



biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Im Auftrag der Region Hannover, Fachbereich Umwelt | 2026

Seeentwicklungsplan Steinhuder Meer

AUSGANGSSITUATION UND RAHMENBEDINGUNGEN, ANPASSUNGSBEDARFE
UND PERSPEKTIVEN, ZIELE UND MAßNAHMEN



Foto: Steinhuder Meer am Nordufer



biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Kontakt:
Nebelring 15
D-18246 Bützow
Tel.: 038461/9167-0

Internet:
www.institut-biota.de
postmaster@institut-biota.de
Handelsregister:
Amtsgericht Rostock | HRB 5562

Geschäftsführer:
Dr. Dr. Dietmar Mehl
M. Sc. Conny Mehl

AUFTRAGNEHMER & BEARBEITUNG:

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl
M. Sc. Laura Kirsten
M. Sc. Conny Mehl
M. Sc. Janette Iwanowski

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow
Telefon: 038461/9167-0
E-Mail: postmaster@institut-biota.de
Internet: www.institut-biota.de

AUFTRAGGEBER:

Region Hannover, Fachbereich Umwelt
Ansprechpartner: Mark Herrmann (Leitung
Fachbereich Umwelt)

Höltysstraße 17
30171 Hannover
Telefon: 0511/616-22641
E-Mail: umwelt@region-hannover.de
Internet: www.hannover.de

Amt für regionale Landesentwicklung (ArL)
Leine-Weser, Domänenverwaltung

Ansprechpartner: Dr. Conrad Ludewig (Dezer-
natsleitung 5) & Susanne Imhof

Bahnhofsplatz 3-4
31134 Hildesheim
Tel: 05121/6970-0
Internet: www.arl-lw.niedersachsen.de

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasser-
wirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
Sulingen, Seen-Kompetenzzentrum

Ansprechpartner: Hans-Heinrich Schuster

Am Bahnhof 1
27232 Sulingen
Tel: 04271/9329-61
Internet: www.nlwkn.niedersachsen.de

Vertragliche Grundlage: Vertrag vom 19.12.2024

Bützow, den 09.07.2026



Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl
Geschäftsführung

INHALT

1	Danksagung	11
2	Anlass und Zielstellung: Planungsansatz	12
3	Plangebiet	15
3.1	Überblick: Lage und räumliche Kulisse entsprechend der hydrologischen Systemstrukturen	15
3.1.1	Engeres Plangebiet.....	15
3.1.2	Erweitertes Plangebiet	16
3.2	Wichtige oberirdische Gewässer	17
3.2.1	Steinhuder Meer	17
3.2.2	Bedeutsame Fließgewässer	20
3.2.2.1	Überblick	20
3.2.2.2	Steinhuder Meerbach.....	20
3.2.2.3	Südbach	20
3.2.2.4	Winzlarer Grenzgraben.....	20
3.2.2.5	Windhorngraben	20
3.2.2.6	Bannseegraben.....	20
3.2.2.7	Großenheidorngraben.....	21
3.3	Genese (Landschaftshistorie)	21
3.4	Geologie und Boden	22
3.5	Klimatologie und Hydrologie.....	27
3.6	Aktuelle Nutzungen und vorhandene Infrastruktur.....	30
3.7	Naturschutz.....	34
3.8	Wasserwirtschaft.....	37
3.8.1	Überblick und gesetzlicher Auftrag der Gewässerbewirtschaftung	37
3.8.2	Unterhaltung des Steinhuder Meeres	39
3.8.3	Unterhaltung der Fließgewässer.....	39
3.8.4	Lage und Funktion von Bauwerken im Gewässersystem.....	40
3.8.5	Abwasserentsorgung und Einleitungen	42
4	Übergeordnete, zu beachtende oder informelle Planungen und Strategien, relevante rechtliche Rahmenbedingungen	43
4.1	Raumordnung und Regionalplanung, Tourismus und Nutzungen	43
4.1.1	Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen.....	43
4.1.2	Strategischer Handlungsrahmen für die Tourismuspolitik auf Landesebene	43
4.1.3	Regionale Raumordnungsprogramme der Region Hannover und der Landkreise Nienburg/Weser und Schaumburg	44

4.1.4	Regionale Handlungsstrategie Leine-Weser 2020 inklusive Fortschreibung	44
4.1.5	Dümmer und Steinhuder Meer-Verordnung (DStMVO)	45
4.2	Umwelt- und Naturschutz	45
4.2.1	Naturparkplan Steinhuder Meer	45
4.2.2	Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 "Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 "Steinhuder Meer" (DE 3521-401)	46
4.2.3	WRRL-Bewirtschaftungsplanung 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser (Niedersächsischer Beitrag)	47
4.2.4	WRRL-Maßnahmenplanung 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser (Niedersächsischer Beitrag)	47
5	Beteiligte und Kommunikationsprozesse	48
5.1	Administrative Strukturen und Zuständigkeiten	48
5.2	Abstimmung und Beteiligung	48
5.2.1	Stellungnahmen zum Entwurf des SEP	49
5.2.2	Zusammenfassende Darstellung der Hinweise und Anmerkungen der zentralen Vorstellungs- und Diskussionsveranstaltung	50
5.2.3	Erweiterte Akteursbeteiligung	50
5.2.4	Fachgespräche	51
6	Ausgangssituation und Rahmenbedingungen	52
6.1	Natura 2000-Gebietskulisse: Biotope, Lebensraumtypen und Arten	52
6.1.1	Einführung	52
6.1.2	FFH-Gebiet „Steinhuder Meer mit Randbereichen“	53
6.1.2.1	Biotoptypen	53
6.1.2.2	FFH-Lebensraumtypen	56
6.1.2.3	FFH-Arten	59
6.1.2.3.1	Signifikant vorkommende Arten des Anhang II	59
6.1.2.3.2	Zusätzliche Arten der Anhänge II und IV	61
6.1.2.3.3	Sonstige aus landesweiter Sicht bedeutsame Arten	61
6.1.3	EU-Vogelschutzgebiet „Steinhuder Meer“	66
6.1.4	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	70
6.2	WRRL-Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer und Zustand der Grundwasserkörper	71
6.2.1	Ökologischer Zustand des Steinhuder Meeres	71
6.2.1.1	Einführung	71
6.2.1.2	Biologische Qualitätskomponente	72
6.2.1.2.1	Phytoplankton	72
6.2.1.2.2	Makrophyten und Phytobenthos	73

6.2.1.2.3	Benthische wirbellose Fauna	74
6.2.1.2.4	Fischfauna	74
6.2.1.3	Hydromorphologische Qualitätskomponente	75
6.2.1.3.1	Einführung.....	75
6.2.1.3.2	Wasserhaushalt	76
6.2.1.3.3	Morphologie	77
6.2.1.3.4	Bewertung.....	79
6.2.1.4	Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	80
6.2.1.5	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	84
6.2.2	Chemischer Zustand des Steinhuder Meeres	85
6.2.3	Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potenzial sowie chemischer Zustand der Fließgewässer	86
6.2.3.1	Einführung.....	86
6.2.3.2	Steinhuder Meerbach (Oberlauf)	88
6.2.3.3	Winzlarer Grenzgraben.....	88
6.2.3.4	Südbach	88
6.2.3.5	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	89
6.2.4	Mengenmäßiger Zustand und chemischer Zustand des Grundwassers	89
6.2.4.1	Einführung.....	89
6.2.4.2	Grundwasserkörper „Mittlere Weser Lockergestein rechts“	92
6.2.4.2.1	Lage und Größe	92
6.2.4.2.2	Mengenmäßiger Zustand.....	92
6.2.4.2.3	Chemischer Zustand.....	92
6.2.4.3	Grundwasserkörper "Leine Lockergestein links"	92
6.2.4.3.1	Lage und Größe	92
6.2.4.3.2	Mengenmäßiger Zustand.....	92
6.2.4.3.3	Chemischer Zustand.....	93
6.2.4.4	Grundwasserkörper "Leine mesozoisches Festgestein links 2"	93
6.2.4.4.1	Lage und Größe	93
6.2.4.4.2	Mengenmäßiger Zustand.....	93
6.2.4.4.3	Chemischer Zustand.....	93
6.2.4.5	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	93
6.3	Stickstoff- und Phosphorbilanz des Steinhuder Meers	94
6.3.1	Wesentliche Eintragspfade	94
6.3.2	Bisherige Maßnahmen zur Reduktion der N- und P-Einträge	98
6.3.3	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	98
6.4	Ökologische Funktionalität des Flachsees und Sedimentdynamik	100

6.4.1	Alternative stabile Zustände und langfristige Systemdynamik	100
6.4.2	Sedimenthaushalt und Verschlammungsprozesse	102
6.4.3	Tiefenstruktur und Strömungsdynamik.....	103
6.4.4	Beeinträchtigungen für Nutzergruppen und Konflikte.....	110
6.4.5	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	111
6.5	Gewässerunterhaltung	112
6.5.1	Steinhuder Meer	112
6.5.1.1	Entschlammung	112
6.5.1.2	Kontrolle des Makrophytenwachstums	113
6.5.1.3	Wasserstandsdynamik und wasserwirtschaftliche Steuerung.....	113
6.5.2	Fließgewässer	116
6.5.2.1	Regelmäßige Unterhaltung der Fließgewässer	116
6.5.2.2	Unterhaltungsmaßnahmen in den Meerbruchswiesen	116
6.5.2.3	Hochwasserschutz.....	118
6.5.3	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	118
6.5.3.1	Bewertung der Umwelteinflüsse von Maßnahmen	118
6.5.3.2	Bestehende Zielkonflikte.....	120
6.6	Moorzustand und -schutz/-nutzung.....	122
6.6.1	Moorzustand	122
6.6.2	Moornutzung	124
6.6.3	Bereits durchgeführte und geplante Maßnahmen	126
6.6.4	Hochmoorregeneration im Toten Moor.....	127
6.6.5	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	129
6.7	Klimawandel.....	129
6.7.1	Globaler Klimawandel.....	129
6.7.2	Landesebene Niedersachsen.....	130
6.7.3	Regionale Klimaveränderungen und Prognosen.....	131
6.7.4	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	132
6.8	Tourismus und Erholung	132
6.8.1	Ursprünge des Tourismus am Steinhuder Meer	132
6.8.2	Touristische Bedeutung des Steinhuder Meeres	133
6.8.3	Schwerpunktthema: „Meer Natur erleben“	135
6.8.4	Schwerpunktthema: „Meer aktiv erleben“	136
6.8.5	Schwerpunktthema: „Meer Kultur erleben“	138
6.8.6	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	138
6.9	Fischerei und Angelfischerei.....	141
6.9.1	Fischereirechtlicher Rahmen.....	141

6.9.2	Entwicklung der Erwerbsfischerei und praktizierte Fangmethoden	142
6.9.3	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	143
6.10	Siedlungs- und Gewerbeentwicklung	144
6.11	Abwasserbehandlung.....	145
6.12	Land- und Forstwirtschaft.....	148
6.12.1	Landwirtschaft.....	148
6.12.2	Forstwirtschaft.....	152
6.12.3	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP	154
7	Beispielgebende Lösungen für nachhaltige Raumentwicklungen im Plangebiet	155
8	Leitbild	157
9	Entwicklungsziele	161
9.1	Grund- und Oberflächengewässer (Handlungsfeld A)	161
9.1.1	Ziele gemäß WRRL für Oberflächengewässer (A.1)	161
9.1.1.1	Ziele für den guten Seezustand.....	161
9.1.1.1.1	Guter ökologischer Zustand.....	161
9.1.1.1.2	Guter chemischer Zustand	163
9.1.1.2	Ziele für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial und für den guten chemischen Zustand der WRRL-relevanten Fließgewässer.....	164
9.1.1.2.1	Steinhuder Meerbach (Oberlauf)	164
9.1.1.2.2	Winzlarer Grenzgraben.....	165
9.1.1.2.3	Südbach.....	166
9.1.2	Ziele gemäß WRRL für Grundwasser (A.2).....	167
9.1.2.1	Guter mengenmäßiger Zustand.....	167
9.1.2.2	Guter chemischer Zustand.....	168
9.1.3	Ziele für (kleinere) Gewässer unterhalb der WRRL-Berichtsschwelle (A.3).....	169
9.1.3.1	Windhorngraben	169
9.1.3.2	Großenheidorngraben.....	170
9.1.3.3	Hochmoorgraben	170
9.1.4	Ziele der Gewässerunterhaltung (A.4).....	171
9.1.4.1	Ziele zur Unterhaltung des Steinhuder Meeres: Entschlammung	172
9.1.4.2	Ziele zur Unterhaltung des Steinhuder Meeres: Krautung	173
9.1.4.3	Ziele zur Unterhaltung des Steinhuder Meeres: Wasserstandsmanagement	173
9.1.4.4	Ziele zur Unterhaltung der Fließgewässer.....	174
9.2	Landschafts- und Seewasserhaushalt (Handlungsfeld B)	174

9.2.1	Ziele zum Landschaftswasserhaushalt (B.1)	174
9.2.2	Ziele zum Seewasserhaushalt (B.2)	177
9.3	Pflanzen, Tieren und Lebensräume (Handlungsfeld C)	179
9.4	Moore und weitere Feuchtgebiete (Handlungsfeld D)	181
9.4.1	Ziele zur Nutzung von Moor und Feuchtflächen (D.1)	181
9.4.2	Ziele zur Wiedervernässung (D.2)	182
9.5	Wohn- und Aufenthaltsqualität (Handlungsfeld E)	183
9.6	Nutzung und Tourismus (Handlungsfeld F)	184
9.6.1	Ziele für die Tourismus- und Freizeitausrichtung (F.1)	184
9.6.2	Ziele für die gewerbliche Nutzung des Steinhuder Meeres (F.2)	186
9.7	Kommunikation, Bildung und Partizipation (Handlungsfeld G)	186
9.7.1	Ziele zur Umweltbildung (G.1)	186
9.7.2	Ziele für die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation (G.2)	187
9.8	Zivil- und Bevölkerungsschutz (H)	187
9.9	Synergien und Konflikte zwischen den Entwicklungszielen	188
9.9.1	Synergien	188
9.9.2	Konflikte („Dyssynergien“)	189
9.9.3	Lösungsansätze für Konflikte	189
10	Handlungs- und Maßnahmenkonzept	190
10.1	Aufbau bzw. Systematik	190
10.2	Maßnahmen der Natura 2000-Managementplanung	192
10.3	Maßnahmen der aktuellen Bewirtschaftungsplanung nach WRRL (3. Bewirtschaftungszyklus)	197
10.4	Sonstige bereits in Planung bzw. Durchführung stehende Maßnahmen	200
10.4.1	Maßnahmen zur Ertüchtigung von Verwallungen in den Meerbruchswiesen	200
10.4.2	Einstau und Aufweitung des Hochmoorgrabens	202
10.4.3	Hochmoorregeneration im Toten Moor	202
10.5	Weitergehende und konkretisierte Maßnahmen der Seeentwicklung	204
10.5.1	Maßnahmen im Bereich des Steinhuder Meeres (1–9)	204
10.5.2	Maßnahmen an den Zuflüssen und in der Gewässerunterhaltung (10–11)	232
10.5.3	Maßnahmen des Landschaftswasserhaushalts (12–13)	237
10.5.3	Maßnahmen der Nährstoffreduktion (12–14)	243
10.5.4	Maßnahmen der Nutzung, Tourismuslenkung, Umweltbildung und -information (18–25)	258
10.5.5	Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwicklung (26)	275
11	Monitoring und Fortschreibung des Seeentwicklungsplans	277

12 Offene Fragen, weiterer Untersuchungsbedarf	278
13 Quellenverzeichnis	279
14 Anhang	304
14.1 Akteursbeteiligung	304

1 Danksagung

Ein Seeentwicklungsplan kann nicht ohne Mitwirkung und ohne Beteiligung der regionalen Akteure gelingen...

Wir möchten allen danken, die zur erfolgreichen Erstellung beigetragen haben. Dem eigentlichen Auftraggeberkonsortium, bestehend aus Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser (ArL), dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) sowie der Region Hannover (RH) gilt unser tiefer Dank für das Vertrauen und die sehr konstruktive Zusammenarbeit. Die gewährte Unterstützung bei der Datensammlung, die Bereitstellung relevanter Grundlagen sowie die konstruktive Zusammenarbeit waren für die fachliche Fundierung des Seeentwicklungsplans unverzichtbar. Gerade die bereitgestellten Informationen und Einschätzungen haben maßgeblich zur Qualität und Aussagekraft des Konzepts beigetragen.

Ein besonderer Dank gebührt Frau Imhof (ArL), die mit großem Einsatz und sehr guter Übersicht die Koordination übernommen hatte. Ihre kontinuierliche Unterstützung, sowohl inhaltlich als auch organisatorisch, haben entscheidend zum strukturierten Ablauf und zur termingerechten Umsetzung beigetragen. Darüber hinaus danken wir den Herren Dr. Ludewig (ArL), Schuster (NLWKN, Seen-Kompetenzzentrum) und Herrmann (RH) für ihre fachliche Beratung, ihre wertvollen Rückmeldungen sowie ihren stetigen Blick auf die praktische Umsetzbarkeit. Ihre Erfahrung und Expertise haben den Seeentwicklungsplan nicht nur inhaltlich bereichert, sondern maßgeblich zu einer realitätsnahen und umsetzungsorientierten Ausrichtung beigetragen. In gleicher Weise danken wir Frau Schwob und Frau Raebisch (NLWKN) sowie Herrn Lieseberg und Herrn Uranowski (ArL) für ihre fundierte fachliche und organisatorische Unterstützung.

Auch ist es uns ein Anliegen, dem Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Meerbach und Führse (UHV MuF) herzlich zu danken, der durch fachliche Zuarbeit und Diskussion den Planungsprozess deutlich unterstützt hat.

Zuletzt danken wir allen weiteren Akteuren, die durch ihre Teilnahme an den Veranstaltungen zur Akteursbeteiligung im Januar 2026, durch hilfreiche Stellungnahmen sowie durch ergänzende Einzelgespräche dazu maßgeblich beigetragen haben, dass der Seeentwicklungsplan auch die unterschiedlichen Nutzungsansprüche und Interessen am Steinhuder Meer angemessen berücksichtigt.

Allen Beteiligten möchten wir abschließend für das Vertrauen, die Offenheit und die konstruktive Zusammenarbeit danken.

Laura Kirsten und Dietmar Mehl

2 Anlass und Zielstellung: Planungsansatz

Mit fast 28 km² Größe ist das Steinhuder Meer der größte See in Niedersachsen und zugleich in Nordwestdeutschland (Abbildung 2-1). Der See liegt etwa 30 km nordwestlich von Hannover in der gleichnamigen Region Hannover als Verwaltungseinheit.

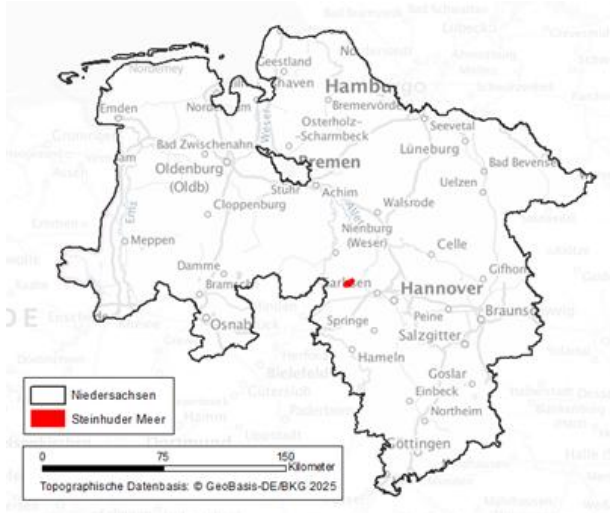


Abbildung 2-1: Geographische Lage des Steinhuder Meeres in Niedersachsen.

Das Steinhuder Meer ist ein vielseitiger Freizeit- und Erholungsraum mit Angeboten für Wassersportarten wie Segeln, Surfen und Stand-Up-Paddling sowie einem gut ausgebauten Netz an Rad- und Wanderwegen rund um den See. Darüber hinaus ist die Region ein bedeutendes Ziel für Naturbeobachtungen, insbesondere der Vogelwelt, da das Steinhuder Meer ein wichtiges Brut- und Rastgebiet für Wasservögel darstellt.

See und Umland, d. h. einschließlich angrenzender terrestrischer Bereiche, gehören nicht von ungefähr zur europäischen Natura 2000-Gebietskulisse. Der Raum ist zugleich durch verschiedene nationale Schutzkategorien wie Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet und Naturpark gesichert. Bereits seit 1976 steht das Steinhuder Meer zudem als international bedeutsames Feuchtgebiet unter

Schutz im Rahmen der Ramsar-Konvention (1971 in Ramsar, Iran, beschlossenes Übereinkommen über Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel).

Der bekannteste Ort Steinhude ist für seine historische Aalräucherei bekannt; so gilt der geräucherte Aal als regionale Spezialität. Jährlich finden Veranstaltungen wie das „Steinhuder Meer in Flammen“ statt – ein großes Feuerwerk-Event. Das Steinhuder Meer bietet als Tourismusdestination eine Mischung aus Natur, Kultur und Freizeitmöglichkeiten und stellt eine der wichtigsten Tourismusregionen Niedersachsens dar.

Das Steinhuder Meer als Flachsee ist natürlich eutroph. Das Entwicklungsziel nach WRRL ist ein eutropher, makrophytendominierter Flachsee ohne Blaualgendominanz mit natürlichen Uferbereichen und einer natürlichen Wasserstandsdynamik (s. im Weiteren). Zudem stellt eine nachhaltige Bewirtschaftung der Gewässer gemäß den Vorgaben des § 6 WHG ein grundsätzliches Ziel dar. Kohärent wird von den meisten Fachleuten auch die bestehende Treibmuddenbildung („Schlamm“) zunächst als grundsätzlich natürlicher Prozess in einem natürlich eutrophen Flachsee eingeschätzt. Die Treibmuddenverlagerung als wind- und strömungsgetriebene Prozess hat sich allerdings nach dem fast vollständigen Zusammenbruch der natürlichen Unterwasservegetation in den 1950er Jahren offenbar stark intensiviert.

Die bereichsweise zunehmende Verlandung des Steinhuder Meeres wird seit vielen Jahren auf lokaler Ebene aufmerksam verfolgt und hat inzwischen auch auf regionaler Ebene an Relevanz gewonnen. Vor dem Hintergrund des Klimawandels rückt das Thema dabei zunehmend in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses, insbesondere bei Akteuren aus den Bereichen Wassersport und Fahrgastschifffahrt. Öffentlich werden umfangreichere Entschlammungen gefordert als bislang praktiziert. Hier liegt demgemäß ein großes umweltfachliches, aber auch sozioökonomisches Konfliktpotenzial.

Weitere wichtige Konfliktfelder sind (vgl. auch BIOTA 2024a):

- ➔ der bestehende Torfabbau auf den Flächen nördlich des Sees, die damit verbundene Entwässerung und Einleitung nährstoffbelasteten Wassers in den See
- ➔ teilweise relevante intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung, teilweise damit einhergehende Förderung von Bodenerosion und Bodenabträgen mit Folgen für Nährstoffeinträge in die Gewässer und das Steinhuder Meer
- ➔ der bestehende Umsetzungsbedarf aus Sicht der WRRL, d. h. zur Zustandsverbesserung der Gewässer (ökologisch, physikalisch-chemisch, chemisch und hydromorphologisch)
- ➔ Konflikte zwischen Wassersport, Berufs- und Sportfischerei und Naturschutzziele

Vor diesem Hintergrund veranschaulicht Abbildung 2-2 die wichtigsten Einflussfaktoren bzw. dahingehenden umweltfachlichen und nutzungsbezogenen Anforderungen für das Steinhuder Meer.



Abbildung 2-2: Wesentliche Einflussfaktoren bzw. umweltfachliche und Nutzungsanforderungen für das Steinhuder Meer (Region Hannover)

Seit Mai 2019 gibt es daher zwischen dem Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser, dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und der Region Hannover (RH) Überlegungen, die Anforderungen aus den Nutzungen des Steinhuder Meeres (Tourismus, Sport, Wirtschaft) mit den Rahmenbedingungen aus den Bereichen des Natur- und Gewässerschutzes (u. a. Naturschutz/Natura 2000, Klimawandel, Zielerreichung gemäß WRRL, Schlammmanagement) in Einklang zu bringen; auch auf landespolitischer Ebene wird dies gefordert. Im Oktober 2019 haben sich die o. g. Beteiligten darauf verständigt, dass unter der Koordination eines Planungsteams („Steuerungsgruppe“) bestehend aus Vertretern von ArL, NLWKN und RH ein sogenannter „Seeentwicklungsplan“ (Abkürzung: SEP) für das Steinhuder Meer erarbeitet werden soll.

Der zu erarbeitende SEP soll die vorgenannten Rahmenbedingungen in ihrer Gesamtheit erfassen, diese bewerten und darauf aufbauend Maßnahmen entwickeln, welche die nachhaltige und vielfältige Nutzung des Steinhuder Meeres sicherstellen. Das Vorhaben wurde und wird im Rahmen der Landes-Förderrichtlinie „Naturnahe Entwicklung der Oberflächengewässer“ (NEOG) gefördert.

In einem SEP Teil I (BIOTA 2022) wurden zunächst die Anforderungen aus den Nutzungen des Steinhuder Meeres sowie die Rahmenbedingungen in ihrer Gesamtheit erfasst und insbesondere hinsichtlich des Verständnisses für das System Steinhuder Meer geprüft. Bestehende Studien, Gutachten wurden ausgewertet und hinsichtlich ihrer Aussagen zusammengefasst. Hierbei wurde, gestützt auf sachgerechte Kriterien, der Kenntnisstand in relevanten Feldern bewertet und es wurden die dahingehenden Planungs- und Untersuchungsbedarfe aufgezeigt. Schließlich konnte damit eine verbesserte Basis zur Erstellung des eigentlichen Seeentwicklungsplans „SEP Teil II“ gelegt werden (BIOTA 2022). Hierauf gründet sich auch die Leistungsbeschreibung des Auftraggebers „Region Hannover“ in Form spezifischer Teilziele und notwendiger Arbeitsschritte der Bearbeitung, was sich grundsätzlich in der Gliederung des nachfolgenden Planwerks bzw. der dafür entwickelten Systematik widerspiegelt.

Für den SEP Teil II sind insofern folgende Handlungsschwerpunkte relevant (vgl. auch BIOTA 2022):

1. Befassung mit der Problematik der Schlammabildung, der Entschlammung, der ggf. möglichen see-internen Schlammumlagerung und des Umgangs mit dem Schlamm
2. Begrenzung der externen Nährstoffeinträge (vordringlich im Hinblick auf den stark eutrophierungs-relevanten Makronährstoff Phosphor)
3. Management des Wasserstandes (Steuerung, Wasserverluste durch Dämme, Stützung des Grundwasserstands, z. B. durch Wiedervernässung der Moore etc.)
4. Umgang mit zu erwartenden Folgen des Klimawandels (meteorologisch, hydrologisch, ggf. auch im Hinblick auf Stoffeinträge)
5. Strategisch-planerische Verzahnung entsprechender Ziele und Maßnahmen mit der Entwicklung der Schutzgebiete nach Naturschutzrecht; insbesondere Einhaltung der Kohärenz und Nutzung von Synergien, vor allem im Hinblick auf die aktuelle, gerade erfolgte Natura-2000-Management-planung (BIOTA 2024a)
6. Strategische Verknüpfung von Zielen und Maßnahmen mit der Regionalentwicklung, vor allem im Hinblick auf die Nachhaltigkeit von Tourismus und Naherholung (insbesondere Wassersport) und den Beitrag zur regionalen Wertschöpfung

Gleichzeitig verdeutlicht all dies den bestehenden Lösungsbedarf mit Hilfe eines ganzheitlichen, dahingehend abgestimmten konzeptionellen bzw. planerischen Ansatzes:

Ein Seeentwicklungsplan (SEP) ist weder begrifflich noch inhaltlich fachrechtlich vorgegeben oder bestimmt. Eine gute Regionalentwicklung basiert stets auf einem ganzheitlichen, nachhaltigen und partizipativen Ansatz, der unterschiedliche Fachdisziplinen und Akteure einbindet. Diesem Anspruch soll der SEP gerecht werden.

Basierend auf einem fundierten, fachübergreifenden, regionalen und möglichst holistischen Ansatz soll der SEP insofern maßgeblich zur Problemlösung, dabei zur Akzeptanzerzielung und somit zur Konfliktvermeidung und insbesondere zur Formulierung abgestimmter Strategien und Maßnahmen für das Steinhuder Meer und das Umland beitragen.

3 Plangebiet

3.1 Überblick: Lage und räumliche Kulisse entsprechend der hydrologischen Systemstrukturen

3.1.1 Engeres Plangebiet

Im Gewässerschutz machen als Plangebiete im Regelfall nur Gebietszuschnitte Sinn, die sich an hydrologischen und damit Abflussprozessen orientieren. Letztere manifestieren sich räumlich und lassen sich folglich systemhaft und in ihren arealen Strukturen fassen (MEHL 2004). Oberflächlich ablaufendes Wasser (Landoberflächen- und Gewässerabfluss), aber auch der bodeninnere (hypodermische) Abfluss folgen der Schwerkraft. Die Systemgrenzen werden hiernach durch die orographische Situation bestimmt. Die oberirdischen Wasserscheiden bzw. Einzugsgebietsgrenzen sind dementsprechend kammartige Erhebungen der Geländeoberfläche. Das Einzugsgebiet kann somit definiert werden als in der Horizontalprojektion gemessenes Gebiet, aus dem Wasser einem bestimmten Ort zufließt (DIN 4049 Teil 1).

Das oberirdische hydrologische Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres umfasst eine Fläche von etwa 76 km². Dieses Gebiet umfasst jene Flächen, von denen aus Niederschläge und oberflächige Abflüsse direkt in das Steinhuder Meer oder seine Zuflüsse gelangen können.

Größere oberirdische Zuflüsse stellen der Winzlarer Grenzgraben, der Windhorngraben und der Großenheidorngraben dar, die teilweise über Verwaltungssysteme an das Steinhuder Meer herangeführt werden. Diese entwässern vor allem landwirtschaftlich geprägte Flächen und spielen eine wesentliche Rolle im Hinblick auf den Stoffeintrag (v. a. Phosphor, Stickstoff) und das Wasserstandsregime des Sees.

Hydrologisch gliedert sich das Einzugsgebiet in mehrere Teilräume:

- ◆ Die nördlichen und östlichen Gebietsanteile sowie die tief liegenden Niederungsbereiche im Süden und Westen des Sees zählen zum Naturraum des Weser-Aller-Flachlands, einer großräumigen, flachwelligen Geestlandschaft mit mäßiger Höhenlage und landwirtschaftlicher Prägung. Charakteristisch sind dort geringmächtige Lockersedimente, mäandrierende Gräben sowie zum Teil vermoorte Niederungen.
- ◆ Die südlichen Teile des hydrologischen Einzugsgebiets liegen dagegen überwiegend im Naturraum der Börden, welcher durch tiefgründige, nährstoffreiche Lössböden, intensive landwirtschaftliche Nutzung und geringe Reliefenergie geprägt ist (Umweltkarten Niedersachsen 2025). Die unterschiedlichen naturräumlichen Bedingungen spiegeln sich auch in den Eintragswegen für Nährstoffe sowie in der hydrologischen Dynamik der Zuläufe wider.

Im Rahmen der räumlichen Abgrenzung des für den Seeentwicklungsplan (SEP) relevanten, enger gefassten Plangebiets wurde das ursprünglich nur auf das oberirdische Einzugsgebiet ausgerichtete Gebiet gezielt um die Naturschutzgebiete „Meerbruchwiesen“ und „Westufer Steinhuder Meer“ erweitert. Diese Erweiterung berücksichtigt, dass sich die Planung nicht ausschließlich auf hydrologisch definierte, abflussorientierte Strukturen – wie sie durch die Orientierung am oberirdischen Einzugsgebiet vorgegeben sind – beschränken darf. Vielmehr sind auch durch das Steinhuder Meer hydrologisch geprägte Bereiche mit einzubeziehen, um den funktionalen Wirkzusammenhängen im Landschaftsraum gerecht zu werden.

Die genannten Naturschutzgebiete erfüllen in diesem Kontext eine Schlüsselrolle. Das Westufer steht in unmittelbarem hydrologischem Austausch mit dem See: Der stauregulierte Steinhuder Meerbach als Hauptabfluss wird in seiner Abflussdynamik maßgeblich vom Wasserstand des Steinhuder Meeres bestimmt. Gleiches gilt für die Meerbruchwiesen, deren topographische Lage sie besonders empfindlich gegenüber Veränderungen des Seewasserstands macht. Relevante Prozesse wirken sich direkt auf Wasserstandsdynamik, Überschwemmungshäufigkeit und Bodenfeuchteverhältnisse in den Schutzgebieten aus und sind letztlich auch geo-/hydromorphologisch mitentscheidend.

Hinzu kommt, dass in diesen Bereichen bereits konkrete Maßnahmen, etwa im Hinblick auf Verwallungen oder wasserstandslenkende Eingriffe in Planung sind oder bereits durchgeführt wurden. Eine Integration dieser Teilräume in den SEP ist daher fachlich geboten, um die Kohärenz zwischen wasserwirtschaftlicher Steuerung, naturschutzfachlicher Zielsetzung und regionalplanerischer Entwicklung zu gewährleisten.

Das in der Abbildung 3-1 dargestellte engere Plangebiet bildet somit eine und die wichtigste räumliche Grundlage für die weiteren Betrachtungen dar. Dieser Raum bildet den fachlich relevanten, enger abgegrenzten Untersuchungsbereich mit hohem („raum-zeitlichen“) funktionalen Zusammenhang. Das engere Plangebiet erstreckt sich über eine Fläche von insgesamt 8.875 Hektar und bildet damit den zentralen räumlichen Bezugsrahmen für die vertiefte Analyse und Maßnahmenplanung.

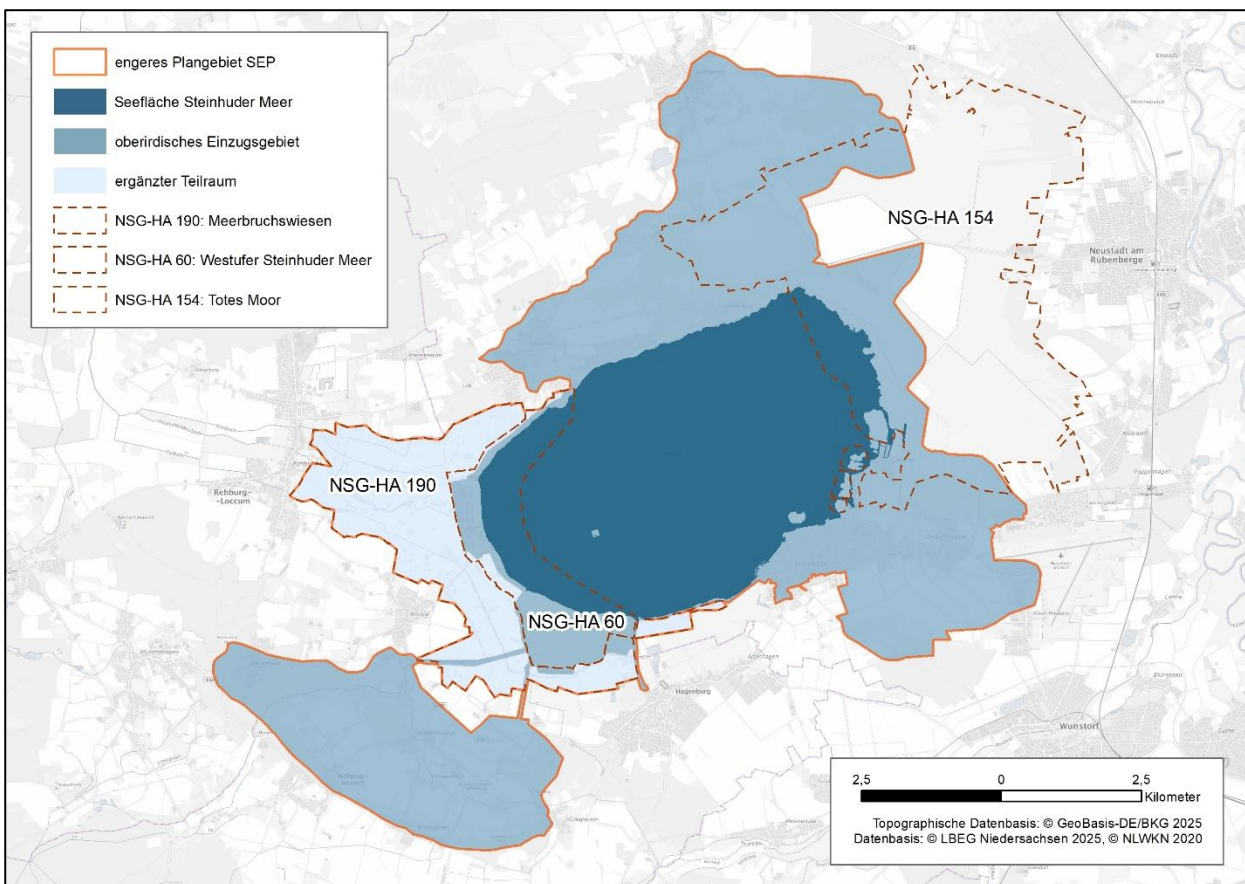


Abbildung 3-1: Abgrenzung des engeren Plangebiets unter Einbeziehung derjenigen Naturschutzgebiete (NSG), die in direktem funktionalem Zusammenhang mit dem Steinhuder Meer stehen, Datenquelle: NIBIS (2025)

3.1.2 Erweitertes Plangebiet

Der Grundwasserabfluss bildet eine weitere wesentliche Abflusskomponente, die durch areale Strukturen bestimmt ist. Grundwasser umfasst nach DIN 4049 Teil 1 „unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird.“

Die unterirdischen bzw. Einzugsgebietsgrenzen des Grundwassers sind demgemäß auch durch das Wirken der Schwerkraft bestimmt, aber sie sind jedoch schwerer auszumachen und nicht in jedem Fall eindeutig (und zeitinvariant) als Grundwasserscheiden bestimmbar (SCHLINKER 1967). Die unterirdischen Wasserscheiden müssen, wo dies möglich ist, als Kammlagen der Grundwasseroberfläche identifiziert

werden, wofür die Kenntnis der Grundwasserhöhengleichen bzw. Grundwasserisohypsen unerlässlich ist. Hierfür sind Grundwasserbeobachtungen per Pegelmessnetz notwendig.

Das für das Steinhuder Meer maßgebliche Grundwassereinzugsgebiet zählt hydrogeologisch zur „Mittelweser-Aller-Leine-Niederung“ (ELBRACHT et al. 2017), in welchem quartäre Sande und Kiese aus Schmelzwasserablagerungen dominieren. Im Bereich der Hannoverschen Moorgeest ist großflächig ein Porengrundwasserleiter ausgeprägt. Die hydraulische Durchlässigkeit des silikatischen Ausgangsgesteins ist grundsätzlich gut bis sehr gut. Im Bereich der Steinhuder-Meer-Senke ist der Grundwasserflurabstand jedoch gering; hier dominieren Moorbildungen, die Grundwassergeringleiter darstellen. Die chemische Beschaffenheit des oberflächennahen Grundwassers entspricht daher auch typischen Moorgewässern (ELBRACHT et al. 2017). Der Steinhuder Meerbach als Abfluss des Steinhuder Meeres weist einen sandig kiesigen Untergrund auf, der als Porengrundwasser wirkt und eine hohe Durchlässigkeit erzeugt (MU 2024). Insofern entwässert der Steinhuder Meerbach das Steinhuder Meer nicht nur ober- sondern auch unterirdisch, Letzteres vermutlich aber in deutlich geringerer Größenordnung im Vergleich zum oberirdischen Abfluss.

Im Zuge der Bearbeitung des Seeentwicklungsplans wurde das für das Steinhuder Meer relevante Grundwassereinzugsgebiet zielgerichtet auf Grundlage vorliegender NIBIS-Daten zur Lage der Grundwasseroberfläche (HUEK200 und HK50) abgegrenzt (Abbildung 3-2). Die Ableitung erfolgte anhand von Grundwasserisohypsen (Isolinien des Grundwasserdruckpotenzials im Sinne von räumlich-zeitlichen Mittelwerten, synonym auch „Grundwassergleichen“), aus denen sich die grundsätzliche Fließrichtung des Grundwassers ableiten lässt. Grundwasser fließt senkrecht zur Isohypse, von höherem zu niedrigerem Wert und in Richtung abnehmender Grundwassergleichen. Die Wasserscheide eines Gebiets trennt zu- von abströmendem Grundwasser und wird somit durch die Kammlagen der Grundwasseroberfläche gebildet.

Das abgeleitete Grundwassereinzugsgebiet und damit das erweiterte Plangebiet wurde südlich um Teile der Ortschaft Wunstorf ergänzt und erstreckt sich nun bis in den Bereich um Barsinghausen sowie in Teile der angrenzenden Forstflächen. Nördlich umfasst es den Raum um Schneeren. Insgesamt ergibt sich eine Fläche von ca. 373 km², die im Rahmen des Seeentwicklungsplans für spezifische Fragestellungen, insbesondere im Zusammenhang mit unterirdischen Stoffeinträgen und der Grundwasserneubildung berücksichtigt wird. Es handelt sich aber um eine noch vergleichsweise grobe Abschätzung des Grundwassereinzugsgebiets. Das abgegrenzte Grundwassereinzugsgebiet wurde auch deshalb mit den Zwischenergebnissen des Vorhabens „Wassermengenmanagementkonzept zur Bewirtschaftung der Grundwassermengen in der Region Hannover“ (HYDOR Consult GmbH) verglichen. Nur geringe Differenzen in der Abgrenzung bestätigen, dass dies im Hinblick auf den Maßstab und die Zielsetzung des Seeentwicklungsplans vernachlässigt werden kann.

3.2 Wichtige oberirdische Gewässer

3.2.1 Steinhuder Meer

Das „Steinhuder Meer“ ist der größte Binnensee Niedersachsens und steht selbstredend im Zentrum der Betrachtungen des Seeentwicklungsplans. Das Steinhuder Meer hat eine offene Gewässerfläche von ca. 27,7 km² und ist mit einer durchschnittlichen Tiefe von ca. 1,35 m und einer maximalen Tiefe von ca. 2,90 m ein Flachsee natürlicher Genese (vgl. Kapitel 3.3). Insofern ist das Steinhuder polymiktisch, d. h. ein ganzjährig sich vollständig durchmischender Tieflandsee. Kurzzeitige Schichtungen können aber unter Eisbedeckung oder bei länger anhaltender sommerlicher Flaute durchaus eintreten (LUDEWIG & WEYER 2015).

Über ein Wehrbauwerk im Oberlauf des Steinhuder Meerbachs, des einzigen Abfluss des Steinhuder Meeres, wird der Wasserstand des Sees reguliert. Dabei wird seit 1980 ein Stauziel (Soll-Wasserstand) von 38,05 m NHN im Rahmen einer Bewirtschaftungsstrategie angestrebt (LUSTFELD 2018, KURRE 2020), Näheres in Kapitel 3.8 in Zusammenhang mit Kapitel 6.5.

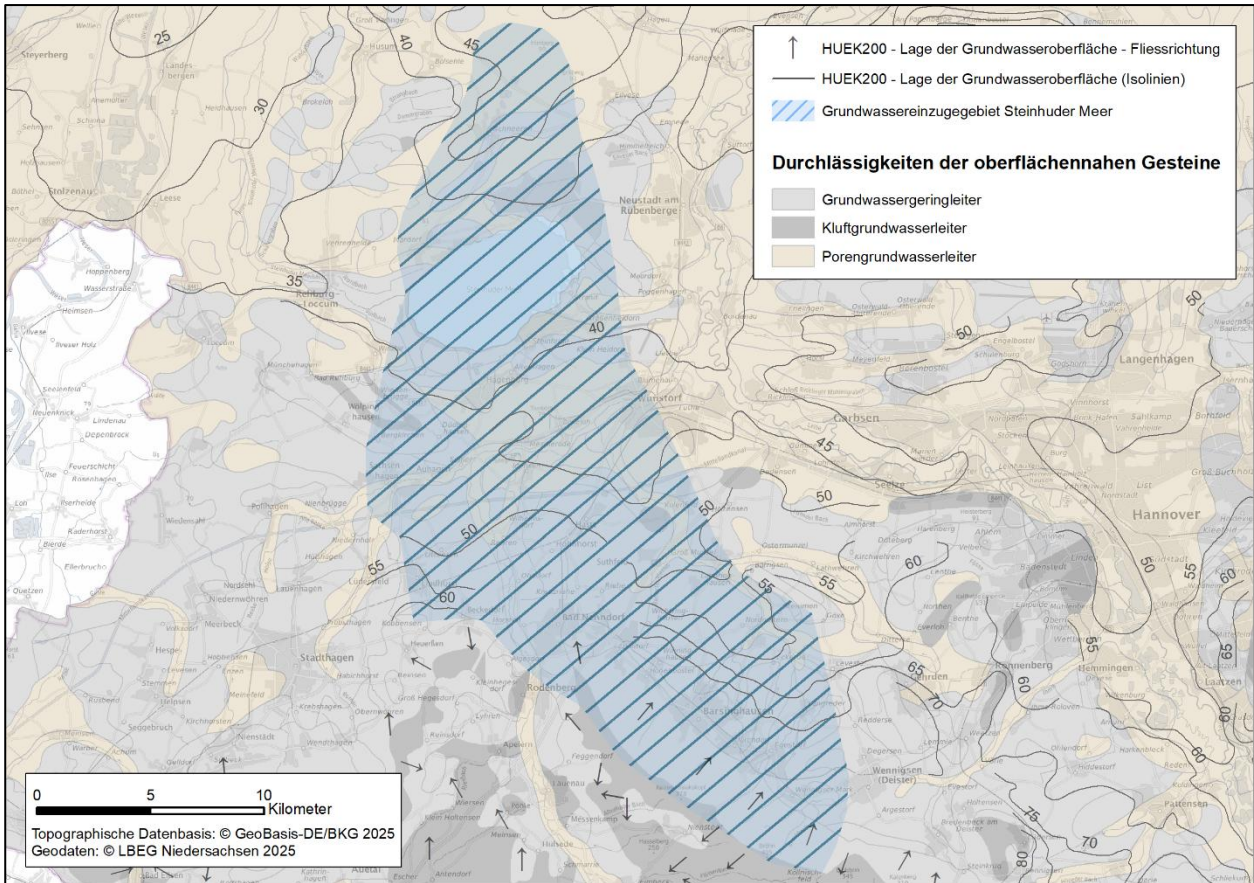


Abbildung 3-2: Grundwassereinzugsgebiet des Steinhuder Meeres, abgegrenzt auf Grundlage von Isolinien des piezometrischen Druckpotenzials zur Bestimmung der Grundwasserfließrichtungen; Datenquelle: NIBIS Kartenserver, LBEG Niedersachsen (2025)

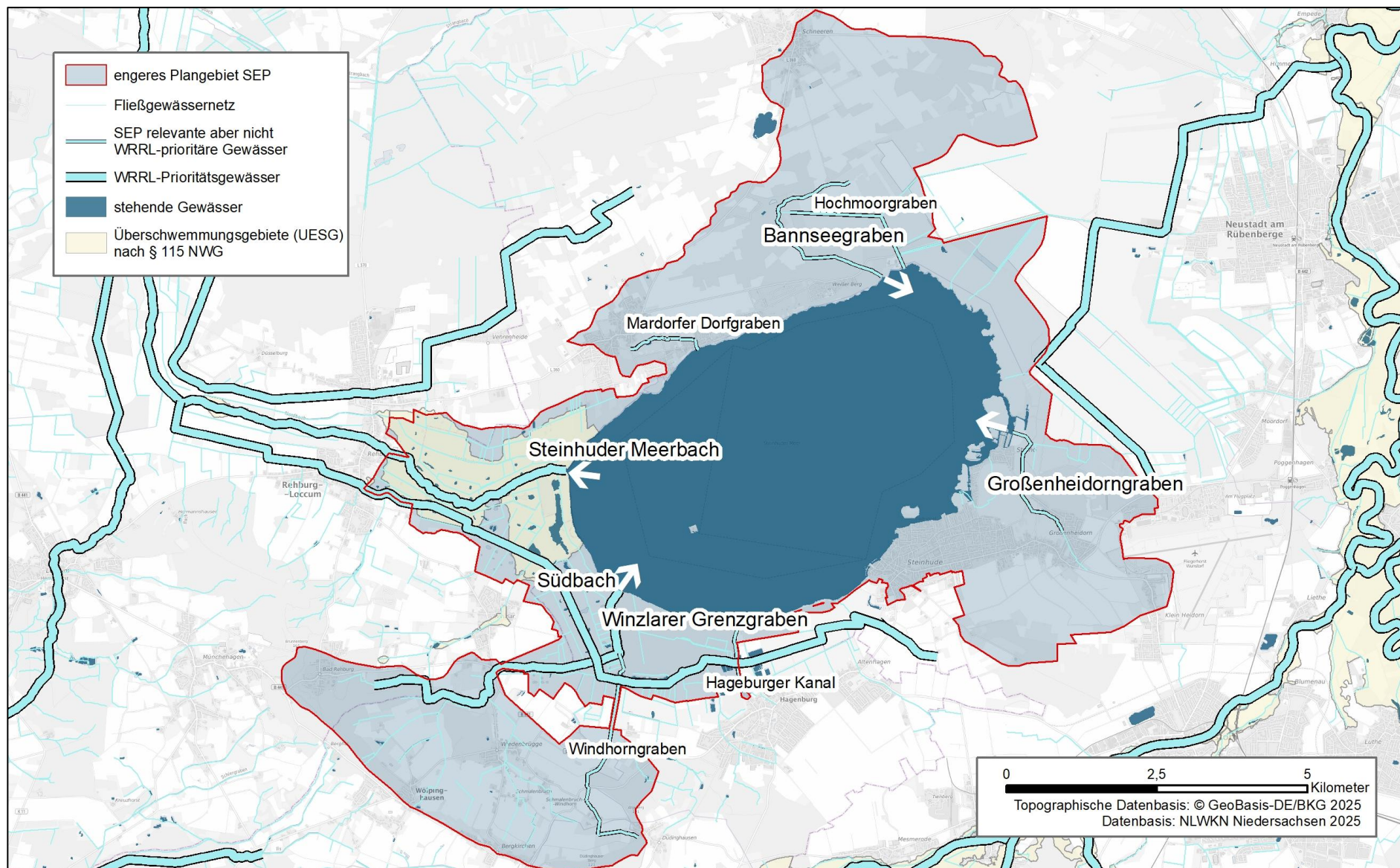


Abbildung 3-3: Fließgewässernetz im engeren Planungsraum des Seeentwicklungsplans Steinhuder Meer mit Hervorhebung der für den SEP besonders relevanten Gewässer, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025)

3.2.2 Bedeutsame Fließgewässer

3.2.2.1 Überblick

Abbildung 3-3 zeigt das Fließgewässernetz im Umfeld des Steinhuder Meeres. Dabei sind die im Rahmen der WRRL berichtspflichtigen Gewässer als prioritär hervorgehoben. Ergänzend sind weitere Fließgewässer dargestellt, die für den SEP aufgrund ihrer hydrologischen, wasserwirtschaftlichen oder ökologischen Relevanz von Bedeutung sind. Die Gewässer werden im Folgenden kurz charakterisiert.

3.2.2.2 Steinhuder Meerbach

Der Steinhuder Meerbach bildet den Abfluss des Steinhuder Meeres. Er hat eine Länge von ca. 29 km, fließt aus dem Steinhuder Meer in westliche, später in nördliche Richtung und mündet bei Nienburg in die Weser. Im Meerbach befindet sich bei Mardorf ein Wehr, welches der Regulierung des Wasserstandes des Steinhuder Meeres dient und damit auch die Abflüsse über den Meerbach steuert. Der Steinhuder Meerbach ist durchgehend begradigt und mit einem Regelprofil ausgebaut. Der Steinhuder Meerbach stellt ein WRRL-berichtspflichtiges Fließgewässer dar (Kapitel 6.2.3.2).

3.2.2.3 Südbach

Der ca. 16 km lange Südbach ist künstlichen Ursprungs und ebenfalls WRRL-berichtspflichtig (Kapitel 6.2.3.4). Der Südbach ist der zentrale Vorfluter, der die Abflüsse eines ausgeprägten Grabensystems der südlichen Niederungsbereiche am Steinhuder Meer aufnimmt. Er ist wegen seiner Entwässerungsfunktion hydraulisch optimiert, d. h. begradigt und profilloptimiert und somit aus gewässermorphologischer Perspektive strukturarm. Er entwässert anteilig die Ortschaft Steinhude.

3.2.2.4 Winzlarer Grenzgraben

Der Winzlarer Grenzgraben fließt östlich von Rehburg und südlich von Winzlar vorbei und mündet im Bereich der Meerbruchswiesen am südwestlichen Ufer in das Steinhuder Meer. Er bildet mit einer Länge von ca. 6 km einen bedeutenden Zufluss zum Steinhuder Meeres. Auch der Winzlarer Grenzgraben ist WRRL-berichtspflichtig (Kapitel 6.2.3.3). Entsprechend seiner Entwässerungsfunktion ist der Graben ausgebaut, begradigt, teilweise verwallt und strukturarm.

3.2.2.5 Windhorngraben

Auch der Windhorngraben ist ein künstlich angelegtes Fließgewässer. Der Graben verläuft südwestlich des Steinhuder Meeres und mündet am westlichen Rande des Hagenburger Moores in den Winzlarer Grenzgraben. Mit einer Gesamtlänge von etwa 4,5 km stellt er einen weiteren wichtigen Zufluss zum Steinhuder Meer dar. Der Graben dient primär der Entwässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen und ist entsprechend seiner funktionalen Ausrichtung begradigt, teilweise verwallt sowie ausgebaut und weist nur eine geringe strukturelle Vielfalt auf.

3.2.2.6 Bannseegraben

Der Bannseegraben ist ebenfalls ein künstlich angelegtes Fließgewässer und liegt im nördlichen Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres. Er entwässert vorwiegend Hochmoorflächen im Bereich der aktiven Torfabbaugelände nordöstlich des Sees und mündet im Nordosten in das Steinhuder Meer. Zudem führt er das Überstandswasser aus dem Schlamm-polder Mardorf-Kolkdobben in den See ab. Mit rund 3,7 km Länge ist der Graben ein künstlicher Wasserkörper, der demgemäß nur eine geringe strukturelle Vielfalt aufweist. Der Bannseegraben fällt den größten Teil des Jahres trocken.

3.2.2.7 Größenheidorngraben

Der Größenheidorngraben fließt südöstlich des Steinhuder Meeres im Bereich der Größenheidorner Wiesen nach Größenheidorn und mündet in die Ostbucht des Sees. Mit einer Länge von etwa 2,2 km zählt er zu den kleineren, aber relevanten künstlichen Zuflüssen. Der Graben dient der Ableitung von Niederschlagswasser aus dem Teil der östlichen Siedlungsflächen Größenheidorns und von Drainagewasser aus intensiv genutzten Agrarflächen. Auch dieses Gewässer weist aufgrund seiner entwässerungstechnischen Funktion eine begradigte und künstliche Gewässermorphologie auf. Zudem führt er auf seinen letzten Metern das Überstandswasser des Schlammolders Größenheidorn ins Steinhuder Meer ab. Das Gewässer ist mit einer Rückstauklappe gesichert, damit das Wasser nicht in die Niederung laufen kann.

3.3 Genese (Landschaftshistorie)

Das Steinhuder Meer entstand infolge glazialer Prozesse und wird zu den Thermokarstseen gezählt, welche durch die postglaziale Erwärmung vor 12.000 bis 14.000 Jahren in Senkungstrichtern aus lokalen Permafrost-Eiskörpern entstanden sind (GELLER & HUPFER 2014). Ein charakteristisches Merkmal von Thermokarstseen, welches auch für das Steinhuder Meer gilt, ist ihre bemerkenswert geringe Tiefe (GROSSE et al. 2013).

Trotz der hohen Bedeutung des Steinhuder Meeres als Natur- und Kulturräum ist bislang keine umfassende wissenschaftliche Untersuchung seiner Besiedlungsgeschichte durchgeführt worden. Das Gebiet um das Steinhuder Meer scheint aber bis zum Hochmittelalter siedlungsfrei und großflächig bewaldet gewesen zu sein. Die frühesten gesicherten Erwähnungen des Steinhuder Meeres lassen sich auf das 12. Jahrhundert datieren. Der See gehörte zu dieser Zeit zur Grafschaft Schaumburg, was sich durch die 1320 zerstörte Kranenburg begründen lässt, deren Reste auf dem Seegrund vermutet werden (KOCH 2014). Diese frühen Belege und archäologischen Funde unterstreichen die historische Bedeutung des Steinhuder Meeres als zentralen Teil der mittelalterlichen Kulturlandschaft in der Region westlich von Leine und von Hannover.



Abbildung 3-4: Chorographie der Hildesheimer Stiftsfehde von Johannes Krabbe, Jahr 1591 (FESCHE 2010).

Von 1761 bis 1767 ließ Graf Wilhelm zu Schaumburg-Lippe im See eine künstliche Insel aufschütten und darauf die Festung Wilhelmstein errichten (MEYER 2005). Die erste kartographische Darstellung des Steinhuder Meeres im Jahr 1591 wurde von Johannes Krabbe im Zusammenhang mit der Hildesheimer Stiftsfehde angefertigt (Abbildung 3 4). Die Hildesheimer Stiftsfehde war ein Konflikt, der 1519 zwischen dem Hochstift Hildesheim und den welfischen Fürstentümern Braunschweig-Wolfenbüttel sowie Calenberg ausbrach. Anfangs handelte es sich um einen lokal begrenzten Streit zwischen dem Hildesheimer Bischof Johann IV. von Sachsen-Lauenburg und dem Adel des Hochstifts. Im Verlauf weitete sich die Auseinandersetzung jedoch zu einem Konflikt mehrerer Territorialfürsten

im niedersächsischen Raum aus (https://de.wikipedia.org/wiki/Hildesheimer_Stiftsfehde). Die aus dieser Zeit stammende Karte zeigt die verschifften Ufer des Sees und stellt zahlreiche Ortschaften erstmals kartographisch dar.

Die historischen Quellen deuten darauf hin, dass im Hochmittelalter eine umfangreiche Rodung der Waldflächen und eine systematische Kolonisierung der Gebiete um das Steinhuder Meer stattgefunden haben, was zu einer nachhaltigen Veränderung der Landschaft führte (MoorIS 2025). Auch die Kurhannoversche Landesaufnahme von 1771 dokumentiert eine weitreichende Entwaldung, wobei die gerodeten Flächen zu dieser Zeit als Wiesen genutzt wurden. Die Meerbruchswiesen sind noch weitestgehend vernässt und

bereits mit einem mehr oder weniger dichtem Netz von Entwässerungsgräben in der Preußischen Landesaufnahme von 1896 zu erkennen, wobei die Verteilung der Grünland- und Waldbereiche grundsätzlich den heutigen Bereichen entspricht (z. B. ABIA 2020).

In der zweiten Hälfte der 1950er Jahre wurden im Gebiet des Steinhuder Meeres umfangreiche Meliorationsmaßnahmen durchgeführt, die zu tiefgreifenden Veränderungen in der Hydrologie, dem Landschaftswasserhaushalt und in der Landnutzung führten. Die Verlegung moderner Drainagen und das Ziehen neuer Gräben ermöglichten auf Moorstandorten eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung, einschließlich ertragsreicherer Wiesen- und Mähweidennutzung sowie teilweise sogar Ackerbau (ebd.). Diese Maßnahmen führten auch zur Absenkung des bis dahin mutmaßlich unbeeinflussten oberflächennahen Grundwasserstands im gesamten Niedermoorkörper des Meerbruchs. Als Folgen dieser Eingriffe setzten eine fortlaufende Mineralisierung der oberen Bodenschichten und eine damit verbundene flächenhafte Sackung ein, die bis heute anhält. Die zunehmende Mechanisierung der Landwirtschaft, insbesondere der Einsatz schwerer Maschinen, verstärkte diesen Effekt durch die damit einhergehende Verdichtung des Bodens. In den vergangenen 60 Jahren kam es zu einem Moorschwind von etwa 30 cm bis 60 cm (unter Grünland) sowie zu einer teilweisen, mit Sackungsprozessen einhergehenden Veränderung der Geländeneigung (LUSTFELD 2018, GEUM.TEC 2020).

Die Gründung des Naturparks Steinhuder Meer im Oktober 1974 und die kurz darauffolgende Anerkennung des Steinhuder Meeres als „Feuchtgebiet internationaler Bedeutung“ gemäß der Ramsar-Konvention im Jahr 1976 markierten zwei entscheidende Meilensteine für auf Naturerhalt ausgerichtete regionale Zielstellungen der Region. Diese Umorientierung legte den Grundstein für den umfassenden Schutz und die nachhaltige Entwicklung des Steinhuder Meeres und seiner umliegenden Gebiete. Heute ist die Region Steinhuder Meer ein beliebtes Ziel für zahlreiche Naherholungssuchende. Vor allem durch die Nähe zur Stadt Hannover zieht das Steinhuder Meer viele Tagestouristen an. Aufgrund seiner herausragenden Naturkulisse spielt der Raum gerade für Naturliebhaber eine große Rolle.

3.4 Geologie und Boden

Der Großteil des engeren Plangebiets, vor allem die unmittelbaren Bereiche um das Steinhuder Meer, liegt im niedersächsischen Flachland, was zum hydrogeologischen Großraum „Nord- und mitteldeutsches Lockergestein“ gehört. In diesem Bereich findet man den hydrogeologischen Raum des „Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän“, genauer die Teilräume 01514 „Nienburg-Neustädter Geest“ und 01515 „Hannoversche Moorgeest“ (vgl. Abbildung 3-5).

Als Geest wird in Niedersachsen eine höher gelegene glaziale Aufschüttungslandschaft des Mittelpleistozän beschrieben, die sich sowohl morphologisch als auch geologisch deutlich abgrenzen lässt (ELBRACHT et al. 2016). Während der Saale-Kaltzeit formten sich die Großformen des Norddeutschen Tieflands, in der Region um das Steinhuder Meer insbesondere im Drenthe-Stadium, wo die „Rehburger Phase“ markante Endmoränenzüge hinterließ. Diese sind im Teilraum 01514 „Nienburg-Neustädter Geest“ sedimentär konserviert. Während der jüngsten Vereisung, der Weichsel-Kaltzeit, erreichten die Gletscher allerdings Niedersachsens Geestgebiete nicht. Stattdessen prägten periglaziale Prozesse die Landschaft durch Umlagerung von Moränenmaterial und Windverwehungen, die zu Lössablagerungen führten. Im Holozän begünstigten hohe Grundwasserstände in Talmulden und Senken die Versumpfung ehemaliger Schmelzwasserrinnen, wobei sich im atlantischen Klima sowohl Niederungsmoore in wasserstauenden Tonlagen als auch ombrotrophe Hochmoore entwickelten (ELBRACHT et al. 2016).

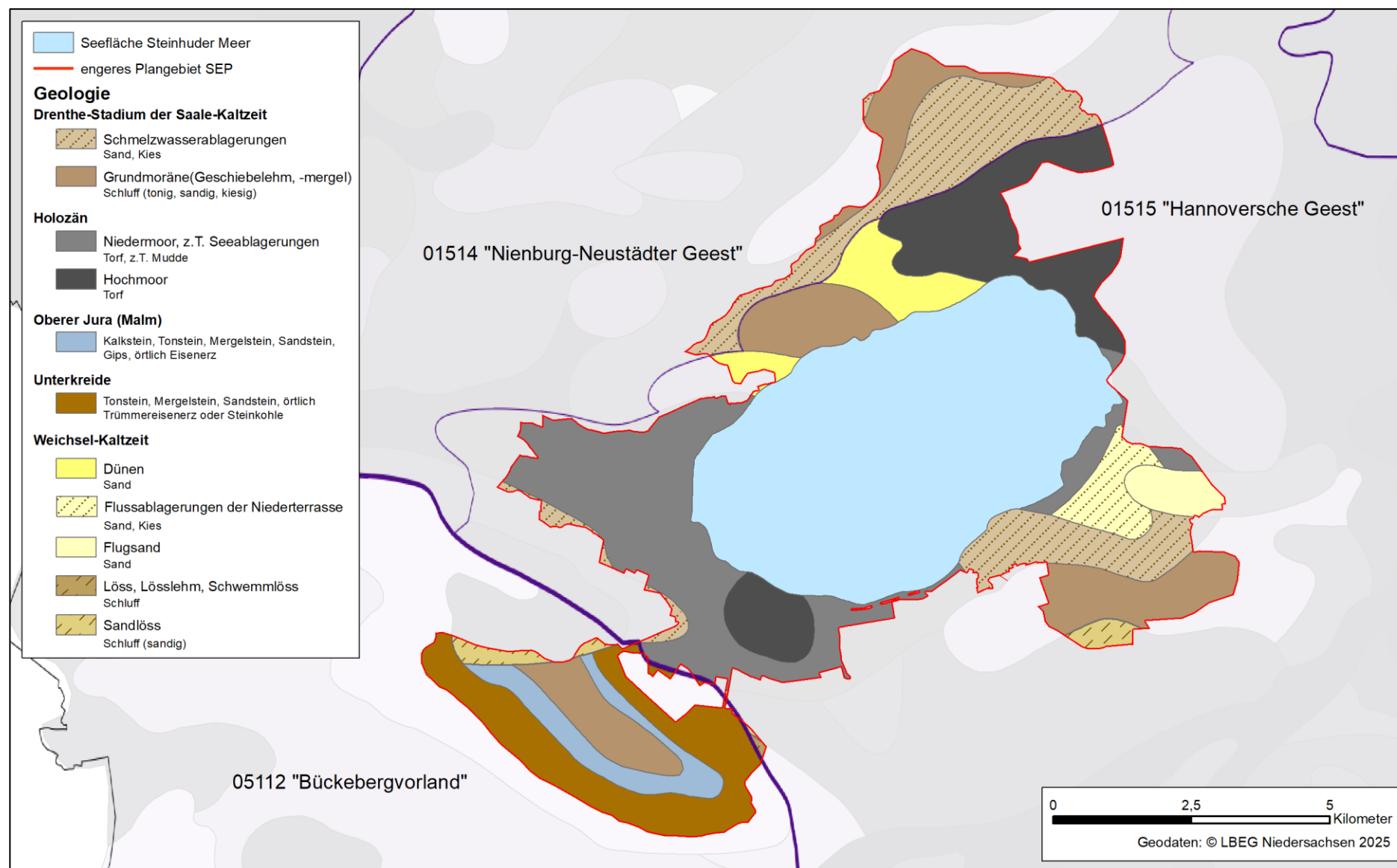


Abbildung 3-5: Übersichtskarte zur Geologie im engeren Plangebiet auf Grundlage der Geologischen Übersichtskarte von Niedersachsen und Bremen im Maßstab 1:500.000 (GÜK500) des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Datenquelle: NIBIS (2025)

Die Grundwasservorkommen in Geestlandschaften sind im Allgemeinen heterogen. Das Grundwasser tritt regelmäßig in mehreren Stockwerken auf, aber in Stauchendmöränen fehlt aufgrund glazitektonischer Deformationen oft ein zusammenhängender Grundwasserleiter, welche die laterale Kontinuität der Aquifere reduzieren (LBEG 2015). Die Teilräume "Nienburg-Neustädter Geest" (01514) und "Hannoversche Moorgeest" (01515) sind durch quartärzeitliche Lockergesteinsaquifere gekennzeichnet, die als Porengrundwasserleiter mit guter bis sehr guter Durchlässigkeit fungieren. In der Nienburg-Neustädter Geest dominieren quartärzeitliche Sande und Kiese mit hoher Permeabilität.

Die Hannoversche Moorgeest hingegen weist einen primären Aquifer aus sandig-kiesigen Ablagerungen der Weichsel-, Saale- und Elster-Kaltzeit auf, der lokal mit holozänen Sanden und Festgesteinen hydraulisch verbunden ist. Die Steinhuder-Meer-Senke im Nordwesten der Hannoverschen Moorgeest ist eine ausgedehnte grundwassernahe Niederung, die das flache Steinhuder Meer umgibt und größtenteils von Hoch- und Niedermoorflächen eingenommen wird. Unter einer Bedeckung von Mudde und Torfablagerungen befindet sich ein ca. 30 m mächtiger Hauptgrundwasserleiter aus weichseleiszeitlichen Niederungssanden über Schmelzwassersanden (ELBRACHT et al. 2016).

Der südwestliche Bereich des engeren Plangebiets gehört hydrogeologisch zum Großraum „Mitteldeutsches Bruchschollenland“ und befindet sich im Niedersächsischen Bergland, wo innerhalb dieses übergeordneten Großraums der Raum „Nordwestdeutsches Bergland“ tangiert wird, wobei im Besonderen der Teilraum 05112 „Bückebergvorland“ hervorgehoben werden muss. Der Raum des „Norddeutschen Berglandes“ ist durch überwiegend mesozoische Festgesteine gekennzeichnet, die teils von pleistozänen Möränen oder Löss bedeckt sind, wobei Festgestein bei geringer Überdeckung oder an der Oberfläche ansteht. Durch diese Überlagerung ist eine Begrenzung zur Geest hin nicht immer eindeutig. Der im engeren Plangebiet enthaltene Teil des „Bückebergvorlands“ (015112) umfasst die Rehburger Berge, die als halokinetische Sattelstruktur mit Sandsteinschichten der Bückeberg-Formation und Kalkstein des Oberen Juras hervortreten (Elbracht et al. 2016).

Das Steinhuder Meer ist für seinen Flachsee-Charakter bekannt, jedoch stellt die von Nordost nach Südwest verlaufende Rinnenstruktur (maximale Wassertiefe von 2,9 m) eine Besonderheit dar. Diese sogenannten „Deipen“ können nur unter fluvialmorphologischem Einfluss entstehen. Es wird vermutet, dass es sich um einen Teil eines ehemaligen Fließgewässers aus der Drenthe-Phase der Saale-Eiszeit handeln könnte („paläohydromorphologische Vorprägung“) (KÜSTER 2023).

Der See unterliegt seit seiner Entstehung einem grundsätzlich kontinuierlichen Verlandungsprozess, der durch die geringe Wassertiefe und polymiktische Durchmischung ökologisch besonders relevant ist. Grundsätzlich stellt Verlandung eines Sees einen natürlichen Sukzessionsprozess dar, bei dem es zur allmählichen Auffüllung des Gewässers mit mineralischem und organischem Material kommt. Das mineralische Material stammt aus dem Einzugsgebiet und wird in der Regel vor allem durch Fließgewässer eingetragen. Organisches allochthones Material wird auch von außen eingetragen, allerdings überwiegt in trophisch bestimmten Gewässern die autotrophe Primärproduktion als Quelle organischen Materials (hohe Autosaprobie). Dieser Prozess wurde bereits 1949 durch Kulczynski (zit. in GROSSE-BRAUCKMANN 1974) in seiner Verlandungstheorie systematisch beschrieben. Nach dieser Theorie handelt es sich bei der Verlandung um einen selbstgesteuerten Sukzessionsmechanismus, der insbesondere in eutrophen Seen abläuft. Im Verlauf dieses Prozesses entwickelt sich das ehemalige Seebecken durch biogene Sedimentation und Vegetationsentwicklung schrittweise zu einem Moor. Besonders Flachseen sind von rasch verlaufenden Verlandungsprozessen geprägt. Auch in der Umgebung des Steinhuder Meeres finden sich zahlreiche Senken, die heute von Mooren ausgefüllt sind. Diese Strukturen deuten darauf hin, dass es sich auch hier ursprünglich um flache Gewässer handelte, die im Laufe der Zeit verlandet sind (LUDEWIG & WEYER 2015).

Verlandungsprozesse in Seen sind grundsätzlich natürliche Entwicklungen im Rahmen der langfristigen Gewässerdynamik. In der heutigen Kulturlandschaft sind diese Systeme jedoch in hohem Maße anthropogen geprägt, so dass natürliche Prozesse vielfach durch anthropogene Einflüsse überlagert und verstärkt werden. Vor diesem Hintergrund kann nicht mehr von einer ausschließlich natürlichen Verlandung

gesprochen werden; vielmehr handelt es sich um eine anthropogen verstärkte Entwicklung, die insbesondere durch Nährstoffeinträge, hydrologische Veränderungen und Nutzungsdruck beeinflusst wird.

Eine Besonderheit des Steinhuder Meeres ist, dass die vorherrschenden Westwinde und die damit verbundene Strömungsdynamik dafür sorgen, dass der Schlamm durch den See transportiert und verstärkt am Westufer abgelagert wird. Dieser Prozess führt vornehmlich zu einer allmählichen Verlandung des westlichen, windabgewandten Seeufers und wird unter anderem durch die aufgrund der Tiefenstruktur der „Deipen“ bedingte Rückströmung begünstigt.

Historisch betrug die ursprüngliche Wasserfläche des Steinhuder Meeres etwa das Dreifache der heutigen Ausdehnung, doch die Akkumulation von Schlamm und die Bildung von Verlandungsmooren führten zur sukzessiven Reduktion der offenen Wasserfläche (LUDEWIG & WEYER 2015). Dieser Prozess wird durch die eutrophe Charakteristik des Flachsees verstärkt, eine Steigerung der Produktivität des Sees, besonders auch durch anthropogenen Nährstoffeintrag, kann dies zusätzlich beeinflussen. Die ganzjährige Durchmischung verhindert eine stabile Schichtung, optimiert die Licht- und Nährstoffausnutzung und induziert eine hohe Primärproduktion (LAMPERT & SOMMER 1999).

Der Schlamm im Steinhuder Meer lässt sich grundsätzlich in zwei Schichten differenzieren: Die obere Schicht („Treibmudde“) besitzt mit etwa 95 % Wasseranteil eine sehr flüssige Konsistenz und befindet sich in permanenter Bewegung. Die darunterliegende Schicht mit 90...93 % Wasseranteil ist bereits kompakter und wird nur bei stärkeren Windverhältnissen und Wasserbewegungen (Wellen und Strömungen) aufgewirbelt.

Bei der Schlammentnahme (s. nachfolgend) spielt die schlechte Entwässerungsfähigkeit des Schlammes eine große Rolle. Sie beruht auf dem hohen Anteil organischer Substanz und einem Mangel stabilisierender anorganischer Komponenten, da biologisch ausgefällter Kalk nahezu vollständig rückgelöst wird.

Vor allem als Ergebnis historischer Nutzungen am Steinhuder Meer (z. B. Gerbereien, Färbereien) weist der Schlamm erhöhte Konzentrationen von Schwermetallen (Blei, Cadmium, Chrom und Zink) auf. Diese sind im anoxischen Milieu chemisch stark an organische Verbindungen gebunden, wodurch ihre Mobilität und ihre Löslichkeit begrenzt werden. Die Wasserqualität des Freiwassers beeinflussen sie damit nur gering (LUDEWIG & WEYER 2015).

Die geologischen Verhältnisse spiegeln sich auch in den bodenkundlichen Gegebenheiten wider (Abbildung 3-6). Die Uferzonen des Steinhuder Meeres sind, wie bei Thermokarstseen mit Flachseestruktur üblich, durch Verlandungsmoore geprägt. Am westlichen Ufer des Steinhuder Meeres dominieren Niedermoore, die mit Schilf-Seggentorfen, Gleyen aus Talsanden und selten mit Tiefumbruchböden aus Niedermoortorfen und Talsanden vergesellschaftet sind. Die Bodentypen des südwestlichen Bereichs des engeren Plangebiets, im Raum um Wölpinghausen, bestehen vor allem aus Pseudogleyen aus geringmächtigen periglazialen Decken über Tonsteinen, örtlich vergesellschaftet mit Braunerden und zum Teil Pelosolen, die aus Tonsteinverwitterung hervorgegangen sind. Im nördlichen Bereich treten Hochmoore auf (Sphagnumtorfe), vergesellschaftet mit Tiefumbruchböden aus Hochmoortorfen sowie Talsanden und Gleye aus Talsanden. Weiter nördlich dominieren Podsol-Braunerden aus Geschiebedecksanden über glazifluviatilen Sanden. In Senken und Tälern finden sich Gley-Braunerden sowie Gleye mit geringmächtigen Torfschichten. Zudem kommen Podsole aus Flugsanden über glazifluvialen Sanden vor.

Auch im Südosten des Steinhuder Meeres sind Niedermoore anzutreffen, die von Braunerden und Bänderparabraunerden aus schluffigen periglazialen Decken über glazifluviatilen Sanden, örtlich vergesellschaftet mit Gley-Braunerden, begleitet werden. In Senkenbereichen finden sich Gleye und Pseudogley-Parabraunerden aus Sandlössen über Geschiebelehm, verbreitet vergesellschaftet mit Braunerden und Bänderparabraunerden (LBEG 2025).

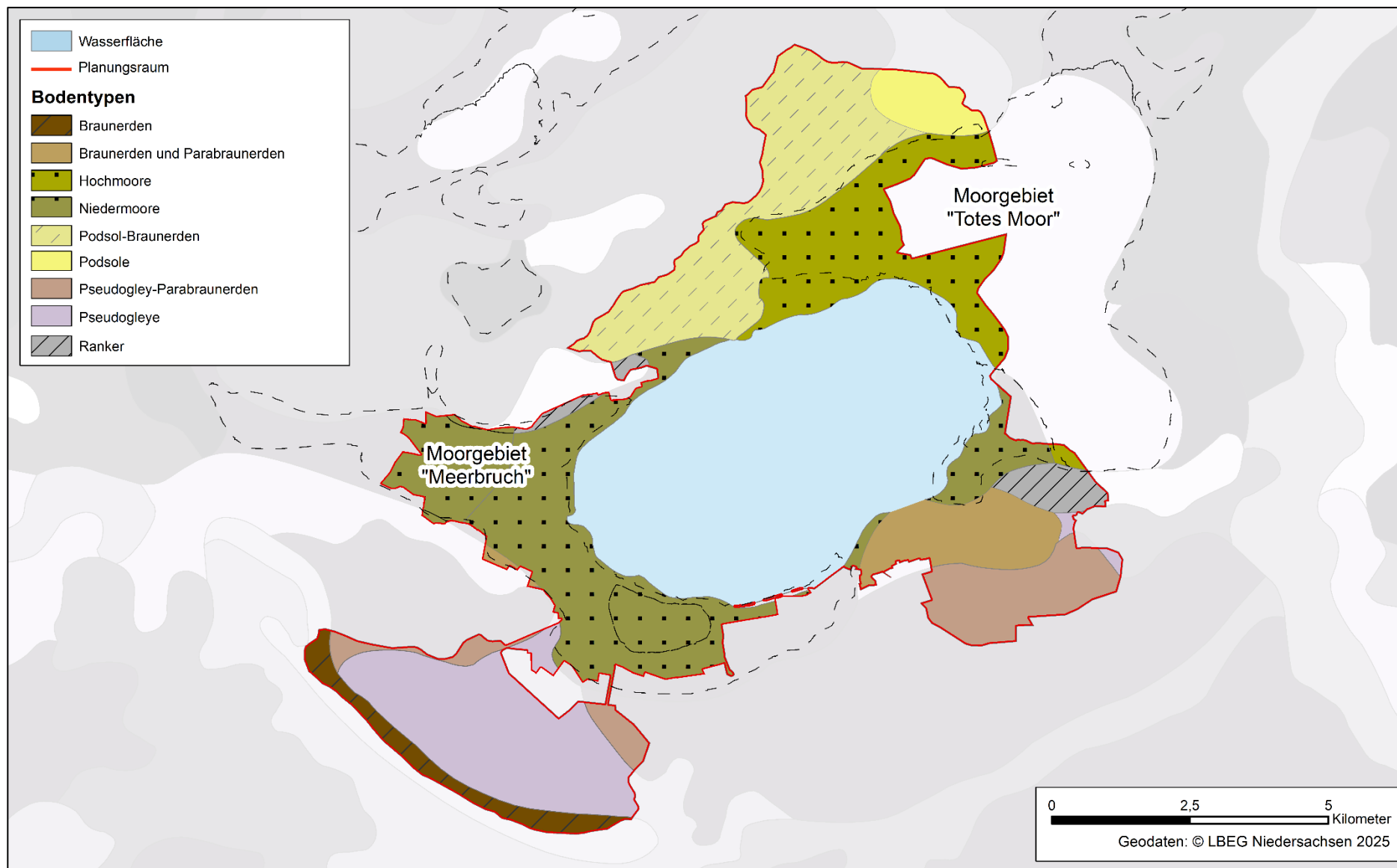


Abbildung 3-6: Übersichtskarte zu den Bodentypen im Plangebiet auf Grundlage der Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:500.000 (BÜK500) des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Datenquelle: NIBIS Kartenserver, LBEG Niedersachsen (2025)

3.5 Klimatologie und Hydrologie

Für den Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres, aber auch alle anderen Gewässer des engeren Plangebiets, sind die meteorologischen bzw. die hydrologischen Verhältnisse entscheidend. Hierbei setzen klimatologische und damit längerfristige Bedingungen einen Rahmen und dies im Hinblick auf mittlere, aber auch extreme Verhältnisse. Wesentliche Kennwerte sind Mittelwerte, Minima und Maxima entsprechender Bezugsperioden, aber je nach Fragestellung ggf. auch zeitliches Auftreten und Zeitandauern bzw. Dauern des Über- oder Unterschreitens bestimmter Schwellenwerte. Hydrologisch besonders relevant sind die meteorologischen Größen Niederschlag und die verdunstungsrelevanten Größen Lufttemperatur, Globalstrahlung, relative Luftfeuchte und Wind, teilweise auch Luftdruck.

Für die Niederschlagsverhältnisse am Steinhuder Meer bzw. auch in der Region ist die Niederschlagsstation Inselfestung Wilhelmstein repräsentativ. Das Jahresmittel des Niederschlages der Zeitreihe 1991 bis 2020 liegt demnach bei lediglich 650,0 mm (Tabelle 3-1). Das Jahresmittel der Lufttemperatur an der ebenfalls repräsentativen Station Wunstorf beträgt dagegen milde 10,2 °C (Tabelle 3-2).

Tabelle 3-1: Werte des langjährigen mittleren monatlichen und jährlichen Niederschlages (in mm) an der Station Wunstorf, Zeitreihe 1991 bis 2020, Datenquelle: DWD (2020)

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahr
54,0	43,0	43,0	37,0	53,0	57,0	70,0	67,0	57,0	59,0	53,0	57,0	650,0

Tabelle 3-2: Langjährige mittlere monatliche und jährliche Werte der Lufttemperatur (in °C) an der Station Wunstorf, Zeitreihe 1991 bis 2020, Datenquelle: DWD (2020)

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahr
2,3	2,7	5,6	9,9	13,8	16,8	19,0	18,6	14,7	10,3	6,0	3,2	10,2

In ganz Niedersachsen hat das Mittel des jährlichen Gebietsniederschlags seit 1881 bis 2019 um rund 13 % bzw. 86 mm zugenommen, während im gleichen Zeitraum die Jahresdurchschnittstemperatur um 1,6° C und parallel die potenzielle und die reale Verdunstung deutlich angestiegen sind. Im Grundsatz wird das sicher für die Region Steinhuder Meer auch gelten. Bei der Temperatur vollzieht sich der stärkste Anstieg seit Mitte der 1980er Jahre, was als Folge des globalen Klimawandels zu interpretieren ist (MU 2021b).

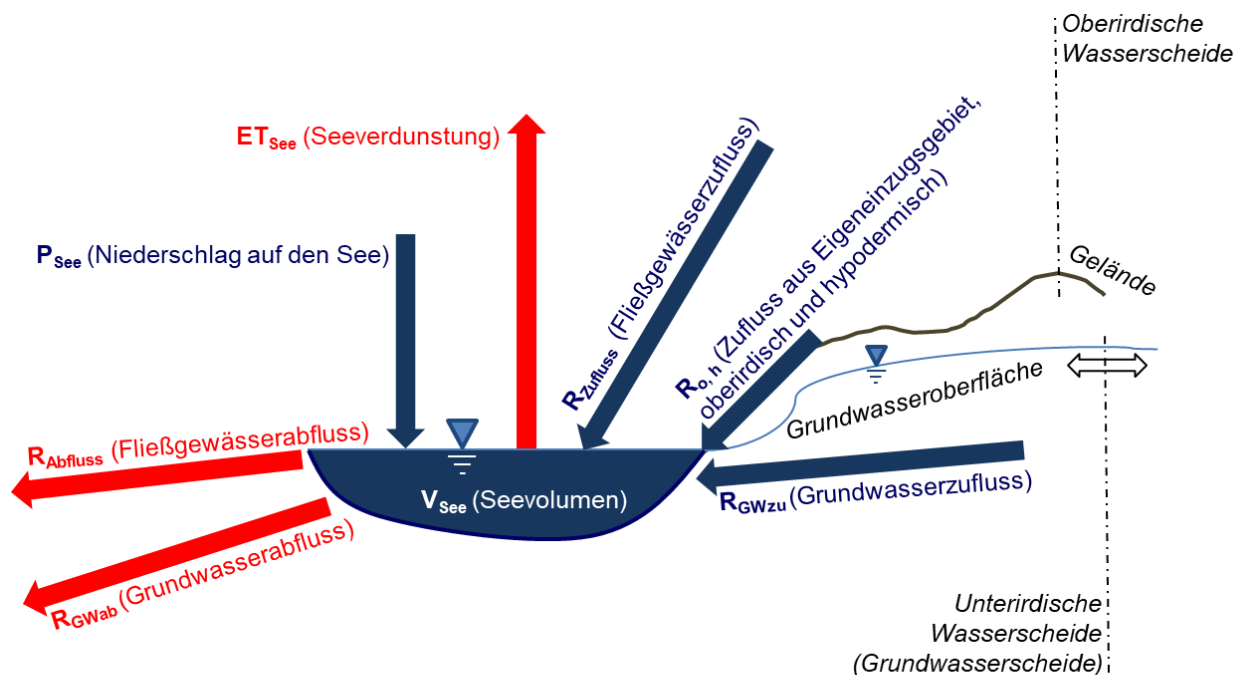
Der Begriff „Wasserhaushalt“ bezeichnet allgemein sowohl den Wasserkreislauf, der als kontinuierlicher Wechsel des Aggregatzustands und Ortsveränderung des Wassers aufgefasst wird (DYCK et al. 1980), als auch dessen quantitative Erfassung durch Wasserhaushaltsberechnungen und raum- sowie zeitbezogene Wasserbilanzen. Eine Wasserbilanz dient der mengenmäßigen Erfassung des Zusammenspiels von Niederschlag (P), Abfluss (R), Verdunstung (ET) sowie der Veränderung des Wasserspeichers (ΔS), die sich durch Rücklagen oder Entnahmen innerhalb eines definierten Gebietes über einen bestimmten Zeitraum ergibt (DIN 4049 Teil 1).

Für Zeiträume von wenigen Jahren oder einzelnen Jahren gilt gemäß dem Massenerhaltungssatz folgende Wasserbilanzgleichung: $P - R - ET - \Delta S = 0$ [mm/a]. Diese Gleichung ist jedoch nur in geschlossenen Flusseinzugsgebieten gültig. Ggf. müssen unterirdischer Zu- und Abstrom oder bei anthropogener Beeinflussung entsprechende Wasserüberleitungen berücksichtigt werden.

Die Gebietsspeicherung wirkt ausgleichend (Retention) und kann in Abhängigkeit von den klimatischen, hydrogeologischen und geomorphologischen Bedingungen in Form von unterirdischem Wasser (Grund-

wasser, Bodenwasser), Oberflächenwasser, Eis oder Schnee auftreten. Die Speicheränderung ΔS kann folglich sowohl positive als auch negative Werte annehmen. Wird die Bilanzgleichung für längere Zeiträume (mehrere Jahre bis Jahrzehnte) und damit für mittlere langjährige Zustände angewandt, so kann wegen des längerfristigen Ausgleichs von Speichergewinn und -verlust gemeinhin die Gebietsspeicherung vernachlässigt werden. Damit gilt für das langjährige Mittel die Gleichung: $\bar{P} - \bar{R} - \bar{ET} = 0$ [mm/a]. Aus diesem Grunde werden Wasserhaushaltsberechnungen regelmäßig für längere Bezugsperioden (im Regelfall mehrere Jahrzehnte) durchgeführt.

Der Wasserhaushalt eines Sees, wie des Steinhuder Meeres, sollte differenzierter betrachtet werden. Abbildung 3-7 zeigt schematisch den natürlichen Wasserhaushalt eines Sees (See-Wasserbilanz-Modell) mit allen Teilkomponenten des Zugewinns und des Verlustes an Wasser. Ein See lässt sich demgemäß als (offenes) hydrologisches System im Sinne des Wasser-, Energie- und Stoffhaushalts fassen und beschreiben.



$$\Delta V_{\text{See}} = R_{\text{Zufluss}} + R_{o,h} + R_{\text{GWzu}} + P_{\text{See}} - ET_{\text{See}} - R_{\text{Abfluss}} - R_{\text{GWab}}$$

Abbildung 3-7: Natürlicher Wasserhaushalt eines Sees in Form eines See-Wasserbilanz-Modells (vereinfachendes Schema); eigene Darstellung

Im Plangebiet besteht aus hydrologischer Sicht das Problem, dass fast alle Fließgewässer gewässerkundlich (quantitative Hydrologie) unbeobachtet sind, selbst der Ablauf des Steinhuder Meeres über den Steinhuder Meerbach weist erst seit 2025 einen gewässerkundlichen Pegel auf. Lediglich der Winzlarer Grenzgraben besitzt seit 2017 eine kontinuierliche Pegelerfassung, allerdings wurde hier noch keine anschließende Wasserstands-Abfluss-Beziehung berechnet. Die Einordnung der Abflussverhältnisse im Hinblick auf die gebietspezifische Größenordnung des Abflusses und dessen Dynamik sind daher erschwert und nur unsicher gegeben, zumal auch die Grundwasserverhältnisse Fragen aufwerfen, z. B. fundierte Abgrenzung von Grundwassereinzugsgebieten nach Grundwasserleitern, Zu- und Abstrommengen des Grundwassers im Steinhuder Meer. Bezüglich des potenziellen Grundwasserabstroms kamen ältere Arbeiten (BADEN & EGGELSMANN 1961) unter Bestimmung hydraulischer Leitfähigkeiten der Torfe und von

Wasserstandsgradienten zwischen See und Gräben am West- und Südrand des Steinhuder Meeres zum Schluss, dass der unterirdische Seeabfluss (im Sinne eines Verlustterms) vermutlich keine entscheidende Rolle spielen sollte. Das wäre aber bei künftigen hydrogeologischen Analysen dringend zu überprüfen. Seitens NLWKN und ArL ist hierzu ein Monitoring des potenziellen Grundwasserabstroms angedacht.

Seitens des ULV MuF wurde darauf hingewiesen, dass der außergewöhnlich regenreiche März 2023 zwar kurzfristig zu einem Anstieg des Wasserstands auf 38,00 m NHN führte, der Wasserspiegel jedoch innerhalb weniger Tage deutlich sank, ohne dass dies allein durch Verdunstung erklärbar wäre. Als Ursache wird ein hydraulischer Ausgleich mit dem zu diesem Zeitpunkt niedrigen Grundwasserstand der Niederungsflächen angenommen (zeitweilig influente Grundwasserverhältnisse). Das verdeutlicht den Untersuchungsbedarf zu den hydrologischen Systemzusammenhängen des Steinhuder Meeres, insbesondere hinsichtlich einer belastbaren Quantifizierung der Grundwasserzu- und -abstromprozesse.

Auf der Basis der Ausweisung hydrologischer Landschaften in Niedersachsen geben ELSHOLZ & BERGER (1998) Richtwerte des Gebietsabflusses an. Für die Region um das Steinhuder Meer werden 200 mm bis 250 mm als gebietstypischer Richtwert des mittleren Abflusses der Zeitreihe 1972 bis 1995 genannt. Aber diese Auswertungen sind eher „grob“ und gut 30 (!) Jahre alt.

Jüngst wurden im Rahmen einer Bachelorarbeit von PAETZMANN (2024) Anstrengungen unternommen, Wasserbilanzen für das Steinhuder Meer abzuleiten. Angesichts vieler Annahmen, nur stichprobenartiger Messdatengewinnung und der Orientierung auf einzelne Jahre (2022 und 2023) kann das Ergebnis nicht befriedigen, wenn man den Maßstab des gebietsbezogenen Wasserhaushalts bzw. der Dargebotsermittlung als üblicherweise langjähriger Mittelwert repräsentativer Zeitreihen anlegt (z. B. DYCK & PESCHKE 1983, DYCK 1988). Die älteren, auf relativ kurze Zeitreihen bezogenen Arbeiten von PLATE (1975) und RICHTER (1987) dürften den Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres unter Maßgabe aktueller hydrologischer Bedingungen und angesichts des Klimawandels auch nicht hinreichend abbilden.

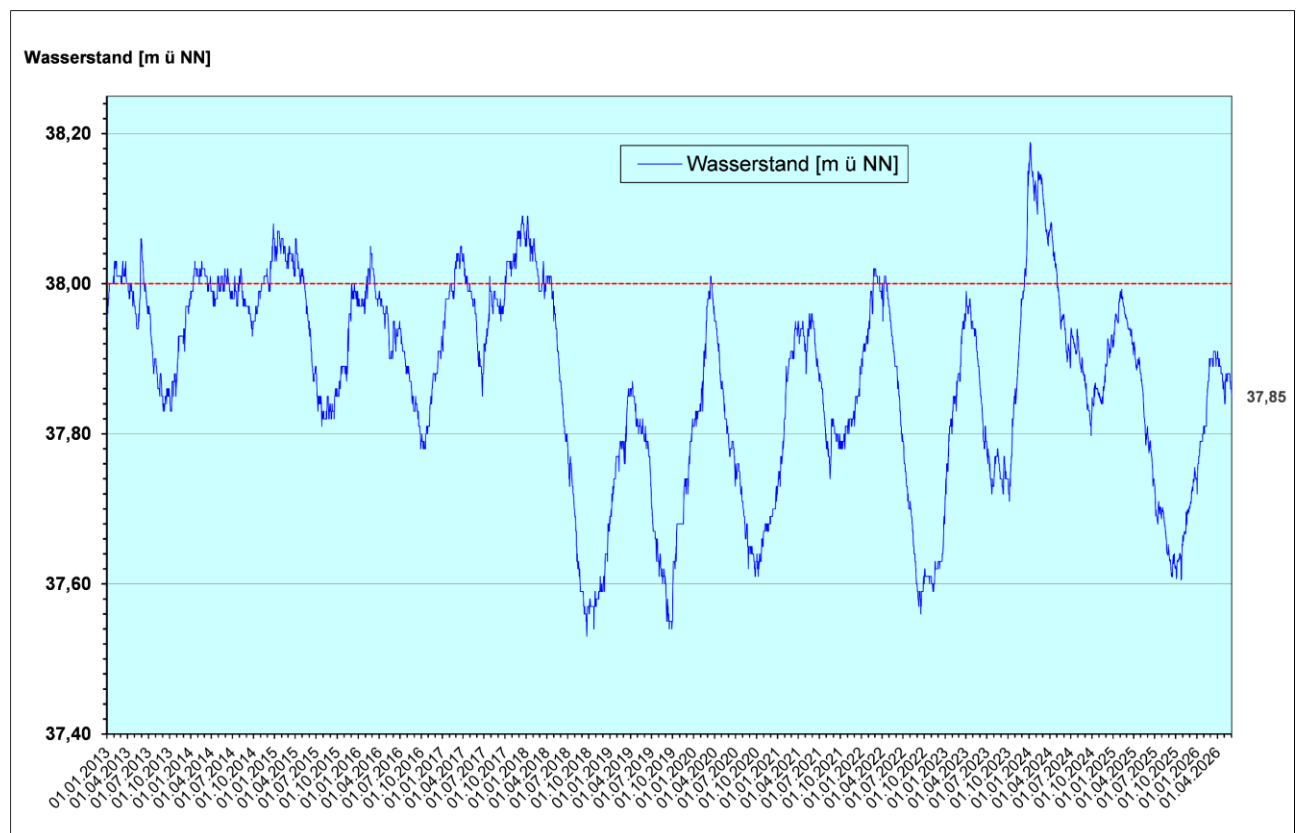


Abbildung 3-8: Täglicher Wasserstand des Steinhuder Meeres in den hydrologischen Jahren 2015 bis 2024 (10-Jahres-Bezugsreihe), Pegel Insel Wilhelmstein, Datenquelle: NLWKN, Seenkompetenzzentrum (2025).

Lediglich das Steinhuder Meer weist einen sehr langjährig (seit 1873, vgl. hierzu Kapitel 6.5.1.2) beobachteten Wasserstandspegel auf, so dass die Wasserstandsschwankungen über mehr als 100 Jahre gut dokumentiert sind. Für die letzten 13 Jahren (01.01.2013 bis 31.12.2025) gibt Abbildung 3-8 den Gang des täglichen Wasserstandes wieder. Bezogen auf den mittleren Wasserstand von 37,87 m NHN (110 cm Pegelstand) lagen die maximalen Wasserstandsschwankungen in diesem Zeitraum bei ± 33 cm und reichten von 37,53 m NHN (76 cm; 22.09.2018) bis 38,19 m NHN (142 cm; 06.01.2024). Demgegenüber betrugen die interannuellen Schwankungen lediglich etwa ± 10 bis 20 cm.

Interpretiert werden kann, angesichts des wasserwirtschaftlichen Stauziels für das Steinhuder Meer von 38,00 m NHN, dass

- das Stauziel selten übertroffen, aber häufig im hydrologischen Sommer unterschritten wurde,
- dass die Jahre 2014 bis 2017 und 2022 eher hydrologisch als „normal“ zu kennzeichnen sind,
- während die Jahre 2018 bis 2021 ausgesprochene Trockenjahre waren (geringe Zuflüsse, hohe Zehrung, zeitweilige Unterschreitung des Wasserstands in Höhe von 37,60 m NHN) und
- das Jahr 2024 als „Winternassjahr“ einzuordnen ist (höhere Zuflüsse).

Das Steinhuder Meer weist insofern eine erwartbare innerjährliche hydrologische Dynamik der Wasserstände und somit der Volumenänderung auf, aber ist auch merklich von unterschiedlichen meteorologisch-hydrologischen Bedingungen in den einzelnen Jahren beeinflusst. Trocken- und Nassjahre spielen eine entsprechende Rolle. Im Vergleich mit anderen Seen erscheint der in den letzten 13 Jahren aufgetretene Unterschiedsbetrag im Wasserstand mit ca. 40 cm nicht so groß. Das relativiert sich aber mit Blick auf die sehr geringe mittlere Wassertiefe des Flachsees von nur ca. 1,35 m (LUDEWIG & WEYER 2015), so dass 40 cm Tiefendifferenz bei flachen Ufern und vielen Flachzonen deutlich mehr als 25 % (!) des Seevolumens entsprechen. Im Jahr 2018 verlor das Steinhuder Meer beispielsweise über 14 Mio. m³ Wasser, was rechnerisch dem Wasservolumen des Dümmers entspricht, das aus dem Steinhuder Meer verdunstete.

Aus der hydrometrischen bzw. hydrologischen Perspektive bietet, unter der Voraussetzung vernachlässigbaren Grundwasserabstroms, der gewässerkundliche Abflusspegel im Steinhuder Meerbach, der seit 2025 vom NLWKN betrieben wird, zusammen mit dem vorhandenen Wasserstandspegel im Steinhuder Meer (Volumenänderung auf der Basis von Tiefendaten/Isobathen) die Möglichkeit, durch Bilanzierung in einem sinnvollen Zeitschritt auf die Summe unter-/oberirdischer Zuflüsse abzüglich realer Verdunstung zu folgern („effektiver Zufluss“) oder bei Verdunstungsberechnung sogar (summarisch) den Oberflächengewässer- und Grundwasserzufluss quantitativ zu bestimmen.

3.6 Aktuelle Nutzungen und vorhandene Infrastruktur

Das Steinhuder Meer ist ein bedeutendes Erholungsgebiet, das sowohl für Freizeitnutzer als auch für Touristen eine Vielzahl attraktiver Angebote bereithält. Die umliegende Landschaft wird von ausgedehnten Moorflächen, Feuchtwiesen und Geestrücken gebildet, die den einzigartigen Charakter der Region ausmachen. Die Landschaft bietet zahlreiche Freizeitmöglichkeiten. Neben klassischen Aktivitäten wie Wandern und Radfahren erfreuen sich auch Wassersportarten wie Segeln, Kiten und Stand-Up-Paddling großer Beliebtheit. Promenaden, Steganlagen und ein gut ausgebautes (steuerndes) Wegenetz ermöglichen es, die Natur aktiv zu erleben und zugleich empfindliche Gebiete zu schützen. Das ist von zentraler Bedeutung, da das Gebiet rund um das Steinhuder Meer eine hohe ökologische Bedeutung besitzt (Kapitel 3.7).

Eine Übersicht der Landnutzung im engeren Plangebiet stellt Abbildung 3-10 dar. Sie basiert auf ALKIS-Geodaten des Landesamts für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN 2021). Aufgrund begrenzter Aktualität und Detailtiefe der ALKIS-Daten (z. B. im Hinblick auf Torfabbauflächen) eignet sie sich jedoch nicht als Planungsgrundlage für gezielte Maßnahmen, sondern dient ausschließlich der Übersichtsdarstellung.

Obwohl das Steinhuder Meer in der Region Hannover liegt und nur etwa 30 Kilometer von der Landeshauptstadt Hannover entfernt ist, besitzt der Raum einen stark ländlichen Charakter, da die umliegenden Gemeinden wie Wunstorf und Neustadt am Rübenberge von landwirtschaftlichen Flächen geprägt sind. Am Nordufer liegt Mardorf, ein Ortsteil von Neustadt am Rübenberge, mit ca. 2.000 Einwohnern (Neustadt am Rübenberge 2023). Mardorf ist vor allem in den Sommermonaten stark vom Tourismus geprägt. Hier befinden sich zahlreiche Campingplätze, Ferienhäuser und Hotels und somit größere Beherbergungskapazitäten. Am Südufer des Steinhuder Meeres befindet sich Steinhude, ein Ortsteil der Stadt Wunstorf. Steinhude ist der bekannteste und wichtigste Tourismusstandort am Steinhuder Meer. Der Ort verfügt über eine ausgeprägte touristische Infrastruktur mit Hotels, Pensionen, Ferienunterkünften sowie zahlreichen Restaurants und Gasstätten.

Weitere Ortsteile der Stadt Wunstorf im engeren Plangebiet sind Großenheidorn und der Fliegerhorst Wunstorf. In Steinhude-Großenheidorn leben insgesamt ca. 8.300 Menschen (Stadt Wunstorf 2024).

Die Landnutzung des engeren Plangebiets ist maßgeblich durch agrarische Nutzungsformen charakterisiert (vgl. Abbildung 3-9). Hierbei dominiert vor allem Grünland mit einem signifikanten Anteil von ca. 50 % an den landwirtschaftlichen Flächen, gefolgt von Ackerland (ca. 48 %) und Brachland (ca. 1,7 %). Darüber hinaus finden sich spezialisierte Kultivierungsformen wie Baumschulen, gartenbaulich genutzte Areale, Weihnachtsbaumkulturen sowie Obst- und Nussplantagen, die zur Diversifizierung der landwirtschaftlichen Nutzung beitragen. Ein substantieller Teil des engeren Plangebiets wird (natürlich) durch das Steinhuder Meer eingenommen. Zusammen mit kleineren Stillgewässern führt das zu einem Flächenanteil stehender Gewässer (Seen) von ca. 29 %.

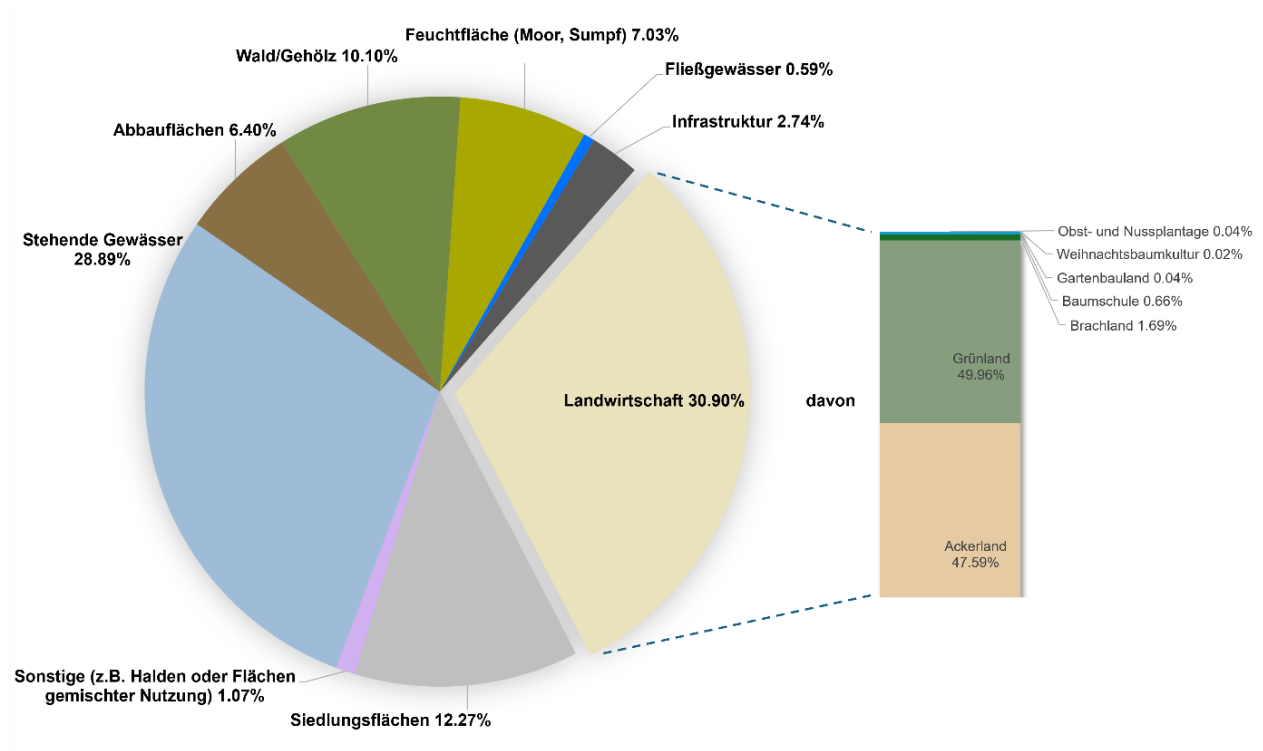


Abbildung 3-9: Landnutzung im oberirdischen Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN 2021)

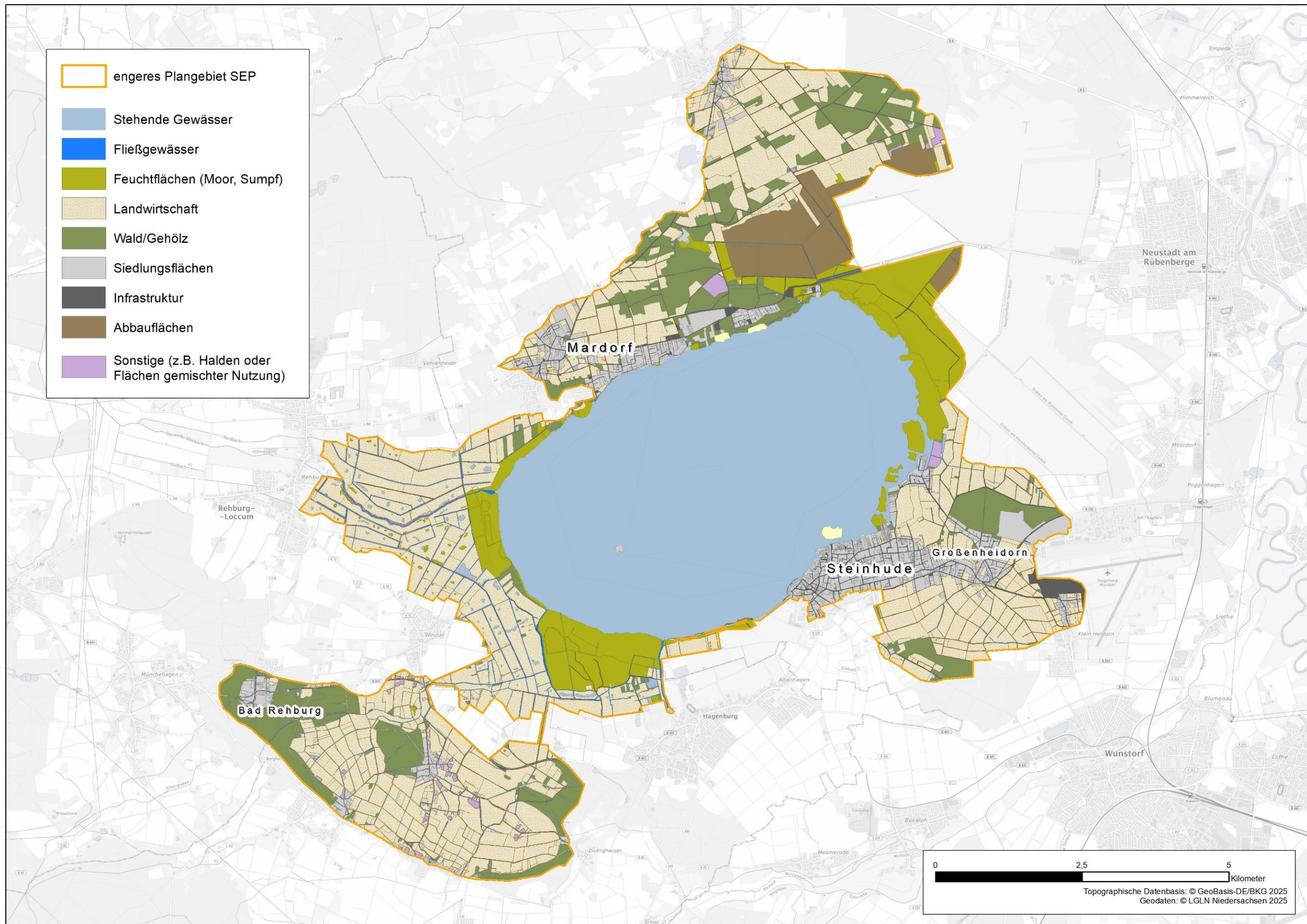


Abbildung 3-10: Übersichtskarte zur Landnutzung im engeren Plangebiet auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Datenquelle: NIBIS (2025)

Wald- und Gehölzflächen, die ca. 10 % des engeren Plangebiets einnehmen, weisen eine Dominanz von Laub- und Nadelwäldern auf, wobei Nadelholzbestände den größten Anteil ausmachen, gefolgt von Laubholz. Mischwälder aus Laub- und Nadelholz nehmen einen geringeren Anteil ein, während reine Gehölzflächen nur rund ein Zwanzigstel der Waldfläche umfassen. Die Siedlungsflächen, die ca. 12 % des engeren Plangebiets beanspruchen, weisen eine heterogene Struktur auf. Die Hälfte entfällt auf Wohnbauflächen. Ein Viertel dient Sport-, Freizeit- und Erholungszwecken. Die verbleibenden Siedlungsareale verteilen sich auf Industrie- und Gewerbegebiete, Flächen gemischter Nutzung, öffentliche Plätze, Areale funktionaler Prägung, Friedhöfe und Hafeninfrastrukturen. Feuchtgebiete (ca. 6 % der Gesamtfläche) sind charakteristisch für die Uferregionen des Steinhuder Meeres. Diese Bereiche zeichnen sich durch Hoch- und Niedermoore aus, die partiell für den Torfabbau genutzt wurden und noch werden. Gemäß NIBIS-Datensatz entfallen 6,4 % der Fläche auf Torfabbau sowie weitere extraktive Nutzungen auf Gruben und Steinbrüche.

Die Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur nimmt ca. 2,7 % des engeren Plangebiets ein. Auf Fließgewässer entfällt mit 0,6 % ein vergleichsweise geringer Anteil, wobei Gräben dominieren.

Wenngleich der überwiegende direkte Uferbereich als naturnah eingestuft werden kann, stellt sich der erweiterte Umfeldbereich wie folgt dar: Die Uferbereiche des Steinhuder Meeres (bis zu 50 Meter vom Ufer ins Landesinnere) sind vor allem durch Siedlungsflächen und ausgedehnte Feuchtflächen (Moor und Sumpf) geprägt (Abbildung 3-11). Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben dominieren ausgedehnte Verlandungszonen mit Weidengebüschen und Röhrichtbeständen insbesondere das Südwestufer. Das Nordostufer ist durch einen ausgedehnten Röhrichtgürtel, an welchen landseits Hochmoorflächen anschließen, weitgehend naturnah. Im Gegensatz dazu stehen die Siedlungsflächen, die teilweise direkt bis an das Ufer reichen und rund die Hälfte der Nutzungsstrukturen entlang des Ufers ausmachen.

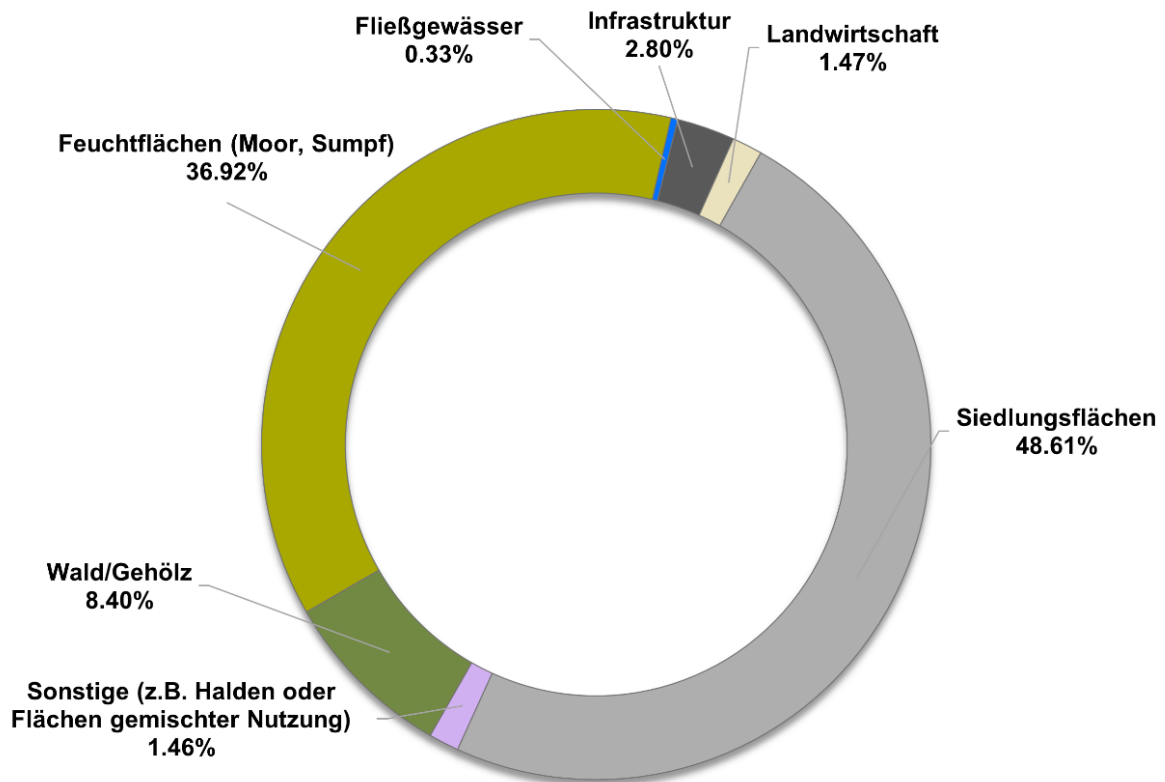


Abbildung 3-11: Landnutzung im unmittelbaren Uferbereich des Steinhuder Meeres auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN 2021), dargestellt ist die Nutzung innerhalb eines 50 m breiten Pufferstreifens vom Seeufer landwärts

Die Bebauung am Nordwestufer reicht stellenweise bis direkt an das Seeufer heran, während an vereinzelten Stellen Vegetations- und Feuchtflächen vorhanden sind. Grundsätzlich befinden sich am Ufer zahlreiche Stege und Bootsliegeplätze. Zudem gibt es mehrere Campingplätze. Der Campingplatz Mardorf und der Campingplatz am Fischstübchen liegen direkt am Ufer, während der Campingplatz Nienmeyer, Nordufer Camping und der Waldcampingplatz Mardorf etwas weiter vom Gewässer entfernt liegen. Am Nordufer befinden sich auch sandige Strandbereiche, darunter der Badebereich "Weiße Düne", der Surferstrand sowie ein westlich der „Weißen Düne“ gelegener Hundestrand.

Am Südostufer reicht die Bebauung bis unmittelbar an den See heran; hier handelt es sich zu einem Großteil um Wohnbauflächen, zum Teil Industrie- und Gewerbeflächen sowie um Flächen für Sport-, Freizeit und Erholung. Hier gibt es zahlreiche Stege, Bootsliegeplätze, Häfen sowie die Uferpromenade von Steinhude. Die zahlreichen Holzstege werden über die Wintermonate hin abgebaut. Nicht nur an den Ufern des Steinhuder Meeres, sondern auch im See selbst kann man künstlich geschaffene Strukturen finden, denn dort wurden zwei Inseln angelegt, deren Entstehungsjahr und Baugründe zwar weit auseinander liegen, aber doch zwei besondere Strukturen im Planungsgebiet darstellen. Das sind:

1. Insel Wilhelmstein

- eine künstlich angelegte Insel mit der Festung Wilhelmstein aus dem 18. Jahrhundert
- heute ein wichtiges Ausflugsziel mit Museum, Gastronomie und Hotel
- erreichbar per Ausflugsschiff von Steinhude oder Mardorf

2. Badeinsel Steinhude

- ebenfalls eine künstliche Insel, die 1974 aus aufgespültem Sand geschaffen wurde
- besitzt einen Sandstrand, Liegewiesen und Freizeitangebote und ist über eine Brücke von Steinhude aus erreichbar

Neben den bereits erwähnten Feuchtflächen und Siedlungsgebieten prägen auch Wald- und Gehölzstrukturen sowie landwirtschaftliche Flächen das Ufer. Etwa 8,4 % der Uferbereiche sind von Wald und Gehölzstrukturen gekennzeichnet. Hierbei dominieren Laubholzarten, während Nadelholzbestände nur vereinzelt vorkommen. Landwirtschaftliche Flächen (Brachland und Grünland) machen etwa 1,4 % der Uferstrukturen aus. Diese setzen sich hauptsächlich aus Grünlandflächen und Brachland zusammen. Anthropogene Uferstrukturen werden durch die vorhandene Infrastruktur gebildet. Dabei handelt es sich vorwiegend um Wege, insbesondere Rad- und Fußwege.

3.7 Naturschutz

Das fachliche und rechtliche Ziel des Naturschutzes ist die Erhaltung von Natur und Landschaft aufgrund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen (§ 1 BNatSchG). Im engeren Plangebiet sind Arten- und Biotopschutz von großer Bedeutung.

Bereits seit 1976 ist das Steinhuder Meer als Feuchtgebiet durch die internationale Ramsar-Konvention (Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung) geschützt. Seit Dezember 2004 ist der See auch als FFH-Gebiet „Steinhuder Meer (mit Randbereichen)“ (Natura 2000-Kennung 3420-331, Flächengröße: 5.371,31 ha) und seit Juni 2001 als EU-Vogelschutzgebiet „Steinhuder Meer“ (EU-Vogelschutzgebietsnummer 3521-401, Flächengröße: 5.322,50 ha) ausgewiesen. Damit sind See und Umland Teil des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000.

Das FFH- und das Vogelschutzgebiet überlagern sich bis auf den Teil des Steinhuder Meerbachs (LSG „Steinhuder Meerbach und Nebengewässer“), welcher nur als FFH-Gebiet ausgewiesen ist, fast vollständig und schließen die Seefläche des Steinhuder Meeres komplett ein (Abbildung 3-12). Die Natura 2000-Gebiete sind zusätzlich durch folgende nationalen Schutzgebiete überlagert (Abbildung 3-13):

- Naturschutzgebiet „Westufer Steinhuder Meer“ (NSG-HA 60)
- Naturschutzgebiet „Totes Moor“ (NSG-HA 154)
- Naturschutzgebiet „Meerbruchswiesen“ (NSG-HA 190)
- Landschaftsschutzgebiet „Seefläche Steinhuder Meer“ (LSG-H 01)
- Landschaftsschutzgebiet „Steinhuder Meerbach und Nebengewässer (mit Leeser Erlen-Riede)“ (LSG NI 68)

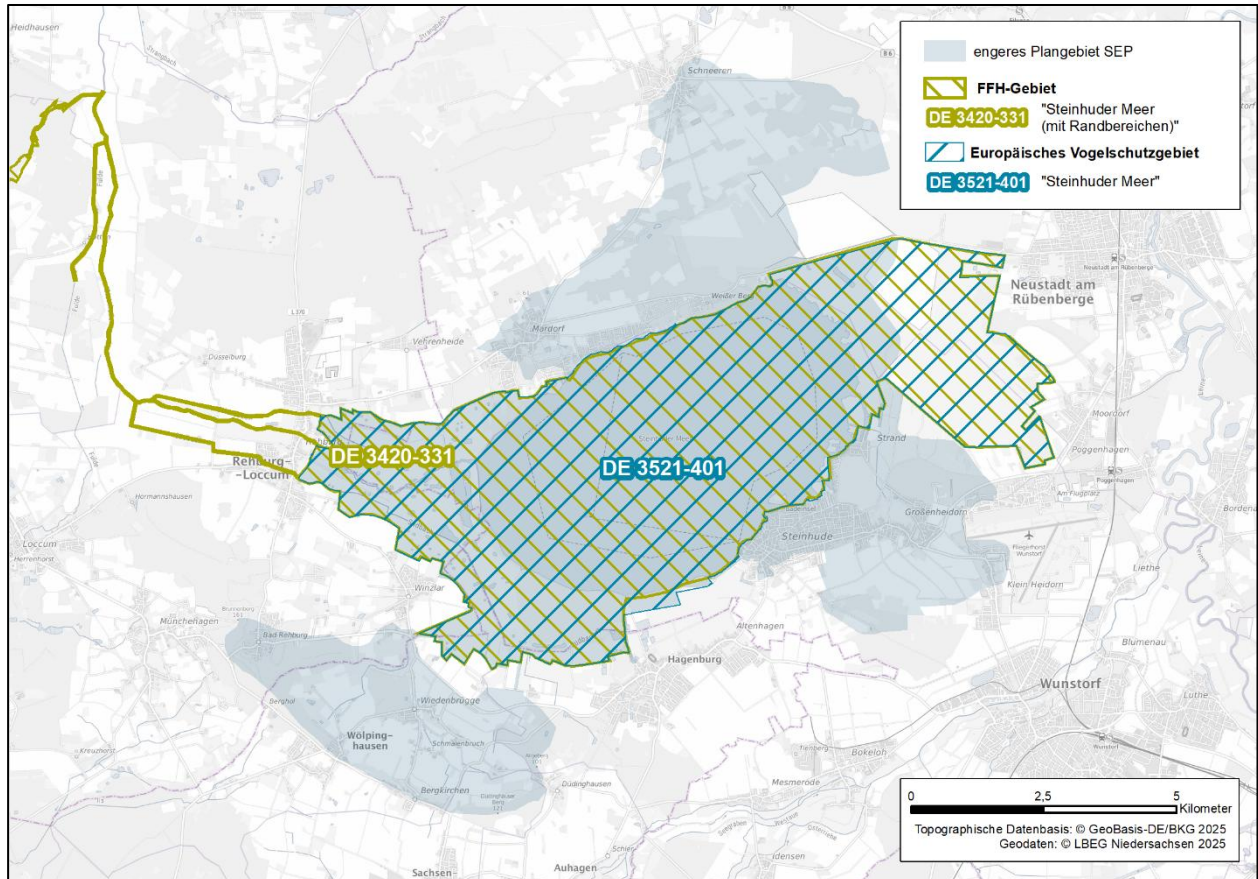


Abbildung 3-12: Europäische Schutzgebiete im engeren Plangebiet des Seentwicklungsplans im Rahmen des Natura-2000-Netzwerks: Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) und EU-Vogelschutzgebiete, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025)

Das Landschaftsschutzgebiet „Seefläche Steinhuder Meer“ umfasst dabei die Wasserfläche des Steinhuder Meeres. Die Naturschutzgebiete „Totes Moor“ und Westufer Steinhuder Meer“ umfassen die westlichen und östlichen Uferbereiche des Sees. Landeinwärts, in Richtung Rehburg, befindet sich das Naturschutzgebiet „Meerbruchswiesen“.

Direkt angrenzend an die Natura 2000-Gebiete liegt das Landschaftsschutzgebiet „Feuchtgebiet internationaler Bedeutung Steinhuder Meer“ (LSG-H 01), welches im nördlichen Uferbereich des Steinhuder Meeres unmittelbar an die Seefläche grenzt.

Weitere Landschaftsschutzgebiete, die sich im engeren Plangebiet befinden, aber keinen direkten Anteil an der Seefläche haben, sind:

- „Schneereener Geest – Eisenberg“ (LSG-H 02) im Norden des Plangebiets
- „Düdinghäuser Berg – Aueniederung“ (LSG-SHG 03) südwestlich von Hagenburg

- „Hohenholz“ (LSG-H 04) südlich von Steinhude
- „Rehburger Berge“ (LSG-NI 36) westlich des Steinhuder Meeres (Abbildung 3-13)

Das gesamte engere Plangebiet befindet sich innerhalb des Naturparks „Steinhuder Meer“, der 1974 der nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz ausgewiesen wurde und insgesamt 426 km² Fläche umfasst (Abbildung 3-13). Im Bereich strategischer Planung besteht für die Fläche des Naturparks Steinhuder Meer ein Naturparkplan (NATURPARK STEINHUDER MEER 2018). Diese Naturparkplanung richtet einen starken Fokus auf die Naturparkaufgaben, wie nachhaltigen Tourismus und Regionalentwicklung und auch Umweltbildung, geht aber kaum direkt auf Fragen im Zusammenhang mit Zustand und künftiger Entwicklung des Steinhuder Meeres ein.

Für die weitere Planung werden nur diejenigen geschützten Bestandteile der Schutzgebiete vertiefend dargestellt (s. Kapitel 6.1), die sich innerhalb des Plangebiets (vgl. Kapitel 3.1) befinden.

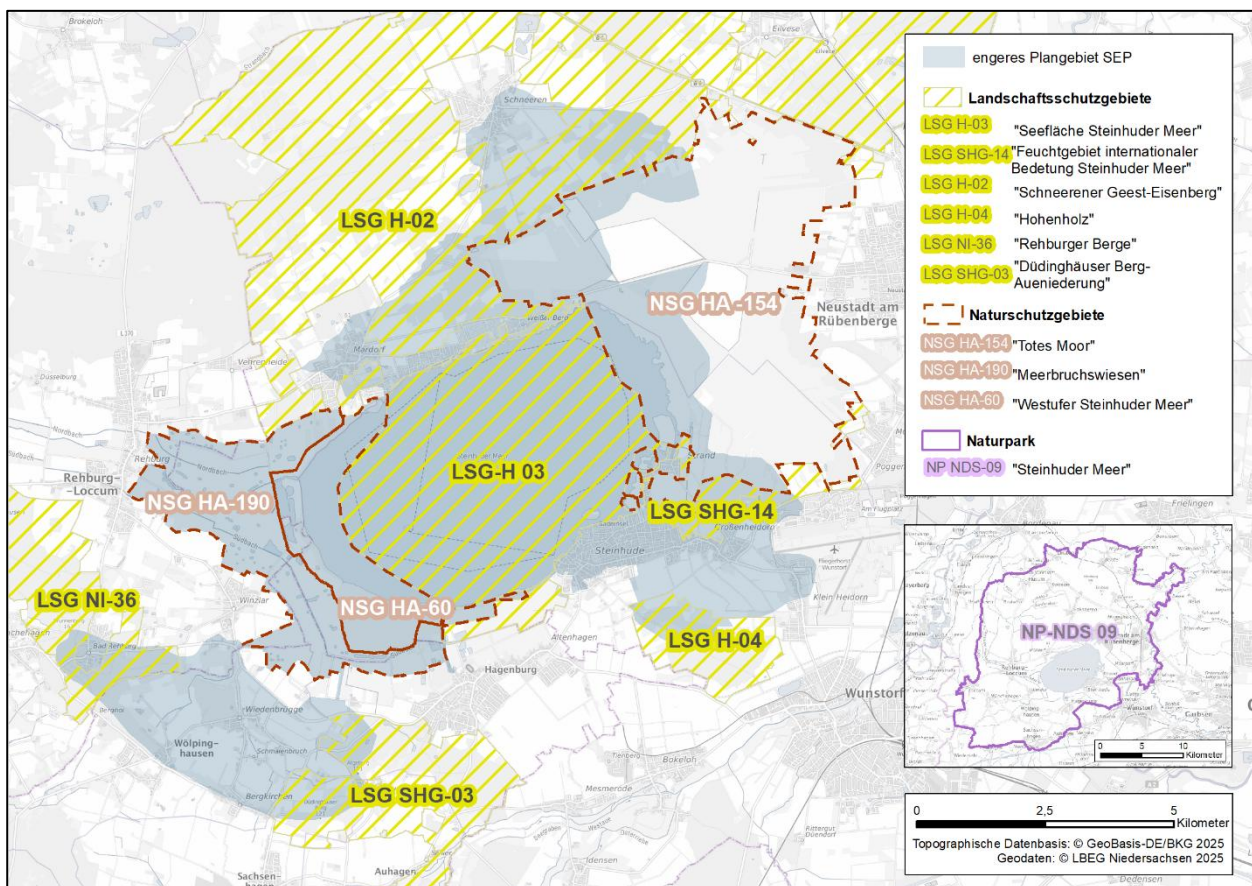


Abbildung 3-13: Nationale Schutzgebiete im engeren Plangebiet des Seeentwicklungsplans: Naturschutzgebiete (NSG), Landschaftsschutzgebiete (LSG) und Naturpark (NP) „Steinhuder Meer, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025)

3.8 Wasserwirtschaft

3.8.1 Überblick und gesetzlicher Auftrag der Gewässerbewirtschaftung

Durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) soll der Gewässerschutz stärker in politische Entscheidungen integriert werden (Erwägungsgründe für die WRRL Nr.16), so dass er u. a. in der Landwirtschafts- und Energiepolitik mehr Beachtung findet.

Nach Art. 1 schafft die Richtlinie einen gemeinsamen Ordnungsrahmen für den Schutz von Binnenoberflächengewässern, Übergangs- und Küstengewässern sowie des Grundwassers zwecks

- (1) Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt,
- (2) Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen,
- (3) Anstrebens eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen und durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen;
- (4) Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung; und
- (5) Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

Artikel 4 WRRL führt die Umsetzungsziele auf, welche den langfristigen Schutz und die nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen gewährleisten und eine weitere Verschlechterung verhindern sollen. Zudem legt der Artikel fest, dass für alle Oberflächengewässer- und Grundwasserkörper grundsätzlich der „gute Zustand“ zu erreichen ist (d. h. eine gute ökologische Qualität und ein guter chemischer Zustand der Oberflächengewässer sowie ein guter quantitativer und chemischer Zustand des Grundwassers). Wasserkörper, die diesen Status nicht erreichen, sind bis 2015 (Ursprungsfrist nach WRRL) zu verbessern bzw. zu sanieren.

Außerdem können nach Artikel 4 (3) Oberflächenwasserkörper auch als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden. Dabei ist ein künstlicher Wasserkörper als ein vom Menschen geschaffener Oberflächenwasserkörper zu verstehen, wenn er durch physikalische Veränderungen in seinem Wesen durch den Menschen erheblich verändert und durch den Mitgliedsstaat entsprechend ausgewiesen wurde (Artikel 2 (8), (9) WRRL). Demnach können beide Gewässerkategorien keinen guten ökologischen Zustand aufweisen, sondern für erheblich veränderte (heavy modified water bodies - HMWB) und künstliche Wasserkörper (artificial water bodies – AWB) gilt insofern das „höchste ökologische Potenzial“ als Referenzbedingung. Unter dem höchsten ökologischen Potenzial versteht man dabei den Zustand, bei welchem der biologische Zustand so weit möglich denjenigen des am ehesten vergleichbaren (natürlichen) Oberflächenwasserkörpers widerspiegelt. Dabei werden die physikalischen Bedingungen, welche sich aus dem künstlichen oder erheblich veränderten Zustand ergeben berücksichtigt.

Der deutsche Gesetzgeber hat die Vorgaben der WRRL in nationales Recht überführt und u. a. im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) weiter konkretisiert.

Die sich hieraus ergebenden Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung sind in § 6 WHG normiert:

„(1) Die Gewässer sind nachhaltig zu bewirtschaften, insbesondere mit dem Ziel,

1. ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern, insbesondere durch Schutz vor nachteiligen Veränderungen von Gewässereigenschaften,
 2. Beeinträchtigungen auch im Hinblick auf den Wasserhaushalt der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete zu vermeiden und unvermeidbare, nicht nur geringfügige Beeinträchtigungen so weit wie möglich auszugleichen,
 3. sie zum Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch im Interesse Einzelner zu nutzen,
 4. bestehende oder künftige Nutzungsmöglichkeiten insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung zu erhalten oder zu schaffen,
 5. möglichen Folgen des Klimawandels vorzubeugen,
 6. an oberirdischen Gewässern so weit wie möglich natürliche und schadlose Abflussverhältnisse zu gewährleisten und insbesondere durch Rückhaltung des Wassers in der Fläche der Entstehung von nachteiligen Hochwasserfolgen vorzubeugen,
 7. zum Schutz der Meeresumwelt beizutragen. Die nachhaltige Gewässerbewirtschaftung hat ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu gewährleisten; dabei sind mögliche Verlagerungen nachteiliger Auswirkungen von einem Schutzgut auf ein anderes sowie die Erfordernisse des Klimaschutzes zu berücksichtigen.
- (2) Gewässer, die sich in einem natürlichen oder naturnahen Zustand befinden, sollen in diesem Zustand erhalten bleiben und nicht naturnah ausgebaute natürliche Gewässer sollen so weit wie möglich wieder in einen naturnahen Zustand zurückgeführt werden, wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen.“

Grundsätzlich sieht § 40 WHG die Eigentümer des oberirdischen Gewässers als Träger der Unterhaltungslast, sofern sie nicht nach landesrechtlichen Vorschriften Aufgabe von Gebietskörperschaften, Wasser- und Bodenverbänden, gemeindlichen Zweckverbänden oder sonstigen Körperschaften des öffentlichen Rechts ist. In Niedersachsen wird die Trägerschaft der Unterhaltung durch das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) benannt. Dabei ist die Unterhaltung Gewässer erster Ordnung nach § 62 NWG dem Eigentümer zugeschrieben. § 63 NWG sieht die Pflicht zu Unterhaltung Gewässer zweiter Ordnung bei den in Anlage 4 WHG genannten Wasser- und Bodenverbänden (Unterhaltungsverbänden). Dies gilt, soweit sich nicht aus den §§ 67 ff. etwas anderes ergibt.

Die wasserwirtschaftliche Zuständigkeit auf Ebene der unteren Behörden im engeren Plangebiet des Steinhuder Meeres erstreckt sich über drei Landkreise: die Region Hannover, den Landkreis Schaumburg sowie den Landkreis Nienburg (Weser). Sie ist zudem durch ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Akteure auf Landes-, Kreis- und Verbandsebene gekennzeichnet.

Nach § 39 Absatz 1 WHG besteht eine grundsätzliche Pflicht zur Unterhaltung an oberirdischen Gewässern. Als solche gelten gemäß § 3 Nr. 1 WHG alle ständig oder zeitweilig in einem Bett fließenden oder stehenden Gewässer. Damit fallen auch kleinere natürliche Zuflüsse des Steinhuder Meeres unter diese Regelung.

Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung gelten nicht als Benutzungen im Sinne des WHG (§ 9 Abs. 3 Satz 2) und erfordern daher weder eine wasserrechtliche Erlaubnis noch eine Bewilligung. Arbeiten, die ausschließlich der Reinhaltung des Wassers oder dem Hochwasserschutz dienen, sind ebenfalls nicht als Unterhaltung zu werten, es sei denn, sie fallen unter die in § 39 Abs. 1 WHG genannten Unterhaltungspflichten.

§ 39 WHG bestimmt die Inhalte und Ziele der Gewässerunterhaltung:

- (1) „Die Unterhaltung eines oberirdischen Gewässers umfasst seine Pflege und Entwicklung als öffentlich-rechtliche Verpflichtung (Unterhaltungslast). Zur Gewässerunterhaltung gehören insbesondere:

1. die Erhaltung des Gewässerbettes, auch zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses,
2. die Erhaltung der Ufer, insbesondere durch Erhaltung und Neuanpflanzung einer standortgerechten Ufervegetation, sowie die Freihaltung der Ufer für den Wasserabfluss,
3. die Erhaltung der Schifffbarkeit von schiffbaren Gewässern mit Ausnahme der besonderen Zufahrten zu Häfen und Schiffsanlegestellen,
4. die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers insbesondere als Lebensraum von wild lebenden Tieren und Pflanzen,
5. die Erhaltung des Gewässers in einem Zustand, der hinsichtlich der Abführung oder Rückhaltung von Wasser, Geschiebe, Schwebstoffen und Eis den wasserwirtschaftlichen Bedürfnissen entspricht.“

Nach § 39 Abs. 2 WHG ist die Gewässerunterhaltung an den Bewirtschaftungszielen der §§ 27-31 WHG (Umsetzung der WRRL) auszurichten; sie darf den guten ökologischen/chemischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial nicht gefährden (Verschlechterungsverbot) und muss mit den Maßnahmenprogrammen nach § 82 WHG übereinstimmen. Maßnahmen, die den Zielen der WRRL, dem Biotopschutz nach § 30 BNatSchG oder den Anforderungen der FFH-Richtlinie (Artikel 6) zuwiderlaufen, sind zu vermeiden bzw. nur nach entsprechender Verträglichkeitsprüfung zulässig.

3.8.2 Unterhaltung des Steinhuder Meeres

Grundsätzlich bezieht sich die Gewässerunterhaltung oberirdischer Gewässer überwiegend auf Fließgewässer. Die Unterhaltung eines Sees stellt einen eher selten vorkommenden Sonderfall dar, der aus dem Ziel der Aufrechterhaltung der Nutzbarkeit des Sees hervorgeht. Gemäß § 63 i. V. m. Anlage 6 NWG obliegt die Unterhaltung des Steinhuder Meeres als Gewässer zweiter Ordnung dem Land Niedersachsen.

Das Land Niedersachsen ist Eigentümer des Steinhuder Meeres und nimmt seine Rechte und Pflichten über das Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser als Domänenverwaltung wahr. Hierzu zählen insbesondere Maßnahmen zur Gewässerunterhaltung, darunter die Entschlammung des Sees, die fischereiliche Verpachtung sowie die privatrechtliche Genehmigung von Steganlagen, Liegeplätzen und sonstigen Nutzungen. Die fachliche Planung und Projektkoordination wasserwirtschaftlicher Maßnahmen liegt demgegenüber beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Sulingen. Der NLWKN übernimmt zudem Aufgaben im Bereich der Gewässerentwicklung, des Sedimentmanagements sowie der Umsetzung der WRRL einschließlich des gewässerökologischen und limnologischen Monitorings des Sees.

Ein zentraler fachlicher Ansprechpartner für Fragen der Seeentwicklung und -bewirtschaftung ist das Seen-Kompetenzzentrum des NLWKN an der Betriebsstelle Sulingen. Es wurde vom Land Niedersachsen eingerichtet, um die unterschiedlichen Belange rund um größere, WRRL-berichtspflichtige Seen (> 50 ha Fläche), wie das Steinhuder Meer oder den Dümmer, fachlich zu bündeln und interdisziplinär zu betreuen.

Die Regulierung des Wasserstands des Steinhuder Meeres erfolgt über ein Abschlussbauwerk im Steinhuder Meerbach. Der Betrieb dieses Bauwerks richtet sich nach einem planfestgestellten Betriebsplan und wurde vom Land Niedersachsen, als Eigentümer des Bauwerks, an den Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Meerbach und Führse (ULV MuF) übertragen, der im Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser organisiert ist (KURRE 2020).

3.8.3 Unterhaltung der Fließgewässer

Für die umliegenden Gewässer zweiter Ordnung ist nach § 40 WHG und § 63 NWG die Unterhaltung Aufgabe der zuständigen Wasser- und Bodenverbände. Im Plangebiet obliegt die Verantwortung insbesondere dem Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Meerbach und Führse (ULV MuF). Die

Geschäfts- und Betriebsführung übernimmt der Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser (KV-Wasser). Zum Unterhaltungsbereich des ULV MuF zählen u. a.:

- ◆ Winzlarer Grenzgraben
- ◆ Windhorngraben
- ◆ Steinhuder Meerbach (Oberlauf)
- ◆ Südbach
- ◆ Großenheidorngraben

Neben dem ULV MuF spielt noch der Wasser- und Bodenverband Steinhuder Meerbruch eine Rolle. Das Verbandgebiet ist größtenteils identisch mit der Meerbruchniederung. Das Wasser- und Bodenverband Steinhuder Meerbruch ist für die Unterhaltung der Gewässer III. Ordnung in seinem Verbandsgebiet zuständig.

Der ULV MuF sowie der Wasser- und Bodenverband Steinhuder Meerbruch sind beide Mitglieder im Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser. Wie auch die übrigen Mitgliedsverbände aus den Bereichen Gewässer- und Deichunterhaltung, landwirtschaftliche Beregnung sowie Siedlungswasserwirtschaft (Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung) verfügen sie über kein eigenes Personal. Die Betriebs- und Geschäftsführung ist daher auf den Kreisverband für Wasserwirtschaft übertragen. Die Selbstständigkeit der Verbände bleibt dabei gewahrt, da die grundlegenden Entscheidungen weiterhin in den verbandseigenen Gremien (Vorstand und Ausschuss) getroffen werden, unter anderem zu Wirtschaftsplänen, Vergaben und strategischer Ausrichtung.

3.8.4 Lage und Funktion von Bauwerken im Gewässersystem

Besonders auffällig ist die Dichte wasserbaulicher Bauwerke im südlichen System des Steinhuder Meeres im Bereich der Meerbruchswiesen (vgl. Abbildung 3-14). In diesem Gebiet finden sich zahlreiche Brücken- und Rohrdurchlässe, welche die hydraulische Situation maßgeblich beeinflussen. Drei markante hydraulische Engpässe stellen die vorhandenen Dükerbauwerke dar: So wird der Südbach zunächst unter den Hagenburger Kanal hindurch und anschließend unterhalb des Winzlarer Grenzgrabens geführt, während der Windhorngraben wiederum unter dem Südbach gedükert wird. Bei nahezu allen im Landes-Datensatz erfassten Querbauwerken ist ein gewisser Rückstau dokumentiert (LGLN 2025 aus Umweltkarten Niedersachsen). Die tatsächliche hydraulische Wirksamkeit, also das genaue Ausmaß dieser Rückstauwirkungen, liegt auch für mittlere Abflussverhältnisse nicht vor.

Darüber hinaus fehlen bislang digitale Geodaten (Lage und Höhe) zu bestehenden Verwallungen, obwohl diese insbesondere im Bereich der Meerbruchswiesen eine zentrale Rolle für die Wassersteuerung spielen. Bekannt ist, dass dort entlang der Gräben, vor allem im Bereich der Düker, künstliche Verwallungen zur Steuerung des Wasserregimes errichtet wurden. Auch am Steinhuder Meerbach bestehen entsprechende Strukturen. Diese sind jedoch auf dem moorigen Untergrund instabil und erfordern regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen. Darüber hinaus sind weitere Verwallungsmaßnahmen im Bereich der beiden Düker sowie im Zuflussbereich des Winzlarer Grenzgrabens und des Windhorngrabens in das Steinhuder Meer vorgesehen, für die bereits entsprechende Geodaten vorliegen.

Ein zentrales technisches Element der Wasserstandssteuerung bildet das Abschlussbauwerk am Steinhuder Meerbach. Es ermöglicht eine gezielte Wasserstandsregulierung und hat damit sowohl für das Steinhuder Meer große Bedeutung, zudem für die Gewässerunterhaltung, aber auch die ökologische Durchgängigkeit (s. im Folgenden).

Die kartographische Darstellung der Abbildung 3-14 basiert auf den zum Bearbeitungszeitpunkt verfügbaren Datengrundlagen. Es können kleinräumige Abweichungen vom nicht ausgeschlossen werden. Die Karte dient daher lediglich der Übersicht.

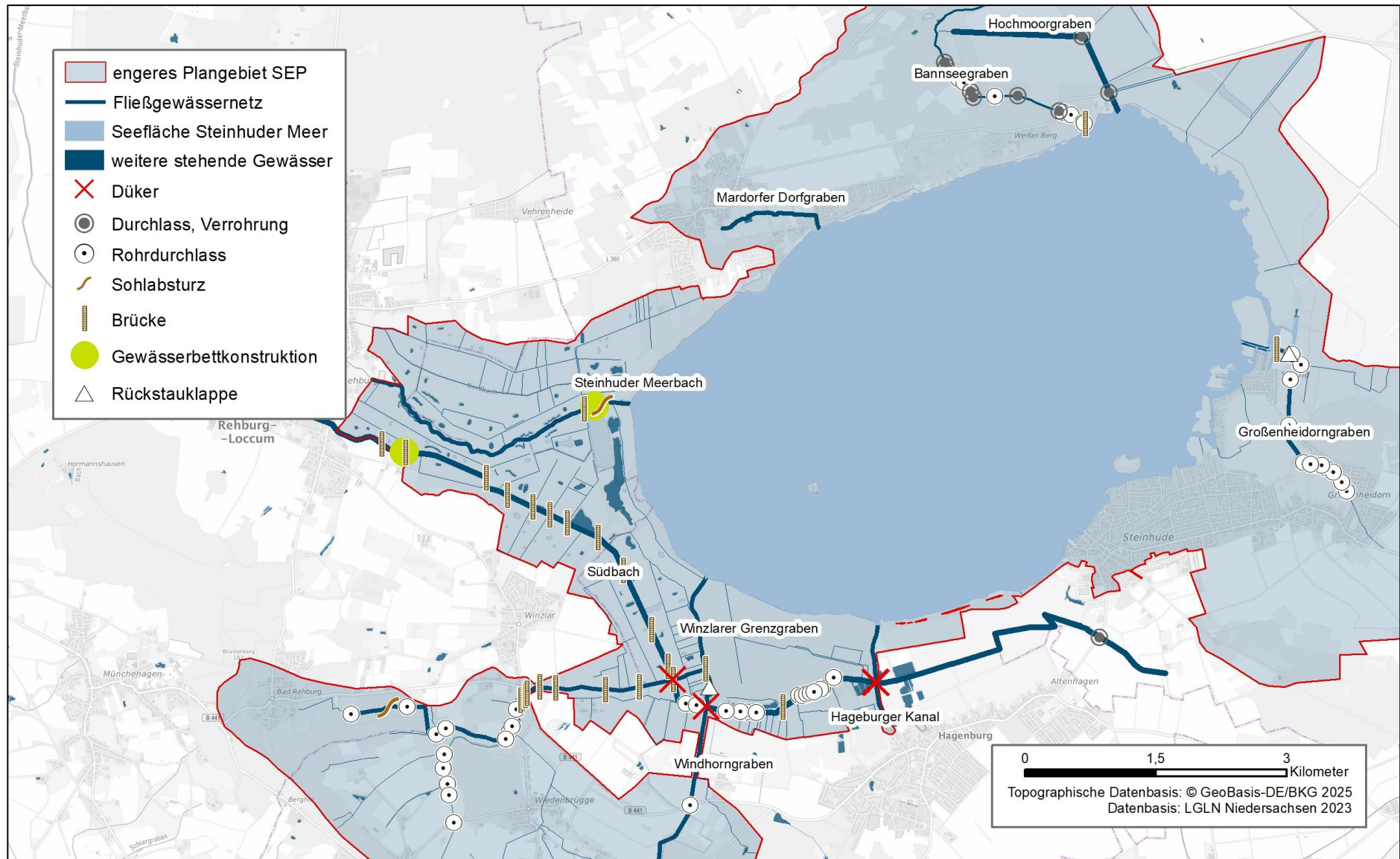


Abbildung 3-14: Darstellung der räumlichen Verteilung wasserbaulicher Anlagen (z. B. Düker, Wehre, Abschlussbauwerke) im Gewässersystem innerhalb des engeren Plangebiets des Seentwicklungsplans Steinhuder Meer, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025)

3.8.5 Abwasserentsorgung und Einleitungen

Abwasser ist gemäß § 54 WHG

1. das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie
2. das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).

Als Schmutzwasser im Sinne des Gesetzes gelten auch die aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretenden und gesammelten Flüssigkeiten.

Die Schmutzwasserentsorgung erfolgt über das zentrale kommunale Abwassernetz. Aktuell bestehen keine direkten oder indirekten Einleitungen aus Kläranlagen mehr in das Steinhuder Meer, so dass dieser Aspekt der Abwasserbeseitigung keine Rolle mehr spielt und insofern hiervon auch keine stofflichen Belastungen für das Steinhuder Meer mehr bestehen.

In den See gelangt aber Niederschlagswasser aus Regenwassereinleitungen der angrenzenden Ortschaften Steinhude und Mardorf. In Mardorf wird das anfallende Regenwasser bereits über ein Retentionsbecken am Dorfgraben behandelt, während in Steinhude der Bau eines Retentionsbodenfilters zur Behandlung eines Teils der Oberflächenentwässerung vorgesehen ist; die Umsetzung steht jedoch noch aus. Ein Großteil der sonstigen Oberflächenentwässerung wird weiterhin ungeklärt in das Steinhuder Meer eingeleitet. Dadurch gelangen Nähr- und Schadstoffe sowie ggf. auch hygienisch relevante Keime in den See, was zu zusätzlichen Belastungen des Gewässerökosystems bzw. zu Gefährdungen der Badewasserqualität führen kann.

Nach den Vorgaben des § 3 Absatz 3 der Dümmer und Steinhuder Meer-Verordnung (DStMVO) gilt der genehmigungsfreie Gemeindegebrauch auch für die Einleitung von Niederschlagswasser, das von Dachflächen der angrenzenden Wohngebäude abgeleitet wird. Voraussetzung ist dabei, dass dieses Niederschlagswasser keine Stoffe enthält, die geeignet sind, die physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit des Gewässers dauerhaft oder in nicht nur unerheblichem Maße nachteilig zu verändern. Sofern Dacheindeckungen und Entwässerungseinrichtungen des Daches aus Schwermetallen bestehen (typisch sind Zink, Blei und Kupfer), erfolgt eine geringer, aber fortdauernder Eintrag dieser Schwermetalle in den See.

4 Übergeordnete, zu beachtende oder informelle Planungen und Strategien, relevante rechtliche Rahmenbedingungen

4.1 Raumordnung und Regionalplanung, Tourismus und Nutzungen

4.1.1 Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen

Das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP) (ML 2017) ist das zentrale raumordnerische Steuerungsinstrument auf der Landesebene. Es konkretisiert die Vorgaben des Raumordnungsgesetzes (ROG) und des Niedersächsischen Gesetzes über Raumordnung und Landesplanung (NROG) und bildet die verbindliche Grundlage für nachgeordnete Planungsebenen sowie für raumbedeutsame Fachplanungen und Vorhaben. Das LROP

- gibt verbindliche Ziele und Grundsätze der Raumordnung für das Land Niedersachsen vor (z. B. Siedlungsentwicklung, Infrastruktur, Naturschutz, Landwirtschaft, Hochwasserschutz),
- koordiniert konkurrierende Raumnutzungsansprüche (z. B. Energieerzeugung versus Naturschutz) (§ 1, 7 ROG),
- stellt die Grundlage für Regionalpläne der Träger der Regionalplanung dar (§ 20 NROG),
- bindet öffentliche Planungsträger und Behörden, die bei raumbedeutsamen Maßnahmen die Ziele des LROP zu beachten haben (§ 4 ROG) und
- trägt zur nachhaltigen Raumentwicklung bei, insbesondere im Hinblick auf demografischen Wandel, Klimaschutz/-anpassung und wirtschaftliche Entwicklung (§ 1 ROG).

Das LROP gründet sich auf folgende gesetzliche Grundlagen:

1. Raumordnungsgesetz (ROG) des Bundes:
 - § 13 ROG: Verpflichtung zur Aufstellung von Raumordnungsplänen durch die Länder
 - § 4 ROG: Ziele der Raumordnung sind für öffentliche Stellen bei der Durchführung raumbedeutsamer Planungen verbindlich
 - § 7 ROG: Differenzierung in Ziele, Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung
2. Niedersächsisches Gesetz über Raumordnung und Landesplanung (NROG):
 - § 1 ff. NROG: Konkretisierung des LROP als Landesplanungsinstrument
 - § 14 ff. NROG: Regelungen zur Aufstellung, Beteiligung und Genehmigung des LROP
3. Weitere einschlägige Normen (je nach Thema, z. B. Naturschutzrecht, Wasserrecht, Baugesetzbuch), wenn Fachplanungen raumordnerisch eingebunden werden müssen

4.1.2 Strategischer Handlungsrahmen für die Tourismuspolitik auf Landesebene

Der Strategische Handlungsrahmen für die Tourismuspolitik auf Landesebene Niedersachsens (MW 2015) ist das zentrale tourismuspolitische Leitdokument des Landes Niedersachsen. Er:

- definiert die grundsätzliche Ausrichtung, Ziele und Prioritäten der niedersächsischen Tourismuspolitik,
- dient als Orientierung für die Zusammenarbeit zwischen Land, Regionen, Destinationen und touristischen Akteuren,

- bündelt tourismusrelevante Querschnittsthemen (z. B. Nachhaltigkeit, Digitalisierung, Fachkräftesicherung),
- bildet die Grundlage für Förderstrategien und strukturelle Weiterentwicklung des Tourismusstandorts Niedersachsen und
- versteht sich als steuerndes und koordinierendes Instrument, das Impulse für innovative und zukunftsfähige Tourismusentwicklung gibt.

Er ist nicht rechtsverbindlich, entfaltet aber eine strategische Lenkungswirkung für öffentliche Stellen, Tourismusorganisationen und private Akteure im Land und hat daher auch Bedeutung für die touristische Entwicklung im Plangebiet.

4.1.3 Regionale Raumordnungsprogramme der Region Hannover und der Landkreise Nienburg/Weser und Schaumburg

Die Regionalen Raumordnungsprogramme (RROP Region Hannover 2016, RROP Landkreis Nienburg/Weser 2024 und RROP Landkreis Schaumburg 2003 (in Überarbeitung)) bilden zentrale Steuerungsinstrumente auf regionaler Ebene innerhalb des niedersächsischen Planungssystems. Sie konkretisieren und ergänzen die Vorgaben des LROP unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten und Erfordernisse. Damit werden

- die landesplanerischen Ziele auf regionaler Ebene für den Zuständigkeitsbereich der Region Hannover konkretisiert,
- die Siedlungs- und Freiraumentwicklung im gesamten Regionsgebiet koordiniert und gesteuert,
- verbindliche Ziele der Raumordnung für raumbedeutsame Planungen, Maßnahmen und Vorhaben festgelegt (z. B. Vorrangflächen für Windenergie, Schutzgebiete, Siedlungsschwerpunkte),
- Kommunen, Behörden und Planungsträger, indem deren Fachplanungen (z. B. Bebauungspläne, Infrastrukturprojekte) auf das RROP abzustimmen sind, entsprechend eingebunden.

Die regionalen Raumordnungsprogramme

- dienen zudem auch als Grundlage für Genehmigungen, z. B. bei Bauleitplanungen oder Genehmigungen im Rahmen von § 35 BauGB im Außenbereich und
- unterstützen eine nachhaltige Regionalentwicklung in Bezug auf Wohnen, Wirtschaft, Umwelt- und Klimaschutz sowie Mobilität und Versorgung.

4.1.4 Regionale Handlungsstrategie Leine-Weser 2020 inklusive Fortschreibung

Die Regionale Handlungsstrategie Leine-Weser (ArL Leine-Weser 2020a, b) verbindet die landesweiten politischen Zielvorgaben mit den aus regionalen Stärken und Schwächen abgeleiteten prioritären Entwicklungszielen und Handlungsfeldern im Zuständigkeitsbereich des ArL Leine-Weser und damit auch mit großer Relevanz für das Plangebiet. Im Mittelpunkt der Handlungsstrategie stehen dabei Themen mit klarem Bezug zur Region, für die passgenaue, auf regionale Besonderheiten zugeschnittene Lösungsansätze erarbeitet werden können. Für die SEP-Erarbeitung ist das Handlungsfeld „Regionale Natur- und Kulturlandschaften“ besonders hervorzuheben; hier sind folgende strategische Ziele (ArL Leine-Weser 2020b) relevant

- Sicherung der biologischen Vielfalt und nachhaltige Gestaltung funktionierender Natur- und Kulturlandschaften
- Gestaltung von nachhaltigen Angeboten für eine touristische Wertschöpfung
- Ausbau alternativer emissionsfreier Antriebssysteme (u. a. bei der Personenschifffahrt)

- Nachhaltige Nutzung von Grund und Boden
- Nachhaltige und umweltverträgliche Landwirtschaft
- Anpassung an und Schutz vor klimatischen Veränderungen
- Nachhaltiges Wassermanagement
- Transparente Informationsprozesse und zielgruppengerechte Beteiligung im Natur- und Landschaftsschutz

4.1.5 Dümmer und Steinhuder Meer-Verordnung (DStMVO)

Die Dümmer- und Steinhuder Meer-Verordnung (DStMVO) ist eine niedersächsische Rechtsverordnung mit dem Ziel, den Schutz und die nachhaltige Entwicklung der besonders sensiblen Natur- und Kulturlandschaften im Bereich des Dümmer und des Steinhuder Meers zu sichern und zu steuern. Sie ist aus Nachhaltigkeitsgründen als spezialisiertes raumordnerisches Steuerungsinstrument erlassen worden, um rechtlich verbindlich den Schutz und die Entwicklung der Gebiete rund um den Dümmer und das Steinhuder Meer zu regeln. Sie basiert auf dem ROG und dem NROG und hat die Funktion, nutzungsbezogene Konflikte zu steuern, Naturgüter zu sichern und regionale Entwicklung nachhaltig auszurichten. Damit besitzt die Verordnung einen herausragenden Wert für den Interessenausgleich auch am Steinhuder Meer.

Die Dümmer- und Steinhuder Meer-Verordnung (DStMVO) regelt umfassend die zulässigen Nutzungen und Aktivitäten auf den beiden niedersächsischen Seen. Dabei geht es insbesondere um den Ausgleich zwischen Naturschutzinteressen und Freizeitnutzung, etwa durch Wassersport. Beide Seen sind bedeutende Erholungsräume, die sowohl durch ihre naturkundliche Bedeutung als auch durch das Angebot an Wassersportarten wie Segeln, Surfen und Baden attraktiv sind. Die DStMVO legt fest, welche Aktivitäten erlaubt sind, welche Befähigungsnachweise erforderlich sind und welche Verkehrsregeln auf dem Wasser gelten. Auch nicht-sportliche Nutzungen wie Ausflugsfahrten mit historischen Booten („Auswanderer“) sind zulässig; in diesem Fall obliegt die Einhaltung der Vorschriften dem jeweiligen Bootsführer.

Aus Gründen des Naturschutzes ist das Befahren des Steinhuder Meers vom 1. November bis zum 19. März und des Dümmer bis zum 31. März verboten. In dieser Zeit haben der Vogelschutz und die ungestörte Rast international bedeutender Zugvogelarten Vorrang. Trotzdem ist es gestattet, Wasserfahrzeuge bereits ab dem 15. März einsatzbereit zu machen und sie bis zum 5. November wieder außer Betrieb zu nehmen.

4.2 Umwelt- und Naturschutz

4.2.1 Naturparkplan Steinhuder Meer

Der Naturparkplan Steinhuder Meer (Region Hannover 2018) ist das zentrale strategische Steuerungsinstrument für die Entwicklung des Naturparks Steinhuder Meer (Ausweisung auf Grundlage von § 27 BNatSchG). Er definiert die Leitlinie für die integrierte Entwicklung des Naturparks unter Berücksichtigung von Naturschutz, nachhaltigem Tourismus, Bildung, Regionalentwicklung und Landschaftspflege. Dabei wurden mit dem Plan

- langfristige Ziele und Maßnahmen für alle Handlungsfelder des Naturparks formuliert,
- eine Planungs- und Entscheidungsgrundlage für die Region Hannover als Trägerin des Naturparks geschaffen,
- die Koordination zwischen beteiligten Akteuren wie Kommunen, Fachbehörden, Vereinen und Tourismusorganisationen unterstützt,
- die Anerkennung und Sichtbarkeit des Naturparks durch strategische Positionierung in der Regionalentwicklung gestärkt und

- eine fachliche Grundlage für Projektentwicklung, Förderanträge und öffentliche Kommunikation geschaffen.

Der Plan ist nicht rechtsverbindlich, aber fachlich und politisch abgestimmt. Er übernimmt aber eine starke Orientierungsfunktion für Verwaltung, Planungsträger und lokale/regionale Akteure.

4.2.2 Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 "Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 "Steinhuder Meer" (DE 3521-401)

Für Natura 2000-Gebiete gilt ein gestuftes Schutzsystem nach Artikel 6 FFH-RL sowie Artikel 4 VSchRL, welches in Deutschland durch die §§ 32 bis 36 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) umgesetzt wurde. Die damit einhergehenden rechtlichen Erfordernisse umfassen unter anderem Vorgaben zur Gebietsauswahl, zu Schutzvorschriften, zur Erstellung von Managementplänen sowie zur Verträglichkeitsprüfung und Genehmigung von Projekten. Gemäß Artikel 7 FFH-RL finden die Bestimmungen des Artikel 6 Absätze 2 bis 4 auch Anwendung auf Vogelschutzgebiete nach Artikel 4 Absatz 1 und 2 der VSchRL.

Ein Natura 2000-Managementplan bildet insofern ein zentrales Instrument zur Umsetzung der europäischen Naturschutzrichtlinien (FFH-RL, VSchRL) in den Schutzgebieten des Natura 2000-Netzwerks (Art. 2, Absatz 2 FFH-RL, § 32 BNatSchG). Er verfolgt das Ziel, den günstigen Erhaltungszustand von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlichem Interesse dauerhaft zu sichern oder wiederherzustellen.

Der Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 "Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 "Steinhuder Meer" (DE 3521-401) (BIOTA 2024a) leitet daher konkrete Maßnahmen zum Erhalt oder zur Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der in Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführten Lebensraumtypen (LRT) sowie der Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie (Anhang I und Art. 4 Absatz 2) ab. Planungsrelevant sind dabei sowohl die Flächen der Lebensraumtypen als auch die Habitate bzw. Habitatflächen und -funktionen der genannten Arten. Für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie weitere besonders wertgebende Arten werden keine gesonderten Maßnahmen geplant, jedoch sollen ihre Vorkommen in die Maßnahmenplanung für LRT und Anhang-II-Arten integriert berücksichtigt werden.

Die Erstellung des Plans folgte dem „Leitfaden zur Maßnahmenplanung für Natura 2000-Gebiete in Niedersachsen“ (NLWKN 2016) sowie den Vorgaben zum Schutzzweck aus den jeweiligen Natur- und Landschaftsschutzgebietsverordnungen.

Die Planungsgrundlage bilden:

- die Basiserfassungen der FFH-Lebensraumtypen aus den Jahren 2006–2016,
- Artenerhebungen von 2014 bis 2020 sowie
- die aktualisierten Standarddatenbögen (SDB).

Zusätzlich wurden Daten verschiedener Akteure ausgewertet, zu diesen zählen vor allem:

- die Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e. V. (ÖSSM),
- die Aktion Fischotterschutz e. V.,
- die Staatliche Vogelschutzwarte,
- sowie das Niedersächsische Webbasierte Artenerfassungsportal (NIWAP).

Im Frühjahr 2024 wurde zudem eine gezielte Kartierung im Naturschutzgebiet (NSG) „Totes Moor“ durchgeführt, da dort deutliche Veränderungen der Erhaltungszustände festgestellt worden waren.

Der gesamte Planungsprozess erfolgte unter aktiver Beteiligung zentraler regionaler Institutionen, insbesondere des NLWKN, der Region Hannover (Fachbereich Umwelt) sowie des ArL Leine-Weser.

4.2.3 WRRL-Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser (Niedersächsischer Beitrag)

Die nach Art. 13 WRRL bzw. §§ 82 ff. WHG und § 118 NWG erforderliche Bewirtschaftungsplanung 2021–2027 für die Flussgebietseinheit (FGE) Weser, insbesondere der niedersächsische Beitrag (MU 2021a, b), ist ein zentrales Planungsinstrument zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf Landesebene.

Die Funktionen der Bewirtschaftungsplanung umfassen vor allem folgende Aspekte:

- Ermittlung des Zustands der Gewässer (Oberflächengewässer, Grundwasser) und der bestehenden Defizite
- Formulierung von Bewirtschaftungszielen für alle Wasserkörper (§§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG)
- Festlegung von Maßnahmenprogrammen, um den guten ökologischen und chemischen Zustand bzw. das gute Potenzial bis spätestens 2027 zu erreichen (Abschnitt 4.2.4)
- Abstimmung mit anderen Sektoren wie Landwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Naturschutz, Energie oder Verkehr
- Koordination länderübergreifender Gewässerbewirtschaftung innerhalb der FGE Weser
- Grundlage für wasserwirtschaftliches Handeln der Behörden, insbesondere für Genehmigungen, Förderprogramme, Managementpläne und Monitoringmaßnahmen
- transparenzfördernde Öffentlichkeitsbeteiligung, wie sie von der WRRL gefordert wird.

Für die WRRL-berichtspflichtigen Gewässer des Plangebiets gibt die Bewirtschaftungsplanung in den o. g. Punkten klare Orientierung und rechtsverbindliche Vorgaben.

4.2.4 WRRL-Maßnahmenplanung 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser (Niedersächsischer Beitrag)

Die Maßnahmenplanung 2021–2027 (MU 2021d) ist das operative Kernstück der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Niedersachsen. Sie baut auf der vorhergehenden Bewirtschaftungsplanung (s. o.) auf und verfolgt das Ziel, die festgelegten Umweltziele für Oberflächengewässer und Grundwasser mit konkreten, umsetzbaren Maßnahmen zu erreichen. Rechtsgrundlagen sind hier Art. 11 WRRL bzw. und § 82 WHG bzw. § 117 NWG.

Funktion und Bedeutung:

- Übersetzung der Bewirtschaftungsziele in konkrete Maßnahmen vor Ort (z. B. Gewässerrenaturierung, Reduzierung von Nährstoffeinträgen, Durchgängigkeit, Grundwasserschutz);
- Umsetzungsgrundlage für Verwaltungshandeln (z. B. durch Wasserbehörden, Kommunen, Landwirtschaft, Abwasserbetriebe);
- dient als Planungsgrundlage für Förderprogramme, Fachplanungen und Genehmigungsverfahren;
- bietet eine einheitliche, abgestimmte Maßnahmenstruktur innerhalb der FGE Weser und fördert regionale Kooperationen;
- ist eng verzahnt mit der öffentlichen Beteiligung, der Agrarpolitik, dem Hochwasserschutz, dem Naturschutz und der Siedlungswasserwirtschaft.

Für die WRRL-berichtspflichtigen Gewässer des Plangebiets gibt das Maßnahmenprogramm konkrete und rechtsverbindlich festgelegte Handlungen und Aktivitäten vor.

5 Beteiligte und Kommunikationsprozesse

5.1 Administrative Strukturen und Zuständigkeiten

Die Verantwortung für das Steinhuder Meer ist auf mehrere Behörden auf Landes- und kommunaler Ebene verteilt. Eigentümer des Sees ist das Land Niedersachsen, das durch das Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser vertreten wird. Das ArL Leine-Weser ist u. a. bislang für die regelmäßige Entschlammung des Gewässers zuständig. Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) ist vor allem verantwortlich für die Überwachung der Gewässerqualität, die Umsetzung der Maßnahmen gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die Koordination und Durchführung wasserbaulicher Projekte und ist zuständig für Landesförderungen im Bereich WRRL und Natura 2000.

Die Region Hannover als Träger öffentlicher Aufgaben ist eine besondere kommunale Körperschaft in Niedersachsen mit einem Sonderstatus. Sie stellt keinen klassischen Landkreis, aber auch keine kreisfreie Stadt dar – sondern nimmt kreisliche Aufgaben und solche einer kreisfreien Stadt wahr. Dieses Modell wird auch als "kommunale Einheitsregion" bezeichnet. Die Region Hannover wurde im Jahr 2001 auf der Grundlage des Gesetzes über die Region Hannover (GRegH) gebildet. Die Region Hannover fungiert u. a. auch als untere Behörden im Umwelt- und Naturschutz und als Trägerin des Naturpark Steinhuder Meer; auch bei Regionalentwicklung und touristischen Belangen ist die Regionsverwaltung im Rahmen der Zuständigkeiten tätig.

Zudem sind die Städte und Gemeinden des Plangebiets im Rahmen ihrer kommunalen Aufgaben und Zuständigkeiten von hoher Relevanz.

5.2 Abstimmung und Beteiligung

Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, wurde die Erarbeitung des Seeentwicklungsplan durch eine Steuerungsgruppe aus dem Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser, dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft (NLWKN) und der Region Hannover begleitet und koordiniert. Die Steuerungsgruppe arbeitet eng mit dem Institut biota zusammen, um eine kontinuierliche Kommunikation und fundierte Entscheidungsfindung sicherzustellen. Die Abbildung 5-1 verdeutlicht das Zusammenwirken in den wichtigsten Projektphasen.

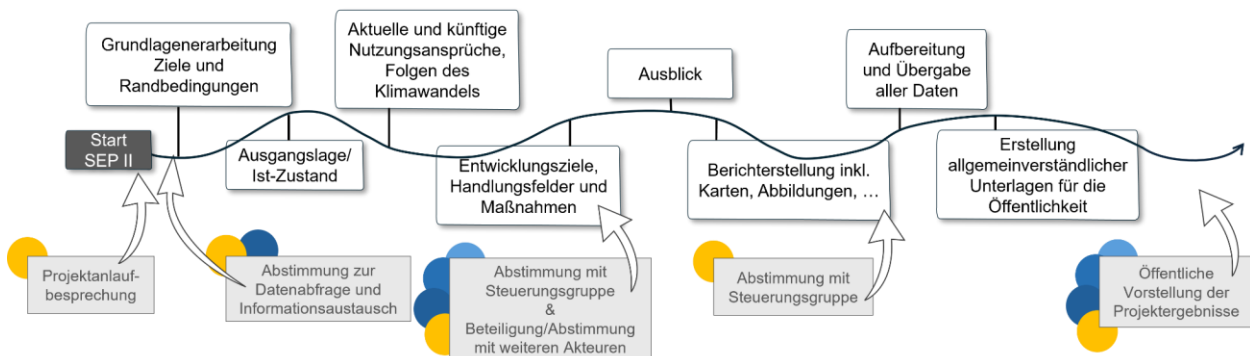


Abbildung 5-1: Schematische Darstellung des Projektablaufs des Seeentwicklungsplans mit den zentralen Arbeitsschritten, Kernaufgaben und Beteiligungsprozessen

In der Phase der Grundlagenermittlung und der Darstellung der Ausgangssituation erfolgte ein strukturierter Austausch mit den kommunalen Gebietskörperschaften sowie weiteren relevanten Institutionen, insbesondere zur Sammlung, Bereitstellung und Weitergabe relevanter Daten und fachlich wichtiger Informationen. Die zeitlich abgestimmte und kontinuierliche Einbindung relevanter Akteure stellte einen zentralen Baustein bei der Erarbeitung des Seeentwicklungsplans dar. Vor dem Hintergrund vielfältiger Nutzungsansprüche, Schutzbelange und Zuständigkeiten im Planungsraum ist eine transparente Akteursbeteiligung bzw. der Dialog mit projektinteressierten Organisationen von wesentlicher Bedeutung. Dadurch wird es ermöglicht, unterschiedliche Perspektiven systematisch zu berücksichtigen, potenzielle Konflikte frühzeitig zu identifizieren und tragfähige, konsensfähige Entwicklungsansätze zu erarbeiten.

Zugleich leistet die Akteursbeteiligung einen wichtigen Beitrag zur fachlichen Qualitätssicherung des SEP und stärkt die Akzeptanz sowie die Umsetzungsbereitschaft für die vorgesehenen Maßnahmen. Insbesondere „von-oben“ initiierte Projekte binden regionale und lokale Akteure häufig nur unzureichend ein, wodurch lokales Wissen und standortspezifische Interessen möglicherweise nicht angemessen berücksichtigt werden. Dies kann sich nachteilig auf den Projektverlauf und die spätere Umsetzung auswirken (LEES et al. 2022).

Grundsätzlich kann Akteursbeteiligung bzw. Partizipation in zwei Formen erfolgen: (1) als reine Anwesenheit im Sinne eines „Dabeiseins“ und (2) als aktive Teilhabe im Sinne einer tatsächlichen Einbindung und Mitwirkung (SPREER & DAWAL 2024). Die Akteursbeteiligung im Rahmen des SEP erfolgte zu einem, durch die Steuerungsgruppe, abstimmen Zeitpunkt und kombinierte Einzelabstimmungen mit einer zentralen Vorstellungs- und Diskussionsveranstaltung.

Zum einen wurden im Vorfeld des Beteiligungsformats gezielte Einzelabstimmungen mit relevanten Akteuren durchgeführt (vgl. Kapitel 5.2.4). Diese dienten der frühzeitigen Information, der Einholung fachlicher Hinweise sowie der Klärung spezifischer Fragestellungen, insbesondere im Hinblick auf Zuständigkeiten, laufende Projekte und bestehende Rahmenbedingungen.

Zum anderen fand am 19. und 20. Januar 2026 eine **zentrale Vorstellungs- und Diskussionsveranstaltung** in Steinhude statt. Ziel dieser Veranstaltung war die gemeinsame Vorstellung des Seeentwicklungsplans, der übergeordneten Handlungsfelder sowie der daraus abgeleiteten Entwicklungsziele und Maßnahmen. Im Anschluss an die Präsentation wurde Raum für Diskussion, Rückfragen und fachlichen Austausch gegeben.

Um den unterschiedlichen Akteursgruppen gerecht zu werden und einen zielgerichteten Austausch zu ermöglichen, wurde die Veranstaltung in drei thematisch und adressatenspezifisch gegliederte Blöcke unterteilt (drei Akteursrunden):

- Kommunale Gebietskörperschaften und Gewässerunterhaltung,
- Landbewirtschaftung, berufsständische Interessenvertretungen, Tourismus und Naturentwicklung,
- Projektinteressierte Organisationen und Wassersport.

Diese Struktur ermöglichte eine fokussierte Diskussion der jeweiligen Belange und trug dazu bei, sowohl gemeinsame Schnittmengen als auch unterschiedliche Interessenlagen transparent herauszuarbeiten.

5.2.1 Stellungnahmen zum Entwurf des SEP

Im Vorfeld der Präsenzveranstaltung am 19. und 20. Januar 2026 wurde den Teilnehmenden der aktuelle Arbeitsstand des Seeentwicklungsplans in Form eines Entwurfs (Stand: 15. Dezember 2025) zum Download zur Verfügung gestellt. Den eingeladenen Akteuren wurde damit die Möglichkeit eingeräumt, sich bereits vorab zum bisherigen Bearbeitungsstand zu äußern.

Die Rückmeldungen erfolgten in Form schriftlicher Stellungnahmen durch folgende Akteure:

- Anglerverband Niedersachsen e. V.
- Klimaschutzgesellschaft Mittelweser mbH
- Verein zum Erhalt des Steinhuder Meeres (VESM)
- Steinhuder Meer Tourismus GmbH
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK), Fachbereich Fischerei
- Nds. Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Fischereikundlicher Dienst
- Segler-Verein Großenheidorn e. V.
- Wettfahrtvereinigung Steinhuder Meer e. V.
- Seglerservice Linnekuhl
- Flecken Hagenburg
- Stadt Wunstorf
- Grages GbR
- Landkreis Nienburg/Weser Regionalentwicklung
- Fraktion Bündnis 90/Die Grünen (Neustadt am Rübenberge)

Die im Rahmen der Beteiligung eingegangenen schriftlichen Stellungnahmen waren überwiegend sehr konstruktiv und inhaltlich fundiert. Konkrete Hinweise zu Textformulierungen und fachlichen Inhalten wurden geprüft und eingearbeitet. Auch weiter gefasste oder zunächst offen formulierte Anmerkungen wurden fachlich bewertet und, sofern sich daraus ein konkreter Mehrwert für den Plan ergab, ebenfalls berücksichtigt. Einzelne Anregungen im Sinne sehr individueller Sichtweise konnten hingegen nicht oder nur teilweise übernommen werden. Dies resultierte vor allem aus der fachlichen Abwägung im Rahmen der Akteursveranstaltung im Januar 2026 sowie aus weiterführenden Abstimmungen mit der Steuerungsgruppe.

Insgesamt wurden alle Stellungnahmen sorgfältig geprüft und in den Abwägungsprozess einbezogen. Die nachfolgende Überarbeitung der Planausführungen spiegelt diese Auseinandersetzung wider und stellt sicher, dass die vorgebrachten Hinweise angemessen gewürdigt wurden, auch wenn sie nicht in jedem Fall umgesetzt werden konnten.

5.2.2 Zusammenfassende Darstellung der Hinweise und Anmerkungen der zentralen Vorstellungs- und Diskussionsveranstaltung

Eine zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Anmerkungen und Diskussionspunkte aus den beiden Veranstaltungen ist Tabelle 14-1 im Anhang zu entnehmen. Dort sind die Inhalte der drei Veranstaltungen übersichtlich zusammengefasst. Auch diese Beiträge wurden, wie oben beschrieben, in die weitere Bearbeitung einbezogen und waren Bestandteil des fortlaufenden fachlichen Austauschs.

5.2.3 Erweiterte Akteursbeteiligung

Im Anschluss an die beiden Veranstaltungen im Januar bestand seitens einzelner Akteure der Wunsch nach vertiefenden Einzelgesprächen. Diese wurden teils per Videokonferenz, teils vor Ort in Steinhude durchgeführt. Nachfolgend sind die wesentlichen Inhalte kurz zusammengefasst:

- Im Gespräch mit der Steinhuder Meer Tourismus GmbH standen insbesondere die Weiterentwicklung und langfristige Sicherung des Tourismusangebots im Fokus. Weitere Schwerpunkte bildeten

nachhaltige Mobilitätsansätze, Barrierefreiheit sowie die inhaltliche Präzisierung des Tourismuskapitals.

- Der Austausch mit dem Fischer-Verein Steinhude e. V. konzentrierte sich auf die Sicherung der Erwerbsfischerei am Steinhuder Meer. Dabei wurden die aktuelle Entwicklung der Fischerei dargestellt und mögliche Maßnahmen zur Stabilisierung der Betriebe diskutiert; auch Aspekte der Nachwuchsgewinnung nahmen einen wichtigen Stellenwert ein.
- Auf Einladung des Verein zum Erhalt des Steinhuder Meeres (VESM) fand zudem ein Gespräch zu Maßnahmen zum Erhalt der Wasserfläche und des Wasserkörpers statt. Zentrale Themen waren hierbei die Entschlammung, Fragen der Zwischenlagerung und Deponierung des Materials sowie die mögliche Freilegung der Deipen.
- Mit Verantwortlichen der Stadt Wunstorf der Stadt Neustadt a. Rgbe. fand ein fachlicher Austausch zur Oberflächenentwässerung in Steinhude, zu privaten Einleitungen sowie zu allgemeinen Inhalten und Maßnahmen des Seeentwicklungsplans statt.

5.2.4 Fachgespräche

Neben den zahlreichen Abstimmungen innerhalb der Steuerungsgruppe fanden im Rahmen der Akteursbeteiligung ergänzend Fachgespräche mit unterschiedlichen Personen und Institutionen statt. Dazu gehörten insbesondere:

- Fachgespräche mit dem NLWKN Sulingen (GB 3) und INGUS - Ingenieurdienst Umweltsteuerung GmbH zur WRRL Gewässerschutzberatung im Bearbeitungsgebiet Weser/Leine sowie dem Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres.
- Zwei gemeinsame Fachgespräche mit Herrn Prof. Dr. Rinke und seinen Mitarbeitern des Helmholtz Zentrums für Umweltforschung (UFZ) zur „Quantifizierung der Primärproduktion im Steinhuder Meer und Abschätzung der Schlammneubildungsrate“. Diese dienten sowohl der Erörterung der Gutachtenergebnisse als auch dem weiterführenden fachlichen Austausch zur Sediment- und Produktionsdynamik des Sees.
- Fachlicher Austausch mit Verantwortlichen des Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Meerbach und Führse zu den Verwaltungsmaßnahmen in den Meerbruchswiesen und zur Fischaufstiegsanlage am Steinhuder Meerbach; ergänzend vertiefender Austausch zu den Maßnahmen des Seeentwicklungsplans.
- Fachaustausch mit Herrn Dr. Henneberg (ehemals Steinbeis-Institut an der Universität Rostock) zur Schlammproblematik und zu möglichen Entschlammungsstrategien. Dabei wurden insbesondere Aspekte der Schadstoffbelastung, hydrodynamische Prozesse der Schlambewegung, Fragen der Zwischen- und Endlagerung sowie Verwertungsoptionen diskutiert. Ergänzend erfolgte eine fachliche Einordnung unter Berücksichtigung der relevanten Anforderungen aus Abfall-, Wasser- und Immissionsschutzrecht.
- Fachgespräch mit Herrn Steinig (HSW Ingenieurbüro Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH) zu Fragen der Deponierung von Seeschlamm.

6 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

6.1 Natura 2000-Gebietskulisse: Biotope, Lebensraumtypen und Arten

6.1.1 Einführung

In Anbetracht der Tatsache, dass die Seefläche des Steinhuder Meeres komplett durch das FFH-Gebiet „Steinhuder Meer mit Randbereichen“ und das Europäische Vogelschutzgebiet „Steinhuder Meer“ geschützt ist und sich aus diesem Schutzstatus heraus verpflichtende Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Erhaltungsgrade von Lebensraumtypen, Anhang II-Arten und Vogelarten des Anhang I ergeben, wurde sich bei der Darstellung der Ausgangssituation auf die Natura 2000-Schutzgebietskulisse beschränkt. Es gilt nach Art. 6 Absatz 2 FFH-RL und Art. 13 VSchRL das sogenannte „Verschlechterungsverbot“, was besagt, dass Tätigkeiten sich nicht negativ auf die Schutzgüter des jeweiligen Natura 2000-Gebietes auswirken dürfen. Insofern darf es grundsätzlich nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen oder Arten/Habitaten kommen. Zudem gilt das Verbesserungsgebot im Hinblick auf Entwicklungsziele des Managementplans (BIOTA 2024a).

Auch wenn keine vollständige Kongruenz zwischen dem Planungsraum des SEP und den Abgrenzungen der Natura 2000-Gebiete vorliegt, wird von engen Austausch- und Wirkbeziehungen ausgegangen. Es erfolgt daher eine vollständige und nicht auf das Plangebiet zugeschnittene Darstellung der Natura 2000-Gebietskulisse entsprechend BIOTA (2024a). Auf eine Bestandsdarstellung für den Teil des FFH-Gebietes, der durch das LSG „Steinhuder Meerbach und Nebengewässer (mit Leeser Erlen-Rieden)“ gesichert ist, wird verzichtet (Abbildung 6-1). Eine Beurteilung der Ausgangssituation über die Natura 2000-Gebiete hinaus, ist aufgrund unzureichender Datengrundlagen nicht möglich.

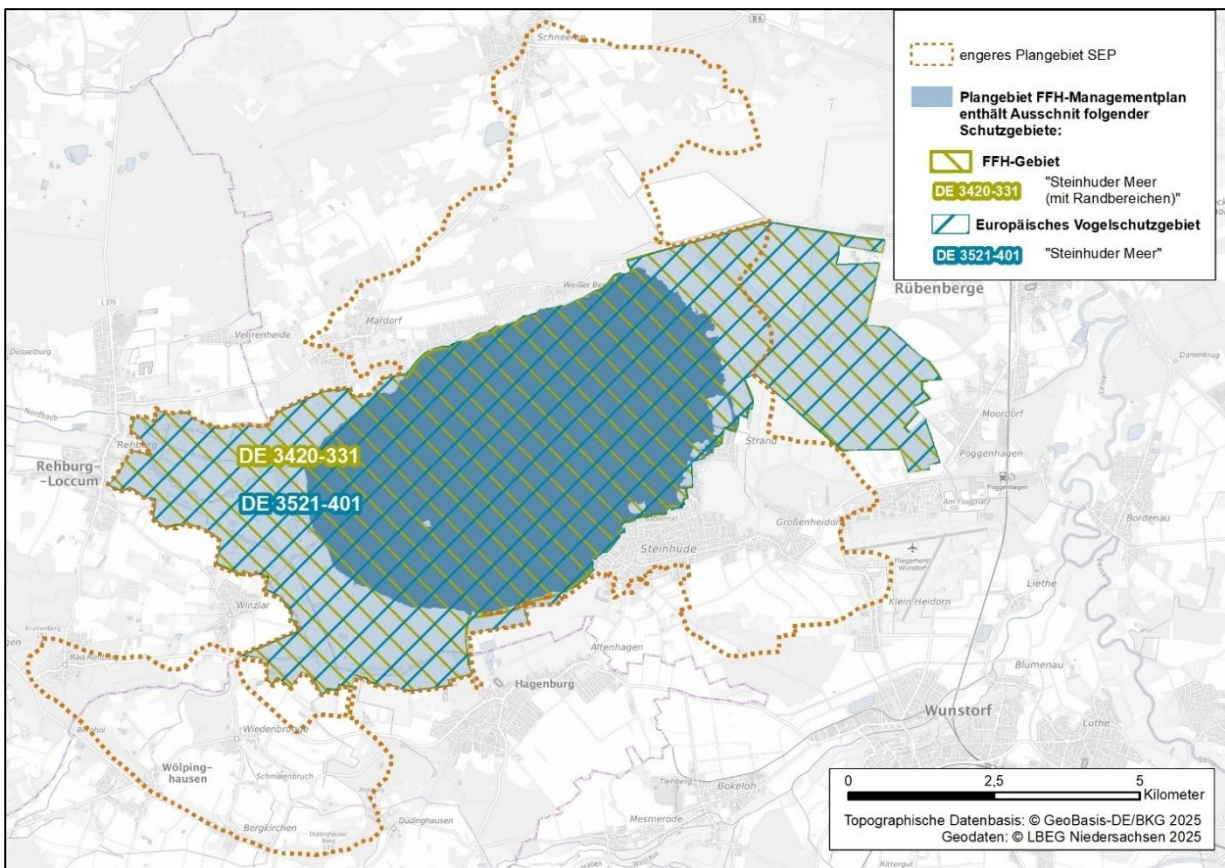


Abbildung 6-1: Betrachtete Natura 2000-Gebietskulisse im Seeentwicklungsplan

Die folgenden Ausführungen und Darstellungen basieren auf dem Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 "Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 "Steinhuder Meer" (DE 3521-401) (BIOTA 2024a).

6.1.2 FFH-Gebiet „Steinhuder Meer mit Randbereichen“

6.1.2.1 Biotoptypen

Die systematische Erfassung und Analyse von Biotoptypen ist ein zentrales Instrument im Natur- und Umweltschutz sowie in der Raumplanung. Sie liefert entscheidende Informationen über die ökologischen Eigenschaften eines Gebiets und ermöglicht fundierte Entscheidungen für eine nachhaltige Nutzung und den Schutz von Natur und Landschaft.

Grundlage für die Darstellung der Biotoptypen im FFH-Gebiet ist die zwischen 2006 und 2016 erfolgte Basiserfassung (ÖSSM & PLANUNGSGRUPPE LANDESPFLEGE 2017, ÖSSM & FACHBÜRO FÜR NATURSCHUTZ 2007, ÖSSM & PLANUNGSGRUPPE LANDESPFLEGE 2012) sowie die Nachkartierung einzelner Prüfflächen in Bereichen des NSG „Totes Moor“ (BIOTA 2024b). Die Gesamtfläche der kartierten Biotope beträgt für den betrachteten Teil des FFH-Gebietes 5.308,33 ha. Insgesamt sind 167 Biotophaupttypen nachgewiesen worden, die sich 14 Biotopobergruppen zuordnen lassen (Abbildung 6-2).

Den mit Abstand größten Flächenanteil mit 1.995,65 ha bzw. 37,6 % der Fläche nehmen die Verlandungsbereiche von Stillgewässern ein. Die Biotoptypen der Obergruppe sind hauptsächlich in den Flachwasserbereichen des Steinhuder Meeres, als auch zu geringen Teilen in den Verlandungsbereichen der Kleingewässer östlich und westlich des Steinhuder Meeres zu finden. Alle nachgewiesenen Biotoptypen der Obergruppe unterliegen dem gesetzlichen Biotopschutz nach § 30 BNatSchG bzw. § 24 NNatSchG.

Grünlandflächen sind mit 871,8 ha ebenfalls großflächig zu finden. Im Gebiet überwiegt allerdings artenarmes Extensiv- und Intensivgrünland (Biotoptypen GE und GI) mit insgesamt 641,16 ha. Diese Grünlandformen unterliegen keinem gesetzlichen Biotopschutz und sind vorrangig im Bereich der Meerbruchswiesen zu finden. Feuchtere und mesophile Grünlandbereiche (mäßig trockene bis mäßig feuchte sowie nährstoffmäßig mittlere Standorte) sind im Bereich des FFH-Gebietes weniger vertreten und beschränken sich auf kleine Flächen in den Meerbruchswiesen, Teilbereichen südlich von Mardorf und kleinen Flächen im Toten Moor. Die Biotoptypen der feuchten und mesophilen Grünlandbereiche gelten allgemein als stark gefährdet und sind gesetzlich geschützt.

Der Großteil der Flächen der Stillgewässer des Binnenlandes sind dem Biotyp SEN (naturnaher nährstoffreicher See natürlicher Entstehung) zugeordnet (724,6 ha). Diese befinden sich gänzlich im Steinhuder Meer. Im FFH-Gebiet verteilt befinden sich kleinere Sonstige naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer (SEZ), zumeist Sölle oder ausgeschobene Wiesenblänke, die zusammen weitere 45,2 ha einnehmen. Beide Biotoptypen unterliegen dem gesetzlichen Biotopschutz. Alle weiteren naturnahen Biotoptypen der Obergruppe wie Pionierfluren trockenfallender Stillgewässer (SP) oder Nährstoffarme Stillgewässer (SO) nehmen deutlich kleinere Flächenanteile ein. Sie sind gesetzlich geschützt. Nicht dem Biotopschutz unterliegen die Naturfernen Stillgewässer (SX). Die Hafenbereiche an Stillgewässern (SXH) sind aufgrund ihrer Lage im Steinhuder Meer und ihrer besonderen Ausprägung aber dem LRT 3150 zugeordnet worden.

Wälder nehmen im Gebiet eine Fläche von rd. 738,5 ha ein. Besonders weit verbreitet sind die Birken- und Kiefernwälder entwässerter Moore (508,6 ha) und die Birken- und Kiefern-Bruchwälder (122,9 ha), die in den großen Moorkomplexen im Osten des FFH-Gebietes (Totes Moor und Wunstorfer Moor) und im Hagenburger Moor vorkommen. In den Uferzonen des Steinhuder Meeres befinden sich Erlen-Bruchwälder mit nährstoffreicher Ausprägung (29,38 ha), die durch Seewassereinfluss mit Nährstoffen versorgt werden. Die nährstoffarmen Ausprägungen von Erlen-Bruchwälder (11,63 ha) befinden sich in den Randbereichen der Hochmoorflächen.

Hoch- und Übergangsmoore kommen auf 371,7 ha vor, die sich insbesondere in den großen Moorkomplexen (Totes Moor und Wunstorfer Moor) und im Hagenburger Moor nachweisen lassen. Pfeifengras-

Moorstadien (MP) nehmen mit 117,8 ha den flächenmäßig größten Anteil an dieser Obergruppe ein, gefolgt von Moorheidestadien auf Hochmooren (MG) mit 82,13 ha und Wollgrasstadien von Hoch- und Übergangsmooren (MW) mit 63,84 ha.

Die gehölzfreien Biotope der Sümpfe und Niedermoore sind auf 172,9 ha vorzufinden. Den größten Anteil an der Obergruppe haben die Landröhrichte (NR) mit 106,05 ha, welche zum größten Teil aus Röhrichten eutropher Standorte wie Schilf-, Rohrglanzgras-, Rohrkolben- oder Wasserschwadenröhrichte bestehen. Einen hohen Anteil haben auch Flächen von Sauergras-, Binsen- und Staudenrieden (NS) mit 60,55 ha.

Insgesamt 107,2 ha sind den Gebüsch- und Gehölzbeständen zugeordnet worden. Dabei handelt es sich überwiegend um gesetzlich geschützte Moor- und Sumpfgebüsch (BN), die auf 74,31 ha kartiert wurden.

Zu den erfassten 77,7 ha Fels-, Gesteins- und Offenbodenbiotope gehören die Abtorfungsbereiche und offenen Torfflächen (DT) im Nordosten des FFH-Gebietes im Bereich des NSG „Totes Moor“. Sonstige Offenbodenbereiche (DO) sind nur vereinzelt vorhanden.

Fließgewässer des Binnenlandes wurden auf 39 ha erfasst. Davon haben die nährstoffreichen Gräben (FGR) mit 34,2 ha den flächenmäßig größten Anteil. Diese sind vorwiegend in den Meerbruchswiesen zu finden. Gute Ausprägungen des Biotoptyps finden sich an dauerhaft wasserführenden, größeren Gewässern, wie z. B. dem Winzlarer Grenzgraben und dem Südbach. Der Steinhuder Meerbach als einziges natürliches Fließgewässer im FFH-Gebiet ist als Bach-Staustrecke mit naturnaher Uferstruktur (FBA) erfasst worden.

Der überwiegende Teil der Trocken- bis feuchten Stauden- und Ruderalfluren gehört mit 30,52 ha zu den Halbruderalen Gras- und Staudenfluren (UH). Diese kommen im FFH-Gebiet verteilt vermehrt entlang von Wegen und Gräben auf.

Heiden und Magerrasen kommen auf insgesamt 0,4 ha im Gebiet vor. Sie sind als Sonstige artenarme Grasflur magerer Standorte (RAG), Silbergras- und Sandseggen-Pionierrasen (RSS) oder Sonstige Sandtrockenrasen (RSZ) ausgeprägt. Die artenarmen Grasfluren kommen auf zwei Flächen entlang des Damms nahe des Auslaufs des Steinhuder Meers in den Meerbach. Die beiden anderen Biotoptypen kommen auf jeweils einer Fläche zwischen dem Nordbach und südlich von Mardorf vor.

Innerhalb des FFH-Gebiets befinden sich insgesamt 132,17 Hektar naturferne Flächen, die nicht unter den gesetzlichen Biotopschutz gemäß § 30 BNatSchG bzw. § 24 NNatSchG fallen. Dazu zählen 38,6 Hektar Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen, 88,0 Hektar Acker- und Gartenbaubiotope und 5,57 Hektar Grünanlagen.

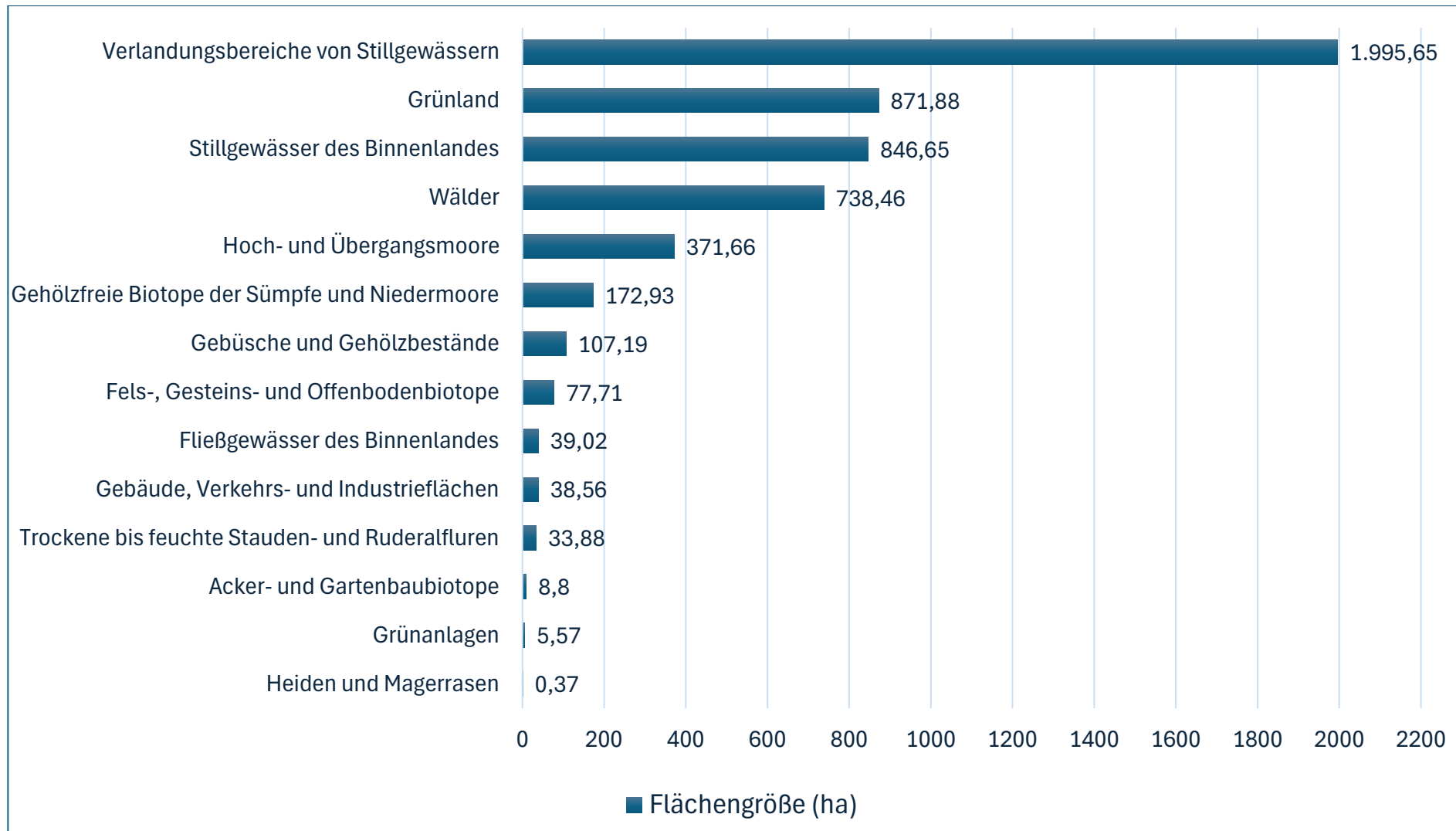


Abbildung 6-2: Flächenhafte Verteilung der Biotopobergruppen innerhalb des FFH-Gebietes „Steinhuder Meer mit Randbereichen“ mit Flächengröße, ausgenommen sind die Flächenanteile des LSG „Steinhuder Meerbach und Nebengewässer (mit Leeser Erlen-Rieden)“; Datengrundlage: BIOTA (2024)

6.1.2.2 FFH-Lebensraumtypen

Insgesamt rund 3.254 ha (60,9 %) der FFH-Gebietsfläche sind einem der 14 erfassten Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I FFH-RL zugeordnet. Die Tabelle 6-1 zeigt die im Gebiet vorkommenden FFH-LRT mit Flächengröße und Erhaltungsgrad.

Als Datengrundlage der Darstellungen zu den FFH-Lebensraumtypen diene der von BIOTA (2024a) Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 "Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 "Steinhuder Meer" (DE 3521-401).

Tabelle 6-1: Lebensraumtypen im FFH-Gebiet samt ihrer Flächengröße und ihres Erhaltungsgrades (verändert nach BIOTA 2024a)

Legende: * = prioritärer LRT nach FFH-Richtlinie, **EHG** = Erhaltungsgrad: **A** = sehr gut; **B** = gut; **C** = mittel bis schlecht, **SDB** = Standarddatenbogen

FFH-LRT	Bezeichnung des LRT	Fläche gesamt (ha)	Anteil (%)	EHG laut SDB
2330	Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen	0,31	<0,01	B
3130	Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer mit Strandlings- oder Zwergbinsenvegetation	0,06	<0,01	B
3150	Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften	2.791,11	52,05	B
3160	Dystrophe Stillgewässer	2,06	0,04	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	5,1	0,10	B
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	13,64	0,25	B
7110*	Lebende Hochmoore	0,7	0,01	B
7120	Renaturierungsfähige degradierte Hochmoore	162,17	3,02	C
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	30,56	0,57	B
7150	Torfmoor-Schlenken mit Schnabelried-Gesellschaften	0,09	<0,01	B
7210*	Sümpfe und Röhrichte mit Schneide	0,02	<0,01	B
9160	Feuchte Eichen- und Hainbuchen Mischwälder	0,45	<0,01	
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandböden mit Stieleiche	2,21	0,04	C
91D0*	Moorwälder	256,31	4,78	C
Summe		3.253,86	60,9	

Die Offenen Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen (LRT 2330) kommen im FFH-Gebiet nur auf zwei Standorten entlang des Weißdornweges im Nordwesten vor. Der Erhaltungsgrad wird als „Gut“ bewertet. Hauptbeeinträchtigung für diesen LRT stellen erhöhte Nährstoffeinträge dar. Ein geeignetes Pflegemanagement ist maßgebend für den Erhalt des LRT im FFH-Gebiet.

An zwei Bereichen in dem NSG „Meerbruchswiesen“ kommt der LRT 3130 vor. Zunehmende Eutrophierung, fortschreitende Sukzession und Trittschäden durch Freizeitnutzung der Kleingewässer beeinträchtigen den Erhaltungsgrad des Lebensraumtyps.

Den flächenmäßig größten Anteil hat im FFH-Gebiet der LRT 3150 mit 2.791,11 ha. Das Steinhuder Meer mit seinen Ufern gehört dabei fast vollständig dem LRT an. Damit stellt das Steinhuder Meer das größte natürliche Einzelgewässer dieses Lebensraumtyps in Niedersachsen dar und weist somit ein signifikantes Vorkommen auf. Neben dem Steinhuder Meer gehören 44 Kleingewässer in dem NSG „Meerbruchswiesen“ dem LRT an.

Der Erhaltungsgrad wird mit „gut“ (B) eingestuft, dennoch sind für die Wasserfläche des Steinhuder Meeres zahlreiche Beeinträchtigungen bekannt, die einer Verbesserung des Erhaltungsgrades entgegenstehen und im schlimmsten Fall zu einer Verschlechterung führen können. Folgende Beeinträchtigungen wurden festgestellt:

- Intensive Freizeitnutzung (Segeln, Surfen, Bootsnutzung)
- Eingriffe mit dem Mähboot (Entlang der Hafenbereiche und Stege)
- Einleitung von Regenwasser (Steinhude) – Nährstoffeinträge aus der Umgebung
- Teilweise starke Veralgung von Pflanzen, mit zunehmender Tendenz im Jahresverlauf und in der Nähe besiedelter Bereiche
- Im Norden starker Fraß vom Seerosen-Blattkäfer (*Galerucella nymphaeae*), insbesondere in Siedlungsnähe, in ruhigen Buchten fällt der Befall geringer aus
- Verlandung der ruhigen Buchten, langfristige natürliche Verlandung
- Verarmte Ausbildung der Biotope (VEH) in Siedlungsnähe
- Zunahme der Schilfgürtel bei gleichzeitiger Abnahme der Bestände in lockeren wasserdurchströmten Bereichen im Südteil des Steinhuder Meeres. Teichsimseröhrichte sind im gesamten Gebiet rückläufig. Mögliche Erklärungen hierfür sind eine fehlende Mahd, der Fraßdruck von Graugänsen und Nutrias oder das Niederdrücken der Halme durch von Stürmen losgerissener Wasserpflanzenvegetation.
- Wellenschlag

Dystrophe Stillgewässer (LRT 3160) treten im FFH-Gebiet im Bereich des NSG „Totes Moor“ auf. Mehrere Kleingewässer, darunter auch das Abbaugewässer östlich des Seerosenteichs, die sich östlich anschließenden Kleingewässer, der „Grundlose See“ sowie Gewässer nördlich des Wunstorfer bzw. südöstlich des Großenheidorner Damms werden dem LRT zugeordnet. In allen Gewässern dieses LRT ist die Ausprägung der LRT-typischen Vegetation entwicklungsbedürftig. Hauptursachen sind Beschattung durch Gehölzaufwuchs und Verschlammung durch herabfallende Blätter sowie Eutrophierung.

Feuchte Hochstaudenfluren (LRT 6430) wurden vor allem am Seeufer im westlichen Teil des Steinhuder Meeres auf Schwingrasen und entlang der Fließgewässer und Gräben sowie punktuell auf Spülsäumen im Osten des FFH-Gebietes nachgewiesen. In der Nähe von Siedlungen ist der Lebensraumtyp durch aufkommende Neophytenfluren gefährdet.

Schwerpunktmäßig kommen die Mageren Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) im NSG „Meerbruchswiesen“ auf überwiegend mineralischen Böden mittelfeuchter bis feuchter Ausprägung vor. Auch südlich des Hagenburger Moores, unterhalb von Mardorf und im südwestlichen und -östlichen Teil des NSG „Totes Moor“ sind vereinzelte Flächen des LRT zu finden. Der anthropogen geprägte LRT ist von Mähwiesenarten geprägt, die auf zunehmende Eutrophierung mit Artenverarmung reagiert. Auch Umbruch und Neueinsaat sind allgemeine Gefährdungsursachen für den Lebensraumtypen.

Der prioritäre Lebensraumtyp 7110* (Lebende Hochmoore) wurde im Hagenburger Moor und im Toten Moor nachgewiesen. Geprägt wird der Lebensraumtyp von torfmoosreichen Bulten-Schlenken-Komplexen mit hochmoortypischen Blütenpflanzen und Moosarten. Die Flächen im FFH-Gebiet sind beeinträchtigt durch den Neophyt *Vaccinium macrocarpon*. Zusätzlich setzt Entwässerung der angrenzenden Flächen dem LRT zu.

Rund 3 % der FFH-Gebietsfläche wurden als Renaturierungsfähige degradierte Hochmoore (LRT 7120) ausgewiesen. Geprägt ist der LRT durch die feuchter und trockener renaturierungsfähigen Hochmoordegenerationsstadien, die sich aus unterschiedlichen, waldfreien und zunehmend verbuschten Biotopen zusammensetzen. Im FFH-Gebiet sind die Flächen überwiegend im Hagenburger Moor als auch im NSG „Totes Moor“ zu finden. Vor allem die vergangene und die gegenwärtige Entwässerung der Moorflächen stellt eine starke Beeinträchtigung des LRT dar und führt zu zunehmender Verbuschung und zum Aufwuchs von Moor-Birken und/oder Kiefern (sekundärer Moorwald). Auch Neophytenfluren (*Campylopus introflexus*, *Vaccinium macrocarpon*) und die Überalterung der Besenheidebestände wirken sich negativ auf den Erhaltungsgrad des LRT aus.

Übergangs- und Schwinggrasemoore (LRT 7140) kommen im westlichen (zwischen Nordbach und Steinhuder Meerbach) und östlichen Teil (u. a. Uferbereich Steinhuder Meer nördlich vom Großenheidorner Beobachtungsturm bis südlich zu den Uferbereichen des Flügelhorstes und nördlich der Grünlandflächen im Osten des NSG „Totes Moor“) des FFH-Gebietes vor. Beeinträchtigungen sind insbesondere

- die natürliche fortschreitende Sukzession hin zum Moorwald,
- Verschilfungen durch periodische Wasserstandsanhebungen am Westufer,
- Verarmung des Arteninventars durch Faulbaumbestände am Ostufer des Steinhuder Meeres und
- Neophytenvorkommen (*Vaccinium macrocarpon*) am Ostufer des Steinhuder Meeres.

Der LRT 7150 (Torfmoor-Schlenken mit Schnabelried-Gesellschaften) ist im FFH-Gebiet an zwei Standorten im NSG „Totes Moor“ vertreten. Hauptbeeinträchtigungen sind die zunehmende Verbuschung und anthropogene Einflüsse, wie der angrenzende Torfabbau und die Entwässerung.

Kleine Reliktflächen (0,02 ha) der Sümpfe und Röhrichte mit Schneide (LRT 7210*) befinden sich im Hagenburger Moor. Diese Flächen befinden sich im Bereich ehemaliger Handtorfstiche, wo durch die Torfgewinnung kalkhaltige Mudde an die Oberfläche gebracht wurde. Dadurch konnte sich der für den LRT typische Cladium-Bestand entwickeln. Die wesentlichste Beeinträchtigung stellt die fortschreitende Versauerung durch die angrenzenden Hochmoorflächen dar, die zu einem Verlust des Bestandes führen können.

Der LRT 9160 (Feuchte Eichen- und Hainbuchen Mischwälder) kommt nur auf einer Fläche am Südrand des NSG „Meerbruchswiesen“ vor. Die Fläche ist durch eine Vielzahl von Störzeigern in der Baum- und Strauchschicht (Hybrid-Pappel, Späte Traubenkirsche) gefährdet.

Die alten bodensauren Eichenwälder auf Sandbögen mit Stieleiche (LRT 9190) kommen auf zwei Flächen südlich von Mardorf im FFH-Gebiet vor. Insbesondere das durch die Siedlungsnähe fortschreitende Neophytenvorkommen gefährdet den LRT.

- Am zweithäufigsten sind die Moorwälder (LRT 91D0*) mit insgesamt 256,31 ha im FFH-Gebiet vertreten. Dieser LRT kommt hauptsächlich im NSG „Totes Moor“, im Hagenburger Moor sowie entlang des nördlichen Westufers des Steinhuder Meeres unterhalb der Ortschaft Mardorf im „Großen Drecksmoor“ vor. Moorwälder finden sich im FFH-Gebiet häufig sekundär auf degradierten Hochmoorflächen, wo der LRT eine mehr oder weniger starke Entwässerung anzeigt. Ein naturnaher und ombrogener Wasserhaushalt würde zum Absterben des Lebensraumtyps im Hochmoor führen, was jedoch im Sinne der FFH-Zielsetzungen nicht im Allgemeinen als nachteilig zu bewerten ist. Nach der geltenden Bewertungssystematik des NLWKN (2020e) hat die Entwicklung wiedervernässter, waldfreier Hochmoorstadien gegenüber der Erhaltung sekundärer Moorwälder

grundsätzlich Vorrang. Zu beachten ist jedoch, dass dies nach dem *EU Interpretation Manual* nur für die LRT 7110, 7130 und 7140 gilt, nicht für die Wiederherstellung des LRT 7120 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2013).

- Zunahme der Schilfgürtel bei gleichzeitiger Abnahme der Bestände in lockeren wasserdurchströmten Bereichen im Südteil des Steinhuder Meeres. Teichsimsenröhrichte sind im gesamten Gebiet rückläufig. Mögliche Erklärungen hierfür sind eine fehlende Mahd, der Fraßdruck von Graugänsen und Nutrias oder das Niederdrücken der Halme durch von Stürmen losgerissener Wasserpflanzenvegetation.

6.1.2.3 FFH-Arten

6.1.2.3.1 Signifikant vorkommende Arten des Anhang II

Für den betrachteten Teil des FFH-Gebietes sind 5 Arten des Anhang II der FFH-RL mit signifikantem Vorkommen im Standarddatenbogen (SDB) aufgeführt (s. Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2: Arten des Anhang II der FFH-RL im FFH-Gebiet Steinhuder Meer mit Randbereichen mit Angaben zum Erhaltungsgrad entsprechend aktuellem SDB (NLWKN 2020a)

Legende: EHG = Erhaltungsgrad: **B** = gut; **C** = mittel bis schlecht

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Lebensraum (NLWKN 2011–2023, BfN 2024)	EHG *
<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch	mittelgroße Kleingewässer mit tieferen Bereichen, mäßig verkrautet	C
<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer	Ufer- und Auenbereiche von Bächen und kleinen Tieflandflüssen sowie Flachseen mit lockeren, grabbaren Sedimenten und Makrophytenbewuchs	C
<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	Wasserpflanzenreiche Verlandungsgewässer mit keiner/geringer Strömung (z. B. Altarme, Altwässer, Auengewässer)	B
<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	Strukturreiche Fließ- und Stillgewässer mit reicher Ufervegetation, Auwäldern und Überschwemmungsgebieten	B
<i>Myotis dasycneme</i>	Teichfledermaus	Strukturreiche Landschaften mit Gebäuden und größeren stehenden und langsam fließenden Gewässern	B

Der Kammolch (*Triturus cristatus*) wurde in zehn Gewässern im NSG „Meerbruchswiesen“ nachgewiesen und in einem Kleingewässer am südlichen Rand des NSG „Totes Moor“. Der Erhaltungsgrad der Art wurde mit „C“ eingestuft. Es bestehen von daher neben den Erhaltungszielen auch verpflichtende Wiederherstellungsziele, die im Rahmen dieser Planung zu beachten sind. Hauptbeeinträchtigungen sind fischreiche Gewässer, Nährstoffeinträge aus der umgebenden Landschaft und aufkommende Gehölzsukzession, welche die Sonneneinstrahlung in die Gewässer reduziert.

Der Steinbeißer (*Cobitis taenia*) ist ein überwiegend nachtaktiver Kleinfisch, der spezifische Ansprüche an seinen Lebensraum stellt. Er bevorzugt feinsedimentreiche Gewässersohlen, in die er sich tagsüber eingrät und Nahrung sucht. Steinige und kiesige Böden meidet er, zur Eiablage nutzt er dichte Unterwasserpflanzen oder Algenmatten.

Nachweise der Art wurden in mehreren Fließgewässern der Region sowie regelmäßig im Steinhuder Meer erbracht. Besonders hohe Populationsdichten gibt es im Steinhuder Meerbach und Südbach, wobei der Steinhuder Meerbach durch seine vielfältige Struktur besonders günstige Lebensbedingungen bietet. Im Hagenburger Kanal wurde der Steinbeißer bislang nicht nachgewiesen, jedoch könnte die dortige Verlandungszone ein geeignetes Habitat darstellen.

2022 wurden Reproduktionsnachweise in künstlich angelegten, torfgeprägten Gewässern erbracht – ein Erfolg des Artenschutzprojekts. Auch im Naturschutzgebiet „Meerbruchwiesen“ sowie entlang der Uferbereiche des Steinhuder Meeres wurden Bestände festgestellt. Die Nachweise verschiedener Altersklassen deuten auf eine stabile, sich fortpflanzende Population hin.

Da der Erhaltungsgrad der Art mit „C“ bewertet ist, bestehen neben den Erhaltungszielen auch verpflichtende Wiederherstellungsziele, die im Rahmen dieser Planung zu beachten sind.

Aktuelle Beeinträchtigungen für die Art sind:

- Querverbauungen: Einschränkungen der ökologischen Durchgängigkeit bestehen u. a. zwischen dem Steinhuder Meer und dem Auslauf zum Steinhuder Meerbach, im Südbach sowie im NSG „Totes Moor“ durch Sohlbauwerke und Verrohrungen.
- Gewässerausbau und -unterhaltung: Primärlebensräume gingen durch Ausbau verloren. Sekundärlebensräume sind durch nicht angepasste Unterhaltungsmaßnahmen gefährdet. Schonende Pflege findet teils statt, sollte aber stärker auf Laichzeiten (Mai–August) Rücksicht nehmen. Ein völliger Unterhaltungsverzicht wird wegen organischer Anreicherung nicht empfohlen.
- Diffuse Einträge: In zwei Abschnitten des Nordbachs wurden Eisenocker-Einträge festgestellt, die potenziell nachteilig für die Art sind.

Der Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) ist eine nachtaktive Kleinfischart, die primär pflanzenreiche, schlammige Stillgewässer mit geringer Strömung (stagnophile Habitatgilde) bevorzugt. Gewässer mit grobem Sand oder Kies meidet er. Aufgrund von Gewässerausbau und -regulierung sowie intensiver Landwirtschaft sind viele Primärlebensräume verschwunden. Sekundärlebensräume wie verschlammte Entwässerungsgräben und künstlich angelegte, strukturreiche Kleingewässer dienen nun als Rückzugsorte.

Regelmäßige Nachweise der Art erfolgten in den NSG „Meerbruchwiesen“ und „Westufer Steinhuder Meer“, etwa im Süd- und Nordbach, im Winzlarer Grenzgraben sowie in künstlichen Gewässern mit hohem Schlammanteil. Daten aus dem NSG „Totes Moor“ fehlen bisher. Im FFH-Monitoring 2014 und 2019 konnte die Art trotz geeigneter Lebensräume nicht nachgewiesen werden, vermutlich wegen ihrer versteckten Lebensweise und den methodischen Einschränkungen bei der Erfassung.

Die Habitatqualität variiert stark im FFH-Gebiet. Der Meerbach und Teile des Nordbachs bieten gute Habitatbedingungen, während steinige Abschnitte des Südbachs ungünstig sind. Beeinträchtigungen wie Querverbauungen, eingeschränkte Durchgängigkeit, Gewässerausbau, Unterhaltung und diffuse Einträge entsprechen denen beim Steinbeißer.

Im FFH-Gebiet konzentrieren sich die Nachweise des Fischotters (*Lutra lutra*) hauptsächlich auf das Westufer des Steinhuder Meeres, die angrenzenden Meerbruchwiesen und den Steinhuder Meerbach. Auch am Ostufer wurden Nachweise erbracht, etwa bei Mardorf und dem Großheidendorfgraben. Obwohl das Gebiet grundsätzlich geeignete Lebensräume bietet, bestehen durch begradigte Gewässerläufe und verbaute Ufer- und Böschungsbereiche deutliche Habitatdefizite. Zudem besteht im Bereich Rehbürg ein erhöhtes Risiko für Verkehrstopfer, da Brücken nicht ottergerecht ausgestattet sind. Weitere Gefährdungen sind Bismfallen und Fischfangreusen ohne Schutzvorrichtungen.

Da der Fischotter dämmerungsaktiv ist und einen großen Aktionsradius hat, erfolgt der Nachweis der Art meist indirekt über Losungen und Trittsiegel. Angaben zur Individuenzahl im FFH-Gebiet fehlen; eine genaue Einschätzung wäre nur durch genetische Analysen möglich. Im Standarddatenbogen wird die Population auf ein bis fünf Tiere geschätzt und der Erhaltungsgrad mit „B“ bewertet.

Untersuchungen zeigen, dass die Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) das Steinhuder Meer im Sommer außerhalb der Zugzeit als Jagdlebensraum nutzt. Nachweise erfolgten v. a. am Südufer bei Steinhude. Der Steinhuder Meerbach und der Nordbach dienen einzelnen Tieren als Leitstrukturen zur Anfliegung des Gebiets.

Quartiere wurden im Natura 2000-Gebiet selbst nicht nachgewiesen; bekannte Quartiere mit Wochenstube befinden sich etwa 20 km westlich in Binnen und Diethe. Es wird daher angenommen, dass die Tiere von Westen einfliegen.

6.1.2.3.2 Zusätzliche Arten der Anhänge II und IV

Weitere Arten der Anhänge II und IV der FFH-RL sind in dem FFH-Gebiet erfasst worden. Arten des Anhangs IV der FFH-RL unterliegen gemäß § 44 BNatSchG einem besonders strengen Schutzregime. Erhebliche Beeinträchtigungen der lokalen Populationen sind verboten. Für die Arten des Anhang IV wird allerdings kein Erhaltungsgrad ermittelt. Im Rahmen der Maßnahmenplanung für den Seeentwicklungsplan sind negative Beeinträchtigungen der Arten zu vermeiden. In der Tabelle 6-3 sind die Arten aufgeführt, bei denen anhand vorliegender Daten ein Vorkommen bekannt ist.

6.1.2.3.3 Sonstige aus landesweiter Sicht bedeutsame Arten

Zur Umsetzung der Niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz hat der NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) Prioritätenlisten für Arten und Lebensraum-/Biotoptypen mit besonderem Handlungsbedarf erstellt. Neben den wertbestimmenden Arten und LRT der Natura 2000-Gebiete sind auch weitere Arten und Biotope von nationaler und niedersächsischer Bedeutung aufgelistet. Die Auswahl der Arten basiert auf dem vordringlichen Bedarf an praktischen, erfolgversprechenden Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen, die auch förderfähig sind (NLWKN 2011)

Diese Prioritätenlisten dienen der Steuerung von Naturschutzmaßnahmen. Sie sind Grundlage für die fachliche Bewertung, Planung und Finanzierung von Maßnahmen auf Landesebene (z. B. Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, Bestandserfassung, EU-geförderte Projekte, NLWKN 2011). Darauf aufbauend wurden sog. Vollzugshinweise (NLWKN 2011–2023) für viele prioritäre Arten und Lebensräume erstellt.

Für das FFH-Gebiet liegen Nachweise von Arten vor, die aufgrund Ihrer Seltenheit eine besondere Priorität für das Land Niedersachsen aufweisen, aber nicht in den Anhängen der FFH-RL aufgeführt sind (s. Tabelle 6-4). Im Rahmen der Maßnahmenplanung des SEP müssen mögliche Beeinträchtigungen dieser Arten vermieden werden. Für den Weichwurz und den Rotleibigen Grashüpfer ist allerdings eine eigenständige und stabile Population im FFH-Gebiet aktuell nicht anzunehmen.

Tabelle 6-3: Arten der Anhänge II und IV der FFH-RL im FFH-Gebiet Steinhuder Meer mit Randbereichen, abgewandelt nach BIOTA (2024a)
Legende: * = Listung als weitere Art im Standarddatenbogen (NLWKN 2020a)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Lebensraum (NLWKN 2011 - 2023, BfN 2024)	Nachweise im FFH-Gebiet	Anhang
Amphibien				
<i>Hyla arborea</i>	Laubfrosch	Gewässer mit Verlandungsvegetation, sonnenexponiert, ohne Fischbesatz	Nachweise der Art in 120 Kleingewässern, überwiegend westlich des Steinhuder Meeres	IV*
<i>Pelobates fuscus</i>	Knoblauchkröte	Dauerhaft wasserführende, nicht zu flache, halbschattige bis besonnte Stillgewässer mit Wasserpflanzen	Nachweise westlich vom Steinhuder Meer in den Feuchtwiesen mit Niedermoorböden und den direkten Überschwemmungsbereichen des Steinhuder Meeres	IV*
<i>Rana arvalis</i>	Moorfrosch	Kleinere bis mittelgroße Stillgewässer mit ausgedehnten Flach- und Wechselwasserzonen ohne Fischbesatz	An insgesamt 54 Orten westlich und östlich des Steinhuder Meeres nachgewiesen	IV*
<i>Bombina orientalis</i>	Rotbauchunke	Gewässer mit Verlandungsvegetation, sonnenexponiert, ohne Fischbesatz	Die Art wurde in sechs Kleingewässern im NSG „Meerbruchswiesen“ angesiedelt. Seitdem sind Rufer im Gebiet zu vernehmen	II/IV
<i>Epidaleia (Bufo) calami</i>	Kreuzkröte	Nicht dauerhaft wasserführende, flache, besonnte Kleinstgewässer und Blänken, sowie Stillgewässer ohne bzw. mit wenig Wasserpflanzen	Nachweise unmittelbar westlich des Steinhuder Meeres in größeren flach überstauten Offenlandbereichen	IV
Reptilien				
<i>Emys orbicularis</i>	Europäische Sumpfschildkröte	Lebt in stillen oder langsam fließenden Gewässern, im Uferbereich von Binnenseen, in Teichen, Gräben und den Altarmen von Flüssen, für Eiablage relevant sind günstig exponierte, warme Sandhügel oder andere Trockenstandorte in der Nähe der Wohngewässer	Nachweise gehen auf ein Wiederansiedlungsprojekt im NSG „Meerbruchswiesen“ zurück. Eine erfolgreiche Reproduktion wurde 2022 nachgewiesen	II/IV
<i>Coronella austriaca</i>	Schlingnatter	Halb- bzw. offene Lebensräume, sandig-moorig, trocken-feucht, kleinräumiger Wechsel aus vegetationslosen Flächen und spärlicher bis dichter Vegetation, Strukturelemente als Unterschlupf	Vereinzelte Funde im NSG „Totes Moor“, FFH-Gebiet gehört zu den Schwerpunktorkommen dieser Art in Niedersachsen	IV*
<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	Habitate mit sandigen/steinigen/trockenen Böden, Wechsel unterschiedlich dichter, stellenweise auch fehlender Vegetation, Kleinstrukturen wie Baumstubben, liegendes Holz oder Steine, südexponiertes Gelände	Entlang von Wegen bzw. der nördlichen Waldkante im NSG „Totes Moor“ befinden sich die meisten Nachweisorte; weitere sind unmittelbar nordwestlich des Steinhuder Meeres	IV*

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Lebensraum (NLWKN 2011 - 2023, BfN 2024)	Nachweise im FFH-Gebiet	Anhang
Fische				
<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	Bevorzugt stehende, flache Gewässerstrukturen sowie strömungsarme Abschnitte von Fließgewässern mit reichem Makrohytenaufwuchs und sandig-schlammigem Sediment, Bindung an Gewässer mit Großmuschelbeständen	Einzelnachweise erfolgten im Südbach und in einem Graben bei Hagenburg; ein autochthones Vorkommen ist unklar	II
Säugetiere				
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	Sommerquartiere in Baumhöhlen bevorzugt an Lichtungen, Waldrändern, Wegen, besonders gewässer-nahe Wälder besitzen hohe Bedeutung als Quartierstandort	Höchste Nachweis-dichte entlang des südlichen Ufers des Steinhuder Meeres im Bereich von Steinhude; weitere Nachweise: auf Stegen, entlang von Stillgewässern, Kanälen und Gräben in der Nähe des Steinhuder Meeres	IV
<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>	Große/Kleine Bartfledermaus	Große Bartfledermaus: Waldlebensräume in enger räumlicher Nähe zu Gewässern, besonders lichte Laubwälder (Au- und Bruchwälder), an Gewässern, in Feuchtgebieten und Mooren, Quartieren sowohl Wald als auch Siedlungen Kleine Bartfledermaus: Siedlungsfledermaus, aber auch im Wald oder Waldnähe, Jagdgebiete vielfältig mit Bevorzugung von Fließgewässern mit Uferandbewuchs	Zwei Nachweise des Artenpaares: Hagenburger Moor und am Seeufer in Steinhude	IV
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	Enge Bindung an höhlenreiche Altholzbestände, bevorzugt Laubwälder, Jagdgebiete vor allem Waldränder in der Nähe von Gewässern oder Randsäume von Waldwiesen	Regelmäßige Nachweise entlang der nördlichen und südlichen Ufer des Steinhuder Meeres, vereinzelt auch Nachweise in den Meerbruchswiesen	IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler	Überwiegend Flach- und Hügelland, dabei meist waldgebunden mit Bevorzugung von Laub- und Laubmischwaldbeständen, auch Nachweise in Gebäuden		IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	Hauptlebensraum in Siedlungen oder direktem Umfeld, Gebäudebewohner, Jagdhabitats an Uferbereichen von Gewässern und Waldrändern	Am häufigsten nachgewiesene Fledermausart, insbesondere in den Ortschaften Mardorf und Steinhude	IV
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus	Abwechslungs-, tümpel- und gewässerreiche Wälder im Tiefland, keine Bindung an speziellen Walddtyp, typischerweise Jagd an Stillgewässern	Regelmäßig im FFH-Gebiet nachgewiesen, insbesondere im Bereich der südlichen und nördlichen Seeufer als auch vereinzelt in den Meerbruchswiesen	IV

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Lebensraum (NLWKN 2011 - 2023, BfN 2024)	Nachweise im FFH-Gebiet	Anhang
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	Bevorzugter Lebensraum ist Auwald, aber auch kleinräumig gegliederte, gewässer- und möglichst naturnahe Landschaften	Nachweise vorwiegend in den nördlichen und südlichen Uferbereichen des Steinhuder Meeres, als auch entlang von Gewässer- und Grabenstrukturen westlich des Sees	IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	Offene sowie durch Gehölzbestände gegliederte, halboffene Landschaften, teilweise auch in Siedlungen anzutreffen	Nachweise entlang der Ufer des Steinhuder Meeres, in den Meerbruchswiesen und vereinzelt im Toten Moor	IV
<i>Plecotus auritus/aus-triacus</i>	Braunes/Graues Langohr	Braunes Langohr: sowohl baum- als auch gebäudebewohnend, Waldfledermaus der lockeren Nadel-, Misch-, Laub- und Auwälder, deutliche Bindung an Waldbestände mit ausgeprägter Schichtung Graues Langohr: Ebenen und Hügelland mit trocken-warmen landwirtschaftliche geprägten Lebensräumen, Jagdflächen möglichst warm, windgeschützt und insektenreich, kleinräumig bewirtschaftet mit linienförmigen Landschaftsbestandteilen	Insgesamt 3 Nachweise von Langohrfledermäusen (südlich Hagenburger Moor und zwei weitere im Nordosten des Seeufers im Toten Moor)	IV
<i>Felis silvestris</i>	Europäische Wildkatze	Waldreiche Landschaften mit alten Laubwälder, insbesondere Eichen- und Buchenmischwälder, gelegentlich auch in Nadelwäldern	Nachweise wurden westlich des Steinhuder Meeres erbracht; flächendeckendes Vorkommen nicht ausgeschlossen	IV
<i>Canis lupus</i>	Wolf	Keine speziellen Lebensraumansprüche, Meidung des Menschen, daher optimaler Lebensraum eher in gering besiedelten Tieflandschaften sowie Mittelgebirgen	3 gesicherter Nachweise im NSG „Westufer Steinhuder Meer“ und im NSG „Totes Moor“	II/IV
<i>Mustela lutreola</i>	Europäischer Nerz	Enge Gewässerbindung, natürliche oder naturnahe Ufer oder andere ausgedehnte feuchtigkeitsgeprägte Lebensräume (Bruchwälder oder Sümpfe), Versteckmöglichkeiten (Uferhöhlen, Baumstube o. Ä.) ist Voraussetzung	Nachweise sind das Ergebnis eines Wiederansiedlungsprojekts; seitdem regelmäßige Nachweise westlich des Steinhuder Meeres im Bereich des Hagenburger Moores und des Steinhuder Meerbachs; auch östlich des Steinhuder Meeres im Bereich Flügelhorst und Weisser Berg wurde die Art kartiert	II/IV
<i>Castor fiber</i>	Biber	Sowohl stehende als auch fließende Gewässer, Biberbaue in Uferböschungen oder aus Ästen und Reisig selbst errichtet	Eine Biberfamilie ist im Neustädter Moor im Bereich des Hauptvorfluters des Toten Moores ansässig	II/IV
Libellen				

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Lebensraum (NLWKN 2011 - 2023, BfN 2024)	Nachweise im FFH-Gebiet	Anhang
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	Zierliche Moosjungfer	Torfmoore, Torfstichen und vor allem flache Standgewässer mit ausgedehnter, oberflächennaher Vegetation, oftmals im Wald gelegen	Im südlichen Teil der Meerbruchswiesen gelangen mehrere Nachweise	IV
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer	Besonnte, fischfreie und mesotrophe Stillgewässer, insbesondere in Mooregebieten, z. B. aufgelassene Torfstiche, völlig zugewachsene Gewässer werden von der Art gemieden	Bodenständiges Vorkommen der Art im Toten Moor, Reproduktion in den Meerbruchswiesen wird vermutet	II/IV

Tabelle 6-4: Sonstige aus landesweiter Sicht bedeutsame Arten für das FFH-Gebiet; abgewandelt nach (BIOTA 2024a)

Legende: Gefährdungskategorien für RL-Nds und RL-D: **1** = vom Aussterben bedroht, **2** = stark gefährdet, **3** = gefährdet, **V** = Vorwarnliste

****** = Listung als weitere Art im Standarddatenbogen (NLWKN 2020a)

Hb NSAB = Handlungsbedarf gemäß Niedersächsischer Strategie zum Arten- und Biotopschutz: **HP** = Höchste Priorität; **P** = Priorität (entsprechend NLWKN 2011 - 2023)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name**	Lebensraum (NLWKN 2011 - 2023, BfN 2024)	RL Nds	RL D	Hb NSAB
Pflanzen					
<i>Hammarbya paludosa</i>	Weichwurz**	Hoch- und Zwischenmoore, auf nassen, mäßig sauren Torfschlammböden	1	2	HP
Fische					
<i>Carassius auratus gibelio</i>	Karausche	Stagnophile und konkurrenzschwache Art mit Bindung an vegetationsreiche Gewässer mit vorzugsweise schlammigem Substrat	1	2	HP
Wirbellose					
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Maulwurfsgrille	Niedermoore der Flussniederungen und Randbereiche der Hochmoore	1	3	P
<i>Omocestus rufipes</i>	Buntbäuchiger Grashüpfer	überwiegend entwässerte Hochmoore und deren Randbereiche mit Moorheide, Pfeifengrasbeständen, verkusselte Flächen, Ränder von Torfabbaugeländen, trockene, strahlungsreiche und vegetationsarme Stellen bevorzugt	2	2	P
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	Rotleibiger Grashüpfer	voll besonnte, kurzrasige oder lückig bewachsene Sand-Trockenrasen, Schotterrasen und ähnliche Habitate, Sand- und Kiesgruben, Abraumhalden sind Sekundärhabitats	2	V	P

Einstufungen RL-Nds. nach GARVE (2004), NLWKN (2023a), GREIN (2005); Einstufungen RL D nach FREYHOF et al. (2023), METZING et al. (2018), PONIATOWSKI et al. (2024)

6.1.3 EU-Vogelschutzgebiet „Steinhuder Meer“

Der NLWKN hat für alle EU-Vogelschutzgebiete in Niedersachsen wertbestimmenden Vogelarten identifiziert, die für die Gebietsmeldung von besonderer Bedeutung waren. Hierbei handelte es sich bei der Gebietsmeldung sowohl um Arten des Anhang I der VSchRL als auch um Zugvogelarten gemäß Art. 4. Absatz 2 VSchRL. Aufgrund veränderter Verhältnisse seit der Gebietsmeldung, wurden 2023 aktuelle Informationen zur Priorisierung der Brutvogelarten bereitgestellt. Diese neuen Listen sind nicht immer identisch mit den bei der Gebietsmeldung aufgeführten wertbestimmenden Brutvogelarten. Unterschieden wird seitdem zwischen Brutvogelarten der Priorität 1 und 2:

In **Priorität 1** wurden signifikante und künftig signifikante Brutvogelarten des SDB eingestuft, auf die die Gebietsentwicklung auszurichten ist (Hauptvorkommen, Schwerpunkt für Maßnahmenumsetzung). Sie haben bei Planungen und Maßnahmen eine vorrangige Relevanz.

In **Priorität 2** wurden signifikante und künftig signifikante Brutvogelarten des SDB eingestuft, die im Rahmen der Gebietsentwicklung nachrangig zu betrachten sind (Nebenvorkommen). Dies sind die weiteren maßgeblichen Arten laut Standarddatenbogen.

Folgende Anhang I-Arten (Artikel 4 Absatz 1) und Zugvogelarten (Artikel 4 Absatz 2) der Vogelschutzrichtlinie sind für das Vogelschutzgebiet (VSG) mit Prioritäten aufgeführt:

a) **Brutvögel** der Priorität 1:

Bekassine (*Gallinago gallinago*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Knäkente (*Anas querquedula*), Nachtschwalbe (*Caprimulgus europaeus*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Rotmilan (*Milvus milvus*), Schwarzmilan (*Milvus migrans*), Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*), Wachtelkönig (*Crex crex*), Wasserralle (*Rallus aquaticus*)

b) **Brutvögel** der Priorität 2:

Beutelmeise (*Remiz pendulinus*), Blässhuhn (*Fulica atra*), Brachvogel (*Numenius arquata*), Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), Feldlerche (*Alauda arvensis*), Feldschwirl (*Locustella naevia*), Fischadler (*Pandion haliaetus*), Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Flussseseschwalbe (*Sterna hirundo*), Kranich (*Grus grus*), Löffelente (*Anas clypeata*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Rohrschwirl (*Locustella luscinioides*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Schnatterente (*Anas strepera*), Schwarzkehlchen (*Saxicola rubicola*), Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Spießente (*Anas acuta*), Stockente (*Anas platyrhynchos*), Tafelente (*Aythya ferina*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*)

c) als **Gastvogel** wertbestimmend:

Gänsesäger (*Mergus merganser*), Graugans (*Anser anser*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Krickente (*Anas crecca*), Lachmöwe (*Croicocephalus ridibundus*), Löffelente (*Anas clypeata*), Silbermöwe (*Larus argentatus*), Sturmmöwe (*Larus canus*), Tafelente (*Aythya ferina*), Zwergsäger (*Mergellus albellus*),

d) **Gastvögel als weitere maßgebliche Gebietsbestandteile:**

Bekassine (*Gallinago gallinago*), Bläsgans (*Anser albifrons*), Blässhuhn (*Fulica atra*), Brachvogel (*Numenius arquata*), Graureiher (*Ardea cinerea*), Grünschenkel (*Tringa nebularia*), Heringsmöwe (*Larus fuscus*), Höckerschwan (*Cygnus olor*), Kampfpläuer (*Philomachus pugnax*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Knäkente (*Anas querquedula*), Kornweihe (*Circus cyaneus*), Mantelmöwe (*Larus marinus*), Pfeifente (*Anas penelope*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Rohrdommel (*Botaurus stellaris*), Rohrschwirl (*Locustella luscinioides*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Saatgans (*Anser fabalis*), Schellente (*Bucephala clangula*), Schnatterente (*Anas strepera*), Singschwan (*Cygnus cygnus*), Spießente (*Anas acuta*), Stockente (*Anas platyrhynchos*), Trauerseeschwalbe (*Chlidonias niger*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Zwergmöwe (*Hydrocoloeus minutus*), Zwergschwan (*Cygnus columbianus bewickii*)

Da die oben aufgeführten Vogelarten verschiedenste Lebensräume im Vogelschutzgebiet nutzen, erfolgt in der Tabelle 6-5 eine Darstellung und Bewertung der Habitate für die im VSG prioritären Vogelarten. Die wesentliche Einflussfaktoren auf die Vogelarten sind in der Tabelle ebenfalls aufgeführt.

Es ergibt sich eine **internationale Bedeutung** der Binnengewässer (Seefläche), eine **nationale Bedeutung** der Binnengewässer (ohne Seefläche), eine **landesweite Bedeutung** des „Grünlands inklusive der Gebüsch- und Gehölzbestände“ sowie der „gehölzfreien Biotop der Sümpfe und Niedermoore“, außerdem eine **regionale Bedeutung** der „Hoch- und Übergangsmoore inklusive der Offenbodenbiotop“. Das Habitat „Wälder“ ist von **lokaler Bedeutung**.

Bei der Betrachtung der Erhaltungsgrade der Brutvogelarten wurden insgesamt 9 Arten in einem Mittel bis Schlechten („C“) EHG eingestuft. Hier zeigt sich, dass insbesondere Schwimmvögel der Stillgewässer (Tafelente, Spießente, Reiherente) und Vögel der Röhrichte und Verlandungszonen (Beutelmeise, Rohrschwirl, Tüpfelsumpfhuhn) durch die zahlreichen Beeinträchtigungen betroffen sind. Auch bei den Wiesenvögeln sind zwei Arten (Uferschnepfe und Brachvogel) mit einem ungünstigen EHG eingestuft. Insgesamt fällt bei den Greifvögeln (Fischadler, Schwarzmilan, Rotmilan, Seeadler) der Erhaltungsgrad sehr gut („A“) aus.

Tabelle 6-5: Beschreibung und Bewertung der Teillebensräume/Habitate für Brutvögel und Gastvögel im Vogelschutzgebiet; abgewandelt nach (BIOTA 2024a)

Lebensraum	Übergeordnete Bedeutung	Verbreitung des Habitats	Beschreibung	Einflussfaktoren
Grünland & Gebüsche und Gehölzbestände	landesweit	Meerbruchswiesen, südlicher Bereich des NSG „Totest Moor“	- Meerbruchswiesen: umfangreiche Maßnahmen zur Wiedervernässung, welche sich positiv auf Arten ausgewirkt haben - Dennoch regelmäßiges trockenfallen der Flächen im Sommer - Als Brutvogel praktisch verschwunden: Brachvogel und Uferschnepfe - Zu niedriger Wasserstand größter negativer Einflussfaktor auf die Brutvogelarten	- Prädation durch Wildschwein, Rotfuchs und Waschbär - Zu niedrige Wasserstände für viele Brutvögel (insbesondere Limikolen) - Störungen durch Besucher (aber erhebliche Störungen durch aktive Besucherlenkung gering) - Störpotenzial in den Grünlandbereichen im südlichen Teil des Toten Moores durch landwirtschaftliche Wege, die von Fahrradfahrern und Fußgängern genutzt werden
Hoch- und Übergangsmoore & Offenbodenbiotope	regional	Ostufer Steinhuder Meer	- Besonders wertvoll für verschiedenste Brutvogelarten sind wiedervernässte Hochmoorflächen mit Moorgewässern und geringen Verbuschungsgraden - auch degenerierte, trockenere Moorstadien und Abtorfungsflächen sind insbesondere für Nachtschwalbe von großer Bedeutung - Flächen im Hagenburger Moor weitgehend verbuscht, relevant für Brutvögel besonders die offenen Gewässer am südl. Rand des Gebietes - Keine isolierte Bewertung der Habitate von den Waldbereichen, da teilweise mit Moorwald bestanden und viele Arten in den Übergangsbereichen vorkommen	- Zunehmende Gehölzsukzession, der durch Wiedervernässung und dauerhaft hohen Wasserstand entgegenzuwirken ist - Torfabbau - Touristische Nutzung (auf wenige Wege beschränkt)
Gehölzfreie Biotope der Sümpfe und Niedermoore	landesweit	(Schilf-)Röhrichte insbesondere am Ostufer des	- Stetiger Rückgang der Schilfbestände im Gebiet, besonders stark am Ostufer des Steinhuder Meeres - Ursachen dafür: Befall mit Schilfpathogenen, starke Eutrophierung, Einschränkung der	- Positiv: Beruhigung des West- und Ostufers nach Erweiterung der geschützten Wasserfläche - Befall mit Schilfpathogenen - Eutrophierung

		Steinhuder Meeres	- Wasserstandsdynamik, weniger Fraßdruck durch Gänse, Höckerschwäne und ggf. Nutrias - Neben den Schilfbeständen ist auch die Gewöhnliche Teich- oder Seebinse (<i>Schoenoplectus lacustris</i>) rückläufig, dies ist vermutlich auf Zunahme der Graugänse, Höckerschwäne und Nutrias zurückzuführen	Fraßdruck durch Graugänse, Schwäne und Nutrias
Wälder	lokal	Östlicher Rand des Steinhuder Meeres (Totes Moor) und Hagenburger Moor	Von großer Bedeutung für Brutvögel sind Randbereiche zu den Moorflächen	- Mäßige Störungen durch öffentliche Wege (Rundweg um das Steinhuder Meer für durch Kernbereich) - Störungsintensität im Hagenburger Moor gering - Verbotene Birkenentnahme während der Brutzeit
Binnengewässer (ohne Seefläche)	national	Kleinere Gewässer und Randbereiche Steinhuder Meer	- Eingestreute Kleingewässer in den Meerbruchswiesen, aber auch am Ostufer - Auch Randbereiche des Steinhuder Meeres hier berücksichtigt als Brutvogellebensraum - Hohe Brutpaarzahlen der Knäkente und Flussseschkwalbe, daher eine nationale Bedeutung	- zeitweises Trockenfallen des Kleingewässer - Prädation - Störung durch touristische Nutzung - Gehölzaufwuchs, der nur durch richtige Pflege kontrolliert werden kann (insbesondere auf unbe-weideten Flächen um Kleingewässer)
Binnengewässer (Seefläche)	international	Seefläche Steinhuder Meer	- Gastvogellebensraum internationaler Bedeutung, insbesondere für Wasservögel wie Gänse, Säger und Enten - Limikolen (Kampfläufer, Bekassine, Uferschnepfe etc.) mit geringerer Bedeutung als Gastvogellebensraum (lokale/regionale Bedeutung) – hier eher Grünlandhabitate relevant - regionale Bedeutung für Schwäne als Gastvogellebensraum	Massive Störungen durch Wassersportler, Fischerei, Bootsverkehr zur Insel Wilhelmstein, Hubschrauber, Flugverkehr der Bundeswehr und Ultraleichtflugzeuge

6.1.4 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Für die Lebensraumtypen im FFH-Gebiet ist die Gesamtbewertung insgesamt gut. Von den 14 im Gebiet vorkommenden Lebensraumtypen sind drei mit einem Erhaltungszustand „C“ bewertet worden. Die verpflichtenden Maßnahmen aus der Managementplan sind hier insbesondere zu berücksichtigen, sofern eine Betroffenheit durch diese Planung entsteht. Insbesondere der LRT 3150 hat eine besondere Bedeutung für den SEP, da die Wasserfläche des Steinhuder Meeres diesem LRT zuzurechnen ist.

Wesentliche Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen sind:

- Nährstoffeinträge durch Landwirtschaft, Torfabbau, Regenwassereinleitung
- Fortschreitende Sukzession und Gehölzaufwuchs
- Freizeitnutzung und damit einhergehende Störungen und Trittschäden
- Neophytenvorkommen
- Verarmung der LRT-typischen Vegetation
- Verlandung und Verschlammung
- Entwässerung
- Ungeeignete Pflege der pflegebedürftigen LRT-Flächen

Bei den Tierarten der FFH-Richtlinie stellen die Fließgewässer und größeren Kleingewässer wichtige Habitate für den Steinbeißer, den Schlammpeitzger, die Karausche, den Fischotter, den Biber, die europäische Sumpfschildkröte und den europäischen Nerz dar. Die zahlreichen Fließgewässer und die Uferbereiche des Steinhuder Meeres werden den zahlreichen Fledermausarten als Leitstrukturen genutzt. Zudem dienen diese der Wildkatze und dem Wolf als Wanderkorridore.

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf den Erhaltungsgrad der Anhang II-Arten der FFH-Richtlinie sind:

- Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und weitere diffuse Einträge
- Gehölzsukzession
- Querverbauungen, die die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer einschränken
- Gewässerausbau und damit einhergehende Strukturdefizite
- nicht angepasste Gewässerunterhaltung

Das gesamte FFH-Gebiet stellt aufgrund seiner zahlreichen Feuchtlebensräume und Wasserflächen ein überregional bedeutsames Brut- und Rastgebiet für Vögel dar, in dem vor allem Wasservögel ein wertvolles Habitat vorfinden. Es bedarf geeigneter Maßnahmen zur Verbesserung der Erhaltungsgrade für Vogelarten der Röhrichte und Verlandungsbereiche, der Schwimmvögel der Stillgewässer sowie der Wiesenvögel.

Wesentliche Beeinträchtigungen bei den Anhang I-Arten der Vogelschutzrichtlinie sind:

- Prädation durch Wildschwein, Rotfuchs und Waschbär
- Habitatverlust durch Entwässerung oder unzureichendes Management
- Intensive Grünlandbewirtschaftung
- Störungen durch Freizeitnutzung
- Gehölzsukzession
- Habitatdefizite durch ausgebaute Ufer- und Böschungsbereiche und begradigte Gewässerläufe
- Schilfrückgang (Treiber: Prädation von Graugans und Nutria)

Planungshinweise:

- Die rechtsverbindlichen Ziele und Maßnahme aus der Managementplanung sind entsprechend zu berücksichtigen; dabei sind die hohen naturschutzrechtlichen Hürden im Sinne von Verschlechterungs-/Verbesserungsverbot im Kontext von Natura 2000 relevant.
- Eine Fortschreibung des Managementplanes ist zu prüfen, sofern im Rahmen des Seeentwicklungsplanung Präzisierungen oder Änderungen der Maßnahmen aus der Managementplanung erfolgt sind.
- Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoffeinträge/Eutrophierung sollten priorisiert werden (insbesondere Einträge aus Regenentwässerung, Landwirtschaft und Torfabbau)

6.2 WRRL-Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer und Zustand der Grundwasserkörper

6.2.1 Ökologischer Zustand des Steinhuder Meeres

6.2.1.1 Einführung

Zum Schutz der Oberflächengewässer hat die WRRL das übergeordnete Ziel, einen guten ökologischen und chemischen Zustand der natürlichen Gewässer herzustellen. Die Einstufung des ökologischen Zustands erfolgt auf Grundlage der in Anhang V WRRL bzw. Anlage 3 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) festgelegten Qualitätskomponenten. Maßgebend für die Bewertung ist gemäß § 5 Absatz 4 OGewV die jeweils schlechteste Einstufung einer der biologischen Qualitätskomponenten, wie sie in Anlage 3 Nummer 1 in Verbindung mit Anlage 4 beschrieben sind. Insgesamt definiert die WRRL fünf ökologische Zustandsklassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“, „schlecht“).

Die ökologische Bewertung mittels der biologischen Qualitätskomponenten für Seen umfasst das Phytoplankton, die aquatische Flora, die benthische wirbellose Fauna und die Fischfauna (Anlage 3 Nummer 1). Unterstützend werden hydromorphologische Qualitätskomponenten (Anlage 3 Nummer 2) sowie chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 3 Nummer 3.1 und 3.2 in Verbindung mit Anlage 7) herangezogen. Diese Komponenten dienen der Ergänzung und Interpretation der Ergebnisse aus der biologischen Bewertung und sind entscheidend für die Ursachenklärung bei mäßigen oder schlechteren Bewertungen des ökologischen Zustands.

Das Steinhuder Meer wird gemäß der OGewV als polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet (LAWA-Typ 11) und mit Einstufung nach § 28 WHG als natürliches Gewässer behandelt. Diese Einordnung ergibt sich aus seiner Größe von über 0,5 km², dem Volumenquotient ($>1,5 \text{ m}^{-1}$) also dem Verhältnis von Einzugsgebietsgröße (76 km²) zum Seevolumen (40 Mio. m³), sowie der Wasserverweilzeit in der Vegetationsperiode, die typisch für polymiktische Tieflandseen ist (NLWKN 2010). Das Entwicklungsziel für diesen Seetyp ist ein eutropher, makrophytendominierter Flachsee ohne Blaualgendominanz, mit natürlichen Uferbereichen und einer dynamischen, natürlichen Wasserstandsregulierung. Für eine qualitätskomponentenspezifische Beurteilung des ökologischen Zustands werden zusätzlich zum LAWA-Typ Subtypen definiert, die eine differenziertere Bewertung ermöglichen (Tabelle 6-6).

Tabelle 6-6: Zuordnung der qualitätskomponentenspezifischen Seetypen nach LAWA-Typ 11 für das Steinhuder Meer (nach RIEDMÜLLER 2020)

Qualitätskomponente (QK)	Subtyp	Beschreibung
Phytoplankton	PP 11.2	natürliche Tieflandseen, calciumreich, relativ großes Einzugsgebiet ($VQ > 1,5 \text{ m}^{-1}$), polymiktisch, Verweilzeit $> 30 \text{ d}$, mittlere Tiefe $\leq 3 \text{ m}$
Makrophyten	TKp	polymiktische, karbonatische Wasserkörper des Tieflandes
Benthische Diatomeen	DS 11	karbonatische, ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit einer Verweildauer von $> 30 \text{ d}$ und relativ großem Einzugsgebiet
Makrozoobenthos	TL	Tieflandsee
Fische	POLY	polymiktische Seen des Tieflands

6.2.1.2 Biologische Qualitätskomponente

6.2.1.2.1 Phytoplankton

Bei der Bewertung des ökologischen Zustands von Seen im Rahmen der Umsetzung der WRRL sind gemäß OGewV sowohl die Artenzusammensetzung als auch die Biomasse des Phytoplanktons zu berücksichtigen.

Nach aktuellen Erkenntnissen zur Phytoplanktonzusammensetzung weist das Steinhuder Meer bereits seit Jahren kontinuierlich hohe Phytoplanktonbiomassen auf. Diese zeigen saisonal deutliche Unterschiede in ihrer Zusammensetzung. Ganzjährig dominieren dabei Diatomeen (Kieselalgen), überwiegend in pennaler (stäbchenförmiger) Form, sowie coccale Chlorophyceen (kugelförmige Grünalgen). Die Dominanz der pennalen Kieselalgen lässt sich vermutlich auf ein relativ hohes Si/P-Verhältnis im Steinhuder Meer zurückführen (SOMMER 1994 in LIMPLAN 2024). Die Chlorophyceen erreichen ganzjährig signifikante, jedoch im Vergleich zu den Diatomeen geringere Anteile an der Gesamtbiomasse. Im Jahr 2023 zeigten Cyanobakterien (Blaualgen) besonders hohe Biomasse-Peaks im Spätsommer und Früherbst; es traten aber auch hohe Anteile dieser Gruppe bereits im Mai auf. Betrachtet man die langfristige Entwicklung im Zeitraum 2010 bis 2023, lässt sich feststellen, dass Cyanobakterien im Mittel die höchsten Biomassewerte aufweisen, mit einer deutlichen Dominanz in den Sommermonaten.

Die ökologische Bewertung des Steinhuder Meeres anhand der biologischen Qualitätskomponente (QK) „Phytoplankton“ ergab für 2023 erneut einen „mäßigen“ Zustand (Phytoplankton-Seen-Index PSI 2023: 3,16), was mit den Untersuchungen der Vorjahre übereinstimmt (LIMPLAN 2024). Für das Steinhuder Meer ist das Phytoplankton eine maßgebende Qualitätskomponente, da es sehr empfindlich auf die Nährstoffbelastung reagiert und daher eine sehr feinstufige Bewertung ermöglicht. Dagegen liefert die Qualitätskomponente „Makrophyten und Phytobenthos“ in einem Flachsee wie dem Steinhuder Meer häufig ungesicherte und unplausible Ergebnisse (SCHUSTER 2025a).

6.2.1.2 Makrophyten und Phytobenthos

Die Untersuchung der Makrophyten im Jahr 2024 zeigte, dass submerse Wasserpflanzen zu diesem Zeitpunkt nur sehr eingeschränkt im Steinhuder Meer vorkamen. Entlang großer Teile des Ufers, insbesondere im Nordwesten, Süden und Südosten, konnten keine submersen Vorkommen festgestellt werden. Lediglich am Nord- und Nordostufer wurden insgesamt neun Arten nachgewiesen, darunter das Kammlaichkraut (*Stuckenia pectinata*), das Durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) sowie vereinzelt Armleuchteralgen (*Characeae vulgaris/contraria*). In geschützten Buchten traten Schwimmblattgesellschaften mit der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) und vereinzelt der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*) auf. Am Ostufer wurden außerdem Einzelvorkommen des Igelkolbens (*Sparganium emersum*) festgestellt. Die Makrophytenbestände waren jedoch insgesamt noch lückenhaft ausgebildet und wiesen geringe Bedeckungsgrade auf. Etwas dichtere Bestände fanden sich lediglich im nördlichen Uferbereich. Ergänzend wurden im Uferbereich emerse Arten wie das Gemeine Schilfrohr (*Phragmites australis*), der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*), die Wasserröhre (*Mentha aquatica*), der Drachenwurz (*Calla palustris*) sowie der Bittersüße Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) dokumentiert.

Die Ursachen für die eingeschränkte Ausprägung submerser Vegetation liegen unter anderem an den von Treibmudde geprägten Uferbereichen, der geringen Sichttiefe mit entsprechend eingeschränkter Lichtverfügbarkeit, an fehlenden Diasporen (Überdauerungsorgane und Samenbanken) sowie an der durch Wind verursachten Sedimentaufwirbelung, die eine Etablierung stabiler Pflanzenbestände zusätzlich erschwert. Die Bewertung mit der Methode „PHYLIB“ (Anm.: PHYLIB ist das Bewertungsverfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands mit der Komponente Makrophyten und Phytobenthos) ergab für die Mehrheit der untersuchten Transekte den Zustand „unbefriedigend“; in zwei Bereichen wurde aufgrund signifikanter Makrophytenverödung sogar die Bewertung „schlecht“ vergeben. Nur an einzelnen östlich gelegenen Stellen wurde der Zustand mit „mäßig“ eingestuft.

Im Rahmen der Diatomeenuntersuchung wurden insgesamt 142 Kieselalgen-Taxa nachgewiesen. Die Diatomeengesellschaften waren vorwiegend durch sogenannte R-Strategen (hohe Reproduktionsraten) und eutraphente Ubiquisten geprägt, also Arten, die an nährstoffreiche und dynamische Lebensräume angepasst sind. Besonders dominierend war *Achnanthes minutissima* var. *minutissima*. Aber auch *Cymbella microcephala*, *Gomphonema pumilum*, *Navicula cryptotenella*, *Cymbella leptoceros* und *Fragilaria capucina* var. *gracilis* wurden häufiger dokumentiert. Diese Arten dominieren typischerweise in norddeutschen Stillgewässern selbst bei erhöhter trophischer und saprobieller Belastung. Trophiesensible Arten wie *Achnanthes joursacense*, *Achnanthes zieglerei*, *Cymbella cymbiformis*, *Navicula tuscula* und *Surirella bifrons* wurden lediglich vereinzelt und mit geringer Abundanz festgestellt. Letztere gelten laut Roter Liste Deutschlands (HOFMANN et al. 2018) als gefährdet (Kategorie 3).

Die Auswertung der Diatomeen nach PHYLIB gestaltete sich 2024 schwierig, da durch die Massenentwicklung dominanter Arten an vielen Probestellen die zur Bewertung erforderlichen Indikatorarten fehlten. Nur für ein Transekt konnte der Zustand als „mäßig“ eingestuft werden. Die übrigen blieben unbewertet.

Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den Untersuchungen aus den Jahren 2017 und 2021 und bestätigen eine anhaltend hohe trophische Belastung sowie eine geringe Stabilität der benthischen Flora. Insgesamt wird der ökologische Zustand des Steinhuder Meeres sowohl für die Qualitätskomponente Makrophyten als auch für die Diatomeen im Jahr 2024 als „mäßig“ eingestuft (ECORING 2017, 2021, 2024, NLWKN 2021a, b). Bemerkenswert ist jedoch die erneute sukzessive Zunahme seit 2019 der ehemals nur rudimentär vorhandenen Unterwasservegetation (SCHUSTER 2025a).

Zu berücksichtigen ist aber auch die für Flachseen typische Bistabilität. Sie kann dazu führen, dass ein Wechsel zwischen einer üppig ausgebildeten Unterwasservegetation und deren vollständigem Ausbleiben stattfindet. Wird das Ausbleiben der Makrophyten pauschal als Verödung gewertet, können daraus unplausible Ergebnisse bei der Bewertung dieser Qualitätskomponente resultieren. Diese können die ökologische Zustandsbewertung verzerren und sollten daher stets im Kontext der natürlichen Bistabilität betrachtet werden.

6.2.1.2.3 Benthische wirbellose Fauna

Gemäß OGewV Anlage 3 Nummer 1 ist auch die benthische Wirbellosenfauna als biologische Qualitätskomponente im Rahmen der WRRL-Bewertung heranzuziehen. Die Einstufung des ökologischen Zustands erfolgte 2021 nach dem AESHNA-Verfahren auf Basis des Ecological Quality Ratio (EQR). Zusätzlich wurden Großmuscheln (Unionidae) systematisch mituntersucht.

Im Steinhuder Meer wurden an elf Transekten insgesamt 184 Makrozoobenthos-Taxa erfasst. Darunter mehrere ökologisch anspruchsvolle, gefährdete Arten, wie etwa die Kleine Schnauzenschnecke (*Bithynia leachii*), die Gekielte Tellerschnecke (*Planorbis carinatus*) sowie die Flache Erbsenmuschel (*Pisidium pseudosphaerium*). Zudem konnten mit dem Seeflohkrebs (*Gammarus lacustris*) und der Eintagsfliege (*Caenis lactea*) zwei seltene Arten nachgewiesen werden, die deutschlandweit nur noch an relikttärenden Standorten vorkommen. Demgegenüber wurden einige ehemals nachgewiesene Arten wie die Gemeine Federkiemenschnecke (*Valvata piscinalis*), die Große Erbsenmuschel (*Pisidium amnicum*) und die Gemeine Kugelmuschel (*Sphaerium corneum*) 2021 nicht mehr gefunden. Als Kiemenatmer deuten ihr Ausbleiben möglicherweise auf lokal anoxische Bedingungen infolge hoher Nährstoffbelastung hin.

Unterschiede im Artenspektrum zwischen den Standorten lassen sich unter anderem auch durch das Vorkommen eingewandeter Neozoen erklären. Dazu zählen unter anderem die Spitze Blasenschnecke (*Physella acuta*), die Grobgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*), der Getigerte Flohkrebs (*Gammarus tigrinus*) sowie der Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*). Während *Corbicula fluminea* bereits stellenweise massenhaft auftritt, wurden andere Arten wie *Physella acuta* oder *Dikerogammarus villosus* 2021 nur vereinzelt festgestellt. Die neuseeländische Deckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*) ist bereits länger etabliert. Als Hauptpfade für die Einbringung dieser Arten gelten Fischbesatz, Schiffsverkehr sowie das Aussetzen durch Aquarianer.

Das Artenspektrum ist insgesamt stark durch die unterschiedlichen Uferstrukturen geprägt, was sich auch in den Ergebnissen der Bewertung von 2021 widerspiegelt. Auf Grundlage des EQR wurden die Zustandsklassen „sehr gut“ (zweimal), „gut“ (viermal), „mäßig“ (dreimal) und „schlecht“ (dreimal) vergeben. Im Vergleich zu 2017 zeigten sich an einzelnen Standorten sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen des ökologischen Zustands. Besonders die naturnahen Westufer wiesen 2021 überwiegend „sehr gute“ Zustände auf, während am stark besiedelten Südostufer bei Steinhude sowie im nördlichen Bereich des Badestrands überwiegend „schlechte“ Zustände festgestellt wurden. Insgesamt wird der ökologische Zustand des Steinhuder Meeres für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos als „mäßig“ eingestuft (LIFE 2024; NLWKN 2021c). Im Untersuchungsjahr 2024 konnten an West- und Ostufer sogar insgesamt 5 „sehr gute“ Zustände der Makrozoobenthosbiozönosen festgestellt werden (vgl. Abbildung 6-4).

6.2.1.2.4 Fischfauna

Die aktuelle Erhebung der Fischfauna hinsichtlich Individuenzahl, Abundanz und Altersstruktur stammt aus dem Jahr 2020 und wurde nach normierten Methodenstandards (Netzbefischung DIN EN 14757, Elektrobefischung DIN EN 14011) durchgeführt.

Im Rahmen der Fischbestandsuntersuchung konnten im Steinhuder Meer insgesamt 14 Fischarten nachgewiesen werden. Dominierend waren dabei eurytope, also besonders anpassungsfähige Arten mit geringer Bindung an spezifische Habitatansprüche, wie der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) und das Rotaugen (*Rutilus rutilus*). Diese erreichten sowohl in Bezug auf die Individuenzahl als auch hinsichtlich der Biomasse (in Kilogramm) die höchsten Anteile am Gesamtfang. Weitere Hauptfischarten mit geringeren Anteilen stellten der Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*) und der Zander (*Sander lucioperca*) dar. Diese beiden Arten zählen, ebenso wie der Flussbarsch, zur Familie der Perciden (Barschartigen). Die Cypriniden (Karpfenartigen), deren Individuenzahlen insgesamt deutlich geringer ausfielen, waren mit Arten wie Brasse (*Abramis brama*), Gründling (*Gobio gobio*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Güster (*Blicca bjoerkna*), Schleie (*Tinca tinca*), Karpfen (*Cyprinus carpio*) sowie verschiedenen Hybridformen vertreten. Begleitarten

wie Aal (*Anguilla anguilla*), Steinbeißer (*Cobitis taenia*) und Hecht (*Esox lucius*) wurden lediglich in sehr geringen Häufigkeiten nachgewiesen.

Auch bei der Betrachtung der Biomasse dominierten Flussbarsch und Rotaugen das Gesamtbild. Allerdings traten großwüchsige Arten wie Brasse, Hecht und Schuppenkarpfen in Bezug auf die Biomasse deutlich stärker in Erscheinung, als es die reine Individuenzahl vermuten ließe. Für die nachgewiesenen Arten liegt eine detaillierte Analyse des Bestandsaufbaus vor. Diese umfasst sowohl die Längenfrequenzverteilung als auch die Körperlängen-Gewichts-Relation. Zusätzlich wurde der Bestandsaufbau nach Altersgruppen erfasst, wodurch eine differenzierte Einschätzung der Populationsstruktur möglich ist.

Im Jahr 2020 wiesen die Bestandsdaten ein deutlich erhöhtes Verhältnis von Raubfischen zu Friedfischen auf, das mit 24 % zu 76 % über dem typischen Niveau vergleichbarer natürlicher Binnengewässer lag. Diese Zusammensetzung entspricht einem längerfristigen positiven Trend. Bereits im Jahr 2006 betrug der Anteil der Raubfische an der Gesamtbiomasse 20,7 %, stieg im Verlauf der Jahre auf 24,0 % im Jahr 2009 an und erreichte im Jahr 2013 schließlich einen Höchstwert von 32,1 %.

Insgesamt weicht der aktuelle Zustand des Steinhuder Meeres in Teilen vom Referenztyp ab. Die Fischfauna des Referenztyps „POLY“ (polymiktischer Flachsee) ist durch eine artenreiche Zusammensetzung litoraler und benthischer Arten geprägt (RIEDMÜLLER et al. 2022). Die Artenzusammensetzung des Steinhuder Meeres ist weniger vielfältig; eurytope Arten dominieren klar, spezialisierte Arten sind unterrepräsentiert. Dennoch ist die trophische Struktur, insbesondere der zunehmende Anteil an Raubfischen, ein Hinweis auf eine sich stabilisierende bzw. verbessernde Populationsdynamik, was als positiv zu bewerten ist. Der ökologische Zustand des Steinhuder Meeres wird für die Qualitätskomponente der Fische als „mäßig“ eingestuft (NLWKN 2021d; ROSE 2020).

6.2.1.3 Hydromorphologische Qualitätskomponente

6.2.1.3.1 Einführung

Zur unterstützenden Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern sieht die WRRL auch die Heranziehung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten vor. Diese umfassen für Seen den Wasserhaushalt mit den Wasserhaushaltsgrößen: „Wasserstandsdynamik“, „Wassererneuerungszeit“ und „Verbindung zum Grundwasserkörper“, außerdem umfassen sie die Morphologie des Gewässers (Struktur). Letzteres kann anhand drei unterschiedlicher Parameter klassifiziert werden: (1) Tiefenvariation, (2) Struktur und Substrat des Bodens, sowie (3) Struktur der Uferzone. Gemäß Anhang V, Abschnitt 1.1.2 WRRL spielen diese hydromorphologischen Merkmale eine entscheidende Rolle für die ökologische Integrität der Gewässerökosysteme und müssen daher im Rahmen der Zustandsbewertung umfassend berücksichtigt werden. Die Bewertung orientiert sich am jeweiligen Referenzzustand des zugehörigen LAWA-Typs (Tabelle 6-7).

Tabelle 6-7: Morphologische und hydrologische Merkmale des LAWA-Typ 11 Sees nach RIEDMÜLLER 2020

Referenzzustand LAWA-Typ 11 „Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet“	
Qualitätskomponente (QK)	Referenzwert/-zustand
Mittlere Tiefe	0,5–8 m
Maximale Tiefe	1–26 m
Substrat	vorwiegend Feinsubstrat (Gyttja), seltener Kies, im Sublitoral nur Feinsedimente
Gewässerform, Ufer und Umfeld	sehr flache bis flache, z. T. verlandende Seen, teils mit mehreren Seebecken hintereinander und buchtenreich, Uferzone mit Schilf und Gehölzsäumen, teils vegetationsfreie Ufer durch Wellenschlag bei Windexposition, umgeben von Feuchtgebieten mit Mooren und mit Wäldern auf sandigen und kalkreichen Böden
Hydrologie	mäßig großes bis großes Einzugsgebiet, sommerliche Wasserverweilzeit mehr als 30 Tage

6.2.1.3.2 Wasserhaushalt

Das Steinhuder Meer besitzt ein Einzugsgebiet von rund 76 km² (inkl. Seefläche) (NLWKN 2021) und das Seebecken selbst fasst etwa 40 Mio. m³ Wasser (UBA 2023 in NLWKN 2010). Der sich daraus ergebende Volumenquotient (VQ) liegt über dem Schwellenwert von $VQ > 1,5 \text{ m}^{-1}$ und steht für ein relativ großes Einzugsgebiet im Sinne der Typdefinition. Betrachtet man die ober- und unterirdischen Zuflüsse zum Steinhuder Meer, deuten frühere Untersuchungen darauf hin, dass ein wesentlicher Anteil des Zuflusses aus dem Grundwasser (rund 60 %) sowie aus dem Winzlarer Grenzgraben und dem Windhorngraben stammt (PLATE 1975 in NLWKN 2010). Weite Zuflüsse sind der Großenheidorngraben, der Mardorfer Dorfgraben und der Hochmoorgaben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass derzeit keine aktuelle Bilanzierung des Wasserhaushalts des Steinhuder Meeres vorliegt, so dass Aussagen zum gegenwärtigen unterirdischen Zufluss nur eingeschränkt möglich sind.

Der einzige oberirdische Abfluss ist der Steinhuder Meerbach am Westufer, der das Wasser zur Weser hin ableitet. Am Abfluss existiert ein Abschlussbauwerk, durch das der Wasserspiegel weitgehend konstant gehalten werden soll. Die theoretische Wasserverweilzeit im Steinhuder Meer beträgt etwa 2,3 Jahre (ebd.). Zudem ist der See vollständig polymiktisch. Aufgrund der maximal 2,9 m Tiefe (UBA 2023 in NLWKN 2010) kommt es im Sommer zu keiner stabilen Schichtung. Wind und Temperaturwechsel durchmischen das Wasser regelmäßig, so dass der See ganzjährig ungeschichtet bleibt, was dem Typprofil entspricht.

Eine leichte Abweichung vom idealisierten Referenzzustand besteht in der Wasserstandsregulierung, da ein natürlicher Flachsee jahreszeitlich größere Pegelschwankungen zeigen würde, was unter anderem für die Vernässung der Uferzonen wichtig ist. Durch das Abschlussbauwerk am Steinhuder Meerbach wird die Wasserstandsdynamik künstlich begrenzt, was die hydrologische Dynamik geringfügig einschränkt. Diese Regulierung spiegelt jedoch eher einen Managementaspekt wider und ändert nichts an der grundsätzlichen Typklassifizierung.

6.2.1.3.3 Morphologie

Die morphologischen (strukturellen) Eigenschaften eines Gewässers bilden zentrale Rahmenbedingungen, die die Qualität und Vielfalt aquatischer Lebensräume maßgeblich prägen. Vor allem in Bezug auf Schutz- und Verbesserungsmaßnahmen des ökologischen Zustands des Sees nimmt die Uferstruktur eine Schlüsselrolle ein; wobei möglichst natürliche bzw. naturnahe Verhältnisse eine Grundvoraussetzung für das Erreichen der gesetzten Umweltziele nach WRRL sind (MEHL et al. 2017a, b).

Für eine deutschlandweit einheitliche Kartierungs- und Klassifizierungsmethode der Uferstruktur wurde von der Bund/Ländergemeinschaft Wasser (LAWA) eine Verfahrensempfehlung zur „uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung“ erarbeitet (MEHL et al. 2014a, b). Dabei ist es für eine systematische Bewertung der Seeuferstruktur notwendig, einheitliche Bewertungsmaßstäbe festzulegen. Eine sachgerechte Vorgehensweise besteht in der Zonierung des Ufers anhand der nachfolgend beschriebenen Bewertungskriterien:

- a) **Flachwasserzone** (aquatischer Bereich): Umfasst – sofern vorhanden – den seewärtigen Abschnitt des Ufers. Bewertet werden insbesondere Veränderungen des Röhrichtbestands sowie vorhandene Schadstrukturen.
- a) **Uferzone** (amphibischer Bereich): Bezeichnet den Übergangsbereich zwischen Wasserfläche und angrenzendem Land. Bewertet werden hier vor allem Uferverbauungen und strukturelle Beeinträchtigungen.
- b) **Umfeldzone** (terrestrischer oder semiterrestrischer Bereich): Umfasst den landseitigen Bereich des Ufers. Bewertungsgrundlage ist hier vorrangig die angrenzende Landnutzung.

(MEHL et al. 2017a, Abbildung 6-3).

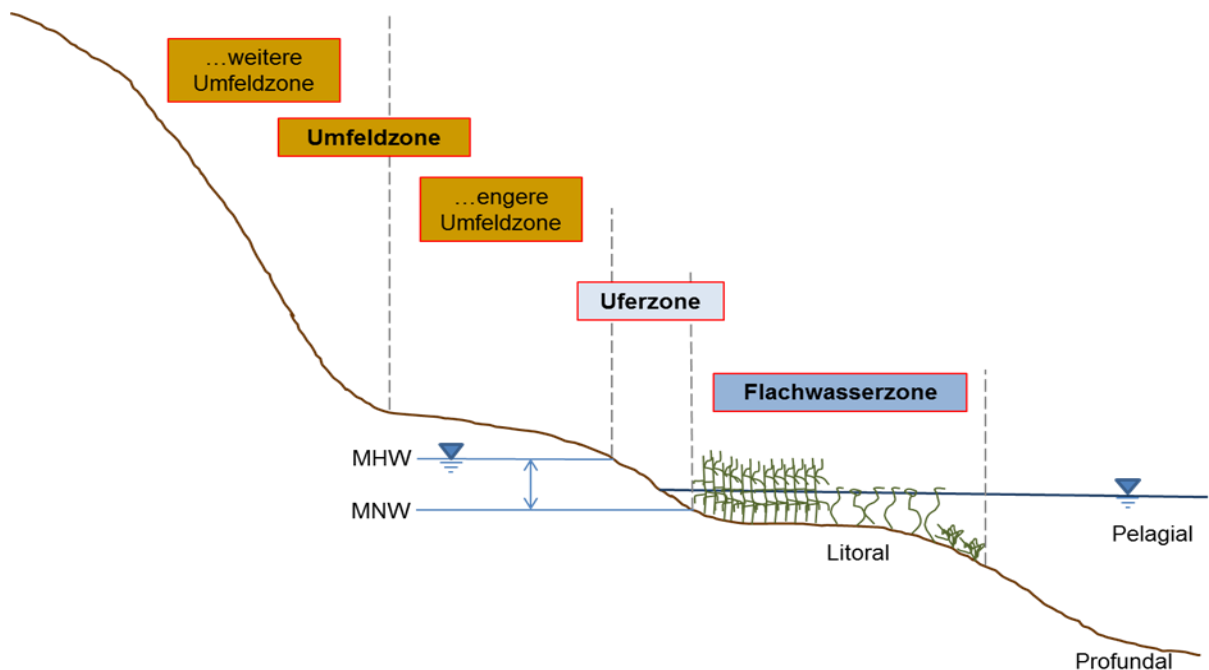


Abbildung 6-3: Zonierung eines Seeufers im Schnitt – idealisierte Darstellung unter Kennzeichnung wichtiger limnologischer Begriffe sowie der hydrologischen Schwankungsbreite des Seewasserspiegels MNW (mittlerer langjähriger Niedrigwasserstand) und MHW (mittlerer langjähriger Hochwasserstand), Grafik aus: MEHL et al. (2017a)

Die Seeuferstrukturklassifizierung des Steinhuder Meeres verdeutlicht markante Unterschiede zwischen intensiv genutzten, stark anthropogen überformten Uferabschnitten, insbesondere im Bereich der direkt an den See angrenzenden Ortschaften, und den vergleichsweise naturnahen Uferbereichen im Osten und Westen des Sees (vgl. Abbildung 6-4). Letztere zeichnen sich durch weitgehend erhaltene Übergangszonen und eine höhere strukturelle Vielfalt aus, die für die ökologische Funktionalität des Ufersystems von zentraler Bedeutung sind.

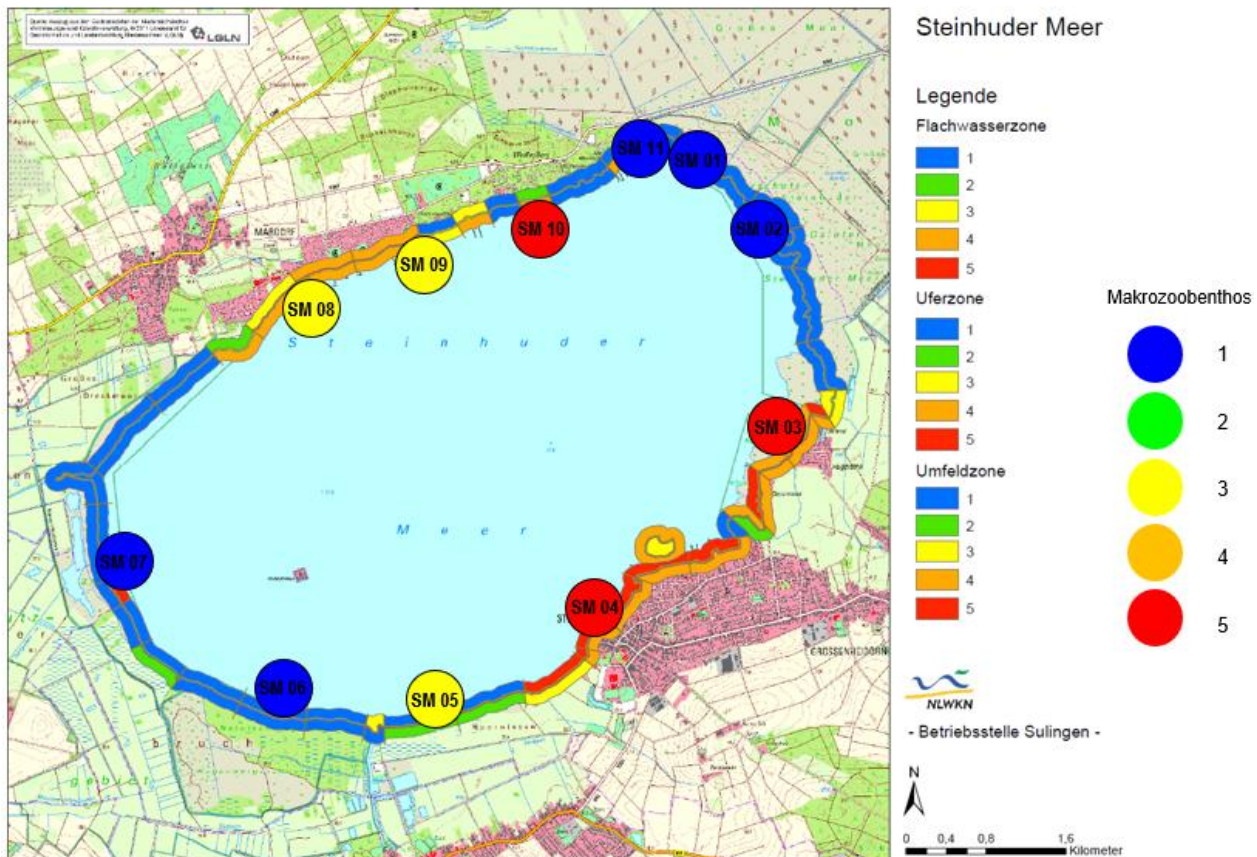


Abbildung 6-4: Uferstrukturklassifizierung des Steinhuder Meeres (SCHUSTER 2026)

Die Röhrichtzone, insbesondere der Gürtel der Süßwasserröhrichte, bildet einen zentralen Bestandteil des Litorals flacher Binnengewässer. Als Übergangsbereich zwischen aquatischen und terrestrischen Lebensräumen übernimmt sie eine Schlüsselrolle im ökologischen Gefüge von Seen (MEHL 2019). Charakteristisch für diese Zone ist das Schilfröhricht (*Phragmites communis*), das meist von der Gemeinen Schilfrohr (*Phragmites australis*) dominiert wird. Diese Vegetationseinheit prägt nicht nur die Uferstruktur, sondern erfüllt essenzielle ökologische Funktionen wie Sedimentstabilisierung, Stoffrückhalt und Habitatbildung (z. B. SCHWOERBEL & BRENDENBERGER 2022).

Röhrichte zählen gleichzeitig zu den artenärmsten wie auch produktivsten Pflanzengesellschaften. Sie bestehen häufig aus nahezu reinen Beständen einzelner Arten, etwa *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* und *T. latifolia* (Rohrkolben) oder *Schoenoplectus lacustris* (Seebirse). Anders als kurzfristig genutzte Gras-Monokulturen in der Landwirtschaft sind Röhrichte langlebige, standortangepasste und stabile Vegetationskomplexe mit hoher ökologischer Bedeutung (OSTENDORP 1993).

Am Steinhuder Meer ist, wie an vielen mitteleuropäischen Seen, seit den 1970er Jahren ein deutlicher Rückgang der Röhrichtbestände zu verzeichnen (KUNZMANN 2013). Besonders betroffen war das aquatische Röhricht, das in seiner ursprünglichen Breite von bis zu 70 m erheblich zurückgegangen ist (NLWKN

2021). Am Ostufer ist ein besonders starker Schilfrückgang zu verzeichnen; am Nord- und Südufer ist der Schilfbestand relativ konstant, dort fanden in den 1980er und 1990er Jahren Anpflanzungen statt (BRANDT 2024). Zudem wurde ein Rückgang der Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) festgestellt.

Die Ursachen des Rückgangs von Schilf- bzw. Seebinsen-Schilf-Mischbeständen sind vielfältig und beinhalten sowohl anthropogene als auch natürliche Einflussfaktoren. Zu den anthropogenen Einflussfaktoren zählen unter anderem die Eutrophierung des Sees, mechanische Beeinträchtigungen durch Wellenschlag und Bootsverkehr sowie der Nutzungsdruck auf die Ufer, z. B. durch den Bau von Stegen und Schiffsanlegestellen. Auch biologische Ursachen, wie die Ausbreitung schilfschädigender Pathogene, in Form eines parasitären Pilzes (*Pythium phragmites*) und eine genetische Schwächung der Bestände, spielen eine Rolle (KUNZMANN 2013).

Ein besonders brisantes Problem stellt der offenbar zunehmende Fraßdruck dar, der von invasiven Arten wie der Bisamratte (*Ondatra zibethicus*) und der Nutria (*Myocastor coypus*) sowie von heimischen Graugänsen (*Anser anser*) ausgeht. Letztere, durch die Europäische Vogelschutzrichtlinie geschützte Art, hat sich in den letzten Jahrzehnten aufgrund fehlender natürlicher Prädatoren am Steinhuder Meer stark vermehrt. Am Steinhuder Meer (wie auch an anderen Seen, z. B. dem Dümmer) ist ein Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Grauganspopulationen und dem massiven Rückgang der Röhrichtbestände erkennbar. Der nachweisbare Verbiss durch Graugänse, die derzeit allein auf der Badeinsel Steinhuder Meer einen Brutbestand von rund 50 Paaren aufweisen, erklärt plausibel das vollständige Verschwinden eines etwa 1 ha großen, dichten Röhrichtbestands an einem wesentlichen Uferabschnitt der Insel (SCHUSTER 2025e). Begleitend dazu verschlechtert sich punktuell (z.B. an der Badeinsel Steinhude) die Badegewässerqualität; infolge intensiver Verkotung kommt es zu erhöhten Einträgen von indikativen Fäkalkeimen (intestinalen Enterokokken und *Escherichia coli*).

Am Dümmer wurden erste Gegenmaßnahmen eingeleitet, etwa durch bestandsregulierende Maßnahmen über Gelege- und Jagdmanagement oder durch mechanischen Fraßschutz von Röhrichtneuanpflanzungen (z. B. durch Gabionen). Invasive Arten wie Nutria und Bisam werden teilweise jagdrechtlich reguliert; ein Vorgehen, das insbesondere in Schutzgebieten (z. B. FFH-Gebieten) mit erheblichen Naturschutzkonflikten behaftet ist.

Das in der Literatur als „Schilfsterben“ bekannte Phänomen (vgl. SCHWOERBEL & BRENDENBERGER 2022) verdeutlicht die Vulnerabilität der Uferlebensräume (insbesondere der Röhrichtgürtel) und unterstreicht die Notwendigkeit, dem Zustand sowie der langfristigen Entwicklung der Röhrichtbestände besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Insgesamt sollte im Rahmen des SEP ein Schwerpunkt auf die Entwicklung geeigneter Maßnahmen zum Schutz und zur Regeneration der Röhrichtbestände gelegt werden. Dies betrifft vor allem Uferabschnitte mit hohem Entwicklungspotenzial sowie Einleitstellen und Mündungsbereiche von Zuflüssen, in denen Röhrichtgürtel eine wichtige Rolle für Stoffrückhalt und Sedimentstabilisierung übernehmen können.

Am Steinhuder Meer gab es bereits verschiedene Bestrebungen zur Sicherung und Entwicklung der Röhrichtzonen, von denen jedoch nur ein Teil umgesetzt wurde (KUNZMANN 2016). Besonders vielversprechend erscheint die Wiederherstellung des Röhrichts im Bereich der Badeinsel Steinhude.

Im Bereich des Nordufers, am Beginn sämtlicher Steganlagen, befindet sich eine Schilfschutzzone (SSZ). Diese Zone ist mindestens 10 Meter und bis zu etwa 30 Meter breit. Sie dient dem Schutz des Ufers vor mechanischen Beeinträchtigungen, wie sie beispielsweise durch Wellenschlag, Bootsverkehr oder das Betreten der Uferzone entstehen können (NLWKN 2021).

6.2.1.3.4 Bewertung

In den aktuellen Bewirtschaftungsplänen Niedersachsen (2021–2027) werden die hydromorphologischen Qualitätskomponenten im Handlungsfeld Morphologie insgesamt als „gut“ bewertet, während der Wasserhaushalt nicht bewertet wurde. Nach Einschätzung des NLWKN (2010) wäre jedoch aufgrund der

künstlichen Wasserhaushaltsregulierung, der teilweise naturfernen Uferbereiche und der stellenweisen auftretenden Verschlämmung eine Einstufung als „mäßig“ gerechtfertigt.

6.2.1.4 Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Im Rahmen der Bewertung der chemischen und physikalisch-chemischen Gewässereigenschaften eines Oberflächenwasserkörpers gemäß OGewV sind sowohl flussgebietsspezifische Schadstoffe als auch die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zu berücksichtigen (Tabelle 6-8).

Die Beurteilung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe umfasst synthetische und nichtsynthetische Substanzen, die im Wasser, in Sedimenten oder in Schwebstoffen nachgewiesen werden können. Die entsprechenden Parameter sind in Anlage 6 der OGewV aufgeführt.

Diese Stoffe dürfen bestimmte Umweltqualitätsnormen (UQN) nicht überschreiten, da sie potenziell toxisch wirken und den ökologischen Zustand erheblich beeinträchtigen können (OGewV, Anlage 3, Abschnitt 3.1).

Zusätzlich schreibt die OGewV Anlage 3, Tabelle 3.2 für alle Oberflächengewässer allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten vor, welche unter anderem die Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, den Sauerstoffhaushalt, den Salzgehalt, den Versauerungszustand und die Nährstoffverhältnisse betreffen.

Tabelle 6-8: Referenzzustand aus dem Steckbrief zum LAWA-Typ 11 (PP 11.2) "Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet" nach RIEDMÜLLER 2020

Referenzzustand LAWA-Typ 11 „Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet“ Subtyp: PP 11.2	
Qualitätskomponente (QK)	Referenzwert/-zustand
Trophie	Mesotroph bis (schwach) eutroph 1, Trophie-Index PP 11.2: < 2,75
Physikalisch-chemische Kenngrößen	
Chlorophyll-a (DIN) (Saisonmittel)	PP 11.2: < 13 µg/L
Sichttiefe (Saisonmittel)	PP 11.2: > 2 m
Gesamtposphor (Saisonmittel)	< 35 µg/L
Gesamtposphor (Frühjahrswert)	PP 11.2: < 35 µg/L
Gesamtstickstoff (Saisonmittel)	< 1 mg L ⁻¹
Sauerstoff	gleichmäßige Sauerstoffverteilung oder bei kurzfristigen Temperaturschichtungen Übersättigungen nahe der Wasseroberfläche, starke tagesperiodische Sauerstoffschwankungen mit erheblichen Übersättigungen
Temperatur	nur kurzfristige Temperaturgradienten (polymiktisch), sommerliche Höchsttemperaturen um 22 bis 26 °C
Leitfähigkeit	40–770 µS/cm
pH-Wert	7,0–10,0

Chlorophyll-a und Sichttiefe

Die in Abbildung 6-5 dargestellte Entwicklung der Sichttiefe und der Chlorophyll-a Konzentration im Zeitraum von 1964 bis 2024 weist auf eine langjährige eutrophe Belastung des Gewässers hin. In Flachseen wie dem Steinhuder Meer mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 1,35 m wird die Sichttiefe bereits bei mäßigen Windstärken unter anderem durch die Aufwirbelung von Sediment beeinflusst.

Sowohl Grundtrübung als auch die Planktontrübung kann jedoch durch eine ausgedehnte Unterwasservegetation, die als seeinterne Sedimentsenke fungiert, und in Präsenz von Daphnien (filtrierendes Zooplankton) deutlich verbessert werden, wie dies in den Jahren 1999 bis 2007 erkennbar ist.

Die Sichttiefe lag in den frühen Erfassungsjahren durchweg unter 70 cm, was auf eine dauerhaft erhöhte Trophie schließen lässt. In den frühen 2000er-Jahren kam es zu einer deutlichen Verbesserung mit Sichttiefen über 120 cm; ein Hinweis auf eine kurzzeitige Verbesserung der Wasserqualität. Ab etwa 1996 wurde parallel die Chlorophyll-a-Konzentration gemessen, die anfangs sehr hohe Werte um 140 µg/L aufwies und damit auf starkes Algenwachstum und eine intensive Nährstoffbelastung zu dieser Zeit hinweist. Im Verlauf der 2000er-Jahre ist ein Rückgang der Chlorophyll-a-Konzentrationen auf Werte zwischen 40 und 80 µg/L zu beobachten. Diese Entwicklung ging mit schwankenden, aber tendenziell verbesserten Sichttiefen einher. Auch in den letzten Jahren ist eine gewisse Stabilisierung zu erkennen. Die Sichttiefe bewegt sich überwiegend im Bereich zwischen 50–70 cm, während die Chlorophyll-a-Konzentrationen vergleichsweise gleichbleibend zwischen 40–70 µg/L liegen.

Die insgesamt inverse Beziehung zwischen beiden Parametern ist weiterhin erkennbar. Phasen mit erhöhtem Chlorophyll-a-Gehalt gehen mit reduzierter Sichttiefe einher, was den Einfluss des Phytoplanktons auf die Wassertrübung beschreibt. Trotz der leichten Verbesserung bleiben sowohl Sichttiefe als auch Chlorophyll-a Werte deutlich außerhalb der für meso-eutrophe polymiktische Flachseen geltenden Referenzbereiche.

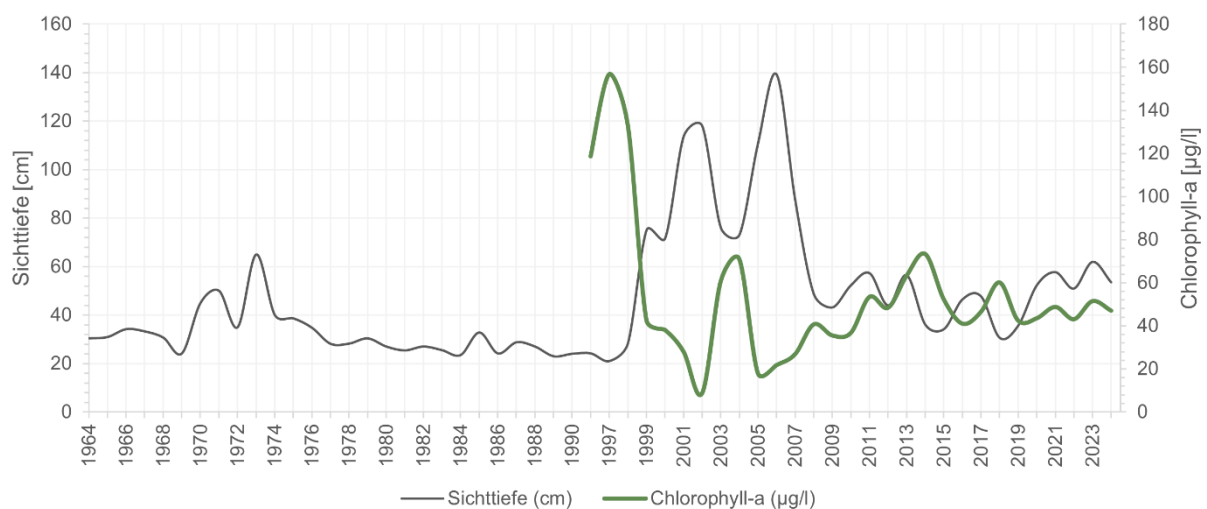


Abbildung 6-5: Entwicklung der Sichttiefe (schwarz, in cm, linke Achse) und der Chlorophyll-a-Konzentration (grün, in µg/L, rechte Achse) im Steinhuder Meer im Zeitraum von 1964 bis 2023; Sichttiefe und Chlorophyll-a Messungen am Steinhuder Meer zwischen 1964 und 2024, Datenquelle: SCHUSTER (2025d)

Wassertemperatur und Sauerstoff

Die zeitliche Entwicklung der Wassertemperatur, des gelösten Sauerstoffs (mg L^{-1}) und der Sauerstoffsättigung (%) zwischen März 2021 und September 2024 (vgl. Abbildung 6-6) zeigt typische saisonale Schwankungen, aber auch Abweichungen vom Referenzzustand gemäß Typ PP 11.2.

Die Wassertemperaturen folgen dem erwartbaren Jahresverlauf mit Maxima in den Sommermonaten (Juni bis August), wo sie regelmäßig 23°C oder leicht darüber erreichen. Diese Werte entsprechen den für polymiktische Flachseen erwarteten sommerlichen Höchsttemperaturen von ca. $22\text{--}26^\circ\text{C}$ laut Referenz-tabelle (Tabelle 6-8).

Der Sauerstoffgehalt liegt relativ konstant im Bereich von $8\text{--}12\text{ mg L}^{-1}$ und fällt in den warmen Sommermonaten vereinzelt leicht ab – ein übliches Muster in eutrophen Flachseen. Die Sauerstoffsättigung hingegen zeigt deutlich stärkere Schwankungen. In den Sommerphasen werden Sättigungswerte von teils über 120% erreicht. Solche Übersättigungen treten typischerweise infolge intensiver Photosynthese durch Phytoplankton auf und sind ein Hinweis auf hohe Primärproduktion und periodisch stark schwankende Tagesganglinien. Damit erfüllt das Gewässer die typenspezifischen Kriterien für Typ 11.2, in den kurzfristige Übersättigungen im Oberflächenbereich sowie tagesperiodische Schwankungen mit teils erheblicher Übersättigung als typisch gelten.

Ein auffälliges Merkmal ist die relativ geringe Amplitude im Sauerstoffgehalt, die sich maßgeblich durch die temperaturabhängige maximale Sauerstoffaufnahmekapazität des Wassers erklärt. Die Konzentrationen liegen im betrachteten Zeitraum überwiegend oberhalb von 6 mg L^{-1} , was auf eine grundsätzlich ausreichende Belüftung des Wasserkörpers hinweist. Eine kritische Sauerstoffuntersättigung, die für Organismen schädlich oder tödlich wäre, tritt nicht auf. Der Parallelverlauf von Wassertemperatur und Sauerstoffübersättigung lässt sich vor allem durch die saisonal variierende photosynthetische Aktivität der planktischen Algen (Primärproduzenten) erklären. Insgesamt zeigt sich eine gut durchmischte, polymiktische Vertikalstruktur des Sees im Jahresverlauf.

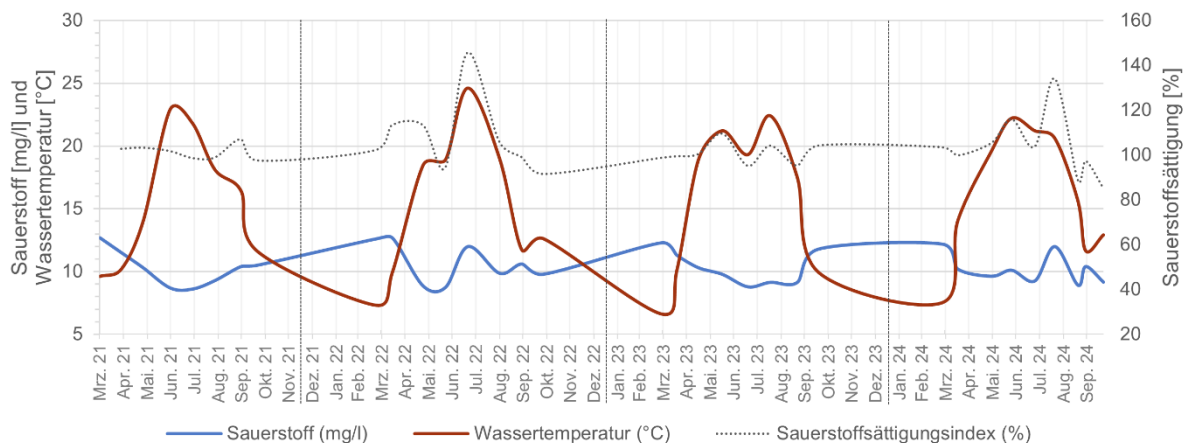


Abbildung 6-6: Verlauf der monatlichen Mittelwerte von Sauerstoffkonzentration (blau, in mg L^{-1} , linke Achse), Wassertemperatur (rot, in $^\circ\text{C}$, linke Achse) und Sauerstoffsättigung (gestrichelt, in %, rechte Achse) im Steinhuder Meer von März 2021 bis September 2024, Datenquelle: SCHUSTER (2025d)

pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit

Der pH-Wert zeigt über den gesamten Zeitraum stabile, leicht alkalische Verhältnisse und liegt konstant im Referenzbereich eines LAWA-Typ 11 Sees ($7,0\text{--}10,0$). Der Chloridgehalt stieg seit den 2000er-Jahren wieder an und erreichte 2021–2022 mit rd. 44 mg L^{-1} einen Höchstwert.

Die elektrische Leitfähigkeit folgt diesem Trend, der maßgeblich durch eine anteilige Verschiebung der oberirdischen zu unterirdischen Zuflüsse induziert ist (Trockenjahre 2018, 2020 und 2022). Das regenreiche Winterhalbjahr mit erhöhten Niederschlägen auf die Seefläche und oberirdischen Zuflüssen führt erwartungsgemäß zu einem temporären Absinken der Leitfähigkeit. Insgesamt bewegt sich die Leitfähigkeit im typspezifischen Bereich des Seetyps 11.2. (Abbildung 6-7).

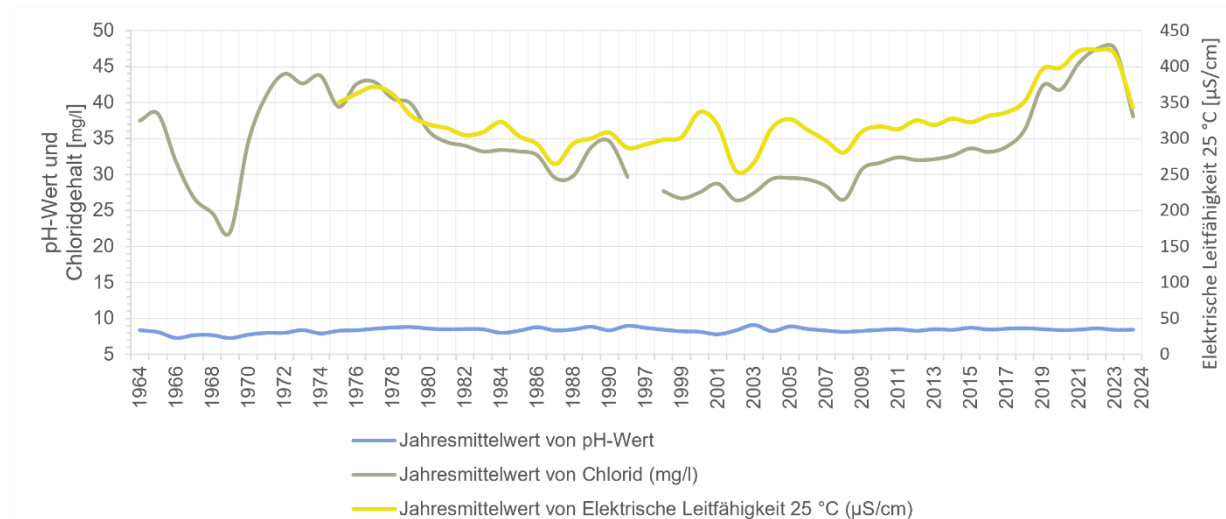


Abbildung 6-7: Jahresmittelwerte von pH-Wert (blau, linke Achse), Chloridgehalt (olivgrün, linke Achse) und elektrischer Leitfähigkeit bei 25 °C (gelb, rechte Achse) im Steinhuder Meer im Zeitraum von 1964 bis 2023, Datenquelle: SCHUSTER (2025d)

Gesamtposphor und -stickstoff

Die in Abbildung 6-8 dargestellte Entwicklung der Nährstoffkonzentrationen im Zeitraum von 1964 bis 2024 zeigt eine deutliche Entlastung des Gewässers hinsichtlich Phosphor- und Stickstoffeinträgen über die letzten Jahrzehnte hinweg.

In den Anfangsjahren der Aufzeichnungen, insbesondere zwischen 1965–1980, lagen die Jahresmittelwerte des Gesamtposphors regelmäßig über 300 µg/L, teils sogar über 500 µg/L. Diese hohen Werte sind ein deutliches Indiz für starke externe Belastungen, etwa durch zunehmende diffuse Einträge aus der Landwirtschaft aber vor allem die Einleitung von Abwasser aus der Gemeinschaftskläranlage Steinhuder Meer-Süd (1966–1972) und Bad Rehburg (bis 1976) verursachten diese trophische Entwicklung.

Auch die Konzentrationen des Gesamtstickstoffs lagen in dieser Zeit vielfach über 8 mg L⁻¹. Ab Anfang der 1980er-Jahre ist ein klarer Rückgang beider Nährstoffe zu erkennen, wobei die Gesamtposphor-Konzentrationen deutlich stärker und früher sanken. Erst ab etwa 1990 stabilisieren sich die Phosphorwerte auf einem Niveau zwischen 50 und 150 µg/L; ein Hinweis auf zeitverzögerte Wirkung der Sanierungsmaßnahmen, die durch die Wassererneuerungszeit von 2,3 Jahren erklärbar ist. Der Gesamtstickstoff zeigte eine vergleichbare Entwicklung, pendelt sich jedoch seit den 2000er-Jahren auf einem Niveau um 2–3 mg L⁻¹ ein.

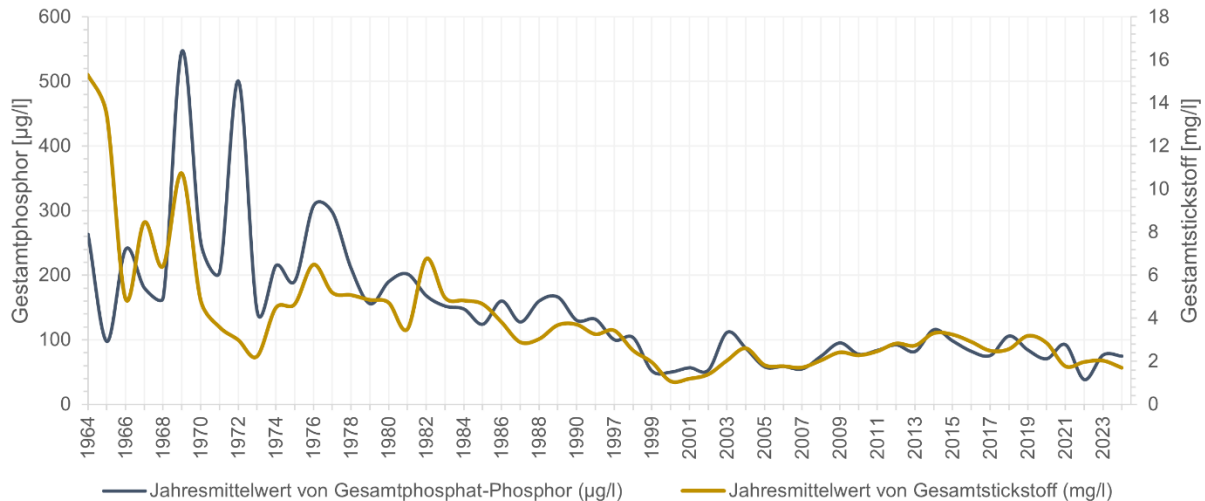


Abbildung 6-8: Jahresmittelwerte der Konzentrationen von Gesamtphosphat-Phosphor ($\mu\text{g/L}$, blaue Linie, linke Achse) und Gesamtstickstoff (mg L^{-1} , gelbe Linie, rechte Achse) im Steinhuder Meer im Zeitraum von 1964 bis 2023, Datenquelle: SCHUSTER (2025d)

Seit etwa 2005 ist für beide Parameter ein weitgehend stabiles Niveau erkennbar. Während die Werte heute deutlich unter den historischen Maxima liegen, bleiben sie dennoch oberhalb der für schwach eutrophe Zustände typischen Hintergrundwerten. Insbesondere der Gesamtphosphor liegt noch leicht oberhalb der für polymiktische Flachseen (Typ 11.2) geltenden Orientierungswerte von $35\text{--}55\text{ }\mu\text{g/L}$ gemäß OGewV.

Auch der Stickstoffgehalt bleibt im Bereich leicht eutropher Verhältnisse. Aktuelle Messungen zeigen eine Verbesserung der Werte, etwa ein saisonales Mittel des Gesamtphosphorwert von $58\text{ }\mu\text{g/L}$ im Januar 2025 und ähnliche Werte in jüngeren Untersuchungen, doch die wiederholten Blaualgenblüten und die historische Belastung weisen auf eine anhaltende ökologische Beeinträchtigung hin. Mit einem saisonalen Mittel von $1,5\text{ mg L}^{-1}$ waren auch die Gesamtstickstoffwerte im Jahr 2025 noch leicht erhöht. Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur signifikanten Reduzierung der Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet werden zukünftig auch die Stickstoffeinträge und damit die Stickstoffgehalte im See signifikant sinken.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Nach aktuellen Messungen des NLWKN (2024) wurden für das Steinhuder Meer auch 2024 keine flussgebietsspezifischen Schadstoffe nachgewiesen. Die Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach MU (2021b) wurde als „gut“ eingestuft.

6.2.1.5 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Der ökologische Zustand des Steinhuder Meeres ist demgemäß als „mäßig“ bewertet. Maßgebend bzw. entscheidend für diese Bewertung sind die ökologischen Qualitätskomponenten, deren Bewertung anhand unterschiedlicher Gutachten jeweils nur zu einer „mäßigen“ Einstufung geführt haben.

Trotz bestehender Defizite zeigt der See grundsätzlich ein gutes Entwicklungspotenzial zur Erreichung des „guten ökologischen Zustands“.

Seit 2019 deutet sich ein Trend zu einer leichten Verbesserung des ökologischen Zustands an, der maßgeblich durch geringere Nährstoffeinträge infolge der Trockenjahre ab 2018 sowie durch eine Erholung der Raubfischbestände induziert wurde. Zunehmende Klarwasserphasen in den Frühjahrsmonaten, die den Aufwuchs der Unterwasservegetation wieder ermöglichen, kennzeichnen diese positive Entwicklung. Wesentliche Herausforderung bleibt die weiterhin zu hohe Nährstoffbelastung, insbesondere durch Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff, die sich negativ auf die trophischen Verhältnisse und damit auf die biologische Qualität des Sees auswirken.

Planungshinweise:

- Maßnahmen zu Reduktion der Nährstoffeinträge sollen priorisiert werden (insbesondere diffuse Einträge aus der Landwirtschaft, der Entwässerung von aktiven Abtorfungsgebieten und urbanen Einträgen aus Oberflächenentwässerungen).
- Bei der Zielformulierung und Maßnahmenentwicklung sind die ökologischen Referenzzustände des jeweiligen LAWA-Seetyps zu berücksichtigen (vor allem hinsichtlich einer artenreichen, standorttypischen Makrophytenvegetation).
- Maßnahmen zum Erhalt und der Wiederansiedlung von Röhrichtbeständen, insbesondere der Arten *Phragmites australis* (Schilfrohr) und *Schoenoplectus lacustris* (Teichsimsen), zum Schutz wertvoller Uferstrukturen. Eine Prüfung potenziell geeigneter Standorte sollte vorrangig dort erfolgen, wo noch Relikte bestehender Bestände vorhanden sind (z. B. Badeinsel Steinhude).

6.2.2 Chemischer Zustand des Steinhuder Meeres

Zur Umsetzung der WRRL wird das Steinhuder Meer auch hinsichtlich spezifischer Schadstoffe und ihrer Umweltqualitätsnormen (UQN) überwacht und bewertet. Diese Bewertung dient der Ermittlung stofflicher Belastungen, die über diffuse Quellen (z. B. Landwirtschaft, Verkehr, atmosphärische Deposition) oder punktuelle Einleitungen in das Gewässer gelangen.

Der gute chemische Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird in Artikel 2 Nummer 24 WRRL als der Zustand definiert, der erforderlich ist, um die Umweltziele gemäß Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe a) WRRL zu erreichen. Dabei darf kein prioritärer Stoff in einer Konzentration vorkommen, die über den festgelegten UQN liegt. Diese UQN sind in Anhang IX der WRRL, in weiteren Vorschriften gemäß Artikel 16 Absatz 7 WRRL sowie in einschlägigen Rechtsakten der EU geregelt. In Deutschland bildet die OGewV die rechtliche Grundlage für die Bewertung. Die dort in Anlage 8 festgelegten UQN umfassen die maßgeblichen Grenzwerte für prioritäre Stoffe. Ergänzend gelten die Vorgaben der EU-Umweltqualitätsnormen-Richtlinie (2013/39/EU) mit Grenzwerten für insgesamt 45 prioritäre Stoffe sowie die Regelungen der EG-Nitratrichtlinie zur Begrenzung von Nitrat in Gewässern.

Die prioritären Stoffe müssen dabei nach Richtlinie (2013/39/EU) bei Eintrag gemessen werden. Abgestellt wird grundsätzlich auf den Jahresmittelwert; die UQN wird daher auch JD-UQN (Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm) abgekürzt. Für bestimmte Schadstoffe mit hoher akuter Toxizität wurde zusätzlich eine zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) festgelegt. Diese darf der Maximalwert nicht überschreiten. Für solche Stoffe, die sich innerhalb der Nahrungskette potenziell hoch anreichern, wurde zusätzlich eine Norm für Organismen festgelegt.

Werden die einzelnen Umweltqualitätsnormen eingehalten, dann ist der chemische Zustand gut; andernfalls nicht gut. Am Steinhuder Meer wurden für folgende relevante Substanzen eine Überschreitung der UQN verzeichnet:

- Quecksilber und Quecksilberverbindungen (1166)
- Cypermethrin (2127)
- Bromierte Diphenylether (BDE) (4030)

Diese Stoffe zählen zu den prioritären Schadstoffen im Sinne der Richtlinien. Insbesondere Quecksilber gilt als ubiquitäres Schadstoffproblem und wird regelmäßig nachgewiesen, was zu einer Einstufung des chemischen Zustands als „nicht gut“ führt. Die Belastung des Steinhuder Meeres mit organischen Verbindungen, Nährstoffen sowie atmosphärisch eingetragenen Schadstoffen wird als signifikant eingestuft.

Zur Zielerreichung eines „guten chemischen Zustands“ sind Maßnahmen zur Reduzierung von Stoffeinträgen vorgesehen. Ergänzend dazu werden weitere Maßnahmen im Einzugsgebiet verfolgt, um Stoffrückhalt

und ggf. Selbstreinigungspotenziale zu erhöhen. Zudem können Maßnahmen zur Informations- und Fortbildung sowie Beratungsmaßnahmen im Bereich der Landwirtschaft ergriffen werden (MU 2021b).

Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Die Zielvorgabe eines „guten chemischen Zustands“ gemäß Art. 4 WRRL wird durch die Einstufung als „nicht gut“ verfehlt. Eine Verbesserung des chemischen Zustands ist daher notwendig. Da es sich in Teilen um großräumige, kaum direkt beeinflussbare Hintergrund- und Altbelastungen handelt, müssen lokale Maßnahmen vorrangig auf eine Minimierung zusätzlicher stofflicher Belastungen und die Stärkung der natürlichen Rückhalte- und Abbaupotenziale ausgerichtet sein.

Künftige Maßnahmen sollten gezielt auf die Reduzierung der nach aktuellem Monitoring überschreitenden Stoffe ausgerichtet werden. Dazu zählen insbesondere Quecksilber, das aufgrund seiner ubiquitären Verbreitung und den Eintrag über die Atmosphäre schwer zu mindern ist, sowie Cypermethrin, ein Insektizid mit relevanten Einträgen aus Landwirtschaft und Siedlungsbereichen. Zudem sind bromierte Diphenylether (BDE), die überwiegend aus Altlasten und früheren Industrieprodukten stammen, prioritär zu berücksichtigen.

Planungshinweise:

- Priorisierung von Maßnahmen zur Reduktion diffuser Stoffeinträge (v. a. aus der Landwirtschaft (Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel) und aus Regenwassereinleitungen).
- Gewässerrandstreifen und Rückhalteräume sollen zur Erhöhung der Filter- und Abbaukapazitäten erhalten und weiterentwickelt werden. Insbesondere entlang der zentralen Zuflüsse (Winzlarer Grenzgraben, Windhorngraben und Großenheidorngraben) ist darauf zu achten, dass die Gewässerrandstreifen entsprechend den Vorgaben des § 58 NWG (zu § 38 WHG) ordnungsgemäß angelegt und unterhalten werden.
- Die atmosphärische Desposition sollte bei Stoffstromanalysen und Ursachenbewertungen grundsätzlich miteinbezogen werden.
- Zusätzliche punktuelle Belastungsquellen durch Bau- oder Nutzungsvorhaben im Gewässerumfeld sollten vermieden werden.

6.2.3 Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potenzial sowie chemischer Zustand der Fließgewässer

6.2.3.1 Einführung

Bei der Umsetzung der WRRL sind alle bedeutenden Fließgewässer im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres gemäß § 25 WHG in Verbindung mit der OGewV hinsichtlich ihres ökologischen und chemischen Zustands zu überwachen und zu bewerten. Zu den WRRL-relevanten Gewässern zählen der Steinhuder Meerbach als einziger Abfluss sowie der Winzlarer Grenzgraben als wichtiger Zufluss zum Steinhuder Meer. Obwohl der Südbach nicht direkt in das Steinhuder Meer mündet, ist er aufgrund seiner hydrologischen Verbindung über die Meerbruchswiesen und seiner ökologischen Bedeutung im Rahmen der WRRL relevant.

Bei den Fließgewässern des Plangebiets ist zu beachten, dass nicht alle natürlichen Ursprungs sind. Ein künstlicher Wasserkörper ist ein von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper. Demgegenüber handelt es sich bei einem erheblich veränderten Wasserkörper um ein natürlich entstandenes Gewässer, das durch menschliche Eingriffe in seinen physikalischen Eigenschaften so stark umgestaltet wurde, dass es in seiner natürlichen Struktur deutlich abweicht und als solcher gemäß Art. 2 Absätze 8 und 9 der WRRL eingestuft wurde.

Beide Typen von Wasserkörpern (künstliche wie erheblich veränderte) können definitionsgemäß keinen „guten ökologischen Zustand“ erreichen. Stattdessen dient bei ihnen das sogenannte „höchste ökologische Potenzial“ als Bewertungsmaßstab. Dieser Zielwert beschreibt jenen Zustand, in dem die biologische Qualität des Wasserkörpers so nah wie möglich an diejenige eines vergleichbaren natürlichen Gewässers heranreicht. Dabei werden jedoch die durch die künstliche bzw. stark veränderte Beschaffenheit bedingten physikalischen Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Als umweltbezogenes Ziel schreibt die WRRL für solche Gewässer das Erreichen eines „guten ökologischen Potenzials“ vor. Dieses kann im biologischen Zustand gewisse, geringfügige Abweichungen vom höchsten Potenzial aufweisen.

Die einzelnen Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials von Fließgewässern sind im Anhang V WRRL bzw. in Anlage 3 OGewV aufgeführt:

- a) Biologische Komponenten
 - Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora
 - Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna
 - Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna
- b) Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten
 - Wasserhaushalt
 - Abfluss und Abflussdynamik
 - Verbindung zu Grundwasserkörpern
 - Durchgängigkeit des Flusses
 - Morphologische Bedingungen
 - Tiefen- und Breitenvariation
 - Struktur und Substrat des Flussbetts
 - Struktur der Uferzone
- c) Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten
 - Allgemein
 - Temperaturverhältnisse
 - Sauerstoffhaushalt
 - Salzgehalt
 - Versauerungszustand
 - Nährstoffverhältnisse
 - Spezifische Schadstoffe
 - Verschmutzung durch alle prioritären Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in den Wasserkörper eingeleitet werden
 - Verschmutzung durch sonstige Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden.

6.2.3.2 Steinhuder Meerbach (Oberlauf)

Der Steinhuder Meerbach (Oberlauf) ist ein erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) des Typs 11 – „organisch geprägter Bach“ und weist nach aktueller WRRL-Bewertung ein „unbefriedigendes“ ökologisches Potenzial auf. Hauptursache ist die Belastung des Sauerstoffhaushalts durch Planktonalgenblüten aus dem Steinhuder Meer, die insbesondere bei Lichtmangel oder infolge von mikrobiellen aeroben Abbauprozessen zu Sauerstoffwerten unter 4 mg L^{-1} führen. Die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fische gelten als deutlich beeinträchtigt; anspruchsvolle Fließgewässerarten fehlen bei ersterem weitgehend. Der chemische Zustand des Gewässers wurde gemäß § 6 OGewV i. V. m. Anlage 8 aufgrund einer Überschreitung des Umweltqualitätsstandards für Quecksilber und Quecksilberverbindungen (1166) und Bromierte Diphenylether (4030) als „nicht gut“ eingestuft (MU 2021b).

Zusätzlich bestehen erhebliche morphologische/strukturelle Defizite. Die Durchgängigkeit am Abschlussbauwerk ist nicht gegeben, und die Gewässersohle zeigt eine starke Verschlammung. Die Ufervegetation ist stellenweise nur lückenhaft ausgeprägt, und es fehlt an natürlichen Substraten und Beschattung. Die Flora ist durch eine Massenentwicklung nährstoffliebender Arten wie beispielsweise dem Kammlaichkraut (*Stuckenia pectinata*) gekennzeichnet, was auf eine starke Eutrophierung hinweist (MU 2016a).

6.2.3.3 Winzlarer Grenzgraben

Der Winzlarer Grenzgraben ist ein erheblich veränderter Gewässerkörper (HMWB) des Typs 18 – „löss-lehmgeprägter Tieflandbach“ mit einer Länge von etwa 6 km. Im Rahmen der WRRL-Bewertung weist er insgesamt nur ein „mäßiges“ ökologisches Potenzial auf, wobei einzelne biologische Qualitätskomponenten wie das Makrozoobenthos mit „gut“ bewertet wurden. Die Flora zeigt eine Eutrophierung an, was auf diffuse Nährstoffeinträge, insbesondere aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung (> 60 % Ackeranteil im Einzugsgebiet), zurückzuführen ist. Aktuell findet daher am Winzlarer Grenzgraben ein Sondermonitoring des NLWKN mit Fokus auf Pflanzenschutzmittel statt. Der chemische Zustand des Gewässers wurde gemäß § 6 OGewV i. V. m. Anlage 8 aufgrund einer Überschreitung des Umweltqualitätsstandards für Quecksilber und Quecksilberverbindungen (1166) und Bromierte Diphenylether (4030) als „nicht gut“ eingestuft. (MU 2021b)

Während der Mündungsabschnitt in das Steinhuder Meer als relativ naturnah gilt, zeigt der Mittel- und Oberlauf deutliche strukturelle Defizite. Diese Bereiche sind durch Begradigung, Ausbau, fehlende Beschattung und veränderte Abflussverhältnisse und die künstliche Verwallung im unteren Mittelteil sowie im Unterlauf des Winzlarer Grenzgrabens geprägt. Hinzu kommt, dass der Oberlauf teils verrohrt wurde und in den Wölpinghauser Graben übergeleitet wird. Hier fehlen ökologische Durchgängigkeit, strukturreiche Sohlsubstrate sowie standorttypische Ufergehölze.

6.2.3.4 Südbach

Der Südbach ist ein künstlich angelegtes Fließgewässer im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres und wird im Rahmen der WRRL als sogenannter AWB („Artificial Water Body“) geführt. Er wurde dem Gewässertyp 14 (sandgeprägte Tieflandbäche) zugeordnet und weist derzeit ein „unbefriedigendes“ ökologisches Potenzial auf.

Als signifikante Belastungen gelten vor allem diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft, physikalische Veränderungen des Gewässerbetts und -ufers, einhergehend mit einem stark strukturverarmten Gewässerverlauf. Die ökologische Durchgängigkeit wird durch zwei Querbauwerke behindert und ist für größere Lebewesen wie z. B. Fische nur bedingt möglich. Die biologische Bewertung ergibt insbesondere für das Makrozoobenthos unbefriedigende Ergebnisse, auch die Makrophyten und Diatomeen zeigen Anzeichen ökologischer Beeinträchtigung. Der chemische Zustand des Gewässers wurde gemäß § 6 OGewV i. V. m. Anlage 8 aufgrund einer Überschreitung des Umweltqualitätsstandards für Quecksilber und Quecksilberverbindungen (1166) und Bromierte Diphenylether (4030) als „nicht gut“ eingestuft (MU 2021b).

6.2.3.5 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Fließgewässer im Einzugsgebiet weicht maßgeblich von den Anforderungen der WRRL ab und wird aktuell überwiegend als „mäßig“ bis „unbefriedigend“ bewertet. Die WRRL verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Umsetzung wirksamer Maßnahmen zur Erreichung eines „guten“ ökologischen und chemischen Zustands. Allein aus dieser rechtlichen Verpflichtung ergibt sich ein dringender Handlungsbedarf.

Darüber hinaus kommt den zufließenden Fließgewässern eine zentrale funktionale Bedeutung für das Steinhuder Meer zu. Als Hauptzufluss des Sees trägt der Winzlarer Grenzgraben mit unterschiedlichen Abflussmengen wesentlich zur Wasser- und Nährstoffbilanz bei und beeinflusst damit maßgeblich den ökologischen Zustand des Sees selbst. Eine Verbesserung seines Zustands ist somit nicht nur aus Sicht der WRRL erforderlich, sondern auch aus ökosystemarer Perspektive essenziell für die Entwicklung des Sees. Gleichzeitig wirkt der See über seinen einzigen Abfluss, den Steinhuder Meerbach, auf nachgelagerte Gewässerabschnitte ein, so dass dessen Zustand ebenfalls in engem Zusammenhang mit der Qualität des Seewassers steht. Der Steinhuder Meerbach kann also seine Qualität nicht oder nur schwer selbst beeinflussen, da er seeausflussgeprägt ist.

Planungshinweise:

- Maßnahmen zur Reduktion diffusen Eintrags von Nährstoffen und Feinmaterial aus der Landwirtschaft sind prioritär zu behandeln (v. a. auf erosionsgefährdeten Flächen).
- Gezielte Erosionsschutzmaßnahmen sollten etabliert werden, um auswaschungsbedingte Stoffeinträge in das Steinhuder Meer und seine Zuflüsse wirksam zu verringern. Ein wichtiges Instrument stellen dauerhaft begrünte und mit Gehölzen bepflanzte Gewässerrandstreifen dar. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass eine flächige Gehölzbepflanzung die maschinelle Gewässerunterhaltung einschränken kann. Für die Sicherstellung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses ist insbesondere im Bereich des Südbaches aufgrund des geringen Gefälles weiterhin eine maschinelle Unterhaltung erforderlich. Es gibt aber noch andere mögliche Maßnahmen, die besonders im Bereich der Landwirtschaft getroffen werden können (z. B. Zwischenfruchtanbau oder Verkürzung der Hanglänge durch Begrünung).
- Hydromorphologische Defizite sind (soweit möglich) durch strukturverbessernde Maßnahmen zu beheben, um die Selbstreinigungsfähigkeit und Habitatqualität der Gewässer zu fördern.
- Die ökologische Durchgängigkeit des Steinhuder Meerbachs ist am bestehenden Wanderhindernis (Abschlussbauwerk) gemäß § 34 WHG sowie den Anforderungen der WRRL herzustellen bzw. zu verbessern.
- Für alle oben genannten Fließgewässer wurden im Rahmen des Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG gezielte Maßnahmen definiert (FGG WESER 2021).
- Die Maßnahmenblätter des Natura 2000-Managementplans (Kürzel: 14) sind bei der Maßnahmenplanung und Umsetzung verbindlich zu berücksichtigen, insbesondere im Bereich der Schutzgebiete.

6.2.4 Mengenmäßiger Zustand und chemischer Zustand des Grundwassers

6.2.4.1 Einführung

Ein zentrales Ziel der WRRL ist gemäß Art. 1 Buchstabe b die „Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen“. Dies schließt den Schutz und die Verbesserung des Grundwassers ausdrücklich mit ein.

Grundwasser umfasst nach DIN 4049 Teil 1 „unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird.“ Es ist so zu bewirtschaften, dass die in § 47 Absatz 1 WHG aufgeführten Bewirtschaftungsziele und die in § 6 WHG genannten Grundsätze eingehalten werden.

Die Umweltziele für das Grundwasser sind in Art. 4 WRRL geregelt und verlangen, dass sowohl

- der mengenmäßige Zustand als auch
- der chemische Zustand

eines Grundwasserkörpers mindestens als „gut“ bewertet werden müssen, um insgesamt den guten Zustand zu erreichen.

Ein Grundwasserkörper ist gemäß § 3 Nr. 6 WHG als ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter definiert.

Die Kriterien zur Bewertung dieser Zustände der GWK sind in Deutschland in der Grundwasserverordnung (GrwV) festgelegt. Der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers richtet sich nach § 4 GrwV. Dabei wird beurteilt, ob die Entnahmen das natürliche Dargebot dauerhaft übersteigen, der Grundwasserspiegel erheblich abgesenkt wird oder eine Beeinträchtigung der mit dem Grundwasser in Verbindung stehenden Oberflächengewässer oder Landökosysteme eintritt. Nur wenn keine dieser Wirkungen festgestellt wird, gilt der mengenmäßige Zustand als „gut“.

Die Grundwasserneubildung wird gemäß DIN 4049-3 als „Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser“ definiert. Sie bildet die Grundlage für das Grundwasserdargebot eines Grundwasserkörpers (GWK), das als Summe aller positiven Wasserbilanzkomponenten verstanden wird. Das gewinnbare Dargebot bezeichnet den Teil des Grundwasserdargebots, der unter Berücksichtigung technischer Möglichkeiten tatsächlich entnommen werden kann. Wird zusätzlich der Schutz grundwasserabhängiger Landökosysteme sowie der mit dem Grundwasser verbundenen Oberflächengewässer berücksichtigt, lässt sich daraus das nutzbare Grundwasserdargebot ableiten. Die nutzbare Dargebotsreserve beschreibt schließlich den verbleibenden Anteil des nutzbaren Dargebots, der nach Abzug der bereits bestehenden anthropogenen Grundwasserentnahmen verfügbar bleibt.

Zu beachten ist der RdErl. d. MU vom 23.04.2024 „Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers“ die maßgebliche nutzbare Grundwasserdargebotsreserve (ergibt sich aus der, im Rahmen von Trendbetrachtungen, modifizierten nutzbaren Grundwasserdargebotsreserve) unter Berücksichtigung des Kriterien gemäß § 4 GrwV mit einem landesweiten Abschätzverfahren ermittelt hat. Im Rahmen des Erlasses wurden auch die zugelassenen jährlichen Entnahmemengen aufgeführt, die für nachfolgende Beschreibung des mengenmäßigen Zustands der GWK zusätzlich zu den WRRL-Steckbriefen des NLWKN (2021) herangezogen werden. Die maßgeblich nutzbare Grundwasserdargebotsreserve stellt dabei eine wichtige Größe dar, denn bei der Ermittlung werden nicht nur die mittleren Verhältnisse betrachtet, sondern, insbesondere in Hinblick auf Klimawandel bedingte Auswirkungen, auch die trockenen Verhältnisse nach dem IPCC-Klimawandel-Szenario RCP 8.5 für die nahe Zukunft (das ist das Szenario mit den höchsten Treibhausgasemissionen ("Worst-Case"), das von einer ungebremsten Nutzung fossiler Energieträger ausgeht).

Der chemische Zustand wird gemäß § 5 GrwV in Verbindung mit Anlage 2 bewertet. Entscheidungsrelevant sind insbesondere die Konzentrationen bestimmter Schadstoffe wie Nitrat, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe oder Leitparameter wie die elektrische Leitfähigkeit. Werden die in Anlage 2 festgelegten Schwellenwerte an einer oder mehreren Messstellen überschritten, ist zu prüfen, ob daraus eine signifikante Umweltgefährdung resultiert. Ist dies der Fall, wird der chemische Zustand als „schlecht“ eingestuft.

Für die Gesamteinstufung des Zustands eines Grundwasserkörpers ist das schlechter bewertete Kriterium ausschlaggebend. Das bedeutet: Nur, wenn sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand als „gut“ eingestuft werden, gilt der Grundwasserkörper insgesamt als in einem guten Zustand gemäß den Vorgaben der EG-WRRL.

Nachstehend werden alle WRRL-relevanten Grundwasserkörper betrachtet, die nach der Abgrenzung des erweiterten Plangebiets relevant sind bzw. tangiert werden. Das zeigt Abbildung 6-9 im Überblick.

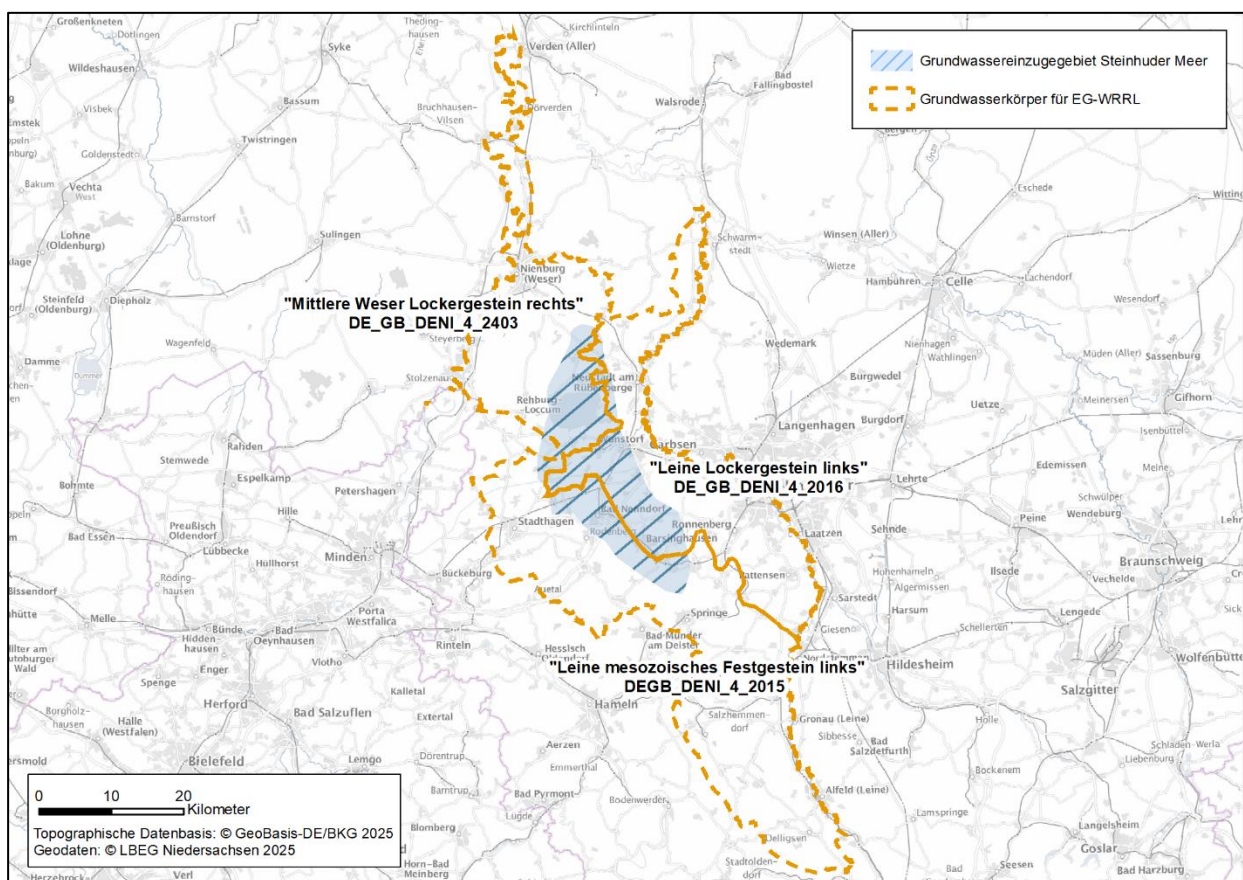


Abbildung 6-9: Lage und Abgrenzung der im erweiterten Plangebiet liegenden, nach WRRL relevanten Grundwasserkörper, Datenquelle: NIBIS (2025)

6.2.4.2 Grundwasserkörper „Mittlere Weser Lockergestein rechts“

6.2.4.2.1 Lage und Größe

Der GWK „Mittlere Weser Lockergestein rechts“ (amtliche Kennung: DEGB_DENI_4_2403) umfasst 507 km² Fläche und zieht sich vom Steinhuder Meer in vergleichsweise schmaler Form bis nach Verden an der Aller. Er erstreckt sich überwiegend über Niedersachsen (97 % Flächenanteil) und zu einem kleinen Teil liegt er in Nordrhein-Westfalen (3 %). Die Landnutzung ist geprägt von landwirtschaftlicher Nutzung, größtenteils Ackerland, und Wald bzw. Gehölzbedeckung.

6.2.4.2.2 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand des GWKs wurde im Rahmen des WRRL-Monitorings als „gut“ bewertet. Die genehmigten Entnahmemengen liegen bei rund 22 Mio. m³ jährlich und entsprechen etwa 36 % der natürlichen Grundwasserneubildung im niedersächsischen Anteil (ca. 60,2 Mio. m³ a⁻¹). Eine Übernutzung liegt somit laut WRRL-Gefährdungsabschätzung, bezogen auf das Jahr 2027, nicht vor. Auch die Trinkwassernutzung im Gebiet ist grundsätzlich gesichert. Ein Risiko hinsichtlich der mengenmäßigen Zielerreichung besteht nach aktuellem Kenntnisstand nicht (NLWKN 2021e).

Es anzumerken, dass laut RdErl. d. MU vom 23.04.2024 nur eine vergleichsweise geringe maßgebliche nutzbare Grundwasserdargebotsreserve von 1,7 Mio. m³ a⁻¹ zur Verfügung steht. Dies entspricht einem relativ kleinen Anteil am mittleren Grundwasserdargebot (61,9 Mio. m³ a⁻¹).

6.2.4.2.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand hingegen wurde als „schlecht“ bewertet, insbesondere aufgrund einer Überschreitung des Schwellenwerts für Nitrat an mehreren Messstellen. Die Belastung wird vor allem auf diffuse Einträge aus der Landwirtschaft zurückgeführt. Aufgrund der anhaltenden Belastung wurde gemäß Art. 4 Absatz 4 der WRRL eine Fristverlängerung für die Zielerreichung des „guten chemischen Zustands“ nach 2045 beantragt (NLWKN 2021e).

6.2.4.3 Grundwasserkörper "Leine Lockergestein links"

6.2.4.3.1 Lage und Größe

Der Grundwasserkörper „Leine Lockergestein links“ (amtliche Kennung: DEGB_DENI_4_2016) mit einer Fläche von rund 600 km² liegt vollständig in Niedersachsen. Er erstreckt sich in langgezogener Form östlich des Steinhuder Meeres und schneidet zum Teil den südwestlichen Teil der Stadt Hannover. Auch hier ist die Landnutzung geprägt von landwirtschaftlicher Nutzung – größtenteils Ackerland.

6.2.4.3.2 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand des GWKs wurde gemäß WRRL als „gut“ bewertet. Die genehmigten Entnahmerechte betragen rund 21,9 Mio. m³ jährlich, was etwa 30 % der natürlichen Grundwasserneubildung im Anteil von ca. 72,5 Mio. m³ pro Jahr entspricht. Eine Übernutzung des Grundwassers ist somit laut WRRL-Gefährdungsabschätzung, bezogen auf das Jahr 2027, nicht gegeben. Die öffentliche Wasserversorgung macht dabei den größten Teil der Entnahmen aus. Ein Risiko hinsichtlich der mengenmäßigen Zielerreichung besteht nach aktuellem Kenntnisstand nicht (NLWKN 2021e).

Trotzdem ist anzumerken, dass laut RdErl. d. MU vom 23.04.2024 nur eine vergleichsweise geringe maßgebliche nutzbare Grundwasserdargebotsreserve von 0,4 Mio. m³ a⁻¹ zur Verfügung steht. Dies entspricht einem relativ kleinen Anteil am mittleren Grundwasserdargebot (24 Mio. m³ a⁻¹). Für den GWK sind überwiegend keine nutzbaren Dargebotsreserven für mittlere Verhältnisse vorhanden.

6.2.4.3.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand des GWKs wurde hingegen als „schlecht“ bewertet. Ursachen sind vor allem diffuse Einträge aus der Landwirtschaft, insbesondere Pflanzenschutzmittel (PSM). Die Schwellenwerte werden an mehreren Messstellen überschritten. Eine Besserung ist derzeit nicht in Sicht, weshalb gemäß Art. 4 Absatz 4 der WRRL abweichende Bewirtschaftungsziele und eine Fristverlängerung beantragt wurden. Maßnahmen zur Reduktion auswaschungsbedingter Nährstoffeinträge, zur Umsetzung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten sowie freiwillige Vereinbarungen zur Minderung der Pestizidbelastung sind Teil des Maßnahmenprogramms (NLWKN 2021e).

6.2.4.4 Grundwasserkörper "Leine mesozoisches Festgestein links 2"

6.2.4.4.1 Lage und Größe

Der Grundwasserkörper „Leine mesozoisches Festgestein links 2“ (amtliche Kennung: DEGB_DENI_4_2015) liegt vollständig in Niedersachsen und erstreckt sich mit einer Fläche von rund 945 km² in länglicher Form südlich des Steinhuder Meeres.

6.2.4.4.2 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand des GWKs wurde im Rahmen des WRRL-Monitorings als „gut“ eingestuft. Es liegen Entnahmerechte in Höhe von rund 15 Mio. m³ pro Jahr vor, wobei diese ca. 10 % der jährlichen Grundwasserneubildung (144 Mio. m³ a⁻¹) entsprechen. Die öffentliche Wasserversorgung macht einen wesentlichen Anteil der Entnahme aus.

Anzumerken ist, dass gemäß RdErl. d. MU vom 23.04.2024 nur eine vergleichsweise geringe maßgebliche nutzbare Grundwasserdargebotsreserve von 2,5 Mio. m³ a⁻¹ zur Verfügung steht. Dies entspricht einem relativ kleinen Anteil am mittleren Grundwasserdargebot (144 Mio. m³ a⁻¹).

6.2.4.4.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand des GWKs wurde als „schlecht“ bewertet. Ursache hierfür liegt vor allem in der chemischen Belastung durch Nitrat und Pflanzenschutzmitteleinträge aus der Landwirtschaft, für welche an ein oder mehreren Messstellen die Schwellenwerte gemäß GrwV Anlage 2 überschritten wurden. Aufgrund dessen wurde auch für diesen GWK eine Fristverlängerung gemäß Art. 4 Absatz 4 der WRRL beantragt. Begründet wurde diese unter anderem mit der verzögerten Reaktionszeit des Grundwasserkörpers auf Maßnahmen zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteleinträgen aus der Landwirtschaft sowie zur Umsetzung und Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten, die auf freiwilligen Vereinbarungen basieren (NLWKN 2021e).

6.2.4.5 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Der nach WRRL ausgewiesene mengenmäßig „gute“ Zustand der Grundwasserkörper ein maßstabsgrober Indikator auf Grundwasserkörper-Ebene. Er zeigt, dass die langfristigen Entnahmen das verfügbare Dargebot im Mittel nicht übersteigen, sagt jedoch nur begrenzt etwas über lokale Belastungsschwerpunkte, saisonale Engpässe oder Auswirkungen auf abhängige Oberflächengewässer und Landökosysteme aus.

Für den SEP ist daher eine räumlich und zeitlich differenzierte Betrachtung erforderlich. So deuten etwa der zeit- bzw. streckenweise trockengefallene Bannsee graben und die sinkenden Grundwasserstände an der GÜN-Messstelle Schneeren (GÜN = Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen) lokal auf eine angespannte Wassermengenbilanz hin; Rückkopplungen auf den Seewasserhaushalt des Steinhuder Meeres können nicht ausgeschlossen werden. Der mengenmäßige WRRL-Status darf daher nicht als Automatismus für Unbedenklichkeit im Plangebiet interpretiert werden; maßgeblich ist eine lokale Wirkungsprüfung.

Aktuell erarbeiten die HYDOR Consult GmbH und die Ramboll Deutschland GmbH als Arbeitsgemeinschaft im Auftrag der Region Hannover ein Wassermengemanagementkonzept zur Bewirtschaftung der

Grundwassermengen in der Region Hannover. Die Ergebnisse können auch für den Bereich des Steinhuder Meeres und dessen Grundwassereinzugsgebiet relevante Erkenntnisse liefern. Ziel des Projekts ist sowohl die Identifikation bestehender Defizite als auch die Entwicklung realitätsnaher und praktikabler Maßnahmen sowie Handlungsempfehlungen auf lokaler und regionaler Ebene (HYDOR 2025).

Planungshinweise:

- ♣ Die Nitratbelastung des Grundwassers stellt ein zentrales Risiko für die Zielerreichung gemäß WRRL dar. Maßnahmen zur Verringerung auswaschungsbedingter Nährstoffeinträge sind prioritär umzusetzen.
- ♣ Die konsequente Umsetzung und Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen (z. B. Reduktion der Stickstoffdüngung, Zwischenfruchtanbau, Extensivierung oder der Anlage von Retentions-einrichtungen) ist vor allem in Trinkwasserschutzgebieten sowie in ökologisch sensiblen Bereichen prioritär zu verfolgen.
- ♣ Durch die langsame Reaktion des Grundwassers auf Änderungen in der Landnutzung ist ein langfristiger Planungs- und Kontrollhorizont erforderlich.
- ♣ Der Wasserrückhalt in der Fläche ist gezielt zu fördern, um die Grundwasserneubildung zu unterstützen, die Auswirkungen von Trockenphasen abzumildern und den Landschaftswasserhaushalt zu stabilisieren. Waldumbau (Nadelwald in verdunstungsgeringeren Laubwald oder Laubmischwald), Feuchtgebiete, Rückhalteflächen sowie moor- und wassersensible Landnutzungskonzepte sind dabei besonders zu berücksichtigen.
- ♣ Zur Stabilisierung des mengenmäßigen Zustands und zur Reduktion stofflicher Belastungen sind geeignete Rückhalte- und Versickerungsmaßnahmen umzusetzen (z. B. gezielter Hochwasserrückhalt, Grabenstau- oder Grabenkammerungen, die Wiedervernässung von Moorflächen, die Erweiterung bestehender Rückhaltebecken sowie angepasste Konzepte zur Versickerung von belastetem Oberflächenwasser im Siedlungsbereich).

6.3 Stickstoff- und Phosphorbilanz des Steinhuder Meers

6.3.1 Wesentliche Eintragspfade

Stickstoff (N) und Phosphor (P) sind zentrale Makronährstoffe für aquatische Ökosysteme und gelangen über unterschiedliche Eintragspfade in Gewässer. Stickstoff tritt in Gewässern in unterschiedlichen Formen auf, insbesondere als Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-), Ammonium (NH_4^+), organisch gebundener Stickstoff sowie zusammengefasst als Gesamtstickstoff. Phosphor wird ebenfalls in unterschiedlichen Bindungsformen eingetragen, unter anderem als gelöster (reaktiver) Phosphor sowie partikulär gebunden an Sedimente bzw. Schwebstoffe oder organische Substanz, und wird zusammengefasst als Gesamtphosphor erfasst. Für den nachfolgenden Plan gilt, dass bei der Betrachtung von Stickstoff- und Phosphoreinträgen grundsätzlich der jeweilige Gesamtgehalt maßgeblich ist, unabhängig von der spezifischen chemischen Bindungsform.

In Entsprechung des Liebigschen Minimumgesetzes (geht auf J. von Liebig zurück) stellt Phosphor in den meisten mitteleuropäischen Flachseen den limitierenden Nährstoff dar. Daher ist eine differenzierte Analyse der Herkunft und der Menge der Phosphoreinträge von zentraler Bedeutung, um gezielt Handlungsbedarf zu identifizieren und geeignete Maßnahmen zur Reduktion der Einträge entwickeln zu können.

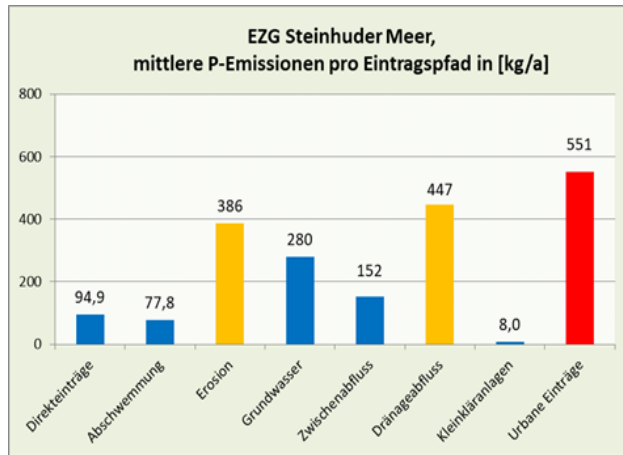


Abbildung 6-10: Mittlere Phosphor Emissionen in Kilogramm pro Jahr über das Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres (SCHUSTER 2026)

Für das Steinhuder Meer wird zur Stabilisierung des ökologischen Zustands ein Zielwert der Gesamtposphorkonzentration (TP) von maximal 50 $\mu\text{g P l}^{-1}$ angestrebt, was einer jährlichen Gesamtemission von etwa 520 kg Phosphor entspricht. Tatsächlich liegen die modellierten Gesamteinträge aus dem EZG (ohne Seefläche) jedoch mit rund 2.500 kg P pro Jahr bereits deutlich über diesem Zielwert (vgl. Abbildung 6-10).

Wie in Kapitel 6.2.1.4 bereits beschrieben, konnte im Steinhuder Meer in den vergangenen Jahren zwar ein deutlicher Rückgang des Stickstoff- und Phosphorgehalts verzeichnet werden. Trotz dieser positiven Entwicklung ist der gute ökologische Zustand weiterhin nicht erreicht und es besteht weiterhin erheblicher Handlungsbedarf.

Auf Grundlage einer aktuellen Modellierung von GEOFLUSS (2026) konnten die Belastungsschwerpunkte im oberirdischen Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres und die wesentlichen Stickstoff- und Phosphor-Eintragspfade näher bestimmt werden (vgl. Tabelle 6-9). Dabei ist die Maßstabsebene der Modellierung zu berücksichtigen: Während das Gutachten eine räumliche Einordnung auf Einzugsgebietsebene ermöglicht, liegen für einzelne Teilräume, insbesondere Siedlungsflächen, teilweise detailliertere Berechnungen vor, die für eine vertiefende Betrachtung heranzuziehen sind.

Bei der Betrachtung der Stickstoffeinträge über das oberirdische Einzugsgebiet (excl. Seefläche) zeigt sich, dass rund 95 % der Nährstofffracht auf diffuse Quellen zurückzuführen ist. Besonders relevant sind hierbei die Eintragspfade Zwischenabfluss, Drainageabfluss sowie Grundwasserzutritt. Wird die Seefläche in die Analyse einbezogen, steigt der Anteil diffuser Stickstoffeinträge sogar auf 97 %. Innerhalb dieser Kategorie gewinnt die atmosphärische Deposition erheblich an Bedeutung: Ihr Anteil steigt aufgrund der großen Seefläche auf 49,1 %. Punktuelle Einträge, etwa aus Kleinkläranlagen oder der kommunalen Kanalisation, spielen im Vergleich dazu nur eine untergeordnete Rolle.

Auch bei den Phosphoreinträgen überwiegen diffuse Herkunftspfade. Im Einzugsgebiet (excl. Seefläche) entfallen etwa 72 % der Gesamt-Phosphorfracht auf diffuse Quellen, vornehmlich infolge von Drainageabflüssen und Bodenerosion von landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie Grundwasserzutritten. Die verbleibenden 28 % werden punktuellen Quellen zugerechnet, hauptsächlich über urbane Einleitungen aus der kommunalen Abwasserinfrastruktur. Der Beitrag von Kleinkläranlagen fällt dabei vergleichsweise gering aus. Wird die Seefläche mit einbezogen, erhöht sich der Anteil diffuser Phosphoreinträge auf rund 77% (zuvor: 72 %). Zugleich gewinnen direkte atmosphärische Depositionen deutlich an Relevanz, denn diese machen aufgrund der Größe des Sees mit etwa 20 % einen bedeutenden Anteil an der Gesamtbelastung aus.

Tabelle 6-9: Eintragspfade der Stickstoff- und Phosphoreinträge ins Steinhuder Meer nach GEOFLUSS (2026)

Legende: grün = diffuse Einträge, orange = punktuelle Einträge

Eintragspfade der N- und P-Einträge ins Steinhuder Meer				
Eintragspfade	EZG Steinhuder Meer (exkl. Seefläche)		EZG Steinhuder Meer (incl. Seefläche)	
	N [kg ha ⁻¹]	P [kg a ⁻¹]	N [kg ha ⁻¹]	P [kg a ⁻¹]
Direkteintrag (inkl. atmosph. Deposition)	1.803 (3,8 %)	94,9 (4,8 %)	46.108 (50,2 %)	581 (23,3 %)
Abschwemmung	332 (0,7 %)	77,8 (3,9 %)	332 (0,4 %)	77,8 (3,1 %)
Erosion	601 (1,3 %)	386 (19,3 %)	601 (0,7 %)	386 (15,5 %)
Grundwasser	6.543 (13,8 %)	280 (14,0 %)	6.558 (7,1 %)	282 (11,3 %)
Zwischenabfluss	27.055 (57,0 %)	152 (7,6 %)	27.074 (29,5 %)	153 (6,1 %)
Dränageabfluss	8.640 (18,2 %)	447 (22,4 %)	8.640 (9,4 %)	447 (17,9 %)
Kleinkläranlagen	56 (0,1 %)	8,0 (0,4 %)	86 (0,1 %)	12,9 (0,5 %)
Urbane Einträge	2.448 (5,2 %)	551 (27,6 %)	2.462 (2,7 %)	555 (22,2 %)
Summe	47.479	1.997	91.862	2.494

Die räumliche Verteilung der Stickstoff- und Phosphoreinträge im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres zeigt ein deutlich differenziertes Belastungsmuster (vgl. Abbildung 6-11). Die höchsten Stickstoffeinträge konzentrieren sich im südwestlichen Bereich des Einzugsgebiets, schwerpunktmäßig im Umfeld der Ortschaften Wölpinghausen und Wiedenbrügge. Neben den terrestrischen Eintragsflächen ist auch die Seefläche selbst ein relevanter Eintragspfad, vor allem durch atmosphärische Depositionen, die in der Gesamtbilanz einen beträchtlichen Anteil an den Stickstoffeinträgen ausmachen.

Bei den Phosphoreinträgen ergibt sich ein insgesamt heterogeneres Eintragsmuster. Auch hier lassen sich erhöhte Belastungen im Bereich von Wölpinghausen und Wiedenbrügge sowie deutlich erhöhte P-Einträge über die Dränenabwässer des Torfabbaus aus dem nördlichen Teil des Toten Moores identifizieren. Zusätzlich sind jedoch erhöhte Phosphoreinträge aus dem Siedlungsbereich der Ortschaft Steinhude zu erkennen. Dies weist auf eine stärkere punktuelle Belastung hin, möglicherweise durch Einleitungen aus der kommunalen Infrastruktur.

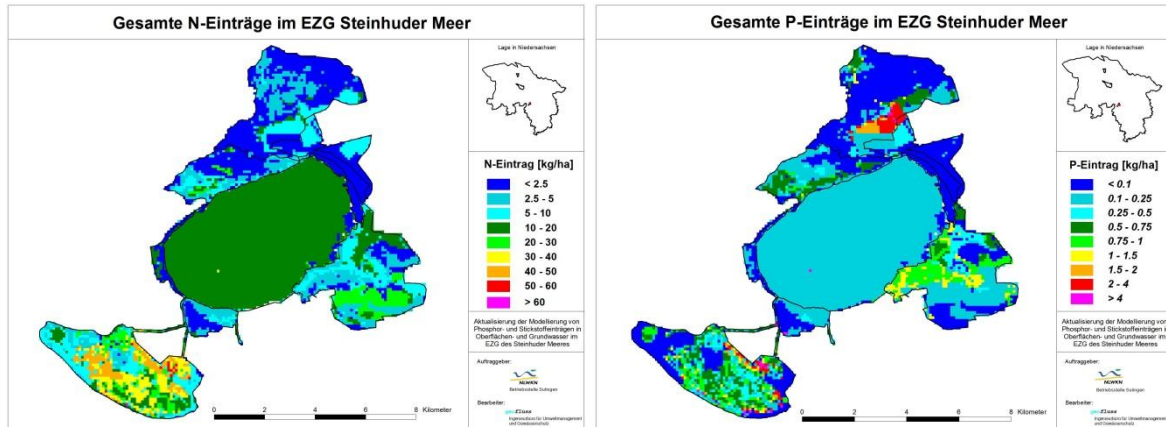


Abbildung 6-11: Modellerte räumliche Verteilung der Gesamteinträge von Stickstoff (N, links) und Phosphor (P, rechts) in Kilogramm pro Hektar im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres (GEOFLUSS 2026)

Einen besonders hohen Anteil der P-Einträge (über 22 %) machen die Einträge aus Dränagesystemen aus. Hierbei ist insbesondere die Entwässerung des ehemaligen Hochmoorkörpers relevant, die im Wesentlichen über den Hochmoorgraben und den Bannseegraben erfolgt; zu beachten ist hierbei, dass insbesondere die Phosphoreinträge durch den westlichen Zulauf zum Hochmoorgraben durch die Anlage eines Retentionspolders bereits vermindert wurden (orange dargestellter Bereich in Abbildung 6-11, rechts). Auch die urbanen Einträge tragen weiterhin zur Phosphorbelastung bei und erfordern entsprechende Maßnahmen.

Bei der Modellierung von GEOFLUSS (2026) konnten räumliche Belastungsschwerpunkte identifiziert werden, berücksichtigt wurden hierbei für etwa 200 ha landwirtschaftliche Maßnahmen (Zwischenfruchtanbau) zur Minderung der Nährstoffeinträge in die Gewässer; die betroffenen Flächen liegen insbesondere im Bereich Wölpinghausen und Wiedenbrügge sowie Mardorf. Angaben zu weiteren Maßnahmen im Untersuchungsgebiet lagen dagegen für die Modellierung nicht vor. Weitere Aspekte wie zum Beispiel die Auswirkung von Vögeln auf den Nährstoffhaushalt des Steinhuder Meeres wurden bei der Modellierung nicht mit betrachtet.

Hinsichtlich der Auswirkung von Vögeln liegen bereits mehrere Studien vor, die den Beitrag unterschiedlicher Vogelarten zu Nährstoffeinträgen in Seen untersuchen. Von besonderer Bedeutung sind dabei Wasservögel, die sich überwiegend terrestrisch ernähren und anschließend längere Zeit auf dem Gewässer verbringen, etwa zur Ruhe oder Übernachtung. Über ihre Exkremente können teils erhebliche Mengen an Nährstoffen in das Gewässer eingetragen werden. Gleichzeitig kann es jedoch auch zu einem Nährstoffexport kommen, wenn sich Vögel im aquatischen System ernähren und ihre Ruheplätze in terrestrischen Bereichen aufsuchen. Vögel fungieren somit als mobile Vektoren im Stoffaustausch zwischen aquatischen und terrestrischen Ökosystemen (ADHURYA 2020).

Der Fragestellung nach den Auswirkungen von Wasservögeln auf den Nährstoffhaushalt des Sees wurde bereits nachgegangen. Untersucht wurde, inwieweit sich Nährstoffeinträge ergeben, wenn Gänse im Umland äsen und im Winter sowie nachts auf dem See rasten. Diese Thematik wurde am Dümmer mit vergleichbaren Gänsebeständen bereits untersucht, die Bilanz basiert auf Untersuchungen am Arendsee und zeigt auf Datengrundlage aktueller Vogelzählungen am Steinhuder Meer aus dem Jahr 2025 (Quelle: ÖSSM) einen jährlichen Phosphoreintrag durch Gänse in der Größenordnung von etwa 63–135 kg a⁻¹, während die piscivore Avifauna (Kormorane, Reiher) und die Fischerei etwa 185–309 kg P dem See entziehen (SCHUSTER 2026). Somit sind die Nährstoffeinträge durch Gänse in das Steinhuder Meer unter Berücksichtigung der Austräge durch piscivore (fischfressende) Vögel für die Phosphorbilanzierung des Sees unbedeutend.

6.3.2 Bisherige Maßnahmen zur Reduktion der N- und P-Einträge

Wesentlich zur Minderung der Nährstoffeinträge ins Steinhuder Meer war die Beendigung der Einleitung durch Kläranlagen der angrenzenden Ortschaften Mitte der 1970er Jahre.

In der Ortschaft Mardorf wurde zudem ein Regenrückhaltebecken mit integriertem Bodenfilter eingerichtet, was die N- und P-Einträge der Oberflächenentwässerung bebauter Flächen reduzieren soll. Auch die Entwässerung der Ortschaften Steinhude und Großenheidorn trägt einen Anteil an den Nährstoffeinträgen ins Steinhuder Meer (NLWKN 2021). Aufgrund dessen ist eine Regenwasserbehandlungsanlage in Form eines Retentionsbodenfilters und eine weitergehende Umleitung in ein zu vergrößerndes Regenrückhaltebecken am Bruchdamm (Bereich der Parkflächen) geplant. Die Umsetzung wird voraussichtlich 2028 abgeschlossen. Zudem wurden an einigen Einleitstellen Schilfbeete, teils in Kombination mit einem Sandfang, eingerichtet. An vier Einleitstellen wurden Sedimentationsschächte eingebaut, um den Eintrag von Sedimenten und Öl in das Steinhuder Meer zu reduzieren; diese werden regelmäßig geräumt. Zusätzlich gibt es ein Regenrückhaltebecken in Steinhude (auf Höhe der Parkplätze am Bruchdamm).

Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen im Einzugsgebiet des Sees erfolgt seit 2017 eine gezielte Düngemittel- und Gewässerschutzberatung. Diese Beratungsangebote richten sich nach den Vorgaben der Düngeverordnung (DüV) sowie des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und verfolgen das Ziel, Nährstoffeinträge in Zuflüsse, Oberflächengewässer und das Grundwasser zu minimieren. Die Düngung wird im Rahmen der Beratung an den standortbezogenen Nährstoffbedarf angepasst (§ 3 DüV), während gleichzeitig auf die Einhaltung von Sperrfristen und Abstandsregelungen zu Gewässern (§ 6 und § 2 DüV) hingewiesen wird.

Der Hochmoorgraben verläuft in West-Ost-Richtung und nimmt Zuflüsse aus mehreren Entwässerungsgräben auf, die teilweise noch aktive Torfabbaue Gebiete entwässern. Im weiteren Verlauf vereinigt er sich mit dem Dränenzulauf Ost, einem weiteren Graben, der zahlreiche ehemalige Abtorfungsflächen entwässert. Anschließend münden beide Gewässer gemeinsam in das Steinhuder Meer. Durch diese Entwässerung gelangt jährlich eine erhebliche Menge an Phosphor (ca. 500 kg P a⁻¹) in das Steinhuder Meer (SCHUSTER 2024), weshalb bereits gezielte Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffzufuhr durch den Hochmoorgraben durchgeführt wurden. Ziel dabei ist es, das nährstoffreiche Moorwasser bereits im Oberlauf des Hochmoorgrabens zurückzuhalten. Hierzu soll das Gewässerprofil im Bereich des „Drän West“ um mindestens vier Meter erweitert und der Graben angestaut werden. Der dabei anfallende Boden soll genutzt werden, um in der südlich angrenzenden ehemaligen Abbaufäche mehrere Verwallungen anzulegen.

Als potenzielle Maßnahme zur Reduktion von Phosphoreinträgen aus den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen im Einzugsgebiet des Windhorngrabens und des Winzlarer Grenzgrabens ist die Anlage einer Einstau-Aue am Winzlarer Grenzgraben im Bereich der Meerbruchswiesen vorgesehen. Durch temporäre Rückhaltung und Sedimentation soll der Nährstoffeintrag in das Steinhuder Meer verringert werden. Diese Maßnahme wird bereits im Natura 2000-Managementplan (BIOTA 2024a) beschrieben. Diese Maßnahme soll im Rahmen des SEP konkretisiert werden.

6.3.3 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Die Reduktion von Nährstoffeinträgen in ein Gewässer erfordert ein integratives Management, das vornehmlich landwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen, Erosionsschutz, Nährstoffmanagement und den Umgang mit atmosphärischen Depositionen in den Fokus nimmt. Nachfolgend werden wesentliche Belastungsquellen noch mal genauer betrachtet:

- **Landwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen:** Zahlreiche Flächen im Umfeld des Steinhuder Meeres werden intensiv landwirtschaftlich genutzt, was insbesondere durch den Einsatz von Düngemitteln und die Art der Bewirtschaftung einen erheblichen Einfluss auf die Nährstoffeinträge in das Gewässer haben kann. Besonders ausgeprägt scheint diese Belastung im Bereich der Ortschaften Wölpinghausen und Sachsenhagen. Zu erhöhten Nährstoffeinträgen ins Steinhuder Meer kommt es zudem durch

die intensive Grünlandbewirtschaftung des Niedermoorböden im Bereich der Großenheidorner Wiesen, wobei über 15 % der diffusen P-Immissionen über den Großenheidorngraben in den See gelangt.

Fachkundlichen Hinweisen zufolge sind besonders im Bereich intensiv genutzter Flächen keine Gewässerrandstreifen vorhanden; folglich können die Nährstoffe oftmals direkt in die Gräben gelangen (AGWA 2025).

- **Nährstoffeinträge aus Siedlungsflächen:** Am Steinhuder Meer haben Stickstoff- und Phosphoreinträge aus Kläranlagen heute nur noch eine untergeordnete Bedeutung. Im Bereich der Ortschaft Steinhude kann die Einleitung nährstoffbelasteten Oberflächenwassers über die kommunale Kanalisation weiterhin zu Phosphoreinträgen beitragen. Eine weitere potenzielle Belastungsquelle stellen private Einleitungen der direkten Anlieger dar. Nach § 3 Abs. 3 DStmVO ist die Einleitung von Niederschlagswasser von Dachflächen grundsätzlich zulässig, sofern keine schädlichen Stoffe enthalten sind. In welchem Umfang dies erfolgt, ist derzeit nicht bekannt.
- **Erosion:** Erosion hat eine zentrale Rolle als Trägermechanismus für Nährstoffeinträge, da mit dem abgetragenen Bodenmaterial vor allem partikulär gebundene Nährstoffe in angrenzende Gewässer eingetragen werden. Über Abschwemmungen bei Starkregen gelangen diese Sedimente in Gräben, Vorfluter und Seen. Besonders Starkregenereignisse haben in der Vergangenheit offenbar zu erhöhten Nährstoffkonzentrationen in den Gewässern geführt.
- **Atmosphärische Einträge:** Direkteinträge aus atmosphärischer Deposition sind sowohl im Hinblick auf Stickstoff- als auch auf Phosphorbelastungen als relevante Quelle zu berücksichtigen. Es ist jedoch schwierig, die exakten Ursachen und Quellen dieser Einträge eindeutig zu bestimmen, denn atmosphärische Einträge erfolgen dabei hauptsächlich über Staub, Niederschläge sowie gasförmige Verbindungen. Obwohl es gesetzliche Regelungen zur Emissionsreduktion gibt, stellen atmosphärische Einträge auch weiterhin eine der Hauptbelastungsquellen für das Steinhuder Meer dar.

Planungshinweise:

- Die Identifikation von Gebieten mit überdurchschnittlichem Eintragspotenzial ist eine wesentliche Voraussetzung für die gezielte Maßnahmenplanung. Grundlage hierfür bildet die derzeit laufende Aktualisierung der Nährstoffeintragspfadmodellierung.
- Zuflüsse wie der Winzlarer Grenzgraben und der Großenheidorngraben tragen durch hohe Nährstoffkonzentrationen maßgeblich zur Belastung des Steinhuder Meeres bei und erfordern prioritäre Maßnahmen.
- Auf erosionsgefährdeten Flächen sollte die Flächennutzung angepasst und boden- und gewässerschonende Maßnahmen wie Gewässerrandstreifen, Pufferzonen oder Extensivierungen gezielt kombiniert werden.
- Punktuelle Belastungen aus kommunalen Entwässerungssystemen sind, etwa durch die Einrichtung von Retentionsräumen oder die Anwendung dezentraler Regenwasserbewirtschaftung zu reduzieren. Hier gibt es bereits Erfolge (Retentionsbecken in Mardorf). Auch in Steinhude bestehen entsprechende Bestrebungen.
- Zur Minderung der atmosphärischen Einträge von Schadstoffen sollten zukünftig kombinierte Maßnahmen umgesetzt werden: emissionsarme Düngestrategien (z. B. ammoniakreduzierte Ausbringung), technische Optimierung von Anlagen sowie die Reduktion lokaler Emissionsquellen aus Landwirtschaft und Verkehr.

6.4 Ökologische Funktionalität des Flachsees und Sedimentdynamik

6.4.1 Alternative stabile Zustände und langfristige Systemdynamik

Flache Seen können theoretisch in zwei unterschiedlichen, sich selbst-stabilisierten Zuständen vorkommen: einem phytoplankton-dominierten Trübwasserzustand und einem makrophyten-dominierten Klarwasserzustand (SCHEFFER et al. 1993).

Im trüben Zustand bewirkt die Masse an Phytoplankton (hohe Chlorophyll-a-Gehalte) eine starke Lichtabsorption, wodurch Unterwasser-Pflanzen verdrängt werden. Im klaren Zustand hingegen dämpfen Makrophyten das Algenwachstum, etwa durch Nährstoffentzug und Lichtkonkurrenz, und bieten Rückzugsräume für Zooplankton.

Die beiden Zustände werden durch positive (selbstverstärkend) und negative (selbstregulierend) Rückkopplungsmechanismen beeinflusst (Abbildung 6-12).

Beispielsweise tragen Algenblüten zur weiteren Trübung des Wassers bei, indem sie das Licht für submerse Pflanzen stark abschatten und durch ihre Förderung planktivorer Fischarten das Zooplankton verringern, welches ansonsten das Phytoplankton kontrollieren würde. Dichte Bestände an Makrophyten hingegen stabilisieren klares Wasser, da sie Nährstoffe aus dem Wasserkörper binden, als Substrat für Periphyton dienen und Lebensräume für filtrierende Zooplankter schaffen, die das Algenwachstum zusätzlich begrenzen (z. B. SCHEFFER et al. 1993). Zusätzlich schaffen dichte Bestände von Unterwasserpflanzen strömungsberuhigte Zonen, in denen Schwebstoffe absinken können. Ihre Wurzeln durchdringen und festigen das Sediment, was zu einer langfristigen Stabilisierung führt. Wasserpflanzen wirken damit als seeinterne „Schlammfalle“.

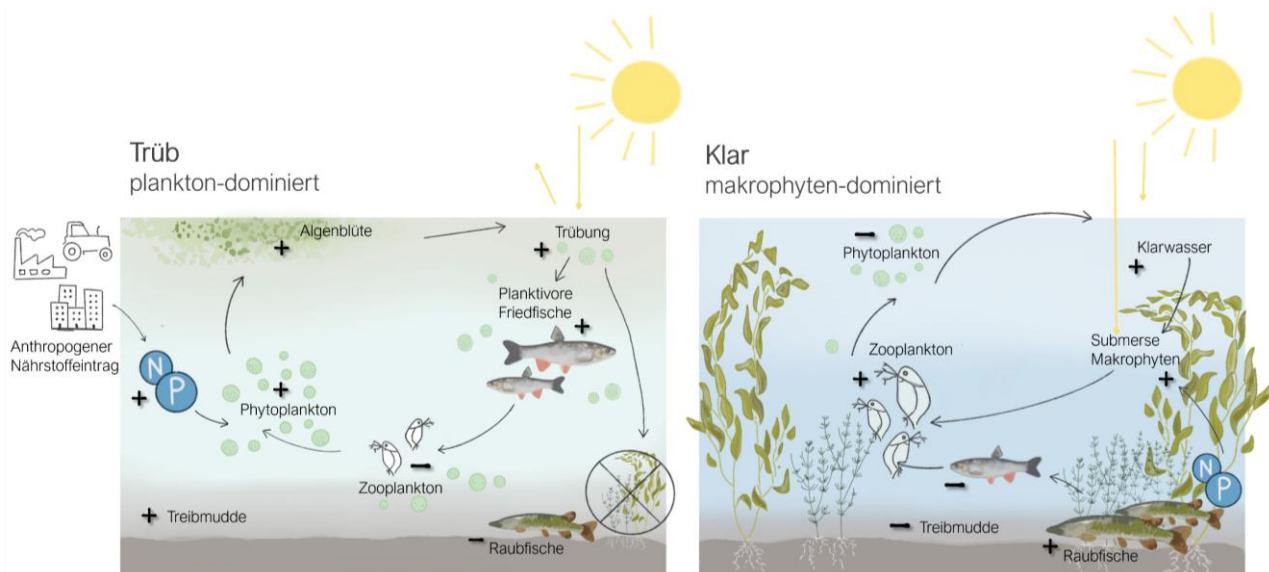


Abbildung 6-12: Schematische Darstellung alternativer Zustände flacher Seen und der damit verbundenen positiven Rückkopplungsprozesse zwischen zentralen Ökosystemkomponenten: Phytoplankton, Zooplankton, Makrophyten und Fische (Größenverhältnisse nicht realitätsgetreu)

Bis zu einem gewissen Nährstoffniveau kann ein klarer Zustand trotz steigender Nährstoffkonzentrationen stabil bleiben, doch jenseits einer kritischen Schwelle kippt das System oft abrupt in den trüben Zustand um. Umgekehrt bleibt ein trüber See trotz erster Nährstoffreduktionen instabil, bis die Nährstoffe unter einen bestimmten Kipppunkt fallen. Das System kann also über eine längere Zeit zwischen beiden Zuständen oszillieren (z. B. HILT 2018; THORNTON & TEUBNER 2007).

Neuere Untersuchungen zeigen, dass die wechselnden Zustände zwischen klarem und trübem Wasser nicht zwingend auf instabile Kippmomente hindeuten, sondern vor allem natürliche Schwankungen und längerfristige Prozesse widerspiegeln. Entscheidend ist der über Jahre hinweg beobachtbare Nährstofftrend. Eine anhaltende Reduktion der Nährstoffeinträge kann somit auch schrittweise zu klarerem Wasser und stabileren Makrophytenbeständen führen – ganz ohne abrupte Übergänge (DAVIDSON et al. 2023).

Der Zustand des Steinhuder Meeres verdeutlicht die enge Wechselwirkung zwischen Nährstoffbelastung, biologischen Rückkopplungen und ökologischem Zustand in einem Flachsee. Am Steinhuder Meer, wie auch in vielen vergleichbaren Flachseen Niedersachsens, kam es in der 1950er Jahren zu einem vollständigen Rückgang der Unterwasservegetation. Dieser drastische Rückgang lässt sich auf die, durch den Menschen verursachte, Nährstoffbelastung zurückführen. Vor allem bei sedimentgebundenen Makrophyten führte die massive Trübung des Wassers, ausgelöst durch eine stark ausgeprägte Phytoplanktonzönose, zum Ausbleiben, da diese aufgrund des Lichtmangels nicht mehr überleben konnten (POLTZ 2002). In den Folgejahren stellte sich am Steinhuder Meer ein planktondominiertes Gleichgewicht ein, bei dem es vermehrt zu Cyanobakterienblüten kam.

Mit Beginn umfangreicher Nährstoffreduktionsmaßnahmen (vgl. Kapitel 6.3.2) ab den 1980er Jahren kam es, mit einem durch die Wasseraustauschzeit des Sees bedingten zeitlichen Versatz von fast 20 Jahren, 1999 zu einem deutlichen Klarwasserstadium. Die Sichttiefe vervierfachte sich und die Algenkonzentration nahm stark ab. Es lässt sich vermuten, dass dieser Zustand dem kontinuierlichen Rückgang der Phosphatkonzentration im See zuzuschreiben ist. Hinzu kam eine außergewöhnlich starke Sonneneinstrahlung in den Monaten April und Mai 1999, welche die lichtangepassten fädigen Blaualgen (Cyanobakterien) zusätzlich schwächte. Diese Kombination führte vermutlich zu einem Zusammenbruch der Blaualgenpopulation und damit zu einer deutlichen Klärung des Wassers. Unterstützt wurde dieser Effekt durch das verstärkte Auftreten großer Daphnienbestände in den Folgemonaten. Die filtrierende Wirkung dieser trug zur Stabilisierung des Klarwasserzustands im Steinhuder Meer bei (SCHUSTER 2004, SCHUSTER 2010).

Die sich rasch etablierenden Makrophyten in den Jahren 2001 und 2002 trugen insofern zur Stabilisierung des Klarwassers bei, indem sie Nährstoffe speicherten und die Sedimentremobilisierung reduzierten. Sie bestanden zum überwiegenden Teil aus der Wasserpest (*Elodea nuttallii*). In geringeren Anteilen traten zudem die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), verschiedene Laichkrautarten (*Potamogeton spec.*), vereinzelt Tausendblatt (*Myriophyllum spec.*) sowie der Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*) auf (POLTZ 2002). Doch der Klarwasserzustand war nicht von Dauer. Ein hoher Fraßdruck durch Wasservögel und weitere Prädations- und Schadeffekte führten zu einem erneuten fast vollständigen Verschwinden großflächiger Makrophytenbestände im Folgejahr 2003 (NLWKN 2021). In den darauffolgenden Jahren wechselte das System mehrfach zwischen klaren und trüben Zuständen. Trotz dieser Schwankungen deuten jüngere Beobachtungen, wie mehrfach auftretende Klarwasserphasen ab Ende 2020, auf eine langfristige Verbesserung hin (SCHUSTER 2025b).

Auch die aktuellen Beobachtungen aus dem Jahr 2025 stützen diese Vermutung. Das Steinhuder Meer zeigt derzeit Zustände, die durchaus vergleichbar mit einem „frisch“ sanierten Tieflandsee sind. Grundsätzlich ist zu betonen, dass das Steinhuder Meer keinen dauerhaften Klarwasserzustand erreichen wird, wie er beispielsweise für oligotrophe Seen typisch ist. Vielmehr sind zeitlich begrenzte Klarwasserphasen, insbesondere in den Frühjahrsmonaten, entscheidend für das Makrophytenwachstum. Dass solche Klarwasserphasen historisch auftraten, ist unter anderem durch Vegetationskartierungen aus den 1950er-Jahren belegt, in denen entsprechende Pflanzenbestände dokumentiert wurden. Das Vorkommen dieser Bestände setzt das Auftreten von Klarwasserphasenvoraus.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Steinhuder Meer hinsichtlich der Nährstoffentlastung auf einem guten Weg ist und bereits mehrfach makrophytenreiche Klarwasserphasen vorkamen. Die aktuelle Datenlage zeigt, dass sich die Gewässerökologie in Richtung eines guten ökologischen Zustandes entwickelt (NLWKN 2021). Moderne Forschungsergebnisse legen nahe, dass bei anhaltendem Nährstoffrückgang Seeökosysteme schrittweise in einen besseren Zustand übergehen (DAVIDSON et al. 2023).

Die dennoch hohe Rate an Schlammneubildung und Treibmudde zeigt, dass der Übergang zu einem dauerhaft stabilen Zustand noch nicht abgeschlossen ist. Obwohl die äußeren Nährstoffeinträge in den vergangenen Jahrzehnten erfolgreich reduziert wurden, ist das Sediment des Steinhuder Meeres noch mit Phosphor belastet (jedoch im Vergleich zu anderen niedersächsischen Seen nicht besonders stark); eine Folge der langjährigen Überdüngung vor allem durch Kläranlagenzuläufe und diffusen Einträge. Diese Belastung ist im Sediment temporär „gespeichert“ und wirkt als sogenannter interner Nährstoffpool weiter auf das Gewässer ein.

6.4.2 Sedimenthaushalt und Verschlammungsprozesse

Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, gehören Verlandungsprozesse bei Flachseen zu den natürlichen Bestandteilen ihrer Genese. Der meist schwach eutrophe Zustand dieser Seen und ihre im Vergleich zu tieferen, oligotrophen Seen höhere Produktivität führen dazu, dass die Uferbereiche allmählich verlanden, sich Seggen- und Schilfröhrichte ausbreiten und schließlich Niedermoore entstehen. In einem natürlichen See verlaufen diese Prozesse über lange Zeiträume.

Das Steinhuder Meer ist jedoch nicht mehr mit einem naturbelassenen See vergleichbar. Wie nahezu alle größeren Binnengewässer ist es anthropogen stark überprägt; die natürlichen Prozesse haben sich verändert und sind als gestört zu bewerten.

In den 1960er-Jahren kam es durch die hohen Nährstoffeinträge zu einer anthropogen induzierten Eutrophierung des Steinhuder Meeres und der einst makrophytenreiche Zustand des Sees wurde von einer Phytoplanktondominanz abgelöst (SCHEFFER et al. 1993, SAYER et al. 2010a, b). Die Trophie des Sees hat sich in einem bedeutenden Maße verschoben, so dass die heutige Sedimentneubildungsrate nicht mehr den natürlichen Verhältnissen entspricht.

Neuere Untersuchungen des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) zur Schlammneubildungsrate des Steinhuder Meeres ergaben auf Grundlage der „Netto-Ökosystemproduktion“ (NEP) und unter Berücksichtigung eines 12-%igen Austrags über den Steinhuder Meerbach eine mittlere jährliche Sedimentneubildungsrate von $52.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ bis $64.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ (UFZ 2025).

Seit dem Rückgang der stabilisierenden Unterwasservegetation in den 1950er Jahren findet eine starke Erosion und Remobilisierung der Treibmudde statt, besonders strömungsberuhigten Bereichen. In den Hauptsedimentationsgebieten im Westen des Sees fehlen ausgedehnte Makrophytenbestände, welche Sedimente stabilisieren und ihre Verlagerung minimieren könnten (MU 1993). In Abwesenheit dieser stabilisierenden Wirkung der Makrophyten, kommt es zum Aufquellen (= Volumenzuwachs) und zur vermehrten Erosion des zuvor konsolidierten Schlammes, wodurch dieser leichter mobilisiert und als Treibmudde im See verlagert werden kann. Zusätzlich wirken sich biogeochemische Prozesse im Sediment nachteilig auf dessen Festigkeit aus; exemplarisch ein Mangel an Calciumcarbonat, das eine wichtige Rolle bei der Ausfällung und Aggregation von Feinstoffen spielt.

Verschärft wird diese Instabilität zudem durch klimatische Veränderungen, denn das in den letzten Jahren vermehrt zu beobachtende Ausbleiben einer geschlossenen Eisdecke im Winter begünstigt die permanente Durchmischung der obersten Sedimentschichten durch Wind- und Wellenbewegungen. Dadurch wird eine natürliche Verfestigung weiter verhindert. In Folge befinden sich erhebliche Mengen an Treibmudde in ständiger Umlagerung. Dies führt zusammen mit der hohen Dichte planktischer Algen zu einer stetigen Wassereintrübung, welche als selbstverstärkende Rückkopplung die Planktondominanz des Sees stabilisiert und den Aufwuchs der ökologisch wichtigen Unterwasservegetation verhindert.

Es wird betont, dass als Ursache der „Verschlammung“ des Steinhuder Meeres neben den natürlichen Prozessen eines verlandenden Flachsees vor allem die erhöhte Produktivität infolge hoher anthropogener Nährstoffeinträge sowie das Ausbleiben eines flächenhaften Aufwuchses submerser Makrophytenbestände anzuführen sind.

6.4.3 Tiefenstruktur und Strömungsdynamik

In flachen Seen werden Hydrodynamik und Sedimenttransport maßgeblich durch windinduzierte Prozesse bestimmt. Lokale Windwellen führen zu Bodenerosion infolge der Wellenbewegung und erzeugen eine turbulente Grenzschicht in Bodennähe. Die dabei mobilisierten Sedimente werden anschließend mit der Strömung weitertransportiert (JIN & SUN 2007). Diese strömungsdynamischen Prozesse erfassen in Seen häufig die gesamte Wassersäule und sind neben der Bewegung der Luftmassen auch wesentlich von der Geometrie des Seebeckens abhängig (HUTTER 1991).

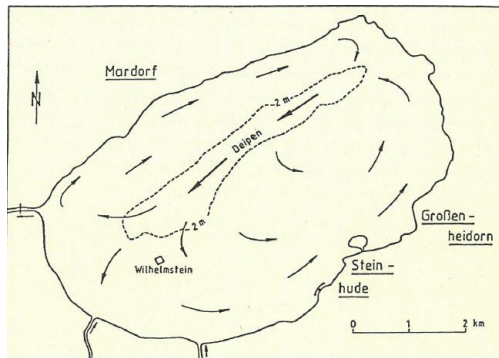


Abbildung 6-13: Schematische Darstellung des Strömungssystems im Steinhuder Meer bei westlichem Wind (MU 1993)

Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, weist das Steinhuder Meer mit den sogenannten „Deipen“ eine besondere Tiefenstruktur auf. In Kombination mit den vorherrschenden Windrichtungen führt diese Morphologie zu einer Sedimentverlagerung in Richtung des Westufers. Als Ursache wird eine durch die Tiefenstruktur bedingte verstärkte Rückströmung angenommen, die den Transport aufgewirbelter Sedimente begünstigt.

Insgesamt besteht, bedingt durch die vorherrschenden Strömungsmuster ein Gradient in der Mächtigkeit der Muddeschichten, der von Westen nach Osten abnimmt. (Ausnahme: Strömungskreisel im Osten und strömungsberuhigte Uferbereiche). Zur Verteilung der Mudde liegen unterschiedliche Kartierungen vor. WESKI (2024) beschreibt,

dass sich die geschätzten Muddemengen der einzelnen Erhebungen nur geringfügig unterscheiden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Datengrundlagen auf unterschiedlichen Erhebungsmethoden beruhen, so dass ein direkter Vergleich fachlich nur eingeschränkt möglich ist. Gleichwohl deuten die verfügbaren Informationen darauf hin, dass sich aktuell größere Mengen an Mudde in Bewegung befinden als im historischen Vergleich. Als mögliche Ursachen werden unter anderem der Rückgang stabilisierender Makrophytenbestände sowie Veränderungen der Strömungsbedingungen angenommen. Zusätzlich wirkt die infolge anthropogener Eutrophierung erhöhte Produktivität des Sees belastend auf die Sedimentdynamik.

Zur Tiefenstruktur des Steinhuder Meeres liegen unterschiedliche Datengrundlagen vor. Während ältere Aufzeichnungen die ausgeprägte Rinnenstruktur der Deipen deutlich abbilden (Bereits 1974 publizierte Kartierungen von GROSSE-BRAUCKMANN zeigten, dass in den Deipen des Sees kaum Mudde abgelagert wurde), lassen neuere Tiefenmessungen (PKE-Ingenieurgesellschaft 2019) vermuten, dass es infolge fortschreitender Sedimentablagerungen zu einer Abflachung dieser Bereiche gekommen ist. Es ließen sich nur noch zwei kleinere tiefe Bereiche (maximal 2,30 m und 2,20 m) feststellen (Abbildung 6-14, Abbildung 6-15). Bestätigt wird das durch zahlreiche Berichte lokaler Segler und Fischer, die von z. T. sehr geringen Wassertiefen im Bereich der Deipen berichten. Die ursprüngliche Deipenstruktur scheint es so nicht mehr zu geben. Dies könnte zu einer Abschwächung der Rückströmung und in der Folge zu einer diffuseren Strömungsstruktur geführt haben, wodurch sich die Sedimentdynamik im See verändert.

Insgesamt liegen zahlreiche Hinweise auf Veränderungen der Strömungs- und Tiefenverhältnisse im See vor. Teilweise wird über das Entstehen neuer sogenannter „Schlamminseln“ berichtet, zudem werden zunehmend Sedimentablagerungen in bislang wenig belasteten Seebereichen beobachtet. Darüber hinaus kommt es vermehrt zu Schlammablagerungen an sensiblen sowie anthropogen geprägten Uferabschnitten, was mit zunehmenden Nutzungseinschränkungen einhergeht.

Grundsätzlich ist zu vermerken, dass es angesichts der stetig hohen jährlichen Sedimentumlagerungen keinen stationären Zustand der Sedimentverteilung im Steinhuder Meer gibt.

Zur Aktualisierung der Datengrundlage wurde durch den VESM eine weitere Tiefenmessung veranlasst, die durch das ArL Leine-Weser mitfinanziert wurde. Die ersten Zwischenergebnisse der aktuellen Peilung

(SPE 2026) (Abbildung 6-16, Abbildung 6-17) wurden mit den Messdaten aus dem Jahr 2019 (PKE-Ingenieurgesellschaft 2019) verglichen und in Form einer Differenzkarte ausgewertet (Abbildung 6-18). Die Auswertung zeigt, dass die grundlegende räumliche Verteilung der Schlammauflagen und die Struktur der Deipen weitgehend unverändert geblieben ist.

Über weite Bereiche des Sees ist eine erwartbare tendenzielle Zunahme der Schlammmächtigkeit festzustellen, es sind aber auch Bereiche mit einer geringeren Schlammmächtigkeit im Vergleich zur Messung aus 2019 erkennbar. Grundsätzlich untermauert dies auch die Beobachtung, dass die strömungsgetriebene Sedimentumlagerung im Steinhuder Meer ein ständiger hochdynamischer Prozess ist (vgl. Punkt 6.4.2).

Moderne Gewässervermessungssysteme liefern heute eine hohe Genauigkeit bei der topographischen Erfassung von Seesedimenten. Allerdings spielen die Umgebungsbedingungen wie z. B. jahreszeitlich variable Wasser- und Sedimenttemperatur und damit einhergehende biologische Vorgänge (Methangasbildung im Sediment, Unterwasservegetation, etc.) oder Wasserstandsschwankungen sowie auch individuelle Messroutinen (z. B. regelmäßiges Kalibrierungserfordernis) eine Rolle für ein gewisses Maß an Messunsicherheit. Zur Validierung der erfassten Tiefendaten wurden ergänzend Kontrollmessungen mit einem Tellerlot durchgeführt. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass die Wasserflächen in den beiden Naturschutzgebieten nicht miterfasst wurden.

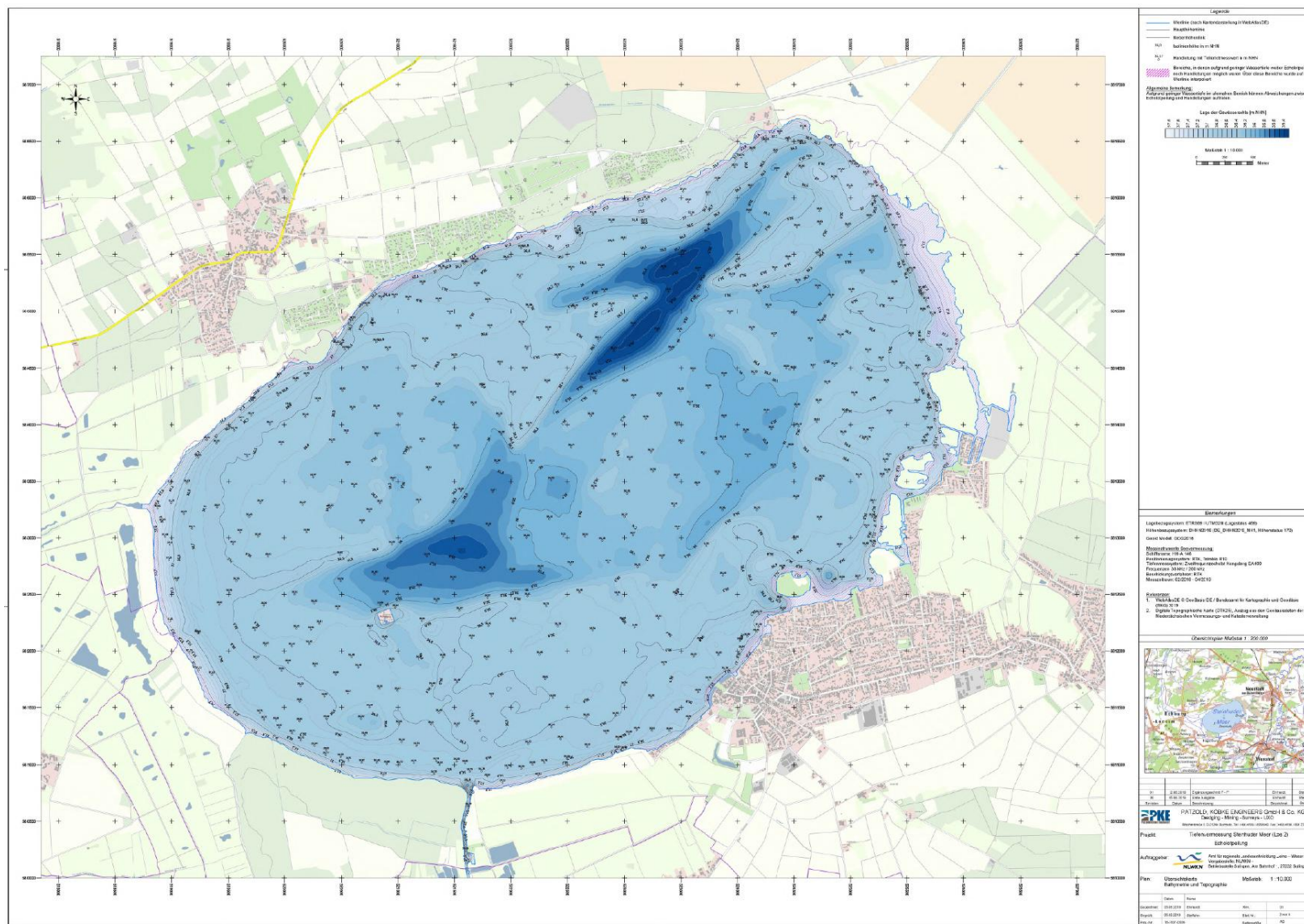
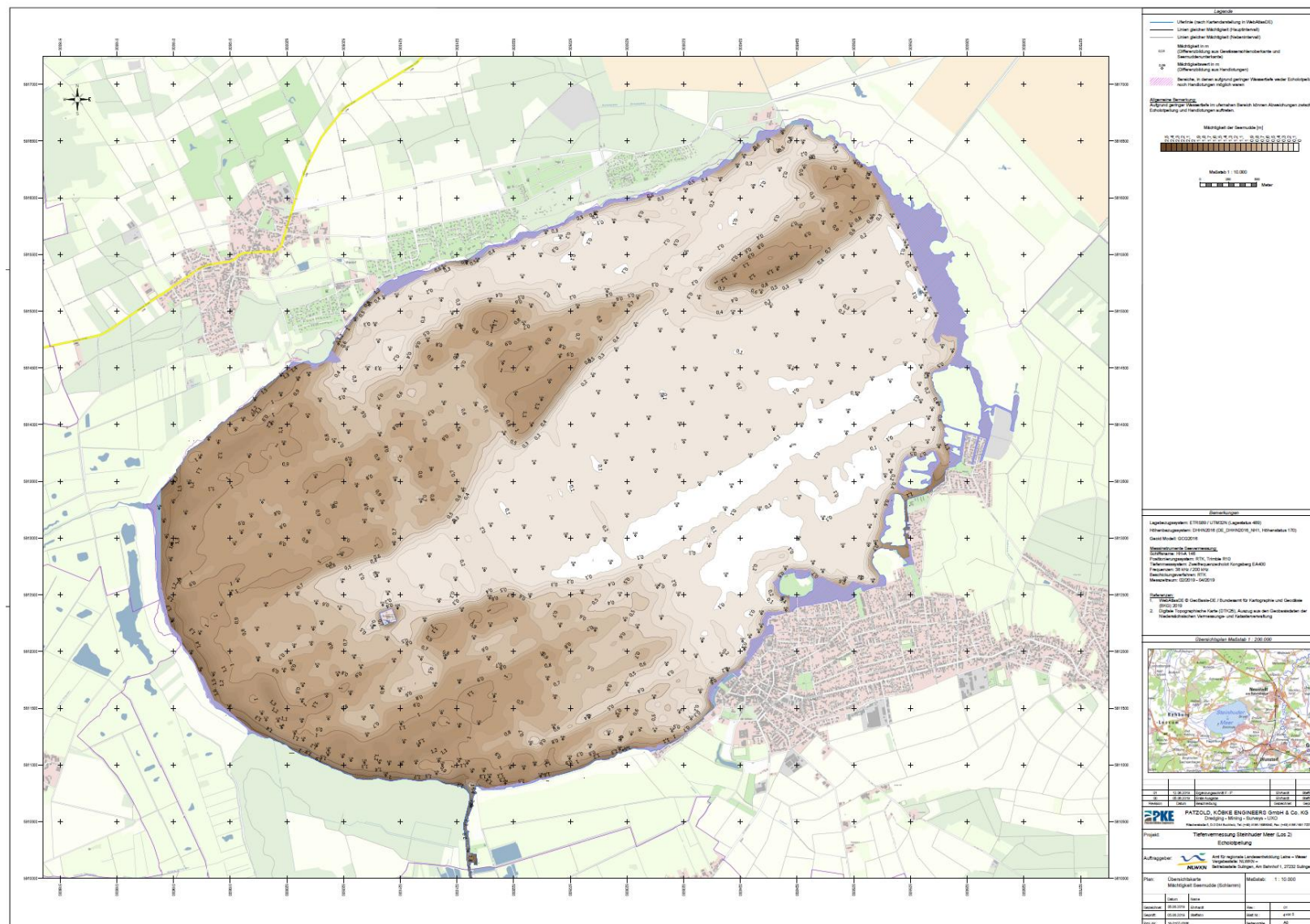


Abbildung 6-14: Übersichtskarte der Bathymetrie und Topographie der Tiefenvermessung 2019 des Steinhuder Meeres (PKE-Ingenieurgesellschaft 2019)



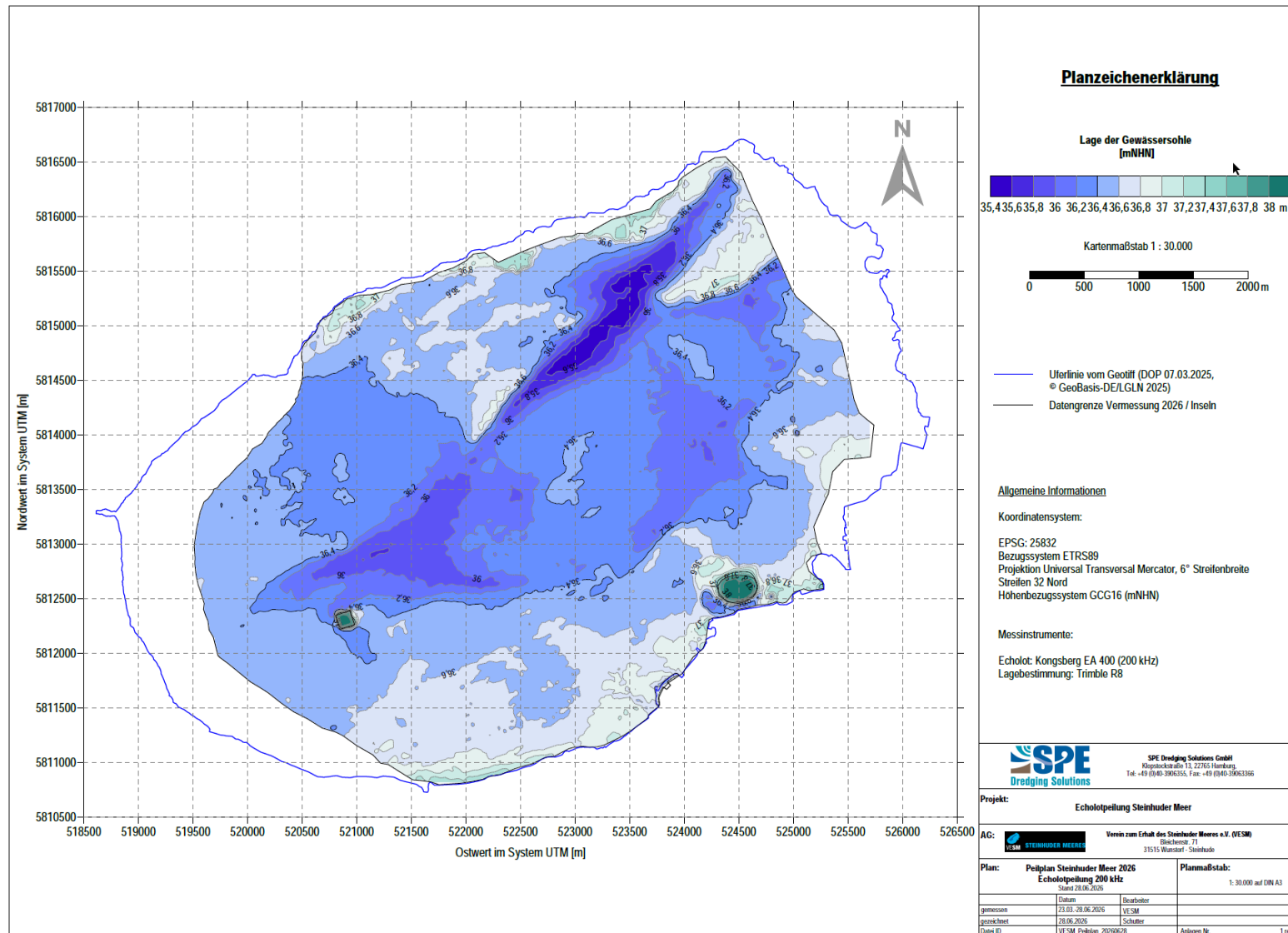


Abbildung 6-16: Übersichtskarte der Bathymetrie und Topographie der Tiefenvermessung 2026 des Steinhuder Meeres (SPE 2026)

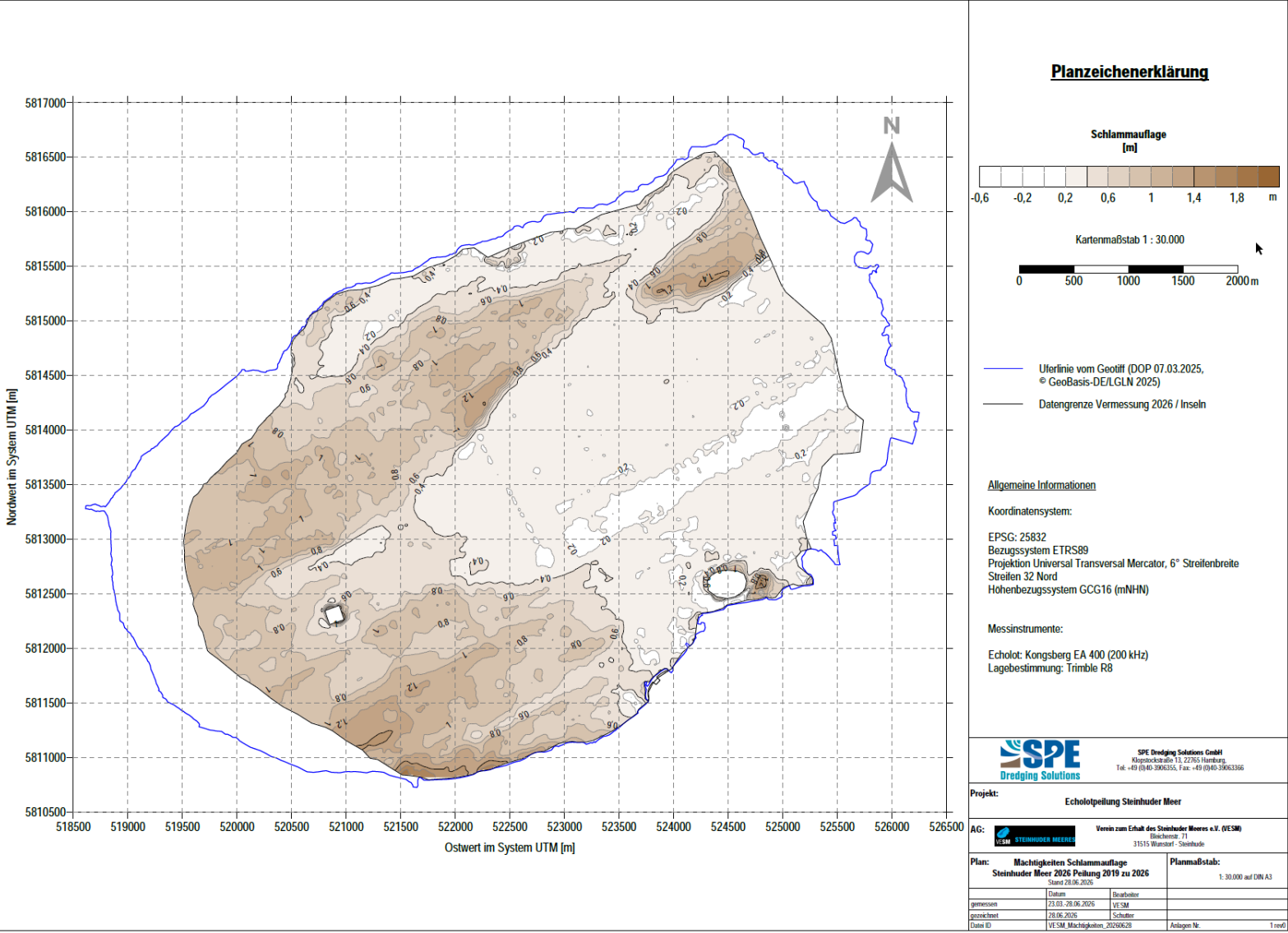


Abbildung 6-17: Übersichtskarte Mächtigkeit der Seemudde (Schlamm) der Tiefenvermessung 2026 des Steinhuder Meeres (SPE 2026)

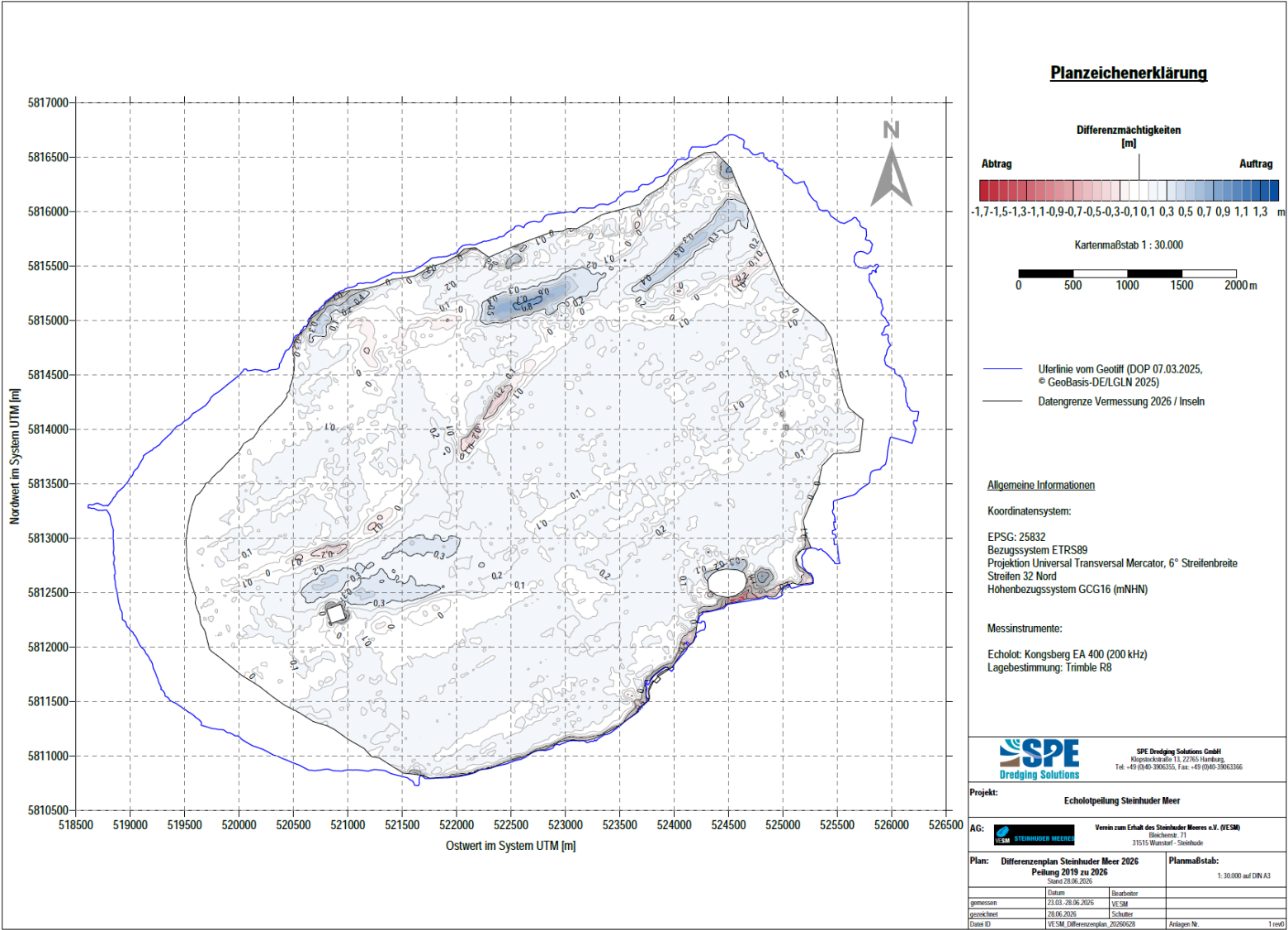


Abbildung 6-18: Differenzplan der Tiefenmessungen 2019 und 2026 (SPE 2026)

6.4.4 Beeinträchtigungen für Nutzergruppen und Konflikte

Der Zustand des Steinhuder Meeres stellt eine komplexe ökologische und sozioökonomische Herausforderung dar, denn sowohl die Nutzungsmöglichkeit als auch der ökologische Zustand des Gewässers sind beeinträchtigt. Von der aktuellen Schlammdynamik und deren Folgen sind zahlreiche Nutzergruppen des Steinhuder Meeres betroffen.



Abbildung 6-19: Verschlammte Bereiche am Ufer des Steinhuder Meeres (STEINHUDE-AM-MEER.DE)

Besonders spürbar sind die Auswirkungen für Wassersportler wie Segler, da aufgrund der ohnehin geringen mittleren Wassertiefe selbst geringfügige Schlammablagerungen in einer Reduktion befahrbarer Gewässerflächen resultieren. Das nutzbare Revier verkleinert sich, insbesondere entlang der Uferzonen, die sich durch Sedimentanreicherung weiter in den See hinein ausdehnen. Auch dynamikabhängige Wassersportarten wie Windsurfen oder Kitesurfen sehen sich zunehmenden Einschränkungen gegenüber. Das Starten und Manövrieren in flach gewordenen Bereichen wird erschwert und die Gefahr materialschädigender Grundberührungen steigt. Für Badegäste und Erholungssuchende kann die Verschlammung ebenfalls eine Einbuße an Aufenthaltsqualität bedeuten. Strömungsberu-

higte Buchten, schwerpunktmäßig bei Mardorf, östlich der Badeinsel vor Steinhude und im südlichen Teil des Ostenmeeres, bilden regelrechte „Schlammfallen“, in denen sich feinkörnige Sedimente bevorzugt ablagern. Diese Areale, häufig genutzt als Einstiegsmöglichkeiten zum Schwimmen oder für den Bootssport, werden zunehmend unzugänglich oder verlieren durch die schlammige Konsistenz des Untergrunds ihre Attraktivität (vgl. Abbildung 6-19). Die Notwendigkeit, weite Strecken watend zurückzulegen, um schwimmtaugliche Tiefen zu erreichen, schreckt viele Nutzer ab. Das gilt insbesondere für Familien mit Kindern oder für mobilitätseingeschränkte Personen. Für Anwohner des Steinhuder Meeres bedeutet die Verschlammung zudem einen Verlust an Freizeitwert, da spontane Bootsfahrten oder das Baden direkt vom Ufer aus zum Teil nur noch eingeschränkt möglich sind.

Selbst die touristische Personenschiffahrt bleibt nicht unberührt und sieht sich gezwungen, bestimmte Anlegestellen, vornehmlich in südwestlichen oder nordöstlichen Buchten, nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr anzufahren. Teilweise erfolgt der Betrieb nur mit reduzierter Passagierzahl, um den Tiefgang der Boote an die veränderten Bedingungen anzupassen. Dies hat nicht nur logistische, sondern auch ökonomische Folgen für den Tourismus der Region.

Auch die fischereiliche Nutzung des Steinhuder Meeres ist in von der aktuellen Situation betroffen. Besonders die traditionelle Reusen- und Stellnetzfisherei leidet unter der veränderten Sedimentdynamik. In Folge der verstärkten Sedimentablagerung in flacheren Uferbereichen und strömungsberuhigten Zonen, werden Fanggeräte vermehrt mit Schlamm bedeckt, was nicht nur zu einem erhöhten Reinigungs- und Wartungsaufwand führt und die Fängigkeit vermindert, sondern in einigen Fällen ein vollständiges Versetzen der Anlagen erforderlich macht. Niedrige Wasserstände und die damit verbundene eingeschränkte Befahrbarkeit erschweren zusätzlich die Erreichbarkeit der Fangplätze mit Booten. Die betriebliche Planung wird dadurch zunehmend unberechenbar, was sich negativ auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Fischereibetriebe auswirken kann.

Zudem besteht zwischen naturschutzfachlichen Zielsetzungen und den vielfältigen Nutzungsinteressen am Steinhuder Meer ein erhebliches Konfliktpotenzial, das insbesondere im Kontext geplanter Entschlammungsmaßnahmen zum Tragen kommt. Während die Reduktion der Treibmudde als notwendig erachtet

wird, um Erholungs- und Freizeitnutzungen zu sichern, müssen dabei die Anforderungen des Biotop- und Artenschutzes berücksichtigt werden. Dies gilt in besonderem Maße für Maßnahmen, die innerhalb oder im unmittelbaren Umfeld gesetzlich geschützter Flächen durchgeführt werden sollen.

Die Durchführung technischer Eingriffe in diesen sensiblen Bereichen ist an strenge naturschutzrechtliche Vorgaben gebunden (u. a. § 34 BNatSchG, FFH-Verträglichkeitsprüfung) und erfordert eine umfassende ökologisch-fachliche Begleitung. Bei der Auswahl der Technik ist darauf zu achten, dass Verfahren mit möglichst geringer räumlicher und zeitlicher Störwirkung eingesetzt werden. Der im Maßnahmenblatt vorgesehene Einsatz von Saug-Spülbaggern ermöglicht eine vergleichsweise gezielte Sedimententnahme und gilt als naturschutzfachlich verträglicher als konventionelle Baggerverfahren. Dennoch können auch hierbei temporäre Beeinträchtigungen, etwa durch Lärm oder Trübung, auftreten, die durch entsprechende zeitliche Steuerung (z. B. außerhalb der Brutzeiten) und ökologische Baubegleitung zu minimieren sind.

6.4.5 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Es zeigt sich ein Spannungsfeld zwischen den natürlichen Prozessen eines polymiktischen Flachsees, dessen fortschreitende Verlandung ein integraler Bestandteil seiner Genese ist, den durch anthropogene Nutzung teils veränderten oder verstärkten Dynamiken sowie den unterschiedlichen Raumansprüchen der verschiedenen Nutzergruppen des Steinhuder Meeres. Hinzu kommen naturschutzfachliche Zielvorgaben, die in ihrer Gesamtheit ein komplexes Wirkungsgefüge erzeugen. Die Herausforderungen werden durch den Klimawandel weiter verstärkt.

Für die Erarbeitung eines tragfähigen Seenentwicklungsplans bedeutet dies, dass Zielsetzungen nicht nur ökologisch fundiert, sondern auch sozial ausgewogen und raumfunktional durchdacht formuliert werden müssen. Insbesondere bei einem so vielschichtigen und konflikträchtigen Thema kommt einer frühzeitigen, transparenten und kontinuierlichen Kommunikation zwischen allen beteiligten Akteuren eine zentrale Bedeutung zu.

Planungshinweise:

- Langfristiges Nährstoffmanagement bleibt ein zentrales Steuerungsinstrument für den Zustand des Steinhuder Meeres (Retentionsbodenfilter, Wasserrückhaltebecken, gewässerschonende Landwirtschaft).
- Eine Entschlammung bestimmter Bereiche bleibt erforderlich, solange sich kein stabiler Zustand eingestellt hat, in dem die Sedimentneubildungsrate verringert ist und ausgedehnte Bestände submerger Makrophyten das rezente Schlammvolumen verdichten und festlegen können. Der Umfang der Maßnahmen sollte dabei überprüft und auf eine wissenschaftlich und fachlich fundierte Grundlage gestellt werden.
- Um beurteilen zu können, ob durch die geplanten Maßnahmen eine Verringerung der Schlammneubildung erreicht wird, sind weitere Untersuchungen zur Rate der Sedimentneubildung (über Nettoprimärproduktion) erforderlich. Sofern es zu einer flächenhaften Reetablierung der submergen Makrophyten kommt, wird zudem eine regelmäßige Wiederholung der Tiefenvermessung des Steinhuder Meeres (z. B. im Abstand von 5 Jahren) als sinnvoll angesehen.
- Schutz und Entwicklung der Röhrichtbestände sind sehr wichtig.

6.5 Gewässerunterhaltung

6.5.1 Steinhuder Meer

6.5.1.1 Entschlammung

Um der Verschlammung bestimmter Bereiche entgegenzuwirken, wurden seit dem Jahr 1980 kontinuierlich Maßnahmen zur Schlammmentnahme im See durchgeführt. Dabei wurden im Durchschnitt jährlich etwa 30.000 bis 40.000 m³ Schlamm abgepumpt und anschließend zur Trocknung in dafür vorgesehene Polder verbracht. Diese Menge entspricht in etwa der zu jener Zeit ermittelten jährlichen Schlammneubildungsrate (LUDEWIG & WEYER 2015).

Die Entschlammungsbereiche werden in zwei Stufen festgelegt. Bei der Vorplanung wird auf bestätigte Hinweise durch Nutzer sowie Peilungen geachtet. Außerdem werden Hinweise des Seekompetenzzentrums des NLWKN Sulingen beachtet. Es findet ein Abgleich mit vergangenen Entschlammungsmaßnahmen statt. Anschließend werden bei der Ausführungsplanung Peilungen unmittelbar vor und nach den Baggerarbeiten durchgeführt (PRANTE 2020). Anfang der 1990er Jahre wurden zudem auch Schlammumlagerungen im See durchgeführt. Die Schlammmentnahme erfolgt mittels eines dafür vorgesehenen Saugbaggers (Abbildung 6-20, links).



Abbildung 6-20: Entschlammung mittels Saug-Spül-Verfahren zur punktuellen Schlammreduktion in Uferbereichen (links). Mahd submerser Makrophyten (rechts) (Bildquellen: NLWKN 2025a, SCHUSTER 2025c)

Bei der Entschlammungstechnik wird fortlaufend auch nach alternativen Lösungen gesucht. Die in der Literatur beschriebenen Verfahren sind am Steinhuder Meer jedoch nur eingeschränkt anwendbar, insbesondere aufgrund der begrenzten Zugänglichkeit und Tiefe des Gewässers. Auch der Einsatz von Fällungsmitteln sowie das Söll-Schlitz-Verfahren werden nach fachlicher Prüfung als ungeeignet bewertet. Eine Sedimentbelüftung wurde im Hagenburger Kanal erprobt; jedoch ohne Erfolg. Die aktuell angewandte Technik wird insbesondere aufgrund ihrer gezielten und punktuellen Einsetzbarkeit von Fachleuten, auch aus anderen Bundesländern, überwiegend als geeignet eingeschätzt.

Eine wesentliche Herausforderung bei der Schlammmentnahme besteht in der fehlenden Verfügbarkeit geeigneter Polder- oder Lagerflächen sowie in der abfallrechtlichen Einstufung des Materials als „Baggergut“. Abhängig von den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Schlamms (Gehalt an Schwermetallen, organischen Schadstoffen oder Nährstoffen) kann das entnommene Material als Abfall im Sinne des § 3 Absatz 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) gelten.

Die Entsorgung ist entsprechend den Vorgaben des KrWG, insbesondere den Grundpflichten zur Abfallverwertung und -beseitigung (§ 15 Absatz 1 und 2 KrWG), sowie der Deponieverordnung (DepV) durchzuführen. Je nach Belastung kann eine landbauliche Verwertung ausgeschlossen werden. Auch eine Ablagerung auf Deponien (z. B. als Halden- oder Deponieabdeckung) ist oftmals nicht zulässig oder technisch nicht möglich, insbesondere wenn keine definierte Verwertbarkeit vorliegt oder die Anforderungen einer Deponieklasse nicht erfüllt werden. Die Verbrennung von Baggergut stellt zwar grundsätzlich eine Option dar, ist jedoch mit erheblichem technischem Aufwand und sehr hohen Kosten verbunden. Damit ist der Schlamm nach seiner Entnahme i. d. R. nicht ohne vorherige Aufbereitung, Untersuchung und ggf. Behandlung verwertbar oder entsorgbar.

Aktuell erfolgt die Zwischenlagerung der aus dem Steinhuder Meer entnommenen Sedimente auf zwei aktiven Polderflächen: einer südlich gelegenen Fläche bei Großenheidorn sowie der nördlich des Sees gelegenen Anlage „Kolkdobben“ bei Mardorf. Die Lagerkapazität des ersten Polders beträgt 60.000 m³, während der Polder Kolkdobben eine Kapazität von 270.000 m³ (Bestand) aufweist. Aufgrund von Sackungsprozessen im Moorbereich wurde der Polder Kolkdobben bereits mehrfach nachgebessert. Das aktuell verfügbare Poldervolumen wird, im Zuge der Planung der Entschlammungsmaßnahmen, regelmäßig erfasst.

Im Zuge eines sich verschärfenden Handlungsdrucks zur Reduktion der Schlammmassen wird daher seit nahezu zwei Jahrzehnten intensiv nach geeigneten Erweiterungsflächen gesucht, bislang jedoch mit begrenztem Erfolg. Insbesondere die landschaftliche Vorprägung des Umlandes, geprägt durch Schutzgebiete, moorige Böden, landwirtschaftliche Nutzflächen und siedlungsnahe Strukturen erschwert eine konfliktfreie Ausweisung neuer Polderstandorte. Dabei stehen sowohl die technische Eignung als auch die naturschutzfachliche Verträglichkeit im Fokus, da Teile der Umgebung an Schutzgebiete angrenzen oder bereits in diese hineinragen.

Direkt neben der bestehenden Polderfläche Mardorf-Kolkdobben steht künftig eine weitere, ca. 14 ha große Fläche für den Polderbau und -betrieb zur Verfügung. Mit der Vorlage der erforderlichen Genehmigungen und betriebsbereiten Fertigstellung des Polders ist jedoch erst in einigen Jahren zu rechnen.

6.5.1.2 Kontrolle des Makrophytenwachstums

Ergänzend zur Sedimententnahme wurden in den Jahren 2002 und 2003 gezielte Maßnahmen zur Kontrolle des Makrophytenwachstums am Steinhuder Meer durchgeführt. Bei lokal übermäßigem Aufkommen neophytischer (gebietsfremder) Unterwasserpflanzen (überwiegend *Elodea nutallii*) kam ein spezielles Mähboot zum Einsatz, um die Unterwasservegetation gezielt zurückzuschneiden und Beeinträchtigungen der Nutzung (v. a. für die Schifffahrt und den Wassersport) zu verringern (Abbildung 6-20, rechts).

Grundsätzlich stellt das Makrophytenwachstum im Steinhuder Meer derzeit kein flächendeckendes Problem dar. Vielmehr fehlt es insgesamt an ausgedehnten Beständen einheimischer submerser Makrophyten, die für ein ökologisches Gleichgewicht wünschenswert wären. In den genannten Jahren kam es jedoch punktuell zu einer verstärkten Ausbreitung, was zeigt, dass ein solches Wachstum auch zukünftig wieder auftreten kann, sei es durch natürliche Entwicklung oder infolge erfolgreicher Wiederbesiedlung.

Insofern sind die sogenannten „Krautungsmaßnahmen“ als Bestandteil eines angepassten Gewässerunterhaltungsmanagements zu betrachten und können bei Bedarf wieder zum Einsatz kommen, besonders wenn es sich um die massenhafte Ausbreitung nicht heimischer Arten handelt.

6.5.1.3 Wasserstandsdynamik und wasserwirtschaftliche Steuerung

Das Steinhuder Meer unterliegt ausgeprägten, überwiegend witterungsbedingten Wasserstandsschwankungen. In der Regel werden die höchsten Wasserstände zum Ende des Frühjahrs erreicht. Der Zielwasserstand des Sees ist planfestgestellt bei maximal 38,05 m + NN und wird über das Abschlussbauwerk am Steinhuder Meerbach reguliert. Tatsächlich wird dieser Wert jedoch häufig verfehlt, insbesondere infolge niederschlagsarmer Winter mit unzureichenden Zuflüssen sowie bei hohen Verdunstungsraten in den

Sommermonaten. In Jahren mit durchschnittlichem Witterungsverlauf variiert der Wasserstand um etwa 10–0 cm, wobei das saisonale Minimum regelmäßig Anfang Herbst erreicht wird (NLWKN 2021). Zusätzlich zeigen die Wasserstände auch interannuelle Schwankungen mit zunehmender Tendenz zu Extremjahren (Abbildung 6-21).

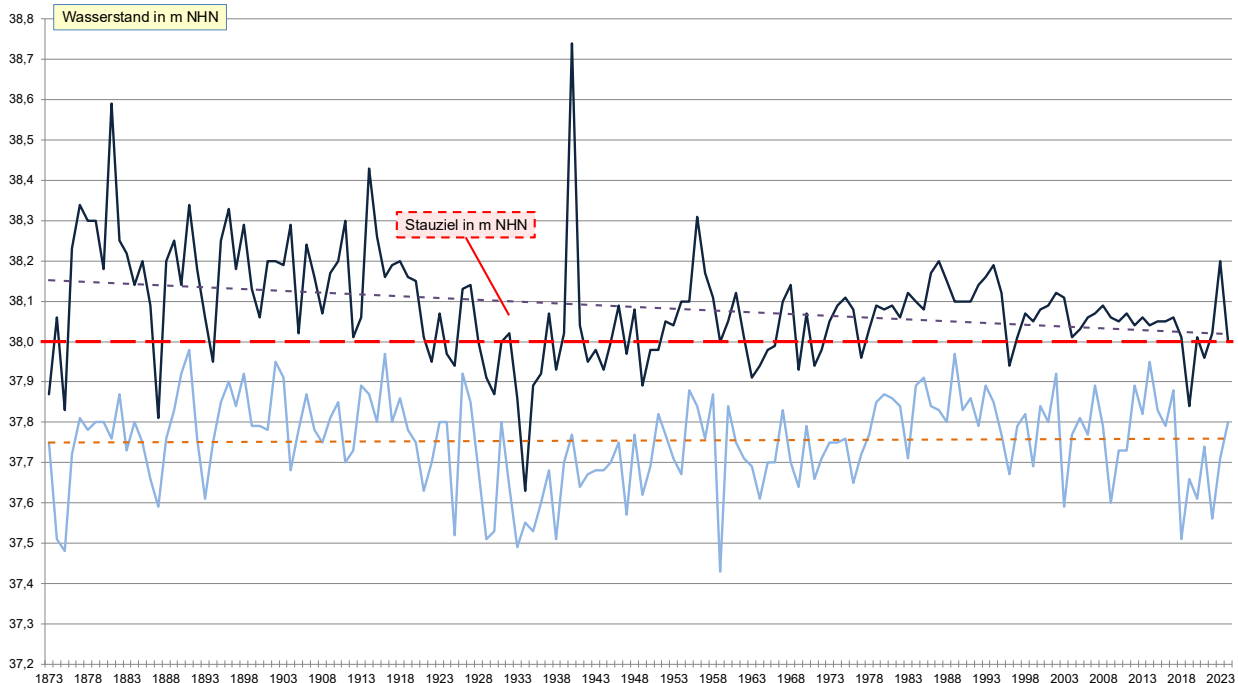


Abbildung 6-21: Maximaler und minimaler Jahreswasserstand des Steinhuder Meeres in den Kalenderjahren 1873 bis 2024 (152 Jahre), jeweils linearer Trend, Pegel Insel Wilhelmstein, Quelle: NLWKN, Seenkompentzzentrum (2025)

Klimawandelbedingte Veränderungen verstärken diese Dynamik weiter. Längere Trockenperioden, steigende Temperaturen und ausbleibende Niederschläge führen zu sinkenden Grundwasserständen und erhöhtem Defizit im Seewasserhaushalt. Ein markantes Beispiel hierfür ist das Jahr 2018: Bereits ab März setzte eine anhaltende Trockenphase ein, begleitet von intensiver Sonneneinstrahlung und einer stabilen Hochdruckwetterlage. In Verbindung mit dem Ausbleiben oberirdischer Zuflüsse sank der Wasserspiegel des Steinhuder Meeres bis zum Herbst um rund 41 cm; ein Wasserverlust von etwa 12,3 Millionen Kubikmetern (LUSTFELD 2018).

Hochwassersituationen am Steinhuder Meer (Abbildung 6-22) treten insbesondere bei anhaltenden Niederschlägen oder Starkregenereignissen auf, wenn die Zuflüsse (v. a. Winzlarer Grenzgraben und Windhorngraben) große Wassermengen in kurzer Zeit einleiten. Aufgrund der geringen Höhenunterschiede und der topographischen Lage des Sees, wobei der Wasserspiegel in den Randbereichen westlich von Steinhude bis südlich von Mardorf über dem umgebenden Gelände liegt, kann es zu Rückstauwirkungen kommen, schwerpunktmäßig in der Meerbruchniederung, wo Flächen überstaut werden. Technische Bauwerke wie Düker und Verwallungen geraten dabei regelmäßig an ihre hydraulischen Grenzen. Vor dem Hintergrund bestehender Herausforderungen ist zu erwarten, dass der Klimawandel diese Problematik künftig zusätzlich verstärken wird. Lokale Überflutungen können dabei aber sowohl naturschutzfachlich wertvolle Feuchtgebiete fördern als auch Nutzungskonflikte hervorrufen.



Abbildung 6-22: Hochwassersituation im Januar 2024 in den Meerbruchswiesen, Quelle: ArL Leine-Weser (2025b)

Um den Wasserstand des Sees regulieren zu können, wurde am Steinhuder Meerbach etwa 400 m vom Seeufer entfernt ein Abschlussbauwerk errichtet. Der zugehörige planfestgestellte Betriebsplan sieht eine Steuerung der Ablassmengen zwischen $0 \dots 2.000 \text{ L s}^{-1}$ vor, angepasst an den Wasserstand des Sees und die jeweilige jahreszeitliche Situation. Der Meerbach beginnt unmittelbar unterhalb des Bauwerks und erhält bis zur Ortslage Rehburg keine weiteren oberirdischen Zuflüsse. Ein vollständiger Einstau (0 L s^{-1}) zur Sicherung des Seewasserstands, etwa in Trockenjahren, hätte jedoch gravierende Folgen für das Fließgewässer und ist nicht umsetzbar. Zur Aufrechterhaltung des ökologischen Zustands wurde daher ein Mindestabfluss von $60 \dots 80 \text{ L s}^{-1}$ festgelegt (LUSTFELD 2018).

Das Abschlussbauwerk im Meerbach stellt derzeit ein wesentliches Wanderhindernis für aquatische Organismen dar, da die ökologische Durchgängigkeit an dieser Stelle bislang nicht gewährleistet ist. Gemäß den Vorgaben der WRRL sowie entsprechend § 34 WHG ist die Wiederherstellung der Durchgängigkeit jedoch (grundsätzlich) verbindlich umzusetzen, insbesondere da der größte Teil der Fließstrecke zwischen dem Steinhuder Meer und der Weser bereits durchgängig gestaltet wurde.

Das Abschlussbauwerk bildet somit das letzte verbliebene Hindernis im Gewässersystem und ist daher von zentraler Bedeutung für die Erreichung des guten ökologischen Zustands. Eine bauliche Anpassung in Form einer Fischaufstiegsanlage ist dringend erforderlich und wurde bereits vor mehreren Jahren angestoßen. Die Umsetzung scheiterte bislang jedoch an ungeklärten Zuständigkeiten und fehlender Finanzierung.

Zwar liegt die grundsätzliche Verantwortung für das Abschlussbauwerk beim Land Niedersachsen, als Eigentümerin des Steinhuder Meeres, jedoch konnte bislang nicht abschließend geklärt werden, welche Institution konkret für Planung, Bau und Betrieb einer Fischaufstiegshilfe zuständig ist. Der Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Meerbach und Führse (ULV MuF) hatte sich dennoch bereit erklärt, die planerische Vorarbeit zu übernehmen. Die weitere Umsetzung scheiterte bisher jedoch an Finanzierungsunsicherheiten, insbesondere an der Ablehnung einer Förderung über das niedersächsische Förderprogramm „Naturnahe Entwicklung der Oberflächengewässer“ (NEOG), wodurch das Vorhaben bislang nicht realisiert werden konnte.

6.5.2 Fließgewässer

6.5.2.1 Regelmäßige Unterhaltung der Fließgewässer

Die regelmäßige Gewässerunterhaltung dient in erster Linie der Sicherung des ordnungsgemäßen Wasserabflusses, der Pflege und Entwicklung des Gewässerprofils sowie der Vermeidung von hydraulischen Engpässen. Zu den zentralen Maßnahmen zählen insbesondere die ökologisch begleitete Sedimenträumung, Böschungsmahd sowie der Rückschnitt von Ufergehölzen.

Im Rahmen dieser Maßnahmen ist der Vollzug des Artenschutzrechts von besonderer Bedeutung. Die Anforderungen des BNatSchG, insbesondere hinsichtlich der Vermeidung erheblicher Störungen geschützter Arten und ihrer Lebensstätten, stellen die Praxis dabei oftmals vor Herausforderungen, etwa wenn die Erfordernisse des Hochwasserschutzes oder der Abflussoptimierung mit den Belangen des Arten- und Biotopschutzes in Einklang gebracht werden müssen. Zur Unterstützung einer gesetzeskonformen und naturschutzfachlich vertretbaren Durchführung hat der NLWKN einen Leitfaden zur artenschutzkonformen Gewässerunterhaltung in Niedersachsen entwickelt (NLWKN 2020d).

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Gewässerunterhaltung der Fließgewässer im engeren Plangebiet bereits gut an die ökologischen Anforderungen der FFH-relevanten Fischarten, insbesondere Steinbeißer und Schlammpeitzger, angepasst ist. Zum Einsatz kommen unter anderem einseitige Mahdverfahren, die Stromlinienmahd, die Berücksichtigung von Laich- und Larvalzeiten sowie punktuelle, abschnittsweise Grundräumungen nur bei fachlicher Erforderlichkeit.

Im Bereich der Meerbruchswiesen erfolgt die Planung und Umsetzung der Unterhaltungsmaßnahmen in enger Abstimmung zwischen dem Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg und der zuständigen unteren Naturschutzbehörde sowie der Ökologischen Schutzstation Steinhuder Meer e.V. (ÖSSM), um sowohl naturschutzfachliche Vorgaben als auch wasserwirtschaftliche Erfordernisse zu berücksichtigen.

6.5.2.2 Unterhaltungsmaßnahmen in den Meerbruchswiesen

Mit dem vorrangigen Ziel in den Meerbruchswiesen landwirtschaftlich nutzbares Grünland zu schaffen, wurden Mitte des 20. Jahrhunderts zahlreiche Maßnahmen zur Entwässerung der Flächen geplant und teilweise umgesetzt. Zur gezielten Abführung von Bodenwasser und zur Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgte die Anlage eines weitreichenden Grabennetzes.

Zudem war ursprünglich vorgesehen, das Steinhuder Meer im Süden, Westen und Norden einzudeichen, um die Wasserstände des Sees zu steuern und die Meerbruchswiesen trocken zu halten. Diese Pläne wurden jedoch nur abschnittsweise durch Verwallungen realisiert. Der Steinhuder Meerbach, als einziger natürlicher Abfluss des Sees, wurde für eine definierte Abflussspende von $50 \dots 100 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ ausgebaut. Ein zentrales Steuerungselement bildet das 1967 errichtete Abschlussbauwerk im Meerbach (s. o.).

Da durch die entwässerungstechnischen Maßnahmen in den Meerbruchswiesen auch natürlicher Zufluss in den See verloren ging, wurden der Windhorngraben und der Winzlarer Grenzgraben, deren Einzugsgebiete außerhalb des direkten Einzugsbereichs des Sees liegen, höhenmäßig abgefangen und über künstliche Verwallungen durch die Meerbruchniederung zum Steinhuder Meer geführt. Da diese Verwallungen aber auf Niedermoorböden liegen, ist ein häufiges Nachbessern durch die Unterhaltungspflichtigen nötig (LUSTFELD 2018).

Zwischen 1968 und 1975 wurden eine Reihe wasserbaulicher Maßnahmen rund um das Steinhuder Meer umgesetzt. Dazu zählen die Anlage von Verwallungen im Bereich des Vogelbiotops sowie entlang des Heudamms, ebenso wie die Sanierung des Westufers. In diesem Zeitraum wurde außerdem die Uferpromenade „Lütjen Deile“ bis zum Hagenburger Kanal angelegt. Zur wasserwirtschaftlichen Steuerung errichtete man ein Schöpfwerk, das den Südbach mit dem Hagenburger Kanal verbindet (KURRE 2020).

Allerdings führten die damaligen Maßnahmen und das damit verbundene Absenken des Grundwasserspiegels dazu, dass Luft in die oberen Schichten des Niedermoorkörpers gelangte und das Moor zu

mineralisieren begann. Dadurch setzte eine flächenhafte, noch fortschreitende Sackung des Gebiets ein. Die Geländeneigung der Meerbruchniederung hat sich deutlich verändert: Während das Gebiet ursprünglich eine Neigung zum Steinhuder Meer aufwies und somit zur natürlichen Wasserzufuhr beitrug, ist es heute infolge der Sackungsprozesse vom See ab- bzw. weggeneigt (vgl. Abbildung 6-23).

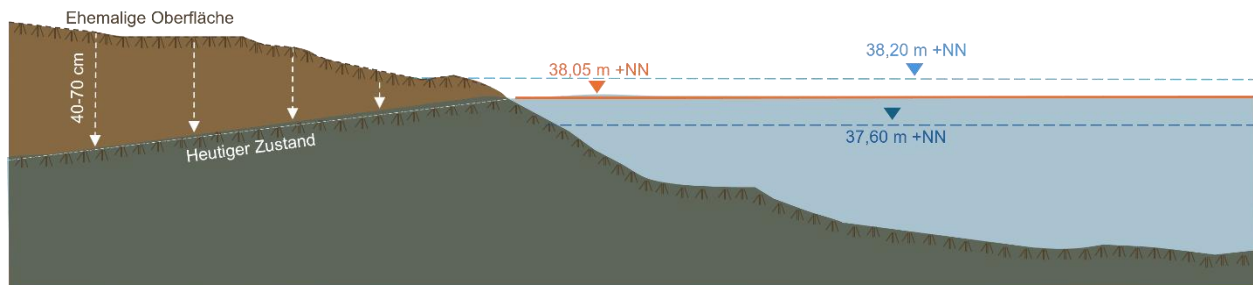


Abbildung 6-23: Schematische Darstellung der Geländeabsenkung infolge von Setzungs- und Sackungsprozessen im Hagenburger Moor durch Entwässerung des Niedermoorkörpers, dargestellt sind zudem der planfestgestellte Wasserstand (38,05 m) sowie mögliche Niedrig- und Höchstwasserstände, verändert nach LUSTFELD (2018) und KURRE (2020)

Aufgrund der topographischen Veränderungen gelangt häufig Wasser aus dem Steinhuder Meer in das Südbachsystem, obwohl dieses hydraulisch nicht dafür ausgelegt ist. Der Düker des Südbachs unter dem Winzlarer Grenzgraben wirkt begrenzend und es kommt regelmäßig zu Überflutungen in diesem Bereich. Im Hagenburger Moor wurden die Gräben gekammert und nach Absprache mit den für das ehemalige NSG „Hagenburger Moor“ zuständigen Naturschutzbehörden die öffentlichen Wegeparzellen erhöht, eine Verwallung zwischen Hagenburger Moor und Südbach und zwei Kleingewässer angelegt (LUSTFELD 2018).

Das dafür benötigte Bodenmaterial konnte durch die Anlage mehrerer Blänken und Kleingewässer in den Meerbruchswiesen gewonnen werden, die neben ihrer Funktion als Materialgewinnungsstandorte auch einen ökologischen Zusatznutzen bieten.

Infolge der Sackung sind die Flächen entlang der beiden Gewässer (Windhorngraben und Winzlarer Grenzgraben) deutlich abgesunken. Diese Geländeänderung führt zu einem gestörten Abflussregime der Gräben: Einerseits wird der natürliche Zufluss in den See reduziert, da die Gewässer in tieferliegende Bereiche "versickern" bzw. nicht mehr zielgerichtet in den See eingeleitet werden können. Besonders durch Austrocknung entstehende unterirdische Klüfte spielen unter anderem auch eine Rolle, denn auch wenn die Verwallungen intakt sind, kann durch sie Wasser aus den beiden Gewässern ins Umland austreten. Andererseits kommt es bei erhöhtem Wasserstand zu einem Rückstau und lokalem Austritt von Wasser auf angrenzende, teilweise landwirtschaftlich genutzte Flächen, was zu Vernässungen und Nutzungseinschränkungen führt.

Um diese Prozesse zu regulieren und eine gezielte Wasserführung zu gewährleisten, ist die hydraulische Steuerung der beiden Fließgewässer erforderlich. Es wurden daher entlang des Windhorngrabens und des Winzlarer Grenzgrabens Verwallungen angelegt. Diese mussten allerdings bereits mehrfach verstärkt bzw. angepasst und instandgesetzt werden, da sie auf organischen Niedermoorböden errichtet wurden, die infolge von Sackungsprozessen, Torfzersetzung und wechselnden Grundwasserständen eine geringe Tragfähigkeit und hohe Setzungsanfälligkeit aufweisen.

Der ULV MuF weist darauf hin, dass die bestehenden Verwallungen zunehmend an ihre funktionalen und wirtschaftlichen Grenzen stoßen. Zum einen sind die Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen erheblich, zum anderen gestaltet sich insbesondere die Bereitstellung geeigneten Bodenmaterials zunehmend schwierig. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis der bisherigen

Vorgehensweise. Es erscheint daher erforderlich, eine langfristig tragfähige und fachlich fundierte Lösung zu entwickeln.

6.5.2.3 Hochwasserschutz

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im Umfeld des Steinhuder Meeres sind, zusätzlich zu den Verwallungen und Abdichtungen des Sees und der Fließgewässer, verschiedene Maßnahmen vorgesehen, die sowohl den Abfluss optimieren als auch gezielt Rückhalteräume schaffen sollen.

Ein zentrales Instrument ist die erfolgte Ausweisung eines Überschwemmungsgebiets entlang des Steinhuder Meerbach, Nordbach und Südbach (Abbildung 3-3), mit dem Ziel, Überflutungsflächen zu sichern und potenzielle Gefährdungen für Siedlungs- und Nutzflächen zu minimieren. Im Zuge dessen wurde der Steinhuder Meerbach mehrfach entschlammt und der teils dichte Gehölzbewuchs im Uferbereich zurückgeschnitten (KV-Wasser 2025). Diese Maßnahmen dienen dazu, das Abflussprofil hydraulisch zu ertüchtigen und die Aufnahme erhöhter Wassermengen aus dem Abschlussbauwerk des Steinhuder Meeres zu gewährleisten. Damit soll verhindert werden, dass es bei hohen Wasserständen zu einem Rückstau und zur unkontrollierten Flutung angrenzender Niederungsflächen kommt.

Ergänzend ist die Anlage eines Einstauareals nordwestlich des Südbachdükers am Winzlarer Grenzgraben vorgesehen (Natura 2000-Managementplan, Maßnahmenblatt Kürzel 3c). Diese Fläche soll im Hochwasserfall gezielt überstaut werden und als temporärer Rückhalteraum fungieren, um Abflussspitzen abzuf puffern und sowohl die ökologische Durchlässigkeit als auch den Schutz angrenzender Nutzflächen zu verbessern. Ein weiterer positiver Aspekt einer Einstau-Aue an dieser Stelle besteht in der Zurückhaltung von Phosphor: Durch die verzögerte Wasserführung und die Sedimentation partikulär gebundener Stoffe kann der Eintrag von Nährstoffen in das Steinhuder Meer deutlich reduziert werden. Denn besonders bei hohen Abflüssen des Winzlarer Grenzgrabens kommt es zu einer deutlichen Verschlechterung der Wasserqualität; die Maßnahme hat das Potenzial, dem deutlich entgegenzuwirken.

6.5.3 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

6.5.3.1 Bewertung der Umwelteinflüsse von Maßnahmen

Auswirkung der Gewässerunterhaltung im Steinhuder Meer

Im Zusammenhang mit der Entschlammung des Steinhuder Meeres ist eine ökologische Begleitung von zentraler Bedeutung. Eingriffe in das Sedimentregime können Auswirkungen auf empfindliche aquatische Lebensräume sowie auf die Wasserqualität haben. Zu beachten sind hier auch die Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen und den Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung. Demnach kann der Schutz natürlicher Verlandungsprozesse bis hin zum Erlenbruch (grundsätzlich) im Widerspruch zum Erhalt des Gewässers stehen. In der Regel hat aber der Erhalt gut ausgeprägter Gewässer des LRT 3150 Vorrang, sofern nicht Ersatzgewässer angelegt werden können. Weitere Synergien und Konflikte wurden bereits im Natura 2000-Managementplan des Steinhuder Meeres (BIOTA 2024a) genauer dargestellt.

Ein weiteres Thema stellt die Mahd stark ausgedehnter Unterwasservegetation dar. Ein übermäßiges Pflanzenwachstum kann zwar zu Nutzungseinschränkungen im Freizeitbereich (Wassersport, Anglerei) führen, jedoch sind Eingriffe in diese Strukturen stets unter Berücksichtigung ihrer ökologischen Funktion zu bewerten. Mögliche Auswirkungen auf geschützte Lebensräume und Artengemeinschaften, darunter auch FFH-Arten sowie Lebensraumtypen, wie der LRT 3150, sind hierbei nicht auszuschließen. Besonders gefährdet sind beispielsweise Fischlaichhabitats, Wasserinsekten oder rastende Wasservögel. Um solche Effekte zu minimieren, ist eine zeitlich und räumlich abgestimmte, ökologisch optimierte Durchführung von Pflegemaßnahmen erforderlich. Dies sollte sich zudem nur auf zwingend erforderliche Bereiche beschränken.

Auswirkung des Wasserstandsmanagement

Ein gezieltes Wasserstandsmanagement kann sich je nach Ausgestaltung sowohl förderlich als auch nachteilig auf empfindliche Lebensräume und Arten auswirken. Ein ökologisch angepasstes Stauregime bietet das Potenzial, bestimmte Habitate gezielt zu fördern. Gleichzeitig müssen jedoch wasserwirtschaftliche Zielsetzungen wie Hochwasserschutz, Nutzungsansprüche oder wasserbauliche Anforderungen in die Steuerung integriert werden. Hinzu kommt die wachsende Bedeutung klimabedingter Extremereignisse, etwa in Form wiederkehrender Hoch- und Niedrigwasserphasen, die eine flexible und anpassungsfähige Regelung des Wasserhaushalts erforderlich machen.

Der bestehende Konflikt zwischen teils sehr niedrigen Wasserständen des Steinhuder Meeres und geforderten Mindestabfluss durch das Abschlussbauwerk in den Steinhuder Meerbach verdeutlicht die hohe Abhängigkeit zwischen dem Wasserhaushalt des Sees und dem ökologischen Gleichgewicht des Meerbachs sowie die Herausforderung, zwischen Wasserrückhalt und Mindestabfluss ökologisch tragfähige Kompromisse zu finden.

Auswirkung der Unterhaltung von Fließgewässern und Verwallungen

Sedimenträumungen können einen erheblichen Eingriff in benthische Lebensräume darstellen und müssen daher grundsätzlich gewässerökologisch begleitet werden. Besonders bodenorientierte Arten, wie benthische Makroinvertebraten oder sedimentlaichende Fischarten, reagieren sensibel auf mechanische Störungen des Sediments. Gleichzeitig kann eine fachgerecht durchgeführte Räumung positive Effekte auf die Nährstoffdynamik haben, indem sie vermeidbare Phosphat- und Stickstoffeinträge reduziert. Voraussetzung hierfür ist eine räumlich und zeitlich abgestimmte Durchführung unter Berücksichtigung ökologischer Schonphasen.

Das Entfernen von Makrophyten ist mit potenziell weitreichenden ökologischen Auswirkungen verbunden. Insbesondere bodenorientierte und phytophile Fischarten können beeinträchtigt werden, da Makrophyten nicht nur als Laichsubstrat dienen, sondern auch Ei- und Larvalstadien Schutz und Struktur bieten. Eine vollständige Entnahme der Wasserpflanzen reduziert somit die Habitatverfügbarkeit und kann zu einem geringeren Reproduktionserfolg führen. Entsprechend sollten Entkrautungsmaßnahmen standort- und artspezifisch geplant, räumlich differenziert umgesetzt und mit ökologischen Mindeststrukturen kombiniert werden.

Der durch fortschreitende Moorzehrung verursachte Sackungsprozess stellt die Bereiche der Meerbruchswiesen und des Hagenburger Moores vor hydrologische und planerische Herausforderungen. Zum einen fordern Flächennutzer dieser Bereiche, den Wasserstand des Steinhuder Meeres niedrig zu halten, dies steht im Gegensatz zu den Ansprüchen der Nutzer des Steinhuder Meeres, welche einen hohen Wasserstand des Sees fordern. Auch moorökologische Aspekte sind zu berücksichtigen, denn das Hagenburger Moor mit seinem Hochmoorkern erschwert eine spontane Lösungsfindung. Maßnahmen zur Abdichtung und Verwallung sind grundsätzlich mit der Zielsetzung einer nachhaltigen Wiedervernässung des Moores vereinbar und sollten integraler Bestandteil eines abgestimmten hydrologischen Gesamtkonzepts sein. Die Meerbruchswiesen sind Teil des europäischen Schutzgebietsnetz Natura-2000. Sie stellen einen ökologisch besonders wertvollen Lebensraum für gefährdete Wiesenbrüterarten sowie für schutzbedürftige Feuchtgrünland-Lebensraumtypen dar. Für den Erhalt dieser Arten und Lebensräume sind regelmäßige, flächige Überschwemmungen und ein hoher Wasserstand im Frühjahr essenziell. Auch der Landschafts- und Seewasserhaushalt kann von den regelmäßigen Überflutungen profitieren.

6.5.3.2 Bestehende Zielkonflikte

Zielkonflikt zwischen hydrologischer Steuerung und Naturschutzanforderungen

Ein zentraler Zielkonflikt im Plangebiet ergibt sich aus der hydrologischen Steuerung durch Verwaltungsmaßnahmen im Spannungsfeld zwischen Naturschutzanforderungen und wasserwirtschaftlicher Unterhaltungspflicht.

Wie im vorherigen Abschnitt erläutert, sind die Meerbruchswiesen auf regelmäßige Überstauungen und hydrologische Dynamik angewiesen, um ihre typischen Feuchtlebensräume zu bewahren. Periodische Überflutungen fördern typische Arten- und Vegetationsgemeinschaften, die auf hohe Bodenfeuchte und regelmäßig hohe Wasserstände angewiesen sind. Maßnahmen, die dem Schutz vor Überflutungen dienen, stehen somit potenziell im Widerspruch zu den naturschutzfachlichen Entwicklungszielen dieses Gebiets.

Gleichzeitig unterliegen die in das Gebiet einmündenden Fließgewässer (z. B. Winzlarer Grenzgraben) der allgemeinen Unterhaltungspflicht nach Wasserrecht. Diese Pflicht besteht für Gewässer aller Ordnungsklassen (1. bis 3. Ordnung). Ziel der Unterhaltung ist es, den ordnungsgemäßen Wasserabfluss sicherzustellen, was regelmäßig Maßnahmen wie Sedimenträumung, Sohlprofilpflege oder Gehölzrückschnitt erforderlich macht. Solche Eingriffe können jedoch die angestrebte Überstauung, die feuchte Standortdynamik sowie die Habitatqualität empfindlich beeinträchtigen und stehen darüber hinaus nicht selten im Zielkonflikt mit den ökologischen Vorgaben der WRRL. Zusätzlich können Nutzungskonflikte mit der Landwirtschaft auftreten, etwa aufgrund temporärer Nutzungseinschränkungen oder Ertragsverluste.

Daher bedarf es eines integrierten, abgestimmten Wasser-, Natur- und Flächenmanagements, das die hydrologischen Anforderungen des FFH- und Vogelschutzgebiets, die rechtlichen Vorgaben der WRRL, sowie die funktionalen Belange der Gewässerunterhaltung und der landwirtschaftlichen sowie touristischen Nutzung, sofern möglich und sinnvoll, berücksichtigt. Zugleich ist darauf zu achten, dass Abstimmungsprozesse verhältnismäßig bleiben und praktikable Entscheidungswege erhalten werden, damit auch einfache Maßnahmen effizient umgesetzt werden können und der Fokus nicht allein auf Verwaltungsprozessen liegt.

Zielkonflikt zwischen Wiedervernässung und Nutzung

Im Zuge regelmäßiger Überschwemmungen im Bereich der Meerbruchswiesen werden wiederholt Bedenken seitens der Eigentümer landwirtschaftlich genutzter Flächen geäußert. Kritisiert werden vor allem Nutzungseinschränkungen durch Vernässung, Ertragseinbußen sowie die mangelnde Planungssicherheit bei anhaltend hohen Wasserständen. In diesem Zusammenhang werden auch Forderungen nach Schadensersatz gegenüber den zuständigen Behörden geltend gemacht, insbesondere dort, wo Flächen wiederholt, nicht nutzbar sind oder als wirtschaftlich entwertet gelten. Darüber hinaus wird auf einen Mangel an geeigneten Rückzugsflächen für Wildtiere infolge der Überstauung hingewiesen. Wegen der eingeschränkten Verfügbarkeit solcher Rückzugsräume kommt es vermehrt zur Verlagerung des Wildes auf angrenzende Hauptverkehrsstraßen, was mit einem erhöhten Unfallrisiko einhergeht. Darüber hinaus wird eine mögliche Minderung der Jagdpachterlöse als wirtschaftliche Folge benannt (KV-Wasser 2024a).

Dennoch sprechen insbesondere naturschutzfachliche und rechtliche Gründe (die Meerbruchswiesen liegen größtenteils im Naturschutzgebiet und im FFH-Gebiet ebenso wie moorökologische Gesichtspunkte) für einen Überstau und ein vielfältiges Vernässungsmosaik in den Meerbruchswiesen. Dadurch kann sowohl der Landschaftswasserhaushalt als auch der Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres profitieren. Insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels gewinnt dieser Aspekt an Bedeutung: Längere Trockenperioden, steigende Temperaturen und eine ungleichmäßigere Niederschlagsverteilung führen zunehmend zu Schwankungen im Wasserhaushalt. Wiedervernässte Meerbruchswiesen können dazu beitragen, diese Effekte abzumildern, indem sie als Wasserspeicher fungieren, Verdunstungsverluste reduzieren und das Lokalklima in der Region positiv beeinflussen.

Zur Minimierung von Nutzungskonflikten und zur Vermeidung rechtlicher Auseinandersetzungen, etwa durch Schadensersatzforderungen betroffener Grundstückseigentümer bleiben der Flächenankauf oder

-tausch zentrale Steuerungsinstrumente, um langfristig tragfähige und konsensfähige Lösungen zu ermöglichen.

Zielkonflikt zwischen ökologischer Durchgängigkeit und Wasserstandsmanagement

Das bestehende Abschlussbauwerk zwischen dem Steinhuder Meer und dem Meerbach verhindert derzeit eine ungehinderte Passage für aquatische Organismen und stellt damit einen erheblichen Defizitbereich im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit nicht nur ein wasserwirtschaftliches Ziel, sondern eine gesetzliche Verpflichtung nach § 34 WHG darstellt. Danach sind sowohl bei Neubauten als auch bei bestehenden Stauanlagen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit anzuordnen, um die Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27 bis 31 WHG zu erreichen.

Gleichzeitig ist die wasserwirtschaftliche Steuerung des Ablasses ein sensibles Instrument zur Regulierung des Wasserstands des Steinhuder Meers, insbesondere vor dem Hintergrund wiederkehrender Niedrigwasserperioden in den vergangenen Jahrzehnten. Technische Lösungen wie eine Fischwanderhilfe könnten grundsätzlich zur Verbesserung der Durchgängigkeit beitragen. Dabei muss jedoch sichergestellt werden, dass ein zusätzlicher Abfluss nicht zu einer unverhältnismäßigen Absenkung des Seewasserstands führt. Eine adaptive, digital gesteuerte Technik könnte hierbei eine flexible Betriebsweise auch in Trockenjahren ermöglichen. Die Fischwanderhilfe wurde bereits im Rahmen der planfestgestellten, wasserstandsabhängigen Abflusswerte berücksichtigt, so dass der Abfluss durch sie keinesfalls erhöht wird. In Trockenzeiten kann dieser, wie bisher, auf ein für die aquatische Fauna des Meerbachs ökologisch notwendiges Minimum reduziert werden, das für den Wasserstand des Sees im Vergleich zu den sommerlichen Verdunstungsverlusten unerheblich ist.

Planungshinweise:

- Die festgelegten Wasserstandziele des Steinhuder Meeres stoßen angesichts zunehmender Wetterextreme an ihre Grenzen. Erforderlich ist ein flexibles Steuerungskonzept.
- Der Zufluss über den Winzlarer Grenzgraben und den Windhorngraben muss dauerhaft gesichert werden; gleichzeitig ist ein unkontrollierter Rückfluss in Richtung Meerbruchniederung zu verhindern.
- Der Flächenankauf bzw. -tausch bleibt ein zentrales Instrument zur Konfliktvermeidung und Maßnahmenumsetzung.
- Technische Schwachstellen im bestehenden Entwässerungssystem, wie insbesondere an Dükerbauwerken oder Verwallungen, sind systematisch zu identifizieren und durch hydraulisch geeignete Maßnahmen zu beheben, um die Funktionsfähigkeit des Systems langfristig sicherzustellen.
- Die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Steinhuder Meerbach erfordert adaptive und möglichst digital fernwirktechnisch steuerbare Lösungen, um Zielkonflikte zwischen den gewässerökologischen Erfordernissen des Steinhuder Meerbachs mit dem nutzungsorientierten Wasserstandsmanagement des Sees zu minimieren.
- Eine ökologische, abschnittsweise durchgeführte Entschlammung des Steinhuder Meeres ist weiterhin erforderlich. Dabei sind Brut- und Vegetationsperioden sowie sensible Zeiten für geschützte Arten wie den Steinbeißer strikt zu berücksichtigen.
- Die Gewässerunterhaltung erfolgt bereits nach den Standards des NLWKN (2020b). Künftig sollte jedoch noch konsequenter auf die Einhaltung biologischer Schonzeiten, speziell in der Laich- und Aufwuchsphase, geachtet werden.

6.6 Moorzustand und -schutz/-nutzung

6.6.1 Moorzustand

Moore sind aufgrund ihrer extremen und besonderen Standortbedingungen nicht nur Lebensraum zahlreicher seltener und teils stark gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, sondern Moore stellen zugleich bedeutende Kohlenstoffspeicher dar und wirken als natürliche Stoffsenken. Obwohl sie weltweit nur etwa 3 % der terrestrischen Erdoberfläche bedecken, speichern sie rund ein Drittel des globalen terrestrischen Kohlenstoffs (PARISH et al. 2008). Darüber hinaus erbringen funktionsfähige Moore eine Vielzahl an Ökosystemleistungen, etwa im Bereich Wasserhaushalt, Biodiversität und Klimaschutz (z. B. HELLER et al. 2016). Die Moorstandorte in Deutschland sind jedoch vielfach durch Torfabbau, Entwässerung und die Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzflächen strukturell verändert und in weiten Teilen stark degradiert. Diese Eingriffe führen zu Torfmineralisierung, Bodensackungen und dem Verlust moortypischer Funktionen (BfN 2025b).

Auch im engeren Plangebiet des SEP stellen Moorflächen ein prägendes Strukturelement dar. Einerseits sind sie funktional eng mit dem Steinhuder Meer verbunden, sowohl aufgrund ihrer hydrologischen Abhängigkeit als auch im Hinblick auf die natürliche Genese eines Flachsees. Andererseits stabilisieren sie den regionalen Wasserhaushalt und bieten wertvolle Lebensräume für spezialisierte Arten. Zudem beeinflussen insbesondere die Entwässerungsgräben aktiv genutzter Torfabbauflächen den Nährstoffhaushalt des Sees. Aus diesen Gründen ist eine Berücksichtigung der Moorflächen im Rahmen des SEP zwingend erforderlich. Im engeren Plangebiet lassen sich zwei unterschiedliche Moortypen identifizieren, deren Zustand und Nutzung, soweit es die Datenlage zulässt, im Folgenden beschrieben werden. Weitere naturschutzfachlich relevante Informationen, etwa zu Lebensraumtypen (LRT), Biotoptypen oder geschützten Arten, sind dem Kapitel 6.1 im Zusammenhang mit dem Natura 2000-Managementplan (BIOTA 2024a) zu entnehmen.

Zustand des Toten Moores

Das Tote Moor ist ein großflächiges, geomorphologisch als Geesthochmoor einzuordnendes Mooregebiet östlich des Steinhuder Meers. Mit einer Fläche von 2.300 ha gilt es als das größte Hochmoor der Region Hannover. Das gesamte Hochmoor einschließlich angrenzender Randbereiche wurde mit Verordnung vom 13.05.2016 als NSG „Totes Moor“ (HA-154) mit einer Schutzgebietsfläche von 3.179 ha ausgewiesen. Das NSG „Totes Moor“ umfasst das gleichnamige Hochmoor mit seinen Randbereichen, den angrenzenden Geestrand, die südlich anschließende Moorniederung der Großenheidorner Wiesen sowie einen Teil der Wasserfläche am Ostufer des Steinhuder Meeres. Die NSG-Ausweisung verbessert Schutzstatus und Entwicklungsmöglichkeiten des Hochmoors grundlegend. Das Tote Moor beinhaltet außerdem das FFH-Gebiet „Steinhuder Meer und Randbereiche“ und das EU-Vogelschutzgebiet „Steinhuder Meer“.

Der Gesamtzustand ist heterogen: Die großräumige Sicherung als NSG und die verbindlichen Herrichtungsziele schaffen sehr gute Rahmenbedingungen. In vielen Teilbereichen sind bereits Renaturierungserfolge sichtbar, dennoch ist das Gebiet weiterhin stark durch Entwässerung und Torfabbau geprägt (Abbildung 6-24). Der Ausbau des Hauptvorfluters „Totes Moor“ und das dichte Grabennetz bewirken bis heute absenkende Effekte auf Moor- und Grundwasserstände. In mehreren Teilräumen liegen die Moorwasserstände saisonal deutlich unter der Geländeoberfläche; die fortbestehende Vorflut begünstigt Torfmineralisierung (C-Freisetzung) und erschwert die Etablierung torfbildender Vegetation. Die Vegetation spiegelt einen mosaikartigen Zustand wider. Wiedervernässte Abbauf Flächen mit beginnender Torfmoos-Etablierung stehen verbuschten und stärker degradierten Bereichen gegenüber (Birke/Kiefer, Röhrichte, Sukzessionsstadien). Torfbildende Arten und hochmoortypische Gesellschaften sind lokal vorhanden, flächig jedoch noch nicht stabil etabliert (ÖSSM 2017).



Abbildung 6-24: Torfabbau auf noch aktiven Abtorfungsflächen nördlich des Steinhuder Meeres (eigene Aufnahmen)

Zustand der Meerbruchniederung

Die rund 1.690 ha große Meerbruchniederung erstreckt sich über die Region Hannover, den Landkreis Schaumburg und den Landkreis Nienburg (Weser). Es handelt sich überwiegend um Niedermoorflächen, örtlich mit Übergängen zu hochmoorbeeinflussten Bereichen. Der Gebietsschutz gliedert sich in zwei Naturschutzgebiete: das NSG „Meerbruchswiesen“ (HA 190) im inneren Niederungsbereich und das uferbegleitende NSG „Westufer Steinhuder Meer“ (HA 060) entlang der zum See gerichteten Uferzone. Beide NSG sind Bestandteil der Natura-2000-Kulisse (FFH-Gebiet „Steinhuder Meer und Randbereiche“, EU-Vogelschutzgebiet „Steinhuder Meer“). Die Meerbruchniederung besitzt eine sehr hohe Bedeutung als Brut- und Rastgebiet für zahlreiche gefährdete Vogelarten und ist Teil eines Feuchtgebiets von internationaler Bedeutung.

Die Niedermoorböden der Meerbruchswiesen gingen aus einem seit der Eiszeit von West nach Ost fortschreitenden Verlandungsprozess des großen Flachsees hervor. Nach der Rodung der Erlenbruchwälder wurde die Feuchtniederung über lange Zeit als Grünland genutzt. Winterliche Hochwässer des Steinhuder Meeres führten (bis zum Bau eines Dammes) regelmäßig zu flachen Überflutungen und prägten das Standortgefüge. Hydrologisch ist die Niederung durch ein dichtes Entwässerungsnetz aus Bächen, Gräben und Gruppen sowie Vorflutern geprägt. In Teilräumen liegen Grund- und Moorwasserstände (insbesondere in den Sommermonaten mit sinkenden Wasserständen und längeren Trockenphasen) saisonal weit unter der Geländeoberfläche. Dies verursacht Torfmineralisierung und Nährstofffreisetzung und verschlechtert die Bedingungen für moortypisches Feucht- und Nassgrünland. Für Moorerhalt und -wachstum sind flurgleiche oder überstauende Wasserstände erforderlich.

Eine erhöhte Methan- und ggf. auch Phosphoremission tritt aber häufig in den frühen Phasen nach einer Wiedervernässung auf, bevor sich im Moor ein neues biogeochemisches Gleichgewicht etabliert hat (ZAK et al. 2010, 2021). Mit fortschreitender Entwicklung können die Emissionen von Methan, aber auch von Kohlendioxid, wieder abnehmen, wie KALHORI et al. (2024) am Beispiel eines Moores in Nordostdeutschland zeigen konnten. Angesichts einer möglicherweise verstärkten Freisetzung von Methan und Phosphor infolge von Wiedervernässungsmaßnahmen empfehlen ZAK & McINNES (2022) daher eine schrittweise Anhebung des Wasserstandes oder alternativ den Abtrag vorhandenen degradierten Torfoberbodens; vgl. auch EMSENS et al. (2017).

Die aktuelle Landschaft zeigt ein fein gegliedertes Mosaik aus Frisch-, Feucht- und Nassgrünland unterschiedlicher Nutzungsintensität, Röhrrichten und Seggenrieden, Auwald-/Bruchwaldsäumen sowie meernah ungenutzten Stauden- und Gehölzbeständen. Eingestreute Kleingewässer bereichern den

Lebensraumverbund. In Teilbereichen treten Verbuschung und Nährstoffzeiger auf; zugleich bestehen z.T. gute Ansätze extensiver Grünlandentwicklung (NLWKN 2025b). Als überwiegend niedermoorgeprägter Bereich sind die Meerbruchswiesen von Moorsackung und fortschreitender Zehrung betroffen, mit daraus folgenden Auswirkungen auf Hydrologie, Nährstoffhaushalt und Nutzung.

Südlich schließt an den Meerbruch das sogenannte Hagenburger Moor an. Im zentralen Bereich sind kleinräumig noch naturnahe Hochmoorbereiche erhalten. Randlich gehen diese in sekundäre Moorwaldgesellschaften über. In Richtung der offenen Seefläche lockern sich die Bestände zu bruchwaldartigen Gesellschaften mit Erle und Birke sowie weidenreichen Sumpfgebüsch auf. Daran anschließend folgt eine Verlandungszone, die in die offene Wasserfläche des Steinhuder Meeres überleitet (NLWKN 2025c).

6.6.2 Moornutzung

Torfabbau im Toten Moor

Der Torfabbau im Toten Moor hat eine lange Geschichte, die bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts zurückreicht. Zunächst erfolgte der Abbau im bäuerlichen Handstich, bevor Anfang des 20. Jahrhunderts durch die Gründung der Torfverwertungsfirma Dyckerhoff im Jahr 1908 der industrielle Torfabbau einsetzte und sich in den folgenden Jahrzehnten intensivierte. Nach dem Zweiten Weltkrieg stieg der Bedarf an Torf als Brennmaterial aufgrund des Mangels an Holz und Kohle enorm an.

Heute sind etwa zwei Drittel der Moorfläche von industriellem Torfabbau geprägt, während das restliche Drittel von jahrzehntelanger Entwässerung beeinflusst ist (MU 2025). Die aktuellen Abbaugenehmigungen laufen bis zum Jahr 2030. Auf einigen Flächen teilweise auch bis zum Jahr 2038 bzw. unbefristet (vgl. Abbildung 6-25). Einige der Flächen wurden bereits durch die Region Hannover gekauft und frühzeitig aus der Nutzung genommen. Zwei Unternehmen sind derzeit im Torfabbau im Toten Moor aktiv und es werden noch rund 700 Hektar aktiv bewirtschaftet (Region Hannover 2019). Trotz des fortschreitenden Abbaus steht das gesamte Hochmoor mittlerweile unter Naturschutz (NSG-HA 154 "Totes Moor").

Für den Torfabbau war zunächst die Entwässerung des Moorkörpers erforderlich, weshalb im gesamten Gebiet ein Netz von Entwässerungsgräben unterschiedlicher Ausprägung vorzufinden ist. Viele dieser Gräben erfüllen bis heute entwässernde Funktionen oder werden im Rahmen des laufenden Torfabbaus instandgehalten. Während der überwiegende Teil der Abbaufächen in Richtung Leine entwässert, erfolgt die Ableitung der nordwestlich gelegenen Abbaubereiche über den Hochmoorgraben in das Steinhuder Meer (ÖSSM 2017).

Parallel zum fortlaufenden Abbau haben seit den 1990er Jahren Renaturierungsmaßnahmen begonnen. Ziel ist es, die abgetorften Flächen wieder in einen naturnahen Zustand zu versetzen und die Entwicklung eines lebendigen Hochmoores zu fördern. Für die Abbaufächen wurde eine verbindliche Folgenutzung festgelegt. Ziel für weite Teile ist die Hochmoorregeneration, deren Voraussetzung die Wiedervernässung ist. Landwirtschaftliche Nachnutzungen sollen durch gezielten Flächenankauf möglichst reduziert werden, da sie im Umfeld regenerierender Moorflächen zu Nutzungskonflikten durch Entwässerung und Nährstoffeintrag führen können. Die Region Hannover hat im Zuge der Ausweisung des Naturschutzgebiets bereits mehrere Flächen im Nordbereich des Toten Moores erworben bzw. befindet sich im laufenden Ankauf, um auch Flächen mit bislang genehmigter landwirtschaftlicher Folgenutzung einer naturschutzkonformen Entwicklung zuzuführen (ebd).

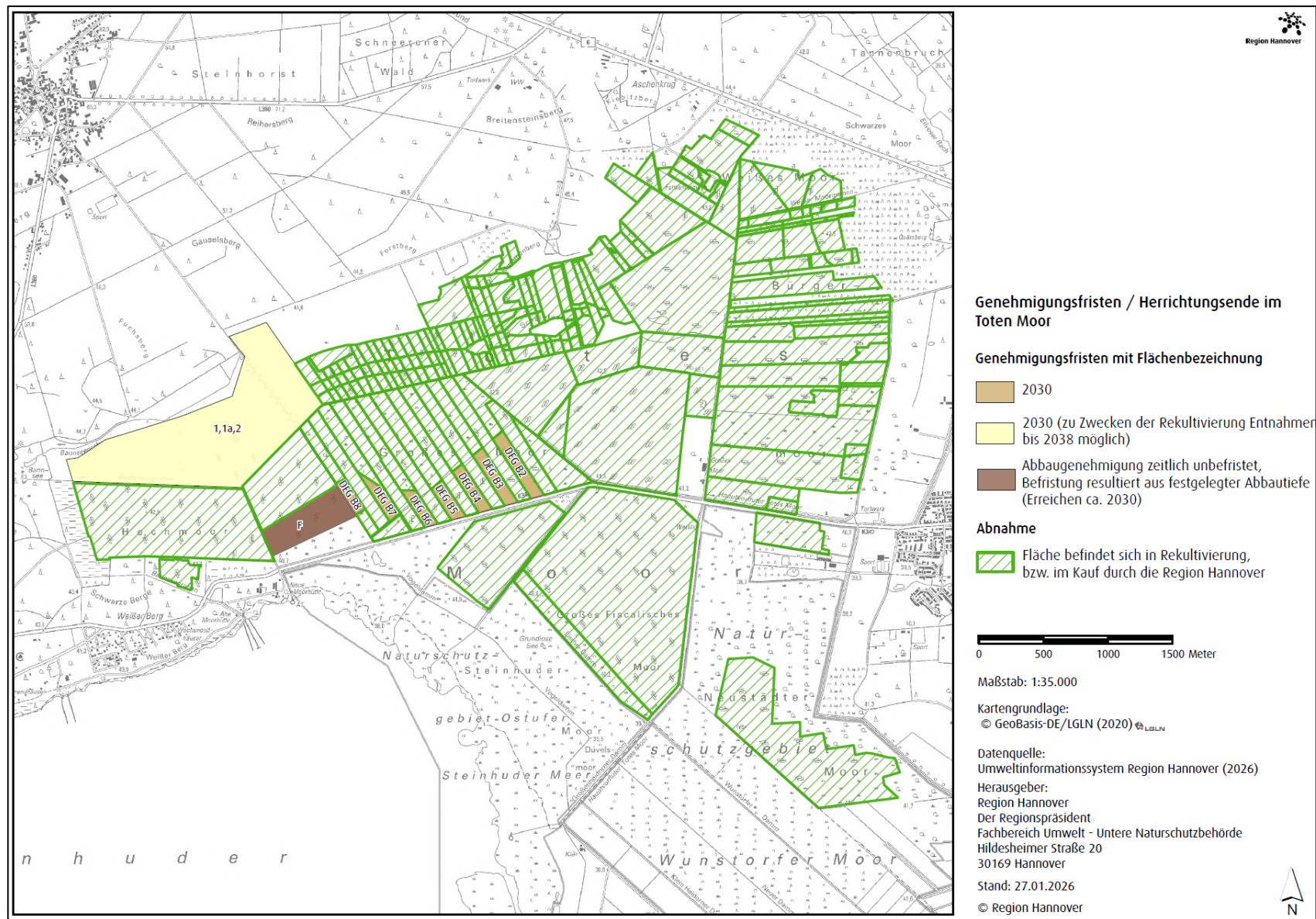


Abbildung 6-25: Nutzungs- und Genehmigungsfristen zum Torfabbau im Mooregebiet des „Toten Moor“, Quelle: Region Hannover (2026)

Landwirtschaft in der Meerbruchniederung

Die Entwässerung von Mooren zur landwirtschaftlichen Nutzung, vornehmlich zur Gewinnung von Grünlandflächen, ist eine der zentralen Ursachen für deren Degradation. Durch das gezielte Absenken des Wasserstands mittels Gräben oder Dränsystemen werden die organischen Böden dauerhaft belüftet, wodurch das zuvor konservierte Pflanzenmaterial (Torf) in Kontakt mit Sauerstoff gerät und mikrobiell zersetzt wird. Dieser Prozess führt zur Mineralisierung des Torfkörpers, setzt erhebliche Mengen an Kohlendioxid (CO₂) frei und ist mit einem stetigen Verlust an Bodenhöhe und -funktionalität verbunden. Die so entstandenen Grünlandstandorte sind zwar landwirtschaftlich nutzbar, jedoch nur unter anhaltendem Entwässerungsaufwand. Es entstehen Konflikte mit dem Wasserhaushalt, Nutzungseinschränkungen bei steigendem Grundwasser sowie hohe Emissionen klimarelevanter Gase, wodurch entwässerte Moorgrünländer zu einem der größten Einzelverursacher landwirtschaftlicher Treibhausgase zählen.

Die Meerbruchniederung weist, wie viele Niedermoore Norddeutschlands, deutliche entwässerungsbedingte Veränderungen des Moorwasserhaushalts auf, die primär auf jahrzehntelange anthropogene Eingriffe zurückgehen. Durch die systematische Ableitung des Bodenwassers kam es zu einer fortschreitenden Mineralisierung des organischen Moorkörpers, infolgedessen der Boden irreversibel an Mächtigkeit verlor. Die daraus resultierende Geländehöhenverlust, ein typisches Kennzeichen entwässerter Moorstandorte, beträgt an vielen Stellen bis zu 40 bis 70 cm und ist noch nicht abgeschlossen. Der Prozess hat sich in der Zwischenzeit verlangsamt, was unter anderem auf die inzwischen erfolgte Aufstauung einzelner Gewässer zurückzuführen ist. Die Sackungsprozesse wirken sich auf das gesamte Gebiet der Meerbruch Niederung und den Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres aus.

6.6.3 Bereits durchgeführte und geplante Maßnahmen

- 1990–2001: Projekt gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung „Brut- und Rastgebiet Meerbruch – Steinhuder Meer“: Es konnten durch großflächigen Grunderwerb, mittels zahlreicher Grabenstau rund 500 ha Moorfläche wiedervernässt werden.
- 2016–2023: Life Nature Projekt Auenamphibien: Im Rahmen dieses Projektes wurden zahlreiche Kleingewässer für Amphibien im Toten Moor, im Bereich der Meerbruchswiesen und dem Hagenburger Moor angelegt (MoorIS 2025b).
- 2017–2021: „KliMo“: EU-Fördermaßnahme Wiedervernässung „Totes Moor“: Ziel des Projektes ist die großflächige Wiedervernässung gestörter Bereiche durch Gewässeranhebung, Sohlanhebung und den Bau von Verwallungen. Durch den Bau von ca. 1,5km Verwallungen, 150 Grabenverfüllungen und einer Sohlanhebung des Hauptvorfluters wurden 875 ha Hochmoor ganz oder teilweise wiedervernässt.
- 2020–2026: „Insekten beleben Moore“: Ist ein Moorentwicklungsprojekt im Rahmen des Bundesprogramm Biologische Vielfalt bei dem Vorhaben zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS) gefördert werden (BfN 2025a). Im Toten Moor fanden bereits einige Maßnahmen statt: Anlage neuer Gewässer für die Moosjungfer, Sammeln von Saatgut des Weißen Schnabelrieds, Pflanzung von Schlenken-Torfmoosen (*Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*), Versuche zu Pflanzungen ausgewählter Arten, Wiederbesiedlung einer Fläche mit Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) und viele weitere Maßnahmen und Versuche zur Förderung der biologischen Vielfalt im Toten Moor.
- 2025–2026: Die Aufweitung und der Einstau des Hochmoorgrabens wurden in Verbindung mit der Anlage von Verwallungen umgesetzt. Der Graben entwässerte zuvor nördlich gelegene, noch aktive Torfabbauf Flächen und leitete nährstoffreiches Wasser mit erhöhten Phosphatfrachten in das Steinhuder Meer ab. Durch den gezielten Einstau wird nun ein Teil des Wassers vor dem Abfluss in den See zurückgehalten und verstärkt der Verdunstung zugeführt. Gleichzeitig führt die Aufweitung des Gewässerprofils zu einer Drosselung des Abflusses. Der im Zuge der Maßnahmen angefallene Aushub wurde für die Errichtung mehrerer Verwallungen in der südlich angrenzenden Abbaufäche verwendet, um

dort den hochmoortypischen Wasserhaushalt wiederherzustellen. Die Umsetzung erfolgte durch die RH (UNB) im Rahmen eines Projekts nach NEOG-Richtlinie.

- Geplant sind zudem Maßnahmen des FFH-Managementplans unter anderem zur Entwicklung und Pflege, der Zustandsverbesserung unterschiedlicher Moortypischer LRTs sowie der Extensivierung landwirtschaftliche genutzter Flächen.

6.6.4 Hochmoorregeneration im Toten Moor

Im Rahmen des aktualisierten Entwicklungskonzepts „Totes Moor“ (ÖSSM 2017) wurden die Herrichtungsziele für die künftige Flächenentwicklung überprüft und angepasst. Gleichzeitig wurden weitere Maßnahmevorschläge erarbeitet, die die langfristige Entwicklung des Gebietes unterstützen sollen. Grundlage bilden die rechtlich bindenden Abbaugenehmigungen, in denen jeweils sogenannte Herrichtungsplanungen festgeschrieben sind. Diese enthalten behördlich auferlegte Vorgaben für die Folgenutzung der Torfabauflächen, etwa zum Grad der Wiedervernässung, zur Oberflächengestaltung oder zur künftigen Entwicklung als Hochmoorstandort. Ziel des Entwicklungskonzepts war es, diese Einzelplanungen zu bündeln und in ein übergreifendes Gesamtkonzept für das Tote Moor zu integrieren.

Der gesamte Kernbereich des Toten Moores ist durch die Unterschutzstellung als Naturschutzgebiet und die festgeschriebene Folgenutzung „Hochmoorregeneration“ planerisch auf eine Entwicklung hin zum lebenden Hochmoor ausgerichtet, teilweise mit stärkerem Überstau. Auf weiteren Flächen gilt das Ziel der Renaturierung durch Wiedervernässung, z. T. mit Förderung von Versumpfung und natürlicher Sukzession (Abbildung 6-26).

Die Region Hannover konnte bereits umfangreiche Flächen im Gebiet erwerben. Auf einem Großteil dieser Flächen wurden in den vergangenen Jahren Maßnahmen zur Wiedervernässung und zur Hochmoorregeneration umgesetzt. In einzelnen Bereichen erfolgte zudem eine Anpassung der ursprünglichen Renaturierungsziele, um sie besser an die standörtlichen Bedingungen und den ökologischen Entwicklungsfortschritt anzupassen.

Die im Entwicklungskonzept verankerte Hochmoorregeneration im Toten Moor unterstützt die Ziele des Seeentwicklungsplans unmittelbar, da sie sowohl zur Reduktion von Nährstoffeinträgen in das Steinhuder Meer als auch zur Stärkung von Klimaschutz, Biodiversität und Wasserhaushalt beiträgt.

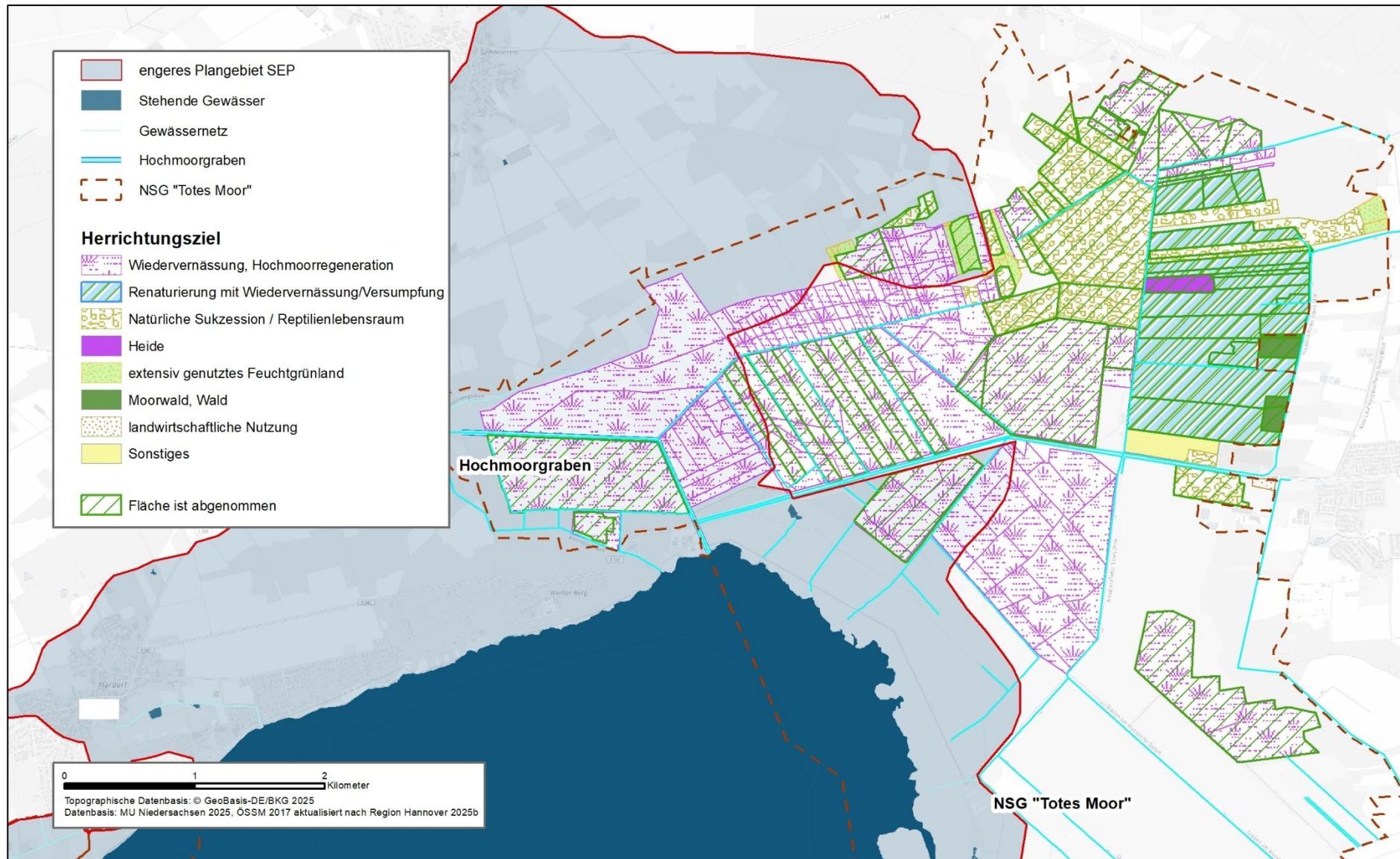


Abbildung 6-26: Herrichtungsziele nach Genehmigungsablauf des Torfabbau im Mooregebiet des „Toten Moor“, Datenquelle: ÖSSM (2017), aktualisiert nach Region Hannover (2025b)

6.6.5 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Der weiterhin stattfindende Torfabbau im Bereich des NSG „Totes Moor“ ist aus naturschutzfachlicher und hydrologischer Sicht kritisch zu bewerten. Durch die damit verbundene Entwässerung entstehen tiefgreifende Eingriffe in bestehende Feucht- und Nasslebensräume, was zu einem Verlust von Lebensraumtypen und Biotopen sowie zum Verlust daran gebundener, teils gefährdeter Arten geführt hat. Hinzu kommt die Freisetzung erheblicher Mengen an Treibhausgasen durch die Oxidation des zuvor konservierten organischen Materials. Dieser Effekt steht im klaren Widerspruch zu Klimaschutzbestrebungen, die auf die Erhaltung oder Wiedervernässung kohlenstoffreicher Moorböden abzielen.

Besonders gravierend ist zudem der Eintrag von Nährstoffen in das Steinhuder Meer, s. o. Im Bereich der Meerbruchswiesen hat die Entwässerung zu Bodenabsenkungen geführt, die die hydrologischen Verhältnisse sowie benachbarte Landschaftsbereiche beeinflussen.

Planungshinweise:

- ♣ Moorböden sollten als klima- und biodiversitätsrelevante Vorrangflächen behandelt werden.
- ♣ Bestehende Abbauf Flächen sind möglichst zeitnah zu restaurieren bzw. wiederzuvernässen, um den Erhalt von Moorstandorten und deren Ökosystemfunktionen zu sichern.
- ♣ Alle Maßnahmen im Bereich der Schutzgebiete sollten im Einklang mit bestehenden Schutzziele, dem Managementplan sowie übergeordneten Strategien wie der Moorschutzstrategie oder dem Niedersächsischen Weg stehen.
- ♣ Veränderungen an den Zuflüssen sollten den Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres nicht signifikant nachteilig beeinflussen.

6.7 Klimawandel

6.7.1 Globaler Klimawandel

Sowohl die globale als auch die regionale Klimaentwicklung sind maßgeblich durch die Auswirkungen des weltweit steigenden Ausstoßes von Treibhausgasen geprägt – ein Phänomen, das unter dem Begriff „globaler Klimawandel“ zusammengefasst wird. In diesem Zusammenhang veröffentlicht der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), ein Gremium der Vereinten Nationen, regelmäßig wissenschaftlich fundierte Sachstandsberichte.

Im Rahmen des sechsten Sachstandsberichts liegt kann hier auf den Band zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen zurückgegriffen werden. Daraus ergeben sich folgende zentrale Erkenntnisse (IPCC 2021):

- ➔ Es besteht nach wie vor ein eindeutiger wissenschaftlicher Konsens darüber, dass menschliche Aktivitäten zur Erwärmung von Atmosphäre, Ozeanen und Landmassen geführt haben. Dabei wurden umfassende und rasche Veränderungen in der Atmosphäre, den Weltmeeren, der Kryosphäre sowie der Biosphäre festgestellt.
- ➔ Der seit etwa 1750 dokumentierte Anstieg der Konzentrationen langlebiger Treibhausgase (THG) ist klar auf anthropogene Ursachen zurückzuführen. Zwischen 2011 und 2019 stiegen die Konzentrationen weiter an – im Jahr 2019 erreichten sie Mittelwerte von 410 ppm für Kohlendioxid (CO₂), 1866 ppb für Methan (CH₄) und 332 ppb für Lachgas (N₂O).
- ➔ Jedes der letzten vier Jahrzehnte war jeweils wärmer als alle vorangegangenen Dekaden seit 1850. Im Zeitraum 2001–2020 lag die globale durchschnittliche Oberflächentemperatur um 0,99 °C [0,84–1,10 °C] über dem Niveau von 1850–1900.
- ➔ Die durch menschliches Handeln verursachte Erwärmung der Erdoberfläche zwischen 1850 - 1900 und 2010–2019 liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit im Bereich von 0,8 °C bis 1,3 °C.

- ➔ Es gibt Hinweise darauf, dass die über Landflächen gemittelten globalen Niederschläge seit 1950 zugenommen haben – insbesondere seit den 1980er Jahren in beschleunigtem Maße (mittlere Vertrauenswürdigkeit). Es ist wahrscheinlich, dass der menschliche Einfluss einen Beitrag zur räumlichen Veränderung der beobachteten Niederschlagsmuster seit Mitte des 20. Jahrhunderts geleistet hat.

6.7.2 Landesebene Niedersachsen

In der Klimawirkungsstudie für Niedersachsen MU (2019) wird mit voranschreitenden Wirkungen durch den Klimawandel ausgegangen; vor allem werden erwartet:

- generell steigende Temperaturen und damit eine Erhöhung der Verdunstungsraten,
- eine saisonale Veränderung der Niederschlagsverteilung mit einer geringeren Wasserverfügbarkeit im Sommer und einer damit einhergehenden Veränderung der Grundwasserneubildungsrate im Sommer sowie
- ein Anstieg von Extremwetterereignissen mit Anstieg von Hochwassergefahren, Überschwemmungen, Erosionsschäden und erhöhten Nährstoffeinträgen.

Im niedersächsischen Beitrag zu den WRRL-Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein (MU 2021b) beschäftigt sich ein Kapitel mit dem Klimawandel und den landesweiten Folgen aus der Perspektive des Gewässerschutzes. Hier werden nicht nur die Veränderungen in den maßgeblichen hydrometeorologischen und hydrologischen Parametern reflektiert, sondern hier wird auf Ergebnisse von höher aufgelösten regionalen Klimamodellen und Szenariorechnungen für die zukünftige Entwicklung abgestellt.

Unter Rückgriff auf Daten eines Forschungsvorhabens, der o.g. Klimawirkungsstudie sowie Untersuchungen des Gewässerkundlichen Landesdienstes in Niedersachsen werden für das häufig verwendete Klimaszenario RCP8.5 entsprechende Prognosen für Niedersachsen abgeleitet. Das Szenario RCP8.5 repräsentiert einen "business-as-usual"-Pfad mit hohen Treibhausgasemissionen, wie sie ohne wirklich global wirksame Klimapolitik zu erwarten wären, und erscheint derzeit als das wahrscheinlichste, auch wenn es einem „Worst-Case-Szenario“ entspricht.

Bei MU (2021b) wird daher von folgenden, gegenwärtigen Tendenzen bzw. Effekten für die Zukunft in Niedersachsen ausgegangen:

- ➔ weitere Zunahme der mittleren Lufttemperatur
- ➔ weitere Erhöhung der Winterniederschläge
- ➔ abnehmende Zahl von Niederschlagsereignissen im Sommer
- ➔ Zunahme von Starkniederschlagsereignissen, sowohl in der Häufigkeit als auch in der Intensität
- ➔ längere und häufigere Trockenperioden

Für den Seenentwicklungsplan sind die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt von allergrößter Bedeutung. Hier werden bei MU (2021b) folgende Tendenzen formuliert:

- Abnahme der mittleren Abflüsse im Einzugsgebiet der Weser zwischen 1966 und 2017, bei stärkerer Ausprägung im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober), aber entsprechend der Prognosen in der Zukunft nur leicht abnehmende Tendenzen im Sommerhalbjahr
- weitere Verschärfung von Niedrigwassersituationen wahrscheinlich (Abflussdefizit und Dauer)
- tendenziell künftige Zunahme von Hochwasserabflüssen (Scheitelabfluss)
- Verschärfung des Risikos lokaler Sturzfluten

- Abnahme der sommerlichen Grundwasserneubildung, Zunahme der winterlichen, aber in der nahen Zukunft eher schwache Trends

6.7.3 Regionale Klimaveränderungen und Prognosen

Die Region Hannover hat ein Klimaanpassungskonzept (KLAK) erstellt, das 2018 veröffentlicht und 2022 überarbeitet wurde; dies ermöglicht eine regionale Betrachtung der Phänomene des Klimawandels und insbesondere auch eine für den SEP wichtige Verbindung zu bereits beschlossenen Zielen und Maßnahmen der Klimaanpassung.

Bezüglich der Klimaänderungen in der Region Hannover in der Zeitreihe 1950 bis 2013 (Station Hannover-Langenhagen) lassen sich anhand von meteorologischen Beobachtungsdaten folgende Schlüsse ziehen (Region Hannover 2022):

- eine Zunahme der Jahresmitteltemperaturen,
- ein Anstieg der Durchschnittstemperaturen im Frühling, Sommer und Herbst, kein Trend für den Winter,
- eine Zunahme der Maximal- und Minimumtemperaturen (schwacher Trend),
- mehr Sommertage und heiße Tage, kein Trend in Bezug auf Tropennächte,
- eine Zunahme der Dauer von Hitzeperioden (schwacher Trend),
- eine Abnahme von Frosttagen (schwacher Trend), kein Trend bei Eistagen,
- keine signifikante Änderung des Jahresniederschlages,
- abnehmende Niederschlagssummen im Sommer (schwacher Trend), für die restlichen Jahreszeiten keine signifikanten Trends,
- kein Trend bezüglich Häufigkeit und Dauer von Trockenperioden,
- keine Änderung der maximalen Tagesniederschlagssumme,
- kein Trend in Bezug auf Auftrittshäufigkeit von Starkniederschlägen (> 50 mm/Tag),
- keine Änderung der jährlichen bzw. saisonalen mittleren Windgeschwindigkeit,
- abnehmende maximale jährliche Windspitzen (schwacher Trend) sowie
- abnehmende mittlere Tageswerte der Windgeschwindigkeit (schwacher Trend).

Zu beachten ist allerdings auch, dass die aktuellen Trockenjahre (2018, 2020 und 2022) nicht Teil dieser Trendauswertung sind, die nur den o. g. Zeitraum betrachtet.

Das Klimaanpassungskonzept für die Region Hannover (Region Hannover 2022) zielt insofern auf eine Reduzierung der Verwundbarkeit (Vulnerabilität) der Region gegenüber den Folgen des Klimawandels zu reduzieren, eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen, gerade im Hinblick auf Wasserressourcen sowie eine gezielte Förderung effektiver Anpassungsmaßnahmen, um die Auswirkungen des Klimawandels zu mildern.

Das Konzept differenziert die für eine SEP-Erarbeitung insbesondere relevanten Anpassungsziele im Wirkungsfeld „Umwelt“ wie folgt aus:

- ➔ Reduzierung von Abflussspitzen in Gewässern bei Hochwasser
- ➔ Sicherstellung einer ausreichenden Wasserversorgung in Trockenzeiten
- ➔ Schutz der Gewässergüte und des Gewässerzustandes zum Ausgleich ökologischer Belastungen durch Trockenheit und Hitze

- ➔ Schutz bestehender Arten sowie Eindämmung der Einschleppung und Verbreitung invasiver Arten
- ➔ Schutz von Biotopen und Habitaten gegenüber Klimaeinflüssen
- ➔ Vermeidung bzw. Reduzierung der Erosion bei Starkregen und Wind
- ➔ Stärkung der Bodenfunktionen und Bodendiversität gegenüber Erwärmung und schwankenden Wassergehalten
- ➔ Klimagerechte Waldentwicklung und Baumschutz

6.7.4 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Die Auswirkungen des Klimawandels haben für das Plangebiet (engeres und erweitertes) höchste Relevanz, da die bereits eingetretenen und künftig zu erwartenden hydrometeorologischen Folgen unmittelbar auf den Landschaftswasserhaushalt bzw. aus der wasserwirtschaftlichen Perspektive auf das Dargebot an Wasser wirken. Hier sind vor allem die raum-zeitlichen Aspekte von hoher Bedeutung.

Planungshinweise:

- ◆ Eine weitere Erhöhung der potenziellen Verdunstung steht zu erwarten, auch eine Verschärfung von Niedrigwasserabflusssituationen.
- ◆ Es muss daher mit einer geringeren Wasserverfügbarkeit, vor allem im Sommerhalbjahr gerechnet werden. Die bereits negative klimatische Wasserbilanz des Steinhuder Meeres inklusive angrenzenden Flächen (NIBIS 2025) wird sich weiter „verschlechtern“.
- ◆ Für das Steinhuder Meer und die mit ihm interagierenden Feuchtgebiete bzw. alle vom Wasserhaushalt abhängigen Landökosysteme bestehen von daher hydrologische Gefahren, aber auch im Hinblick auf wasserabhängige Nutzungen.
- ◆ Vor allem durch die erwartbare Zunahme von Erosionsereignissen durch Starkregen werden landwirtschaftlichen Erosionsschutzmaßnahmen und der Anlage einer Einstauaue am Winzlarer Grenzgraben als „No-regret-Maßnahmen“ zukünftig umso bedeutsamer.

6.8 Tourismus und Erholung

6.8.1 Ursprünge des Tourismus am Steinhuder Meer

Das Steinhuder Meer, in unmittelbarer Nähe zu Hannover gelegen, stellt aufgrund seiner geographischen Lage und der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten ein bedeutendes Zentrum für Tourismus und Freizeitaktivitäten dar.

Die Ursprünge des Tourismus um das Steinhuder Meer kann man bereits im 18. Jahrhundert finden. Der Bau der künstlichen Inselfestung von Graf Wilhelm von Schaumburg-Lippe lockte damals bis heute eine große Zahl an Besuchern an. Während in der Anfangsphase das Besucherspektrum primär aus hochrangigen Militärangehörigen, Angehörigen des Adels, Beamten und Gelehrten bestand, steht die Festung heutzutage einem breiten Publikum mit kulturhistorischem Interesse zur Besichtigung offen. Der zunehmende Wohlstand infolge der Industrialisierung spiegelte sich auch in steigenden Besucherzahlen wider. Im Laufe der Zeit entwickelte sich eine umfangreiche touristische Infrastruktur rund um den See. Hotels und Pensionen wurden errichtet, Passagier-Boote in Betrieb genommen, Segelvereine gegründet und Gaststätten eröffnet. Nach dem Ende des Ersten Weltkriegs nahm der Zustrom an das Gewässer erheblich zu, insbesondere die städtische Bevölkerung entdeckte den See als beliebtes Ausflugs- und Badeziel (Abbildung 6-27). Das zuvor weitgehend naturbelassene Nordufer wurde zunehmend erschlossen, und es entstanden Badestrände. Am Südufer baute die Gemeinde Steinhude eine Promenade, die sich rasch mit Wochenenddomizilen füllte. Auch das Nordufer war von einem stetig wachsenden Flächenverbrauch geprägt, wobei insbesondere die Anlage von Campingplätzen eine entscheidende Rolle spielte. Durch die

Gründung des Verbandes Großraum Hannover im Jahr 1962 wurden mittels zahlreicher Investitionen und Flächenankäufe die Uferbereiche des Steinhuder Meeres für die öffentliche Nutzung gesichert (Abbildung 6-28). Der steigende Erholungsdruck in der Region um das Steinhuder Meer machte sich auch in erhöhtem Konfliktpotenzial mit dem Naturschutz bemerkbar, so dass seit 1970 mehrere Naturschutzgebiete ausgewiesen wurden. Im Oktober 1974 erfolgte die Gründung des Naturparks Steinhuder Meer. Seitdem wird versucht, eine Balance zwischen den Bedürfnissen der Natur und den Anforderungen menschlicher Aktivitäten in diesem Gebiet herzustellen und aufrechtzuerhalten (Stadt Wunstorf 2025a). Die Natur wird „als die entscheidende Grundlage für den wirtschaftlich-touristischen Erfolg der Region um das Steinhuder Meer“ gesehen (Region Hannover 2016).



Abbildung 6-27: Historische Aufnahme eines Bootssteigs am Steinhuder Meer aus dem Jahr 1953 (Region Hannover 2024b).



Abbildung 6-28: Luftbild der künstlich angelegten Badeinsel vor Steinhude, Aufnahme vor 2015 (Stadt Wunstorf 2025b).

6.8.2 Touristische Bedeutung des Steinhuder Meeres

Das Steinhuder Meer hat sich gemäß dem Regionalen Raumordnungsprogramm zu einem der attraktivsten Erholungsgebiete, für die über eine Million Einwohner im Großraum Hannover entwickelt (Stadt Wunstorf 2025a). Die Region Steinhuder Meer wird als Urlaubsdestination zentral durch die Steinhuder Meer Tourismus GmbH (SMT) vermarktet. Die SMT betreibt u. a. die Tourist-Informationen, die Inselfestung Wilhelmstein (seit 2020) sowie den Wohnmobilstellplatz Steinhude und übernimmt Aufgaben im Destinationsmanagement als Ansprechpartnerin für Politik, Verwaltung, Bevölkerung, Vermieter sowie für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Darüber hinaus erstellt sie das offiziell anerkannte Tourismuskonzept sowie das Wanderkonzept, betreibt die Website (www.steinhuder-meer.de), das Buchungssystem sowie das digitale Contentmanagement und organisiert Veranstaltungen, Gruppenangebote und Pauschalen.

Aufbauend auf dem Masterplan „Natürlich Steinhuder Meer – Touristisches Zukunftskonzept Steinhuder Meer 2017“ wurde das „Tourismuskonzept Steinhuder Meer 2030“ (BTE 2020) entwickelt. Es beschreibt die aktuelle Marktposition der Destination Steinhuder Meer und legt einen zehnjährigen Handlungsrahmen fest.

Im Rahmen des Konzeptes wurde folgendes Leitbild für die Destination Steinhuder Meer entwickelt:

„Wir wollen das Steinhuder Meer langfristig und gemeinschaftlich, zusammen mit allen Interessensgruppen, als attraktive und erfolgreiche Destination positionieren. Das Steinhuder Meer ist unser Alleinstellungsmerkmal. Die Wasserfläche und die das Steinhuder Meer

umgebenden Landschaften, Ortschaften und Points of Interest sollen erhalten, weiterentwickelt und touristisch genutzt werden.“ (BTE 2020).

Das Leitbild greift die im Tourismuskonzept formulierten Ziele für die touristische Entwicklung der Destination Steinhuder Meer auf und zielt auf eine positive sowie wirtschaftlich erfolgreiche Entwicklung ab. Angestrebt werden unter anderem die Sicherung und Steigerung der Gästezahlen im Übernachtungstourismus sowie eine Verlängerung der Aufenthaltsdauer. Darüber hinaus sollen die touristische Infrastruktur und die Angebotsqualität weiterentwickelt werden, einschließlich einer zielgruppenspezifischen Angebotsgestaltung für Kernzielgruppen wie Familien, Senioren, Naturgenießer, Radfahrende und Wassertouristen. Für die Zielgruppen Gäste mit Handicap sowie nachhaltig orientierte Gäste werden zusätzliche Entwicklungspotenziale gesehen. Die touristischen Kernkompetenzen („Natur erleben“, „Aktiv“ und „Kultur“) sollen weiterentwickelt und stärker profiliert werden; zugleich ist eine Stärkung der Außenkommunikation sowie der Ausbau und die Pflege von Netzwerken und Kooperationen vorgesehen. Insgesamt wird eine nachhaltige touristische Entwicklung der Region um das Steinhuder Meer angestrebt (BTE 2020).

Auch der Naturpark Steinhuder Meer ist ein zentraler Akteur im Bereich Tourismus. Zu seinen Aufgaben zählen neben Management und Organisation insbesondere Erholung, nachhaltiger Tourismus, Umweltbildung und Kommunikation sowie eine nachhaltige Regionalentwicklung. Leitbild des Naturparks ist „*Naturpark Steinhuder Meer ... mehr als Meer*“. Im Jahresprogramm des Naturparks Steinhuder Meer werden zahlreiche Veranstaltungen zu Umweltbildung und Naturerleben angeboten. Darüber hinaus bilden das Naturpark-Haus Mardorf, die Naturpark-Scheune Steinhude sowie der Naturpark-Raum auf der Wilhelmstein bereits eine gut ausgebaute Infrastruktur in diesem Bereich. Ergänzend geben SMT, der Naturpark Steinhuder Meer und die ÖSSM jährlich gemeinsam einem Überblick über die verschiedenen Veranstaltungen über ihrer Internetpräsenz heraus.

Die Attraktivität des Steinhuder Meeres als Ziel für Erholungssuchende und Sportbegeisterte zeichnet sich unter anderem in einem breiten Spektrum an Freizeitaktivitäten ab, die sowohl Tagestouristen als auch Urlauber aus diversen Regionen anziehen. In der Hauptsaison sind, bei sonnigem Wetter, täglich bis zu 50.000 Besucher unterwegs. Dass das Steinhuder Meer ein beliebtestes Reiseziel ist, lässt sich nicht zuletzt an den jährlich erfassten 370.000 Übernachtungen (Stand 2025) und einer Tourismusintensität von ca. 3.219 Übernachtungen pro 1.000 Einwohner (Stand 2018) ablesen; allerdings liegt diese noch deutlich unter dem Landesdurchschnitt Niedersachsens von ca. 5.000 Übernachtungen pro 1.000 Einwohnern. Das Beherbergungsangebot umfasst 71 meldepflichtige Betriebe (mind. 10 Betten) mit insgesamt rund 3.900 Betten bzw. Stellplätzen, davon etwa 3.360 Betten außerhalb des Campingbereichs. Die durchschnittliche Bettenauslastung liegt mit 28,9 % unter dem Landesdurchschnitt von 33,9 %. Ergänzend ist ein ausgeprägter sogenannter „grauer Beherbergungsmarkt“ vorhanden, der nicht statistisch erfasste Übernachtungen umfasst, etwa in kleinen Betrieben (weniger als 10 Betten), bei Bekannten und Verwandten, auf Dauerstellplätzen von Campingplätzen sowie in privat genutzten Ferienwohnungen (BTE 2020).

Das Steinhuder Meer ist vor allem ein Ziel für Tagesausflüge und Kurzurlaube, was sich in einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 2,3 Tagen widerspiegelt. Die touristische Nachfrage konzentriert sich überwiegend auf die Monate Mai bis Oktober, in denen mehr als 70 % der erfassten Übernachtungen stattfinden (ebd.). Von besonderer Bedeutung ist zudem der Tagestourismus, mit jährlich rund 1,5 Millionen Tagesgästen in der Region Steinhuder Meer (Naturpark Steinhuder Meer 2018).

Der Tourismus am Steinhuder Meer ist damit ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für die Region und zahlreiche kleine und mittelständische Betriebe sind an ihn gekoppelt. Darunter Übernachtungs- und Gastronomiebetriebe, Segelschulen, Boots bzw. Fahrradverleih- und Handels, Fischereien, Aalräuchereien, Feinkostläden und vieles mehr. Ein Großteil der Einwohner der anliegenden Ortschaften Mardorf und Steinhude haben einen Bezug zum Tourismus (BTE 2020).

Die touristischen Schwerpunktthemen der Region Steinhuder Meer liegen in den Bereichen Natur, Aktivität und Kultur. Aufbauend auf dem Alleinstellungsmerkmal des Steinhuder Meeres werden diese in den drei

Bausteinen „Meer Natur erleben“, „Meer Kultur erleben“ und „Meer Aktiv erleben“ gebündelt, die familien-, natur- und sportorientiert weiterentwickelt und vermarktet werden. Diese drei Angebotssäulen werden im Folgenden näher erläutert.

6.8.3 Schwerpunktthema: „Meer Natur erleben“

Eines der Schwerpunktthemen der Steinhuder-Meer-Region sind die zahlreichen naturnahen Erlebnisse, die im Einklang mit dem übergeordneten Entwicklungsziel eines nachhaltigen Tourismus stehen und zugleich einen der Hauptgründe für die Wahl dieses Reiseziels darstellen (ETI 2007 in Naturpark Steinhuder Meer 2018). Die Destination überzeugt durch vielfältige Möglichkeiten, die Natur unmittelbar zu erfahren. Der Naturpark Steinhuder Meer hat, in Zusammenarbeit mit den Städten und Gemeinden sowie der SMT, durch ein ausgeklügeltes System der Besucherlenkung ein Gleichgewicht zwischen Erholungsangeboten und Naturschutz geschaffen. Dabei geht es darum, einen effektiven Naturschutz ohne strikte Verbote zu gewährleisten und stattdessen ansprechende Angebote zu schaffen, die den Besuchern ein Gefühl des "Mittendrin-Seins" vermitteln (Region Hannover 2014). So wurde zum Beispiel der 32 Kilometer lange „Steinhuder Meer Rundweg“ umverlegt, um störungsanfällige Bereiche zu schützen und mit Aussichtstürmen ausgebaut, wodurch punktuelle Beobachtungsmöglichkeiten geschaffen wurden (Abbildung 6-29). Vor allem auch der Bereich um das bestehende „Vogelbiotop“ im NSG „Westufer Steinhuder Meer“ bietet herausragende Möglichkeiten zur Naturbeobachtung und -fotografie. Das Tote Moor lässt sich durch den „Erlebnisweg Totes Moor“ als Teil des Rundweges gesondert genießen (Naturpark Steinhuder Meer 2018).



Abbildung 6-29: Blick auf den Aussichtsturm „Neue Moorhütte“ (links) sowie auf Informationstafeln entlang der Moorerlebniswanderung im Naturschutzgebiet Totes Moor (rechts) (Region Hannover 2025a, b)

Auch im Bereich Umweltbildung und -information gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die von unterschiedlichen Akteuren angeboten werden. Eine besondere Rolle nehmen die Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e.V. (ÖSSM), das Regionale Umweltbildungszentrum Steinhuder Meer (RUZ) sowie die Naturschutzverbände NABU und BUND ein. Auch die Umweltjugenderherberge Mardorf und die Volkshochschulen sind wichtige Akteure im Bereich der Umweltbildung.

Neben Aussichtsplattformen, Erlebnispfaden sowie ausgeschilderten Wander- und Radwegen bestehen vielfältige Möglichkeiten, naturkundliche Ausstellungen im Naturpark-Haus Mardorf, in der Naturpark-Scheune Steinhude, im Naturpark-Raum Wilhelmstein sowie bei der ÖSSM in Winzlar zu besuchen. Ergänzend werden geführte Wanderungen und Radtouren angeboten, die Einblicke in die Natur vor Ort vermitteln. Darüber hinaus gehören Führungen und zahlreiche unterschiedliche Kurse mit den Naturpark-

Rangern, Naturerlebnisangebote für Kinder, Seminare und Vorträge sowie Umwelt-Klassenfahrten und Bildungsangebote für Schulen zum Programm.

6.8.4 Schwerpunktthema: „Meer aktiv erleben“

Besonders interessant ist das Steinhuder Meer für Wassersportler (Abbildung 6-31), was sich in der beachtlichen Präsenz von über 3.000 Segelbooten an den Stegen des Nord- und Südufers widerspiegelt (BTE 2020). Allerdings ist in den vergangenen 30 Jahren die Zahl der Boots-liegeplätze stark rückgängig, was vermutlich neben den Folgen der Schlammproblematik auch einem veränderten „Zeitgeist“ geschuldet ist“ (vgl. Abbildung 6-30).

Die Austragung zahlreicher Veranstaltungen, darunter namhaften Segelmeisterschaften, unterstreicht aber die hohe Bedeutung des Sees für die Segler Gemeinschaft. Während der Saison finden zahlreiche nationale und internationale Wettbewerbe und Regatten statt, die Leistungs- und Spitzensegler aus aller Welt anziehen.

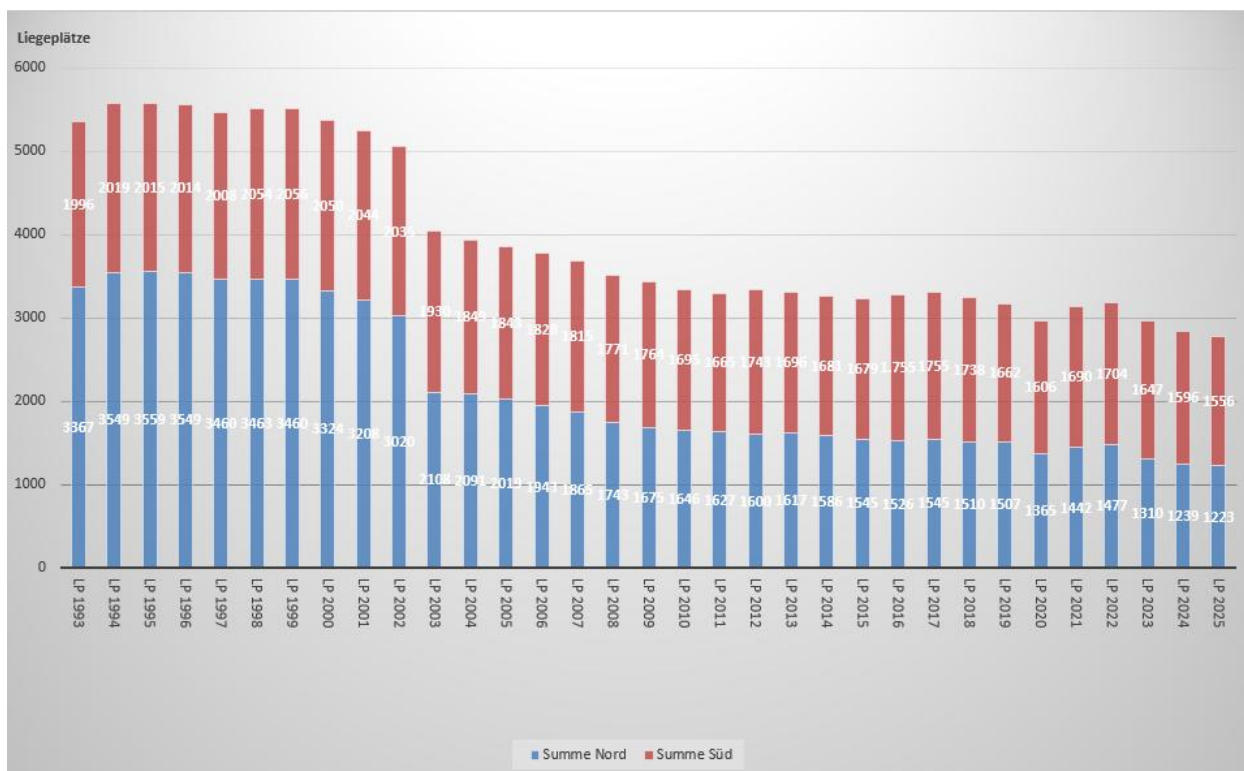


Abbildung 6-30: Zeitliche Entwicklung der Zahl der Boots-Liegeplätze (LP), getrennt für das Nord- und das Südufer, Grafik (leicht verändert): ArL Leine-Weser (2026)

Zudem zählen zahlreiche weitere Wassersportaktivitäten wie Windsurfen, Kitesurfen, Kanufahren, Tretbootfahren oder Stand-up-Paddling (SUP) sowie Baden und Schwimmen zu den touristischen Kernkompetenzen des Steinhuder Meeres (Abbildung 6-31). Die rund 3,5 Hektar große künstliche Badeinsel Steinhude sowie der Badestrand Weiße Dünen bieten Badegästen und Schwimmern einen attraktiven und gut zugänglichen Zugang zum See.

Am Steinhuder Meer gibt es eine Vielzahl von Wassersportvereinen, insbesondere im Bereich des Segelsports. Die Wettfahrtvereinigung Steinhuder Meer e.V. (WVStM) listet auf ihrer Website 24 Mitgliedsvereine auf, die hauptsächlich aus Segelclubs bestehen. Zusätzlich zu den Segelvereinen gibt es auch andere Wassersportvereine, wie den Kanu-Club Steinhuder Meer e.V. in Hagenburg und den Kanu- und Segelclub

Mardorf e.V. Angesichts der Vielzahl an Vereinen am Steinhuder Meer wird an dieser Stelle auf eine vollständige Auflistung verzichtet.

Die zahlreichen Stege am Nord- und Südufer des Steinhuder Meeres werden zum Großteil über die Wintermonate hinweg abgebaut und zu Saisonbeginn wieder errichtet.



Abbildung 6-31: Wassersport am Steinhuder Meer: Steganlage mit Segelbooten (links) und Wind- und Kitesurfer auf dem Wasser (rechts) (Region Hannover 2025).

Grundsätzlich darf das Steinhuder Meer von jedermann zum Baden, zum Befahren mit Booten bis 7,60 m Länge und mit Elektromotoren bis 10 PS, zum Windsurfen, zum Befahren mit Eissegelyachten und zum Schlittschuhlaufen genutzt werden. Dennoch gibt es einige regulatorische Rahmenbedingungen, die sowohl zeitliche als auch räumlichen Restriktionen umfassen. Ein temporäres Fahrverbot während der Wintermonate (1.11. bis 19.03.), da in dieser Zeit die Belange des Naturschutzes überwiegen (Störungsfreie Zeit für Zug- und Rastvögel), sowie die Ausweisung spezifischer Rückzugsräume für Wasservögel, welche bereits ab dem 15.09. nicht mehr befahren werden dürfen, veranschaulichen die Bemühungen um einen Ausgleich zwischen anthropogener Nutzung und Naturschutz. Zudem dürfen die Bereiche der Naturschutzgebiete am Ost und Westufer nicht befahren oder betreten werden. Die betreffenden Bereiche sind jeweils mit einer Bojenkette gekennzeichnet (Region Hannover 2024a). Zudem wurde ein spezifisches Areal für den Kitesport ausgewiesen, welches durch eine Surfeinsatzstelle bis zum 15. November zugänglich ist, wobei in diesem Bereich das Baden untersagt ist. Zum Baden wurden der Badestrand „Weiße Düne“ bei Mardorf sowie die artifizielle Badeinsel Steinhude am südlichen Ufer des Gewässers angelegt. Die genannten rechtlichen Bestimmungen ergeben sich aus der Dümmer- und Steinhuder Meer-Verordnung (DSt-MVO) sowie aus den Verordnungen der einzelnen Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete.

Die Fahrgastschiffahrt am Steinhuder Meer wird von Ende März bis Ende Oktober angeboten. Neben den Rundtouren, die einen umfassenden Blick auf die Uferzonen ermöglichen, besteht auch ein täglicher Fährverkehr zwischen Steinhude, Mardorf und der Insel Wilhelmstein. Die Steinhuder Personenschiffahrt bietet eine Vielzahl von Bootsfahrten an, darunter Überfahrten mit den historischen "Auswanderern" sowie planmäßige Fahrten mit modernen Fahrgastschiffen wie der MS Steinhude und dem FGS Schaumburg-Lippe (Naturpark Steinhuder Meer 2018). Insgesamt werden pro Saison durchschnittlich rund 85.000 bis 95.000 Personen befördert (BTE 2020); in den vergangenen Jahren lagen die Fahrgastzahlen meist oberhalb von 95.000 Personen.

Das Steinhuder Meer bietet nicht nur Wassersportbegeisterten ein attraktives Ziel, sondern lockt auch Wanderer, Radfahrer und Spaziergänger an. Die Region wartet mit einem rund 600 Kilometer umfassenden, gut ausgeschilderten Radwegenetz auf, das die Besucher durch eine abwechslungsreiche und

naturnahe Landschaft führt. In den Ortschaften Steinhuder und Mardorf gibt es zahlreiche Möglichkeiten Räder auszuleihen; auch eine „One-Way-Miete“ ist möglich. Zusätzlich dazu bietet der Fahrradbus (Linie 835) die Möglichkeit zur Fahrradmitnahme. So kann der Steinhuder Meer Rundweg auch etappenweise erlebt werden. Viele der Fahrradverleihe haben sich auch im Bereich E-Mobilität weiterentwickelt und bieten auch den Verleih von E-Bikes an; es stehen mehrere Akku-Wechselstationen zur Verfügung.

Darüber hinaus stehen mehrere Golf- und Minigolfanlagen zur Verfügung; ergänzend wird auch sogenanntes „Adventure Golf“ angeboten. Verschiedene Reiterhöfe ermöglichen betreute Reiterferien für Kinder und Jugendliche, Reiturlaub mit dem eigenen Pferd sowie Wanderritte. Ergänzt wird das Angebot durch den Hochseilgarten „Sea Tree“ in Mardorf, der Klettererlebnisse in der Natur bietet. Zudem entsteht derzeit mit dem „Skyloop“ ein Erlebnisangebot mit barrierefrei zugänglicher Aussichtsplattform sowie weiteren Attraktionen wie „Höhenschaukeln“ und Rutschmöglichkeiten.

6.8.5 Schwerpunktthema: „Meer Kultur erleben“

Die Destination Steinhuder Meer bietet auch für kulturinteressierte Gäste ein vielfältiges und attraktives Angebot. Die Region verfügt über eine reiche und anschauliche Geschichte, die unter anderem durch traditionelle Erwerbszweige wie Fischerei und Weberei sowie durch fürstliche Einflüsse geprägt ist. Diese historischen Besonderheiten werden durch zahlreiche Museen, Sehenswürdigkeiten und ein breites Kulturprogramm erlebbar gemacht.

Die Angebote richten sich dabei weniger an klassische Kulturtouristen, die gezielt bekannte Sehenswürdigkeiten oder Städtereisen aufsuchen, sondern vielmehr an kulturinteressierte Gäste, die im Rahmen eines Kurzurlaubs eine bislang weniger bekannte Region entdecken und deren Geschichte und kulturelle Eigenarten kennenlernen möchten.

Eine zentrale Rolle spielt dabei die Kultur rund um das Steinhuder Meer selbst. Vor allem die Insel und Festung Wilhelmstein, welche im 18. Jahrhundert als Festung von Graf Wilhelm zu Schaumburg-Lippe künstlich errichtet wurde und heute ein bedeutendes kulturhistorisches Zeugnis dieser Zeit darstellt, ist hier von hoher Bedeutung. Sie ist ein beliebtes Ausflugsziel, das mit Auswandererbooten oder Fahrgastschiffen von Steinhude und Mardorf aus erreicht werden kann und Besuchern neben einem Museum und Aussichtsplattformen auch vielfältige Veranstaltungs- und Erlebnisangebote bietet. Daneben zählen insbesondere das Scheunenviertel in Steinhude sowie zahlreiche historische Klöster und Kirchen, darunter die Klöster Loccum und Mariensee sowie die Sigwardskirche in Idensen, zu den kulturellen Anziehungspunkten. Ergänzt wird dieses Angebot durch historische Windmühlen, etwa die Windmühle Paula oder die Mühlen im Neustädter Land, sowie durch die historischen Ortskerne der umliegenden Städte und Gemeinden.

Außerdem bereichern zahlreiche Museen mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten das kulturelle Angebot, darunter das Fischer- und Webereimuseum sowie das Spielzeugmuseum in Steinhude, die Schmetterlingsfarm und das Insektenmuseum, verschiedene Heimatmuseen, das Bergbaumuseum in Hagenburg oder das Hufschmiedemuseum in Helstorf. Kulturelle Veranstaltungsorte wie das Stadttheater und die Abtei Wunstorf, das KulturGut Poggenhagen sowie die Seebühnen am Nord- und Südufer des Steinhuder Meeres bieten Raum für Konzerte, Theateraufführungen und weitere Veranstaltungen. Ergänzt wird das Angebot durch zahlreiche Kulturveranstaltungen wie Konzerte, Ausstellungen, Kunsthandwerkermärkte und Lesungen sowie durch regionale Besonderheiten und Traditionen, etwa den Steinhuder Hecht, historische Auswandererboote, Aalräuchereien oder die Postboje.

6.8.6 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Chancen und Mehrwert

Der Tourismus stellt im Raum des Steinhuder Meeres einen zentralen Faktor für die regionale Wertschöpfung dar. Eine Vielzahl kleiner und mittelständischer Betriebe in den Bereichen Beherbergung, Gastronomie, Freizeitangebote, Handel und Dienstleistungen ist direkt oder indirekt mit dem Tourismus verbunden.

Für die anliegenden Ortschaften ist der Tourismus damit nicht nur ein wirtschaftlicher, sondern auch ein strukturprägender Bestandteil der regionalen Entwicklung.

Mit der strategischen Ausrichtung als nachhaltige Destination greift die Region um das Steinhuder Meer zentrale gesellschaftliche Entwicklungen auf. Vor dem Hintergrund des globalen Wandels, zunehmender Umwelt- und Klimasensibilität sowie veränderter Reisegewohnheiten gewinnt der Natur- und Inlandstourismus seit Jahren an Bedeutung. Insbesondere Kurzurlaube und wohnortnahe Erholungsangebote werden verstärkt nachgefragt. Das Steinhuder Meer profitiert in diesem Zusammenhang von seiner zentralen Lage in Norddeutschland und der guten Erreichbarkeit sowohl mit dem Pkw als auch mit dem ÖPNV.

Ein wesentlicher Mehrwert der Destination liegt in der Vielfalt ihres Angebots. Neben einem breiten Spektrum an Wassersportaktivitäten (z. B. Segeln, Surfen, Stand-up-Paddling und Baden) bietet die Region zahlreiche Möglichkeiten zur aktiven Erholung an Land, etwa durch Radfahren, Wandern oder Naturbeobachtung. Ergänzt wird dieses Angebot durch ein ausgeprägtes kulturhistorisches Potenzial sowie eine Vielzahl von Veranstaltungen und Events, die zur Attraktivität der Region beitragen und unterschiedliche Zielgruppen ansprechen. Im Zentrum aller touristischen Aktivitäten steht dabei das Steinhuder Meer selbst als prägendes landschaftliches und identitätsstiftendes Alleinstellungsmerkmal.

Darüber hinaus eröffnet der Tourismus Chancen für eine gezielte Besucherlenkung und damit auch für den Schutz sensibler Natur- und Landschaftsräume. Bereits heute besteht eine gut funktionierende Wegeführung, die auf eine umweltverträgliche Lenkung der Besucher ausgerichtet ist und zur Entlastung empfindlicher Bereiche beiträgt. Durch die Bündelung von Angeboten, die Konzentration auf geeignete Standorte sowie eine nachhaltige Weiterentwicklung der Infrastruktur (E-Mobilität) können Nutzungskonflikte reduziert und ökologische Belange besser berücksichtigt werden. Der Tourismus kann damit auch als Instrument zur Steuerung von Nutzungsintensitäten verstanden werden.

Die zentrale Vermarktungs- und Organisationsstruktur durch die SMT sowie den Naturpark Steinhuder Meer bietet gute Voraussetzungen, das Steinhuder Meer auch weiterhin als kohärente und qualitativ hochwertige Destination zu positionieren. Dadurch ergeben sich Synergien zwischen Tourismus, Umweltbildung und Regionalentwicklung sowie die Möglichkeit, Angebote besser zu bündeln und zielgruppengerecht zu kommunizieren. Ein weiterer Vorteil sind die gut ausgebauten Internetpräsenzen der beteiligten Akteure, über die Veranstaltungen, Freizeitangebote und naturnahe Erlebnisse vermittelt werden können. Insgesamt entsteht so die Chance, den nachhaltigen Tourismus weiter zu stärken, die Sichtbarkeit der Region zu erhöhen und Besucherinnen und Besucher gezielt für Natur- und Landschaftserlebnisse zu sensibilisieren.

Auch der Steinhuder-Meer-Kodex leistet hierbei einen wichtigen Beitrag, indem er als Orientierungsrahmen für ein naturverträgliches Verhalten von Besuchern dient.

Insgesamt bietet der Tourismus im Raum des Steinhuder Meeres vielfältige Chancen, wirtschaftliche, soziale und ökologische Zielsetzungen miteinander zu verbinden. Eine integrierte Weiterentwicklung des Tourismus kann dazu beitragen, die Attraktivität der Region langfristig zu sichern, regionale Wertschöpfung zu stärken und den Naturraum Steinhuder Meer verantwortungsvoll zu nutzen.

Umweltauswirkungen durch Tourismus und Naherholung

Das Steinhuder Meer ist nicht nur ein beliebtes Ziel für Touristen, sondern auch ein stark frequentierter Naherholungsraum für die Bevölkerung der Region Hannover sowie für Anwohnende aus den umliegenden Gemeinden. Infolgedessen ist das Gebiet einem teils sehr hohen Erholungsdruck ausgesetzt.

Insbesondere in den Sommermonaten kommt es punktuell vor allem durch die hohe Anzahl an Tagestouristen zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen in einzelnen Ortschaften. Dies kann zu Luftschadstoff- und Lärmbelastung führen. Nach Einschätzung der SMT beschränkt sich diese Problematik jedoch im Wesentlichen auf den zentralen Bereich rund um Steinhude; in den übrigen Ortschaften treten vergleichbare Belastungen derzeit nicht in nennenswertem Umfang auf.

Das Verhalten einzelner Besucher kann entscheidend sein und zu vielfältigen Beeinträchtigungen führen, beispielsweise durch:

- Mülleinträge
- Lärmimmissionen (Stimmen, laute Musik, etc.)
- direkte Schädigungen von Biotopstrukturen und Lebensraumfunktionen

Während die Besucherlenkung über offizielle Wege eine naturschutzverträglichere Nutzung ermöglicht, kann die Nutzung abseits markierter Wege erhebliche negative Folgen haben. Dazu zählen Trittschäden, Vegetationsverluste, Erosion sowie Bodenverdichtung, vor allem in empfindlichen Bereichen wie Moorstandorten, Feuchtwiesen oder Schilfgürteln. In der Regel handelt es sich hierbei um punktuelle Beeinträchtigungen, die vor allem auf das Verhalten einzelner Besucher zurückzuführen sind und durch gezielte Information, Sensibilisierung und Besucherlenkung weiter reduziert werden können.

Durch die Ausübung von Wassersportaktivitäten kann es zu Beeinträchtigungen schutzwürdiger Lebensräume und störungsempfindlicher Tierarten kommen. Wasservögel können durch Aktivitäten wie Kanufahren oder Stand-up-Paddling (SUP) außerhalb der ausgewiesenen Bereiche gestört werden, insbesondere in Rückzugszonen, die laut DStMVO zu beachten sind.

Sowohl die aktive Nutzung von Wasserfahrzeugen, etwa durch Sport- und Fahrgastschiffahrt, als auch das dauerhafte Liegen von Booten und die zugehörige Infrastruktur sind mit einer Reihe umweltrelevanter Auswirkungen verbunden. Mechanische und hydraulische Belastungen betreffen insbesondere empfindliche Uferstrukturen, Makrophytenbestände und den Seeboden (PEETERS 2025).

Wesentliche Zielkonflikte

Es bestehen in der Steinhuder Meer Region vor allem Zielkonflikte im Hinblick auf die unterschiedlichen Anforderungen des Naturschutzes und die Nutzungsansprüche im Tourismus und Naherholungsbereich.

Dies zeigt sich unter anderem in der Diskussion um die hydrologische Steuerung: Ein zentrales Anliegen vieler Nutzergruppen besteht darin, den Wasserstand des Steinhuder Meeres möglichst hochzuhalten, um eine uneingeschränkte Nutzung der Seefläche zu gewährleisten. Forderungen, ein „Auslaufen“ des Sees über die Meerbruchswiesen und den Steinhuder Meerbach zu verhindern, stehen jedoch im Konflikt mit naturschutzfachlichen Zielen, etwa im Hinblick auf die Überflutungsdynamik der Feuchtwiesen.

Ein weiterer Konflikt besteht hinsichtlich der zunehmenden Sedimentablagerungen im See. Hier werden Forderungen nach einer vollständigen Entschlammung laut. Seitens des Wassersports wird betont, dass aufgrund der niedrigen Wasserstände in Verbindung mit dem hohen Schlammanteil kaum Möglichkeiten bestehen, inklusives Segeln anzubieten, da die hierfür eingesetzten Boote einen größeren Tiefgang aufweisen, um ein Kentern zu vermeiden.

Auch das saisonale Winterfahrverbot vom 1. November bis 19. März wird besonders von Surfern kritisch gesehen, da es eine Nutzung in den windreichen Herbstmonaten stark einschränkt. Zudem wirkt sich das Winterfahrverbot auch negativ auf den Tourismus aus, da dadurch eine Saisonverlängerung erschwert und somit auch die wirtschaftlichen Möglichkeiten der kleinen und mittleren Unternehmen reduziert wird. Auch aus Sicht des Leistungssports besteht ein Konflikt im Zusammenhang mit dem Winterfahrverbot. Zwar verfügen einige Leistungsseglerinnen und Leistungssegler des Landes Niedersachsen über Sondergenehmigungen, die ein Training in den Wintermonaten ermöglichen; dieses ist jedoch nur zulässig, sofern keine Vogelzählungen stattfinden, was als spürbare Einschränkung wahrgenommen wird.

Neben dem naturschutzfachlich begründeten Winterfahrverbot führen zunehmend auch abnehmende Wassertiefen infolge fortschreitender Verschlammung zu Einschränkungen im Wassersport und der Fahrgastschiffahrt, insbesondere ab den Sommermonaten. In Phasen geringer Wassertiefen ist die Fahrgastschiffahrt teilweise gezwungen nur mit reduzierter Personenkapazität zu verkehren.

Am Steinhuder Meer ist seit den 1990er-Jahren zudem ein deutlicher Rückgang der Bootsliegeplätze zu verzeichnen: Während es damals noch über 5.000 Liegeplätze gab, sind es heute rund 2.800; vgl. Abbildung 6-30. Als mögliche Ursachen gelten vor allem die sinkenden Wassertiefen, die damit verbundenen Nutzungseinschränkungen sowie ein sich veränderndes Freizeitverhalten.

Planungshinweise:

- Der nachhaltige Tourismus soll als „zentrales Leitbild“ bewahrt und gestärkt werden. Gleichzeitig ist eine Ausrichtung auf eine klimawandelangepasste Tourismusentwicklung anzustreben.
- Eine noch bessere Einbindung regionaler Wertschöpfungsketten durch gezielte Integration lokaler Betriebe, der Landwirtschaft, des Handwerks und der Gastronomie ist anzustreben.
- Klimaangepasste Infrastrukturmaßnahmen wie Beschattung, Entsiegelung und nachhaltige Mobilitätsangebote sollen ausgebaut bzw. entwickelt werden.
- Eine abgestimmte Besucherlenkung, etwa durch Wegeleitsysteme, Informationsangebote oder klar erkennbare Aufenthaltsbereiche, sollte mit begleitenden Umweltbildungs- und Informationsmaßnahmen verknüpft werden. Ziel ist es, das Verständnis für Schutzbelange zu fördern und die Akzeptanz für bestehende Regelungen zu stärken, ohne zusätzliche Einschränkungen oder neue Zugangsbeschränkungen zu begründen.
- Die Anforderungen des Wassersports sollen bei der Maßnahmenentwicklung berücksichtigt werden, um auch weiterhin eine Nutzung des Sees zu ermöglichen.
- Bestehende Zielkonflikte zwischen touristischer Nutzung und naturschutzfachlichen Anforderungen sind aktiv zu identifizieren und durch integrative Lösungsansätze zu moderieren.

6.9 Fischerei und Angelfischerei

6.9.1 Fischereirechtlicher Rahmen

Geregelt wird die Fischerei am Steinhuder Meer über einen aktuellen Fischereipachtvertrag des Amtes für regionale Landesentwicklung Leine-Weser als Eigentümergebiet des Landes Niedersachsen (ArL Leine-Weser 2024). Dort sind vertraglich folgende zwei Pächter eingetragen:

- Fischer-Verein Steinhude e.V. (gesamtes Steinhuder Meer, mit Ausnahme des „Baggerlochs“, an festgelegten Stellen des Steinhuder Meeres mit gewissen Einschränkungen im Hinblick auf Fischereiarten und Schonzeiten)
- Anglerverband Niedersachsen e.V. (Recht zur Angelfischerei – auch von Wasserfahrzeugen aus, gemäß § 3 Absatz 1 DStMVO) in den folgenden Gebieten bzw. unter folgenden Voraussetzungen:
 - vom Hagenburger Kanal aus (einschließlich Hagenburger Kanal) bis zum früheren Strandbad Großenheidorn einschl. der dortigen Kanäle und dem „Ententeich“. In diesem Bereich darf die Angelfischerei in einer Entfernung bis zu ca. 1.500 Meter vom Ufer betrieben werden;
 - ohne Wasserfahrzeuge auf dem östlichen Teil des „Baggerlochs“ Flurstücks 45/1, Flur 1, Gemarkung Großenheidorn, von den bestehenden Angelstellen des östlichen Ufers aus;
 - von der „Neuen Moorhütte“ bis zur „Mardorfer Warte“ in einer Entfernung bis zu ca. 1.200 Meter vom Ufer.

Die Naturschutzgebiete dürfen weder betreten noch befahren werden (mit Ausnahme der Berufsfischerei, s. u.). Die Pächter sind verpflichtet, ihre Tätigkeit in Übereinstimmung mit den aktuell geltenden gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere des Fischerei- und Naturschutzrechts, auszuüben und die entsprechenden Schutz- und Erhaltungsziele zu wahren, sowie eine vogel- und otterschonende Fischereipraxis auszuüben. Es besteht mit Zustimmung des ArL Leine-Weser die Möglichkeit zur Unterverpachtung. Dem

Angelverband Niedersachsen e.V. ist zudem eine Ausgabe von Fischereierlaubnisscheinen im vertraglich festgelegten Rahmen gestattet.

Fischereiliche Nutzung im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Seefläche Steinhuder Meer“

Die Ausübung der Angelfischerei im LSG ist grundsätzlich zulässig, sofern sie ordnungsgemäß erfolgt und die Vorgaben des § 4 Satz 2 Nrn. 12 bis 15 der Schutzverordnung eingehalten werden. Dabei gelten folgende Maßgaben:

- Die Angelfischerei hat unter größtmöglicher Schonung der natürlichen Lebensgemeinschaften im Gewässer und an dessen Ufern zu erfolgen. Besonders ist darauf zu achten, dass Brut- und Rastvögel nicht gestört werden. Maßgeblich sind dabei auch die in § 5 Absatz 4 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) genannten Schutzziele.
- Das Anlegen oder Begehen neuer Pfade in vegetationsreichen Uferbereichen ist unzulässig, um empfindliche Uferzonen und deren Arteninventar nicht zu beeinträchtigen.
- Die Verwendung von Reusen, Aalkörben oder vergleichbaren Fanggeräten ist verboten. Erlaubt ist ausschließlich das Angeln mit Rute.

Fischereiliche Nutzung im Naturschutzgebiet (NSG) „Westufer Steinhuder Meer“

Im NSG ist die ordnungsgemäße Fischerei, sowohl im Haupt- als auch im Nebenerwerb, grundsätzlich zulässig. Für die verschiedenen Reusenparzellen sind teils unterschiedliche Nutzungseinschränkungen festgelegt. Diese Einschränkungen dienen dem besonderen Schutz ökologisch sensibler Bereiche und soll störungsfreie Rückzugsräume für seltene oder besonders geschützte Arten gewährleisten.

6.9.2 Entwicklung der Erwerbsfischerei und praktizierte Fangmethoden

Am Steinhuder Meer hat die Fischerei und Aalräucherei lange Tradition. Zu früheren Zeiten lebten die Menschen im Fischerdorf Steinhude vom Fischen, von der Landwirtschaft und von der Weberei. Heute sind am Steinhuder Meer nur noch fünf Erwerbsfischer tätig. Aktuell werden noch verschiedene traditionelle und moderne Fischereimethoden angewandt, darunter die Reusen- und Stellnetzfisherei.

Die Reusenfisherei erfolgt gemäß den Vorgaben des Fischereipachtvertrags in festgelegten Parzellen, die sich außerhalb der Ortslagen in den Uferbereichen des Sees befinden. Zum Schutz von Ottern sind die Reusen mit speziellen Vorrichtungen (Otterkreuz oder Reißnaht) ausgestattet.

Die Stellnetzfisherei ergänzt die traditionelle Reusenfisherei und besitzt am Steinhuder Meer ebenso eine lange Tradition, auch wenn sie über viele Jahre nicht praktiziert wurde. Seit 2018 wird diese Fangmethode nahezu auf der gesamten Seefläche wieder eingesetzt. Stellnetze ermöglichen es, durch Verwendung definierter Netzmaschenweiten gezielt Fischarten und Fischgrößen zu fangen, die mit der Reusenfisherei nur unzureichend bewirtschaftet werden können. Außerdem erfüllt die Stellnetzfisherei eine wichtige Funktion als Hegefanggerät zur Regulierung großer Fischbestände oder besonders großer Individuen. Am Steinhuder Meer werden hierfür einwandige Stellnetze, sogenannte „Blatt- und Kiemennetze“, verwendet.

Die Wiederaufnahme der Stellnetzfisherei führte jedoch zunächst zu Konflikten zwischen Fischerei und Naturschutz, insbesondere aufgrund des nicht gänzlich auszuschließenden unbeabsichtigten Beifangs von Vögeln, speziell von tauchenden Wasservogelarten oder Wasservogelfamilien mit flugunfähigen Jungvögeln. Besonders relevant ist hier der Status des Steinhuder Meeres als Teil des Natura 2000-Netzwerkes und die damit verbundene Verpflichtung zum Schutz wildlebender europäischer Vogelarten. Aufgrund dieser Konflikte wurde eine zweijährige Begleituntersuchung zu den Auswirkungen der Stellnetzfisherei auf Wasservögel durchgeführt. Diese Studie kam abschließend zu dem Ergebnis, dass keine bestandsgefährdenden Auswirkungen auf Brut- oder Rastvogelarten am Steinhuder Meer nachgewiesen werden konnten. Die Stellnetzfisherei bleibt daher grundsätzlich erlaubt, wobei die Auflagen aufgrund der Untersuchungsergebnisse nochmals überarbeitet wurden (BIOCONSULT 2023).

Seitens der Berufsfischerei wird berichtet, dass sowohl der Fangaufwand als auch die Fischerträge seit Jahren auf einem historischen Tiefstand liegen. Zudem wird eine zunehmende Regulierungsdichte wahrgenommen, da die rechtlichen Beschränkungen der Erwerbsfischerei als stark ausgeprägt empfunden werden. Darüber hinaus stellen Nachwuchsprobleme, insbesondere das Fehlen geeigneter Nachfolger, eine weitere Herausforderung für die Erwerbsfischerei am Steinhuder Meer dar.

6.9.3 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Konfliktpotenziale:

Die traditionelle Reusen- und Stellnetzfisherei ist auf zugängliche, strukturreiche Flachwasserbereiche angewiesen; häufig identisch mit ökologisch sensiblen Uferzonen, Laichhabitaten und Vogelrastflächen. Naturschutzfachliche Forderungen nach Ruhe, Habitatintegrität und Rückzugsmöglichkeiten stehen somit in direktem Wettbewerb zur fischereilichen Nutzbarkeit. Zudem kommt es zu weiteren Konflikten mit dem Nutzschutz, im Fokus steht dabei der Einfluss fischfressender Vögel auf den Fischbestand.

Die zunehmende Verschlammung erschwert die Erreichbarkeit von Fangplätzen, beeinträchtigt die Effizienz der Fischerei und führt zu erhöhtem Geräteverschleiß. Gleichzeitig birgt jede großflächige Entschlammungsmaßnahme die Gefahr, Habitate zu stören oder Wasserorganismen durch aufgewirbelte Feinsedimente zu schädigen.

Entschlammungsmaßnahmen, insbesondere unter Einsatz schwerer Technik oder mit Eingriffen in Schutzgebiete, stehen im Spannungsfeld zu naturschutzrechtlichen Anforderungen. Mechanische Eingriffe können wertvolle Röhrichtgürtel, Brutplätze und benthische Lebensgemeinschaften beeinträchtigen. Gleichzeitig ist eine unterlassene Sedimentkontrolle langfristig ebenfalls nachteilig, da zum Beispiel Großmuscheln nur mineralische weitestgehend schlammfreie Substrate besiedeln.

Planungshinweise:

- Vermeidung von Maßnahmenkonflikten durch Festlegung saisonaler und funktionaler Prioritäten.
- Zu beachten ist, dass laut Pachtvertrag bei Einschränkungen hinsichtlich des Wasserstands und der Wasserqualität kein Anspruch auf Pachtminderung besteht.
- Die Erwerbsfischerei ist ein zentraler Akteur im Management der Fischbestände (z. B. bei der Regulierung verbutterter Bestände). Vor diesem Hintergrund sollte die fischereiliche Nutzung des Sees aufrechterhalten und gezielt gefördert werden.
- Der Erwerbsfischerei kommt zusammen mit der Angelfischerei eine maßgebliche Rolle bei der nachhaltigen Bewirtschaftung eines schützenswerten Raubfischbestandes zu, der strukturell für die Stabilisierung des Nahrungsnetzes und damit eines guten ökologischen Zustandes im Steinhuder Meer essentiell ist. Bewirtschaftungs- und Schutzmaßnahmen erfolgen daher in enger fachlicher Absprache mit dem ArL Leine-Weser (Verpächter), des Dezernats Binnenfischerei des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Niedersachsen (LAVES), des Seen-Kompetenzzentrums des NLWKN, der Landwirtschaftskammer (FB Fischerei) sowie der Fischereipächter (Erwerbs- und Angelfischerei).
- Der bereits bestehende „Fischereiausschuss“ mit Beteiligung des ArL Leine-Weser (Verpächter), des Dezernats Binnenfischerei des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Niedersachsen (LAVES), des Seen-Kompetenzzentrums des NLWKN, der Landwirtschaftskammer (FB Fischerei) sowie der Fischereipächter (Erwerbs- und Angelfischerei) stellt ein wichtiges Kommunikations- und Abstimmungsformat dar, das weiterhin aktiv genutzt werden sollte.

6.10 Siedlungs- und Gewerbeentwicklung

Zwei Ortschaften, Mardorf im Norden und Steinhude im Süden, grenzen direkt an das Steinhuder Meer und stehen in einem engen funktionalen sowie raumwirksamen Zusammenhang mit dem Gewässer. Im Kontext einer nachhaltigen und langfristigen Entwicklung des Steinhuder Meeres ist es daher wichtig, die zukünftige bauliche Entwicklung dieser Orte in die Planungen des SEP einzubeziehen.

Eine wesentliche Grundlage für die kommunale Entwicklungsplanung stellt der Flächennutzungsplan (FNP) dar. Als vorbereitender Bauleitplan gemäß § 5 Baugesetzbuch (BauGB) konkretisiert er die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung einer Gemeinde im gesamten Gemeindegebiet. Dabei dient er insbesondere der frühzeitigen Steuerung von Nutzungen und der Abstimmung öffentlicher und privater Interessen im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung (§ 1 Absatz 5 BauGB). Im FNP werden u. a. Bauflächen, Verkehrsflächen, Flächen für Landwirtschaft, Wald oder Wasserwirtschaft sowie Flächen zum Schutz von Natur und Landschaft dargestellt.

Gerade im Hinblick auf mögliche neue Baugebiete in Ufernähe und die potenzielle Zunahme von Regenwassereinschlägen in das Steinhuder Meer ist eine sorgfältige Analyse der FNPs der betroffenen Kommunen unerlässlich. Sie ermöglicht eine frühzeitige Einschätzung möglicher Auswirkungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt sowie auf schutzwürdige Lebensräume und bietet eine Grundlage für die Entwicklung geeigneter Steuerungsinstrumente im Rahmen des SEPs.

Auf Grundlage des FNP der Gemeinde Neustadt am Rübenberge. Bezüglich der Ortschaft Mardorf aus dem Jahr 2000 sowie der 44. Änderung (2020) lassen sich mehrere für den SEP relevante Aspekte ableiten.

- Der FNP weist auf die angestrebte touristische Entwicklung Mardorfs hin – u. a. durch Ferienhausgebiete, Campingplätze und Freizeitangebote am Ufer des Steinhuder Meers. Hierfür sind umfangreiche Sonderbauflächen in Ufernähe ausgewiesen. Hierfür wurde u. a. eine Teillöschung des LSG-H 1 beantragt. Dies verdeutlicht die tourismusorientierte Ausrichtung der Gemeinde.
- Zudem hält der FNP die landschaftsräumliche Qualität des Norduferbereiches fest und besagt diese zu sichern und zu entwickeln. Daher sollen künftige Siedlungsentwicklungen des Dorfbeckens nur nördlich bestimmter Bereiche stattfinden. Ergänzend werden Ausgleichsflächen, insb. zur Kompensation von Eingriffen in naturschutzrechtlich geschützte Bereiche dargestellt sowie Maßnahmen zur Renaturierung und Extensivierung.
- Trotz des Alters des FNP besteht keine gesetzliche Pflicht zur regelmäßigen Neuaufstellung. Solange der Plan nicht aufgehoben oder durch einen neuen ersetzt wird, bleibt er grundsätzlich wirksam. Er kann jedoch durch punktuelle Änderungen, wie im Fall der 44. Änderung, fortgeschrieben werden. Diese betraf die Ausweisung einer Sonderbaufläche für ein Wohnmobilstellplatzareal in Seenähe und verdeutlicht ebenfalls den wachsenden touristischen Nutzungsdruck auf die Fläche (Neustadt am Rübenberg 2000).

Obwohl der Flächennutzungsplan Mardorfs nicht mehr dem aktuellen Planungsstand entspricht, bietet er wichtige Anhaltspunkte zur langfristigen Ausrichtung der Gemeinde. Erkennbar ist das Bestreben, Mardorf als ländliches Zentrum mit ausgebauter Fremdenverkehrsinfrastruktur zu entwickeln, wobei zugleich die landschaftsräumliche Qualität erhalten und gestärkt werden soll.

Auch für die Ortschaft Steinhude, als südlich direkt an das Steinhuder Meer angrenzender Siedlungsschwerpunkt, lässt sich durch zahlreiche Änderungen des ursprünglichen Flächennutzungsplans der Stadt Wunstorf (Fassung von 1983) eine städtebauliche Entwicklungstendenz ableiten. Trotz des Alters des Ursprungsdokuments liefern die fortlaufenden FNP-Änderungen wichtige Hinweise auf Zielsetzungen und Maßnahmen im Ort.

- Im Fokus steht dabei eine Weiterentwicklung der touristischen Infrastruktur. Geplant und teilweise bereits umgesetzt wurden Flächen für Wohnmobilstellplätze sowie eine verbesserte verkehrliche Erschließung. Zudem wurden Flächen für Parkplätze ausgewiesen.
- Darüber hinaus dokumentiert der FNP eine intensive Entwicklung am Uferbereich des Steinhuder Meeres: Öffentliche Zugänge zum See sollen ausgebaut und neu geschaffen werden. Besonders hervorzuheben ist die Ausweisung von Wohnbauflächen in unmittelbarer Seenähe sowie die Festlegung von Flächen für Ferienhaussnutzung.
- Weitere Änderungen des FNP beziehen sich auf gewerbliche Entwicklung: Entsprechende Flächen wurden bereits festgesetzt, um künftig wirtschaftliche Aktivitäten in Steinhude zu stärken (Wunstorf 2025c).

Planungshinweise:

- Künftige Bauvorhaben, insbesondere solche mit zusätzlicher Flächenversiegelung, sollten durch moderne und innovative Maßnahmen zum Wasserrückhalt ergänzt werden – beispielsweise im Sinne des „Schwammstadt“-Prinzips.
- Der Ausbau des Tourismus sollte konsequent auf ein naturverträgliches und nachhaltiges Konzept ausgerichtet sein. Besonders sensible Uferzonen dürfen durch steigenden Nutzungsdruck nicht zusätzlich beeinträchtigt werden.
- Die Umweltbildung sowohl der ansässigen Bevölkerung als auch der Gäste sollte gestärkt werden, um das Bewusstsein für die Schutzwürdigkeit der Region langfristig zu stärken.

6.11 Abwasserbehandlung

Die Abwasserbeseitigung in Deutschland ist im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), in der Abwasserverordnung (AbwV) sowie im Abwasserabgabengesetz (AbwAG) geregelt. Für die kommunale Abwasserentsorgung gelten in Niedersachsen die Verordnung über die die Behandlung von kommunalem Abwasser (KommAbwV).

Gemäß § 54 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wird Abwasser in zwei Hauptkategorien unterteilt:

- „das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie
- das von Niederschlägen aus dem Bereich von Bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser)“.

Nach § 55 Absatz 2 WHG soll Niederschlagswasser grundsätzlich „ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“. Durch § 57 WHG in Verbindung mit Anhang 1 der AbwV werden die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer festgelegt. Die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer bedarf gemäß § 8 ff. und § 10 WHG einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Diese setzt voraus, dass die Anforderungen an den Stand der Technik eingehalten werden. Die konkreten emissionsbezogenen Anforderungen sind in der Abwasserverordnung (AbwV) geregelt. Zusätzlich wird gemäß Abwasserabgabengesetz (AbwAG) für jede Einleitung von Abwasser in ein Gewässer eine Abgabe erhoben, die sich unter anderem an der Menge und Belastung des Abwassers orientiert.

In der öffentlichen Abwasserinfrastruktur werden grundsätzlich zwei Systeme unterschieden: Im Trennsystem werden Schmutz- und Niederschlagswasser in getrennten Leitungen erfasst und jeweils separat

behandelt oder abgeleitet. Im Gegensatz dazu führt das Mischsystem Schmutz- und Regenwasser gemeinsam über ein Kanalsystem zur Abwasserbehandlungsanlage.

Insbesondere bei nährstoffempfindlichen Ökosystemen wie Flachseen können Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung zu einer erhöhten Phosphor- und Stickstoffbelastung führen. Diese können die Eutrophierung fördern und damit den ökologischen Zustand des Gewässers beeinträchtigen. Grundsätzlich und besonders in sensiblen Gewässern sind daher dezentrale Regenwasserbewirtschaftungssysteme (z. B. Retentionsbodenfilter) sinnvoll, um eine schadlose Ableitung sicherzustellen.

Im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres erfolgt die Schmutzwasserbehandlung flächendeckend über kommunale Kläranlagen. Direkte Einleitungen von geklärtem Abwasser in den See bestehen seit dem Jahr 1976 nicht mehr. Dennoch verbleiben Regenwassereinleitungen in das Steinhuder Meer aus den angrenzenden Siedlungsbereichen als relevante Nährstoffquelle. Die Anforderungen des § 3 Absatz 3 der DStMVO sind zu beachten. Insbesondere in den Ortschaften Steinhude und Mardorf werden Niederschlagswässer aus bebauten Flächen in das Gewässer eingeleitet. In Mardorf erfolgt eine Behandlung des Regenwassers über ein Retentionsbecken am Dorfgraben. In Steinhude ist der Bau eines Retentionsbodenfilters vorgesehen, die Umsetzung steht jedoch noch aus. Durch eine Vergrößerung des Regenrückhaltebeckens in Steinhude könnte zusätzliches durch Nähr- und Schadstoffe sowie hygienisch problematische Keime belastetes Niederschlagswasser aus dem Siedlungsgebiet aufgenommen und damit die Belastung des Sees weiter reduziert werden.

Die Abbildung 6-32 zeigt die bekannten städtischen Regenwassereinleitungen in das Steinhuder Meer. Im Bereich von Steinhude ist die Datengrundlage derzeit uneinheitlich, da die Informationen aus zwei unterschiedlichen Quellen stammen. Es besteht daher noch Klärungsbedarf hinsichtlich der Aktualität und Relevanz der dargestellten Einleitungen. Da gemäß DStMVO die Einleitung von Niederschlagswasser aus Dachflächen angrenzender Gebäude zulässig ist, ist davon auszugehen, dass neben den genehmigten Regenwassereinleitungen weitere, nicht erfasste Einleitungen erfolgen.

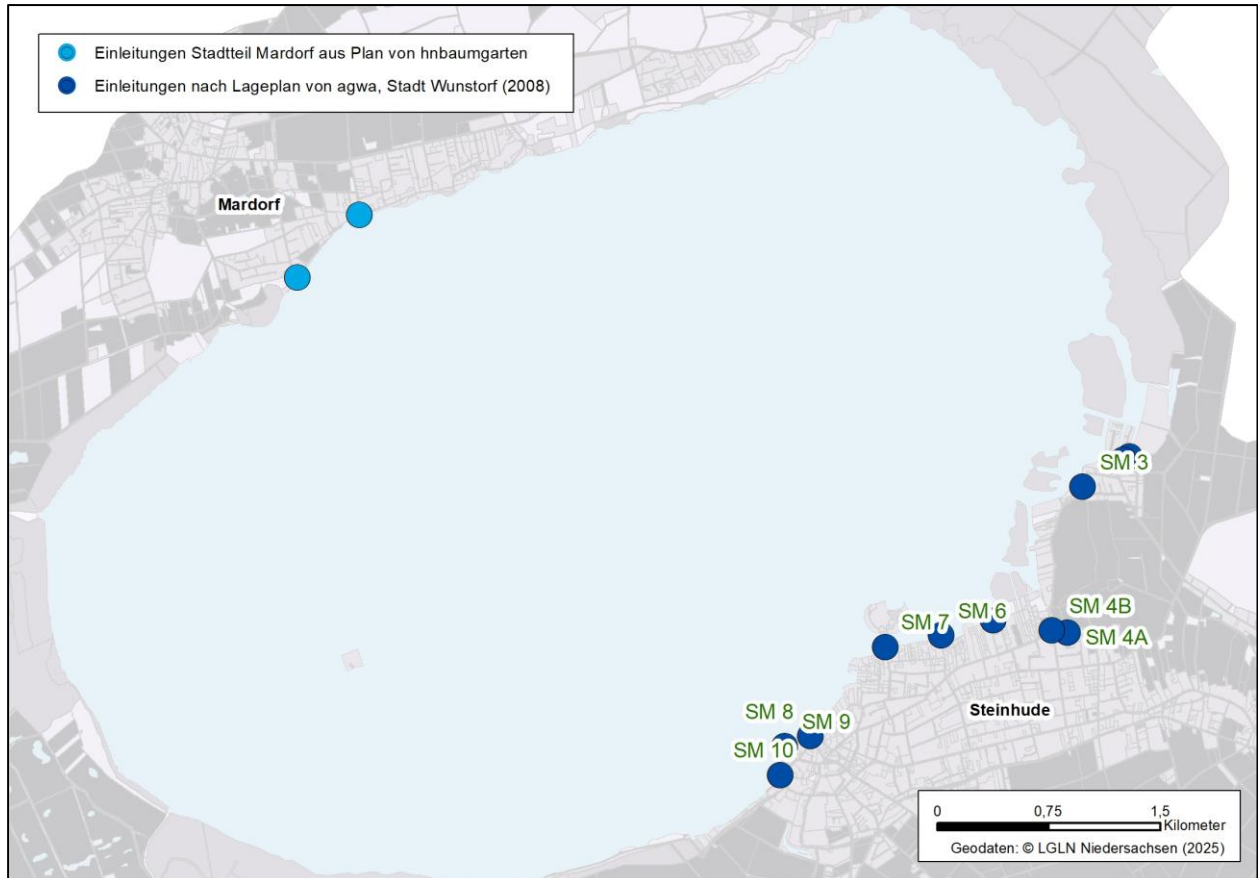


Abbildung 6-32: Potenziell relevante Einleitungen von Oberflächen- und Regenwasser aus den Gemeinden Steinhude und Mardorf in das Steinhuder Meer.

Ein wesentliches Problem stellen die zahlreichen privaten Einleitungen in das Steinhuder Meer dar. Nach der DStMVO sind direkte Anlieger grundsätzlich berechtigt, ihre Oberflächenentwässerung unmittelbar in den See einzuleiten. Eine direkte Steuerungs- oder Überwachungsmöglichkeit durch die Stadt besteht dabei nicht. Teilweise handelt es sich um sehr große Grundstücke mit mehreren Wohngebäuden, wodurch Umfang und Wirkung einzelner Einleitungen zusätzlich an Bedeutung gewinnen. Es ist zudem davon auszugehen, dass bestehende ältere Regenwasserleitungen infolge von Grundstücksteilungen und nachträglicher Bebauung teilweise auch von Hinterliegergrundstücken zur Einleitung mitgenutzt werden.

Aufgrund der erhöhten Nährstoffgehalte im Steinhuder Meer kommt den bestehenden und potenziellen Abwassereinleitungen eine besondere Relevanz im Rahmen des Seeentwicklungsplans zu. Insbesondere Niederschlagswassereinleitungen aus Siedlungsbereichen stellen eine kontinuierliche Quelle für Phosphor- und Stickstoffeinträge dar. Maßnahmen zur Verbesserung der Regenwasserbehandlung (z. B. Ausbau von Retentionsbodenfiltern, Versickerungssystemen oder Entsiegelung befestigter Flächen) können einen wichtigen Beitrag zur weiteren Reduktion der Nährstoffbelastung des Sees leisten und sollten daher integraler Bestandteil der künftigen Planungen sein.

6.12 Land- und Forstwirtschaft

6.12.1 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft stellt eine der wichtigsten Landnutzungsformen in Niedersachsen dar und prägt maßgeblich sowohl das Landschaftsbild als auch die sozioökonomische Struktur des ländlichen Raums. Als größter Flächennutzer des Landes ist die Branche durch eine vielfältige Betriebsstruktur gekennzeichnet, die vom großflächigen Ackerbau über die Grünlandwirtschaft bis hin zu spezialisierten tierhaltenden Betrieben reicht (ML 2021b). Trotz ihrer wirtschaftlichen Bedeutung steht die Landwirtschaft zunehmend im Spannungsfeld zwischen ökonomischer Effizienz, gesellschaftlichen Erwartungen und ökologischer Verantwortung. Ursachen hierfür liegen unter anderem im fortschreitenden Klimawandel, im Verlust der biologischen Vielfalt sowie in wachsenden Anforderungen an Tierwohl, Gewässerschutz und den Umgang mit landwirtschaftlichen Emissionen.

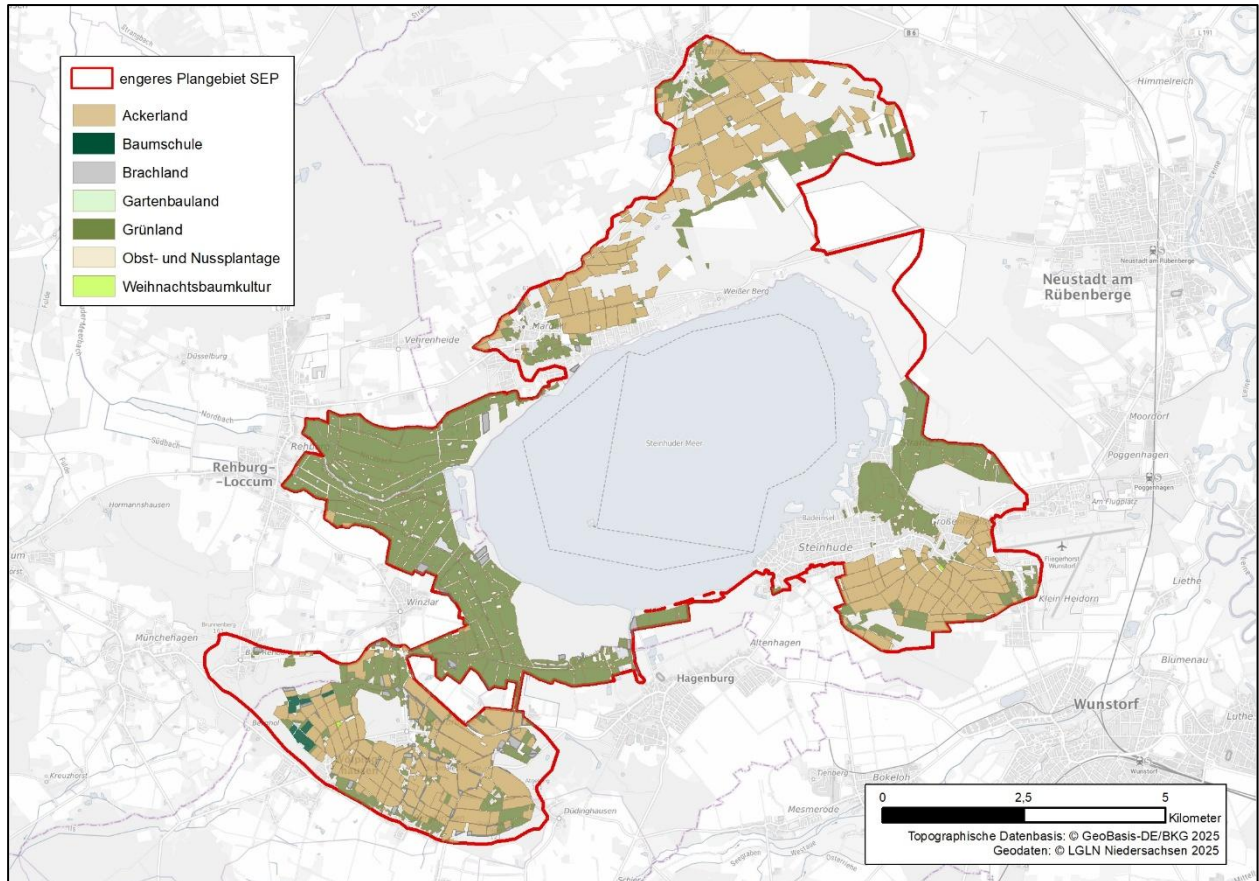
Zur Bewältigung dieser Herausforderungen verfolgt Niedersachsen eine aktive Agrarpolitik. Neben der Umsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) verfolgt Niedersachsen eine Reihe landeseigener Strategien, die gezielt auf eine stärkere Verknüpfung von Landwirtschaft, Naturschutz und Klimaschutz abzielen. Dazu zählen beispielsweise:

- Niedersächsischer Weg (MU & ML 2022)
- Niedersächsische Ackerbau- und Grünlandstrategie (AGS) (ML 2021b)
- Niedersächsische Naturschutzstrategie (MU 2017)

Im Mittelpunkt stehen dabei der Erhalt fruchtbarer Böden, der Schutz von Wasser- und Stoffkreisläufen, die Reduktion von Pflanzenschutzmitteln sowie die Sicherung artenreicher Kulturlandschaften, speziell in sensiblen Bereichen wie Mooren und Gewässereinzugsräumen.

Auch in der Region um das Steinhuder Meer kommt der Landwirtschaft eine herausgehobene Bedeutung zu. Die Landschaft ist hier sowohl auf den fruchtbaren Lössböden als auch auf den trockensandigen Standorten überwiegend durch intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Besonders letztere weisen eigentlich ein hohes Potenzial für die Biotopentwicklung auf, werden aber vornehmlich ackerbaulich genutzt (Region Hannover 2016). Nach § 2 Absatz 2 Nr. 4 Raumordnungsgesetz (ROG) sind landwirtschaftliche Nutzflächen als räumliche Voraussetzung für die Sicherung der Nahrungs- und Rohstoffproduktion zu erhalten oder zu schaffen.

Die landwirtschaftlich genutzten Flächen im engeren Plangebiet des SEP bestehen überwiegend aus Ackerland, gefolgt von Grünland (Abbildung 6-33). Der Ackerbau profitiert von den günstigen Standortbedingungen und ist durch ein allgemein hohes Ertragspotenzial gekennzeichnet. Es dominieren Getreideanbau, Winterraps sowie Hackfrüchte wie Kartoffeln und Zuckerrüben. Zunehmend wird auch Silomais angebaut. In Teilräumen sind neben dem Ackerbau Betriebe mit Spezialisierung auf Milchviehhaltung, Schweinezucht und -mast sowie teilweise Geflügelhaltung vertreten. In geringerem Umfang existieren dort auch Biogasanlagen. Die Beregnungsinfrastruktur ist bislang nur vereinzelt ausgebaut.



Die atmosphärische Deposition spielt, neben den landseitigen Einträgen über diffuse N- und P-Runoffs (über Bäche, Gräben und Grundwasser), eine zentrale Rolle bei der Nährstoffbelastung von Seen. Unter atmosphärischer Deposition versteht man den Eintrag reaktiver Stickstoffverbindungen (insbesondere Ammoniak NH_3 und Stickoxide NO_x) aus der Luft sowie feinstpartikulär gebundener Phosphorverbindungen in Böden, Vegetation und Gewässer. Diese Verbindungen stammen vorrangig aus der Landwirtschaft (Düngung, Tierhaltung) und können über Nass- oder Trockendeposition direkt oder indirekt in aquatische Ökosysteme gelangen. Im Steinhuder Meer hat diese Eintragsquelle eine besonders hohe Relevanz: Schätzungen zufolge stammen fast 50 % der Stickstoffeinträge in den See aus atmosphärischer Deposition (Betrachtung des oberirdischen Einzugsgebietes inklusive Seefläche). Dazu tragen besonders die intensiv landwirtschaftlich, teils mit intensiver Viehhaltung genutzten Flächen im Einzugsgebiet bei. Durch letztere wird Ammoniak emittiert.

Da das Steinhuder Meer die Grenzwerte für den guten ökologischen Zustand in Bezug auf Gesamtphosphor nach OGewV überschritten hat, unterliegt das umliegende Gebiet verschärften Düngebeschränkungen gemäß § 13a Absatz 1 der Düngeverordnung (DÜV) und gilt damit als eutrophiertes Gebiet im Sinne der DÜV. Dabei müssen hydrologische Einzugs- oder Teileinzugsgebiete von Oberflächenwasserkörpern, in denen durch Monitoring- oder Modellierungsergebnisse eine durch landwirtschaftliche Nährstoffeinträge verursachte Eutrophierung nachgewiesen wurde, die Grenzwerte für Orthophosphat- oder Gesamtphosphor nach OGewV überschritten sind und die biologischen Qualitätskomponenten schlechter als in die Klasse „guter Zustand“ eingestuft werden, als solche Gebiete ausgewiesen werden. Dies betrifft insbesondere landwirtschaftlich genutzte Flächen im Einzugsgebiet des Sees, für die eine Verpflichtung zur Reduktion diffuser Nährstoffeinträge besteht.

Für zahlreiche Flächen im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres erfolgt bereits eine Gewässerschutzberatung. Diese zielt darauf ab, gemeinsam mit den Landwirten betriebsindividuelle, freiwillige Maßnahmen zur Verringerung von Nährstoffverlusten zu entwickeln. Die Beratung konzentriert sich insbesondere auf folgende Schwerpunkte:

- Optimierung der Düngung auf Ackerflächen (bedarfsgerechte Ausbringung, Nährstoffbilanzen, Düngeplanung),
- Zwischenfruchtanbau zur Nährstoffbindung in der Vegetationsruhe,
- Minderung von Ammoniakemissionen aus Ställen und Gülle,
- Umsetzung retentionsfördernder Maßnahmen (z. B. Anlage von Kleingewässern, Pufferstreifen, Extensivgrünland).

Neben diesen freiwilligen Maßnahmen bestehen jedoch verbindliche rechtliche Vorgaben zum Gewässerschutz, die von allen landwirtschaftlichen Betrieben einzuhalten sind. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Regelungen zu Gewässerrandstreifen nach dem WHG/NWG und der DÜV. Grundsätzlich stehen diese nebeneinander, jedoch gilt die jeweils restriktivere Anforderung.

Gemäß § 38 WHG ist entlang oberirdischer Gewässer, abhängig von der Gewässerverordnung und der durchschnittlichen Hangneigung einer Fläche entlang eines Gewässers, ein Gewässerrandstreifen von i. d. R. mindestens fünf Metern Breite einzuhalten, dort sind die Umwandlung von Grünland in Ackerland, das Entfernen standortgerechter Gehölze, der unsachgemäße Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie die dauerhafte Ablagerung abflussbehindernder oder abschwemmbarer Gegenstände verboten.

In Niedersachsen gelten die Vorgaben gemäß § 58 NWG als Ergänzung zu § 38 WHG, wobei die Breite der Gewässerrandstreifen an Gewässern 1. Ordnung 10 m und an Gewässern 3. Ordnung 3 m beträgt; in Gebieten mit hoher Gewässerdichte kann die Breite durch Verordnung auf mindestens 1 m reduziert werden. In den Randstreifen sind der Einsatz und die Lagerung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln grundsätzlich verboten, zudem können zur Erhaltung der ökologischen Funktionen standortgerechte

Bepflanzungen oder Begrünungen angeordnet werden. Die Wasserbehörden dürfen darüber hinaus Art und Pflege der Bepflanzung regeln sowie die Errichtung baulicher Anlagen untersagen.

Ergänzend dazu gelten nach § 13 Absatz 2 DÜV in eutrophierten Gebieten weitergehende Beschränkungen, etwa strengere Sperrfristen, eine reduzierte Düngung, erweiterte Lageranforderungen für Wirtschaftsdünger, Begrünungspflichten in der Vegetationsruhe sowie Düngungsverbote in Gewässerrandstreifen.

Durch die Kombination aus rechtlich verpflichtenden Regelungen und freiwilligen Beratungs- und Umsetzungsmaßnahmen soll erreicht werden, dass sowohl die diffusen Nährstoffeinträge reduziert als auch betriebliche Handlungsspielräume erhalten bleiben. Während die gesetzlichen Vorgaben eine verbindliche Mindestanforderung darstellen, ermöglicht die freiwillige Gewässerschutzberatung, über diese Anforderungen hinausgehende, standortangepasste Lösungen zu entwickeln, die den Schutz der Gewässer langfristig unterstützen.

Der Abbildung 6-34 können die Flächen entnommen werden, auf welchen bereits Gewässerschutzberatung durchgeführt wird. Auffällig ist jedoch, dass insbesondere in den Großenheidorner Wiesen im Südosten des Einzugsgebiets bislang keine Beratungstätigkeit verzeichnet ist. Auch im Norden des Einzugsgebiets gibt es Lücken. Dies ist insofern kritisch zu bewerten, als es sich dabei, wie bereits in Kapitel 6.3 dargelegt, um Flächen handelt, die maßgeblich zum Phosphoreintrag in das Steinhuder Meer beitragen. Eine Ausweitung der Beratung auf diese bislang unberücksichtigten Flächen erscheint daher aus gewässerschutzfachlicher Sicht dringend geboten.

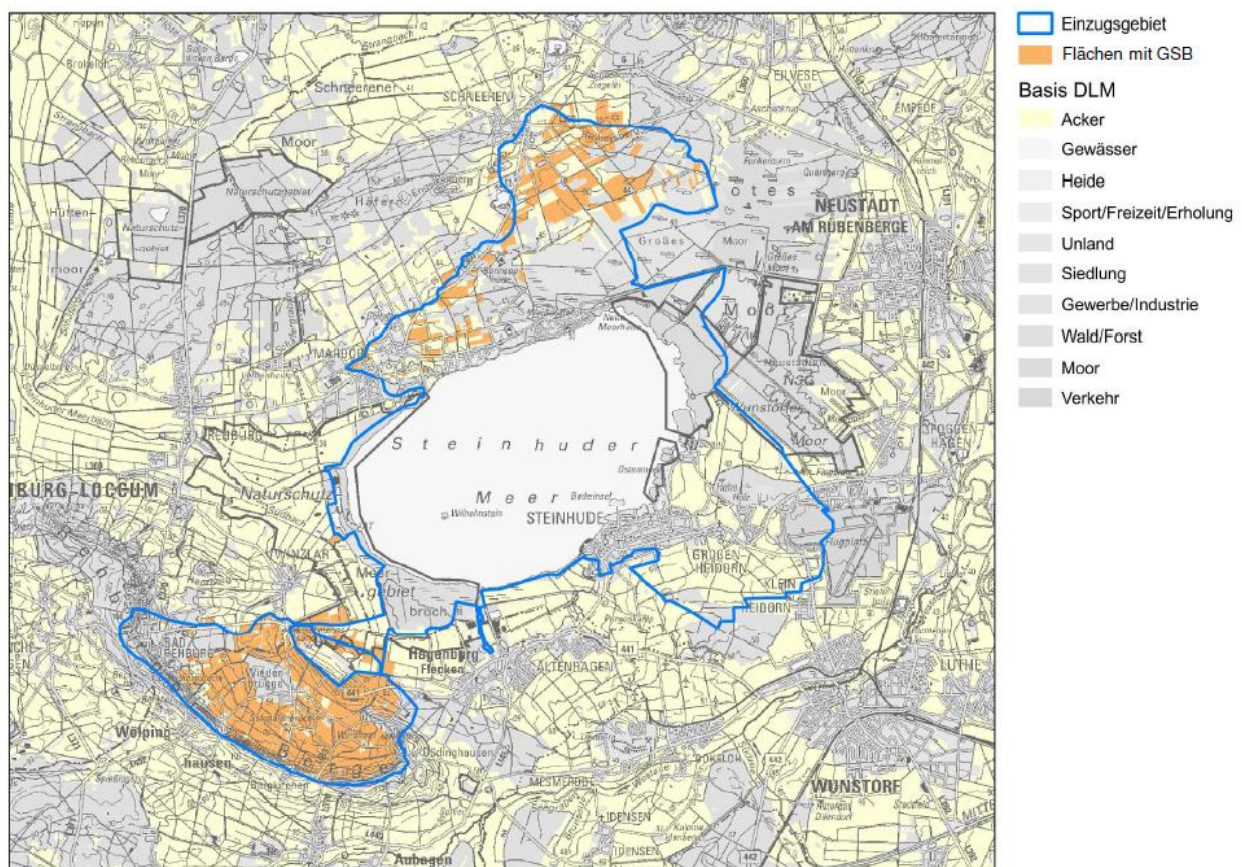


Abbildung 6-34: Flächen mit Gewässerschutzberatung im Oberirdischen Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres, Quelle: INGUS (2025).

6.12.2 Forstwirtschaft

Wälder erfüllen eine Vielzahl essenzieller ökosystemarer Funktionen. Sie stellen nicht nur artenreiche Lebensräume für eine große Bandbreite an Tier- und Pflanzenarten dar, sondern leisten zugleich bedeutende Beiträge zur Kohlenstoffbindung, zur Regulation hydrologischer und biogeochemischer Kreisläufe sowie zur Stabilisierung des regionalen Klimas. Als komplexe, mehrdimensionale Ökosysteme tragen sie maßgeblich zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur Resilienz von Landschaftsräumen gegenüber klimatischen und anthropogenen Einflüssen bei.

Die EU-Forststrategie 2030 hebt die Bedeutung von Wäldern für Biodiversität, Klimaschutz und eine nachhaltige Bioökonomie deutlich hervor (Europäische Kommission 2021). In Niedersachsen, das mit rund 1,2 Millionen Hektar Waldfläche zu den walddreichen Flächenländern Deutschlands zählt, werden diese übergeordneten Ziele bereits in konkreten forstpolitischen Maßnahmen aufgegriffen und umgesetzt. Die Forstwirtschaft des Landes verfolgt zentrale Zielsetzungen wie die Erhöhung der Strukturvielfalt, die Förderung standortgerechter, artenreicher Laub- und Laubmischwälder sowie die langfristige Stärkung der Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels.

Der aktuelle Wandel zeigt sich unter anderem darin, dass der Laubholzanteil erstmals den der Nadelhölzer übersteigt und nun bei 51 % liegt. Während die Fichte aufgrund von Stürmen, Trockenheit und Borkenkäferbefall massive Flächenverluste erlitten hat, gewinnen klimaresilientere Baumarten wie Eiche und Douglasie an Bedeutung. Auch die Kiefer bleibt auf nährstoffarmen, trockenen Standorten weiterhin relevant, wenngleich auch hier Rückgänge zu verzeichnen sind.

Ein zentrales waldbauliches Ziel in Niedersachsen ist der Umbau von Rein- zu strukturreichen Mischwäldern, die eine höhere ökologische Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen. Der Anteil reiner Bestände liegt derzeit bei nur noch etwa 20 % und ist rückläufig, während naturnahe, mehrschichtige Bestände mit hoher Struktur- und Artenvielfalt zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die natürliche Verjüngung spielt dabei eine zentrale Rolle: Mit einem Anteil von rund 87 % dominiert sie klar gegenüber künstlicher Bestockung. Pflanzungen erfolgen gezielt dort, wo die Einbringung klimatoleranter Baumarten notwendig ist, etwa zur Stabilisierung empfindlicher Standorte oder zur Diversifizierung der Baumartenzusammensetzung. Strategische Steuerung erfährt diese Entwicklung insbesondere durch das Regierungsprogramm LÖWE (Langfristige ökologische Waldentwicklung in den Landesforsten) für Landeswaldflächen und den walddgesetzlichen Regelungen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft nach § 11 des Niedersächsischen Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) für Privat- und Kommunalwälder.

Auch die hydrologischen Leistungen der Wälder sind von zentraler Bedeutung. Grundsätzlich leisten sie einen positiven Beitrag zur Grundwasserneubildung und Wasserhaushaltsregulation (Laubbäume verdunsten im Winter praktisch nicht (keine Transpiration), was gegenüber Nadelgehölzen für die Grundwasserneubildung von hohem Belang ist). Allerdings können anhaltende Dürreperioden sowie zunehmende Bodenversiegelung diese Funktionen erheblich beeinträchtigen, was die Bedeutung eines klimaresilienten Waldbaus zusätzlich unterstreicht. Schließlich ist der hohe Schutzstatus der Wälder in Niedersachsen Ausdruck einer ökologisch orientierten Forstpolitik. Etwa 63 % der Waldfläche des Landes liegen innerhalb von Schutzgebieten (ML 2024).

Das engere Plangebiet des Seeentwicklungsplans für das Steinhuder Meer weist einen Waldanteil von etwa zehn Prozent auf (vgl. Abbildung 3-9). Im Gegensatz zum landesweiten Trend, der durch einen kontinuierlichen Umbau hin zu Mischwäldern geprägt ist, dominieren in diesem Gebiet nach wie vor Nadelholzbestände, gefolgt von Laubholzflächen. Der Anteil an Mischwäldern ist bislang gering und spielt in der Bestockung des Gebiets eine untergeordnete Rolle (vgl. Abbildung 6-35).

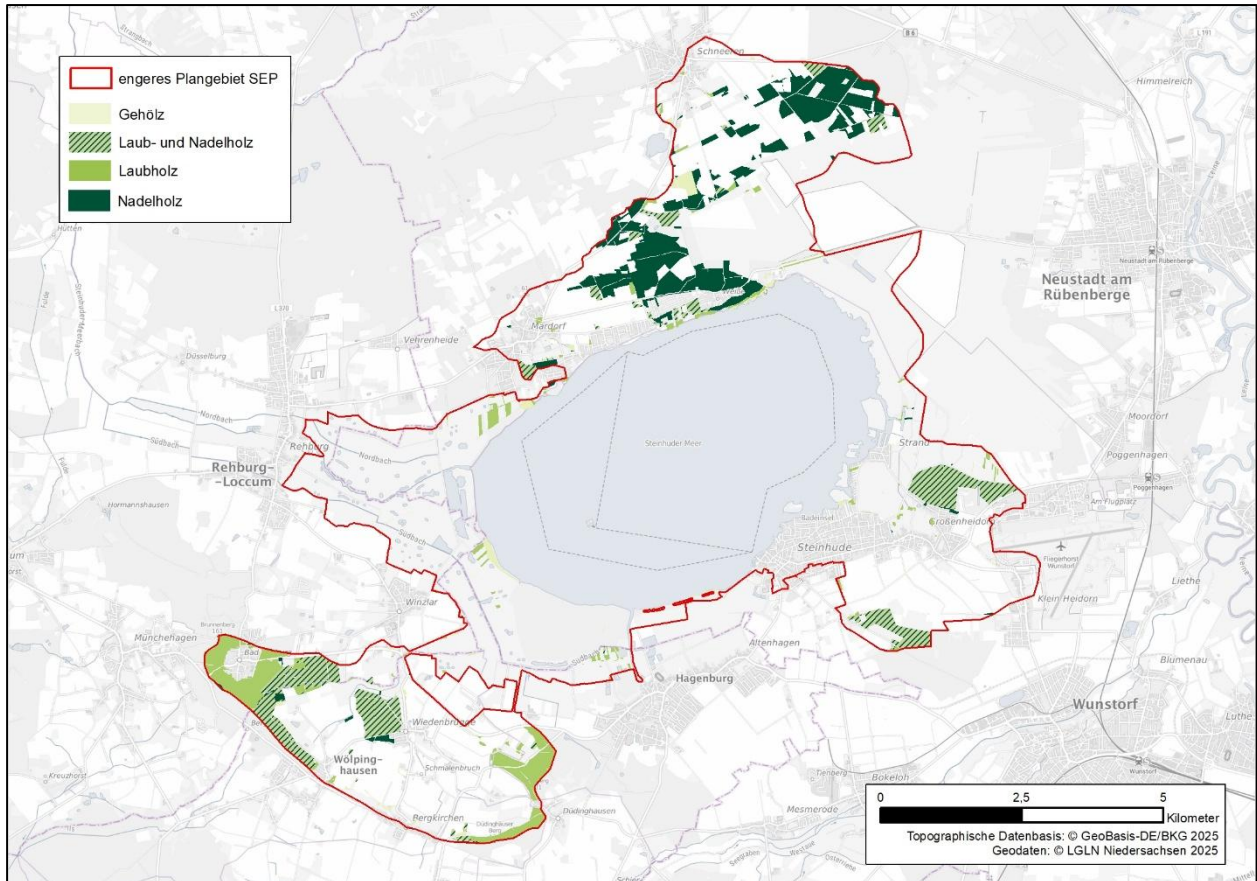


Abbildung 6-35: Bewaldete Flächen im engeren Plangebiet rund um das Steinhuder Meer auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Stand 2021; dargestellt sind Waldflächen entsprechend der Nutzungsklassifikation des amtlichen Liegenschaftskatasters, einschließlich kleinstrukturierter Waldbereiche und Einzelwaldbestände

Vor dem Hintergrund, dass die Region Hannover insgesamt als unterdurchschnittlich bewaldet gilt, kommt dem Erhalt der bestehenden Waldflächen, einschließlich kleinstrukturierter Rest- und Kleinstwälder, eine besondere Bedeutung zu. Gemäß § 1 des Niedersächsischen Waldgesetzes (NWaldLG) sollen diese Flächen nicht nur dauerhaft gesichert, sondern, sofern möglich, auch erweitert werden. Diesem Ziel trägt das Regionale Raumordnungsprogramm (RROP Region Hannover 2016) durch die Ausweisung sogenannter „Vorbehaltsgebiete Wald“ Rechnung. Diese dienen sowohl der langfristigen Sicherung forstwirtschaftlich nutzbarer Flächen als auch der strukturellen Vernetzung und potenziellen Vergrößerung des Waldanteils („Vorbehaltsgebiete zur Vergrößerung des Waldanteils“). Raumbedeutsame Planungen und Vorhaben sollen die Eignung und besondere Funktion dieser Gebiete möglichst nicht beeinträchtigen (Region Hannover 2018).

Ergänzend wird empfohlen, Waldränder und ihre Übergangszonen durch einen Abstand von 100 Metern grundsätzlich von Bebauung sowie sonstigen störenden Nutzungen freizuhalten, um Beeinträchtigungen sensibler Waldbereiche zu vermeiden (ebd.). Ein großer Teil der vorhandenen Waldflächen ist nach den Standards des internationalen PEFC-Systems (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) zertifiziert. Damit erfüllen diese Wälder nachweislich Kriterien einer nachhaltigen, umweltgerechten und sozial verantwortlichen Waldbewirtschaftung (Naturpark Steinhuder Meer 2018).

6.12.3 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenz für den SEP

Konfliktpotenzial Landwirtschaft:

Die Landwirtschaft stellt mit Abstand die flächenprägendste Nutzungsform im Untersuchungsraum dar. Dabei überwiegt eine intensive Bewirtschaftung, was insbesondere in gewässernahen oder erosionsanfälligen Bereichen zu erheblichen Nährstoffeinträgen führt. Zudem stehen Schutzgebietsanforderungen, insbesondere in FFH-Gebieten, in einem teils erheblichen Spannungsverhältnis zur gängigen Praxis. Extensivierungsgebote, Mahdauflagen oder Einschränkungen der Nutzung können wirtschaftlichen Widerstand hervorrufen, insbesondere wenn keine angemessene Kompensation oder Beratung erfolgt.

Besonders kritisch ist der fortschreitende Verlust artenreichen Feucht- und Magergrünlands durch Umbruch, Drainagen oder Nutzungsintensivierung. Diese Offenlandlebensräume sind von besonderer Bedeutung für bodenbrütende Vogelarten (z. B. Kiebitz, Uferschnepfe) und gelten als prioritär im europäischen Naturschutzrecht.

Zunehmend könnte auch die konkurrierende Nutzung von Wasserressourcen in den Fokus rücken – insbesondere im Hinblick auf die landwirtschaftliche Beregnung während niederschlagsarmer Sommerperioden. Der damit verbundene Wasserentzug steht potenziell im Zielkonflikt mit der Einhaltung ökologisch notwendiger Mindestwasserstände und -abflüsse, etwa in Feuchtgebieten, Moorstandorten oder Fließgewässersystemen.

Ein weiterer wesentlicher Brennpunkt ergibt sich auf dem in Kapitel 6.5.3 beschriebenen Zielkonflikt zwischen hydrologischer Steuerung und Naturschutzanforderungen im Bereich der Meerbruchswiesen. Aus naturschutzfachlicher Sicht wäre ein stärkeres Vernässen der Flächen zu priorisieren, während auf der anderen Seite die Landnutzer der von Hochwasser betroffenen Flächen mit deutlichen Nutzungseinschränkungen zu kämpfen haben und daher Maßnahmen fordern, die dem entgegenwirken.

Planungshinweise:

- Gewässerschutzberatung sollte auch auf besonders kritische Flächen (z. B. Großenheidorner Wiesen) ausgeweitet werden.
- Einige Flächen sind von intensiver Landwirtschaft geprägt, die Extensivierung besonders kritischer Flächen bezüglich Nährstoffeintrag ins Gewässer (z. B. erosionsanfällige Flächen und intensiv bewirtschaftete Niedermoorflächen im Bereich der Großenheidorner Wiesen) ist zu empfehlen.
- Die rechtlich vorgegebenen Gewässerrandstreifen sind einzuhalten. Es sollte überprüft werden, ob diese Vorgaben im Planungsgebiet umgesetzt sind. Wo Gewässerrandstreifen bislang fehlen, sind diese gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen anzulegen, insbesondere entlang der Zuflüsse, um den Eintrag von Nährstoffen und Sedimenten wirksam zu reduzieren.
- Eine Förderung und der Erhalt von extensiv bewirtschafteten Grünlandflächen sind naturschutzfachlich wertvoll.
- Erhalt und Entwicklung bestehender und vor allem naturnaher Wälder erbringt eine hohen Mehrfachnutzen (insbesondere für Waldschutz, Naturschutz, Klimaschutz, Landschaftswasserhaushalt).

7 Beispielgebende Lösungen für nachhaltige Raumentwicklungen im Plangebiet

In der Region rund um das Steinhuder Meer wird seit vielen Jahren intensiv an einer nachhaltigen Entwicklung gearbeitet; mit dem Ziel, bestehende Nutzungskonflikte zu lösen sowie den Zustand des Naturraums zu schützen und wiederherzustellen. Die Tabelle 7-1 stellt beispielhafte Erfolge und Lösungsansätze dar, die als wegweisend für eine nachhaltige Raumentwicklung in der Region gelten können. Diese Beispiele sollen nicht nur gewürdigt werden, sondern auch als Fundament für künftige Maßnahmen im Rahmen des Seeentwicklungsplans dienen; mit dem Ziel, die Resilienz des Naturraums langfristig zu sichern und gleichzeitig eine verantwortungsvolle Nutzung zu ermöglichen.

Tabelle 7-1: Beispielgebende Lösungen für nachhaltige Raumentwicklung im Plangebiet

Bereich	Thema	Beschreibung
Rechtliche Rahmenbedingungen	Dümmer- und Steinhuder Meer-Verordnung (DStMVO)	Die DStMVO stellt ein besonders Beispiel für eine rechtlich verbindliche Regelung zur vielfältigen und möglichst konfliktfreien Nutzung schutzwürdiger Seen dar. Sie definiert klare Vorgaben für Freizeitnutzung, Naturschutz, Fischerei und weitere Nutzungstypen am Dümmer und Steinhuder Meer. Damit schafft sie nicht nur Transparenz und Rechtssicherheit, sondern ermöglicht auch die Sanktionierung von Verstößen gegen die festgelegten Schutz- und Nutzungsregeln.
Naturschutz	Flächenankauf und Schutzmaßnahmen	Bereits seit den 1960er Jahren wurden gezielt Flächen angekauft, um wertvolle Lebensräume zu sichern und wiederherzustellen. Die langjährige Umsetzung naturschutzfachlicher Maßnahmen belegt das große Engagement für den Schutz des Naturraumes. Die Maßnahmen tragen zur langfristigen Stabilisierung und Verbesserung des ökologischen Zustands bei
	Schutzgebiete	Die Region ist durch eine dichte Kulisse verschiedener Schutzgebietstypen geprägt: Naturschutzgebiete (NSG), FFH-Gebiete, EU-Vogelschutzgebiete (VSG) und Landschaftsschutzgebiete (LSG) sorgen für einen umfassenden rechtlichen Rahmen zum Erhalt empfindlicher Lebensräume.
	Naturpark	Der Naturpark bietet neben Schutz und Pflege auch Angebote zur Umweltbildung und fördert die nachhaltige Regionalentwicklung.
	Vereine und Akteursnetzwerke	Lokale Initiativen und Institutionen wie die Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e.V. (ÖSSM) engagieren sich aktiv für Naturschutz, Umweltbildung und Monitoring und fungieren als wichtige Schnittstelle zwischen Verwaltung, Wissenschaft und Öffentlichkeit.
Tourismus	Naturorientierter Tourismus	Die Region setzt seit vielen Jahren auf eine Ausrichtung des Tourismus im Sinne eines "sanften" Naturtourismus. Durch gezielte Infrastrukturmaßnahmen wie ausgeschilderte Wander- und Radwege, naturverträgliche Besucherlenkung und Umweltbildungsangebote können Erholung und Naturschutz miteinander vereinbart werden.
Wasserwirtschaft	Seenkompetenzzentrum	Das beim NLWKN in der Betriebsstelle Sullingen angesiedelte Seenkompetenzzentrum sichert die wissenschaftlich fundierte Planung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Es verfügt über eine lückenlose Datengrundlage zur Wasserqualität des Steinhuder Meeres seit den 1960er Jahren.
	Gewässerunterhaltung	Die naturschutzfachlich abgestimmte Gewässerunterhaltung durch den ULV MuF, insbesondere in den Meerbruchswiesen, erfolgt in enger Abstimmung zwischen den zuständigen Unterhaltungsverbänden, den Landkreisen und der ÖSSM. Sie zeigt die Kompromissbereitschaft der einzelnen Akteure und

	Entschlammung	verdeutlicht zudem die Notwendigkeit der Zusammenarbeit, wenn man Gewässerunterhaltung und Naturschutz in Einklang bringen möchte. Die bisher durchgeführten Entschlammungsmaßnahmen orientierten sich am realen Bedarf (an der jährlichen Schlammneubildungsrate ausgerichtet), sind mit dem Naturschutz abgestimmt und werden schwerpunktmäßig in besonders schlammbelasteten Bereichen umgesetzt (z. B. an Steganlagen). Parallel wird seit vielen Jahren die Suche nach neuen Schlammfeldern vorangetrieben.
Moor	Hochmoorrenaturierung	Durch gezielte Wiedervernässung ehemals abgetorfte Hochmoorflächen konnten wertvolle CO₂-Speicher reaktiviert und seltene Arten geschützt werden. Die Maßnahmen leisten einen Beitrag zu Biodiversität und Klimaschutz. Es sind auch weiterhin Maßnahmen geplant die teils noch aktiven Torfabauflächen zu renaturieren was sich nicht nur positiv auf Arten und Lebensräume auswirken kann, sondern auch den Wasserhaushalt verbessern und Nährstoffeinträge in den See verringern kann.
Kommunikation und Beteiligung	Steinhuder Meer Konferenz	Das Steinhuder Meer ist durch eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzungsansprüche, etwa aus den Bereichen Naturschutz, Tourismus oder Fischerei, geprägt, was regelmäßig zu Zielkonflikten führt. Um diesen Herausforderungen zu begegnen und einen konstruktiven Austausch zwischen den beteiligten Akteuren zu fördern, wurde von der RH die Steinhuder Meer Konferenz ins Leben gerufen. Als Dialogplattform für verschiedene Interessensgruppen, darunter Kommunen, Naturschutzverbände, touristische Einrichtungen und die Fischerei, trägt es maßgeblich zur Verständigung, zum Interessenausgleich und zur Konsensbildung bei raumwirksamen Planungsprozessen bei. Zudem gibt es das Steinhuder Meer Forum als weitere Austauschplattform, diese findet allerdings auf Wunsch nur anlassbezogen statt. Der Veranstalter ist das Land Niedersachsen.
Steinhuder Meer Kodex		Der Kodex Steinhuder Meer, der von Vertretern aus Politik, Verwaltung, Naturschutz, Tourismus und weiteren Akteursgruppen gemeinsam unterzeichnet wurde, schafft eine grundlegende Basis für das künftige Miteinander und bekräftigt das gemeinsame Bekenntnis, das Steinhuder Meer als ökologischen Lebensraum und Erholungsgebiet nachhaltig zu erhalten und weiterzuentwickeln. Positiv hervorzuheben ist insbesondere die im Kodex verankerte Bereitschaft, dass Akteure mit unterschiedlichen Interessen gemeinsam an Lösungen arbeiten und Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung der Region übernehmen. Zugleich formuliert der Kodex zentrale Verhaltensgrundsätze für einen respektvollen Umgang mit Natur und Mitmenschen, darunter die Vermeidung von Störungen in sensiblen Bereichen, die Sauberhaltung von Landschaft und Gewässern, eine angepasste Geschwindigkeit bei der Nutzung des Gebiets sowie die konsequente Beachtung ausgewiesener Grenzen, Zeiten, Schutzgebiete und Wege. Damit wird ein gemeinsames Verständnis für den Schutz von Natur und Umwelt geschaffen und verantwortungsvolles Handeln aller Nutzungsgruppen gefördert.

8 Leitbild

Ein Leitbild gibt die grundsätzliche Richtung für die Entwicklung eines Raums oder Systems vor. Es dient als Orientierungshilfe in Planungsprozessen, schafft Klarheit über die übergeordnete Zielrichtung und kann dabei helfen, unterschiedliche Interessen zu bündeln. Aus dem Leitbild können konkrete Entwicklungsziele und Maßnahmen abgeleitet werden.

Die Entwicklung des Steinhuder Meeres orientiert sich an Prinzipien einer nachhaltigen, integrativen und zukunftsgerichteten Raumplanung und -entwicklung. Dabei existieren bereits verschiedene themenspezifische Leitbilder, unter anderem im Bereich Tourismus. Zudem wurde von Vertretern aus Politik, Verwaltung, Naturschutz, Tourismus und weiteren Akteursgruppen ein Kodex für das Steinhuder Meer formuliert, der ein gemeinsames Verständnis für einen respektvollen Umgang mit Natur, Landschaft und unterschiedlichen Nutzungsansprüchen schafft sowie die gemeinsame Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung des Gebiets betont. Das nachfolgende Leitbild versteht sich als übergeordneter Rahmen und steht mit diesen bestehenden Leitbildern und dem Kodex im Einklang. Es bildet die gemeinsame Grundlage für die weitere Entwicklung des Steinhuder Meeres.

„Das Steinhuder Meer und seine Umgebung sollen als identitätsstiftender, einzigartiger Natur-, Lebens- und Erholungsraum unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsgrundsätzen erhalten und entwickelt werden, wobei dem Schutz des Wasserkörpers und dem Erhalt der Wasserfläche besondere Bedeutung zukommt. Ziel ist es, die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Ökosystemen sowie den Landschafts- und Wasserhaushalt mit einer nachhaltigen Nutzung als bedeutender Tourismus- und Naherholungsraum in Einklang zu bringen und damit eine zukunftsfähige Entwicklung im Sinne ökologischer, gesellschaftlicher und klimatischer Anforderungen zu gewährleisten.“

Auf Grundlage des Leitbildes wurden nachfolgende Handlungsfelder identifiziert:

A. Grund- und Oberflächengewässer

Die Grund- und Oberflächengewässer im Plangebiet sind entscheidende Träger ökologischer Prozesse und bestimmen wesentlich die Qualität sowie die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts. Ihr Schutz, ihre Entwicklung und ihre Wiederherstellung sind zentrale Voraussetzungen für die Sicherung eines stabilen Wasserhaushalts, den Erhalt vielfältiger Funktionen (insbesondere Wasserrückhalt, Habitatverfügbarkeit, Bereitstellung von Trinkwasser- oder Erholungsressourcen) und die Umsetzung der Ziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der Europäischen Naturschutzrichtlinien (FFH-RL, VSchRL) und anderer internationaler und nationaler Ziele.

B. Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt im Gebiet des Steinhuder Meeres ist zunehmend durch klimatische Veränderungen wie längere Trockenphasen, häufigere Starkregenereignisse und die mit steigenden Temperaturen einhergehende erhöhte Verdunstung belastet. Ziel ist es, die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) von Landschaft und Gewässern gegenüber den Folgen des Klimawandels zu stärken sowie einen naturnahen Wasserhaushalt zu schützen, wiederherzustellen und dauerhaft zu sichern, um ökologische Belange zu wahren und gleichzeitig ein stabiles Wasserdargebot zu erhalten. Dazu gehören unter anderem der Erhalt und die Förderung natürlicher Wasserrückhaltefunktionen, die Stabilisierung der Grundwasserneubildung sowie die Entwicklung gewässerverträglicher und klimaangepasster Flächennutzungen. Eine Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts ist sowohl strategisches Ziel der Nationalen Wasserstrategie (NWS) als auch des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz (ANK) und steht zudem im Fokus der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

C. Pflanzen, Tiere und Lebensräume

Der Raum rund um das Steinhuder Meer besitzt eine herausragende Bedeutung für Natur und Landschaft. Dies spiegelt sich auch in der bedeutsamen und sich gegenseitig großflächig überlagernden Schutzgebietskulisse wider (vgl. hierzu Kapitel 3.7). Um diesem besonderen Stellenwert gerecht zu werden und die biologische Vielfalt auch für künftige Generationen zu sichern, gilt es Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume zu schützen, dazu gehören auch die Pflege, die Entwicklung und die Wiederherstellung (§ 1 BNatSchG); dies hat unter anderem Bedeutung für die Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und der Wiederherstellungsverordnung (WVO).

D. Moore und weitere Feuchtgebiete

Die Moore rund um das Steinhuder Meer sind ökologisch und klimatisch besonders wertvolle Ökosysteme. Naturnahe Moore tragen zur Erhaltung seltener Arten und Lebensräume bei und haben sowohl eine regulierende Funktion im Wasser- und Nährstoffhaushalt; ihre Verdunstungswirkung wirkt sich kühlend auf das lokale und regionale Klima aus. In intakter Form fungieren Moore als Kohlenstoffsinken, während entwässerte und degradierte Moore hingegen eine bedeutende Quelle klimarelevanter Gase darstellen. Die besondere Bedeutung intakter Moore und Feuchtgebiete wird auf Bundesebene durch das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) sowie die Nationale Moorschutzstrategie ausdrücklich hervorgehoben. Auch auf europäischer Ebene unterstreichen rechtliche Vorgaben wie die FFH-RL, die WRRL und die WVO die Relevanz dieser Ökosysteme.

E. Lebens- und Aufenthaltsqualität

Klimawandelbedingte Veränderungen (z. B. steigende Temperaturen, erhöhte Verdunstungsraten, häufigerer Extremwetterereignisse und damit verbundener Zunahme der Bodenerosion durch Starkregen) wirken sich unter anderem zunehmend auf die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie auf ökologische Prozesse und die Nutzungsfähigkeit von Natur und Landschaft aus. Um die Lebens- und Aufenthaltsqualität auch künftig zu sichern, wächst die Notwendigkeit vorausschauender Planung und der gezielten Stärkung der Klimaresilienz in der Region. Auch die kommunale Entwicklung steht in der Verantwortung, Klimaanpassung mitzudenken und klimaresiliente Strukturen zu fördern. Grundlagen wie das Klimaanpassungsgesetz (KAnG), das ANK und landeseigene Klimaanpassungskonzepte (z. B. Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2021) verdeutlichen den Handlungsbedarf.

F. Nutzung und Tourismus

Das Steinhuder Meer ist ein bedeutender Naherholungs- und Tourismusraum, der sich sowohl durch seinen hohen Erholungswert als auch durch seine naturräumliche und ökologische Qualität auszeichnet. Ziel ist es, die Nutzbarkeit für Freizeit, Erholung und Tourismus nachhaltig zu gestalten und dabei zugleich die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu wahren und zu fördern. Die Zielsetzung wird durch Vorgaben der Landes-, Raumordnung- und Regionalplanung gestützt (vgl. Ausführungen in Kapitel 4.1) und durch strategische Konzepte wie Tourismusstrategien oder die Regionale Entwicklungsstrategie unterlegt.

G. Kommunikation, Bildung und Partizipation

Die vielfältigen Anforderungen und Interessen rund um das Steinhuder Meer können nur durch ein kooperatives Miteinander bewältigt werden. Eine transparente Kommunikation, zielgerichtete Umweltbildung und die aktive Einbindung relevanter Akteure und Nutzergruppen sind daher zentrale Voraussetzungen für tragfähige Lösungen. Ziel ist es, durch Dialog, Wissensvermittlung und Beteiligung das gemeinsame Verantwortungsbewusstsein zu stärken und eine breite Akzeptanz für Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen zu schaffen. Das entspricht auch den Grundsätzen des ANK und den Empfehlungen des Nationalen Wasserdialogs, in denen die Bedeutung von Dialog, Partizipation und Bewusstseinsbildung für eine nachhaltige Transformation betont wird.

Auf Basis der Ermittlung der wesentlichen Handlungsfelder konnten Entwicklungsziele abgeleitet werden, die dem Seeentwicklungsplan einen inhaltlichen Rahmen geben und eine zielgerichtete Maßnahmenplanung und Umsetzung ermöglichen sollen. Diese werden in Tabelle 8-1 dargestellt und werden im anschließenden Kapitel 9 auf Grundlage der folgenden Systematik ausführlich erläutert.

Tabelle 8-1: Übersicht der Handlungsfelder und ihrer jeweiligen Entwicklungsziele im Seeentwicklungsplan

Handlungsfelder	Entwicklungsziele
A. Grund- und Oberflächengewässer	A. 1 Zielerreichung nach WRRL-Bewirtschaftungsplan (MU 2021b) für die Oberflächengewässerwasserkörper: guter ökologischer Zustand/gutes ökologisches Potenzial, guter chemischer Zustand des Steinhuder Meeres und sonstiger relevanter Fließgewässer im engeren Plangebiet
	A. 2 Zielerreichung nach WRRL-Bewirtschaftungsplan für die Grundwasserkörper: guter mengenmäßiger Zustand (bereits 2015/2021 erreicht), guter chemischer Zustand (Zielerreichung bis 2045)
	A. 3 Verbesserung und Entwicklung der ökologischen und hydrologischen Funktionsfähigkeit von sonstigen Fließgewässern (nicht WRRL-relevant) im engeren Plangebiet mit direktem funktionalem Bezug zum Steinhuder Meer
	A. 4 Regionalspezifische, typgerechte Pflege und Entwicklung der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben, der Ziele der WRRL sowie sonstiger relevanter Belange
B. Wasserhaushalt	B. 1 Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts im Sinne eines naturnahen Wasserhaushalts mit Fokus auf die Minderung klimawandelbedingter Wasserdefizite und die dauerhafte Sicherung von Speicher-, Rückhalte- und Infiltrationsfunktionen der Landschaft
	B. 2 Stabilisierung des Seewasserhaushalts im Sinn des guten Zustands nach WRRL/OGewV (hydromorphologische Qualitätskomponente) sowie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels mit dem Ziel, die ökologische Funktion und die vielfältige Nutzbarkeit der Seefläche langfristig zu sichern
C. Pflanzen, Tiere und Lebensräume	C. 1 Erhalt bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungsgrades für die vorkommenden FFH-Lebensraumtypen und Anhang II-Arten bzw. Vogelarten in EU-Vogelschutzgebieten gemäß § 32 BNatSchG i. V. mit Artikel 6 (1) FFH-RL
	C. 2 Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt im Planungsraum durch Sicherung, Pflege, Entwicklung und Wiederherstellung wertvoller Lebensräume
D. Moore und weitere Feuchtgebiete	D. 1 Anpassung der Nutzung entwässerter Moorflächen zur moorverträglichen Bewirtschaftung (z. B. Extensivierung oder Aufgabe intensiver Nutzungen)
	D. 2 Wiedervernässung entwässerter Moorflächen zur Reaktivierung natürlicher Kohlenstoff- und Wasserspeicherfunktionen sowie zur Förderung moorabhängiger Lebensräume und Arten

Handlungsfelder		Entwicklungsziele	
E.	Lebens- und Aufenthaltsqualität	E. 1	Wassersensible und klimaresiliente Siedlungsentwicklung, die bestehende Belastungen für Natur und Wasserhaushalt verringert und zu einer nachhaltigen Wohn- und Aufenthaltsqualität beiträgt
F.	Nutzung und Tourismus	F. 1	Nachhaltiger und an den Klimawandel angepasster Tourismus und Freizeitnutzung, der die Erlebbarkeit des Steinhuder Meeres ermöglicht, die Erholungsfunktion einschließlich der wassersportlichen Nutzung erhält und gleichzeitig zum Schutz der ökologischen Funktionen sowie zur langfristigen Nutzbarkeit der Seefläche beiträgt
		F. 2	Erhalt und nachhaltige Weiterentwicklung der gewerblichen Nutzungen am Steinhuder Meer, insbesondere der Fischerei, der Fahrgastschifffahrt sowie weiterer betrieblicher Angebote
G.	Kommunikation, Bildung und Partizipation	G. 1	Umweltbildungs- und Informationsangeboten zum Schutz, zur Nutzung und der Herausforderungen rund um das Steinhuder Meer
		G. 2	Kommunikation und Transparenz, um den Austausch zwischen verschiedenen Interessensgruppen zu stärken und Verständnis für unterschiedliche Perspektiven zu schaffen
H.	Zivil- und Bevölkerungsschutz	H. 1	Vorsorgliche Sicherstellung geeigneter Wasserentnahmestellen am Steinhuder Meer zur Unterstützung einer schnellen und effektiven luftgestützten Brandbekämpfung bei Vegetationsbränden im Umfeld des Sees

9 Entwicklungsziele

9.1 Grund- und Oberflächengewässer (Handlungsfeld A)

9.1.1 Ziele gemäß WRRL für Oberflächengewässer (A.1)

A.1: Zielerreichung nach WRRL-Bewirtschaftungsplan (MU 2021b) für die Oberflächengewässerwasserkörper: guter ökologischer Zustand/gutes ökologisches Potenzial, guter chemischer Zustand des Steinhuder Meeres und sonstiger relevanter Fließgewässer im engeren Plangebiet.

Die Bewirtschaftung von Oberflächengewässern nach der WRRL verfolgt das übergeordnete Ziel, einen guten ökologischen und chemischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial der Bewirtschaftungseinheiten zu erreichen und dauerhaft zu sichern. In Niedersachsen konkretisiert der Bewirtschaftungsplan 2021–2027 (Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein) die WRRL-Ziele auf Landesebene. Dieser wurde gemäß Art. 13 WRRL sowie §§ 82 ff. WHG und § 118 NWG erstellt und bildet den rechtlichen und fachlichen Rahmen für die Planung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen.

Die aktuelle Zustandsbewertung der WRRL-Bewirtschaftungseinheiten im Plangebiet, sowohl für den See als auch für die Fließgewässer, macht deutliche Defizite sichtbar, die dem Erreichen eines guten Zustands beziehungsweise Potenzials derzeit entgegenstehen (vgl. Kapitel 6.2, 6.2.2 und 6.2.3).

Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum (2021–2027) legt Niedersachsen einen besonderen Fokus auf:

- die Reduktion von Nährstoffeinträgen aus diffusen und punktuellen Quellen,
- die Verbesserung der Gewässermorphologie,
- sowie die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit in Fließgewässern.

Zudem gewinnt die Entwicklung klimaresilienter Ökosysteme zunehmend an Bedeutung. Daher müssen heutige und zukünftige klimawandelbedingte Auswirkungen auf die Gewässer bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt werden. Bei der Verbesserung des Zustands von Oberflächengewässern lassen sich Synergien nutzen, die zugleich einen Beitrag zum natürlichen Klimaschutz (ANK) leisten können. Auch die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) fordert die Entwicklung klimaresilienter Gewässer. Diese Aspekte sind bei der Planung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen zu beachten und sollen im SEP in Einklang mit den übrigen Zielsetzungen gebracht werden.

9.1.1.1 Ziele für den guten Seezustand

9.1.1.1.1 Guter ökologischer Zustand

Für das Steinhuder Meer wird nach der aktuellen Bewirtschaftungsplanung Niedersachsens (2021–2027) ein „guter ökologischer Zustand“ angestrebt, wobei der Zustand derzeit als „mäßig“ eingestuft wird.

Als polymiktischer Tieflandsee mit großem Einzugsgebiet (LAWA-Seetyp 11) hat das Steinhuder Meer das Entwicklungsziel, sich zu einem eutrophen, makrophyten-dominierten Flachsee ohne Blaualgendominanz mit naturnahen Uferbereichen und natürlicher Wasserstandsdynamik zu entwickeln (vgl. Kapitel 6.2.1.1). Die Herstellung eines guten ökologischen Zustands gemäß WRRL stellt zugleich eine grundlegende Voraussetzung für die Zielerreichung des günstigen Erhaltungszustands des FFH- LRT 3150 dar.

Die wesentlichen Defizite des Steinhuder Meeres hinsichtlich seines Zustands zeigen sich vornehmlich in den biologischen und den physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (vgl. Kapitel 6.2). Dazu zählen v. a.

- ein eingeschränktes Vorkommen bzw. Fehlen ausgedehnter submerser Makrophytenbestände,
- Phytoplanktondominanz mit sommerlicher Vorherrschaft von Cyanobakterien,

- erhöhte Konzentrationen von Gesamtphosphor und Stickstoff,
- teilweise stark anthropogen überprägte Uferstrukturen,
- eine ausgeprägte Verschlammung,
- die damit einhergehende Abnahme der Röhrichtbestände, was die morphologische Qualität des Gewässers weiter mindert.

Nährstoffeinträge stellen eine wesentliche Belastung für das Steinhuder Meer und die angrenzenden Fließ- und Grundwasserkörper dar. Sowohl im Rahmen der WRRL als auch aus fachlich-ökologischer Sicht wird der Reduktion dieser Einträge eine hohe Bedeutung beigemessen. Die Nährstoffverhältnisse werden nach Anhang V WRRL und OGewV als chemische und physikalisch-chemische Komponente in Unterstützung der biologischen QK gesehen. Entsprechend sind sie ein integraler Bestandteil der Bewirtschaftungsziele und der Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11 WRRL.

Auch über die WRRL hinaus bestehen verbindliche Vorgaben zur Begrenzung von Nährstoffeinträgen. So sind gemäß § 27 WHG oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass Verschlechterungen vermieden und ein guter Zustand erhalten oder erreicht wird. Für das Grundwasser regelt § 47 WHG Zielvorgaben, einschließlich der Umkehr signifikanter und anhaltender Belastungstrends. Ergänzend konkretisiert die Düngeverordnung (DüV) Anforderungen an die Düngemengen, Lagerung und Ausbringung, insbesondere zur Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie (91/676/EWG), welche unter anderem die Ausweisung von Nitratkulissen und die Durchführung von Aktionsprogrammen vorsieht. Das Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres ist gemäß § 13a Abs. 2 Düngeverordnung und gemäß NDüngGewNPVO im Jahr 2021 als eutrophiertes Gebiet ausgewiesen. Landesrechtlich finden sich flankierende Regelungen im Niedersächsischen Wassergesetz (NWG); etwa zu Gewässerrandstreifen (§ 38 WHG), die zur Reduktion stofflicher Einträge aus Erosions- und Abschwemmungsprozessen beitragen sollen.

Es ist zu berücksichtigen, dass flache, polymiktische Seen wie das Steinhuder Meer, die infolge starker Überdüngung in den 1960er-Jahren erheblich belastet wurden, in besonderem Maße von Rückkopplungsmechanismen betroffen sind, die zu alternativen stabilen Zuständen führen können (Klarwasser- vs. Phytoplanktondominanz). Um eine stabile Umstellung hin zu einem klarwassergeprägten Zustand zu ermöglichen und den ökologischen Zustand des Gewässers nachhaltig zu verbessern, ist eine langfristige und deutliche Reduktion der Nährstoffkonzentrationen erforderlich. Aufgrund der ausgeprägten Hystereseeffekte muss diese Reduktion intensiver erfolgen, als es lineare Modelle prognostizieren würden (HUPFER 2013, SCHALLENBERG & SORRELL 2009).

Grundsätzlich gilt das Prinzip: **Sanieren vor Restaurieren**. Sanierende Maßnahmen (im Einzugsgebiet) sollen vorrangig umgesetzt werden, bevor meist aufwendige und kostenintensive Restaurierungsmaßnahmen erforderlich werden. Die Ursachen der hohen Nährstoffbelastung müssen bekannt sein und sollten im Zentrum aller Bemühungen stehen. Erst wenn es gelingt, die Nährstoffeinträge maßgeblich und nachhaltig zu reduzieren, kann eine Sanierung sinnvoll und langfristig wirksam erfolgen.

Im Rahmen des SEP sollen gezielt Maßnahmen umgesetzt werden, die zur Erreichung eines guten ökologischen Seezustand beitragen. Im Mittelpunkt steht daher insbesondere die Reduktion der Nährstoffeinträge aus diffusen Quellen (v. a. aus der Landwirtschaft) sowie aus punktuellen Regenwassereinleitungen angrenzender Siedlungsbereiche.

Ziel ist es, sowohl externe als auch interne Belastungspfade wirksam zu minimieren, um die trophische Entwicklung des Steinhuder Meeres in Richtung eines makrophytendominierten, stabilen Gewässerzustands zu lenken und die Vorgaben der WRRL zu erfüllen. Parallel dazu sind Maßnahmen erforderlich, die die biologische Qualität des Sees langfristig sichern und weiter verbessern.

Wesentliche ökologische Zielsetzungen umfassen:

- Stabilisierung des trophischen Zustands: Ziel ist es die Gesamtposphor (TP)-Werte des Sees im Saisonmittel im Bereich des seetypspezifischen Orientierungswertes von 35–55 µg/L zu halten (aktuelles TP Saisonmittel zwischen 60–80 µg/L).
- Reduktion externer Nährstoffeinträge: Im Vordergrund steht die gezielte Verringerung punktueller und diffuser Einträge in das Steinhuder Meer. Dies betrifft unter anderem Belastungen aus landwirtschaftlicher Nutzung und Siedlungsentwässerung. Die mittlere Fracht der P-Immissionen aus dem Einzugsgebiet soll um rund 1.000 kg a⁻¹ gesenkt werden (SCHUSTER 2025). Neben landwirtschaftlichen Gewässerschutzmaßnahmen und wasserwirtschaftliche Retentionsmaßnahmen im Einzugsgebiet sollte dazu gleichzeitig die Regenwasserbehandlung so verbessert bzw. erweitert werden, dass die stoffliche Belastung an den punktuellen Einleitungen deutlich reduziert wird.
- Förderung standorttypischer Vegetationsstrukturen: Der Schutz, die Entwicklung und ggf. die Wiederansiedlung von Röhrichtbeständen sowie submersen Makrophyten bilden ein weiteres zentrales Ziel. Diese Vegetationsstrukturen wirken nicht nur als natürliche Filter und Rückhalteräume, sondern tragen maßgeblich zur Stabilisierung der Sedimente und zur Verbesserung der Ufer- und Gewässerstruktur bei.
- Entwicklung eines gewässertypspezifischen, stabilen Verhältnisses von Raub- zu Friedfischpopulationen zur Unterstützung eines ausgeglichenen Nahrungsnetzes und
- die stellenweise Aufwertung der Ufermorphologie.

9.1.1.1.2 Guter chemischer Zustand

Auch für den chemischen Zustand der Oberflächengewässer verfolgt die WRRL das Ziel, bis spätestens 2027 einen „guten chemischen Zustand“ zu erreichen. Gemäß Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe iv) WRRL sollen Verschmutzungen durch prioritäre Stoffe schrittweise reduziert werden. Darüber hinaus sind Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen.

Der chemische Zustand des Steinhuder Meeres wird, aufgrund der Überschreitung der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen (1166), Cypermethrin (2127) und Bromierte Diphenylether (BDE) (4030) als „nicht gut“ eingestuft. Ziel ist es daher, die Belastung durch diese Stoffe zu beenden. Für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum wurde eine Fristverlängerung zur Zielerreichung (Chemie) bis nach 2045 vorgesehen, begründet mit der Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität (MU 2021b).

Zu beachten ist, dass es sich bei den im Steinhuder Meer nachgewiesenen prioritären und flussgebietsspezifischen Schadstoffen, wie auch in Niedersachsen insgesamt, fast ausschließlich um ubiquitäre Stoffe handelt. Für diese Stoffe ist es in der überwiegenden Zahl der Fälle schwierig oder nicht möglich, lokale Belastungsquellen eindeutig zu identifizieren. In vielen Fällen bestehen bereits Anwendungs- und Verwendungsverbote, so dass weiterführende wasserwirtschaftliche Maßnahmen auf lokaler Ebene nur eingeschränkt möglich sind. Zur Reduzierung der Schadstoffeinträge kommt daher überwiegend den gesetzlichen Regelungen zur Emissionsminderung in die Luft eine entscheidende Bedeutung zu, da der Haupteintragspfad vieler dieser Stoffe in das Gewässer die atmosphärische Deposition ist. Bund und Länder arbeiten zudem an einer nationalen Spurenstoffstrategie, welche auf einem ganzheitlichen Ansatz basiert und Maßnahmen an der Quelle (z. B. Stoffvermeidung und produktionsintegrierter Umweltschutz), bei der Verwendung von Produkten sowie bei nachgelagerten Maßnahmen im Bereich der Entsorgung umfasst (ebd.).

Im Rahmen des SEP sind im Hinblick auf die Erreichung eines guten chemischen Seezustand weitere Ziele notwendig, die vor allem auf die Minimierung der Nährstoffbelastungen und die Stärkung natürlicher Rückhalte- und Abbaupotenziale abzielen. Dazu gehört insbesondere:

- die Reduktion diffuser und direkter Stoffeinträge, vor allem aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und versiegelten Siedlungsbereichen,

- die Erhaltung und Weiterentwicklung der natürlichen Filter- und Abbaukapazitäten, insbesondere durch Förderung von Vegetationszonen, Retentionsflächen und naturnahen Uferstrukturen,
- die Minimierung weiterer Schadstoffeinträge aus der Nutzung des Sees, insbesondere durch Bootsverkehr, Hafeninfrastruktur und den damit verbundenen Betriebseinrichtungen.

9.1.1.2 Ziele für den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial und für den guten chemischen Zustand der WRRL-relevanten Fließgewässer

Wie bereits in vorangegangenem Kapitel beschrieben, soll auch für Fließgewässer der gute ökologische Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand bis zum Jahr 2027 erreicht werden. Für den Zeitraum von 2021 bis 2027 sind ebenfalls Bewirtschaftungsziele des Landes Niedersachsen formuliert. Diese greifen vor allem bei den erheblichen Veränderungen der Morphologie, der fehlenden Durchgängigkeit und den signifikanten stofflichen Belastungen durch Nähr- und Schadstoffe an.

Im engeren Plangebiet liegen drei WRRL-relevante Fließgewässer, die für den 3. Bewirtschaftungszeitraum in ihrem Zustand beschreiben wurden und für welche Bewirtschaftungsziele festgelegt sind, dazu gehören: Der Südbach, der Winzlarer Grenzgraben und der Steinhuder Meerbach; alle drei liegen im Flussgebiet und der Planungseinheit der Weser.

Die in den Bewirtschaftungsplänen (MU 2021b) hervorgehobenen Schwerpunkte sollen im Rahmen des SEP gezielt aufgegriffen und vertieft werden. Im Fokus steht die Reduktion diffuser Nährstoffeinträge, die vor allem aus intensiver Landwirtschaft und Torfabbau (Hochmoorgraben) resultieren. Auf erosionsgefährdeten Flächen im Einzugsgebiet sind standortangepasste Maßnahmen zur Bodenerhaltung zu fördern, um Stoffausträge über Oberflächenabfluss und Erosion wirksam zu verringern.

9.1.1.2.1 Steinhuder Meerbach (Oberlauf)

Der Steinhuder Meerbach ist als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) eingestuft und gehört zum LAWA-Typ 11 „organisch geprägte Bäche“. Typisch (im Referenzzustand) sind mäandrierende, nebengrinnereiche Verläufe mit langsamem Abfluss, lagestabilem organischem Sohlsubstrat sowie vermoorten, von Ufergehölzen beschatteten Uferzonen. Unbeschattete Bereiche können reiche Wasserpflanzenbestände aufweisen, wobei bei dem Typ eine huminstoffbedingte Braunfärbung des Wassers („Schwarzwasserbäche“) vorkommen kann (POTTGIESSER 2018).



Abbildung 9-1: Luftbildaufnahme des Steinhuder Meerbachs am Auslaufs des Steinhuder Meeres; der blaue Pfeil zeigt die Fließrichtung und der blaue Kreis zeigt die Lage des Abschlussbauwerk, Quelle: ArL (2025)

Das ökologische Potenzial des Steinhuder Meerbachs (Oberlauf) wird derzeit als „unbefriedigend“ eingestuft. Nach den aktuellen Bewirtschaftungszielen soll grundsätzlich bis zum Jahr 2027 ein gutes ökologisches Potenzial erreicht werden; wobei die Frist zur Erreichung der ökologischen Bewirtschaftungsziele für den Steinhuder Meerbach (Oberlauf) aufgrund technischer Maßnahmenabfolge und Verzögerungszeiten zwischen Maßnahmen und Zustandserreichen bis spätestens 2045 verlängert wurde. Wesentliche Defizite bestehen dabei insbesondere in der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten Fische und Makrozoobenthos als „unbefriedigend“ sowie in der Einstufung der Morphologie und Durchgängigkeit als „nicht gut“. Der Steinhuder Meerbach wird in seinem derzeitigen chemischen Zustand als „nicht gut“ eingestuft. Auch hier sehen die Ziele des 3. Bewirtschaftungszyklus ein Erreichen des guten chemischen Zustands erst nach 2045 vor (Fristverlängerung gemäß Art. 4 Absatz 4 WRRL). Grund hierfür sind die erheblichen Verzögerungen bei der Wiederherstellung der Wasserqualität, unter anderem durch langwierige Stoffeinträge und komplexe Eintragsquellen. Zu beachten ist, dass der Steinhuder Meerbach über kein eigenes Quellgebiet verfügt; seine Wasserqualität wird maßgeblich durch den aus dem Steinhuder Meer eingetragenen Schlamm sowie durch ausströmendes Seewasser, ggf. mit erhöhter Temperatur, geprägt.

Neben der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Abschlussbauwerk (Abbildung 9-1) sind hydromorphologische Verbesserungen entscheidend, um das gute ökologische Potenzial des erheblich veränderten Wasserkörpers (HMWB) zu erreichen.

Folgende Zielsetzungen werden für die künftige Entwicklung des Steinhuder Meerbachs verfolgt:

- ♣ Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit gemäß der Zielsetzung der WRRL (durch die Errichtung einer funktionsfähigen Fischwanderhilfe am Abschlussbauwerk), um die Wanderung aquatischer Organismen sicherzustellen.
- ♣ Sicherung eines ökologisch verträglichen Mindestabflusses, der sowohl die Gewässerkontinuität als auch die Lebensraumqualität des Fließgewässers unter Berücksichtigung sommerlicher Niedrigwasserstände im Steinhuder Meer gewährleistet.

9.1.1.2.2 Winzlarer Grenzgraben

Auch der Winzlarer Grenzgraben ist als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) klassifiziert und dem LAWA-Typ 18 „lösslehmgeprägte Tieflandbäche“ zugewiesen. Dieser Typ ist geprägt durch unregelmäßige Bögen geschlängelt bis mäandrierend in einem Muldental verlaufend. Die Ufer sind geprägt durch unterschneidende Prallhänge, während an der Gewässersohle ständige Ablösung feinkörnigen Materials stattfindet. Die Lösspartikel können eine milchige Trübung verursachen, welche bei einer rein lehmgeprägten Variante weniger vorkommt (POTTGIESSER 2018).

Das ökologische Potenzial des Winzlarer Grenzgrabens wurde derzeit als „mäßig“ eingestuft. Nach den aktuellen Bewirtschaftungszielen soll grundsätzlich bis zum Jahr 2027 ein gutes ökologisches Potenzial erreicht werden. Wobei die Frist zur Erreichung der ökologischen Bewirtschaftungsziele für den Winzlarer Grenzgraben aufgrund zwingender technischer Abfolgen, nicht verkürzbarer Verfahrensdauern sowie Verzögerungen bei der Wiederherstellung hydromorphologischer Bedingungen und der ökologischen Regeneration erst nach 2045 erwartet wird.

Eine zentrale Herausforderung besteht darin, dass der Winzlarer Grenzgraben infolge veränderter klimatischer Bedingungen häufiger zeitweise trockenfällt. Abbildung 9-2 zeigt den Winzlarer Grenzgraben bei niedrigem Wasserstand.

Der chemische Zustand des Winzlarer Grenzgrabens wird als „nicht gut“ eingestuft und es wurde ebenfalls eine Fristverlängerung zur Erreichung eines guten chemischen Zustands nach 2045 gestellt. Als Grund wird die Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität aufgeführt.



Abbildung 9-2: Aufnahmen des Winzlarer Grenzgrabens im Juli 2025, links: Aufnahme gegen die Fließrichtung mit Blick auf die Meerbruchswiesen, rechts: Deutlich erkennbar ist der stark abgesunkene Wasserstand am Uferbereich

Folgende Zielsetzungen werden für die künftige Entwicklung des Winzlarer Grenzgrabens verfolgt:

- ◆ Reduktion der diffusen Nährstoffeinträge aus dem Einzugsgebiet und Stärkung der Retentions- und Wasserrückhaltefunktion im Einzugsgebiet, insbesondere im Zusammenhang mit Starkregenereignissen, bei denen es infolge erhöhter Oberflächenabflüsse und Erosionsprozesse zu einer verstärkten Mobilisierung und Abschwemmung von Nährstofffrachten kommt. Ziel ist die Etablierung wirksamer Rückhalte- und Filtermechanismen entlang des Gewässerverlaufs, um Stoffeinträge zu minimieren und den Transport partikulärer sowie gelöster Nährstoffe nachhaltig zu reduzieren.
- ◆ Sicherung des kontinuierlichen Zuflusses zum Steinhuder Meer, insbesondere zur Stabilisierung des Wasserhaushalts und zur Vermeidung von Trockenfällen im Gewässerlauf (z. B. durch naturnahe Rückhaltestrukturen, angepasste Flächennutzung im Einzugsgebiet und anlassbezogene gewässerökologische Unterhaltung auch lokaler Entschlammungen im Mündungsbereich).

9.1.1.2.3 Südbach

Der Südbach ist als künstlicher Wasserkörper (AWB) eingestuft und wurde dem LAWA-Gewässertyp 14 „sandgeprägte Tieflandbäche“ zugeordnet. Als natürlicher Gewässertyp ist dieser geprägt durch stark mäandrierende Verläufe mit überwiegend sandigem Sohlsubstrat mit nennenswerten Kiesanteilen, einem geringen Gefälle sowie häufig Niedermoorbildungen im Gewässerumfeld (POTTGIESSER 2018).

Aktuell wird das ökologische Potenzial des Südbachs als „unbefriedigend“ bewertet. Nach den Bewirtschaftungsplänen (MU 2021b) wurde die Frist zur Erreichung der ökologischen und chemischen Ziele gemäß den Ausnahmeregelungen der WRRL über das Jahr 2027 hinaus verlängert. Aufgrund technischer und verfahrenstechnischer Einschränkungen sowie notwendiger Zeiträume für die ökologische Regeneration wird eine Zielerreichung nach derzeitiger Einschätzung erst nach 2045 möglich sein.

Auch am Südbach wird der chemische Zustand als „nicht gut“ eingestuft. Aufgrund der Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität wurde eine Fristverlängerung zur Erreichung eines guten chemischen Zustands nach 2045 gestellt.

Folgende Zielsetzungen werden für die künftige Entwicklung des Südbachs verfolgt:

- Eine Verschlechterung des aktuellen Gewässerzustands ist grundsätzlich auszuschließen. Entsprechend den Vorgaben der WRRL und des Verschlechterungsverbots (§ 27 WHG) sollen alle Maßnahmen so ausgestaltet werden, dass das ökologische Potenzial mindestens erhalten bleibt und im besten Fall verbessert wird.

9.1.2 Ziele gemäß WRRL für Grundwasser (A.2)

A.2: Zielerreichung nach WRRL-Bewirtschaftungsplan für die Grundwasserkörper: guter mengenmäßiger Zustand (bereits 2015/2021 erreicht), guter chemischer Zustand (Zielerreichung bis 2045).

9.1.2.1 Guter mengenmäßiger Zustand

Für Grundwasser gelten die Regelungen nach § 47 WHG, einschließlich des Erhalts eines mengenmäßigen Gleichgewichts zwischen Entnahme und Neubildung sowie der Umkehr signifikanter, anthropogen bedingter Schadstofftrends.

Gemäß § 4 der Grundwasserverordnung (GrwV) liegt ein guter mengenmäßiger Zustand vor, wenn:

1. durch die Entwicklung der Grundwasserstände gezeigt werden kann, dass das nutzbare Grundwasserdargebot die langfristigen mittleren jährlichen Grundwasserentnahme nicht übersteigt und
2. anthropogen verursachte Änderungen des Grundwasserstandes nicht dazu führen, dass
 - a) die Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 und 44 WHG der mit dem Grundwasserkörper (GWK) in Verbindung stehenden Oberflächengewässer nicht verfehlt werden,
 - b) keine signifikante Verschlechterung des Zustandes dieser im Sinne von § 3 Nummer 8 WHG stattfindet,
 - c) direkt mit dem GWK in Verbindung stehende Landökosysteme nicht signifikant geschädigt werden und
 - d) keine nachteilige Veränderung des Grundwassers durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen in Folge von räumlicher und zeitlich begrenzter Änderung der Grundwasserfließrichtung stattfindet.

Aktuell befinden sich die für das erweiterte Plangebiet relevanten Grundwasserkörper („Mittlere Weser Lockergestein rechts“, „Leine Lockergestein links“ und „Leine mesozoisches Festgestein links 2“) in einem mengenmäßig „guten“ Zustand. Es ist vorgeschrieben, den guten Zustand langfristig zu sichern. Auch Auswirkungen des Klimawandels (u. a. auf die Grundwasserneubildung) müssen berücksichtigt werden.

Die im Rahmen des RdErl. d. MU vom 23.04.2024 ermittelten Erkenntnisse und Bewertungen zum nutzbaren Dargebot und zu bestehenden Reserven sollten berücksichtigt werden, um die quantitative Grundwasserbewirtschaftung künftig resilienter und nachhaltiger zu gestalten. Die auf Grundwasserkörperebene vorgenommene WRRL-Bewertung erlaubt aber aufgrund ihrer aggregierten Betrachtungsebene nur eingeschränkte Rückschlüsse auf lokale hydrologische Prozesse. Ein formal „guter“ mengenmäßiger Zustand schließt daher ortsspezifische Beeinträchtigungen, beispielsweise verminderte Basisabflüsse oder funktionale Einschränkungen grundwasserabhängiger Ökosysteme, nicht aus.

Der derzeit „gute“ mengenmäßige Zustand ist fachlich als positiv einzuschätzen, ersetzt aber nicht die lokale Vorsorge. Grundwasserentnahmen sind so zu managen, dass See- und Landschaftswasserhaushalt stabil bleiben, die WRRL-Ziele gewahrt werden und grundwasserabhängige Ökosysteme im Planungsraum nicht nachhaltig beeinträchtigt werden.

Für den Erhalt eines guten mengenmäßigen Zustands der relevanten Grundwasserkörper im erweiterten Plangebiet werden im Rahmen des SEP folgende Zielsetzungen formuliert:

- Förderung der Grundwasserneubildung im erweiterten Plangebiet, insbesondere vor dem Hintergrund klimawandelbedingter Veränderungen von Niederschlagsverteilung und Verdunstung.
- Vermeidung zusätzlicher Belastungen durch weitere Grundwasserentnahmen. Grundwasserentnahmen im hydraulischen Einzugsgebiet sind so zu steuern, dass Basisabfluss und Zufluss zum See nicht signifikant verringert werden und der Seewasserhaushalt nicht nachteilig beeinflusst wird.
- Grundwasserabhängige Landökosysteme (Feuchtwiesen, Moore, Röhrichte) sowie FFH-/Naturschutzbelange sind in der Prüfung mitzubersichtigen (keine erheblichen Beeinträchtigungen).

9.1.2.2 Guter chemischer Zustand

Gemäß Artikel 2 Nr. 25 WRRL bezeichnet der „gute chemische Zustand des Grundwassers“ den Zustand eines Grundwasserkörpers, der alle in Tabelle 2.3.2 des Anhangs V der Richtlinie genannten Bedingungen erfüllt. Ziel ist es, sicherzustellen, dass die Grundwasserqualität keine signifikanten Risiken für die Umwelt, insbesondere für verbundene Oberflächengewässer und grundwasserabhängige Landökosysteme, sowie für die Trinkwasserversorgung darstellt.

Nach § 7 Absatz 2 der Grundwasserverordnung (GrwV) gilt der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers dann als „gut“, wenn:

- a) die Konzentrationen von Schadstoffen die in Anlage 2 der GrwV festgelegten Schwellenwerte nicht überschreiten,
- b) keine signifikante Anreicherung von Schadstoffen vorliegt,
- c) keine Gefährdung verbundener Landökosysteme oder Oberflächengewässer besteht und
- d) keine Beeinträchtigung aktueller oder potenzieller Nutzungen erfolgt (z. B. Trinkwassernutzung).

Im erweiterten Plangebiet des SEP bestehen chemische Belastungen des Grundwassers insbesondere in Zusammenhang mit landwirtschaftlicher Nutzung. Hauptursachen sind diffuse Einträge von Nitrat und Pflanzenschutzmitteln durch Düngung und Bodennutzung. Diese Belastungen führen in bestimmten Bereichen zur Überschreitung der Schwellenwerte für Nitrat, was wiederum Risiken für die Trinkwassergewinnung sowie die ökologische Integrität verbundenen Ökosysteme darstellen kann.

Im Rahmen des SEP wurden folgende Ziele festgelegt die unterstützend zu den bereits vorhandenen Maßnahmen der Bewirtschaftungsplanung den chemischen Zustand der relevanten Grundwasserkörper des engeren Plangebiets wirken sollen:

- Etablierung und Erweiterung wirksamer Puffer- und Retentionsstrukturen, insbesondere in Form von Gewässerrandstreifen, zur Verminderung stofflicher Einträge in das Grundwasser und zur Stabilisierung der hydrochemischen Verhältnisse.
- Ausweitung und gezielte Nutzung der Gewässerschutzberatung, um landnutzungsbezogene Empfehlungen zu formulieren und die Umsetzung wirksamer Schutzmaßnahmen in der Fläche zu unterstützen.

9.1.3 Ziele für (kleinere) Gewässer unterhalb der WRRL-Berichtsschwelle (A.3)

A.3: Verbesserung und Entwicklung der ökologischen und hydrologischen Funktionsfähigkeit von sonstigen Fließgewässern (nicht WRRL-relevant) im engeren Plangebiet mit direktem funktionalem Bezug zum Steinhuder Meer.

Auch kleinere Fließgewässer, die nicht als berichtspflichtige Wasserkörper im Sinne der WRRL eingestuft sind, erfüllen wichtige hydrologische, ökologische und gebietsbezogene Funktionen im engeren Plangebiet und beeinflussen die WRRL-berichtspflichtigen Gewässer. Für diese kleineren Gewässer werden im Rahmen des SEP ebenfalls Zielsetzungen formuliert, die zur Verbesserung ihrer wasserwirtschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen beitragen sollen. Dies entspricht zudem der Rechtslage, denn WRRL, WHG und daraus abgeleitete nationale Verordnungen gelten auch für nicht WRRL-berichtspflichtige Gewässer.

9.1.3.1 Windhorngraben

Der Windhorngraben weist eine geringfügig erhöhte Nährstoffbelastung auf, die im Wesentlichen auf Einträge durch intensive landwirtschaftliche Flächennutzung im Bereich des Einzugsgebiets zurückzuführen ist. Zentrales Ziel ist folglich die wirksame Minderung dieser Stoffeinträge. Darüber hinaus bestehen hydraulische Engpässe, insbesondere am Dükerbauwerk unterhalb des Südbachs. Durch Sackungsprozesse ist die Wasserzufuhr in Niedrigwasserphasen beeinträchtigt, zudem ist ein periodisches Trockenfallen über mehrere Wochen in den Sommermonaten möglich; z. T. führt der Windhorngraben dem Steinhuder Meer kein bzw. nur kaum Wasser zu (vgl. Abbildung 9-3). Gleichzeitig können bei Starkregenereignissen erhebliche Nährstofffrachten mobilisiert und in das Steinhuder Meer eingetragen werden.

Damit das Wasser aus dem Windhorngraben dem Steinhuder Meer dauerhaft zugeführt werden kann, sind regelmäßige Instandsetzungsmaßnahmen an den Verwallungen erforderlich (Abbildung 9-4). Diese Maßnahmen sind teilweise mit erheblichen Kosten verbunden, während sich zugleich die Beschaffung geeigneten Bodenmaterials zunehmend schwierig gestaltet. Für eine fundierte Kosten-Nutzen-Bewertung sind daher belastbare Kenntnisse über die tatsächlichen Zuflussmengen über den Windhorngraben erforderlich.

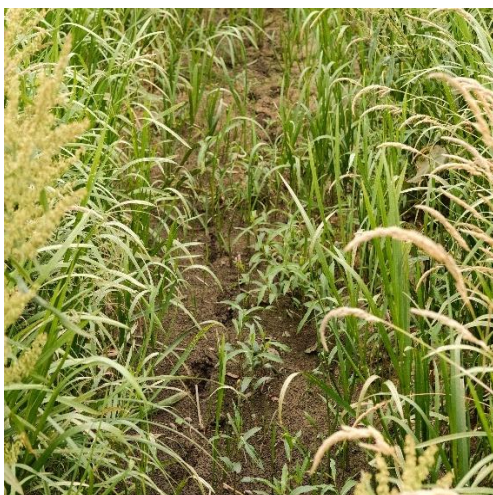


Abbildung 9-3: Austrocknung des Windhorngrabens im Juli 2025, Quelle: eigene Aufnahme



Abbildung 9-4: Hochwassersituation in den Meerbruchswiesen im Januar 2024; Pfeile zeigen die Lage des Windhorngrabens, Quelle: ArL Leine-Weser (2025b)

Folgende Zielsetzungen werden für die künftige Entwicklung des Windhorngrabens verfolgt:

- Quantifizierung der tatsächlichen Zuflussmengen über den Windhorngraben sowie Bewertung seines Beitrags zur Wasserbilanz des Steinhuder Meeres als Grundlage für eine fundierte Maßnahmenplanung.
- Reduktion diffuser Nährstoffeinträge im Einzugsgebiet durch eintragsmindernde Bewirtschaftungsformen sowie die Etablierung geeigneter Rückhalte- und Filterstrukturen. Ziel ist die nachhaltige Verringerung der Nährstofffrachten und damit die wirksame Reduzierung stofflicher Belastungen des Steinhuder Meeres.
- Stärkung des Wasserrückhalts im Gewässersystem durch die Entwicklung und funktionale Sicherung von Retentionsräumen, die bei erhöhten Abflüssen sowohl der Stoffrückhaltung als auch der hydraulischen Entlastung von Engpassbereichen dienen. Das temporär gespeicherte Wasser kann in Trockenphasen zur Stabilisierung des Abflussgeschehens beitragen; zugleich unterstützt die gezielte Feuchthaltung ausgewählter Flächen naturschutzfachliche Zielsetzungen und Maßnahmen der Klimaanpassung.

9.1.3.2 Großenheidorngraben

Der Großenheidorngraben ist vorrangig durch Nährstoffeinträge aus der landwirtschaftlichen Nutzung der angrenzenden Flächen belastet. Im Bereich der Großenheidorner Wiesen findet man teils intensive Fettwiesen, die mehrfach in Jahr gemäht und teils mit Mineraldünger gedüngt werden. Die betroffenen Flächen gehören teilweise zum Naturschutzgebiet „Totes Moor“, das gleichzeitig Bestandteil des FFH-Gebiets und EU-Vogelschutzgebiets ist. Entsprechend gelten die Regelungen der Schutzgebietsverordnung. Während § 4 die allgemeinen Schutzbestimmungen definiert, regelt § 5 die zulässigen Nutzungen.

Zudem wird ein Teil des Siedlungsgebiets Großenheidorns über den Großenheidorngraben entwässert. Dieser dient auch als Vorflut für das Filtrat des Schlammolders und ist mit einer Rückstauklappe ausgestattet, um ein Rücklaufen des Wassers in die angrenzende Niederung zu verhindern.

Im Einzugsgebiet des Großenheidorngrabens sollen die Nährstoffeinträge nachhaltig reduziert und die hydrologischen Rahmenbedingungen verbessert werden. Dazu gehören angepasste Bewirtschaftung, gezielte Gewässerschutzberatung und (wo fachlich sinnvoll) Extensivierung bzw. partielle Wiedervernässung geeigneter Flächen.

Folgende Zielsetzungen werden für die künftige Entwicklung des Großenheidorngrabens verfolgt:

- Verringerung der Nährstoffbelastung durch die Etablierung wirksamer Retentionsstrukturen, etwa schilfbewachsener Sedimentations- und Rückhalteräume sowie strukturreicher Gewässerrandstreifen, um den Eintrag von Stickstoff- und Phosphorverbindungen in das Steinhuder Meer nachhaltig zu reduzieren.
- Extensivierung landwirtschaftlich genutzter Flächen mit dem Entwicklungsziel des artenreichen Feuchtgrünlands zur Reduktion der Nährstoffeinträge und Förderung des Wiesenbrüterschutzes als mittel bis langfristiges Ziel; auch im Sinne des Klimaschutzes (THG-Emissionen).

9.1.3.3 Hochmoorgraben

Der Hochmoorgraben dient primär der Entwässerung ehemaliger sowie teils noch genutzter Torfabbauf Flächen. Die Nährstoffeinträge (insbesondere Phosphor) erfolgen überwiegend über Dränwasser aus diesen Flächen (Abbildung 9-5, Abbildung 9-6). Eine zentrale Zielsetzung ist die Reduktion dieser Stoffeinträge. Im Winter 2025/2026 ist eine Retentionsmaßnahme im Oberlauf des Grabens zur Rückhaltung nährstoffreichen Moorwassers durchgeführt worden. Konkret soll das Gewässerprofil verbreitert und gestaut sowie der Aushub zur Anlage von Verwallungen in angrenzenden Flächen verwendet werden.

Diese Maßnahmen leisten bereits einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Nährstoffeinträge aus dem Hochmoorgraben in das Steinhuder Meer. Langfristig sollte ggf. eine vollständige Stilllegung des Grabens angestrebt werden, sofern keine wasserwirtschaftlichen Entwässerungsansprüche mehr bestehen. Überbrückend wäre zu prüfen, ob durch die zusätzliche Anlage eines Stillgewässers zusätzliche Retentions- und Vernässungseffekte erzielt werden können, die zugleich neue Lebensräume für spezialisierte Arten schaffen. Durch gezielten Wasserrückhalt (Einstau) im Winterhalbjahr wird die Grundwasserneubildung im Toten Moor gefördert, was wiederum dem Grundwasserzustrom in die nördlichen Bereiche des Steinhuder Meeres zugutekommt und somit zeitversetzt den Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres stützt.



Abbildung 9-5: Belastetes Dränenwasser des Hochmoorgrabens, Quelle: SCHUSTER 2025



Abbildung 9-6: P-Eintrag aus dem Hochmoorgraben in das Steinhuder Meer, Quelle: SCHUSTER 2020

9.1.4 Ziele der Gewässerunterhaltung (A.4)

A.4: Regionalspezifische, typgerechte Pflege und Entwicklung der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Vorgaben, der Ziele der WRRL sowie sonstiger relevanter Belange.

Die Zielsetzungen der Gewässerunterhaltung orientieren sich an den geltenden Rechtsgrundlagen. Maßgeblich sind dabei die in Kapitel 2.8 dargestellten Grundsätze zur Unterhaltung von Oberflächengewässern gemäß § 6 WHG sowie die dort aufgeführten Träger der Unterhaltungslast im engeren Plangebiet. Ergänzend sind die in Kapitel 6.5 beschriebenen rechtlichen Vorgaben der Gewässerbewirtschaftung nach § 39 WHG zu berücksichtigen, die für die nachfolgende Zieldefinition von besonderer Bedeutung sind.

§ 39 WHG versteht Gewässerunterhaltung ausdrücklich nicht nur als Pflege, sondern auch als Entwicklung. Dies eröffnet die Möglichkeit, Unterhaltung auch durch ein bewusstes Zurücknehmen von Eingriffen auszugestalten, um Strukturentwicklung zu ermöglichen. Auch das Zulassen eigendynamischer Entwicklung kann im Sinne der Unterhaltung als Form von Entwicklung gesehen werden und wird im Rahmen der WRRL als Maßnahme zur Verbesserung der Gewässermorphologie geführt.

Im Rahmen des Seeentwicklungsplans wird die Gewässerunterhaltung daher als zweigeteilte Aufgabe verstanden:

- Einerseits besteht die Pflicht zur Sicherung des ordnungsgemäßen Abflusses, der Nutzung und der Funktionsfähigkeit der Gewässer.
- Andererseits ist sie auch als „entwickelnde Pflege“ aufzufassen, die (wo möglich und sinnvoll) eigendynamische Prozesse unterstützt und damit die ökologische Entwicklung fördert.

Gewässerunterhaltung ist folglich nicht allein eine technische, sondern eine ökologisch integrative Aufgabe, die jeweils an die wasserwirtschaftlichen Erfordernisse, den Gewässertyp und die angestrebten Entwicklungsziele angepasst werden muss.

9.1.4.1 Ziele zur Unterhaltung des Steinhuder Meeres: Entschlammung

Eine zentrale Aufgabe des SEP ist es, Maßnahmen zu entwickeln, um die Schlammabbildung im Steinhuder Meer langfristig zu reduzieren. Im Sinne des Prinzips „Sanieren vor Restaurieren“ steht die Ursachenminimierung an erster Stelle: maßgeblich ist die weitreichende Reduktion direkter und diffuser Nährstoffeinträge, damit sich Sedimentation und Abbauprozesse wieder in ein naturnahes Gleichgewicht einpendeln können (vgl. Kapitel 6.4). Ziel ist ein ökologisch funktions- und regenerationsfähiges Seesystem.

Eine gezielte Entschlammung kann (ergänzend zur Nährstoffquellenkontrolle) als seeinterne Restaurierungsmaßnahme zur Nährstoffentnahme wirken; zugleich dient sie als Unterhaltungsmaßnahme der Sicherung der Nutzbarkeit (z. B. an Fahrrinnen, Steganlagen, Badestellen). Sie ist bedarfsgerecht, ökologisch verträglich und somit natur- und gewässerschutzkonform zu planen und umzusetzen.

Die jährlich zu entnehmende Schlammmenge ist abhängig von der verfügbaren Polderkapazität und dem aktualisierten Gutachten zum Schlammneubildungsrate (UFZ 2025). Demnach wird von einem jährlich neu gebildetem Sedimentvolumen im Bereich von 60.000 bis 72.000 m³ a⁻¹ ausgegangen. Von diesem Sedimentmaterial werden allerdings durchschnittlich etwa 12 % (entsprechend: 7.200–8.640 m³) über den Abfluss Meerbach aus dem Meer ausgetragen, so dass sich die jährlich im See verbleibende Menge an Neuschlamm auf ca. 52.000–64.000 m³ a⁻¹ reduziert. Zu beachten ist zudem, dass naturnahe Verlandungszone für den LRT 3150 von hoher ökologischer Bedeutung sind und gemäß FFH-Richtlinie geschützt werden. Daher sollen natürliche Verlandungsprozesse im Bereich des NSG ausdrücklich zugelassen werden. Die dort abgelagerte Schlammmenge ist folglich als Teil dieser natürlichen Entwicklung zu bewerten und bei der Ermittlung des Entschlammungsvolumens nicht zu berücksichtigen.

Solange sich die Schlammneubildung nicht verringert (zu erwarten ist eine deutliche Reduktion nach erfolgreicher Durchführung der Maßnahmen zur Nährstoffreduktion), sollte sich die Entschlammungsmenge im Bereich der jährlichen Neubildungsraten bewegen. Langfristig ist davon auszugehen, dass sich diese verringert, so dass dann eine Reduzierung der Entschlammungsmenge angestrebt wird. Die Ermittlung der Schlammneubildungsrate ist in regelmäßigen Abständen zu verifizieren.

Grundsätzlich ist die Entschlammung als Erhaltungsmaßnahme explizit durch die Natura 2000-Managementplanung abgedeckt (BIOTA 2024a). Die Freilegung mineralischer Sedimente kann dabei wertvolle Lebensräume schaffen, denn sandige und kiesige Substrate bieten Ansiedlungsmöglichkeiten für psammophile Makrozoobenthos-Arten, Großmuscheln (Unionidae) sowie für den geschützten Steinbeißer (FFH-Art Anhang II). Gleichzeitig können in schlammfreien Flachwasserbereichen neue Röhrichbestände etabliert oder durch gezielte Anpflanzung gefördert werden. Dies kommt letztlich auch dem Erhalt des FFH-Lebensraumtyps 3150 zugute. Durch gezielte Entschlammungsmaßnahmen kann zudem die Wasserqualität verbessert, der Nährstoffhaushalt stabilisiert und die Entwicklung eines makrophytendominierten Zustands gefördert werden; zentrale Voraussetzungen zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Die Entschlammung von Seen kann mit der WRRL vereinbar sein, wenn sie keine (dauerhafte) Verschlechterung einer Qualitätskomponente bewirkt und idealerweise zur Zielerreichung beiträgt. Es gilt das Verschlechterungsverbot. Kurzfristige Bauwirkungen wie Trübung, Sediment-Resuspension und die damit verbundene Freisetzung von Phosphor sowie mögliche Beeinträchtigungen von Wasserpflanzen, benthischen Organismen und Fischen während der Laichzeiten sind zu vermeiden bzw. weitestgehend zu minimieren.

Außerdem hat die Schlammreduzierung/-entnahme eine wichtige Bedeutung für die Nutzbarkeit des Steinhuder Meeres. Besonders in stark genutzten Zonen ist die regelmäßige Entschlammung ein wichtiges Instrument, um Nutzungskonflikte zu vermeiden und die Attraktivität des Sees für Erholungssuchende zu erhalten.

Die Entschlammung des Steinhuder Meeres ist ein komplexes Thema, das sowohl Konfliktpotenzial birgt als auch Synergien eröffnet, die es zu nutzen gilt. Daher soll im Rahmen des SEP ein systematischer Rahmen für zukünftige Entschlammungsmaßnahmen entwickelt werden, der sich nach dem Grundsatz einer bedarfsorientierten, ökologisch verträglichen und finanziell vertretbaren Umsetzung richtet.

9.1.4.2 Ziele zur Unterhaltung des Steinhuder Meeres: Krautung

Neben der Schlammreduktion selbst werden auch wasserwirtschaftliche Ziele im Hinblick auf die Entwicklung der Wasservegetation verfolgt. Langfristig wird angestrebt, dass der See wieder einen stabilen Bestand submerser Makrophyten aufweist. Insbesondere bei der Entwicklung flächendeckender Bestände nicht einheimischer Wasserpflanzen (Neophyten wie z.B. *Elodea nutallii*) wären möglicherweise in bestimmten Bereichen gewässerökologisch begleitete Krautungsmaßnahmen notwendig, um die Nutzbarkeit der Seefläche aufrechtzuerhalten; das gilt auch für das Aufwachsen heimischer Makrophyten.

Die Maßnahmen sind entsprechend naturschutzfachlich abzuklären, denn diese könnten zur Beeinträchtigung des LRT 3150 und von geschützten Arten nach FFH-RL durch Krautungsboote führen. Die Bedingungen für eine ökologische Mahd der Unterwasservegetation werden im FFH-Managementplan beschrieben (BIOTA 2024a). Zu beachten ist, dass die Entnahme der Pflanzen nur erfolgen darf, wenn der LRT 3150 nicht erheblich beeinträchtigt wird; auf großflächige Entkrautungen ist aus ökologischen Gründen grundsätzlich zu verzichten.

9.1.4.3 Ziele zur Unterhaltung des Steinhuder Meeres: Wasserstandsmanagement

Das Wasserstandsmanagement des Steinhuder Meeres steht vor zwei gegenläufigen, jedoch gleichermaßen relevanten Herausforderungen, die sich im Zuge des Klimawandels weiter verschärfen werden. Zum einen führt eine zunehmende Häufigkeit und Dauer von Trockenphasen, insbesondere in den Sommermonaten, zu einem deutlichen Absinken des Seewasserstands. Zum anderen führen Starkregenereignisse zu temporären Hochwassersituationen, die umliegende Bereiche überfluten und mit hohen Nährstofffrachten aus den Zuläufen einhergehen.

Während die Überflutungen in bestimmten Flächen (vor allem den Meerbruchswiesen) aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht durchaus erwünscht und gemäß den Anforderungen der FFH-RL und des Biotopschutzes nach § 30 BNatSchG erforderlich sind, stellen sie andernorts potenzielle Gefahren für Infrastruktur und Nutzung dar.

Im Zuge der Seeentwicklung soll unter anderem geprüft werden, ob eine moderate Anhebung des Stauziels des Steinhuder Meeres überhaupt möglich erscheint und einen Beitrag zur Verbesserung der Wasserspeicherung im See und in den angrenzenden Rückhalteräumen leisten kann. Eine solche Maßnahme könnte prinzipiell dazu beitragen, Wasser in niederschlagsreichen Zeiten gezielter im System zurückzuhalten und damit Trockenphasen besser abzufedern.

Im Hochwasserfall ist eine kontrollierte Ableitung über den Steinhuder Meerbach sicherzustellen. Ggf. sind hierzu bauliche Anpassungen erforderlich, die sich mit den ohnehin geplanten Maßnahmen zur Errichtung einer Fischwanderhilfe verbinden lassen.

Darüber hinaus muss das Abschlussbauwerk so steuerbar sein, dass ein vorausschauendes Wassermanagement möglich ist, etwa durch die frühzeitige Absenkung des Wasserspiegels bei prognostizierten Hochwasserereignissen. In diesem Zusammenhang werden auch die Digitalisierung und fernsteuerbare Regelung des Auslassbauwerks angestrebt.

Langfristig bedarf es adaptiver, zukunftsfähiger Lösungen für das Wasserstandsmanagement, die auf veränderte klimatische Bedingungen flexibel reagieren können und zugleich einen stabilen Wasserstand im See sowie einen funktionierenden Seewasserhaushalt gewährleisten.

9.1.4.4 Ziele zur Unterhaltung der Fließgewässer

Die regelmäßige Unterhaltung in Form der Pflege der Fließgewässer erfolgt bereits in Abstimmung zwischen dem Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg, dem zuständigen Unterhaltungs- und Pflegeverband (ULV MuF), den zuständigen unteren Naturschutzbehörden sowie der Ökologischen Schutzstation Steinhuder Meer e. V. (ÖSSM). Dabei werden sowohl naturschutzfachliche als auch wasserwirtschaftliche Belange berücksichtigt. Ziel dabei ist es, diese Form der Kooperation weiterzuführen und eine bedarfsorientierte, adaptive Unterhaltung sicherzustellen, die den Anforderungen des Natur- und Gewässerschutzes ebenso Rechnung trägt wie den wasserwirtschaftlichen Notwendigkeiten.

Die Unterhaltung soll auch weiterhin entwicklungsorientiert an den WRRL-Bewirtschaftungszielen ausgerichtet werden: Abflusssicherung bei gleichzeitiger Förderung eigendynamischer Ufer- und Sohlprozesse, Strukturverbesserungen im bestehenden Profil (z. B. Niedrigwasserrinne, Substratdiversität, Totholz) sowie Aufwertung von Ufer/Aue. Um Eigendynamik zu ermöglichen, ist eine Entschlammung bestimmter Bereiche notwendig.

Auch Ausbesserungsmaßnahmen an Dämmen und Verwallungen werden bereits regelmäßig von dem zuständigen Unterhaltungsverband (ULV MuF) durchgeführt und mit den Fachbehörden sowie der ÖSSM abgestimmt.

9.2 Landschafts- und Seewasserhaushalt (Handlungsfeld B)

9.2.1 Ziele zum Landschaftswasserhaushalt (B.1)

B.1: Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts im Sinne eines naturnahen Wasserhaushalts mit Fokus auf die Minderung klimawandelbedingter Wasserdefizite und die dauerhafte Sicherung von Speicher-, Rückhalte- und Infiltrationsfunktionen der Landschaft.

Der Wasserhaushalt beschreibt in grundlegender Bedeutung den Wasserkreislauf als „ständige Zustands- und Ortsveränderung des Wassers“ (DYCK et al. 1980). Darüber hinaus dient er der quantitativen Erfassung in Form von Wasserhaushaltsberechnungen bzw. raum-zeitbezogenen Wasserbilanzen. Eine Wasserbilanz stellt dabei das mengenmäßige Zusammenwirken von Niederschlag P , Abfluss R , Verdunstung ET sowie Speicheränderungen ΔS in einem bestimmten „Betrachtungsgebiet während einer Betrachtungszeitspanne“ dar (DIN 4049 Teil 1).

Die WRRL verwendet den Begriff (original: *hydrological regime*) in einem stärker gewässerökologischen Sinne. Dort beinhaltet er als unterstützende hydrologische Qualitätskomponente für Flüsse und Seen nach Anhang V WRRL bzw. OGewV die Parameter Abfluss und Abflussdynamik, die Verbindung zu Grundwasserkörpern, Wasserstandsdynamik sowie die Wassererneuerungszeit. Da der Wasserhaushalt den physikalischen Rahmen für ober- und unterirdische Gewässer setzt, wird ihm im Gewässerschutz eine fundamentale Bedeutung zugeschrieben. „Der ökologische Zustand wird anhand biologischer Qualitätskomponenten bewertet, wobei hydromorphologische Komponenten unterstützend beteiligt sind. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Hydromorphologie eine geringe Rolle bei der Umsetzung der WRRL spielt. Der Zustand der Morphologie und die hydrologischen Verhältnisse in Gewässern beeinflussen die Habitatvielfalt aquatischer Lebensräume in hohem Maße und stellen somit eine Schlüsselfunktion für den Zustand der Biozönosen dar. Weitgehend intakte variable Gewässerstrukturen sowie möglichst natürliche hydrologische Verhältnisse sind eine Grundvoraussetzung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands.“ (MEHL et al. 2014a). Eine spezifische Verfahrensempfehlung zur „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern“ ließ die Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeiten (MEHL et al. 2014a, b).

Im Rahmen des SEP wird der Begriff Wasserhaushalt grundsätzlich im Sinne von Bilanz und Bilanzgrößen verwendet. Diese Sichtweise umfasst die Wasserhaushalts- bzw. Bilanzgrößen Niederschlag,

Verdunstung, Speicheränderung (Grundwasser und See) und Abfluss, aber auch hydrologisch bestimmende Komponenten wie z. B. die Versickerungsfähigkeit, die Infiltration in den Boden, das Wasserspeichervermögens des Bodens, die Versickerung aus der ungesättigten in die gesättigte Bodenzone etc. Veränderungen in diesem Gefüge beeinflussen unmittelbar die Bodenfeuchte, die Grundwasserneubildung sowie letztlich die Wasserstände der Oberflächengewässer, welche auch im Allgemeinen die Hauptvorflut des Grundwassers darstellen.

Die in Artikel 1a der WRRL formulierten Ziele bilden den übergeordneten Rahmen der Entwicklungsziele. Aquatische Ökosysteme sowie die von ihnen unmittelbar abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete dürfen sich in ihrem Zustand nicht weiter verschlechtern; ihr Zustand ist zu schützen und zu verbessern. Dieses Leitbild wird in § 6 Abs. 1 Nr. 2 WHG aufgegriffen. Danach ist die Gewässerbewirtschaftung so auszurichten, dass Beeinträchtigungen, auch mit Blick auf den Wasserhaushalt der direkt von den Gewässern abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete, vermieden und unvermeidbare, nicht nur geringfügige Beeinträchtigungen so weit wie möglich ausgeglichen werden. Ergänzend schreibt Art. 1b WRRL vor, eine nachhaltige Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Wasserressourcen zu fördern.

Menschliche Eingriffe, darunter die weitreichende Entwässerung von Moor- und Feuchtgebieten, die Versiegelung von Flächen und eine intensive landwirtschaftliche Nutzung, haben dazu geführt, dass die natürliche Fähigkeit der Landschaft zur Wasserspeicherung erheblich eingeschränkt wurde. Gleichzeitig führen klimatische Veränderungen, insbesondere häufiger auftretende Trockenperioden, Extremniederschläge und steigende Temperaturen, zu einer zunehmenden Belastung des Landschafts- und Wasserhaushalts. Diese Entwicklungen beeinträchtigen die Quantität und Qualität von Wasserressourcen und wirken sich negativ das Wasserdargebot in der Landschaft aus.

Die Kombination aus erhöhtem Wasserbedarf (z. B. durch Bewässerung, steigender Wasserverbrauch durch Industrie und Haushalte), Verringerung der Grundwasserneubildung sowie geringer Rückhaltefähigkeit der Böden und dem Funktionsverlust naturnaher, intakter Landschaftselemente wie Moore und Wälder als natürliche Speicher- und Pufferzonen verschärft die Situation zusätzlich. Dies kann nicht nur zur weiteren Abnahme der Biodiversität und zum Verlust typischer Lebensräume führen, sondern auch die Leistungsfähigkeit der Landschaft sowie die Nutzbarkeit der Gewässer nachhaltig beeinträchtigen (BIOTA 2024c).

Ein ausgewogener, naturnaher Landschaftswasserhaushalt bildet eine grundlegende Voraussetzung für die ökologische Funktionsfähigkeit oberirdischer Gewässer; dies gilt in besonderem Maße für das Steinhuder Meer.

„Ein naturnaher Landschaftswasserhaushalt (z. B. von Gewässern, Wäldern oder großen Feuchtgebieten/Mooren) gewährleistet, dass die Böden, Feuchtgebiete und Gewässer auch in länger anhaltenden Trockenperioden ausreichend Wasser enthalten oder führen. Zum Erhalt oder zur Wiederherstellung eines naturnahen Landschaftswasserhaushalts ist das Wassermanagement des gesamten Einzugsgebiets zu betrachten und so anzupassen, dass Treibhausgasemissionen dabei vermieden werden. Auch die Funktionen des Bodens sind mit Blick auf den Wasserhaushalt zu sichern oder wiederherzustellen. Leitbilder für den regionalen, naturnahen Wasserhaushalt sind als Richtschnur und Zielsetzung für Umsetzungsstrategien z. B. für regionale Wasserversorgungskonzepte, von ausschlaggebender Bedeutung“ (BMUV 2023).

Besonders in Bezug auf die offenkundigen Auswirkungen des Klimawandels besteht die Notwendigkeit Landschaftsstrukturen zu entwickeln, welche die funktionale Verzahnung und das Nebeneinander natürlicher und naturnaher Landschaftsbestandteile mit verschiedener Nutzungsintensität ermöglicht. Es gilt positive Rückkopplungen und Synergien zu nutzen. Letztlich steht die Systemstabilität der Landschaft und das sachgerechte Reagieren auf Veränderungen im System im Fokus.

Insbesondere naturnahe Landschaftselemente mit hoher hydrologischer Bedeutung wie Wälder, Moore und Gewässer können durch ihre regenerative Fähigkeit anthropogene Einwirkungen auf den

Naturhaushalt deutlich mindern oder teils kompensieren. Im Vordergrund stehen ihre stoff- und wasserhaushalts-regulierenden Funktionen; zudem entfalten sie nicht zu unterschätzende klein- bis regional-klimatische Effekte mit teils weitreichender räumlicher Wirkung.

Zur Stabilisierung von Funktionen des Landschaftswasserhaushalts kann grundsätzlich auf folgende Handlungsoptionen zurückgegriffen werden (BIOTA 2023):

- Etablierung von Stauanlagen oder Abflussverschlüssen als Wasserrückhaltmaßnahmen in Mooren, bei Waldgräben oder „wasserwirtschaftlich unbedeutenden“ (Neben-) Gewässern.
- Durch technische Maßnahmen (z. B. gezieltes Schaffen von Versickerungsflächen) kann der Rückhalt von Wasser verbessert werden.
- Mulden, Senken und hydraulisches Mikorelief erhalten bzw. wiederherstellen, um Wasserrückhalt und Versickerung zu erhöhen und den Direktabfluss zu mindern.
- Bei bestehenden Stauanlagen mit hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung sollten zeitweilige oder dauerhafte Stauzielerhöhungen geprüft werden; dies kann auch als Maßnahme der Seenbewirtschaftung eingeordnet werden
- Renaturierung von Söllen, Kleingewässern, Fließgewässern und Moorstandorten.
- Bei der Gewässerrenaturierung sollen Niedrig- und ggf. sogar Mittelwasserstände/-wasserspiegeln angehoben werden. Außerdem – sofern nicht bereits vorhanden –
 - Naturnahe Querprofile herstellen, Sohle anheben und das Profil im oberen Bereich aufweiten; Gewässerentwicklungskorridor sichern; bei Bedarf Auen- und Nebengewässer anbinden (Auen- und Nebengewässer als Rückzugsräume)
 - Ggf. wehrbedingte Gefällesprünge durch Laufverlängerung und Sohlaufhöhung ausgleichen (Energiegewinn für die eigendynamische Entwicklung), ökologische Durchgängigkeit optimieren (Wander-, Rückzugs- und Versteckmöglichkeiten) und Rückstauräume abbauen (geringere organische und Sauerstoffbelastung, weniger Nähr- und Schadstofffreisetzung aus dem Sediment, reduzierte Treibhausgas- (THG-) Freisetzung).
 - Abwechslungsreiche Gerinnestrukturen baulich und eigendynamisch ausbilden: Kolke, strukturierte Niedrigwasserrinnen mit Wasserbündelung und ausgeprägtem Fließcharakter als Rückzugsräume für aquatische Arten.
 - Beschattung durch standortgerechte, naturnahe Ufervegetation fördern: Temperaturdämpfung, höherer Sauerstoffgehalt, geringere Stoffumsätze sowie reduzierte Nähr- und Schadstofffreisetzung aus dem Sediment.

Im Rahmen des SEP sollen auf Grundlage dieser Handlungsoptionen Maßnahmen entwickelt bzw. Empfehlungen ausgearbeitet werden, die auf eine Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts im engeren sowie im erweiterten Planungsraum abzielen. Ziel ist es wasserhaushaltsverbessernde Maßnahmen zu erarbeiten und zu integrieren, hierbei gilt es Synergien zu nutzen, die sich aus der Förderung der biologischen Vielfalt, einer natur- und landschaftsverträglichen Landwirtschaft, dem Gewässerschutz, der Entwicklung von naturnahen Oberflächengewässern (entsprechend eines guten ökologischen/chemischen Zustands/Potenzials) sowie Klimaschutzmaßnahmen und -anpassungen ergeben.

Grundlegendes Ziel ist es, die über Jahrhunderte entwässerten und trockengelegten Landschaften in funktionale „Schwämme“ zurückzuführen und einen naturnahen Wasserhaushalt zu sichern bzw. zu fördern. Die Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts wird somit auch als ausdrückliche Querschnittsaufgabe des Klimaschutzes und der Klimaanpassung gesehen.

Für den SEP gelten hierzu folgende Zielsetzungen:

- Förderung angepasster Landnutzung und -bedeckung zur Stärkung von Wasserrückhalt und Grundwasserneubildung: Ziel ist es, landwirtschaftlich genutzte Flächen so zu bewirtschaften, dass sie einen höheren Beitrag zur Infiltration und Speicherung von Wasser leisten. Auch im forstwirtschaftlichen Bereich bestehen durch angepasste Bestandsstrukturen und Bewirtschaftungskonzepte Potenziale zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts.
- Erhalt und Wiederherstellung von Mooren und Feuchtwiesen als Schlüsselräume des Landschaftswasserhaushalts. Moore übernehmen eine zentrale Rolle im Wasserhaushalt, da sie große Mengen an Wasser speichern, Abfluss verzögern und zur Stabilisierung von Grundwasserständen beitragen. Gleichzeitig leistet die Revitalisierung von Mooren einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Biodiversitätsschutz, da sie Kohlenstoff binden und vielfältige Lebensräume sichern.
- Förderung einer klima- und wassersensiblen Siedlungsentwicklung mit dem Ziel, den dezentralen Wasserrückhalt im Siedlungsraum zu stärken und Abflussspitzen zu reduzieren. Zukünftige bauliche Entwicklungen sollen daher auf eine flächenschonende Versiegelung, eine erhöhte Infiltrationsleistung der Böden sowie die konsequente Integration dezentraler Versickerungs-, Retentions- und Rückhaltesysteme in die städtebauliche Planung ausgerichtet werden.
- Erhöhung der Grundwasserneubildung durch natürliche und künstliche Maßnahmen.
- Hydromorphologische Entwicklung im Gewässernetz: Rückhalt, Überflutungsräume, naturnahe Querprofile/Sohlanhebungen, Durchgängigkeit – zur Abflussdämpfung, Nährstoffrückhaltung und Stützung der WRRL-Ziele.

9.2.2 Ziele zum Seewasserhaushalt (B.2)

B.2: Stabilisierung des Seewasserhaushalts im Sinn des guten Zustands nach WRRL/OGewV (hydromorphologische Qualitätskomponente) sowie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels mit dem Ziel, die ökologische Funktion und die vielfältige Nutzbarkeit der Seefläche langfristig zu sichern.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Gewässer und Grundwasser nehmen spürbar zu; gleichzeitig steigen die Anforderungen an ihren Schutz sowie an die Stärkung ihrer ökologischen Widerstandsfähigkeit. Parallel dazu wachsen aber auch die Nutzungsansprüche (z. B. Wasserversorgung, Landwirtschaft oder Freizeitnutzung) weiter an. Der Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (UBA 2023) weist unter anderem auf die künftig zu erwartenden Veränderungen der Seewasserstände hin. Steigende Luft- und Wassertemperaturen führen zu einer erhöhten Verdunstung sowohl auf Landflächen als auch auf offenen Gewässern. In Verbindung mit rückläufigen Niederschlägen verringert sich dadurch nicht nur die Wasserzufuhr über Oberflächengewässer und Grundwasser, sondern auch das Gesamtwasservolumen der Seen, wobei Flachseen von diesen Entwicklungen in besonderem Maße betroffen sind.

Das Steinhuder Meer wird auch durch Grundwasser gespeist (lt. NLWKN 2012 zu einem großen Teil) und verfügt über eine überschaubare Anzahl an oberirdischen Zuflüssen, von denen einige periodisch trockenfallen können. In Trockenphasen (vor allem im Sommer) kommt es bereits zu einem spürbaren Absinken des Seewasserspiegels (durchschnittliche Wasserstandsschwankungen von 10 bis 30 cm). Dies kann sowohl die Nutzbarkeit der Wasserfläche (etwa für Freizeitnutzungen oder den Tourismus) als auch die ökologischen Prozesse innerhalb des Sees erheblich beeinträchtigen, zumal das Steinhuder Meer eine durchschnittliche Tiefe von lediglich 1,35 Metern (maximale Tiefe: 2,9 Meter) hat. Auch wenn eine naturnahe Wasserstandsdynamik des Sees erklärtes Entwicklungsziel gemäß WRRL ist und bislang in den aktuellen Maßnahmenprogrammen der WRRL für das Steinhuder Meer keine spezifischen Maßnahmen zum Wasserhaushalt vorgesehen sind (Tabelle 10-2), ergibt sich aus der zentralen Bedeutung des

Seewasserhaushalts die zwingende Notwendigkeit, diesen zu sichern sowie durch geeignete Maßnahmen langfristig und nachhaltig zu stabilisieren.

Vor diesem Hintergrund kommt den hydrologischen Prozessen im Einzugsgebiet eine zentrale Bedeutung zu. Im Rahmen des SEP sollen Maßnahmen entwickelt werden, die dazu beitragen, den Seewasserstand zu stabilisieren, unter anderem durch Stärkung des Wasserrückhalts und der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Reaktivierung der Wasserrückhaltefunktion der Moore in den Uferbereichen sowie der Niederungsflächen der Meerbruchswiesen. Diese Gebiete speichern Wasser nach Niederschlägen oder Hochwasserereignissen und geben es zeitlich verzögert wieder an den Landschaftswasserhaushalt ab. Auf diese Weise tragen sie zur Dämpfung von Abflussereignissen und zur Stabilisierung des regionalen Wasserhaushalts bei. Soweit hydraulisch wirksam, kann dies auch zu einem ausgeglicheneren Wasserangebot im Sees beitragen. Ergänzend gilt es, den oberflächigen Zufluss zum See zu sichern und Wasserverluste infolge rückläufiger Strömungen (etwa durch ungünstige Strömungsverhältnisse in Gräben wie dem Winzlarer Grenzgraben oder dem Windhorngraben) zu vermeiden.

Auch die ökologische Funktions- und Regenerationsfähigkeit des Sees spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Die Wiederherstellung eines makrophytenreichen, klarwassergeprägten Zustands kann den Wasserhaushalt positiv beeinflussen. Planktontrübe Seen erwärmen sich aufgrund ihrer höheren Strahlungsabsorption deutlich schneller als klarere Seen. Dies verstärkt die sommerliche Verdunstung und beschleunigt Wasserverluste. Eine Reduktion der Trophie kann daher (über eine verbesserte Lichtdurchlässigkeit und eine damit verbundene geringere Erwärmung) unmittelbar zu einer Verringerung der Verdunstung beitragen.

Die Stärkung der Resilienz von Ökosystemen (hier bezogen auf das Seeökosystem) entspricht den Zielsetzungen des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz (ANK) und ist im Kontext der Seeentwicklung als zentrales Handlungsziel zu verstehen. Wesentlicher Bestandteil dieser Resilienz ist ein dauerhaft stabiler Wasserhaushalt des Sees (BMUV 2023).

Wesentliche Ansätze zur Stabilisierung des Seewasserhaushalts ergeben sich aus den bereits genannten Zielen zum Landschaftswasserhaushalt, da diese in engem Zusammenhang mit den hydrologischen Prozessen des Sees stehen und synergetisch wirken. Besonders die Förderung der Grundwasserneubildung, aber auch weitere Zielsetzungen wie die Verringerung des oberflächlichen Abflusses, die Wiedervernässung von Mooren und Feuchtgebieten oder die Reduzierung von Flächenversiegelung tragen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts bei.

Ergänzend bietet eine gezielte Erhöhung des Wasservolumens (durch eine moderate Erhöhung des Stauziels) die Möglichkeit, den Seewasserhaushalt zu stabilisieren. Zu prüfen ist, inwieweit und in welchem Maße eine solche Anpassung umsetzbar ist. Ziel ist es, in den niederschlagsreichen Winter- und Frühjahrsmonaten mehr Wasser im See zu speichern, um Reserven für niederschlagsarme Sommerperioden vorzuhalten und die hohen Verdunstungsverluste zumindest teilweise zu kompensieren.

Die Stabilisierung des Seewasserhaushalts ist angesichts wiederkehrend niedriger Sommerwasserstände und der sich klimabedingt verschärfenden Hydrologie ein prioritärer Handlungsbereich des SEP. Sie ist Voraussetzung für die dauerhafte Nutzbarkeit der Seefläche und leistet zugleich einen wesentlichen Beitrag zur Zielerreichung der WRRL sowie zur Sicherung bzw. Verbesserung des Erhaltungszustands des LRT 3150.

9.3 Pflanzen, Tieren und Lebensräume (Handlungsfeld C)

C.1: Erhalt bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungsgrades für die vorkommenden FFH-Lebensraumtypen und Anhang II-Arten bzw. Vogelarten in EU-Vogelschutzgebieten gemäß § 32 BNatSchG i. V. mit Artikel 6 (1) FFH-RL.

Die FFH-Richtlinie (FFH-RL) und die Vogelschutzrichtlinie (VSchRL) bilden die Grundlage für das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000, das den langfristigen Erhalt der biologischen Vielfalt sichern soll. Dafür sollen natürliche Lebensräume sowie wildlebende Tier- und Pflanzenarten, die in der Richtlinie genannt sind, in einem günstigen Erhaltungszustand gesichert oder dorthin zurückgeführt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, werden verpflichtende gebietsbezogene Ziele für die signifikant vorkommenden FFH-LRT, FFH-Anhang II-Arten und prioritären Vogelarten gemäß VSchRL definiert.

Für das im Planungsraum befindliche FFH-Gebiet (Steinhuder Meer mit Randbereichen) und Vogelschutzgebiet (Steinhuder Meer) wurden im Managementplan (BIOTA 2024a) verschiedenste Erhaltungs- und Wiederherstellungsziele formuliert.

Für den Seenentwicklungsplan von besonderer Bedeutung sind hierbei die Ziele, die das Steinhuder Meer als Lebensraumtyp und Habitat für wertgebende FFH-Arten und/oder prioritäre Vogelarten gemäß VSchRL betreffen. Folgende Ziele sind hierbei relevant (BIOTA 2024a):

- ◆ Erhalt und Wiederherstellung aller bestehenden Vorkommen des LRT 3150 und Entwicklung (Flächenvergrößerung) des Lebensraumtypes im FFH-Gebiet insbesondere durch
 - Verringerung der Nährstoffzufuhr zum Steinhuder Meer
 - Förderung einer artenreichen, standorttypischen Makrophytenvegetation
 - Minimierung der Beeinträchtigungen durch die intensive Nutzung des Sees, insbesondere durch Freizeitnutzung
- ◆ Wiederherstellung einer langfristig überlebensfähigen Population des Steinbeißers in durchgängigen besonnten Bereichen mit vielfältigen Uferstrukturen, abschnittsweiser Wasservegetation und einem sandigen Gewässerbett sowie autotypischen Strukturen in den Uferbereichen
- ◆ Erhalt der angepassten Gewässerunterhaltung für den Steinbeißer und den Schlammpeitzger
- ◆ Herstellung bzw. Verbesserung der Durchgängigkeit am Abschlussbauwerk im Steinhuder Meerbach für den Steinbeißer und den Schlammpeitzger
- ◆ Erhalt der bestehenden Vorkommen und Habitate des Fischotters durch
 - Keine Steigerung der Nutzungsintensität des Steinhuder Meeres
 - Einsatz ottersicherer Reusen
 - Verbot des Einsatzes von Bisamfallen bzw. nur Einsatz von Lebensfallen, die so konstruiert sind, dass das unbeabsichtigte Fangen anderer wildlebender Tiere weitgehend ausgeschlossen ist; dadurch soll zugleich auch das Tötungsrisiko für den Fischotter minimiert werden.
 - Verbesserung der Durchgängigkeit von Querungsbauwerken
- ◆ Erhalt von störungsarmen, ufernahen Gewässerbereichen und altholzreichen, gewässernahen Waldflächen als Standort für Einzel- und Paarungsquartiere der Teichfledermaus
- ◆ Wiederherstellung des guten Erhaltungsgrades für die Vögel der Röhrichte und Verlandungszonen (u. a. Wasserralle, Schilfrohrsänger, Beutelmeise) durch
 - Schutz der Uferzonen vor Freizeitnutzung

- Ansiedlung und Schutz von Schilf (Prädatorenmanagement)
- ◆ Erhalt und Wiederherstellung des guten Erhaltungsgrades der wertbestimmenden Gastvogelarten für die Seefläche Steinhuder Meer durch
 - Reduzierung der Freizeitnutzung (ins. Regulierung Motorbootverkehr, Einhaltung DSt-MVO)
- ◆ Erhalt/Förderung einer langfristig überlebensfähigen Population der Europäischen Sumpfschildkröte im Bereich des Steinhuder Meerbaches und der Niederungsbereichen in der Nähe des Meerbaches durch
 - Förderung einer natürlichen Flussdynamik im Steinhuder Meerbach
 - Vernetzung von Feuchtbiotopen mit sandigen Bereichen
 - Langfristige Sicherung sandiger Bereiche zur Eiablage
- ◆ Erhalt und Entwicklung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Population des Europäischen Nerzes durch
 - Sicherung und Entwicklung von Gewässern mit natürlichen oder naturnahen Ufern sowie weiteren feuchtigkeitsgeprägten Habitaten
 - Verbot des Einsatzes von Bisamfallen
 - Verbesserung der Durchgängigkeit von Querungsbauwerken

C.2: Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt im Planungsraum durch Sicherung, Pflege, Entwicklung und Wiederherstellung wertvoller Lebensräume

Der Schutz und die Förderung der biologischen Vielfalt im Planungsraum umfasst hierbei insbesondere Ziele zur Erhaltung und Förderung der für den Naturschutz schutzwürdigen Gebiete sowie zum Schutz und der Entwicklung der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope sowie weiterer Arten mit besonderer landesweiter Bedeutung, die kein Natura 2000-Schutzgut darstellen.

Diese Ziele wurden z. T. bereits im Managementplan (BIOTA 2024a) formuliert. Für den Seeentwicklungsplan relevant sind nur jene Biotope, die in direktem Zusammenhang mit dem Steinhuder Meer stehen und von Veränderungen des Sees direkt beeinflusst werden.

Besonders relevant hierbei sind Biotoptypen, die nach der Roten Liste Niedersachsen von vollständiger Vernichtung bedroht oder sehr stark beeinträchtigt sind. Zielsetzungen für die Biotoptypen sind:

- ◆ Sicherung der sehr nassen Standorte mit den typischen Arten überstauter Erlen-Bruchwälder nährstoffreicher Standorte (Biotoptyp WARÜ) im Bereich des Hagenburger Moores, nahe des Seeufers
- ◆ Sicherung nährstoffärmerer Standorte vom Biotoptyp WAT (Erlen- und Birken-Erlen-Bruchwald nährstoffärmerer Standorte des Tieflandes) mit entsprechenden Arten in den Uferbereichen des Steinhuder Meeres
- ◆ Sicherung des Bachbiotops (FBF – Naturnaher Tieflandbach mit Feinsubstrat) am Rand des Hagenburger Moores mit seiner niedrigen Fließgeschwindigkeit und überwiegend schlammigem Substrat
- ◆ Erhalt der Flächen der „Erlen-Bruchwald“-Biotope (WA) im Uferbereich des Steinhuder Meeres und im Hagenburger Moor
- ◆ Sicherung der Landröhrichtflächen (Biotoptyp NR und Untertypen) im Westufer des Steinhuder Meeres und in den Meerbruchswiesen

9.4 Moore und weitere Feuchtgebiete (Handlungsfeld D)

9.4.1 Ziele zur Nutzung von Moor und Feuchthflächen (D.1)

D.1: Anpassung der Nutzung entwässerter Moorflächen zur moorverträglichen Bewirtschaftung (z. B. Extensivierung oder Aufgabe intensiver Nutzungen).

Ziel ist es den Schutz, die Wiederherstellung und eine angepasste Nutzung von Moorflächen zu ermöglichen, um deren Funktion langfristig zu sichern und die ökologische und klimatische Resilienz des Gebiets zu stärken. Zur Wiederherstellung der Funktions- und Leistungsfähigkeit degradierter Moorflächen ist die Aufgabe nicht moorverträglicher Nutzungen, wie etwa intensiver Landwirtschaft oder insbesondere Torfabbau, ein zentrales Ziel. Dies betrifft generell entwässerte Standorte, deren Nutzung mit der langfristigen Regeneration moortypischer Lebensräume und ihrer ökologischen Funktionen nicht vereinbar ist.

Wie bereits in Kapitel 6.6.2 beschrieben, findet im NSG „Totes Moor“ in Teilbereichen noch aktiver Torfabbau statt. Die meisten Abbaugenehmigungen laufen bis spätestens 2030, lediglich vereinzelt bestehen Genehmigungen mit längerer oder unbefristeter Laufzeit. Einige dieser Abbaufächen liegen im engeren Plangebiet und grenzen unmittelbar an den Hochmoorgraben an (vgl. Abbildung 6-25), über welchen wiederum freigesetzte Nährstoffe direkt in das Steinhuder Meer gelangen können. Vor diesem Hintergrund sollte es ein vorrangiges Ziel sein, diese Flächen zeitnah aus der Nutzung zu nehmen und entsprechend der vorgesehenen Herrichtungsziele zu entwickeln. So lassen sich weitere Nährstoffeinträge wirksam vermeiden und die naturschutzfachliche Entwicklung dieser sensiblen Bereiche sichern. An dieser Stelle ist anzumerken, dass aus diesem Grund bereits Maßnahmen zum Einstau und zur Aufweitung des Hochmoorgrabens durchgeführt wurden.

Auch in den südlich angrenzenden Großenheidorner Wiesen (weitgehend offene Grünlandniederung mit wertvollen Feucht- und Nasslebensräumen) ist eine angepasste Nutzung notwendig. Die Flächen beherbergen zum Teil artenreiches mesophiles Grünland, dessen Erhalt im Interesse des Biotop- und Artenschutzes liegt. Die Nutzung sollte sich daher streng an den Vorgaben der Schutzgebietsverordnung orientieren; zugleich ist zu prüfen, inwieweit eine partielle Wiedervernässung zur ökologischen Aufwertung des Gebiets beitragen kann.

Ein weiteres Schwerpunktgebiet stellen die Meerbruchswiesen dar (großflächige Feuchtniederung im Einflussbereich des Steinhuder Meeres), die durch frühere Meliorationsmaßnahmen zur Grünlandgewinnung erheblich beeinträchtigt wurden. Einige der vorhandenen Gräben erfüllen bis heute entwässernde Funktionen. Die gegenwärtige Landschaft ist geprägt von Frisch-, Feucht- und Nassgrünland mit unterschiedlich intensiver Nutzung. Eine umfassende Wiedervernässung könnte hier entscheidend zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts und zur Entwicklung moortypischer Vegetation beitragen. Eine Vielzahl von Gräben wurde im Rahmen eines Bundesprojekts bereits angestaut. Nicht angepasste Nutzungsformen sind in diesem Zusammenhang kritisch zu hinterfragen und – sofern erforderlich – konsequent an die naturschutzfachlichen Zielsetzungen des Gebiets anzupassen. Es sind sämtliche naturschutzfachlichen Zielstellungen des NSG zu berücksichtigen, insbesondere die floristischen und faunistischen Aspekte.

9.4.2 Ziele zur Wiedervernässung (D.2)

D.2: Wiedervernässung entwässerter Moorflächen zur Reaktivierung natürlicher Kohlenstoff- und Wasserspeicherfunktionen sowie zur Förderung moorabhängiger Lebensräume und Arten.

Die Wiedervernässung entwässerter Moorflächen stellt eine zentrale Maßnahme zur Reaktivierung natürlicher Speicherfunktionen für Wasser und Kohlenstoff dar. Als kohlenstoffreiche Ökosysteme binden Moore in intaktem Zustand erhebliche Mengen organischer Substanz und leisten damit einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz. Durch Entwässerung, Torfabbau und landwirtschaftliche Nutzung kommt es jedoch zur Zersetzung des Torfkörpers und zur massiven Freisetzung von Treibhausgasen. Gleichzeitig verlieren diese Flächen ihre Fähigkeit, Wasser zurückzuhalten und damit zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts beizutragen.

Vor diesem Hintergrund ist die Wiedervernässung auch im Sinne des Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) ein vorrangiges Ziel. Sie dient nicht nur dem Schutz des Klimas, sondern auch der Wiederherstellung naturnaher hydrologischer Prozesse, der Förderung moortypischer Lebensräume sowie der Reduzierung diffuser Stoffeinträge aus degradierter Nutzung. Wiedervernässte Flächen wirken als natürliche Wasserrückhalte- und Pufferzonen, stabilisieren Grundwasserstände, verzögern Abflüsse bei Starkregen (sofern nicht vollständig wassergesättigt) und erhöhen die Resilienz der Landschaft gegenüber klimawandelbedingten Extremereignissen.

Im Plangebiet des Steinhuder Meers kommt der Wiedervernässung damit eine doppelte Bedeutung zu:

- ◆ Sie trägt einerseits zur ökologischen Aufwertung und Regeneration ehemaliger Moorstandorte bei und steht dabei im Einklang mit den Zielen der Natura 2000-Managementplanung;
- ◆ andererseits unterstützt sie die Umsetzung wasserwirtschaftlicher und klimapolitischer Zielsetzungen auf regionaler und nationaler Ebene.

Vor diesem Hintergrund ist die Wiedervernässung nicht als isolierte Naturschutzmaßnahme, sondern als integraler Bestandteil einer zukunftsgerichteten Flächen- und Klimaanpassungsstrategie zu verstehen.

Für die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zur Wiedervernässung im Sinne des Moor- und Klimaschutzes sind im Rahmen des SEP folgende Zielstellungen für die betrachteten Teilräume zu formulieren:

Totes Moor:

In diesem Bereich wurden bereits durch die Region Hannover sowie im Rahmen des FFH-Managementplans großflächige Maßnahmen zur Hochmoorregeneration und Wiedervernässung abgetorfte Flächen umgesetzt, weitere Maßnahmen werden vorbereitet. Eine vertiefte Maßnahmenplanung im Rahmen des SEP ist für das „Tote Moor“ daher nicht vorgesehen. Die hydrologische Bedeutung des Gebiets und dessen Einfluss auf den Wasserhaushalt des Steinhuder Meers, ist jedoch im Gesamtkontext weiterhin zu berücksichtigen.

Hagenburger Moor:

Ziel der FFH-Managementplanung ist die Wiederherstellung und langfristige Entwicklung moortypischer Lebensräume durch eine nachhaltige Wasserstandsanhhebung. Dabei stehen der Lebensraumtyp 7120 (regenerierende Hochmoore) sowie Moorwälder (LRT 91D0*) im Fokus. Die Maßnahmen sollen zur Verbesserung des Erhaltungszustands gemäß FFH-Managementplan beitragen; zugleich ist die Rolle des Moores als Wasserspeicher mit Blick auf die Stabilisierung des Seewasserhaushalts sowie auf klimapolitische Zielsetzungen darzustellen.

Meerbruchswiesen:

Die Meerbruchswiesen als weiträumige Feuchtniederung besitzen eine besondere Bedeutung für die Entwicklung des Steinhuder Meers und beherbergt wertvolle Feuchtlebensräume mit hoher Relevanz für den

Klimaschutz. Ziel im Rahmen der FFH-Managementplanung ist die Entwicklung eines vielfältigen Vernäsmosaiks mit überstauten Wiesenflächen, Feuchtzonen und temporären Blänken. Oberflächen- und Niederschlagswasser sollen unter Beachtung aller naturschutzfachlicher Aspekte möglichst lange in der Fläche zurückgehalten werden. Diese Maßnahme ist eng mit der Stabilisierung des Wasserhaushalts sowie der klimaresilienten Entwicklung des Sees verknüpft und soll daher auch im Rahmen des SEP aufgegriffen und weiter konkretisiert werden.

Eine großflächige Extensivierung und Wiedervernässung der Meerbruchswiesen bietet zudem das Potenzial, die durch fortschreitende Moorzehrung verursachten Sackungsprozesse zu verlangsamen.

9.5 Wohn- und Aufenthaltsqualität (Handlungsfeld E)

E.1: Förderung einer wassersensiblen und klimaresilienten Siedlungsentwicklung, die bestehende Belastungen für Natur und Wasserhaushalt minimiert und eine nachhaltige Wohn- und Aufenthaltsqualität fördert.

Der Klimawandel stellt zunehmend auch urbane Räume vor erhebliche Herausforderungen. Sommerliche Hitzeperioden beeinträchtigen bereits heute die Lebensqualität im städtischen Umfeld, insbesondere für empfindliche Bevölkerungsgruppen. Angesichts der absehbaren weiteren klimatischen Veränderungen wird die nachhaltige Sicherung der Wohn- und Aufenthaltsqualität zu einer zentralen Zukunftsaufgabe (UBA 2015).

Im Bereich der kommunalen Planung kommt dem Klimaschutz (Mitigation) und der Klimaanpassung (Adaption) eine zentrale Bedeutung zu. Gemeinden und Kommunen sind im Rahmen ihrer Zuständigkeiten angehalten, im Sinne der Daseinsvorsorge eine klimaresiliente und wassersensible Siedlungsentwicklung aktiv zu gestalten.

Im Kontext der Stadtentwicklung existieren unterschiedliche Leitbilder, die auf eine nachhaltige und zukunftsorientierte Siedlungsgestaltung zu Sicherung und Verbesserung der Wohn- und Aufenthaltsqualität abzielen. Die Raum- und Stadtplanung sollte sich an den Prinzipien einer klimaresilienten und wassersensiblen Entwicklung orientieren. Hierbei bieten zum Beispiel Konzepte wie die „Schwammstadt“ sinnvolle Ansätze zur zukunftsfähigen Gestaltung von Siedlungen. Dieses städtebauliche Leitbild verfolgt das Ziel, Niederschlagswasser möglichst vor Ort zu speichern, zu versickern und zu verdunsten, um so sowohl den Wasserhaushalt zu stabilisieren als auch die städtischen Mikroklimabedingungen zu verbessern (BBSR 2018).

Die Nationale Wasserstrategie der Bundesregierung sieht in der Schwammstadt die Möglichkeit einer gewässerverträglichen und klimaangepassten Flächennutzung im urbanen Raum. Auch die Deutsche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel und das Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz (ANK) sehen die Schwammstadt als transformatives Konzept zur urbanen Klimaanpassung durch naturbasierte Lösungen. Zur „Umsetzung der Schwammstadt“ und zu „resilienten naturbasierten Lösungen für Städte und Gemeinden“ gibt es aktuell laufende Forschungsvorhaben des Umweltbundesamts (UBA), die den hohen Stellenwert solcher Ansätze verdeutlichen. Zudem gibt es eine Strategie und Handlungskonzept zur „wassersensiblen Siedlungsentwicklung“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2021) und noch zahlreiche weiteren Handlungs- und Empfehlungsleitfäden sowie Studien zu dem Thema „Schwammstadt“.

Auch im Rahmen des SEP sollen die Gemeinden und Kommunen möglichst umfänglich

- auf Prinzipien der Schwammgebäude setzen (z. B. Dach- und Fassadenbegrünung, Regenwassernutzung für Bewässerung und für wassergebundene Anlagen, Regenwassernutzung für Toilettenspülung, Grauwassernutzung).
- sich an den Prinzipien der Schwammstraßen orientieren; d.h. bei der Entwässerung von Wegen, Straßen innerhalb von Gebäudekomplexen und grundsätzlich bei allen Verkehrswegen außerhalb

von bebauten Bereichen (Straßen, Wege, Parkplätze). (z.B. Mulden-, Rigolen- sowie Mulden-Rigolen-Systeme)

- bei der Neuplanung von Wohnquartieren und Gewerbegebieten Bausteine zur Minderung der Auswirkungen des Klimawandels mitdenken (z. B. Kaltluftschneiden, Grünvernetzung, Regenwassermanagement, möglichst wasserdurchlässige und helle Oberflächen, Fassadenbegrünung).
- die Bedeutung urbaner Grünflächen systematisch berücksichtigen und ausbauen:
 - Straßenbäume/Alleen mit ausreichend Wurzelraum und Baumrigolen (Speicherung, Versickerung, Vorreinigung von Regenwasser); standortgerechte, trockenheits- und hitzetolerante Arten.
 - Entsiegelte Beete, Regenwassergärten (Mulden), grüne Innenhöfe und Pocket-Parks als Verdunstungs- und Versickerungsflächen; Vernetzung zu Grünzügen/Frischlufschneisen.
 - Grüne Verschattung: Pergolen/Kletterpflanzen, Baumpflanzungen an Aufenthaltsbereichen, Beschattung von Spiel- und Badestellen.
 - Dach- und Fassadenbegrünung z. B. zur Temperatordämpfung, Feinstaubbindung.

Die Integration wasser- und klimabezogener Belange in Bauleitplanung, Flächenmanagement und Infrastrukturentwicklung ist daher ein wesentliches Ziel, um die Widerstandsfähigkeit von Siedlungsstrukturen gegenüber Extremereignissen zu erhöhen und einen Beitrag zur Stabilisierung des regionalen Wasserhaushalts zu leisten. Dies kann sich auch positiv auf den Wasser- und Stoffhaushalt sowie auf die ökologische Funktion des Steinhuder Meeres auswirken. Im Rahmen des SEP sollten daher zumindest grundlegende Empfehlungen für eine klima- und wassersensible Siedlungsentwicklung im engeren und erweiterten Plangebiet erarbeitet werden.

9.6 Nutzung und Tourismus (Handlungsfeld F)

9.6.1 Ziele für die Tourismus- und Freizeitausrichtung (F.1)

F.1: Nachhaltiger und an den Klimawandel angepasster Tourismus und Freizeitnutzung, der die Erlebbarkeit des Steinhuder Meeres ermöglicht, die Erholungsfunktion einschließlich der wassersportlichen Nutzung erhält und gleichzeitig zum Schutz der ökologischen Funktionen sowie zur langfristigen Nutzbarkeit der Seefläche beiträgt.

Ein zentrales Ziel im Rahmen der Seeentwicklung ist die Förderung eines naturverträglichen, nachhaltigen Tourismus, der das Naturerleben ermöglicht, ohne die ökologischen Grundlagen der Landschaft zu gefährden. Die Balance zwischen Nutzung und Schutz stellt dabei eine wesentliche Herausforderung dar; sie ist jedoch unerlässlich, um sowohl die ökologische Qualität als auch die Attraktivität des Steinhuder Meeres als Erholungsraum langfristig zu sichern.

Der naturorientierte, nachhaltige Tourismus verfolgt das Ziel, Besuchern die Vorteile intakter Ökosysteme näherzubringen, um ein besseres Verständnis für ökologische Zusammenhänge und die Notwendigkeit bestimmter Schutzmaßnahmen zu schaffen. Hierzu zählen auch Einschränkungen wie Betretungsverbote in sensiblen Bereichen oder das Winterfahrverbot, die nicht als Verbote im herkömmlichen Sinn verstanden werden sollten, sondern als Instrumente der Besucherlenkung und der ökologischen Regeneration.

Nur wer Natur erleben darf, kann ihre Schutzwürdigkeit erkennen und nur wer sie schätzt, wird bereit sein, Rücksicht zu nehmen und notwendige Grenzen der Nutzung zu akzeptieren (vgl. ROTH & JACOB 2004, S. 8).

Konkret bedeutet dies: Die Nutzung des Steinhuder Meeres für Freizeitaktivitäten wie Baden, Segeln, Surfen, Wandern oder Radfahren soll erhalten bleiben – jedoch unter der Maßgabe, dass sie mit den Zielen des Natur- und Gewässerschutzes in Einklang steht. Dabei kommt einer durchdachten Infrastruktur (z. B.

durch Zonierung, Lenkung von Besucherströmen oder gezielte, hochwertige Informationsangebote) eine besondere Bedeutung zu.

Die langfristige Nutzbarkeit der Seefläche setzt eine gesicherte Wasserqualität und verbesserte Gewässerstruktur voraus. Zunehmende Verschlammung und lokal geringe Wassertiefen beeinträchtigen die Freizeitnutzung. Maßnahmen zur Sedimentreduktion und Stabilisierung des Wasserstands sind so auszulegen, dass sie ökologische Anforderungen erfüllen und die Erlebbarkeit des Sees erhalten. Ein Ausschluss von Nutzergruppen ist nicht zielführend; vielmehr sollen Information, Dialog und behutsame Lenkung ein verantwortungsvolles Naturerleben ermöglichen. Handlungsansätze für einen naturorientierten, nachhaltigen Tourismus sind dabei:

- Nachhaltige Mobilität: Ausbau von Fahrradverleih und -infrastruktur, bessere ÖPNV-Anbindung (Takt, Knoten, Kombitickets) sowie Umstellung der Ausflugs-/Binnenschifffahrt und anderer Boote mit Verbrennungsmotor auf Elektroantriebe zur Reduktion von CO₂- und Lärmemissionen; Beitrag zu Klima-, Mobilitäts- und Energiewende.
- Erlebnis & Bildung: Ausbau naturverträglicher Erlebnisangebote wie geführter Exkursionen, Vogelbeobachtungen und Informationszentren mit dem Ziel, Kenntnisse zu Seeökologie, Biodiversität und klimawandelbedingten Veränderungen zu vermitteln und das Umweltbewusstsein der Besucher zu stärken.
- Sicherstellung der weiteren Nutzbarkeit des Steinhuder Meer für den Wassersport, insbesondere den Segelsport; hierbei sind die erforderlichen Mindestwassertiefen als fachliche Randbedingung in die Maßnahmenplanung einzubeziehen.
- Erschließung weiterer Entwicklungspotenziale: Besondere Entwicklungspotenziale bestehen in der Profilierung des Steinhuder Meer als barrierearmes Reiseziel, da die Region mit ihrem überwiegend flachen Relief gute natürliche Voraussetzungen bietet. Durch die gezielte Weiterentwicklung entsprechender Angebote können neue Zielgruppen erschlossen, die Teilhabe verbessert und zugleich die Attraktivität der Destination insgesamt gesteigert werden (BTE 2020).
- Besucherlenkung Schutz sensibler Bereiche bei gleichzeitiger Bereitstellung attraktiver Erholungsräume.
- Regionale Wertschöpfung: Stärkung regionaler Produkte und Dienstleistungen entlang nachhaltiger Lieferketten.

Steigende Temperaturen, längere Trockenphasen und fallweise sinkende Wasserstände können trotz aller Bemühungen temporäre Einschränkungen verursachen (z. B. Befahrbarkeit, Baden, Algen-/Cyanobakterienblüten). Dem kann vorausschauend begegnet werden bspw. durch:

- Alternative Angebote für Hitze- und Niederschlagsphasen im Umfeld des Sees.
- Feinjustierte Besucherlenkung zur Entlastung sensibler Zonen in kritischen Zeiten.
- Kommunikation & Akzeptanz: transparente Information zu temporären Restriktionen; Integration von Klimawandelbildung (Infotafeln, Ausstellungen, digitale Formate).

Ziel ist ein klimaanpassungsfähiger, nachhaltiger Tourismus, bei Erhaltung und Steigerung der Attraktivität des Steinhuder Meers inklusive Erhöhung der Resilienz gegenüber künftigen Klimawirkungen.

Die Nutzungsansprüche des Wassersports sind als Bestandteil der Naherholung im Rahmen der Seeentwicklung angemessen zu berücksichtigen und in die planerischen Abwägungsprozesse einzubeziehen. Seitens des Segler-Vereins Großenheidorn e. V. (SVG) (2026) werden hierfür folgende Anforderungen formuliert: eine durchgängige Mindestwassertiefe von 0,5 m in den relevanten Hafenbereichen und Zufahrten zur Sicherstellung des Regattabetriebs sowie eine Mindestwassertiefe von 1,5 m für einen sicheren und regelkonformen Regattabetrieb.

9.6.2 Ziele für die gewerbliche Nutzung des Steinhuder Meeres (F.2)

F.2: Erhalt und nachhaltige Weiterentwicklung der gewerblichen Nutzungen am Steinhuder Meer, insbesondere der Fischerei, der Fahrgastschifffahrt sowie weiterer betrieblicher Angebote.

Gewerbliche Nutzungen wie die Erwerbsfischerei, Fahrgastschifffahrt oder Bootsverleihe leisten einen bedeutenden Beitrag zur regionalen Identität und touristischen Attraktivität des Steinhuder Meeres. Gleichzeitig stellen sie einen wichtigen Wirtschaftsfaktor dar und tragen zur regionalen Wertschöpfung sowie zur Sicherung von Arbeitsplätzen bei. Daher sollten diese Nutzungen auch künftig möglich sein.

Ziel ist es, die gewerbliche Nutzbarkeit der Seefläche langfristig zu sichern, ohne die ökologische Integrität des Gebiets zu gefährden. Dies erfordert insbesondere die Gewährleistung eines ausreichenden Wasserstands, um Nutzungsbeschränkungen infolge von Niedrigwasser möglichst zu vermeiden. Gleichzeitig sind die Erhaltungsziele für das FFH- und das EU-Vogelschutzgebiet zu beachten, zu denen das Steinhuder Meer gehört.

Die Erwerbsfischerei am Steinhuder Meer ist nicht nur als wirtschaftliche Nutzung und Bestandteil der touristischen Wertschöpfung zu verstehen, sondern auch als identitätsprägendes Element der Region. Traditionelle Formen der Fischverarbeitung, wie die Aalräucherei, sowie die Fischlokale in Steinhude tragen wesentlich zur regionalen Kultur und zum charakteristischen Erscheinungsbild des Steinhuder Meeres bei. Gleichzeitig kommt der Erwerbsfischerei eine zentrale Rolle im Management der Fischbestände zu und sie stellt damit ein wichtiges Instrument für die Entwicklung eines möglichst seetypspezifischen Fischbestands dar.

Vor diesem Hintergrund sollte die Fischerei künftig stärker als Partnerin in naturschutzfachliche und wasserwirtschaftliche Prozesse eingebunden werden. Ziel ist es, Kommunikation und Zusammenarbeit weiter zu stärken und bestehende Austauschformate, wie den „Fischereiausschuss“, aktiv zu nutzen, um fachliche Abstimmungen zu vertiefen und potenzielle Nutzungskonflikte konstruktiv zu lösen. Ein Miteinander auf Basis gegenseitiger Akzeptanz sollte angestrebt werden, da die Fischerei identitätsstiftend für die Region und vor allem für den Tourismus ist. Die nachhaltige Sicherung der Berufs- und Nebenerwerbsfischerei ist dabei ein wesentlicher Baustein, auch für den Aufbau stabiler Fischbestände und damit für eine nachhaltige ökologische Situation des Sees.

Auch weitere gewerbliche Nutzungen wie die Fahrgastschifffahrt und Bootsverleihe sind prägend für die Tourismusregion Steinhuder Meer und leisten einen wichtigen Beitrag zur Attraktivität des Standorts. Damit bilden sie eine Grundlage für die regionale Wertschöpfung. Diese Angebote müssen daher auch künftig erhalten bleiben und weiterentwickelt werden. Gleichzeitig sollten höhere Umweltstandards etabliert werden, beispielsweise durch den Einsatz emissionsarmer Antriebssysteme oder Maßnahmen zur Abfallvermeidung. Ergänzend kommt der Sensibilisierung der Betreiber sowie der Gäste für Natur- und Gewässerschutzbelange eine zentrale Rolle zu, etwa durch Schulungen, Informationsangebote und begleitende Öffentlichkeitsarbeit.

9.7 Kommunikation, Bildung und Partizipation (Handlungsfeld G)

9.7.1 Ziele zur Umweltbildung (G.1)

G.1: Umweltbildungs- und Informationsangebote zum Schutz, zur Nutzung und zu den umweltfachlichen Herausforderungen rund um das Steinhuder Meer.

Wie in Kapitel 6.8.3 bereits dargestellt, besteht rund um das Steinhuder Meer ein vielfältiges Netzwerk an Umweltbildungsangeboten, das insbesondere von der Ökologischen Schutzstation Steinhuder Meer e. V. (ÖSSM) sowie dem Naturpark Steinhuder Meer und der Steinhuder Meer Tourismus GmbH (SMT)

getragen wird. Ergänzt wird dieses durch bestehende Informationsinfrastrukturen wie Beobachtungsplattformen, Naturerlebnispfade und Bildungszentren.

Vor dem Hintergrund zunehmender klimatischer, ökologischer und nutzungsbezogener Herausforderungen kommt der Umweltbildung eine wachsende Bedeutung zu. Ziel sollte es sein, das Verständnis für die komplexen ökologischen Zusammenhänge des Seeökosystems zu vertiefen und insbesondere über die Folgen des Klimawandels und notwendige Schutzmaßnahmen aufzuklären.

Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf stark frequentierte Standorte gelegt werden, um Besucher gezielt zu erreichen und für einen verantwortungsvollen Umgang mit Natur und Landschaft zu sensibilisieren. Auch Nutzungsgruppen wie Wassersportler, Angler oder Badetouristen sind verstärkt in den Fokus zu nehmen, da sie unmittelbar von Veränderungen betroffen sind, aber auch einen Beitrag zum Schutz des Sees leisten können.

Im Rahmen des SEP sollen daher Ideen zur Weiterentwicklung und räumlichen Ausweitung von Bildungs- und Informationsangeboten erarbeitet werden. Ziel könnte es sein, ein integriertes Bildungskonzept zu schaffen, das sowohl bestehende Strukturen stärkt als auch neue, innovative Ansätze für die Umweltkommunikation bereitstellt.

9.7.2 Ziele für die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation (G.2)

G.2: Kommunikation und Transparenz, um den Austausch zwischen verschiedenen Interessensgruppen zu stärken und Verständnis für unterschiedliche Perspektiven zu schaffen.

Ein zentrales Ziel ist die offene Kommunikation aller geplanten Entwicklungsziele und Maßnahmen sowie deren fachliche Begründung. Transparenz schafft Vertrauen und bildet die Grundlage für die notwendige Akzeptanz bei den betroffenen Akteuren.

Die Öffentlichkeitsarbeit soll den Austausch zwischen unterschiedlichen Interessensgruppen stärken und Verständnis für abweichende Perspektiven schaffen. Dabei ist es wesentlich, Konflikte frühzeitig sichtbar zu machen und Dialogräume anzubieten, um tragfähige Kompromisse entwickeln zu können.

Neben der reinen Information ist die aktive Einbindung relevanter Akteure entscheidend. Partizipation erhöht die Qualität der Ergebnisse, da lokales Wissen eingebracht wird, und unterstützt die Langfristigkeit der Maßnahmen, weil sich die Beteiligten mit den Zielen identifizieren können. Gleichzeitig ist klar zu kommunizieren, dass nicht jede Anregung unmittelbar umgesetzt werden kann: Bereiche wie Gewässerökologie, Gewässerunterhaltung, Moorentwicklung oder Artenschutz erfordern eine laufende und durch zeitaufwändige fachliche Bewertung auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse; auch rechtliche Vorgaben (z. B. Nachweise, umweltfachliche Prüfungen) sind entsprechend zu beachten.

Übergreifend gilt: Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation sind keine reinen Begleitprozesse, sondern sollten integraler Bestandteil der Umsetzung des Seeentwicklungsplans sein. Nur durch eine verständliche Vermittlung komplexer ökologischer Zusammenhänge (z. B. umweltfachliche Ziele, Klimaanpassung) können Akzeptanz geschaffen und die Grundlage für eine nachhaltige Umsetzung gelegt werden.

9.8 Zivil- und Bevölkerungsschutz (H)

H.1: Vorsorgliche Sicherstellung geeigneter Wasserentnahmestellen am Steinhuder Meer zur Unterstützung einer schnellen und effektiven luftgestützten Brandbekämpfung bei Vegetationsbränden im Umfeld des Sees.

Klimawandelbedingte Veränderungen wie zunehmende Hitzeperioden, veränderte Niederschlagsmuster sowie geschädigte und strukturell geschwächte Waldbestände führen zu einer erhöhten Wald- und Vegetationsbrandgefahr, auch in Niedersachsen (MU 2022). Vor diesem Hintergrund ist eine vorsorgliche

Sicherstellung geeigneter Wasserentnahmestellen am Steinhuder Meer sinnvoll, um im Brandfall eine schnelle und effektive luftgestützte Brandbekämpfung im Umfeld des Sees zu unterstützen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Land Niedersachsen über keine eigenen Löschflugzeuge verfügt. Im Zeitraum von 2022 bis 2024 waren zwar zwei Löschflugzeuge im Rahmen des europäischen Katastrophenschutzmechanismus in Niedersachsen stationiert, hierbei handelte es sich jedoch nicht um amphibische Luftfahrzeuge. Die bestehenden Löschflugzeuge sind zur Löschwasseraufnahme auf Flugplätze angewiesen und müssen dort befüllt werden. Eine direkte Wasseraufnahme aus dem Steinhuder Meer durch Löschflugzeuge ist daher landesseitig aktuell nicht vorgesehen (NLBK 2026).

Die luftgestützte Brandbekämpfung erfolgt in Niedersachsen andererseits primär durch Hubschrauber, die Löschwasser im Schwebeflug mittels Außenlastbehältern, sogenannten Bambi-Buckets, aufnehmen. Hierfür ist keine großflächige Wasserentnahmestelle erforderlich; jedoch sollte eine Wassertiefe von etwa 1,50 m gewährleistet sein, um ein sicheres Eintauchen der Behälter zu ermöglichen (ebd.). Vor diesem Hintergrund sollte geprüft werden, inwieweit geeignete Bereiche am Steinhuder Meer als potenzielle Wasserentnahmestellen für hubschraubergestützte Einsätze identifiziert und räumlich festgelegt werden können. Eine optionale Kennzeichnung dieser Bereiche kann im Einsatzfall zur schnellen Orientierung beitragen und helfen, Zeitabläufe zu optimieren.

9.9 Synergien und Konflikte zwischen den Entwicklungszielen

9.9.1 Synergien

Grundsätzlich besteht eine hohe Kohärenz zwischen den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und den Natura 2000-Zielsetzungen. Die Umsetzung der WRRL trägt nicht nur zur Verbesserung des ökologischen Zustands des Steinhuder Meeres und des ökologischen Potenzials der Fließgewässer bei, sondern kann zugleich zu einer Verbesserung des Erhaltungszustands von FFH-LRT und Arten beitragen. Besonders bei der Stabilisierung des ökologischen Zustands des Steinhuder Meeres ist eine synergetische Wirkung auf die Sicherung des günstigen Erhaltungszustands des LRT 3150 zu erwarten. Eine Verbesserung des Seezustands wirkt sich zugleich positiv auf den Steinhuder Meerbach als einzigen Abfluss aus.

Auch die Stabilisierung des Seewasserhaushalts unterstützt die Erreichung der WRRL-Ziele und trägt zugleich zum Schutz des LRT 3150 bei. Zwischen der Optimierung des See- und des Landschaftswasserhaushalts ergeben sich weitere Synergien, die nicht nur die Nutzbarkeit der Seefläche für Tourismus, Naherholung und gewerbliche Nutzung sichern, sondern zugleich die Zielsetzungen der WRRL und der FFH-Richtlinie berücksichtigen.

Darüber hinaus stellt ein funktionsfähiger Wasserhaushalt eine zentrale Maßnahme des natürlichen Klimaschutzes dar und erhöht die Resilienz der Region gegenüber klimawandelbedingten Einflüssen. Eine Erhaltung und Wiederherstellung moor- und feuchtwiesenreicher Lebensräume (z. B. in den Meerbruchswiesen) wirkt positiv auf Kohlenstoffspeicherung, Grundwasserneubildung und Nährstoffrückhalt. Das fördert sowohl den ökologischen Zustand des Steinhuder Meeres als auch den Erhaltungszustand moor- und feuchtwiesenabhängiger Arten und Lebensraumtypen (z. B. LRT 7110*). Da Moore und Feuchtgebiete als natürliche Wasserspeicher fungieren, leisten sie zudem einen wesentlichen Beitrag zur Klimaanpassung und zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts.

Natürliche, funktionsfähige Ökosysteme erzeugen aufgrund ihrer Multifunktionalität vielfältige Synergien für Natur und Gesellschaft. Je besser Funktions- und Regenerationsfähigkeit des Steinhuder Meeres sowie der umgebenden Feuchtgebiete ausgeprägt sind, desto zuverlässiger bleiben auch seine Nutzungen (Baden, Wassersport, Fischerei, Tourismus) tragfähig. Moore und Feuchtgebiete leisten dabei gleich mehrfachen Nutzen: Sie binden Kohlenstoff (Klimaschutz), wirken als Retentions- und Rückhalträume (Hochwasservorsorge, Nährstoffrückhalt), fördern Grundwasserneubildung und Wasserqualität (Stoffrückhalt) und dämpfen lokale Hitzeextreme (Kühlfunktion). Der zusätzliche Nutzen dieser Ökosystemfunktionen birgt

einen direkten Nutzen für den Menschen und die Gesellschaft sowie für die ökologische, soziale und wirtschaftliche Resilienz der Region und damit erhöhte Ökosystemleistungen.

9.9.2 Konflikte („Dyssynergien“)

Besonders Ziele zur Wiedervernässung führen häufig zu Konflikten mit Flächennutzern und Eigentümern, da sie mit Nutzungseinschränkungen und einer Umstellung der Bewirtschaftung verbunden sind (und ohne Ausgleich auch zu Einkommenseinbußen führen). Darüber hinaus können auch naturschutzinterne Zielkonflikte auftreten: So kann die Moorrenaturierung zwar Klimaschutz und Wasserhaushalt stärken, gleichzeitig aber den Erhalt bestimmter Arten oder Lebensräume, die an entwässerte oder extensiv genutzte Flächen gebunden sind, beeinträchtigen. Zur Konfliktlösung trägt der Natura 2000-Managementplan bei (BIOTA 2024a).

Nach § 39 WHG besteht die Pflicht zur Gewässerunterhaltung, die u. a. die Sicherung des Wasserabflusses und die Pflege der Ufer umfasst. Dies kann in Konflikt mit § 44 BNatSchG geraten, wenn durch Gehölzrückschnitt oder Sedimenträumungen Lebensräume beeinträchtigt oder streng geschützte Arten (z. B. Amphibien, Libellen, Röhrichtbrüter) geschädigt werden. Durch umweltfachlich begleitete Unterhaltung, mosaikartige Pflege und eine zeitliche Steuerung (Durchführung außerhalb sensibler Zeiten) lassen sich solche Konflikte jedoch weitgehend vermeiden.

Auch im Bereich der Seebewirtschaftung können Zielkonflikte zwischen Nutzungsinteressen (z. B. Schifffahrt, Tourismus, Fischerei) und ökologischen Belangen (insbesondere WRRL-Ziele, Natura 2000-Ziele) entstehen. So können z. B. Maßnahmen zur Förderung einheimischer Makrophytenbestände, die für die Erreichung des guten ökologischen Zustands erforderlich sind, in einem Spannungsverhältnis zur Nutzbarkeit der Seefläche stehen.

9.9.3 Lösungsansätze für Konflikte

Um Konflikte zu lösen und im besten Fall von vornerein zu vermeiden, empfehlen sich insbesondere folgende Lösungsansätze:

- Frühzeitige und gemeinsame Zusammenarbeit beteiligter Institutionen
- Festlegen fachübergreifender, gemeinsamer Ziele zur Vermeidung von Konflikten
- Frühzeitige Prüfung auf Varianten bzw. Alternativen
- Bei größeren Vorhaben: Setzen auf „Integrierte Fachplanungen“ (d. h. breite Berücksichtigung der relevanten Themen und Fachbereiche)
- Frühe Information und Beteiligung der Akteure/Akteursgruppen sowie der Öffentlichkeit (frühzeitig Beteiligung organisieren und zielgerichtet beteiligen)
- Auswählen eines praktikablen Beteiligungsformats, ggf. Einbinden einer neutralen und unabhängigen Mediation und Moderation (Bereitstellung dafür benötigter finanzieller Mittel)
- Mut zur Nutzung von Beurteilungs- und Ermessensspielräumen bei behördlichen Entscheidungen

10 Handlungs- und Maßnahmenkonzept

10.1 Aufbau bzw. Systematik

Ausgehend vom entwickelten Leitbild und den daraus abgeleiteten Entwicklungszielen werden im Folgenden die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung dieser Zielsetzungen formuliert. Durch fachlich fundierte, räumlich präzise und aufeinander abgestimmte Maßnahmen sollen die ökologischen, wasserwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Zielvorgaben für das Steinhuder Meer umgesetzt werden; zugleich werden die Belange einer nachhaltigen Nutzung berücksichtigt.

Bei der Planung von Maßnahmen zur Seeentwicklung sollte dem Grundsatz „Sanierung vor Restaurierung“ gefolgt werden. Demnach sind zunächst ursachenbezogene und vorsorgende Maßnahmen umzusetzen, um Phosphoreinträge an der Quelle zu vermeiden oder zu reduzieren. Darauf aufbauend ist es wesentlich, landschaftliche Rückhalte- und Retentionsprozesse zu stärken und den Transport von Phosphor zu verringern; auch mögliche Rückhaltemaßnahmen bei pfadbezogenen Einträgen in den See sind zu berücksichtigen. Erst wenn diese Aspekte beachtet und die externen Einträge weitgehend minimiert wurden, können Maßnahmen der Seerestaurierung wirksam greifen. Diese seeinternen Maßnahmen zur Phosphorreduktion sind symptombezogen und nachsorgend. Dem Grundsatz der Nachhaltigkeit folgend soll dieser Ansatz auch dem Seeentwicklungsplan zugrunde liegen (vgl. Abbildung 10-1).

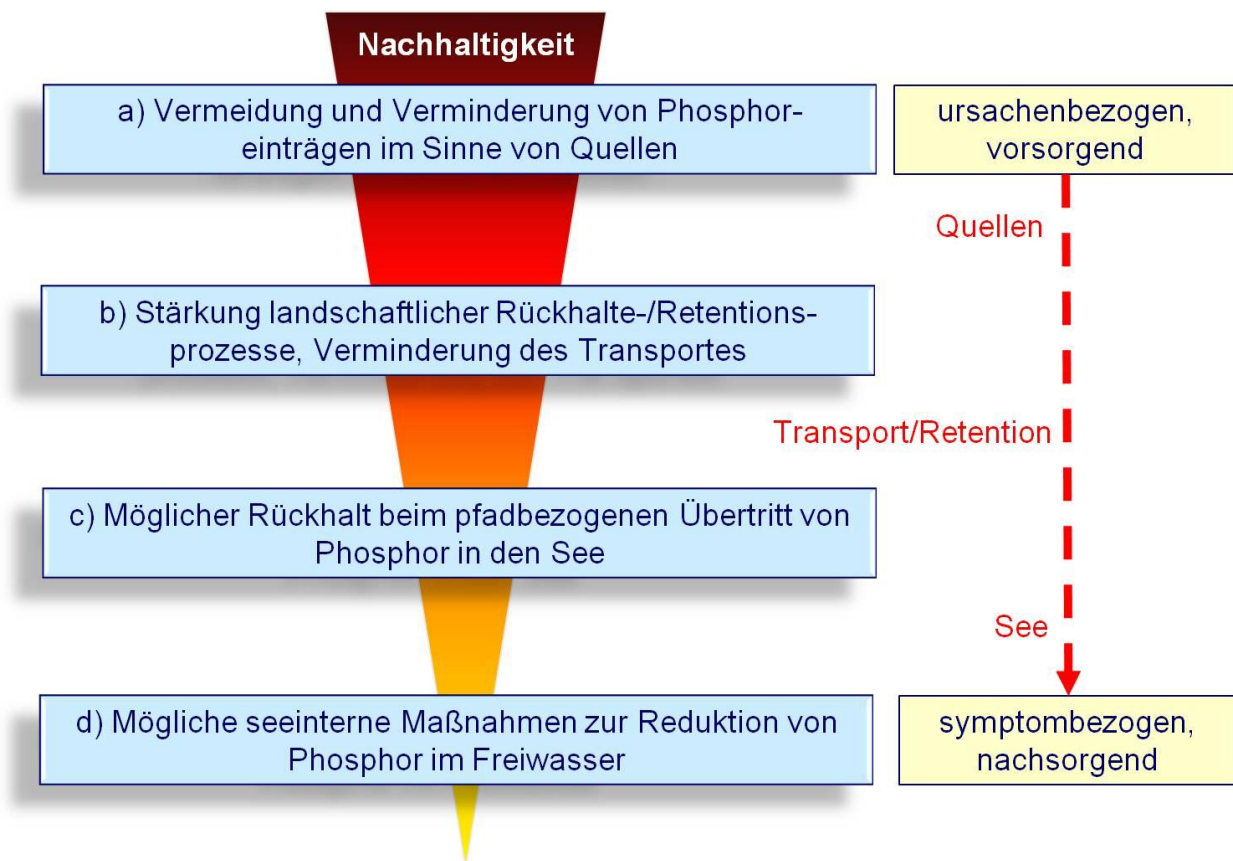


Abbildung 10-1: Abstufung von Maßnahmen der P-Reduktion eines Sees im Spiegel von Vor- oder Nachsorgeorientierung bzw. eines ursachen- oder symptombezogenen Ansatzes (MEHL et al. 2016).

So gelten Entschlammungen, die über die durchschnittliche jährliche Schlammneubildung hinausgehen, nach der wissenschaftlichen Lehrmeinung sowie nach gängiger Förderpraxis zunächst als wenig sinnvoll, sofern ihre Wirkung nicht verlässlich abgeschätzt werden kann. Eine solche Abschätzung ist jedoch aufgrund der ökologischen Komplexität sowie der sich langfristig verändernden klimatischen Rahmenbedingungen schwierig. Vorrangig sollten daher externe Nährstoffeinträge dauerhaft auf ein ökologisch verträgliches Niveau reduziert werden. Erst wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, sind interne Restaurierungsmaßnahmen in der Regel ökologisch sinnvoll und nachhaltig wirksam. Dabei sollte grundsätzlich eine Bewirtschaftungsstrategie gewählt werden, die mit möglichst geringem finanziellem Aufwand verbunden ist und zugleich eine verlässliche Bewertung der kombinierten Effekte sowie ihrer zeitlichen Abfolge ermöglicht (COOKE ET AL. 2005, LEWANDOWSKI et al. 2013, DWA M-606).

Die nachfolgende Darstellung der Maßnahmen erfolgt in Form von standardisierten Maßnahmenblättern, die eine einheitliche Systematik gewährleisten. Hierbei werden insbesondere folgende Kriterien berücksichtigt:

- Zeithorizont (kurz-, mittel-, langfristig oder Daueraufgabe)
- Priorität (prioritäre Maßnahme mit Prioritätsstufe 1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel; zusätzliche Maßnahmen)

Die Einordnung bezüglich des Zeithorizonts und damit in kurz-, mittel- und langfristige umzusetzende Maßnahmen erfolgt auf Grundlage der Umsetzbarkeit, der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie der zeitlichen Anforderungen durch die WRRL und andere Schutzinstrumente wie folgt:

- **Kurzfristig:** Maßnahmen, die schnell umsetzbar sind, da sie fachlich bereits vorbereitet, rechtlich unproblematisch oder mit geringem Abstimmungs- und Planungsaufwand verbunden sind
- **Mittelfristig:** Maßnahmen, die ca. bis 2031 umgesetzt werden können, jedoch einen höheren Abstimmungs-, Planungs- oder Investitionsaufwand erfordern.
- **Langfristig:** Maßnahmen, die erst nach 2031 realistisch umgesetzt werden können, etwa aufgrund komplexer rechtlicher Verfahren (z. B. Planfeststellungen), notwendiger Flächenverfügbarkeit oder umfangreicher gesellschaftlicher Abstimmungsprozesse.
- **Daueraufgaben:** Maßnahmen, die kontinuierlich durchgeführt werden müssen, um ihre Wirksamkeit zu entfalten. Daueraufgaben sind daher nicht zeitlich befristet.

Die Prioritätensetzung erfolgt nach der Bedeutung und der Dringlichkeit zur Zielerreichung (insbesondere im Hinblick auf WRRL- und FFH-Verpflichtungen) sowie der Realisierbarkeit:

- **Priorität 1 – sehr hoch:** Maßnahmen, die zwingend für das Erreichen der Umweltziele erforderlich sind bzw. unmittelbar zur Verbesserung des Seezustands beitragen. Diese Maßnahmen besitzen höchste Dringlichkeit und sind vorrangig umzusetzen.
- **Priorität 2 – hoch:** Maßnahmen mit deutlicher Relevanz für die Zielerreichung, deren Umsetzung jedoch weniger unmittelbar geboten ist oder die etwas längeren Vorlauf erfordern.
- **Priorität 3 – mittel:** Maßnahmen mit unterstützender Funktion, die zur Stabilisierung des Systems beitragen, deren Umsetzung jedoch nicht ausschlaggebend für das Erreichen der verbindlichen Ziele ist.
- **Zusätzliche Maßnahmen:** Maßnahmen mit ergänzendem Charakter, die keine zwingende Voraussetzung für die Zielerreichung darstellen, jedoch ökologische oder gesellschaftliche Mehrwerte bieten.

Des Weiteren erfolgt eine Angabe zu den Maßnahmenträgern und Kooperationspartnern; folgende Hinweise:

- Da der Begriff „**Maßnahmenträger**“ häufig zu Unklarheiten führen kann, wird er im Rahmen des SEP einheitlich definiert als die verantwortliche Institution für die Umsetzung einer Maßnahme. Maßnahmenträger übernehmen die organisatorische Betreuung, koordinieren die praktische Umsetzung und sind i. d. R. auch für die Finanzierung/Finanzmittelbeschaffung und Steuerung der Maßnahme verantwortlich. Bei mehreren Maßnahmenträgern sollte auf eine federführende Stelle hingewirkt werden, sofern keine rechtlichen/räumlichen Zuständigkeiten bestehen.
- **Kooperationspartner** sind hingegen Institutionen, die unterstützend tätig sind; etwa durch fachliche Begleitung, Abstimmung, Beratung oder Mitwirkung bei der Umsetzung einzelner Maßnahmenteile. Sie tragen somit zur erfolgreichen Realisierung bei, ohne die Hauptverantwortung zu übernehmen. Aus der Benennung als Kooperationspartner ergibt sich keine Verpflichtung zur Mitwirkung; Art und Umfang einer konkreten Beteiligung sind für jede Einzelmaßnahme gesondert abzustimmen.

Darüber hinaus enthalten die Maßnahmenblätter jeweils eine prägnante Kurzbeschreibung des jeweiligen Maßnahmengebiets, eine Darstellung der wesentlichen aktuellen Defizite und Hauptgefährdungen sowie eine „Verlinkung“ zu den gebietsbezogenen Entwicklungszielen (Kapitel 9). Es folgt eine detaillierte Beschreibung der geplanten Maßnahme einschließlich technischer und organisatorischer Umsetzungsschritte. Ergänzend werden Hinweise zum voraussichtlichen Finanzbedarf (einschließlich Kostenschätzung – sofern möglich) gegeben. Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle werden ebenso benannt wie potenzielle Synergien mit anderen Zielen und Maßnahmen. Auch Ziel- und Nutzungskonflikte werden nach Möglichkeit identifiziert, um frühzeitig geeignete Steuerungs- und Lösungsansätze in den Planungs- und Umsetzungsprozess integrieren zu können.

Im Hauptfokus des Maßnahmenkonzepts steht die nachhaltige Reduktion externer Nährstoffeinträge, um eine langfristige Verbesserung der trophischen Verhältnisse und damit eine ökologische Sanierung des Steinhuder Meeres zu erreichen. Ergänzend hierzu werden restaurative Eingriffe im See selbst sowie in seinen Zuflüssen vorgesehen, um die Gewässerstruktur zu verbessern, die Durchgängigkeit zu erhöhen und die Selbstregulierungskraft des Systems zu stärken. Daher bilden auch Maßnahmen zur Stabilisierung und Optimierung des Landschafts- und Seewasserhaushalts einen weiteren Schwerpunkt, insbesondere durch eine angepasste Landnutzung, die Förderung extensiver Bewirtschaftungsformen und die Wiedervernässung geeigneter Flächen. Diese Ansätze dienen zugleich dem Klimaschutz (Mitigation) der Klimaanpassung (Adaption), dem Wasserrückhalt in der Fläche, der Förderung der gewässer- und moortypischen und vor allem standorttypischen Artenvielfalt und nicht zuletzt der Aufrechterhaltung der vielfältigen Nutzungen des Sees.

Zunächst werden Maßnahmen der bestehenden Managementplanung für das FFH-Gebiet 094 „Steinhuder Meer (mit Randbereichen)“ dargestellt, anschließend die Maßnahmen des Niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein für die entsprechenden WRRL-relevanten Grund- und Oberflächengewässer des Plangebiets. Die Zusammenstellung soll einen umfassenden Überblick geben und alle für den See bedeutenden Maßnahmen in gebündelter Form darstellen.

10.2 Maßnahmen der Natura 2000-Managementplanung

Im Folgenden werden die Maßnahmen der FFH-Managementplanung (BIOTA 2024a) aufgeführt, die für das Steinhuder Meer und die relevanten Fließgewässer von Bedeutung sind. Diese Maßnahmen stellen eine verbindliche Grundlage für den SEP dar (Tabelle 10-1).

Nach Art. 6 Absatz 2 FFH-RL sowie § 33 BNatSchG gilt das Verschlechterungsverbot: Es ist sicherzustellen, dass sich der Erhaltungszustand der geschützten Lebensraumtypen (z. B. LRT 3150) und Arten (z. B.

Schlammpeitzger) durch geplante Nutzungen oder Maßnahmen nicht verschlechtert. Der SEP muss daher die relevanten Vorgaben der FFH-Managementplanung aufgreifen und deren Zielsetzungen in seine Maßnahmen integrieren.

Auch wenn im SEP vor allem die für den See und seine Zuflüsse unmittelbar relevanten Maßnahmen betrachtet werden, sind die weiteren Maßnahmen der Managementplanung im Gesamtzusammenhang zu berücksichtigen. Sie können mittelbar ebenfalls Einfluss auf den Zustand des Sees und seiner Einzugsgebiete haben. Damit bildet die FFH-Managementplanung eine verbindliche und fachlich tragende Grundlage, an der sich auch die Maßnahmen des Seeentwicklungsplans auszurichten haben.

Tabelle 10-1: Übersicht über die Maßnahmen gemäß Managementplan des FFH-Gebiets 094 „Steinhuder Meer mit Randbereichen“ und des EU-Vogelschutzgebiets 042 „Steinhuder Meer“ (BIOTA 2024a)

Maßnahmen			Schutzgegenstände															Prio-rität	Umset-zungs-zeitraum
Nr.	Maßnahme	Maß-nah-menart	LRT 2330	LRT 3130	LRT 3150	LRT 3160	LRT 6430	LRT 6510	LRT 7110*	LRT 7120	LRT 7140	LRT 7150	LRT 7210*	LRT 91D0*	FFH-Arten	Vogelarten	Sonstige		
3a	Wiederkehrende Entschlam-mung des Steinhuder Meeres	E, WNQ			•													3	d
3b	Verminderung der Nährstoffein-träge durch Einstau und Aufwei-tung des Hochmoorgrabens (außerhalb des FFH-Gebietes)	E			•													1	k
3c	Verringerung der Nährstoffein-träge durch Errichtung einer Einstauaue am Winzlarer Grenzgraben	E, WNF			•												Mf, Lf	2	m
3d	Sicherstellung der Funktion der Zu- und Abflüsse	E			•													2	d
3e	Verringerung der Nährstoffein-träge durch Extensivierung der Grünlandnutzung im östlichen Einzugsbereich des Sees (au-ßerhalb des FFH-Gebietes)	E			•													3	m
3f	Verringerung der Nährstoffein-träge durch Anlage eines schilf-bewachsenen Rückhaltebe-ckens am Großenheidorngra-ben	Z			•													2	m

Maßnahmen			Schutzgegenstände															Prio- rität	Umset- zungs- zeitraum
Nr.	Maßnahme	Maß- nah- menart	LRT 2330	LRT 3130	LRT 3150	LRT 3160	LRT 6430	LRT 6510	LRT 7110*	LRT 7120	LRT 7140	LRT 7150	LRT 7210*	LRT 91D0*	FFH-Arten	Vogelarten	Sonstige		
3g	Management des Fischbestan- des im Steinhuder Meer	Z			•													2	d
3h	Verringerung der Nährstoffein- träge durch Maßnahmen zur Oberflächenwasserbehandlung in den Ortschaften Stein- hude/Großenheidorn (außer- halb des FFH-Gebietes)	Z			•													1	l
3i	Wasserstandsmanagement/Un- terhaltung der Verwallungen	E			•													3	d
3j	Ökologische Mahd der Unter- wasservegetation	Z			•													3	d
13	Angepasste Gewässerunterhal- tung der Fließgewässer	E, WNQ													Sb, Sp, Fo		EN, Ka, Bt	2	d
14	Wiederherstellung der ökologi- schen Durchgängigkeit zwi- schen dem Steinhuder Meer und dem Steinhuder Meerbach - Fischwanderhilfe	E, WNQ													Sb, Sp, Fo			1	k
20	Überstauung Meerbruchswie- sen	Z														Bk, Ki, Ke, Ts, Wk, Wr, Bv, Kr, Le, Re, Rs, Sn,		1	d

Maßnahmen			Schutzgegenstände													Prio-rität	Umset-zungs-zeitraum	
Nr.	Maßnahme	Maß-nah-menart	LRT 2330	LRT 3130	LRT 3150	LRT 3160	LRT 6430	LRT 6510	LRT 7110*	LRT 7120	LRT 7140	LRT 7150	LRT 7210*	LRT 91D0*	FFH-Arten			Vogelarten
																Se, St, Te, Us, Wp		
23	Ansiedlung und Schutz von Schilfrohr	E, WN														Wr, Bm, Bh, Ro, Sr		1m
24	Einhaltung der Nutzungsbe-schränkungen der Seefläche	E, WN														Gs, Gg, Ht, Ko, Kri, Le, Lm, Si, St, Te, Zs		1d

* Bereits in Umsetzung

Maßnahmenart: E = notwendige Erhaltungsmaßnahme, WNQ = Wiederherstellung aus dem Netzzusammenhang Qualität/EHG, WN = Wiederherstellung aus dem Netzzusammenhang für Vogelarten, Z = zusätzliche Maßnahme für N2000-Schutzgegenstände

FFH-Arten (SBD): Sb = Steinbeißer, Sp = Schlammpeitzger, Fo = Fischotter

Vogelarten (Priorität 1 und 2): Bk = Bekassine, Ts = Tüpfelsumpfhuhn, Wp = Wiesenpieper, Ki = Kiebitz, Ke = Knäkente, Ns = Nachtschwalbe, Wr = Wasserralle, Bh = Blässhuhn, Re = Reiherente, Rs = Rotschenkel, Se = Spießente, St = Stockente, Te = Tafelente, Le = Löffelente, Sn = Schnatterente, Us = Uferschnepfe, Wk = Wachtelkönig, Bk = Braunkehlchen, Bm = Beutelmeise, Ro = Rohrschwirl, Fa = Fischadler, Gs = Gänsesäger, Gg = Graugans, Ht = Haubentaucher, Ko =Kormoran, Kri = Krickente, Lm = Lachmöwe, Si = Silbermöwe, St =Sturmmöwe, Zs =Zwergsäger

Sonstige bedeutsame Arten: EN = Europäischer Nerz, Ka = Karausche, Bt = Bitterling

Priorität: 1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel

Umsetzungszeitraum: k = Kurzfristig, m = mittelfristig bis ca. 20230, l = langfristig nach 2030, d = Daueraufgabe

10.3 Maßnahmen der aktuellen Bewirtschaftungsplanung nach WRRL (3. Bewirtschaftungszyklus)

Zur Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands des Steinhuder Meeres wurden im Rahmen der aktuellen Bewirtschaftungsplanung des Landes Niedersachsen (2021–2027) Maßnahmen für die WRRL-berichtspflichtigen Oberflächen- und Grundwasserkörper festgelegt. Tabelle 10-2 gibt einen Überblick über die in der Bewirtschaftungsplanung (2021–2027) festgelegten Maßnahmen des Landes Niedersachsen (MU 2021b).

Zu den geplanten Maßnahmen für das Steinhuder Meer zählen unter anderem die Verbesserung der Morphologie die Reduzierung von Nährstoff- und Feinmaterialeinträgen durch Erosion, Abschwemmung und Drainagen sowie die Errichtung oder Anpassung von Anlagen zur Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser aufgeführt. Darüber hinaus sind Maßnahmen wie vertiefende Untersuchungen und Kontrollen, Informations- und Fortbildungsangebote, Beratungsmaßnahmen als auch Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben vorgesehen, um den Eintrag von Stoffen nachhaltig zu minimieren und die ökologische Funktionsfähigkeit des Sees langfristig zu sichern.

Auch für die WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässer Steinhuder Meerbach, Winzlarer Grenzgraben und Südbach wurden Maßnahmen festgelegt. Für die Verbesserung ihres ökologischen Potenzials sind vorgesehen:

- der Rückbau technischer Verbauungen und die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit,
- die Herstellung durchgängiger Sohlverhältnisse,
- die Verbesserung der Habitatqualität im bestehenden Gewässerprofil,
- sowie die Förderung einer eigendynamischen Gewässerentwicklung zur Steigerung der strukturellen Vielfalt und ökologischen Funktion.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Verringerung von Nährstoffeinträgen aus landwirtschaftlicher Nutzung. Diese wird als eine zentrale Maßnahme zur Minderung der stofflichen Belastung angesehen, auch wenn aktuell noch hohe Einträge aus dem Torfabbau zusätzlich bestehen.

Zu beachten ist, dass strukturelle oder gar gewässerinterne restaurierende Maßnahmen (z. B. DVWK 1988, „Seentherapie“ gemäß DWA-M 606) allein nur bedingt greifen, solange die stoffliche Belastung durch externe Nährstoffeinträge nicht auf ein verträgliches (nachhaltig geringes) Maß reduziert wird; s. o.

Die Maßnahmen zur Verbesserung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper konzentrieren sich vor allem auf die Reduktion stofflicher Einträge ins Grundwasser unter anderem durch gewässerschonende Landwirtschaftspraktiken, die konsequente Umsetzung und Aufrechterhalten von Wasserschutzmaßnahmen sowie hierfür zielführende Beratungsmaßnahmen der Landwirtschaft.

Der Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverbands Meerbach und Führse (ULV MuF 2026) schätzt jedoch zu den in Tabelle 10-2 dargestellten Maßnahmen Folgendes ein:

- Für den Winzlarer Grenzgraben wird die Sinnhaftigkeit der vorgesehenen Maßnahmen hinterfragt, da das Gewässer beidseitig durch Verwallungen gefasst ist, um den Wasserabfluss gezielt in Richtung Steinhuder Meer zu führen. Vor diesem Hintergrund erscheint eine eigendynamische Gewässerentwicklung nur eingeschränkt umsetzbar; zudem werden die LAWA-Maßnahmen 70–74 für dieses Gewässer als nicht geeignet eingeschätzt.
- Die Maßnahmen am Südbach und am Steinhuder Meerbach werden größtenteils als unpassend angesehen.

Insofern zeichnet sich hier ein Bedarf ab, die Maßnahmeninhalte zu überprüfen und ggf. neu zu justieren.

Tabelle 10-2: Maßnahmenprogramm für die nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer (Quelle: MU 2021b)

Maßnahmen- kategorie	LAWA -Typ	Maßnahme	Zeitraum
Oberflächengewässer			
DERW_DENI_12041 „Winzlarer Grenzgraben“			
Morphologie	70	Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	2021–2045
	71	Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	2021–2045
	72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	2021–2045
	73	Habitatverbesserung im Uferbereich	2021–2045
	74	Auenentwicklung und Verbesserung von Habitaten	2021–2045
Durchgängig- keit	69	Herstellung/ Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	2021–2045
Stoffeinträge	29	Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung	2021–2027
	30	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	2021–2027
	504	Beratungsmaßnahmen	2021–2027
DERW_DENI_12029 „Südbach“			
Morphologie	73	Habitatverbesserung im Uferbereich	2021–2051
Durchgängig- keit	69	Herstellung/ Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	2021–2045
Stoffeinträge	29	Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung	2021–2027
	30	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	2021–2027
	504	Beratungsmaßnahmen	2021–2027
DERW_DENI_12044 „Steinhuder Meerbach Oberlauf“			
Morphologie	70	Habitatverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	2021–2039
	71	Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	2021–2039
	72	Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	2021–2039
	73	Habitatverbesserung im Uferbereich	2021–2039
Durchgängig- keit	69	Herstellung/ Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	2021–2039
Stoffeinträge	508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Kläranlage)	2021–2033

Maßnahmen- kategorie	LAWA -Typ	Maßnahme	Zeitraum
DELW_DENI_12034 „Steinhuder Meer“			
Morphologie	80	Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern	2021–2027
Stoffeinträge	29	Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung	2021–2027
	31	Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen	2021–2027
	502	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	2021–2027
	503	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	2021–2027
	504	Beratungsmaßnahmen	2021–2027
	508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	2021–2027
	10	Neubau/Anpassung v. Anlagen z. Behandlung von Misch- u. Niederschlagwasser	2021–2027
	26	Reduzierung diffuser Stoffeinträge von befestigten Flächen	2021–2027
Sonstige	36	Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	2021–2027
Grundwasser			
DEGB_DENI_4_2015 „Leine mesozoisches Festgestein links 2“			
	42	Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft (GW)	
	43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (GW)	
DEGB_DENI_4_2016 „Leine Lockergestein links“			
	41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (GW)	
	42	Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft (GW)	
	43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (GW)	
	504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	
DEGB_DENI_4_2403 „Mittlere Weser Lockergestein rechts“			
	41	Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (GW)	
	43	Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (GW)	
	504	Beratungsmaßnahmen Landwirtschaft	

10.4 Sonstige bereits in Planung bzw. Durchführung stehende Maßnahmen

10.4.1 Maßnahmen zur Ertüchtigung von Verwallungen in den Meerbruchswiesen

Die bestehenden Verwallungen in den Meerbruchswiesen erfüllen eine wichtige Funktion zur Aufrechterhaltung von Flächennutzungen. Aufgrund natürlicher Sackungsprozesse durch die Moorzehrung ist jedoch eine regelmäßige Instandhaltung erforderlich, um ihre Funktionsfähigkeit langfristig zu erhalten. Eine detaillierte Darstellung dieser Maßnahmen zeigt die Abbildung 10-2.

Zur Sicherung der Verwallungen wurden in Abstimmung mit dem ULV MuF sowie den zuständigen Fachbehörden und der ÖSSM e. V. gezielte Maßnahmen abgestimmt. Diese beinhalten sowohl Ertüchtigungen bestehender Strukturen als auch punktuelle Ergänzungen und Bodengewinne. Eine Umsetzung ist in mehreren Teilmaßnahmen vorgesehen:

1. Wegesanieerung

Wiederherstellung bzw. Erhöhung der Wegebereiche 06 (Ochsendamm) und 07 (Haeidriehebähne).

Die Wege werden zur Aufrechterhaltung der Zugänglichkeit ertüchtigt. Zum Schutz naturschutzfachlich sensibler Bereiche ist dabei die Einrichtung einer Schranke zur temporären Wegesperrung vorgesehen (in Abstimmung mit der ÖSSM).

2. Gewässerverwallungen

Zur Sicherung der Uferbereiche entlang der Gräben sind Ertüchtigungsmaßnahmen an mehreren Teilstrecken geplant:

- Bereich 02 – Windhorngraben, Dreieckswiese
- Bereich 2a – Windhorngraben oberhalb Düker Südbach
- Bereich 03 – Winzlarer Grenzgraben (Düker Südbach bis Holzbrücke, Südseite)
- Bereich 04 – Winzlarer Grenzgraben (Düker Südbach Richtung Westen bis Erle, Südseite)
- Bereich 05 – Lückenschluss Verwallung Ochsendamm (Neubau)

3. Bodengewinnung und punktuelle Ausbesserung

4. Bereitstellung von Bodenmaterial für NLWKN-Maßnahmen am Hagenburger Kanal sowie punktuelle Ausbesserung der Nordseite Bereich „Erle“ (Hinterfüllung der Pfahlreihe am Hagenburger Kanal, Ausbesserung einer sehr tiefen Stelle auf der Nordseite Winzlarer Grenzgraben).

5. Weiterführende Maßnahmen

Für 2026/2027 ist die Erhöhung des Rundwegs im Bereich Heudamm geplant (Maßnahme der ÖSSM).

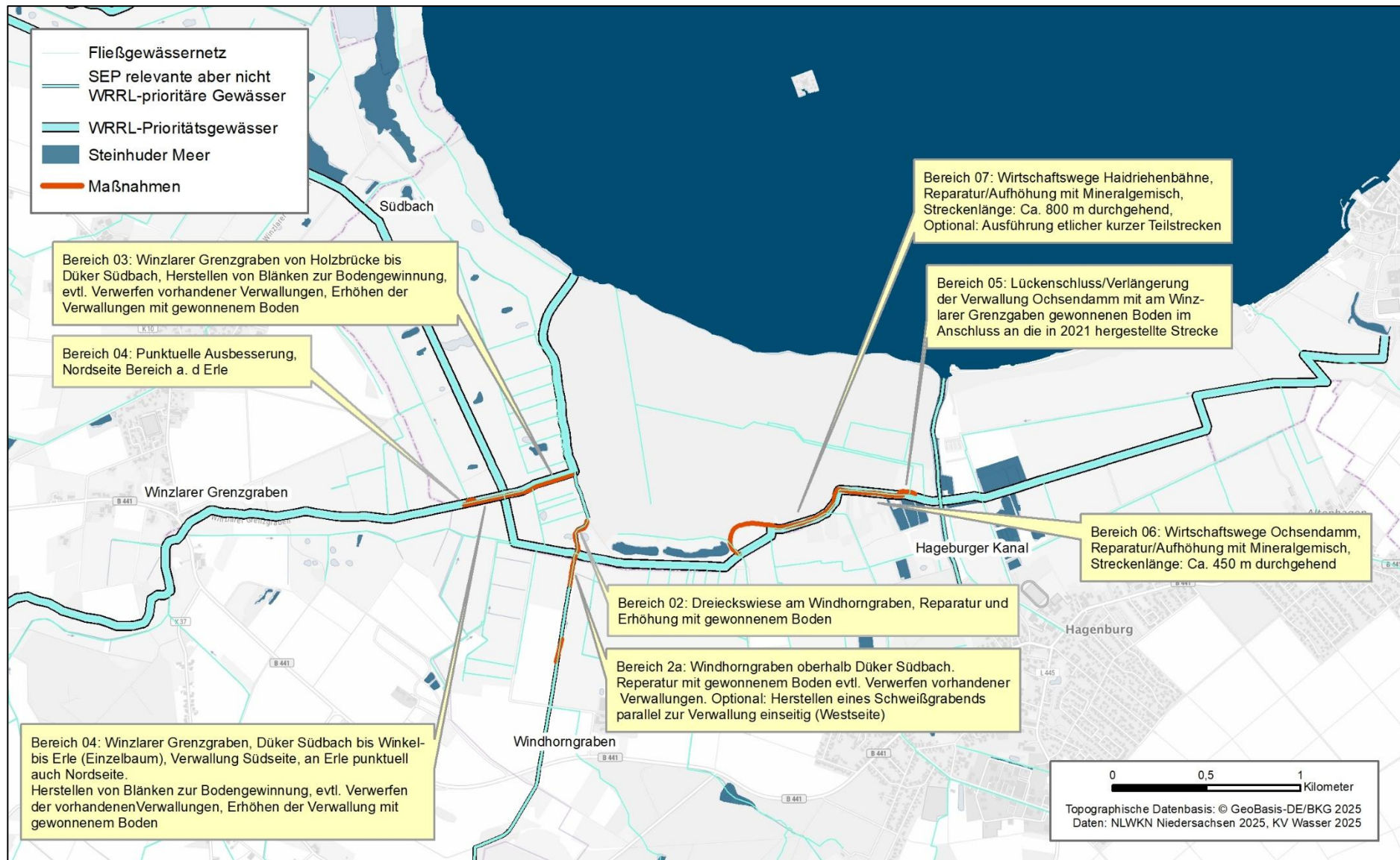


Abbildung 10-2: Maßnahmen zur Erweiterung von Blänken und Ertüchtigung der Verwallungen an den Gewässern, Quelle: KV-Wasser (2025b)

10.4.2 Einstau und Aufweitung des Hochmoorgrabens

Eine zentrale Maßnahme zur Reduktion der Nährstoffeinträge in das Steinhuder Meer stellt der geplante Einstau und die Profilaufweitung des Hochmoorgrabens dar. Wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, entwässert dieser Graben teilweise noch aktive Torfabbauf Flächen im Gebiet des Toten Moores. Die abgeleiteten Wässer sind stark mit Phosphat belastet und tragen wesentlich zur Nährstoffeintragung in das Steinhuder Meer bei.

Im Rahmen der Maßnahme soll der etwa 1,3 km lange Oberlauf des Hochmoorgrabens angestaut werden, um das nährstoffreiche Wasser zurückzuhalten. Ziel ist es, dass das Wasser im Staubeereich zurückgehalten wird und insbesondere während der Sommermonate möglichst verdunstet, sodass es nicht mehr in das Steinhuder Meer gelangen kann. Um die Rückhaltekapazität zu erhöhen, ist darüber hinaus eine Aufweitung des Gewässerprofils um rund 4 m Breite vorgesehen.

Das dabei anfallende Bodenmaterial soll genutzt werden, um auf einer angrenzenden, ehemaligen Torfabbauf Fläche eine Verwallung zu errichten. Diese dient dem zusätzlichen Wasserrückhalt im Hochmoorbereich und unterstützt somit die Wiedervernässung der Fläche.

Die Maßnahme ist mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmt und wird durch Fördermittel aus dem NEOG-Programm finanziert. Die Umsetzung bereits abgeschlossen.

10.4.3 Hochmoorregeneration im Toten Moor

Im Rahmen des aktualisierten Entwicklungskonzepts „Totes Moor“ (ÖSSM 2017) wurden die Herrichtungsziele für die künftige Flächenentwicklung überprüft und angepasst. Gleichzeitig wurden weitere Maßnahmenvorschläge erarbeitet, die die langfristige Entwicklung des Gebietes unterstützen sollen. Grundlage bilden die rechtlich bindenden Abbaugenehmigungen, in denen jeweils sogenannte Herrichtungsplanungen festgeschrieben sind. Diese enthalten behördlich auferlegte Vorgaben für die Folgenutzung der Torfabbauf Flächen, etwa zum Grad der Wiedervernässung, zur Oberflächengestaltung oder zur künftigen Entwicklung als Hochmoorstandort. Ziel des Entwicklungskonzepts war es, diese Einzelplanungen zu bündeln und in ein übergreifendes Gesamtkonzept für das Tote Moor zu integrieren.

Der gesamte Kernbereich des Toten Moores ist durch die Unterschutzstellung als Naturschutzgebiet und die festgeschriebene Folgenutzung „Hochmoorregeneration“ planerisch auf eine Entwicklung hin zum lebenden Hochmoor ausgerichtet, teilweise mit stärkerem Überstau. Auf weiteren Flächen gilt das Ziel der Renaturierung durch Wiedervernässung z. T. mit Förderung von Versumpfung und natürlicher Sukzession (vgl. Abbildung 6-26).

Die UNB der Region Hannover konnte bereits umfangreiche Flächen im Gebiet erwerben. Auf einem Großteil dieser Flächen wurden in den vergangenen Jahren Maßnahmen zur Wiedervernässung und zur Hochmoorregeneration umgesetzt. In einzelnen Bereichen erfolgte zudem eine Anpassung der ursprünglichen Renaturierungsziele, um sie besser an die standörtlichen Bedingungen und den ökologischen Entwicklungsfortschritt anzupassen.

Die im Entwicklungskonzept verankerte Hochmoorregeneration im Toten Moor unterstützt die Ziele des Seeentwicklungsplans unmittelbar, da sie sowohl zur Reduktion von Nährstoffeinträgen in das Steinhuder Meer als auch zur Stärkung von Klimaschutz, Biodiversität und Wasserhaushalt beiträgt.

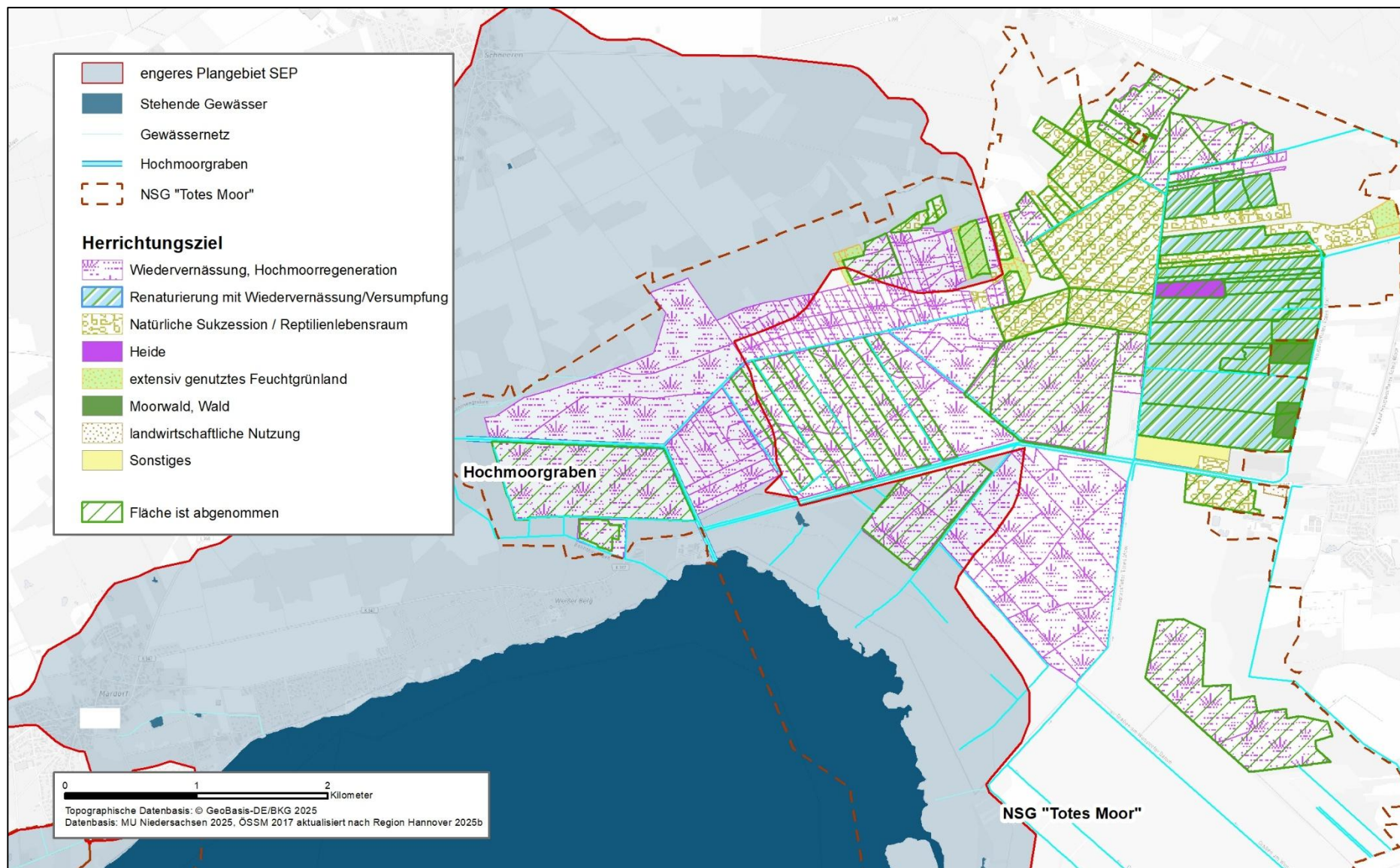


Abbildung 10-3: Herrichtungsziele nach Genehmigungsablauf des Torfabbau im Mooregebiet des „Toten Moor“, Quelle: ÖSSM 2017 aktualisiert nach Region Hannover 2025b

10.5 Weitergehende und konkretisierte Maßnahmen der Seeentwicklung

10.5.1 Maßnahmen im Bereich des Steinhuder Meeres (1–9)

Kürzel Maßnahme	Verbesserung des Kenntnisstandes zur Hydrologie des Steinhuder Meeres	
1		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmensgebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 502, 508)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) Kooperationspartner ☒ NLWKN Sulingen (GB2) ☒ ArL Leine-Weser ☒ Gewässerkundlicher Landesdienst (GLD)
Entwicklungsziele A.1, A.4, B.2, F.1, F.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen Zur Hydrologie des Steinhuder Meeres bestehen derzeit noch offene Fragestellungen; insbesondere ergeben sich Wissenslücken hinsichtlich des Wasserhaushalts als langjähriger mittlerer Zustand (vor allem Abflusskomponenten); weitere Fehlstellen sind: Quantifizierung der Grundwasserzu- und -abflüsse, unklare Lage sowie hydrologische Bedeutung (vermuteter) Grundwasserquellen im See, grundwasser- bzw. bodeninterne Abflussanteile in der Meerbachniederung und im Bereich des Steinhuder Meerbachs sowie integriertes Seewasserbilanzmodells zur instationären Modellierung (vgl. BIOTA 2022).		
Beschreibung des Entwicklungsziels Durch die verbesserte Kenntnis der hydrologischen Bedingungen des Steinhuder Meeres können die Wechselwirkungen zwischen oberirdischen Zu- und Abflüssen, Grundwasserzu- und abflüssen sowie dem Seewasserhaushalt quantitativ erfasst werden; dies ermöglicht ein besseres hydrologisches Verständnis der Prozesse und auch eine Prognose der Auswirkungen klimatischer Veränderungen; ein hydrologisches Seemodell wäre Grundlage für instationäre Modellierungen, z. B. von Hochwasserabflüssen (-wellen).		
Maßnahmenbeschreibung Strukturierte Lösung über mehrere Ansätze möglich: ○ Wasserhaushaltsmodell für das hydrologische Einzugsgebiet nach Teilgebieten, z. B. nach dem BAGROV-Ansatz (BAGROV (1953); Achtung: ober- und unterirdisches Einzugsgebiet weichen stark voneinander ab ○ Deterministisches hydrologisches Einzugsgebietsmodell, i. d. R. auf Hydrotopbasis, idealerweise gekoppelt mit einem Grundwassermodell ○ Einrichtung von (gewässerkundlichen) Abflusspegeln in den oberirdischen Zuläufen zur Gewinnung empirischer Daten (auch zur Modellkalibrierung), soweit nicht bereits vorhanden		

○ Ggf. auch Setzen von Grundwasserpegeln zur Kalibrierung eines Grundwassermodells ○ Seebilanzmodell mit Seewasserstands-Seevolumen-Beziehung und Auslaufcharakteristik (hydraulisch determiniert) <u>Zu beachten:</u> • Vor dem Hintergrund fortschreitender Klimatrends ist mit Veränderungen der Wasserbilanz zu rechnen, weshalb hydrologische (gemessene und/oder modellierte) Daten eine zentrale Grundlage für eine langfristig angepasste Wasserbewirtschaftung darstellen. • Ein Seebilanzmodell bildet eine Grundlage für die Weiterentwicklung des Betriebsplans für das Seeausflussbauwerk bzw. strategische und operative Stauziele (Maßnahme 2). • Bewirtschaftungsänderungen, insbesondere Anpassungen am Abschlussbauwerk, die Errichtung einer Fischaufstiegsanlage (Maßnahme 10), Maßnahmen zur Wiedervernässung (Maßnahme 12) sowie Veränderungen an den Zuflüssen, stehen in engem Zusammenhang mit der Hydrologie des Sees und sind im Modellansatz zu berücksichtigen, um die Wirksamkeit der Maßnahmen auch unter zukünftigen Rahmenbedingungen bewerten zu können.
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Gesamtkosten liegen bei rund 450.000 € netto davon: • Wasserhaushaltsmodell und/oder hydrologisches Einzugsgebietsmodell und/oder Grundwassermodell und Seebilanzmodell Steinhuder Meer: ca. 250.000 € netto • Datenerfassung Grundwasser (Pegel setzen & ausstatten, 2 Jahre Auswertung): ca. 100.000 € netto • Datenerfassung Zuflüsse (Abflussmessungen über 2 Jahre, Auswertung): ca. 100.000 € netto
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Gewässerkundliches Messnetz (Pegel für Wasserstand und Abfluss) erweitern, aufeinander abstimmen und dauerhaft betreiben.
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Schaffung einer belastbaren Grundlage für nachgelagerte Maßnahmen (u. a. Betriebsplan, Wiedervernässung, Anpassungen am Abschlussbauwerk, Erhöhung der Grundwasserneubildung). • Kopplung von hydrologischer Modellierung und Betriebsplan ermöglicht eine adaptive, langfristig ausgerichtete Wasserstandsbewirtschaftung. • Berücksichtigung regionalisierter Klimaszenarien erhöht die Zukunftsfähigkeit der Maßnahmen. • Verbesserung der Planungssicherheit durch modellgestützte Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit. <u>Konflikte (–):</u> • Zeitliche Abhängigkeit weiterer Maßnahmen von der Verbesserung des Kenntnisstandes zur Einzugsgebiets- und Seehydrologie

Kürzel Maßnahme	Aufgabengerechte Anpassung des Abschlussbauwerks am Steinhuder Meerbach	
2		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Der Steinhuder Meerbach ist der einzige Abfluss des Steinhuder Meeres. Er entwässert den See in westlicher Richtung und mündet nach mehreren Kilometern in die Weser. Zwischen dem Steinhuder Meer und dem Meerbach befindet sich ein Abschlussbauwerk .	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ NLWKN (GB 2 Cloppenburg) Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser ☒ NLWKN Cloppenburg (GB1) ☒ ULV Meerbach u. Führse ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum)
Entwicklungsziele A.3, A.4, B.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Die Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse für das Abschlussbauwerk am Steinhuder Meerbach sind geklärt. - Das Bauwerk befindet sich derzeit in einem funktionsfähigen Zustand; aufgrund seines Alters können jedoch Sanierungs- und Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden. - Der bestehende Betriebsplan entspricht ggf. nicht mehr vollständig den aktuellen Anforderungen, insbesondere im Hinblick auf veränderte Rahmenbedingungen und die Auswirkungen des Klimawandels.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel sind klare Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse, ein zeitgemäßer Betriebsplan sowie ein modernes, digital und flexibel steuerbares Abschlussbauwerk, das heutigen und zukünftigen Anforderungen gerecht wird.		
Maßnahmenbeschreibung - Prüfung des bestehenden Betriebsplans unter Berücksichtigung aktueller sowie zukünftiger wasserwirtschaftlicher und klimatischer Rahmenbedingungen. Die Verbesserung des Kenntnisstands zur Hydrologie des Steinhuder Meeres (Maßnahme 1) bildet dabei eine zentrale fachliche Grundlage für die Weiterentwicklung des Betriebsplans. - Anschließende Prüfung einer bedarfsgerechten technischen Modernisierung des Bauwerks zur Verbesserung der digitalen, flexiblen und betrieblichen Steuerungsfähigkeit, ggf. einschließlich der Integration datenbasierter Analyseverfahren und regelbasierter, ggf. KI-gestützter Entscheidungsunterstützung zur Prognose hydrologischer Entwicklungen und zur Unterstützung einer adaptiven Betriebsführung. Zu beachten: - Ggf. sind bei Umsetzung der Maßnahme 3 zur Stauzielanpassung bauliche Anpassungen des Abschlussbauwerks nötig, daher sollten beide Maßnahmen gekoppelt umgesetzt/geprüft werden. - Enger Zusammenhang auch mit der Errichtung einer Fischaufstiegsanlage (Maßnahme 10).		

- Aufgrund der teils sehr engen Kopplung der Maßnahmen sowie bestehender Rückkopplungen wird eine enge fachliche und zeitliche Abstimmung empfohlen, um Synergien zu nutzen und potenzielle Konflikte zu vermeiden.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

- Noch unklar (muss nachfolgend ermittelt werden)

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Adaptive Nachführung von Steuer- und Regelungsgrößen

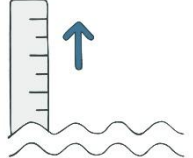
Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Klärung der Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse schafft rechtliche und organisatorische Planungssicherheit für nachgelagerte Maßnahmen.
- Enge Kopplung mit der Verbesserung des Kenntnisstands zur Hydrologie des Steinhuder Meeres ermöglicht eine fachlich fundierte Weiterentwicklung des Betriebsplans.
- Digitalisierung und flexible Steuerung des Abschlussbauwerks unterstützen eine adaptive Wasserbewirtschaftung unter sich verändernden klimatischen Bedingungen.

Konflikte (-):

- Technische Modernisierung kann mit hohen Investitionskosten verbunden sein.

Kürzel Maßnahme	Prüfung einer möglichen Stauzielanpassung	
3		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme betrifft nicht nur die Seefläche des Steinhuder Meeres, sondern auch das Abschlussbauwerk am Steinhuder Meerbach sowie angrenzende Flächen und Siedlungsbereiche.	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☒ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser Kooperationspartner ☒ ULV Meerbach u. Führse ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ Region Hannover ☒ LK Schaumburg ☒ LK Nienburg
Entwicklungsziele A.1, A.4, B.1, B.2, C.1, C.2, F.1, F.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Durch klimabedingte Veränderungen zunehmend instabiler Wasserhaushalt des Sees (zunehmende Trockenphasen, abnehmende Grundwasserneubildung, geringere Zuflussmengen). • Niedrige Wasserstände in Trockenperioden führen zu Nutzungseinschränkungen (z. B. für Fischerei, Fahrgastschiffahrt, Wassersport) sowie zu einer Beeinträchtigung sensibler Uferlebensräume (tiefere Grundwasservorflut). • Verlust von Retentionsvermögen der Landschaft durch Entwässerung und Flächenversiegelung im Einzugsgebiet.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Im Zuge der hydrologischen und klimatischen Veränderungen ist zu prüfen, inwieweit eine moderate und sukzessive Anpassung des Stauziels am Steinhuder Meer perspektivisch möglich ist, um dem zunehmenden Risiko längerer Trockenphasen zu begegnen und den Wasserrückhalt im See zu verbessern.		
Maßnahmenbeschreibung Durch eine Anhebung des Wasserstands kann in niederschlagsreichen Zeiten (v. a. im Winter) mehr Wasser zurückgehalten werden, das in niederschlagsarmen Perioden (v. a. im Sommer) länger zur Verfügung steht und so zur Stabilisierung des Wasserhaushalts beiträgt. Daher soll im Zuge der Maßnahme geprüft werden, inwieweit dies auch am Steinhuder Meer umsetzbar wäre. Dazu sollen eine Machbarkeitsuntersuchung sowie hydrologisch-hydraulische/geohydraulische Modellierung durchgeführt werden. • Die Erkenntnisse aus der Maßnahme 1 zur Verbesserung der Kenntnisse zur Hydrologie am Steinhuder Meer können eine Grundlage für weitere Modellierungen bilden. • Es besteht eine enge Kopplung mit der Entwicklung eines Konzepts zur Wasserstandsoptimierung in den Meerbruchswiesen (Maßnahme 12), daher sollten beide Maßnahmen im Zusammenhang betrachtet werden. • Auch im Zusammenhang mit den Maßnahmen zur aufgabengerechten Anpassung des Abschlussbauwerks am Steinhuder Meerbach (Maßnahme 2) und der Errichtung einer		

Fischaufstieganlage (Maßnahme 10) wird eine enge fachliche Abstimmung empfohlen, um Synergien zu nutzen und potenzielle Konflikte zu vermeiden.

- Möglicherweise sind technische Anpassung am Abschlussbauwerk nötig: Das bestehende Abschlussbauwerk muss ggf. baulich so ertüchtigt oder umgerüstet werden, dass künftig ein ggf. relevantes höheres Stauziel zuverlässig gehalten werden kann; das schließt eine möglichst schadfreie Beherrschung von Hochwasserabflüssen mit ein.
- Ggf. sind Anpassungen der Verwallungen und Abdichtungen erforderlich. Im Rahmen der Modellierung ist dabei auch zu prüfen, wo künftig eine potenzielle „Deichlinie“ verlaufen könnte. Eine mögliche Einschränkung stellt hier die Verfügbarkeit geeigneten Bodenmaterials dar, da hierfür aus Kostengründen Material aus den angrenzenden Flächen benötigt wird. Sofern Anpassungen notwendig werden, ist daher frühzeitig zu prüfen, ob diese unter den gegebenen Rahmenbedingungen grundsätzlich umsetzbar sind.

Zu beachten:

- Auswirkungen auf das Umland: Ein leicht angehobener Seewasserspiegel führt zu einer Erhöhung des Grundwasserspiegels (insbesondere im direkten Umfeld des Sees). Dies kann Auswirkungen haben auf tief liegende (landwirtschaftlich genutzte) Flächen, Uferinfrastrukturen wie Rohrleitungen, Ufermauern und Wege sowie Gebäude und Infrastruktur. Eine hydrologisch-hydraulische und geohydraulische Modellierung der Verhältnisse in den Oberflächengewässern und dem Grundwasser und auch eine baufachliche Beurteilung (potenzielle Bauwerksschäden) ist vor Umsetzung der Maßnahme zwingend erforderlich, anzuraten ist zudem die Durchführung eines dahingehenden Beweissicherungsverfahrens.
- Funktionsfähigkeit von Häfen, Steganlagen sowie der Rettungsinfrastruktur sicherstellen.
- Die Maßnahme darf nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes von FFH-LRT oder Arten sowie weiteren schutzbedürftigen Biotopen führen und ist naturschutzfachlich zu bewerten.
- Möglicherweise ist ein Planfeststellungsverfahren (§ 68 WHG) nötig.
- Es ist eine schrittweise bzw. sukzessive Anhebung des Seewasserspiegels anzuraten; so können sich Lebensräume (Arten) in den Ufer- und Niederungsbereichen besser adaptieren, ggf. unerwünschte Begleiterscheinungen erkannt und vermieden werden und auch bezüglich der Freisetzung von Methan (Treibhausgas) und von Phosphor bei steigendem Wasserstand in Mooren ist ein sukzessiver Prozess einem plötzlichen Wasserstandsanstieg vorzuziehen.
- Der Südbach darf im Hochwasserfall nicht zusätzlich belastet werden.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

- Machbarkeitsuntersuchung auf Grundlage des Seemodells (s. Maßnahme 1); dazu ggf. baufachliche Untersuchungen und Beweissicherung; Kostenschätzung: bis zu ca. 250.000 € netto.
- Baukosten für die bauliche Anpassung des Abschlussbauwerks liegen bei ca. 100.000 € netto.
- Für die Öffentlichkeitsarbeit können ca. 5.000 € netto angesetzt werden.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Fortlaufende Messung von Wasserstand, Abfluss und ggf. Grundwasserständen zur Erfolgskontrolle und Risikobewertung; außerdem Beweissicherungsverfahren

Synergien/Konflikte

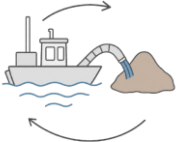
Synergien (+):

- Stabilisierung des Wasserhaushalts fördert den Erhalt und die Entwicklung feuchter Lebensräume (z. B. Röhrichte, Feuchtwiesen) und unterstützt die Ziele der WRRL sowie der Natura-2000-Gebiete; zugleich verbessert sie die Bedingungen grundwasserabhängiger Biotope und Lebensräume.
- Verbesserung der abiotischen Rahmenbedingungen für den LRT 3150; Minderung hydrologisch bedingter Beeinträchtigungen.
- Positiver Einfluss auf angrenzende Moorschutz- und Wiedervernässungsmaßnahmen durch Erhöhung des Grundwasserspiegels (u. a. Förderung der Hochmoorregeneration inkl. Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Hagenburger Moor (Hochmoorkern) und verbesserte Wasser- und Standortbedingungen in den Meerbruchswiesen).

- Größeres Wasservolumen erhöht die Pufferkapazität gegen Verdunstungsverlusten und sommerliche Zehrprozessen; ein höheres „Startvolumen“ nach dem Winter wirkt als Klimaanpassungsmaßnahme.
- Verbesserte Nutzbarkeit der Seefläche (z. B. für Freizeitsport, Schifffahrt, Badebetrieb) durch länger verfügbare Wasserstände in Trockenphasen.
- Verlängerte saisonale Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfe (Maßnahme 10).
- Ggf. Stabilisierung der Abflussverhältnisse des Steinhuder Meerbachs durch mögliche Erhöhung der Wasserabgabe aus dem Steinhuder Meer (situationsabhängig) und Verbesserung der Niedrigwasserführung in unterliegenden Gewässerabschnitten.
- Stärkung des Landschaftswasserhaushalts im Einzugsgebiet und damit höhere Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen.

Konflikte (-):

- Potenzielle Beeinträchtigung tief liegender (landwirtschaftlich genutzte) Flächen, Uferinfrastrukturen wie Rohrleitungen, Ufermauern und Wege sowie Gebäude und Infrastruktur bei anhaltend höheren Wasserständen.
- Akzeptanzprobleme bei Betroffenen (Landwirtschaft, Anlieger, Hafenbetreiber) aufgrund möglicher Grundwasseranstiege oder Nutzungseinschränkungen.
- Erforderlichkeit wasserrechtlicher Genehmigungen und Beteiligung betroffener Anlieger.
- Die enge Kopplung mehrerer wasserstandsrelevanter Maßnahmen führt zu einer hohen planerischen Komplexität und erfordert intensive fachliche Abstimmung.

Kürzel Maßnahme	Bedarfsorientierte Entschlammung von Teilbereichen des Steinhuder Meeres	
4a		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmegebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Seefläche des Steinhuder Meeres mit Fokus auf Bereiche mit starker Nutzungseinschränkung am Nord- und Südufer; inklusive Hagenburger Kanal. Die Bereiche der NSG des West- und Ostufers sind von der Maßnahme ausgeschlossen.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3a)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser ☒ Region Hannover (zuständig für die Grachten) Kooperationspartner ☒ NLWKN Sulingen (GB2)
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2, F.1, F.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Infolge der hohen Nährstoffeinträge und des hohen Phosphorgehalts weist der See eine erhöhte Produktivität sowie übermäßige Schlammneubildungsraten und große Mengen an Treibmudde auf. • Nutzungseinschränkungen durch Schlammablagerungen/Verlandung an den anthropogen geprägten Ufern (z. B. an Stegen und Bootsanlegestellen).		
Beschreibung des Entwicklungsziels Prioritäres Ziel ist die Reduktion der Nährstoffeinträge und des Nährstoffgehalts des Sees (v. a. Phosphor), um einen guten Seezustand gemäß WRRL zu erreichen und die Nettoprimärproduktion zu verringern; dadurch kann auch die Sedimentneubildung reduziert werden. Solange der P-Gehalt des Sees nicht annähernd dem Orientierungswert für einen guten ökologischen Zustand entspricht und Nutzungseinschränkungen durch Treibmudde und Schlammablagerungen bestehen, sollen diese Beeinträchtigungen durch eine bedarfsorientierte, ökologisch verträgliche und wirtschaftlich vertretbare Entschlammung möglichst weitgehend minimiert werden.		
Maßnahmenbeschreibung Die Entschlammung wird im Steinhuder Meer seit den 1980er Jahren punktuell in stark genutzten Bereichen wie Badezonen, Hafenanlagen oder Uferbereichen mit hoher Sedimentakkumulation durchgeführt. Ziel ist die Sicherung der Nutzbarkeit und die Verbesserung des ökologischen Zustands durch gezielte Entnahme von nährstoffreichen Gewässersedimenten/Schlamm (seeinterne Restaurierung). <u>Vorgehensweise:</u> • Identifikation prioritärer Entschlammungsbereiche durch Vorpeilungen. • Entfernung von Schlamm mittels Saug-Spülbagger (fortlaufende Prüfung alternativer, innovativer Verfahren). • Einbringung in die Polderflächen Großenheidorn und Mardorf-Kolkdobben. • Ableitung des Klarwassers über den Großenheidorngraben bzw. den Bannseegraben in die Vorflut. <u>Mengenermittlung:</u> Die Entnahme sollte sich am Sedimenthaushalt und der mittleren jährlichen Schlammneubildung orientieren; Entschlammungsmaßnahmen müssen nicht zwingend jährlich erfolgen, solange Mengenbilanzen		

im Blick behalten werden. Hierbei sind die aktuellen fachgutachterlichen Bewertungen zu berücksichtigen. Über das Maß der mittleren jährlichen Schlammneubildung hinausgehende Entschlammungen sind entsprechend der wissenschaftlichen Lehrmeinung und der öffentlichen Förderpraxis zunächst nicht sinnvoll oder müssten in der Wirkung genau abgeschätzt werden können, was aufgrund der ökologischen Komplexität und sich trendhaft ändernder klimatologischer Verhältnisse als schwierig erscheint. Externe Nährstoffbelastungen sollten zunächst dauerhaft unter ein ökologisch verträgliches Niveau gesenkt werden; erst dann sind interne Restaurierungsmaßnahmen in der Regel ökologisch sinnvoll und nachhaltig wirksam, zumal immer das Bewirtschaftungsziel mit dem geringsten finanziellen Aufwand gewählt werden sollte und eine sichere Abschätzung der kombinierten Wirkung und auch der zeitlichen Abfolge erreicht werden sollte (COOKE et al. 20025, LEWANDOWSKI et al. 2013, DWA M-606).

Folgende Empfehlungen werden daher gegeben:

- Solange die Neubildung nicht sinkt, sollte sich die Entnahme in der aktuell festgestellten Größenordnung bewegen (mittlere jährliche Schlammneubildung in Höhe von 52.000 m³ a⁻¹ bis 64.000 m³ a⁻¹ (UFZ 2025, NLWKN 2025)).
- Mittelfristig ist, bei erfolgreicher Nährstoffreduktion, mit Rückgang der Neubildung zu rechnen; die Entnahmemenge ist dann entsprechend anzupassen.
- Nach Umsetzung der mittelfristigen Maßnahmen ist die Neubildungsrate gutachterlich zu aktualisieren; die verfügbare Polderkapazität ist zu verifizieren und fortzuschreiben, um die jährliche Logistik realistisch abzusichern.

Zu beachten:

- Um Havarien zu vermeiden, muss bei Durchführung der Maßnahme eine konsequente Bauüberwachung stattfinden (z. B. über Drucksensoren oder ggf. Drohnen) um im Havariefall zeitnah reagieren zu können.
- Die Maßnahme sollte weiterhin außerhalb der Hauptsaison (Frühjahr oder Herbst) durchgeführt werden, um die Freizeitnutzung nicht einzuschränken und Trocknungsphasen für die Polderflächen zu ermöglichen.
- Der Zeitraum ist zudem unter strikter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte, wie den Brut- und Vegetationsperioden sowie Zeiten für geschützte Arten (z. B. Steinbeißer) abzustimmen. Laut FFH-Managementplanung ist bei Maßnahmen in sensiblen Uferbereichen zwischen Ende März und Ende August eine Abstimmung mit den örtlichen Naturschutzbehörden erforderlich (BIOTA 2024a).
- In weniger beeinträchtigten Uferbereichen, vor allem am weitgehend naturnahen Westufer im Naturschutzgebiet, soll auf Entschlammung verzichtet werden, um dort die natürliche Dynamik der Verlandung zuzulassen. Allgemein sind die Bereiche der Naturschutzgebiete von der Entschlammung ausgenommen. Eine Ausnahme stellt ggf. der Zuflussbereich zum Steinhuder Meerbach dar. Hier ist ein regulierbarer Abfluss sicherzustellen.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Aufgrund variierender Entschlammungsbereiche und -mengen ist eine präzise Kostenschätzung derzeit nicht möglich. Für eine grobe Orientierung können jedoch die Aufwendungen vergangener Entschlammungen herangezogen werden. Es ist allerdings davon auszugehen, dass diese Kosten aufgrund gestiegener Transport- und Entsorgungskosten sowie inflationsbedingter Preissteigerungen weiter angeiegen sind.

Kosten: Können bspw. bei 1,5 Mio. € für eine Schlammmenge von 170.000 m³ liegen (2023/2024)

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Während der Maßnahme ist eine ökologische Baubegleitung notwendig.
- Monitoring und Management der Entschlammung kann über Maßnahme 4d realisiert werden.

Synergien/Konflikte

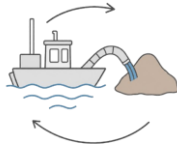
Synergien (+):

- Die Nutzung der Seefläche kann durch die Maßnahme weitestgehend aufrechterhalten werden.
- Durch die Entschlammung werden mineralische Substrate freigelegt, diese fördern die Wiederbesiedlung mit psammophilen Makrozoobenthosarten, Großmuscheln (Uniodae) und bilden den präferenzierten Lebensraum des Steinbeißers (*Cobitis taenia*).

- Zudem kann durch die Herstellung von geeigneten Flachwasserzonen die Etablierung aquatischer Röhrichtbestände ermöglicht werden.
- Die Maßnahme kann als Restaurationsmaßnahme dazu beitragen, den Seezustand gemäß WRRL zu verbessern, da dem See mit der Entschlammung gleichzeitig auch Nährstoffe entnommen werden; u. a. auch rücklösbarer Phosphor, dessen Mobilisierung zur seeinternen Eutrophierung beitragen kann.

Konflikte (–):

- Zum Schutz der FFH-LRT sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen steht gemäß der Vollzugshinweise der Schutz natürlicher Verlandungsprozesse bis hin zum Erlenchbruch im Widerspruch zum Erhalt des Gewässers; i. d. R. hat die Erhaltung gut ausgeprägter Gewässer des LRT 3150 Vorrang, sofern nicht Ersatzgewässer angelegt werden.
- Es kann zu Konflikten mit FFH-Arten (Steinbeißer) kommen, sofern die Maßnahmen in den sensiblen Zeiten (Laich-, Larval-, Jungfischstadium) durchgeführt werden.

Kürzel Maßnahme 4b	Adaptives Schlammmanagement zur Optimierung des seetypischen Strömungssystems	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Seefläche des Steinhuder Meeres mit Fokus auf den Bereich der Tiefenrinne (Deipen).	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser Kooperationspartner ☒ NLWKN Sulingen (GB2)
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2, F.1, F.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Historische Sedimentablagerung überwiegend im Westenmeer; heute zunehmende Ablagerung in bislang unbelasteten Seebereichen. Vermehrte Schlammablagerungen an sensiblen und anthropogen geprägten Uferabschnitten mit daraus resultierenden Nutzungseinschränkungen. - Beobachtete Entstehung neuer „Schlammablagerungen“ im See. - Vermutete Veränderung der Tiefenstruktur und Durchgängigkeit der Tiefenrinne (Deipen). - Veränderung der seetypischen Strömungsverhältnisse im Steinhuder Meer.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel der Maßnahme ist die Optimierung des seetypischen Strömungssystems im Steinhuder Meer, um die Ablagerungsdynamik in Richtung des Westufers zu unterstützen.		
Maßnahmenbeschreibung Zur Verbesserung der Strömungs- und Sedimentdynamik im Steinhuder Meer wird die Umsetzung eines Pilotprojekts zur Wiederherstellung der hydraulischen Funktionsfähigkeit der Deipen als mögliche Handlungsoption betrachtet. Ziel eines solchen Ansatzes ist es, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob und in welchem Umfang die seeinterne Umlagerung der vermuteten Sedimentablagerungen in den Deipen zur Reaktivierung natürlicher Umlagerungsprozesse beitragen kann. Folgende Teilmaßnahmen sind relevant: - Entfernung eines möglicherweise vorhandenen Strömungshindernisses in den Deipen durch Entschlammung entsprechender Bereiche. - Vorausschauendes Anpassen der vorhandenen Polderkapazitäten (hohen zeitlichen Bedarf für den Planungs- und Genehmigungsvorlauf beachten) - Das Pilotprojekt sollte durch ein begleitendes Monitoring, einschließlich Vorher- und Nachpeilungen der Tiefenstruktur im Bereich der Tiefenrinne, abgesichert werden. - Zu beobachten ist, ob sich Veränderungen der Strömungsdynamik einstellen und wie sich der Schlamm innerhalb des Sees verteilt. Zu beachten: - Eine seeinterne Umlagerung von Schlamm ist dann sinnvoll, wenn die Verlagerung in Bereiche erfolgt, in denen eine Sedimentakkumulation sowohl naturschutzfachlich als auch nutzungsbezogen		

als unkritisch eingeschätzt wird und der Schlamm möglichst dauerhaft verbleiben kann. In diesem Zusammenhang erscheint eine Kombination mit vegetationsfördernden Maßnahmen (z. B. Initialpflanzungen oder Schilfneuentwicklung, vgl. Maßnahme 5) grundsätzlich sinnvoll, um die Stabilisierung der abgelagerten Sedimente zu unterstützen. Zudem werden bei einer seeinternen Umspülung Polderkapazitäten für nutzungserhaltende Maßnahmen „geschont“. Es ist von geringeren Kosten im Vergleich zu einer Schlammmentnahme auszugehen.

- Unabhängig davon ist das Vorgehen als Pilotprojekt im Sinne eines adaptiven Lernprozesses zu verstehen. Die Wirkungen können nicht vollständig prognostiziert werden; es besteht die Möglichkeit unerwünschter Entwicklungen, auf die dann ggf. reagiert werden muss.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Vorher- und Nachpeilungen der Tiefenstruktur im Bereich der Tiefenrinne.
- Während der Maßnahme ist eine ökologische Baubegleitung notwendig.

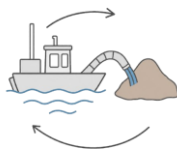
Synergien/Konflikte

Synergien (+):

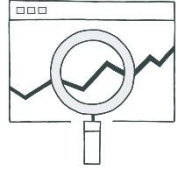
- Eine verstärkte Sedimentakkumulation in naturschutzfachlich geeigneten Bereichen kann natürliche Verlandungsprozesse unterstützen (z. B. LRT 3150) und zur Entwicklung wertvoller Habitate beitragen.
- Bei Erfolg des Pilotprojekts wäre es denkbar, dass anthropogen genutzte Bereiche wie z. B. Hafenbereiche oder Wassersportflächen von Sedimentablagerungen entlastet werden.
- Das Pilotprojekt liefert Erkenntnisse zur Funktionsweise der Strömungs- und Sedimentprozesse und kann als Grundlage für weitere Maßnahmen dienen.

Konflikte (-):

- Die Reaktion des Systems auf Eingriffe in die Deipen ist nicht vollständig vorhersagbar; es besteht das Risiko unerwünschter Umlagerungen oder neuer Ablagerungsschwerpunkte.
- Es besteht die Möglichkeit, dass Prozesse angestoßen werden, die sich nur eingeschränkt steuern oder rückgängig machen lassen.

Kürzel Maßnahme	Weitere Maßnahmen des Schlammmanagements	
4c		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmensgebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Seefläche des Steinhuder Meeres mit Fokus auf Bereiche mit starker Nutzungseinschränkung am Nord- und Südufer; incl. Hagenburger Kanal. Die Bereiche der NSG des West- und Ostufers sind von der Maßnahme ausgeschlossen.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 502)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser Kooperationspartner ☒ NLWKN Sulingen (GB2)
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2, F.1, F.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Infolge hoher Nährstoffeinträge und erhöhter P-Gehalte weist der See eine gesteigerte Produktivität mit übermäßigen Schlammneubildungsraten sowie großen Mengen an Treibmudde auf. - Dies führt insbesondere an anthropogen geprägten Uferbereichen zu Nutzungseinschränkungen durch Sedimentablagerungen und Verlandung (z. B. an Stegen und Bootsanlegestellen). - Gleichzeitig stellt die Entnahme, Zwischenlagerung und Verwertung des Schlammes ein komplexes Aufgabenfeld dar, das unterschiedlichen rechtlichen Rahmenbedingungen (u. a. Abfall- und Immissionsschutzrecht) unterliegt und durch die naturschutzrechtlichen Kulissen (NSG-, FFH- und LSG-Gebiete) zusätzlich erschwert wird.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist es, die bestehende Systematik im Umgang mit der Schlammproblematik fortzuführen und zugleich kontinuierlich weiterzuentwickeln. Hierzu sollen regelmäßig neue fachliche Ansätze geprüft und Optimierungspotenziale identifiziert werden. Die Bewältigung der Problematik erfordert ein integriertes Maßnahmenbündel.		
Maßnahmenbeschreibung Auch weiterhin sollen vertieft Möglichkeiten geprüft (und ggf. wissenschaftlich begleitet) werden, wie Prozesse optimiert werden können, u. a. im Sinne der Nutzung natürlicher Prozesse, einfache Schlammfallen, Optimierung in Lagerung und Verwertung des Schlammes usw. Hierzu könnten u. a. folgende Optionen in Betracht, die im Einzelfall zu prüfen sind: gezielte Anlage von Sedimentfallen zur Rückhaltung mobilisierter Feinsedimente (Eine Form eher „passiver“ Umlagerung kann durch die Anlage von Sedimentationsbereichen („Sedimentfallen“, Tiefzonen bzw. Vertiefungen der Gewässersohle) in bzw. vor Bereichen mit besonderer Bedeutung für die Seennutzung erfolgen (z. B. Hafenbereich, Bootsanlegestelle). Durch eine hydraulisch wirksame Vergrößerung der Gewassertiefe kann das Absinken feiner Partikel gezielt unterstützt werden; zudem würde ein sohnaher Stofftransport hier zu verstärkten Ablagerungen führen. Vorteile wären: eine mögliche Verlängerung der Unterhaltungsintervalle, bessere und gezielte Entschlammungsoptionen (stets gleicher Ort), leicht messbare Veränderungen, vermutlich geringere naturschutzfachliche Auswirkungen im Vergleich zu großflächigeren Entschlammungsmaßnahmen.),		

• Einbeziehung weiterer Fachexpertise und wissenschaftliche Begleitung. Die Maßnahmen sind fachlich zu begleiten und iterativ weiterzuentwickeln, um ihre Wirksamkeit kontinuierlich zu überprüfen und an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen.
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Monitoring und adaptives Management zur „passiven“ Umlagerung notwendig; generelle Prüfung der Funktionalität der Sedimentationsbereiche – wie lange dauert es sich bis diese sich mit Sediment füllen? Wann und wie oft müssen diese unterhalten werden?
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Nutzung natürlicher Umlagerungsprozesse kann Eingriffe reduzieren und langfristig Kosten senken. • Punktuelle Maßnahmen verursachen voraussichtlich geringere naturschutzfachliche Auswirkungen als großflächige Entschlammungen. • Wissenschaftliche Begleitung erhöht die fachliche Belastbarkeit und ermöglicht eine iterative Weiterentwicklung der Maßnahmen. <u>Konflikte (–):</u> • Komplexe abfall-, wasser- und immissionsschutzrechtliche Anforderungen bei Zwischenlagerung und Entsorgung. • Erhöhter Planungs- und Finanzierungsaufwand für innovative Verfahren und begleitende Forschung.

Kürzel Maßnahme	Erweitertes Monitoring zur Ermittlung der Nettoprimärproduktion und Schlammneubildung und -verteilung	
4d		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 502, 508)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2, F.1, F.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Hohe Schlammneubildungsraten infolge erhöhter Primärproduktion. - Ablagerung von Schlamm an anthropogen genutzten Uferbereichen, Stegen und Badestellen mit Beeinträchtigung der Nutzbarkeit. - Fortbestehende Abweichungen von einem guten ökologischen Zustand gemäß WRRL.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist eine robuste, räumlich und zeitlich aufgelöste Datengrundlage zur Ermittlung der Nettoprimärproduktion und Schlammneubildung und -verteilung, um die Wirkung eingeleiteter Maßnahmen realistisch bewerten und künftigen Handlungsbedarf fundiert ableiten zu können.		
Maßnahmenbeschreibung - Durchführung von Untersuchungen zur Ermittlung der Nettoprimärproduktion und Rate der Schlammneubildung in regelmäßigen Abständen (z. B. alle 5 Jahre). Dabei ist die Wassernerneuerungszeit (rd. 2,3 Jahren) zu beachten. - Langfristiges Sedimentmonitoring zur Erfassung von Veränderungen in Mächtigkeit, Zusammensetzung und Stabilität der Ablagerungen. - Ergänzende Sedimentanalysen (z. B. Korngrößen, organische Substanz, Nährstoffgehalte). - Weitere vertiefende Studien zur Sedimentdynamik, bspw. in Kooperation mit Universitäten, Hochschulen oder Forschungseinrichtungen. Auch die Vergabe von Abschlussarbeiten oder Promotionsprojekten kann dazu beitragen, spezifische Fragestellungen (z. B. Prozesse der Remobilisierung, Rolle der Deipen als Sedimentfallen, interne Nährstofffreisetzung) wissenschaftlich fundiert zu untersuchen und die Datenbasis kontinuierlich zu erweitern.		
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.		
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle - Abgleich mit biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, Fischfauna, Benthos) im Rahmen der WRRL-Bewertung. - Erstellung periodischer Berichte zur Schlamm- und Sedimententwicklung im Steinhuder Meer.		

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Ergänzt Nährstoffreduktionsmaßnahmen und Schilfentwicklung durch belastbare Wirksamkeitskontrolle.
- Dient als Grundlage für die Erfolgskontrolle im Rahmen der WRRL und unterstützt auch die FFH-Managementplanung (insbesondere LRT 3150).
- Fördert wissenschaftliche Kooperationen und schafft belastbare Daten für künftige Sanierungsstrategien.

Konflikte (-):

- Potenzielle Interessenkonflikte bei Veröffentlichung kritischer Ergebnisse, die weitere Handlungsbedarfe (z. B. Einschränkungen von Nutzungen) nach sich ziehen.

Kürzel Maßnahme	Schutz und Wiederansiedlung von Uferröhricht	
5		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☒ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme betrifft vor allem Uferabschnitte mit vorhandenen oder ehemals vorhanden Schilfbeständen. Zudem umfasst sie weitere Uferbereiche, die sich für eine Wiederansiedlung eignen.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 23) Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 80)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover Kooperationspartner ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ ÖSSM e. V. ☒ ggf. NLWKN Sulingen (GB2)
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme (z. B. NEOG)	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Deutlicher Rückgang der Röhrichtbestände. • Abweichung vom guten ökologischen Zustand gemäß WRRL, insbesondere bei den biologischen Qualitätskomponenten und der hydromorphologischen Qualitätskomponente Hydromorphologie/Seeuferstruktur (v. a. am Nord- und Südufer).		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist der gute ökologische und chemische Seezustand (gemäß WRRL) mit einer Entwicklung nach Referenzzustand (LAWA-Typ 11) eines eutrophen, makrophytendominierten Flachsees ohne Blaualgendominanz. Ein günstiger Erhaltungszustand des FFH- LRT 3150 soll gefördert werden.		
Maßnahmenbeschreibung Zum Erreichen der WRRL-Ziele ist die Herstellung naturnaher Uferstrukturen mit ausgedehnten Röhrichtbeständen von besonderer Bedeutung, da diese sowohl als Puffer- und Filterzonen für Nähr- und Schadstoffe wirken, den Abbau organischer Stoffe unterstützen als auch die Ufer ökologisch stabilisieren und wertvolle Lebensräume für zahlreiche Arten bereitstellen. Die genaue Methodik (Material-, Standort- oder Artenauswahl) sind im Rahmen einer vertieften Maßnahmenplanung festzulegen. Grundsätzlich sind Maßnahmen zum gezielten Schutz und die Förderung bestehender Schilf-(Rest)bestände effizienter als Neuansiedlungen. Dennoch erfolgt die spontane (Wieder-)Ausbreitung von Röhrichten oft sehr langsam, so dass Röhrichtpflanzungen sinnvoll sein können (GRÜNEBERG et al. 2009). Schutz bestehender bzw. neu etablierter Röhrichtbestände: • Schutz vor Verbiss durch Graugänse, Bisamratten und Nutria durch Einzäunung oder Gabionengitter; bei zusätzlicher Beeinträchtigung durch Wellenschlag ggf. ergänzende Sicherung z. B. durch Palisaden, Faschinen, Kokoswalzen oder Lahnungen. Besonders an exponierten Uferabschnitten sollten korrosionsbeständige Materialien verwendet werden, da Eisgang, Treibholz und Wellenschlag die Zäune beschädigen können. Am Dümmer haben sich bspw. Sechseck- oder Knotengeflechtzäune mit Maschenweiten von 50 mm bewährt, die in etwa 2 m Abstand vor der bestehenden		

Schilfkante errichtet werden, um eine Ausbreitung zu ermöglichen und gleichzeitig den Fraßdruck zu minimieren (NUVD 2025).

- Prädatorenmanagement (Graugänse, Bisamratten und Nutria)
- Zur Abschreckung von Wasservögeln, insbesondere Gänsen, können zusätzlich Flatterbänder oder gespannte Schnüre eingesetzt werden, um das Einfliegen in die Pflanzflächen zu verhindern (NUVD 2025).
- Berücksichtigung möglicher Beeinträchtigung durch benthivore Cypriniden bzw. Graskarpfen im Rahmen eines nachhaltigen fischereilichen Nutzungskonzepts (vgl. Maßnahme 6).
- Reduktion mechanischer Schädigung durch Freizeitnutzung (z. B. Befahren der Uferzone, Betreten an Badestellen). Maßnahmen: Besucherlenkung, Infotafeln an sensiblen Standorten, Integration ökologischer Inhalte in Schulungsunterlagen von Segel- und Angelvereinen (vgl. Maßnahmen 19a und 19b).

Wiederansiedlung von Röhrichtbeständen: z. B. Schilfrohr (*Phragmites australis*), Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*)

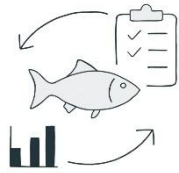
Hinweis: Es darf kein gebietsfremdes Schilf eingebracht werden. Das Schilf muss autochthon sein; eine Vermehrung ist ausschließlich aus Samen aus dem Bereich des Steinhuder Meeres oder durch Rhizomübertragung innerhalb des Steinhuder Meeres zulässig.

- Tiefenstaffelung denkbar: Teichbinsen tolerieren größere Wassertiefen als Schilf und Rohkolben. Sie bilden eine Außen-Zone im tieferen Randbereich; Schilf folgt ufernäher. Eine Zweizonenstruktur erhöht die Stabilität des gesamten Röhrichts (COOPS et al. 1996).
- Identifikation geeigneter Pflanzbereiche mit günstigen Standortbedingungen (z. B. geringe Wellenbelastung, geeigneter Substrattyp, keine Beschattung) und ggf. Verbesserung der Standortbedingungen (u. a. durch Abflachung der Ufer; Bodenaushub kann als Vorschüttung verwendet werden oder Installation von Wellenbrechern).
- Erste Pflanzungen sollten vorrangig in windgeschützten Uferabschnitten erfolgen, wo ein geringerer Wellen- und Eisgang herrscht.
- Eine Prüfung potenziell geeigneter Standorte sollte vorrangig dort erfolgen, wo noch Relikte bestehender Bestände vorhanden sind (z. B. Badeinsel Steinhude).
- Einsatz von Fraßschutzgittern und Einzäunungen zum Schutz neu angesiedelter Jungpflanzen. Aufgrund des anhaltend hohen Fraßdrucks (Graugänse, Bisamratten und Nutria) kann der dauerhafte Verbleib einzelner Schutzvorrichtungen erforderlich sein; bei deren Entfernung ist auf eine schonende Bergung und mögliche Wiederverwendung des Materials zu achten. Die konkrete Entscheidung zur Dauer sowie zur schonenden Bergung von Gittern und Zäunen sollte im Rahmen der weiteren Maßnahmenkonkretisierung erfolgen.
- Verwendung von autochthonem Pflanzmaterial.
- **Schilf:** Es gibt unterschiedliche Methoden (z. B. Aussaat mit geeignetem Saatgut zur Förderung genetischer Vielfalt. Auch Anpflanzung von aus Samen gezogenen Jungpflanzen ist möglich. Zu empfehlen ist eine Pflanzdichte von 8–10 Pflanzen pro Quadratmeter); wobei eine Pflanzung von bereits vorgezogenen Jungpflanzen als erfolgsversprechender gilt.

Methodisch gibt es verschiedene Möglichkeiten die Pflanzen anzuziehen (NUVD 2025):

- Samenanzucht dauert länger, bietet aber eine größere genetische Vielfalt. Die Samenstände werden auf feuchtes, nährstoffreiches Substrat gelegt und konstant feucht gehalten (z. B. in einem 10-Liter-Eimer; befüllt mit 2/3 nährstoffreichem Substrat und gut durchfeuchtet).
- Rhizomstücke (30–40 cm Länge) werden zu zwei Dritteln in Substrat gesteckt und feucht gehalten; sie treiben schnell aus und sind genetische Klone der Mutterpflanze.
- Stängelstücke so teilen, dass zwei Knoten vorhanden sind, welche dann flach ins Wasser gelegt werden können; aus den Knoten entstehen, wie bei der natürlichen Stolonenbildung, Triebe und Wurzeln.
- Ganze Pflanzenstücke lassen sich ebenfalls in Eimern vorkultivieren; sofern man ausreichend Wurzel/Rhizom ausgraben kann.
- Wiederansiedlung frei im Gewässer stehender **Teichbinsen** (*Schoenoplectus lacustris*) als ergänzende Maßnahme zur Förderung schwimmender Röhrichtinseln; im Dümmer zeigte sich, dass sich

die Pflanzen innerhalb geschützter Flächen erfolgreich etablieren, während außerhalb der Zäune alle Triebe durch Fraß verloren gingen. Eine sukzessive Erweiterung der geschützten Bereiche kann die Ausbreitung begünstigen. • Pflanzzeitpunkt im Frühjahr • Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden und Verbänden (vgl. HOLSTEN et al. 2011)
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) • Ca. 40–50 € netto pro m³ für Pflanzung • Ca. 30 € netto pro laufendem Dezimeter (dm) Schutzzaun
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Langfristig angelegtes Monitoring der Röhrichtbestände durch in-situ-Kartierungen und/oder durch Bestandserfassung mittels Fernerkundungsmethoden. • Im Sinne eines adaptiven Managements sind bei unzureichender Entwicklung ggf. Anpassungen oder eine Nachsteuerung der Maßnahme erforderlich.
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Schilfröhrichte sind bedeutende Lebensräume für zahlreiche Tierarten; sie dienen u. a. als Laichplätze und Rückzugsräume für Jungfische. Auch für viele Vogelarten, Amphibien, Wirbellose und Säugetiere sind Röhrichte von großer Bedeutung. Diese Maßnahme kann daher wesentlich zur Verbesserung des Erhaltungszustands von FFH-LRT und -Arten beitragen. Besonders die Vogelarten der Röhricht- und Verlandungszonen können von der Maßnahme profitieren. • Röhrichte besitzen nicht nur das Potenzial, Nährstoffe zu binden und so die Filter- und Abbaufunktion des Sees zu stärken, sondern werten zugleich die Uferstruktur ökologisch auf. Dadurch kann auch eine Zustandsverbesserung nach WRRL erreicht werden (hydromorphologisch, physikalisch-chemisch und biologisch). <u>Konflikte (-):</u> • Durch Einzäunung der Schilfbestände kann der Zugang zum Ufer für Tiere stark eingeschränkt werden. Zudem kann eine ungeeignete Materialwahl bei Zäunungen in der Uferzone zur vollständigen Unzugänglichkeit der Röhrichte für Fische führen. • Sollte die Maßnahme Eingriffe in die Uferstruktur erfordern (z. B. das Entfernen oder Zurückschneiden von Ufergehölzen), können naturschutzinterne Zielkonflikte entstehen.

Kürzel Maßnahme	Erhalt und Entwicklung eines der Art und Größe des Steinhuder Meeres entsprechenden Fischbestands	
6		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☒ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmegebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Betrifft die im Fischereipachtvertrag festgelegten Flächen des Steinhuder Meeres und den Hagenburger Kanals sowie die Bereiche „Ententeich“ und „Baggerloch“.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3g)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser Kooperationspartner ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ LAVES ☒ LWK (FB-Fischerei) ☒ Fischer-Verein Steinhude e.V. ☒ Anglerverband Niedersachsen e.V.
Entwicklungsziele A.1, A.4	Finanzierung ☒ Kostenneutral	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Fehlende oder stark zurückgegangene Bestände submerser Makrophyten in weiten Bereichen des Sees. Ebenfalls starker Rückgang der Schilfbestände. - Ein überhöhter Bestand benthivorer Cypriniden (z. B. Brassen, Karpfen) kann submerse Makrophytenbestände beeinträchtigen und somit die Zielerreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß WRRL sowie den Erhalt des LRT 3150 gemäß FFH-Richtlinie gefährden.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die Sicherung und ggf. Wiederherstellung eines naturnahen, ökologisch stabilen Fischbestandes mit einem ausgewogenen Verhältnis von Raub- zu Friedfischen und einer „gesunden“ Arten-, Größen- und Altersstruktur der Fischbiomasse. Damit soll die Rückkehr zu einem makrophytendominierten Zustand unterstützt werden, um sowohl den guten ökologischen Zustand gemäß WRRL (LAWA-Typ 11: polymiktischer Tieflandsee) als auch den günstigen Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps 3150 zu fördern.		

Maßnahmenbeschreibung

- Fischartenschutz zielt auf den Ausbau und Erhalt eines der Art und Größe des Gewässers entsprechenden Fischbestands ab; neben einem begleitenden Management stehen dabei insbesondere die Verbesserung der wasserwirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen im Vordergrund, um die Entwicklungsmöglichkeiten der Fischfauna hin zu einem weitestmöglich intakten Bestand zu fördern.
- Da die Erwerbsfischerei eine wichtige Rolle beim Management des Fischbestands spielt, sind eine nachhaltige Sicherstellung der Fischerei im Haupt- und Nebengewerbe sowie der Erhalt der Grundlagen für die angelfischereirechtliche Nutzung nicht nur aus Nutzungsperspektive, sondern auch zur Hege und Pflege des Fischbestands im Sinne des Nds. FischG wichtig (Maßnahme 19).
- Es wurde bereits ein „Fischereiausschuss“, vertreten durch das ArL Leine-Weser (Verpächter), dem Dezernat Binnenfischerei (LAVES), dem Seenkompetenzzentrum (NLWKN), dem Fachbereich Fischerei der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK FB Fischerei) sowie die Fischereipächter (Erwerbsfischerei, Angelfischerei), eingerichtet; es gilt diesen auch weiter zu erhalten und zu nutzen.
- Ziel sollte u. a. eine ökologisch ausgewogene und rechtlich konforme Steuerung der Fischbestände sein. Besonders für die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit ist die Bewahrung/Wiederherstellung eines robusten Raubfischbestandes notwendig.
- Der Erwerbsfischerei kommt zusammen mit der Angelfischerei eine maßgebliche Rolle bei der nachhaltigen Bewirtschaftung eines schützenswerten Raubfischbestandes zu, der strukturell für die Stabilisierung des Nahrungsnetzes und damit eines guten ökologischen Zustandes im Steinhuder Meer essenziell ist. Bewirtschaftungs- und Schutzmaßnahmen haben grundsätzlich in enger fachlicher Zusammenarbeit mit dem ArL Leine-Weser (Verpächter), des Dezernats Binnenfischerei des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Niedersachsen (LAVES), des Seenkompetenzzentrums des NLWKN, der Landwirtschaftskammer (FB Fischerei) sowie der Fischereipächter (Erwerbs- und Angelfischerei) zu erfolgen.

Mögliche Handlungsansätze:

- Gezielte, größenselektive Entnahme benthivorer Cypriniden (z. B. Karpfen, Brassen) bei nachweislich zu hohem Bestand.
- Reduktion übermäßig verbutterter Fischbestände, soweit dies fischökologisch geboten ist.
- Abstimmung fischereilicher Regelungen zur Entnahme von Raubfischen (z. B. Hecht, Zander) mit dem Ziel, eine Übernutzung zu vermeiden und stabile Populationen zu sichern.
- Schutz und Förderung von Versteck- und Laichhabitaten sowie die Entwicklung strukturreicher Flachwasserzonen zur Stärkung der natürlichen Reproduktion (vgl. Maßnahmen 5, 7).
- Sensibilisierung und Information der fischereilichen Nutzergruppen über ökologische Zusammenhänge und die Bedeutung einer ausgewogenen Bestandsstruktur (vgl. Maßnahme 22).
- Entwicklung nachhaltiger Projekte zur Sicherung und Förderung des Fischbestandes und der Erwerbsfischerei.
- Darüber hinaus ist der Einfluss fischfressender Vogelarten (z. B. Kormoran, Graureiher) auf die Fischbestände zu berücksichtigen und ggf. in Abstimmung mit den zuständigen Behörden zu steuern. Diese können insbesondere bei geringen Raubfischbeständen einen zusätzlichen Prädatorendruck erzeugen und damit die angestrebte Stabilisierung der Bestandsstruktur erschweren.
- Berücksichtigung der Vorgaben des Fischerei- und Naturschutzrechts sowie der Bewirtschaftungsziele der Wasserwirtschaft.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Für das Fischbestandsmanagement entstehen i. d. R. nur geringe/keine Kosten, da die Umsetzung überwiegend über angepasste Pacht- und Nutzungsregelungen erfolgen kann.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Regelmäßiges Monitoring der Fischbestände, z. B. durch Elektrofischerei.
- Fangstatistiken sind regelmäßig zu prüfen.

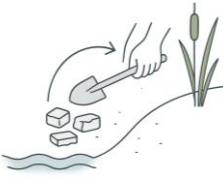
Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Maßnahmen zur Förderung vor allem einer makrophytenreichen Uferstruktur wirken synergetisch auf die Ziele der WRRL sowie auf die Entwicklungsziele des FFH-LRT 3150.
- Durch die Förderung stabiler Raubfischbestände kann die ökologische Stabilität des Sees gestärkt werden. Ein erhöhter Raubfischdruck reduziert übermäßig dichte Friedfischbestände, wodurch einer Verbutterung entgegengewirkt und Zooplanktonpopulationen gefördert werden, die wiederum das Phytoplankton kontrollieren. Gleichzeitig wird der negative Einfluss benthivorer Friedfische auf Makrophytenbestände verringert.
- Durch Partizipation und Zusammenarbeit mit Fischerei und Angelvereinen kann das Verhältnis zwischen den Akteuren gefördert werden.

Konflikte (–):

- Bei einer Nahrungsnetzsteuerung durch Zugnetzfischerei sind mögliche Störwirkungen auf fischfressende Vogelarten (z. B. Reiher, Kormoran) zu berücksichtigen. Das Winterhalbjahr kann hierfür ein geeignetes Zeitfenster darstellen. Die Befischung sollte außerhalb der Brutzeit erfolgen und bei lokal hohem Vogelaufkommen räumlich bzw. zeitlich angepasst werden.
- Im Zusammenhang mit fischereilichen hegemaßnahmen zur gezielten Entnahme von kleinen Cyp-
riniden sind Fragen des Tierschutzes und der sinnvollen Verwertung größerer Fangmengen im Vor-
feld zu klären.
- Mögliche Interessenskonflikte mit Erwerbsfischerei und Anglern bei Änderung der Fangregeln.

Kürzel Maßnahme	Aufwertung der Uferstruktur gemäß WRRL	
7		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☒ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Uferbereiche, insbesondere das anthropogen geprägte Nord- und Südufer. Bereiche innerhalb der Naturschutzgebiete sind ausgeschlossen, da sie eine weitgehend intakte Uferstruktur aufweisen und Störungen vermieden werden sollen.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 80)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ Kommunen (Abfallbeseitigung)
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Stellenweise standortfremdes Material wie bspw. Blocksteine oder Bauschutt in den Uferbereichen. • Künstliche Uferbefestigungen beeinträchtigen die natürliche Morphodynamik und behindern die Ausbildung seetypischer Ufer-/Übergangsbereiche zwischen Wasser und Land.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die ökologische und sicherheitstechnische Aufwertung betroffener Uferabschnitte durch die Entfernung standortfremder Materialien, um eine naturnahe Ufermorphologie wiederherzustellen. Dadurch sollen die natürliche Dynamik des Gewässers, die Ausbildung typischer Übergangsbereiche zwischen Wasser und Land sowie der ökologische Zustand im Sinne der WRRL und OGewV verbessert werden.		
Maßnahmenbeschreibung Ein sinnvoller Kompromiss zwischen notwendiger technischer Ufersicherung (z. B. an wellenexponierten Bereichen wie Uferpromenaden oder der Badeinsel) und ökologischer Aufwertung kann in der Anlage von flach auslaufenden Uferzonen mit Röhrichtneupflanzungen bestehen (vgl. Maßnahme 5). Solche Bereiche fördern nachweislich die Besiedlung durch Makrozoobenthos und bieten Fischen sowie schilfbrütenden Vogelarten wertvolle Lebens- und Rückzugsräume. • Kartierung der belasteten und technisch veränderten Uferabschnitten (vgl. u. a. Uferstrukturklassifizierung im Rahmen der WRRL, Abbildung 6-4). • Beräumung von u. a. Bauschutt und sonstigen standortfremden Materialien entlang anthropogen geprägter Uferabschnitte, sofern diese nicht als Ufersicherung dienen; fachgerechte Sammlung und Entsorgung. Anschließende Sicherung der Uferabschnitte (z. B. Pflanzung von Schilfrohr, vgl. Maßnahme 3). • Herstellung flach auslaufender, naturnaher Uferlinien mit Übergängen in Flachwasserzonen, soweit dies technisch möglich ist. Auch vor Bereichen mit erforderlicher technischer Sicherung kann eine ökologische Aufwertung durch vorgelagerte Flachwasser- und Röhrichtzonen erfolgen. • Bauzeitfenster außerhalb Brut- und Hauptvegetationszeit; ggf. Artenschutz-Vorkontrolle (Amphibien, Röhrichtbrüter). • Abstimmung mit Eigentümern, Wasser- und Naturschutzbehörden zur Durchführung.		
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.		

Bei Illegalität sind die Kosten vom Verursacher/Eigentümer zu tragen.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- -

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Beitrag zur Erreichung der WRRL-Ziele (Verbesserung des ökologischen Zustands).
- Förderung des FFH-LRT 3150 durch Entwicklung standorttypischer Ufervegetation.
- Positive Wechselwirkungen mit Maßnahmen zur Schilfansiedlung, Gewässerrandstreifen und Nährstoffrückhalt.

Konflikte (-):

- Kurzfristige Beeinträchtigung durch Baumaßnahmen (Trübung, Lärm, Störung von Vögeln).
- Eventuelle Nutzungskonflikte, wenn bisherige Uferabschnitte durch Steine als „Einstiege“ genutzt wurden.
- Abstimmungsbedarf mit Anrainern/Eigentümern und ggf. wasserbaulichen Interessen (Hochwasserschutz, Böschungssicherung).

Kürzel Maßnahme	Bedarfsgerechte Mahd übermäßiger Makrophytenbestände	
8		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☒ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Seefläche des Steinhuder Meeres mit Fokus auf Nord- und Südufer. Die Bereiche der NSG sind ausgeschlossen.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3j)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser Kooperationspartner ☒ Region Hannover ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ ÖSSM e. V.
Entwicklungsziele F.1, F2.	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen Es kann zu Dominanzvorkommen schnittverträglicher submerser Makrophyten, die nicht dem Zielzustand des Lebensraumtyps LRT 3150 entsprechen (z. B. Neophyten wie <i>Elodea nuttallii</i>), aber ggf. auch heimischer Makrophytenarten kommen und die Nutzbarkeit der Seefläche (v. a. an Badestränden, Bootshäfen und den Fahrtrinnen der Fahrgastschifffahrt) wesentlich beeinträchtigen können.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Die grundsätzliche Nutzbarkeit der Seefläche, insbesondere in den Fahrtrinnen der Fahrgastschifffahrt sowie in ausgewiesenen Bade- und Sportbereichen, soll weitestgehend gesichert werden. Sofern erforderlich, sollte eine gezielte gewässerökologische Mahd übermäßiger Makrophytenbestände durchgeführt werden, insbesondere bei starkem Auftreten nicht-heimischer Arten.		
Maßnahmenbeschreibung Die Maßnahme wird vermutlich nur bei starkem Auftreten neophytischer Makrophytenbestände erforderlich, wenn diese die Nutzbarkeit der Seefläche deutlich einschränken. Ein ausgedehnter Bestand einheimischer submerser Makrophyten ist dagegen sowohl im Sinne der WRRL als auch der FFH-Richtlinie anzustreben und zu fördern. Gleichwohl kann es hier auch Krautungsbedarf geben. Gezielte Entnahmen (z. B. Fahrschneisen oder Regattastrecken) massenhaft auftretender einheimischer Makrophyten sind daher unter Berücksichtigung gewässerökologischer Vorgaben in enger Abstimmung mit der UNB und dem Seenkompetenzzentrum ggf. möglich. • Auf großflächige Entkrautungen ist aus ökologischen Gründen grundsätzlich zu verzichten. Die Maßnahme sollte nur in begrenzten Arealen nach dem Prinzip der unbedingten Notwendigkeit stattfinden (Fahrtrinnen der Fahrgastschifffahrt). • Vor der Maßnahme ist eine vegetationsökologische Bestandsaufnahme der Makrophyten durchzuführen. Die Ergebnisse dienen als Grundlage zur Bewertung der Notwendigkeit und zur räumlichen Begrenzung der Eingriffe. • Die Entnahme darf nur ohne erhebliche Beeinträchtigung des LRT 3150 erfolgen. • Der Zeitpunkt der Makrophyten-Mahd ist unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte zu wählen. Zu beachten sind vor allem die Laichzeiten der Cypriniden (überwiegend Krautlaicher). • Das Mähgut sollte – insbesondere bei invasiven Arten – umgehend aus dem Gewässer entfernt werden, um eine nachträgliche Ausbreitung abgeschnittener Sproßteile zu verhindern und auch ggf. einsetzende Abbauprozesse zu vermeiden (Einsatz von Mäherntebooten).		

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Ökologische Baubegleitung

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Ermöglicht die Nutzbarkeit der Seefläche für Tourismus- und Freizeitnutzer.
- Eindämmung der Ausbreitung von Neophyten oder submersen Makrophyten, die nicht dem Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 entsprechen.
- Mit der Entnahme von Biomasse erfolgt zugleich eine Nährstoffentnahme aus dem See.
- Ein gezieltes gewässerökologisches Mahdmanagement neophytischer Makrophyten (z. B. *Elodea nuttallii*) kann die Etablierung einheimischer Unterwasserpflanzen begünstigen.

Konflikte (–):

- Potenzieller naturschutzrechtlicher Konflikt durch Beeinträchtigungen des FFH-LRT 3150 sowie von Arten der FFH-Richtlinie infolge des Einsatzes von Krautungsbooten.
- Nährstoffmobilisierung durch Mäharbeiten und Sedimentbewegung.

Kürzel Maßnahme 9	Ansiedlung von standorttypischen aquatischen submersen Makro- phyten	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Seefläche des Steinhuder Meeres.	
Grundlage Maßnahme der Be- wirtschaftungs-pla- nung (LAWA-Nr.: 502)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☒ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) Kooperationspartner ☒ Region Hannover
Entwicklungsziele A.1, A.4, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Durch Nährstoffeinträge und den hohen Phosphorgehalt im See erhöhte Produktivität hohe Sedi- mentneubildungsraten bzw. große Mengen an Treibmudde im See. Durch Schlammablagerungen an den Ufern (z. B. an Stegen und Bootsanlegestellen) kann es zu Nutzungseinschränkungen kom- men. - Fehlende Diasporen (Samen, Überdauerungsorgane) und vitaler Pflanzen verhindern die Entwick- lung seetypischer Bestände submerser Makrophyten. - Abweichungen vom guten ökologischen Zustand (gemäß WRRL) insbesondere bei den biologischen Qualitätskomponenten. - Dominanz von Phytoplankton führt zu anhaltender Wassertrübung und hemmt die Etablierung mak- rophytendominierter Zustände.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist der gute ökologische Seezustand (gemäß WRRL) mit einer Entwicklung nach Referenzzustand (LAWA-Typ 11) eines eutrophen, makrophytendominierten Flachsee ohne Blaualgendominanz. Ein günstiger Erhaltungszustand des FFH-LRT 3150 soll gefördert werden. Ziel ist es, durch die Schaffung günstiger Entwicklungsbedingungen ausgedehnte submerse Makrophytenbestände zu fördern und die- sen Prozess ggf. durch gezielte Anpflanzungen zu unterstützen, um so eine stabile Klarwasserphase zu sichern.		
Maßnahmenbeschreibung Die künstliche Ansiedlung von Makrophyten ist im Grundsatz ein sehr aufwändiges Unterfangen und empfiehlt sich grundsätzlich erst, wenn nach Erreichen stabiler seetypspezifischer Gesamtphosphorge- halte eine natürliche Ansiedlung von Makrophyten längerfristig unterbleibt bzw. als unwahrscheinlich angesehen wird oder zu lange dauert (HUSSNER et al. 2014). Die Anpflanzung empfiehlt sich zudem erst, wenn die Nährstoff- und Lichtbedingungen so verändert wurden, dass Makrophyten grundsätzlich wach- sen können (ebd.). Für das Steinhuder Meer bedeutet dies, dass entsprechende Maßnahmen erst nachweislich geeignete Standortbedingungen voraussetzen. Zu Beginn könnten kleinere Versuchsflächen angelegt werden, um die Etablierung zu erproben und die standörtlichen Reaktionen zu beobachten. Ein adaptives Vorgehen, ggf. im Rahmen eines Forschungsvorhabens, bietet die Möglichkeit, Erkenntnisse über geeignete Arten, Pflanzmethoden und Standorte zu gewinnen.		

- Identifikation (ggf. auch Schaffung) geeigneter Ansiedlungsbereiche (geringe Vegetationsbedeckung, wenig Wellenschlag, keine Beschattung, flache Uferbereiche, geeignetes Substrat).
 - Gezielte, kleinflächige Initialpflanzung standorttypischer Makrophyten (z. B. *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Potamogeton spp.*) direkt im Sediment; ggf. unter Verwendung von Geotextilien aus biologisch abbaubaren Materialien (z. B. Kokosmatten, Jutematten).
 - Sorgfältige Auswahl möglichst autochthonem Samen- bzw. Pflanzmaterials oder eines geeigneten Spendergewässers bzw. Bezug über spezialisierte Gärtnereien.
 - 2-jähriges Vorgehen mit Testpflanzungen in der 1. Saison und weiteren geschützten Anpflanzungen in der 2. Saison wird empfohlen.
 - Ggf. Einsatz von Schutzvorrichtungen, um Fraßdruck durch Herbivoren und benthivore Fischarten zu reduzieren, gezieltes Fischereimanagement s. Maßnahme 6, denn das Vorkommen gründelnder Fischarten (z. B. Karpfen, Brassen) scheint die Wahrscheinlichkeit des dauerhaften Erfolges einer Wiederansiedlung von Makrophyten deutlich zu reduzieren).
 - Falls erforderlich: Entwicklungspflege, z. B. Entfernung von Aufwuchsalgen auf Schutzeinrichtungen.
 - Gezielte Nährstoffreduktion als zentrale Voraussetzung.
 - Es ist denkbar die Maßnahmen im Rahmen eines Forschungsvorhabens in Zusammenarbeit mit Universitäten oder Forschungseinrichtungen durchzuführen.
- (vgl. VAN DE WEYER et al. 2023, HUSSNER et al. 2014, HOESCH 2006, HILT et al. 2006)

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes und der Bandbreite möglicher Maßnahmenansätze kann eine belastbare Kostenschätzung derzeit nicht vorgenommen werden.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Gezielt längerfristig angelegtes Monitoring zur Etablierung und Ausbreitung der Makrophyten sowie deren Einfluss auf Wasserqualität (Sichttiefe, Nährstoffkonzentrationen, Planktondichte regelmäßig bewerten).
- Im Sinne eines adaptiven Managements sind ggf. Anpassung oder Nachsteuerung der Maßnahme bei unzureichender Entwicklung erforderlich.

Synergien/Konflikte

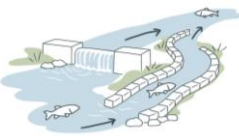
Synergien (+):

- Durch die Wiederherstellung ausgedehnter submerser Makrophytenbestände kann nicht nur der ökologische Zustand (gemäß WRRL) verbessert, sondern auch die ökologische Stabilität des Sees gestützt werden; dies führt zur Reduktion bzw. Stabilisierung des Schlamms.
- Ein makrophytendominierter Zustand kann die Schlammneubildung senken und die Sedimentation von Treibmudde und Schlammfestlegung in nutzungsfernen Bereichen des Sees (NSG) gezielt fördern, da die Phytoplanktonentwicklung reduziert wird.
- Durch die Reduktion von Phytoplankton kann auch der Wasserhaushalt positiv beeinflusst werden, da sich planktontrübe Seen aufgrund ihrer höheren Strahlungsabsorption deutlich schneller erwärmen als klare Seen, dies verstärkt die sommerliche Verdunstung. Die Förderung eines makrophytendominierten Zustand kann daher (über eine verbesserte Lichtdurchlässigkeit und eine damit verbundene geringere Erwärmung) zu einer Verringerung der Verdunstung beitragen.
- Dies wirkt sich positiv auf die Nutzbarkeit der Seefläche aus und kann die Notwendigkeit zukünftiger Entschlammungsmaßnahmen verringern.
- Grundsätzlich ist von einer hohen Kohärenz mit den Zielsetzungen von Natura 2000 und WRRL auszugehen.

Konflikte (–):

- -

10.5.2 Maßnahmen an den Zuflüssen und in der Gewässerunterhaltung (10–11)

Kürzel Maßnahme	Errichtung einer Fischwanderhilfe (Fischaufstiegsanlage)	
10		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmegebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Der Steinhuder Meerbach ist der einzige Abfluss des Steinhuder Meeres. Er entwässert den See in westlicher Richtung und mündet nach mehreren Kilometern in die Weser. Zwischen dem Steinhuder Meer und dem Meerbach befindet sich ein Abschlussbauwerk.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 14) Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 69)	Umsetzungszeitraum ☒ Kurzfristig (Klärung der Zuständigkeit durch das MU) ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ NLWKN (GB 2 Cloppenburg) Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ ULV Meerbach u. Führse
Entwicklungsziele A.1, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Fehlende ökologische Durchgängigkeit am Abschlussbauwerk des Steinhuder Meeres, die die Wanderung aquatischer Organismen verhindert. Der Oberlauf des Steinhuder Meerbachs besitzt jedoch eine wichtige Funktion als Laich- und Aufwuchsgewässer. - Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit ist eine Voraussetzung für das Erreichen des gemäß WRRL geforderten guten ökologischen Potenzials des Steinhuder Meerbachs.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Abschlussbauwerk des Steinhuder Meerbachs, um Fischwanderungen zu ermöglichen (auch relevant für Wirbellose).		
Maßnahmenbeschreibung <u>Planung und Bau einer technisch und ökologisch wirksamen Fischwanderhilfe:</u> - Dimensionierung unter Berücksichtigung relevanter Leitarten (u. a. Aal, Steinbeißer, Schlammpeitzger) sowie der hydrologischen Randbedingungen; die Auslegung ist mit einer ggf. geplanten Stauzielanpassung am Abschlussbauwerk (Maßnahme 3) sowie der aufgabengerechten Anpassung des Abschlussbauwerks (Maßnahme 2) abzustimmen. - Zu beachten ist zudem die Wirkung der Fischwanderhilfe als neuer Hauptabflussweg, die voraussichtlich (nur einen geringen) Einfluss auf die Seewasserbilanz hat, jedoch in der hydrologischen Modellierung (Maßnahme 1) zu berücksichtigen ist. Gleichzeitig liefern die Ergebnisse der Modellierung wichtige Grundlagen für die Auslegung der Fischwanderhilfe. Beide Maßnahmen wird daher eine enge fachliche Abstimmung empfohlen.		

- Technische Steuerbarkeit ermöglichen (ggf. in Abstimmung mit Maßnahme 2).
- Abstimmung mit der zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung und dem Naturschutz.
- Zur Sicherstellung der Funktionalität ist eine weitere wichtige Randbedingung eine bedarfsgerechte Unterhaltung des Meerbachs inkl. einer gewässerökologisch begleiteten Sedimenträumung der Sohle, die bei Beeinträchtigung des Abflusses oder der Güte (Sauerstoffmangel) bei starken Verschlammungen auch im seeseitigen Zulaufbereich erforderlich sein kann.
- Die hydraulische Dimensionierung muss in Abstimmung mit dem Ziel eines hohen Seewasserspiegels/Wasserrückhalts im Steinhuder Meer erfolgen; ggf. sind Einschränkungen in der Funktionsfähigkeit in Kauf zu nehmen (vgl. Anforderung an Betriebszeiten in DWA-M 509: Funktionsfähigkeit möglichst zwischen Q30 und Q330). Bei zu geringem Wasserdargebot können abweichend Zielzeiten entsprechend Zielfischarten definiert werden, um z.B. Abfluss aus See zeitlich zu begrenzen und damit Konflikte mit dem Ziel eines möglichst hohen Seewasserstandes besonders in den Sommermonaten zu vermeiden.
- Im Hochwasserfall ist eine kontrollierte Ableitung über den Steinhuder Meerbach sicherzustellen.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

- Planungskosten
- Baukosten
- ggf. Kosten für weitere Untersuchungen und Monitoring

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Fischökologisches Monitoring (z. B. Elektrobefischungen, PIT-Tag Systeme, Unterwasserkameras) zum Nachweis der Funktionalität der Fischwanderhilfe.
- Hydraulisches Monitoring (Durchströmung bei unterschiedlichen Wasserständen und Abflüssen).

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Herstellung der lateralen Konnektivität kann sich positiv auf Arten der FFH-RL auswirken (z. B. Steinbeißer, Schlammpeitzger) und unterstützt die Erreichung des guten ökologischen Potenzials gemäß WRRL.
- Ermöglicht die Zu- und Abwanderung wandernder Fischarten, einschließlich des Aals, und trägt damit zur Umsetzung der EG-Aalverordnung bei.
- Erweiterung und Vernetzung potenzieller Laich- und Juvenilhabitate für verschiedene Fischarten.

Konflikte (-):

- Ausbreitung nicht-heimischer Arten (Neobiota) kann nicht ausgeschlossen werden.

Kürzel Maßnahme 11	Sicherung und Unterhaltung von Verwallungen sowie langfristiger Erhalt der Zuflussfunktion zum Steinhuder Meer	
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Der Winzlarer Grenzgraben ist ein wesentlicher Zufluss des Steinhuder Meeres. Zudem erhält der See Zufluss aus dem Windhorgraben, dem Großenheidorngraben, dem Mardorfer Dorfgraben und dem Hochmoorgraben.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3d)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser (Steinhuder Meer) ☒ ULV Meerbach u. Führse (Fließgewässer) Kooperationspartner ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg ☒ LK Schaumburg ☒ ÖSSM e. V.
Entwicklungsziele A.1, A.4, B.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Das Steinhuder Meer verfügt nur über wenige Zuflüsse. Zwei Wesentliche sind der Windhorngraben und der Winzlarer Grenzgraben, die zeitweise trockenfallen können und im Bereich der Meerbruchniederung z. T. erheblich von den Sackungsprozessen betroffen sind. - Sedimentation, Verkrautung und Gehölzaufwuchs kann die Funktion der Zuflüsse (Windhorngraben, Winzlarer Grenzgraben) einschränken. - Die durch Sackungsprozesse und Moorzehrung veränderte Geländeneigung kann dazu führen, dass in niederschlagsarmen Monaten Wasser aus dem See in Richtung Meerbruchniederung/Hagenburger Moor fließt. - Gelangt Wasser in den tiefer gelegenen Südbach, wird es in westliche Richtung abgeführt und steht dem Steinhuder Meer nicht mehr zur Verfügung. - Begrenzte Verfügbarkeit geeigneter (autochthoner) Baumaterialien für die Instandsetzung und Neuanlage von Verwallungen und Abdichtungen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Sicherstellung eines funktionsfähigen Zuflusssystems einschließlich intakter Verwallungen und Abdichtungen, um den Wasserhaushalt des Steinhuder Meeres zu stabilisieren, winterliche Wasserstände gezielt zu puffern und sommerliche Mindestabflüsse zu sichern. Ergänzend sind die Eignung, Wirksamkeit und Zukunftsfähigkeit der Maßnahmen u. a. auch unter Berücksichtigung klimatischer Veränderungen zu prüfen.		
Maßnahmenbeschreibung Die Maßnahme umfasst zwei unterschiedliche Teilbereiche: Zum einen die langfristige Sicherung, Kontrolle und Instandhaltung der Verwallungen am Steinhuder Meer; zum anderen die Sicherung der Zuflussfunktion der dem Steinhuder Meer zufließenden Gewässer (Windhorngraben und Winzlarer Grenzgraben). Teilbereich A: Sicherung und Instandhaltung der Verwallungen am See Bestandsaufnahme des baulichen und funktionalen Zustands der vorhandenen Anlagen. Die Ergebnisse der hydrologischen Modellierung gemäß Maßnahme 1 sind hierbei einzubeziehen, um		

mögliche Abfluss-, Überströmungs- und Versickerungspfade zu identifizieren und deren wasserwirtschaftliche Bedeutung zu bewerten.

- Auf dieser Grundlage ist der konkrete Handlungsbedarf für die regelmäßige Kontrolle, Unterhaltung, Instandsetzung und ggf. bedarfsgerechte Erhöhung von Verwallungen/Dämmen abzuleiten. Als Ziel gilt es die wasserstandsbezogene Funktionsfähigkeit der vorhandenen Schutz- und Rückhaltestrukturen langfristig zu sichern.
- Die Maßnahmen sind daher so auszurichten, dass sie sowohl unter heutigen als auch unter künftig veränderten hydrologischen Randbedingungen wirksam bleiben.

Teilbereich B: Sicherung der Zuflussfunktion der Gewässer zum Steinhuder Meer

Der zweite Teilbereich betrifft die langfristige Sicherung der Zuflussfunktion der dem Steinhuder Meer zufließenden Gewässer. Ziel ist es, wasserwirtschaftlich relevante Zuflüsse zum Steinhuder Meer dauerhaft zu erhalten und Wasserverluste entlang der Zuläufe, soweit fachlich erforderlich, zu vermeiden.

- Langfristig ist zu prüfen, wie der Zufluss zum Steinhuder Meer gesichert werden kann; hierzu ist ein entsprechendes Konzept zu erarbeiten bzw. eine Machbarkeitsuntersuchung, um u. a. die technische, ökologische und wirtschaftliche Tragfähigkeit von Verwaltungsmaßnahmen zu bewerten. In diesem Rahmen sollten auch Kosten-Nutzen-Aspekte der Instandsetzung bestehender Verwallungen geprüft werden.
- Die langfristige Wirksamkeit der Maßnahmen unter Berücksichtigung klimatischer Veränderungen (weitere Erhöhung der Winterniederschläge, abnehmende Zahl von Niederschlagsereignissen im Sommer, Zunahme von Starkniederschlagsereignissen, sowohl in der Häufigkeit als auch in der Intensität und längere und häufigere Trockenperioden) ist zu prüfen.
- Ein wesentlicher Aspekt ist die Verfügbarkeit geeigneter Baumaterialien. Aufgrund möglicher Konflikte mit Natur-, Boden- und Klimaschutz, insbesondere bei der Gewinnung von Material aus Moorböden, ist die Verfügbarkeit von autochthonem Material begrenzt. Wo fachlich vertretbar, kann die Entwicklung von Blänken oder kleineren Stillgewässern zur Materialgewinnung und zugleich zur ökologischen Aufwertung beitragen.
- Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Windhorngraben, der eine relevante Zuflussfunktion für das Steinhuder Meer übernimmt. Er trägt in erheblichem Umfang zum Wasserzufluss aus dem Einzugsgebiet des Winzlarer Grenzgrabens bei; zudem werden die Nährstoffgehalte im Windhorngraben als vergleichsweise gering eingeschätzt. Vor dem Hintergrund der Ziele der EG-WRRL, der klimawandelbedingt zunehmenden Bedeutung stabiler Wasserzuflüsse sowie einer möglichen langfristigen Anhebung beziehungsweise Sicherung des Seewasserstands ist die Funktionsfähigkeit dieses Zuflusses daher dauerhaft zu erhalten. Derzeit wird die hydraulische Anbindung an das Steinhuder Meer durch die bestehende Rückstauklappe beeinflusst. Im Rahmen der Maßnahme ist zu prüfen, wie der Zufluss aus dem Windhorngraben in das Steinhuder Meer langfristig gesichert werden kann; ggf. durch bauliche Sicherung Abdichtung (z. B. durch Spundwände oder Sperrfolien).

Für die Zuläufe sind kurz- bis mittelfristig insbesondere folgende Maßnahmen zu prüfen:

- Erfassung und Priorisierung kritischer Abschnitte mit möglichen Wasserverlusten entlang der relevanten Zuläufe, insbesondere am Windhorngraben und Winzlarer Grenzgraben,
- Prüfung und gegebenenfalls Instandsetzung von Verwallungen an Zuläufen zur Reduzierung von Wasserverlusten und zur Sicherung der Zuflussfunktion,
- Prüfung technischer Abdichtungsmaßnahmen an besonders relevanten Abschnitten, beispielsweise durch Spundwände, Sperrfolien oder vergleichbare Bauweisen,
- hydraulische und ökologische Bewertung der Rückstauklappe am Windhorngraben im Hinblick auf die langfristige Sicherung des Zuflusses,
- Prüfung einer technischen Unterstützung des Zuflusses, beispielsweise durch eine regenerativ betriebene Schöpfpumpe, sofern dies fachlich erforderlich und verhältnismäßig ist.

Daueraufgabe: Gewässerunterhaltung

Die Gewässerunterhaltung bleibt als eigenständige Daueraufgabe bestehen und ist mit den oben genannten Maßnahmen abzustimmen. Sie erfolgt nach einem mit der unteren Naturschutzbehörde abgestimmten Rahmenkonzept ab dem 15. Juli eines Jahres. Hierzu zählen insbesondere:

- Räumlich und zeitlich gezielte, gewässerökologisch begleitete Sedimenträumung/Entschlammung in benannten Gräben (Windhorngraben und Winzlarer Grenzgraben) und im Steinhuder Meerbach

(s. Maßnahme 10). Grundräumung nur in Abstimmung mit der UNB. Durchführung nur bei Bedarf und punktuell zur Entfernung von Abflusshindernissen.

- Sofern notwendig jährlich einseitige, abschnittsweise Böschungsmahd frühestens ab Mitte August (außerhalb der Laich- und Larvalzeit); zu beachten ist das Maßnahmenblatt 13 des FFH-Managementplans (BIOTA 2024a).
- Funktionale Kontrolle und Instandsetzung von Durchlässen, Sohlschwellen und Einmündungen; Beseitigung von Verklausungen.

Zu beachten:

- Da das Maßnahmengebiet teils innerhalb eines FFH- und Naturschutzgebiets liegt, sind sämtliche Arbeiten eng mit den zuständigen Naturschutzbehörden und dem ÖSSM e.V. abzustimmen.
- Die Art der Nutzung der Meerbruchswiesen ist von Bedeutung, denn eine fortgesetzte Entwässerung führt zu weiteren Sackungsprozessen der Böden und verstärkt langfristig die Problematik. In der Folge sinken auch die Verwallungen weiter ab, wodurch der Unterhaltungsaufwand bleibt, und die Wirksamkeit technischer Maßnahmen eingeschränkt wird. Die Maßnahme 12 zur Vernässung der Meerbruchswiesen steht daher in engem Zusammenhang mit den Abdichtungs- und Verwallungsmaßnahmen und ist als wesentlicher Baustein mitzudenken.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) und zum Zeitplan

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Da die Unterhaltungsträger durch entsprechende Maßnahmen finanziell und organisatorisch erheblich belastet werden können, sind Zuständigkeiten und Finanzierungsoptionen frühzeitig zu klären. Insbesondere ist zu prüfen, inwieweit der ULV MuF bei der Umsetzung entsprechender Maßnahmen durch Fördermittel oder eine finanzielle Beteiligung unterstützt werden kann.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Regelmäßige Grabenschau sowie Kontrolle der Zu- und Abflüsse; ergänzend Drohnenbefliegung.
- Regelmäßige Kontrolle der Verwallungen.
- Ggf. klimabezogene Bilanzierung der Eingriffe, sofern Moorboden zur Herstellung der Verwallungen abgetragen wird.

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Verbesserung der Planungs- und Entscheidungsgrundlagen.
- Beitrag zur ökologischen Durchgängigkeit gemäß WRRL durch abgestimmte Unterhaltung.
- Stabilisierung des Wasserhaushalts des Steinhuder Meeres sowie des Hagenburger Moores.
- Durch Sedimenträumungen/Entschlammungen in den Zuflüssen werden Nährstoffe anteilig entnommen und zugleich die Gefahr von Phosphorrücklösungen in die zuleitenden Fließgewässer und damit in das Steinhuder Meer verringert werden.

Konflikte (-):

- Mögliche Beeinträchtigung schlammlebender Fischarten; Vermeidung durch Bauzeitfenster und ökologische Baubegleitung.
- Materialverfügbarkeit für Dammbau begrenzt; Nutzung standortnaher Ressourcen nur nach naturschutzfachlicher und bodenschutzfachlicher Prüfung.
- Mögliche negative klimatische Auswirkungen durch Nutzung von Moorböden für bauliche Maßnahmen.
- Terminliche Abstimmung mit Naturschutz in der Brut- und Setzzeit; Wahl geeigneter Bauzeiten.

10.5.3 Maßnahmen des Landschaftswasserhaushalts (12–13)

Kürzel Maßnahme	Entwicklung eines Konzepts zur Wasserstandsoptimierung in den Meerbruchswiesen	
12		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☒ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Die Meerbruchswiesen liegen am Westufer des Steinhuder Meer und stellen einen Niedermoor- bzw. Verlandungsmoorbereich dar; sie sind Teil eines FFH-Gebiets und umfassen zwei Naturschutzgebiete.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 20)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg (je nach Zuständigkeit) Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser ☒ LK Schaumburg ☒ ÖSSM e. V.
Entwicklungsziele A.1, A.2, A.3, B.1, B.2, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Weitreichende Folgen der Entwässerung ehemals nasser Niedermoorflächen. Auswirkungen auf den Landschafts- und Seewasserhaushalt, da durch Entwässerungsmaßnahmen nicht nur Wasser verloren geht, sondern zugleich Moorsackungsprozesse ausgelöst werden, die u. a. die Zuflusssituation beeinträchtigen und einen regelmäßigen Instandsetzungsbedarf der Verwaltungen nach sich ziehen. • Der insgesamt hohe naturschutzfachliche Wert der Meerbruchswiesen (NSG, Natura 2000) wird durch die fortgesetzte Entwässerung einiger Entwässerungsgräben in Teilen beeinträchtigt. Dabei ist gerade der zu geringe Wasserstand mutmaßlich die Hauptursache für den Rückgang oder das Verschwinden vieler Wiesenvögel (BIOTA 2024a). Die Stocherfähigkeit des Bodens geht aufgrund der häufigen Austrocknung der Flächen während der Brutzeit teilweise verloren; viele Vogelarten finden daher nicht ausreichend Nahrung.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist eine abgestimmte Gesamtstrategie zur Optimierung des Wasserstandes in den Meerbruchswiesen, wodurch der Wasserrückhalt in der Fläche verbessert, die Grundwasserneubildung unterstützt und gleichzeitig der Landschaftswasserhaushalt stabilisiert werden soll; mit positiven Effekten auf WRRL-Ziele, Natura-2000-Belange (Feuchtlebensräume/Wiesenvögel) und Klimaschutz (Moorbodenschutz).		
Maßnahmenbeschreibung Grundsätzlich gilt es, ein Konzept zur Wasserstandsoptimierung in den Meerbruchswiesen zu erarbeiten, das mindestens auf stärkere Teilvernässung in den Meerbruchswiesen abzielt. Zu betrachten ist u. a. auch die Änderung der Vorflutverhältnisse des Südbachs aber auch eine mögliche Wasserstandsanhhebung des Steinhuder Meeres (vgl. Maßnahmen 3). Hierzu sollte das Gebiet hydrologisch zониert und Wirkbereiche definiert werden die von Steinhuder Meer ausgehen und die Bereiche, die vom Südbach beeinflusst werden. Im Rahmen des Konzepts sollten u. a. folgende Punkte berücksichtigt und geprüft werden:		

- „Vernässungsmosaik“: Prüfung einer differenzierten Wasserstandssteuerung mit gezielter Überstauung einzelner Teilflächen bei gleichzeitiger Vorhaltung von Bereichen mit niedrigeren Wasserständen. Beachte: Maßnahme 20 des FFH-Managementplans (BIOTA 2024a):
 - Oberflächen- und Niederschlagswasser soll vom Ende der Bewirtschaftungszeit (Winter) bis zum Sommer gespeichert und zurückgehalten werden.
 - Die Wiesenflächen sollen, soweit mit anderen Schutzzinhalten verträglich, bis mindestens Anfang Juni überstaut werden, um eine Austrocknung des Bodens zu verhindern.
 - Existierende Staueinrichtungen sollen genutzt werden; ggf. Installation von weiteren regulierbaren Staueinrichtungen.
 - Auf privaten Flächen soll die Maßnahme im Rahmen von Vertragsnaturschutz durchgeführt werden, vorzugsweise auf Flächen angrenzend zu überstauten Flächen öffentlicher Hand.
- Systematische Analyse der hydrologischen Randbedingungen, insbesondere im Hinblick auf mögliche Anhebungen des Wasserspiegels des Steinhuder Meeres (Maßnahme 3), einschließlich der Identifikation betroffener Flächen.
- Prüfung der Notwendigkeit zusätzlicher hydrologischer Trennstrukturen zwischen Überflutungsbecken entlang des Südbachs und den überstauten Bereichen des Steinhuder Meeres, um bei Hochwasserereignissen einen direkten Eintrag nährstoffbelasteten Wassers in den See zu vermeiden.
- Berücksichtigung der bestehenden Nutzungsverhältnisse mit Bewertung, in welchen Bereichen eine angepasste nasse Bewirtschaftung möglich ist und wo ggf. eine Nutzungsaufgabe erforderlich werden kann.
- Prüfung geeigneter Förderinstrumente und finanzieller Ausgleichsmechanismen zur Unterstützung betroffener Flächeneigentümer. Eine vegetationskundliche Kartierung der Flächen ist erforderlich, um die Zerstörung wertvoller Wiesenlebensgemeinschaften durch zu hohen oder zu langen Überstau auszuschließen.

Zu beachten:

- Die Sicherung der Meerbruchswiesen erfolgte mit wesentlicher Bundesförderung über das Programm „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung – Gewässerrandstreifenprogramm“. Der vorhandene Pflege- und Entwicklungsplan für den Erhalt und die Entwicklung der Meerbruchswiesen einschließlich der vorhandenen Wiedervernässung sind verbindlich abgestimmt. Wesentliche Änderungen des PEPL sind zwingend mit den Fördermittelgebern zu abzustimmen.
- Aufgrund der teils sehr engen Kopplung der Maßnahmen (1, 2, 3, 10) sowie bestehender Rückkopplungen wird eine enge fachliche und zeitliche Abstimmung empfohlen, um Synergien zu nutzen und potenzielle Konflikte zu vermeiden.
- Überstauung ehemals entwässerter Moorflächen kann zunächst zur Freisetzung von Nährstoffen führen. Ein wirksamer Nährstoffrückhalt ist nur gewährleistet, wenn das zurückgehaltene Wasser nicht über Oberflächengewässer oder oberflächlich in das Steinhuder Meer abgeleitet wird. Ein vollständiger Einstau ohne jeglichen Notüberlauf würde aber die Regulierungsmöglichkeiten aufheben und jegliche landwirtschaftliche Nutzung ausschließen. Zudem könnte dies dem Schutz von seltenen Pflanzen, Vegetationsbeständen, Wiesenbrütern sowie bestimmten FFH-Zielen (z. B. Lebensraumtyp 6510) entgegenstehen.
- Keine Überstauung von schützenswerten Vegetationsbeständen oder LRT-6510 Flächen. Auch weitere wertvolle Vegetationsbestände dürfen durch zu einen langen An- oder Überstau nicht vernichtet werden; so z.B. die letzten noch verbliebenen Wassergreiskrautwiesen.
- Hochwasserabfluss darf nicht beeinträchtigt werden.
- Langer und hoher Überstau schließt die bisherige pflegende Nutzung der Wiesen aus. Die ggf. kostenintensive langfristige Pflege der entstehenden Schlammflächen ist sicherzustellen.
- Für die weitere Wiedervernässung der Meerbruchswiesen ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Hier sind sämtliche Schutzzinhalte der NSG abzuprüfen. Zudem ist im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung zu prüfen, ob die Maßnahme mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebiets vereinbar ist, da sensible Bereiche betroffen sein können.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

- Maßnahmenumsetzung ist abhängig von Flächenverfügbarkeit.
- Kosten abhängig von Flächengröße, Eigentumsverhältnissen und technischer Umsetzung.
- Machbarkeitsstudie ca. 50.000 € netto (inkl. Kontrollvermessung)

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Monitoring der Vegetationsentwicklung und der Nutzung durch Zielarten (z. B. Wiesenvögel).

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Verbesserung des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres.
- Beitrag zum natürlichen Klimaschutz durch Erhalt von Moorböden.
- Förderung artenreicher Feuchtlebensräume mit hoher Bedeutung für den Wiesenvogelschutz (insbesondere Natura 2000-Ziele).
- Eine moderarte Anhebung des Wasserstands des Steinhuder Meeres (vgl. Maßnahme 1) würde sich positiv auf den Wasserhaushalt der Meerbruchswiesen sowie des Hagenburger Moores auswirken.
- Feuchtflächen tragen durch Verdunstung zur Befeuchtung der Luft bei und verringern das atmosphärische Sättigungsdefizit. Dadurch können Verdunstungsverluste am Steinhuder Meer reduziert werden, was insgesamt zu einer Stabilisierung des Wasserhaushalts beiträgt.

Konflikte (–):

- Konflikte mit anderen Schutzzinhalten des NSG; der Erhalt der Wiesenlandschaft schließt zu langen oder zu hohen Überstau aus.
- Potenzielle Nutzungskonflikte mit der Landwirtschaft durch eingeschränkte Bewirtschaftungsmöglichkeiten oder Flächenverluste.
- Möglicherweise Kompromisse sind bei verpachteten Flächen notwendig, um die Wirtschaftlichkeit der Nutzung zu gewährleisten.
- Flächenverfügbarkeit kann begrenzend wirken; teils Flächenerwerb oder Vertragslösungen notwendig.

Kürzel Maßnahme 13	Kollektives Maßnahmenbündel zur Erhöhung der Grundwasserneubildung	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme gilt im engeren und im erweiterten Plangebiet. Es geht überwiegend um die Landwirtschafts- und Forstflächen sowie die Siedlungsflächen und Infrastruktur.	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger (u.a.) ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg ☒ Gemeinden ☒ Niedersächsische Landesforsten Kooperationspartner ☒ NLWKN ☒ LK Schaumburg ☒ usw.
Entwicklungsziele A.1, A.2, B.1, B.2, C.1	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Das Steinhuder Meer ist maßgeblich grundwassergespeist; Veränderungen im Grundwasserhaushalt wirken sich daher zum einen auf den Wasserhaushalt des Sees als auch auf den Seezustand gemäß WRRL aus. - Klimawandelbedingte Veränderungen (Trockenperioden, Extremniederschläge) gefährden die Grundwasserneubildung und damit die Stabilität des Wasserhaushalts. Auch anthropogene Einflüsse durch Landnutzung können sich negativ auf die Neubildung und den natürlichen Rückhalt von Grundwasser auswirken. - Zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Natura 2000-Ziele sowie aller Seenutzungen ist eine nachhaltige Sicherung und Verbesserung der Grundwasserneubildung erforderlich.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist, die Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres so zu stärken, dass der Seewasserhaushalt dauerhaft stabilisiert wird, der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial nach WRRL/OGewV erreicht bzw. gesichert wird sowie die naturschutzfachliche Funktion sowie die vielfältige Nutzbarkeit der Seefläche langfristig erhalten bleiben.		
Maßnahmenbeschreibung Zur Förderung der Grundwasserneubildung kann zwischen naturbasierten und künstlichen Ansätzen unterschieden werden. Im Rahmen des SEP werden hierzu Handlungsempfehlungen und Maßnahmenansätze aufgezeigt, die im Detail weiter auszuarbeiten sind und in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden und weiteren verantwortlichen Stellen erfolgen müssen. Auch die Maßnahmen aus dem „Wassermengemanagementkonzept zur Bewirtschaftung der Grundwassermengen in der Region Hannover“ (HYDOR 2025) sollten nach Fertigstellung des Konzepts berücksichtigt werden.		
<u>Naturbasierte Maßnahmen:</u>		

- **Waldumbau:** Wälder erfüllen eine Schlüsselrolle für Verdunstung und Versickerung und stellen damit ein wesentliches Handlungsfeld in Bezug auf die Erhöhung der Grundwasserneubildung dar. Zu beachten ist:
 - **Baumartenzusammensetzung** hat einen Einfluss auf die Grundwasserneubildung.
 - Unter Laubbäumen deutlich höhere Sickerwasserspende als unter Nadelbäumen (1/3 bis doppelte Menge; BASTRUP-BIRK & GUNDERSEN 2004; PRIETZEL & BACHMANN 2011).
 - Buche und Eiche besonders positiv: geringere Gesamtverdunstung, höhere Sickerungsrate
 - Buche hat den größten Stammabfluss (12–16 % je nach Altersstruktur; MÜLLER 2019).
 - **Umbau zu Laub- und Mischwäldern** stellt daher eine wesentliche Maßnahme dar; Buche besonders geeignet.
 - Entwässerungsgräben im Wald: Überprüfung auf Auswirkungen auf den Waldwasserhaushalt erforderlich. Wo nicht dem Schutz von Infrastruktur dienlich, sollte Wasser gezielt im Wald gehalten werden, um die Versickerung zu fördern.
- Auch die **Landwirtschaft** ist zentral, wenn es um Maßnahmen zur Erhöhung der Grundwasserneubildung geht. Die wesentlichen Empfehlungen hierzu sind aus Maßnahme 14c abzuleiten.
- Durch eine Kammerung/Stauetzungen kleiner (temporärer) Gräben (Gewässer III. Ordnung) kann der Wasserabfluss verlangsamt und die Versickerung sowie Wasserretention in der Fläche verbessert werden.

Künstliche Maßnahmen: Künstliche Grundwasseranreicherung durch

- **Gesteuerte Grundwasseranreicherung:** Einsatz von Versickerungsbecken, Mulden-Rigolen-Systemen, Infiltrationsbrunnen oder Retentionsbodenfiltern – jeweils mit vorgeschalteter Reinigung (Sedimentation/Bodenfilter).
- Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung („**Schwammstadt**“): Ziel ist ortsnahe Rückhaltung, Versickerung und Verdunstung statt Ableitung.
 - Schwammstraßen und Plätze: wasserdurchlässige Beläge, Mulden-Rigolen, Drosselabflüsse.
 - Schwammparks/Grünflächen: Regensenken, Feuchtbiootope, begrünte Rückhaltebecken.
- **Straßen- und Siedlungsentwässerung:** Retentionsbodenfilter oder Substratfilteranlagen; gereinigtes Niederschlagswasser gedrosselt versickern lassen (Mulden/Rigolen/Infiltrationsbrunnen). Auch eine Vergrößerung des bereits bestehenden Regenrückhaltebeckens würde dem Wasserrückhalt und damit der Grundwasserneubildung dienen (siehe Maßnahme 15).
- Bauleitplanung/Neuvorhaben: Festsetzungen zu max. zulässigen Abflüssen, Versickerungsgeboten, Gründächern und durchlässigen Belägen; Regenwasserbilanz so auslegen, dass keine zusätzlichen Abflussspitzen in unterliegende Systeme entstehen.
- DWA-A 102/BWK-A 3 („Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“), DWA-A 100 („Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung“), DWA-A 138/-138-1 („Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“), DWA-A 118 (Anforderung von Versickerungsanlagen) sowie DWA-M 606 („Grundlagen und Maßnahmen der Seentherapie“) bei der Planung beachten.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Aufgrund der Bandbreite möglicher Maßnahmenansätze kann eine belastbare Kostenschätzung derzeit nicht vorgenommen werden.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Grundwasserdargebotsentwicklung unter Berücksichtigung des Niederschlags- und Verdunstungsgeschehens

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

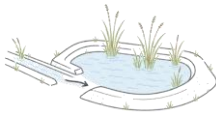
- Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes bei gleichzeitiger Förderung der Grundwasserneubildung.

- Entlastung der Siedlungsentwässerung und damit verbundenen Anlagen (Regenrückhaltebecken, Reinigungsanlagen).
- Ein Waldumbau hin zu klimaresilienten Strukturen kann insbesondere auch die Artenvielfalt fördern.

Konflikte (-):

- Wasserrückhalt im Wald erschwert ggf. die Bewirtschaftung.
- Die Umsetzung von Schwammstadt-Bauweisen ist für Planer, Behörden und Bevölkerung z. T. noch „Neuland“ und kann daher ggf. Akzeptanzprobleme sowie erhöhte Anfangsaufwände in Konzeption und Planung verursachen.

10.5.3 Maßnahmen der Nährstoffreduktion (12–14)

Kürzel Maßnahme	Anlage eines schilfbewachsenen Rückhaltebeckens am Großenheidorngraben	
14a		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmensgebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3f) Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 29, 31, 36)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Gemeinde (Stadt Wunstorf) ☒ ArL Leine-Weser Kooperationspartner: ☒ ULV Meerbach u. Führse
Entwicklungsziele A.1, A.3, B.1, B.2, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme (z. B. NEOG)	
Wesentliche aktuelle Defizite/ Hauptgefährdungen • Über den Großenheidorngraben gelangen weiterhin Nährstoffe in das Steinhuder Meer. • Die Belastung ist räumlich differenziert zu betrachten: Der südliche Zulaufschenkel, teilweise auch als Beeke bezeichnet, wird maßgeblich durch die Oberflächenentwässerung aus Großenheidorn gespeist. Der östliche Zulaufschenkel dient vor allem der Entwässerung der Großenheidorner Wiesen. Ein Teil der Belastung kann zudem aus angrenzenden, teilweise entwässerten landwirtschaftlich genutzten Flächen stammen; vereinzelt wird auf Defizite bei der Einhaltung der guten fachlichen Praxis hingewiesen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist es, die P-Einträge aus dem Großenheidorngraben in das Steinhuder Meer zu verringern. Nährstoffreiches Wasser soll zurückgehalten werden. Dies fördert die Sedimentation von partikulär gebundenem Phosphor und trägt dazu bei, die Nährstofffracht in das Steinhuder Meer zu senken und den ökologischen Zustand des Steinhuder Meeres gemäß den Vorgaben der WRRL zu verbessern.		
Maßnahmenbeschreibung Am Unterlauf des Großenheidorngraben soll ein schilfbewachsenes Rückhaltebecken angelegt werden (ggf. sind auch zwei separate Rückhaltebecken denkbar), welches zum temporären Rückhalt des nährstoffreichen Abflusswassers dient. Die Fließgeschwindigkeit wird deutlich reduziert und damit Förderung von: • Sedimentation partikelgebundener Stoffe (v. a. P), besonders in Tiefzonen, • Bindung gelöster Phosphate über Biomasse/Sorption, • Förderung der N-Elimination durch Nitrifikation/Denitrifikation in Röhrlichtzonen. Das Funktionsprinzip des Beckens ist dem System natürlicher Feuchtgebiete nachempfunden. • Bau einer Rückhaltefläche mit Staumöglichkeit zur Regulierung der Wasserführung. • Bereichsweise Anpflanzung standortgerechter Schilfbestände zur Filterung und Nährstoffaufnahme.		

Beispielhafte Dimensionierung: Die endgültige Ausprägung wird im Zuge der weiteren Planungsphasen feinjustiert. Nachfolgende Beschreibung soll eine beispielhafte Gestaltungsempfehlung sein.

- Standortbezogen nach Geländere relief und verfügbarer Auenfläche.
- Flach ausgebildetes Becken mit wechselnden Flachwasserbereichen (ca. 0–0,5 m) und eingestreuten Tiefwasserzonen (bis etwa 1,5 m), die unterhalten (beräumt) werden müssen.
- Außenböschungen zum umliegenden Gelände mit einem Neigungsverhältnis von ca. 1:2;
- Die Übergänge in Flach- und Tiefwasser erfolgen sanfter (ca. 1:4), um stabile Ufer, sichere Zugänge und die Entwicklung der Röhrichtvegetation zu unterstützen.
- Vermeidung von Kurzschlussströmungen, um effektive Sedimentationsprozesse zu ermöglichen usw., s. z. B. MEHL & KÄSTNER (2012)

Bepflanzung

Initialbepflanzung als Basis für die weitere, natürliche Vegetationsentwicklung.

- Bepflanzung des Beckens mit Repositionspflanzen, deren mikrobiologisch aktiver Wurzelraum die Wasserreinigung unterstützt. Geeignet ist v. a.: *Phragmites australis*
- Flachwasserzonen werden mosaikartig mit den genannten Arten bestückt; Tiefwasserbereiche bleiben abschnittsweise frei, um offene Wasserflächen und „Unterhaltungsbereiche“ (Sedimententnahme) zu sichern.
- Ufersaum soll mit *Phragmites australis* bepflanzt werden; Pflanzabstand ca. 0,25 m, in versetzten Reihen, um zügig einen geschlossenen Röhrichtgürtel zu etablieren.
- Ggf. können im Randbereich standortgerechte Gehölze gepflanzt werden; Aufwertung des Landschaftsbilds und des Mikroklimas, Trittsteine für heimische Arten, Pufferzonen gegen Nährstoffeinträge aus dem Umland., s. z. B. MEHL & KÄSTNER (2012). Diese sollten aber den Schilfbereich nicht beschatten.

Unterhaltung

Regelmäßige Unterhaltung (Sedimententnahme/Entschlammung, ggf. auch Schilfmahd) des Retentionsbeckens ist notwendig, um eine langfristige Retentionsfähigkeit sicherzustellen. In den ersten Betriebsjahren sind Kontrollen vorzusehen, um ggf. Optimierungen durchführen zu können. Räumungen sollten bedarfsorientiert erfolgen; erfahrungsgemäß liegt der Turnus bei etwa 3–5 Jahren (Pflegemaßnahmen außerhalb der Brutzeiten). Bei der Genehmigung ist die Unterhaltung verbindlich festzuschreiben, um Konflikte mit dem Naturschutz zu vermeiden, da das Rückhaltebecken primär der Nährstoffreduktion dient und die Habitatbildung lediglich eine begleitende Synergie ist.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Gesamtsumme liegt bei ca. 500.000 € netto, davon

- ca. 120.000 € netto Planungskosten (Technische Planung HOAI, LP 1–9; Vermessung, Baugrunderkundung; hydrologisch-hydraulische Untersuchungen und Nährstoffuntersuchung; Naturschutzfachliche Untersuchungen (ohne Kartierung); Bodenmanagement/Bodenschutzkonzept; ökologische Bauüberwachung; ökologische/bodenkundliche Baubegleitung; Effizienzkontrolle/Monitoring)
- ca. 40.000 € netto Flächenbereitstellung (Gutachten, Entschädigung, Flächenankauf 8.000 m²)
- ca. 300.000 € netto Baukosten (Herstellen Retentionsbecken und Sandfang inkl. baulicher Anlagen, Bodenverbringung, Bepflanzung)
- ca. 40.000 € netto weitere Kosten (Öffentlichkeitsarbeit, Projektsteuerung)

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Kontinuierliche Nährstoffmessungen im Zu- und Ablauf des Beckens, ggf. auch Analysen/Bewertungen des Sediments, vgl. z. B. MEHL et al. (2017).
- Kontrolle der Vegetationsentwicklung (Schilfbestände, Artenvielfalt).

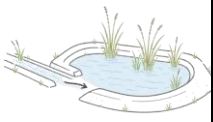
Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Durch die Anlage von Schilfflächen entstehen neue temporäre Habitate für Röhrichtbewohner, Amphibien und Wasservögel, welche die biologische Vielfalt im Gebiet fördern.
- Durch den Wasserrückhalt im Rückhaltebecken wird der landschaftliche Wasserhaushalt gefördert.

Konflikte (–):

- In der Planungs- und Umsetzungsphase können Interessenkonflikte mit Anliegern oder Flächeneigentümern auftreten, die die Realisierung verzögern. Flächenverlust.
- § 6 WHG: nachteilige Veränderung von Gewässereigenschaften
- § 33 WHG: Mindestwasserführung bei Rückhalt
- Unterhaltungslast wird vom eigentlichen Verursacher (z. B. Ortsentwässerung) auf Dritte übertragen.
- Durch die Akkumulation von Sedimenten kann es möglicherweise auch zu einer Anreicherung von Schadstoffen kommen. Daher sind regelmäßige Unterhaltungsmaßnahmen mit Sedimententnahmen notwendig. Sofern eine Schadstoffanreicherung festgestellt wird, ist ein entsprechender Entsorgungsweg vorzusehen.

Kürzel Maßnahme	Errichtung einer Einstau-Aue am Winzlarer Grenzgraben	
14b		
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3c) Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 29, 31, 36)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ LK Schaumburg ☒ ULV Meerbach u. Führse
Entwicklungsziele A.1, A.3, B.1, B.2, C.1, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Über den Winzlarer Grenzgraben gelangen insbesondere bei Starkregenereignissen große Mengen nährstoffreichen Wassers in das Steinhuder Meer. - Die P-Einträge aus dem Winzlarer Grenzgraben betragen ca. 25 % des jährlichen Gesamteintrags an Phosphor und sind daher sehr bedeutsam.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist es, die P-Einträge aus dem Winzlarer Grenzgraben in das Steinhuder Meer zu verringern. Durch die Errichtung einer Einstauung soll nährstoffreiches Wasser bei hohen Abflüssen zurückgehalten werden. Dies fördert die Sedimentation von partikulär gebundenem Phosphor und trägt dazu bei, die Nährstofffracht in das Steinhuder Meer zu senken und den ökologischen Zustand des Sees gemäß den Vorgaben der WRRL zu verbessern.		
Maßnahmenbeschreibung Die vorgesehene Retentionsfläche soll dazu dienen, Nährstoffe zurückzuhalten, die andernfalls in das Steinhuder Meer gelangen würden (insbesondere partikulär gebundener Phosphor ist „entfernbar“). Gleichzeitig übernimmt sie eine wichtige Funktion im Hochwasserschutz, indem sie erhöhte Abflüsse aufnimmt und damit als Hochwasserretentionsraum wirkt. Ergänzend kann über einen Überlauf eine Entlastung in Richtung Südbach erfolgen. Durch die dauerhafte Wasserführung besteht zudem die Möglichkeit, dass sich ein wertvoller FFH-LRT entwickelt. - Geplant ist die Anlage einer offenen, gehölzfreien Einstau-Aue (technisches Bauwerk funktionell im Sinne eines „<i>constructed wetland</i>“) nordwestlich des Südbachdükers am Winzlarer Grenzgraben. Ziel ist die temporäre Rückhaltung von nährstoffreichen Hochwasserabflüssen. Der Einstau bewirkt eine Sedimentation partikulär gebundener Stoffe und ermöglicht einen verzögerten, abgeschwächten Abfluss. - Bei der Planung sind die unterschiedlichen Funktionsweisen des Rückhaltebeckens zu berücksichtigen. Zum P-Rückhalt sollten Sedimentationsbereiche (z. B. in Form von Sandfängen) vorgesehen werden. In diesen Zonen ist eine regelmäßige Unterhaltung besonders wichtig, um die P-Rücklösung aus den abgelagerten Sedimenten zu verhindern. Ergänzend sollten schilfbewachsene		

Flachwasserbereiche angelegt werden, in denen der N-Rückhalt im Vordergrund steht. Durch die hohe biologische Aktivität der Vegetation sowie mikrobielle Prozesse im Wurzelraum kann hier ein wirksamer N-Abbau erfolgen.

- Überschüssiges Hochwasser kann zusätzlich zur gezielten Vernässung von Flächen in den Meerbruchwiesen genutzt werden.
- Zur Entlastung der südlich gelegenen Meerbruchsniederung bei extremen Hochwässern sollte (sofern technisch umsetzbar) ein Abschlag in den Südbach unterhalb des Dükers eingerichtet werden. Gleichzeitig kann durch die Einstau-Aue zusätzlicher Retentionsraum geschaffen werden, um Hochwasserspitzen zwischenzuspeichern und das Wasser zeitverzögert in das Steinhuder Meer abzugeben.

Die genaue Dimensionierung der Einstau-Aue sowie die hydraulischen und baulichen Anforderungen (auch der Einfluss auf das Südbachsystem) sollen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie ermittelt werden.

Unterhaltung

Um die langfristige Funktionalität der Maßnahme zu gewährleisten, sind regelmäßige Sedimentberäunungen durchzuführen. Räumungen sollten bedarfsorientiert erfolgen; erfahrungsgemäß liegt der Turnus bei etwa 3–5 Jahren (Pfleßmaßnahmen außerhalb der Brutzeiten). Bei der Genehmigung ist die Unterhaltung verbindlich festzuschreiben.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Gesamtsumme liegt bei ca. 337.000 € netto, davon

- ca. 96.000 € netto Planungskosten (Technische Planung HOAI, LP 1–9; Vermessung, Baugrunderkundung; hydrologisch-hydraulische Untersuchungen und Nährstoffuntersuchung; Naturschutzfachliche Untersuchungen (ohne Kartierung); weitere Fachbeiträge (WRRL); ökologische Bauüberwachung; Ökologische Baubegleitung/Bodenkundliche Baubegleitung; Effizienzkontrolle/Monitoring)
- ca. 60.000 € netto Flächenbereitstellung (Gutachten, Entschädigung, Flächenankauf 15.000 m²)
- ca. 155.000 € netto Baukosten (Herstellen Verwallungen zu Randbereichen (420m Länge, 0,75m Höhe; BE, Sandfang inkl. baulicher Anlagen, Bepflanzung, Sonstiges)
- ca. 26.000 € netto weitere Kosten (Öffentlichkeitsarbeit, Projektsteuerung)

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Der Bauablauf ist im Rahmen einer ökologischen Baubegleitung zu überwachen.
- Kontinuierliche Nährstoffmessungen im Zu- und Ablauf des Beckens, ggf. auch Analysen/Bewertungen des Sediments, vgl. z. B. MEHL et al. (2017).
- Kontrolle der Vegetationsentwicklung (Schilfbestände, Artenvielfalt)

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Durch die Rückhaltung nährstoffreicher Abflüsse werden die Phosphoreinträge in das Steinhuder Meer verringert und damit die Ziele der WRRL unterstützt.
- Der verzögerte Abfluss wirkt stabilisierend auf den landschaftlichen Wasserhaushalt.
- Überschüssiges Hochwasser kann gezielt in Richtung wieder zu vernässender Bereiche in den Meerbruchwiesen geleitet werden (Förderung von Feuchtwiesen).
- Periodisch überstaute Flachgewässer (mit Schilffläche und wechselnden Wasserständen) schaffen insbesondere für Wasser- und Wiesenvögel wertvolle Lebensräume und können synergetisch mit den Natura 2000 Zielen wirken. Dabei können bestehende LRT 3150 in der Fläche genutzt und funktional eingebunden werden und die Etablierung weiterer LRTT 3150 ist möglich.

Konflikte (–):

- In der Planungs- und Umsetzungsphase können Interessenkonflikte mit Anliegern oder Flächeneigentümern und Landnutzern auftreten, die die Realisierung verzögern.
- Flächenbedarf kann zu Nutzungskonflikten (Landwirtschaft) führen.

Kürzel Maßnahme 15	Verbesserung der Oberflächenentwässerung anliegender Ortschaften	
Priorität ☒ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme bezieht sich auf die an die See angrenzenden Ortschaften Steinhude und Mardorf.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 26,10)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☒ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Gemeinde (Stadt Wunstorf) ☒ Gemeinde (Stadt Neustadt a. Rgbe.) Kooperationspartner ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum)
Entwicklungsziele A.1, B.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Nährstoff-, Schadstofffrachten und coliforme Keime aus der Regenwasserentwässerung anliegender Ortschaften können das Steinhuder Meer belasten. In einigen Bereichen wird das Regenwasser noch direkt in den See geleitet; dadurch wird sowohl die Wassergüte des Sees hinsichtlich der WRRL als auch EG-Badegewässerrichtlinie verschlechtert. - Private Regenwassereinleitungen direkter Anlieger in das Steinhuder Meer unterliegen keinen unmittelbaren Steuerungs- oder Überwachungsmöglichkeiten.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist es, die Nähr- und Schadstoffeinträge aus der Oberflächenentwässerung in das Steinhuder Meer zu reduzieren. Die Maßnahme leistet einen Beitrag zur Verbesserung des ökologischen Zustands des Steinhuder Meeres und des Südbaches gemäß den Vorgaben der WRRL und zur Verringerung diffuser Nährstoff und auch Schadstoffeinträge.		
Maßnahmenbeschreibung <u>Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwässerung:</u> - Ein Teil der Oberflächenentwässerung der Ortschaften Steinhude und Großenheidorn soll über einen geplanten Retentionsbodenfilter behandelt werden; dieser befindet sich bereits in Planung und soll 2028 fertiggestellt werden. - Durchführung einer „Messkampagne“ zur Verbesserung der Datengrundlage und Identifikation besonders belasteter Einleitstellen in das Steinhuder Meer. - Langfristige Planung der prioritär umzuleitenden Oberflächenentwässerungen auf Grundlage des aktualisierten Kanalkatasters. Bei ungünstigem Gefälleverlauf sollte der Betrieb von Pumpenanlagen (wenn gleich aufwändig) nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. - Prüfung zur Erweiterung des bestehenden Regenrückhaltebeckens am Bruchdamm in Steinhude, um dort das Retentionsvolumen zu erhöhen und Teile der Regenwasserentwässerung dorthin zu verlagern. Auf diese Weise lassen sich direkte Regenwassereinleitungen in das Steinhuder Meer vermeiden und potenzielle Stoffeinträge mindern. - Planung und bauliche Erweiterung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens zur Erhöhung des Rückhaltevolumens. - Schaffung einer Abflussdrosselung zur Verlängerung der Verweilzeit, so dass Sedimentation und Stoffrückhalt verbessert werden.		

- Ergänzende Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung des Beckens (z. B. Anlage von Röhrichtzonen, Flachwasserbereichen und Bepflanzung mit standortgerechten Sumpf- und Wasserpflanzen zur Verbesserung der Filterwirkung und Habitatfunktion).
- Bei der Genehmigung ist die Unterhaltung verbindlich festzuschreiben.

Maßnahmen im Bereich der privaten Einleitungen ins Steinhuder Meer:

Da es sich überwiegend um Bestandsgrundstücke handelt, sollte geprüft werden, welche Möglichkeiten bestehen, Anlieger zu motivieren, auf direkte Einleitungen in den See zu verzichten. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, ob gezielte Förderinstrumente eingerichtet werden können, etwa zur Unterstützung von Maßnahmen der Regenwasserrückhaltung oder -nutzung (z. B. Regenwassernutzung zur Gartenbewässerung).

- Im Rahmen einer Überarbeitung bzw. Neuauflage der DStMVO ist dieser Aspekt zu berücksichtigen; ggf. sind entsprechende Anpassungen der Verordnung vorzunehmen.
- Durchführung zielgerichteter Informations- und Beteiligungsformate (z. B. Informationsveranstaltungen oder Workshops) für Anlieger in Zusammenarbeit mit dem Seen-Kompetenzzentrum zur Sensibilisierung und Unterstützung bei der Umsetzung geeigneter Maßnahmen.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Monitoring/Messkampagne zur Erfassung des P-Eintrags über die Einleitungen zur Maßnahmenplanung und Evaluierung bereits durchgeführter Maßnahmen.
- Erfassung privater Einleitungen.

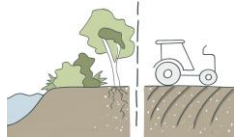
Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Kombination aus Retentionsbodenfilter, Regenrückhaltebecken und Messkampagne: ermöglicht eine gezielte Priorisierung belasteter Einleitstellen und eine wirksamere Steuerung der Maßnahmen.
- Erhöhung von Retentionsvolumen und Abflussdrosselung verbessern Sedimentation und den Stoffrückhalt und wirken zugleich hochwasserentlastend.
- Unterstützung der Grundwasserneubildung, was auch dem Wasserhaushalt des Steinhuder Meers zugutekommt.
- Die Erweiterung des Regenrückhaltebeckens kann durch eine ansprechende gestalterische Einbettung in die Landschaft touristisch aufgewertet werden.

Konflikte (-):

- Flächenbedarf für eine Erweiterung kann zu Nutzungskonflikten (Landwirtschaft, Siedlungsnähe) führen.
- Pumpbetrieb bei ungünstigem Gefälle: erhöht Betriebs- und Energiekosten und wirkt Klimaschutzziele entgegen.
- Unterhaltungsaufwand (Sedimenträumung, Pflege ökologischer Strukturen) erfordert dauerhaft gesicherte Zuständigkeiten und Mittel.
- Abhängigkeit von der Mitwirkungsbereitschaft privater Anlieger.

Kürzel Maßnahme	Erweiterung von Gewässerrandstreifen	
16a		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☒ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Flächen im Einzugsgebiet der Zuflüsse (Winzlarer Grenzgraben und Windhorngraben) mit Hanglage und Erosionsgefährdung; häufig intensive landwirtschaftliche Nutzung. Kaum/keine Gewässerrandstreifen vorhanden.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 29, 31, 36)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg Kooperationspartner ☒ LK Schaumburg ☒ ULV Meerbach u. Führse ☒ Zuständiges Büro für Gewässerschutzberatung (beauftragt durch NLWKN) ☒ LWK Nds.
Entwicklungsziele A.1, A.3, A.4, C.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Kompensationsmaßnahmen im Rahmen Eingriffsregelung	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Hohe Nährstoffeinträge infolge intensiver landwirtschaftlicher Nutzung. • Ackerflächen in Hanglagen mit erhöhter Erosionsgefährdung. • Auswirkungen der Landnutzung/-bedeckung auf den Landschaftswasserhaushalt. • Defizite bei Gewässerrandstreifen an den Gräben (Windhorngraben und Winzlarer Grenzgraben).		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist, die Nährstoffeinträge in die Zuflüsse des Steinhuder Meeres (Winzlarer Grenzgraben und Windhorngraben) deutlich zu reduzieren. Hierzu sollen Gewässerrandstreifen als dauerhafte Filter- und Pufferzonen wirken, Nähr- und Schwebstofffrachten zurückhalten und damit sowohl den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial der Gräben als auch den ökologischen Zustand des Steinhuder Meeres gemäß WRRL verbessern.		
Maßnahmenbeschreibung Einhaltung der gesetzlichen Randstreifenbreiten nach § 38 WHG i. V. m. landesrechtlichen Vorgaben (§ 58 NWG) sowie der Abstandsauflagen der DüV (§ 5 Abs. 3) zur Düngereinsatz (hangneigungsabhängig). Möglich ist eine gestaffelte Maßnahme: Zunächst sollte eine gezielte Beratung der Betriebe erfolgen (sofern diese noch nicht durch das zuständige Büro für Gewässerschutzberatung abgedeckt ist). Nach Ablauf einer definierten Frist sind Verstöße gegen § 58 NWG konsequent zu prüfen und ggf. zu ahnden. Darüber hinaus sollte geprüft werden, inwiefern eine Ausweitung der Gewässerrandstreifen über die gesetzlich geforderten Mindestbreiten hinaus, insbesondere an erosionsgefährdeten oder stoffeintrags-sensiblen Flächen, möglich ist, um den Schutz der Oberflächengewässer und die Nährstoffrückhaltung weiter zu verbessern. <u>Ansätze:</u> • Ziel ist eine funktionale Breite von i. d. R. 3–10 m (optimal 15–30 m) ab Böschungsoberkante (standort- und eigentumsabhängig), da die Rückhalte- und Filterleistung mit der Breite deutlich zunimmt.		

Besonders an den Zuläufen des Steinhuder Meeres (Windhorngraben, Winzlarer Grenzgraben) sind Gewässerrandstreifen von hoher Bedeutung, da diese teils intensiv bewirtschaftete Flächen entwässern.

- Vertragsnaturschutz und Flächenankauf (z. B. mit Mitteln von Ausgleich und Ersatzmaßnahmen) als Möglichkeit zur Erweiterung der Gewässerrandstreifen über das gesetzliche Minimum hinaus. Durch Eigentum kann die langfristige Nutzungseinschränkung langfristig gesichert werden. Flächenankauf kann dort eingesetzt werden, wo Bewirtschafter keine zusätzlichen, freiwilligen Vereinbarungen eingehen möchten.
- Bepflanzung: Mit einer geschlossenen Pflanzendecke versehen bzw. Bepflanzung mit standorttypischen Gehölzen.
- Drän- und Zulaufmanagement: Dränleitungen nicht am Streifen vorbeiführen, sondern in den Streifen einleiten; wo sinnvoll gesättigte Pufferstreifen, kleine Mulden/Rigolen oder Sedimentfänge zur Verweilzeitverlängerung und Partikelrückhaltung vorsehen.
- Nutzungseinschränkungen: kein Umbruch, keine Düngung/PSM, keine Bodenbearbeitung, keine Anlage von Grüppen; Wendemanöver mit Maschinen außerhalb des Streifens.
- Gestaltungsempfehlung: Einseitige Unterhaltung (vorzugsweise auf der Nordseite). Auf der Südseite ist die Entwicklung einer standorttypischen Gehölzvegetation zuzulassen, um eine natürliche Beschattung des Gewässers zu fördern.

Unterhaltungsansätze:

- Mosaikmahd 1–2×/Jahr außerhalb der Brut-/Setzzeiten; Teilflächen stehen lassen (Strukturdiversität)
- Schnittgutberäumung zur Nährstoffaustrag-Wirkung
- Neophytenkontrolle (frühzeitig, selektiv)
- Regelmäßige Kontrolle und Räumung kleiner Sedimentfänge an Einleitpunkten
- Soweit naturschutzfachlich möglich, sollen ungenutzte Gewässerrandstreifen entwickelt werden.

Hinweis zu Zuständigkeiten:

Die Anlage und Pflege der Gewässerrandstreifen erfolgten i. d. R. durch die jeweiligen Bewirtschafter oder Eigentümer der Flächen. Die Beratung und Kontrolle obliegen den zuständigen Fachbehörden sowie ggf. den Unterhaltungsverbänden. Eine Ausweitung über die gesetzlichen Mindestbreiten hinaus kann durch Förderprogramme oder freiwillige Vereinbarungen unterstützt werden.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Kompensationsmaßnahmen im Rahmen Eingriffsregelung nur bei Breiten, die über gesetzliche Forderung nach §38 WHG hinaus gehen.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Grabenmonitoring des NLWKN und LBEG

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Werden Gewässerrandstreifen als Blühstreifen oder extensive Saumstrukturen entwickelt, können wertvolle Lebensräume für Insekten und gefährdete Arten entstehen.
- Durch natürliche Sukzession an ungenutzten Gewässerrändern können strukturreiche, teils artenreiche Saum- und Gehölzstrukturen entstehen. Je nach Standortbedingungen und Besiedlungspotenzial sind dabei unterschiedliche Ausprägungen möglich, etwa Hochstaudenfluren (trocken oder feucht), Gebüsche bzw. Heckenstrukturen. Dies kann Synergien mit Biodiversitäts- und Naturschutzzielen erzeugen.

Konflikte (–):

- Mögliche Nutzungskonflikte mit der Landwirtschaft, insbesondere bei Flächenverlust oder eingeschränkter Bewirtschaftung angrenzender Parzellen.
- Bei unzureichender Pflege oder fehlender Abstimmung mit Unterhaltungsmaßnahmen kann es zu Problemen bei der Gewässerunterhaltung kommen.

Kürzel Maßnahme	Förderung freiwilliger Gewässerschutzmaßnahmen	
16b		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Es geht hauptsächlich um das oberirdische Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres. Die genaue Kulisse ist bei Präzisierung der Maßnahme abzugrenzen.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 29, 36, 41, 42)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg Kooperationspartner ☒ LK Schaumburg ☒ Zuständiges Büro für Gewässerschutzberatung (beauftragt durch NLWKN) ☒ LWK Nds.
Entwicklungsziele A.1, A.2, A.3, A.4, B.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Hohe Nährstoffeinträge infolge intensiver landwirtschaftlicher Nutzung. • Ackerflächen in Hanglagen mit erhöhter Erosionsgefährdung. • Auswirkungen der Landnutzung/-bedeckung auf den Landschaftswasserhaushalt.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die Reduktion von Nährstoffeinträgen in die Zuflüsse des Steinhuder Meeres (insbesondere Winzlarer Grenzgraben und Windhorngraben) sowie in das Grundwasser. Durch gezielte freiwillige Gewässerschutzmaßnahmen sollen Stoffeinträge vermindert, die Grundwasserneubildung gestärkt und der Wasserrückhalt in der Fläche verbessert werden.		
Maßnahmenbeschreibung Die Maßnahme orientiert sich im Grundsatz am Beispiel der Vorgehensweise am Dümmer und setzt auf Kooperation, Beratung und freiwillige Umsetzung durch die Landwirtschaft. Kernidee ist die Einrichtung eines jährlichen Fördertopfes (< 100.000 €), aus dem Landwirte für konkrete Gewässerschutzmaßnahmen Zahlungen erhalten können. Ziel ist die Förderung langfristig angelegter Maßnahmen, da deren Wirkung häufig zeitverzögert eintritt. Daher sollte eine längere Laufzeit der Maßnahmen angestrebt werden, um die Wirksamkeit und Kontinuität sicherzustellen. <u>Prinzipien freiwilliger Gewässerschutzmaßnahmen:</u> • Umstellung auf extensive Grünlandbewirtschaftung. • Verschiebung des Ausbringungszeitraums für Wirtschaftsdünger auf den 15. April (vgl. Maßnahmenempfehlung am Dümmer). • Einsatz angepasster Gülleausbringungstechniken (z. B. Gülleinjektion, Schleppschlauch). Der Nährstoffbedarf der Kulturen ist vor der Ausbringung sachgerecht zu ermitteln. • Winterbegrünung zur Minimierung von Nährstoffausträgen. • Erosionsmindernde, standortangepasste Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung von Witterung, Hangneigung und Bodenbedeckung:		

○ Bewirtschaftung quer zum Hang/ggf. Zusammenlegung von Schlägen zur einfacheren hangparallelen Bewirtschaftung. ○ Verkürzung der erosiven Hanglänge durch Unterteilung größerer Schläge (z. B. wechselnde Bestellung mit Winter- und Sommerkulturen). ○ Förderung einer ganzjährigen Bodenbedeckung. • Förderung erosionsmindernder Bewirtschaftungsformen (Anbau von Zwischenfrüchten, Untersaaten, Direkt- und Mulchsaatverfahren). • Strikte Einhaltung der Abstandsregeln zu Gewässern. • Auswahl angepasster Kulturen (bspw. tiefwurzelnende Arten oder vielfältige Sortenmischungen). <u>Zielgebietsorientierter Ansatz (nach Modell Dümmer):</u> • Freiwillige Vereinbarungen sollen gezielt in prioritären Zielgebieten angeboten werden, in denen der größte Einfluss auf die Gewässerqualität erwartet wird (z. B. erosionsgefährdete Flächen, Flächen mit hohem Nährstoffeintrag, Dränflächen). • Abhängig von der Zielkulisse (Erosion, Abschwemmung, Dränung, Überschwemmung) werden spezifische Maßnahmenpakete angeboten. Beispiele: ○ Erosionsvermeidung: Fahrgassenbegrünung, Gewässerschutzstreifen, Tiefenlinienbegrünung, Erosionsschutzstreifen. ○ Stoffrückhalt: Streifensaat, Mulchsaat, Direktsaat, Winterbegrünung. • Landwirte müssen zur Teilnahme eine Ackerschlagkartei bzw. ein Weidetagebuch führen (Dokumentation von Düngung, Pflanzenschutz, Ertragserwartung). • Kontrolle der Umsetzung: mindestens 5 % der Betriebe werden jährlich geprüft, zusätzlich stichprobenartige Kontrollen durch NLWKN oder Untere Wasserbehörden.
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) und zum Zeitplan • Kosten entstehen durch die Beratung der Landwirte. • Einrichtung eines Förderbudgets von jährlich < 100.000 €, orientiert am Modell Dümmer. • Zeitplan: mittelfristige Umsetzung bis 2031; jährliche Ausschreibungsrunden und regelmäßige Evaluierung.
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Verstärkte Kontrolle der Einhaltung der genannten Bewirtschaftungsprinzipien. • Zusätzliche Messstellen und Monitoring in den Zuflüssen, um die Wirksamkeit der Maßnahmen nachzuvollziehen.
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Zwar bestehen keine unmittelbaren Bezüge zu Natura 2000, jedoch trägt die Verringerung von Nährstoffeinträgen zur Verbesserung des Gewässerzustands bei und unterstützt damit auch den Erhalt von Lebensraumtypen und Arten gemäß FFH-Richtlinie. • Nachhaltige Bodenbearbeitung und ganzjährige Bodenbedeckung fördern Infiltration und Wasser-rückhalt und tragen so zur Sicherung des Landschaftswasserhaushalts bei. • Bodenschonende Bewirtschaftungsmethoden fördern den Humusaufbau und tragen damit zur CO₂-Speicherung im Boden sowie zum Klimaschutz bei. Gleichzeitig sichern sie langfristig die Ertragsfähigkeit der Flächen. • Eine verringerte Nährstoffbelastung des Sees und seiner Zuflüsse führt zu einem geringeren Unterhaltungsaufwand und reduziert den Bedarf an aufwendigen „End-of-Pipe“-Lösungen. <u>Konflikte (-):</u> • Veränderungen in der Bewirtschaftung können zu erhöhtem Arbeitsaufwand oder Ertragseinbußen führen. Maßnahmen wie reduzierte Düngung oder veränderte Fruchtfolgen stoßen möglicherweise auf Widerstand, insbesondere bei fehlender finanzieller Förderung.

Kürzel Maßnahme	Extensivierung und partielle Wiedervernässung der Großenheidorner Wiesen; Einhaltung der „guten fachlichen Praxis“	
16c		
Priorität ☐ 1= sehr hoch ☐ 2= hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3e) Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 29, 36, 41, 42)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover Kooperationspartner ☒ NLWKN (Seen-Kompetenzzentrum) ☒ Landwirtschaftskammer Niedersachsen ☒ ÖSSM e. V.
Entwicklungsziele A.1, A.3, A.4, B.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Hohe Nährstofffracht in den Zuflüssen des Steinhuder Meeres (insbesondere Großenheidorngraben) durch intensive landwirtschaftliche Nutzung: Dränabflüsse. - Teilweise Defizite bei der „guten fachlichen Praxis“ (Düngungszeitpunkte/-mengen, Ausbringungstechnik, Abstände), auch im Umfeld des NSG.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die Reduktion der Nährstoffeinträge über den Großenheidorngraben in das Steinhuder Meer und in das Grundwasser. Zur Stabilisierung des Wasserhaushalts sollen die Grundwasserneubildung und der Wasserrückhalt gestärkt werden. Eine zusätzliche Entlastung des Grundwassers soll durch den Anbau wassersparender bzw. bewässerungsarmer Kulturen erreicht werden. Als langfristiges Ziel solle eine Umstellung der Entwässerung des Hauptvorfluters angestrebt werden; das Wasser soll künftig dem Steinhuder Meer zugeführt werden, sofern die Nährstoffgehalte im Hauptvorfluter den guten ökologischen Zustand des Sees nicht gefährden.		
Maßnahmenbeschreibung - Ausstieg aus der intensiven landwirtschaftlichen Bewirtschaftung: Extensivierung durch Nutzungsaufgabe und Umwandlung von Acker in Grünland und extensive Bewirtschaftung als Dauergrünland. (Voraussetzung: Flächenerwerb über Ankauf oder Flächenkauf bzw. bei Grünlandbewirtschaftung Aufnahme der Flächen in entsprechende Förderprogramme). Zusätzliche Förderung Gewässerschonender Bewirtschaftung denkbar (s. Maßnahme 16b) - Sofern keine Extensivierung möglich sollte auf nachhaltige Bewirtschaftungsformen (z. B. konservierende Bodenbearbeitung, reduzierte Düngung nach Nährstoffbilanz, ...) gesetzt werden. - Prüfung weitere Minimierungspotenziale (hierzu ggf. Quantifizierung der Minimierung der Einträge durch (bisherige) Extensivierung durch Erhebung der Düngedaten derzeit bewirtschafteter Flächen). - Information, Grundberatung über die Gewässerschutzberatung sollte auch in diesem Bereich stattfinden. - Partielle Wiedervernässung:		

- Identifikation und Auswahl geeigneter Flächen für Vernässung (z. B. entlang bestehender Gräben). Umsetzung von Grabenverschlüssen oder Anhebung des Grundwasserstands durch Steuerbauwerke.
- Umwandlung intensiv genutzter Flächen in extensives Feuchtgrünland. Begleitmaßnahmen wie Vertragsnaturschutz oder Flächenankauf zur langfristigen Sicherung.
- Prüfen ob Förderprogramme oder -richtlinien die Maßnahmen zur moorschonenden Stauhaltung unterstützen.
- Zu beachten: Überstauung von ehemals intensiv genutztem Grünlands kann über Jahre zu hohen Nährstoffrücklösungen führen. Erst wenn die extensivierten Flächen langjährig ausgehagert wurden und der Phosphatgehalt den Zielwerten des Steinhuder Meeres genügt, kann dieses über das Oberflächenwasser wieder dem See zugeführt schadlos zugeführt werden. Davor ggf. übergangsweiser Einstau oder Ableitung von überschüssigem Wassers in den Hauptvorfluter des Toten Moores oder zusätzliche Anlage eines Retentionsbereichs.
- Umstellung der Entwässerung des Hauptvorfluters Richtung Steinhuder Meer und ggf. Rückbau/Verchluss des Grabens als langfristiges Ziel. Zu beachten ist: die Ortsentwässerung, die z. T. in den Hauptvorfluter entwässert.

Prinzipien der „guten fachlichen Praxis“: die „gute fachliche Praxis“ (gfP) ist ein Begriff der konventionellen Landwirtschaft. Damit ist gemeint „dass z. B. die Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln nur in Übereinstimmung mit geltendem Recht, den neuesten und anerkannten Anwendungsregeln sowie unter Beachtung der Grundsätze des integrierten Landbaus erfolgen darf“ (RAUPP & HARTMANN 2017). Demnach wird die gfP in folgenden vier Fachgesetzen geregelt: Pflanzenschutzgesetz (PflSchG), Düngegesetz (DünG), Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Relevant sind zudem: GAP-Verordnung, GAPKondV bzw. GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland (BMEL 2025), insbesondere GLÖZ-Standards.

Zur Verminderung von Nährstoffeinträgen in Gewässer nennt die Landwirtschaftskammer Niedersachsens folgende Stellschrauben:

- Sichere Lagerung (10 % Auffangvolumen der gelagerten Pflanzenschutzmittelmengen)
- Sicheres Befüllen (am besten auf der Behandlungsfläche)
- Abdriftreduktion (geeignete Düsen- und Spritztechnik verwenden, Windgeschwindigkeiten beachten)
- Einhalten der Gewässerabstände

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Durchführung regelmäßiger Kontrollen zur Einhaltung einer „guten fachlichen Praxis“.
- Ggf. erweitertes Monitoring der Nährstofffracht des Großenheidorngrabens.

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Verringerte Nährstoffeinträge über die Zuflüsse können den Zustand des Steinhuder Meeres verbessern und tragen maßgeblich dazu bei den Phosphorgehalt des Sees zu reduzieren und damit auch die Produktivität (des Phytoplanktons) zu minimieren.
- Extensiv genutzte Flächen können Lebensräume für gefährdete Arten bieten und somit auch Ziele von Natura 2000 unterstützen.
- Zudem wirkt sich die Extensivierung positiv auf den Landschaftswasserhaushalt aus (Grundwasserneubildung, Wasserrückhalt) und stärkt die Klimaanpassungsfähigkeit der Region.
- Förderung der Grundwasseranreicherung und damit positive Auswirkung auf den Seewasserhaushalt.

Konflikte (–):

- Potenzielle Nutzungskonflikte mit der Landwirtschaft durch eingeschränkte Bewirtschaftungsmöglichkeiten oder Flächenverluste.
- Flächenverfügbarkeit kann begrenzend wirken; teils Flächenerwerb oder Vertragslösungen notwendig.

Kürzel Maßnahme 17	Fachliche Prüfung und Steuerung der Wasserrechte (Grundwasserentnahmen) im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet Bezugsraum: unterirdisches Einzugsgebiet des Sees.	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg Kooperationspartner ☒ LK Schaumburg
Entwicklungsziele A.1, A.2, B.1, B.2, C.1	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen Risiko der Übernutzung lokaler Grundwasserressourcen mit möglichen Beeinträchtigungen der Zuflüsse und des Seewasserhaushalts; verstärkt durch künftige, klimawandelbedingte Herausforderungen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Sicherstellung einer mit WRRL/WHG konformen, nachhaltigen Wasserbewirtschaftung: Wasserrechte so prüfen, bündeln und steuern, dass Grundwasserneubildung, Zuflüsse und der Seewasserhaushalt langfristig stabil bleiben und vor allem der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper nicht gefährdet wird.		
Maßnahmenbeschreibung Das Steinhuder Meer wird zu einem großen Teil aus Grundwasser gespeist. Eine Verringerung des Dargebots kann den Seewasserhaushalt negativ beeinflussen und ist, angesichts der Ziele der WRRL, des Verschlechterungsverbots der FFH-Richtlinie (LRT 3150) sowie der Bewirtschaftungsgrundsätze des WHG, zu vermeiden. Mit Blick auf die künftigen Herausforderungen des Klimawandels ist dies besonders sorgfältig zu berücksichtigen. Der Vorrang der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist dabei zu berücksichtigen. Bestehende und künftige Wasserentnahmen dürfen den Seewasserhaushalt grundsätzlich nicht beeinträchtigen. - Bestehende Wasserrechte haben grundsätzlich Bestandsschutz im gesamten Einzugsgebiet des Sees mit dem Hinblick auf die Auswirkungen auf das Steinhuder Meer fachlich überprüft und ggf. aktualisiert werden. - Dazu sollen bei Neugenehmigungen die Auswirkungen auf den Seewasserhaushalt systematisch geprüft und stärker gewichtet (hydrologische Bilanzierungen als Entscheidungsgrundlage) werden. „Wird ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot bejaht, so steht die geplante Entnahme im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen und ist unzulässig, es sei denn, besondere, zusätzliche Voraussetzungen (insbesondere Ausgleich oder Ausnahme) werden erfüllt (NLWKN 2020c).“ - Fokus auf den Landschaftswasserhaushalt des (insbesondere unterirdischen) Einzugsgebiets: Grundwasserneubildung, Grundwasserstände, Zuflusskomponenten zum See sowie Lage und Menge der Grundwasserentnahmen.		

- Beachtung der landesrechtlichen Leitfäden (z.B. „Arbeitshilfe zur Berücksichtigung der Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Rahmen von Zulassungsverfahren für Grundwasserentnahmen“ des NLWKN).
- Die Ergebnisse des „Wassermengemanagementkonzepts zur Bewirtschaftung der Grundwassermengen in der Region Hannover“ (HYDOR 2025) können wichtige Erkenntnisse liefern und sollten berücksichtigt werden.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Kontinuierliche Pegelüberwachung an Grundwassermessstellen und am Seepegel (einheitliche Messintervalle, Datenvalidierung und -auswertung).
- Bedarfsgerechter Ausbau und langfristige Sicherung des Grundwassermessstellennetzes (Schließen räumlicher Lücken).

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Flankiert Grundwasserneubildung, Moorwiedervernässung, Schwammstadt; reduziert Nutzungsdruck in Trockenphasen.
- Stützt WRRL-Zielerreichung (kein Verschlechtern, Schutz abhängiger Landökosysteme).

Konflikte (–):

- Einschränkungen für Bewässerung/Landwirtschaft oder Gewerbe in Niedrigwasserphasen; ggf. Ausgleich/Umstellungsförderung erforderlich.

10.5.4 Maßnahmen der Nutzung, Tourismuslenkung, Umweltbildung und -information (18–25)

Kürzel Maßnahme 18	Fortführung der Tourismusstrategie sowie Erhalt und Weiterentwicklung der Tourismusangebote	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☒ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Steinhuder Meer Tourismus GmbH Kooperationspartner ☒ Naturpark Steinhuder Meer ☒ Region Hannover
Entwicklungsziele	Finanzierung ☐ Förderprogramme ☐ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Die im Jahr 2020 erstellte Tourismusstrategie ist aufgrund der extremen gesellschaftlichen Veränderungen während der Corona-Pandemie und der schnellen Entwicklung zum Thema KI nicht mehr auf neustem Stand. - Der Rundweg Steinhuder Meer ist überlaufen. - Während an wenigen Stellen des Steinhuder Meeres zu viele Touristen sind, befinden sich zeitgleich an vielen Stellen des Steinhuder Meeres sehr wenige Touristen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels - Fortführung der Tourismusstrategie über 2027 hinaus. - Durch Ausweisung weiterer interessanter Wanderwege wird das Besucheraufkommen besser verteilt.		
Maßnahmenbeschreibung - Weiterentwicklung der nachhaltigen Tourismusstrategie Steinhuder Meer, die den veränderten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nach der Corona-Pandemie Rechnung trägt. Besonderes Augenmerk soll dabei die schnell voranschreitende Entwicklung zum Thema Digitalisierung bzw. KI haben. Die Anpassung von Maßnahmen an die Klimaveränderung sollte ein weiterer wichtiger Aspekt sein. Insgesamt wird das Thema Nachhaltigkeit als Querschnittsthema im Marketing genauso wie in der Angebotsentwicklung mitgedacht. Ein Maßnahmenkatalog wird erstellt. - Durch Finanzierung von LEADER-Fördermitteln wurde eine Wanderstrategie am Steinhuder von der SMT unter der Beratung von BTE mit Beteiligung der Städte und Gemeinden am Steinhuder Meer sowie des Naturparks Steinhuder Meer erstellt. Diese soll im Sinn der nachhaltigen Tourismusentwicklung umgesetzt werden.		
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.		
Monitoring der wirtschaftlichen Entwicklung des Tourismus/Monitoring der Tourismusströme		

- Es gibt Wirtschaftlichkeitsberechnungen der touristischen Wertschöpfung unter anderem durch die dwif-Consulting GmbH, die regelmäßig wiederholt werden sollen, um die Bedeutung des Tourismus vor Ort nachhaltig aufzuzeigen.
- Erhebung von touristisch relevanten Mobildaten zur Erfassung von Besucherströmen: Durch Erfassung der mobilen Daten kombiniert mit Wettervorhersagen werden touristische Verkehre vorhergesagt. Durch geschickte digitale Lenkung der Verkehre werden sehr stark besuchte Orte weniger stark besucht und sehr schwach besuchte Orte gut besucht.

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Entzerrung von Besucherströmen und Entlastung stark frequentierter Bereiche und Effiziente Besucherlenkung durch digitale Steuerungssysteme.
- Integration von Nachhaltigkeit und Klimaanpassung in Tourismusentwicklung.

Konflikte (-):

- Ggf. Nutzungskonflikte in ökologisch sensiblen Bereichen durch neue Wege.

Kürzel Maßnahme 19	Nachhaltige Sicherung der Erwerbsfischerei	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Erwerbsfischer ☒ Fischer-Verein Steinhude e. V. ☒ LWKN (FB-Fischerei)
Entwicklungsziele A.1, F.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Belastungen und Auflagen der Erwerbsfischer durch Beschränkungen und Verbote beim Einsatz der Fanggeräte und bei Fanggebieten (Beispiel Fischotter / Wasservogelschutz) sowie durch Vorfraß mit gravierendem Verlust von Fischbeständen und Fangerträgen. • Der Fischer-Verein Steinhude e. V. ist derzeit mit hohen laufenden Kosten belastet, insbesondere durch Pachtzahlungen sowie die anteilige Finanzierung von Maßnahmen wie dem Aalbesatz. • Gleichzeitig bestehen Nachwuchsprobleme, da geeignete Nachfolger fehlen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die dauerhafte und nachhaltige Sicherung der Erwerbsfischerei am Steinhuder Meer als identitätsstiftender Bestandteil der Region, als wichtiger Wirtschaftsfaktor sowie als zentraler Akteur im Fischbestandsmanagement und der ökologischen Entwicklung des Sees.		
Maßnahmenbeschreibung Die Erwerbsfischerei erfüllt am Steinhuder Meer eine Doppelfunktion: Sie trägt wesentlich zur touristischen Attraktivität und regionalen Wertschöpfung bei und übernimmt zugleich eine zentrale Rolle im Management der Fischbestände (u. a. Regulation verbutterter Bestände, Stabilisierung der Alters- und Größenstruktur). Diese Funktionen sind für die ökologische Entwicklung des Sees ebenso bedeutsam wie für den Erhalt traditioneller Nutzungsformen. Zur langfristigen Sicherung der Erwerbsfischerei sind unterstützende Rahmenbedingungen zu schaffen. • Stärkung bestehender Organisationsstrukturen der Fischerei (Fischer-Verein Steinhude e. V.), etwa durch administrative und finanzielle Unterstützung, um die Belastung einzelner Akteure (bspw. bei der Beauftragung fachlicher Gutachten) zu reduzieren. Vor dem Hintergrund der Bedeutung der Fischerei für Seeökologie und Tourismus ist hierbei ein angemessenes Maß staatlicher Mitwirkung und Kostenübernahme im Sinne der Verhältnismäßigkeit anzustreben. • Entwicklung von Maßnahmen zur Nachwuchsgewinnung und Ausbildungsförderung, etwa durch Praktika, Freiwilligendienste (z. B. FÖJ) oder gezielte Informationsangebote, um langfristig die personelle Basis der Erwerbsfischerei zu sichern. • Wiederetablierung großflächiger Laich- und Aufwuchszonen, bspw. durch naturbasierte Methoden der Laichplatzgestaltung (z. B. strukturgebende Materialien) oder ergänzend durch geeignete künstliche Strukturen.		

• Stärkere Verzahnung von Fischerei und naturnahen Pflegekonzepten an, etwa bei der Entwicklung und Pflege von Schilfbeständen (z. B. Schilfmahd, Schaffung strukturreicher Übergangsbe- reiche), um Lebensräume für Fische zu verbessern und gleichzeitig betriebliche Synergien zu nutzen. • Mögliche Handlungsansätze der Maßnahme 6 zum Erhalt und zur Entwicklung eines der Art und Größe des Steinhuder Meers entsprechenden Fischbestands Fischbestandes beachten.
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Nutzung bestehender WRRL-Monitoringdaten und fischereifachlicher Untersuchungen zur Fisch- fauna gemäß OGewV, insbesondere hinsichtlich Artenzusammensetzung, Alters- und Größenstruk- tur sowie Bestandsentwicklung. • Ggf. ergänzende Auswertung vorhandener fischereilicher Daten zur Einschätzung betrieblicher Aus- wirkungen und der langfristigen Tragfähigkeit der Maßnahme.
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Positive Effekte auf die ökologische Entwicklung des Sees durch eine aktive Mitwirkung der Er- werbsfischerei am Fischbestandsmanagement. • Stärkung der regionalen Identität sowie der touristischen Attraktivität durch den Erhalt traditioneller Nutzungsformen und regionaltypischer Produkte. • Synergien mit naturnahen Entwicklungsmaßnahmen, beispielsweise bei der Gestaltung von Laich- und Aufwuchshabitaten oder bei der Pflege strukturreicher Uferbereiche. <u>Konflikte (-):</u> • Nutzungskonflikte mit naturschutzfachlichen Zielsetzungen. • Unterschiedliche Interessenlagen zwischen Fischerei, Freizeitnutzung und Naturschutz, etwa im Hinblick auf Schonzeiten, Fangmethoden oder Flächennutzungen. • Wirtschaftliche Belastungen der Fischerei durch zusätzliche Auflagen oder Investitionen, die ohne flankierende Unterstützung die Existenz der Betriebe gefährden können.

Kürzel Maßnahme	Nachhaltige Mobilitätsangebote am Steinhuder Meer	
20		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme umfasst Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung einer nachhaltigen Mobilität im Umfeld des Steinhuder Meeres. Eine eindeutige räumliche Abgrenzung ist nicht vorgesehen. Im Mittelpunkt stehen aber insbesondere die Siedlungsbereiche rund um den See.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3a)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☒ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Region Hannover ☒ LK Nienburg ☒ Gemeinden Kooperationspartner ☒ LK Schaumburg ☒ Naturpark Steinhuder Meer ☒ Steinhuder Meer Tourismus GmbH (SMT)
Entwicklungsziele F.1	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Individualverkehr (PKW) in Zeiten hoher Besucherintensität kann zu erhöhten CO₂-Emissionen, Lärm- und Flächenbelastungen (Parkdruck, versiegelte Flächen) führen. - Insbesondere an Wochenenden und in Ferienzeiten kann es zu einer erhöhten Verkehrs- und Parkplatznachfrage kommen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die Förderung einer umweltfreundlichen und klimaschonenden Mobilität rund um das Steinhuder Meer, um CO ₂ -Emissionen zu reduzieren, den Verkehrsdruck zu mindern und die Aufenthaltsqualität für Besucher wie auch für Anwohner zu verbessern. Durch den Ausbau nachhaltiger Mobilitätsangebote (E-Mobilität, ÖPNV-Anbindung) soll die Steinhuder Meer Region zukunftsfähig aufgestellt und gleichzeitig ein aktiver Beitrag zu Klimaschutz und nachhaltigem Tourismus geleistet werden.		
Maßnahmenbeschreibung - Verbesserung der ÖPNV-Anbindung (z. B. dichtere Taktung, Shuttle-Busse an Wochenenden, direkte Linien aus Hannover/Wunstorf, Integration ins ÜSTRA-Netz). - Der Rundbus/Fahrradbus (Linie 835) sollte langfristig gesichert werden. - Prüfung einer regelmäßigen Verbindung zwischen Mardorf und Steinhude. - Zur nachhaltigen Sicherung des Angebots ist eine verbesserte Abstimmung zwischen den drei zuständigen Landkreisen erforderlich. Hierzu wurde bereits ein Runder Tisch Verkehr/ÖPNV eingerichtet, um ein Gesamtmobilitätskonzept für die Steinhuder-Meer-Region zu erarbeiten; dieser kann bei Bedarf erweitert werden. - Der On-Demand-Shuttle („Sprinti“) sollte perspektivisch auch kommunenübergreifend eingesetzt werden; v. a. die Verbindung zwischen Mardorf und Steinhude. - Einführung einer Steinhuder Meer Card als Verbundticket mit einheitlichem Tarif für ÖPNV und Personenschiffahrt, ggf. ergänzt um weitere Vergünstigungen (z. B. ermäßigter Eintritt in touristische Einrichtungen).		

- Ausbau von Mobilitätsstationen mit Bike-Sharing, Car-Sharing (E-Autos) und Ladeinfrastruktur für E-Mobilität; evtl. Entwicklung von E-Bike Stecken.
- Stärkere Lenkung des Anreiseverkehrs (besonders in Spitzenzeiten) und Einrichtung von umweltfreundlichen Besucherlenkungssystemen (z. B. Park-and-Ride mit Shuttle-Service, ÖPNV-Nutzung).
- Entwickeln eines Parkplatzkonzepts zur Entlastung der Ortschaften; Entwicklung einer durchdachten Gesamtstrategie.
- Begleitende Informationskampagne: „Mobil ans Meer – nachhaltig unterwegs“ u. a. zur stärkeren Einbindung und Kommunikation des ÖPNV-Angebots.
- Pilotprojekte zur nachhaltigen Mobilität (z. B. im Bereich autonomes Fahren könnte die Region um das Steinhuder Meer als Pilotregion zur Verfügung stehen).

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- Monitoring der ÖPNV-Auslastung.
- Erhebung der CO₂-Einsparungen im Vergleich zu bisherigen Besucherströmen.
- Rückmeldung durch Besucherbefragungen (Akzeptanz, Zufriedenheit).

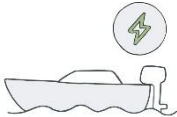
Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Beitrag zum Klimaschutz und zu den Zielen der WRRL durch Verringerung diffuser Schadstoffeinträge.
- Verbesserung der touristischen Attraktivität durch moderne und nachhaltige Mobilitätsangebote.
- (Langfristig) keine zusätzliche Flächenversiegelung für Parkplätze erforderlich; generelle Entlastung der Parksituation in stärker frequentierten Bereichen. Dadurch Entlastung der Entwässerungssysteme und Verringerung von Hochwasserspitzen.

Konflikte (–):

- Anfangsinvestitionen sind hoch, Akzeptanz bei Besuchern nicht garantiert.

Kürzel Maßnahme	Umstieg auf emissionsfreie Bootsantriebe	
21		
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Das Maßnahmengebiet umfasst die gesamte Wasserfläche des Steinhuder Meers. Eine eindeutige räumliche Abgrenzung erfolgt nicht.	
Grundlage Maßnahme der FHH-Managementplanung (Kürzel: 3a)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☒ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Gewerbliche Anbieter sowie sonstige Akteure (z. B. Wasserrettung, Inselbetrieb, Feuerwehr, Ranger, Arbeitsboote) Kooperationspartner ☒ ArL Leine-Weser ☒ Steinhuder Meer Tourismus GmbH (SMT) ☒ Naturpark Steinhuder Meer
Entwicklungsziele A.1, F.2	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Bisher erfolgt der Betrieb der Fahrgastschiffahrt überwiegend mit Verbrennungsmotoren. - Imagekonflikt: Nachhaltigkeit und touristische Vermarktung des Steinhuder Meeres stehen womöglich im Widerspruch zur Nutzung emissionsintensiver Technik.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist die schrittweise Umstellung der Fahrgastschiffe auf emissionsfreie Elektroantriebe. Damit sollen Schadstoff- und Lärmemissionen nachhaltig reduziert und die WRRL-Ziele (Verbesserung von ökologischem und chemischem Zustand) unterstützt werden. Zugleich dient die Maßnahme dem Schutz empfindlicher FFH- und Vogelschutzarten, stärkt das Profil des Steinhuder Meeres als nachhaltiges Erholungsgebiet und trägt zum Klimaschutz bei.		
Maßnahmenbeschreibung Auf Grundlage der geltenden DStMVO, nach der die Nutzung des Steinhuder Meeres im Gemeingebrauch auf Boote ohne Motor oder mit batteriebetriebenen Elektromotor bis 7,35 kW ausgerichtet ist (§ 3 Abs. 1), wird eine schrittweise Anpassung im Bereich der gewerblichen Nutzung angestrebt. Für Fahrgastschiffe ist die Nutzung von Antrieben im Rahmen einer behördlichen Genehmigung möglich (§ 17). Perspektivisch kann im Zuge der Fortschreibung der Befahrensregelungen vorgesehen werden, dass im Genehmigungsverfahren verstärkt auf elektrische Antriebe zurückgegriffen wird. Übergangsregelungen können dabei berücksichtigt werden. Durch geeignete Förder- und Beratungsangebote kann die Umstellung erleichtert werden. Die Abstimmung mit gewerblichen Betreibern sowie die Bereitstellung technischer und organisatorischer Unterstützungsinstrumente wird empfohlen. Die Nutzung von Verbrennungsmotoren bleibt für bestimmte Zwecke, wie behördliche Einsatzfahrzeuge, Rettungsfahrzeuge oder sonstige genehmigungspflichtige Sondernutzungen, weiterhin möglich.		
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.		
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle		

Synergien/KonflikteSynergien (+):

- Positive Wirkung auf Tourismus (Imagegewinn durch emissionsfreie Schifffahrt).
- Beitrag zum Klimaschutz (Reduktion CO₂-Emissionen).

Konflikte (-):

- Wirtschaftliche Belastungen für Betreiber der Fahrgastschiffe (hohe Umrüstungskosten).
- Akzeptanzprobleme bei Vereinen und privaten Nutzern ohne ausreichende Förderung.

Kürzel Maßnahme 22	Schaffung/Mehrung barrierefreier Zugangs- und Nutzungsmöglichkeiten	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☒ Langfristig nach 2031 ☐ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Naturpark Steinhuder Meer ☒ Steinhuder Meer Tourismus GmbH
Entwicklungsziele F.1	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Unzureichend geklärte bzw. eingeschränkte barrierefreie Zugänglichkeit zu zentralen Bade- und Aufenthaltsbereichen (z. B. Badeinsel, Badestellen, Stege/Angelplätze). • Kaum vorhandene barrierefreie Angelplätze/Wassersportangebote und damit eingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen. • (Vermutlich) begrenztes Angebot an barrierefreien Beherbergungsbetrieben.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel der Maßnahme ist es, Aspekte der Barrierefreiheit bei Zugang und Nutzung des Steinhuder Meeres als Bestandteil der Naherholung zu berücksichtigen und in Planungen und Konzepte angemessen einzubeziehen.		
Maßnahmenbeschreibung Prüfung, inwieweit Barrierefreiheit systematisch bei der Weiterentwicklung touristischer und freizeitorientierter Infrastrukturen und Angebote berücksichtigt werden kann. Hierzu kann die Entwicklung eines konzeptionellen Ansatzes im Sinne von „Reisen für alle“ beitragen, der bestehenden Angebote erfasst, Entwicklungspotenziale aufzeigt und eine koordinierte Weiterentwicklung ermöglicht. Schwerpunkte eines solchen Konzepts können insbesondere sein: • Ausbau barrierefreier Beherbergungs- und Gastronomieangebote, z. B. durch Sensibilisierung, Beratung oder freiwillige Zertifizierungen. • Verbesserung barrierefreier Zugänge zum Wasser, insbesondere an dem Badestrand Mardorf und der Badeinsel Steinhude, ggf. ergänzt durch Angebote wie Strandrollstühle. • Berücksichtigung barrierefreier Gestaltung bei infrastrukturellen Maßnahmen, etwa bei Wegen, Stegen, Aufenthaltsbereichen oder Sanitäreinrichtungen, insbesondere im Zuge ohnehin geplanter baulicher Anpassungen. • Zertifizierung barrierefreier Wege. • Barrierefreier Zugang und Nutzung der Inselfestung Wilhelmstein. • Zielgruppenspezifische Erweiterung von Angeboten, z. B. barrierefreie Angelplätze, Spielplätze, spezielle Führungen für Menschen mit Seh- oder Hörbeeinträchtigungen oder inklusive Freizeitangebote.		

• Prüfung von Kooperationsmöglichkeiten, etwa mit Therapie- oder Rehaeinrichtungen sowie regionalen Akteuren aus dem Bereich Inklusion. • Weiterentwicklung von Information und Kommunikation, z. B. durch barrierearme digitale Angebote, verständliche Informationsformate oder transparente Hinweise zur Zugänglichkeit von Einrichtungen und Angeboten.
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Rückmeldung durch Besucherbefragungen (Akzeptanz, Zufriedenheit).
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Barrierearme Zugänge und Angebote verbessern die Nutzbarkeit des Steinhuder Meeres nicht nur für Menschen mit Handicap, sondern auch für ältere Menschen, Familien mit Kindern und Personen mit temporären Einschränkungen. • Die Berücksichtigung von Barrierefreiheit kann zur qualitativen Aufwertung touristischer Infrastruktur beitragen und die Attraktivität der Destination insgesamt steigern. • Synergien ergeben sich insbesondere, wenn Aspekte der Barrierefreiheit im Zuge ohnehin geplanter baulicher oder infrastruktureller Maßnahmen mitgedacht werden <u>Konflikte (-):</u> • -

Kürzel Maßnahme 23	Weiterentwicklung und räumliche Ausweitung der Erlebnis-, Bildungs- und Informationsangebote	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmengebiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme umfasst die Weiterentwicklung und räumliche Ausweitung der Bildungs- und Informationsangebote zur Seeökologie. Eine eindeutige räumliche Abgrenzung ist nicht vorgesehen.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 503)	Umsetzungszeitraum ☒ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Naturpark Steinhuder Meer ☒ Steinhuder Meer Tourismus GmbH (SMT) Kooperationspartner ☒ ÖSSM e. V. ☒ Regionales Umweltbildungszentrum Steinhuder Meer (RUZ) ☒ Anglerverband Niedersachsen e. V.
	Entwicklungsziele F.1, G.1	
Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige		
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Bildungs- und Informationsangebote im Umfeld des Steinhuder Meeres konzentrieren sich bislang stark auf allgemeine Naturschutzthemen (z. B. Vogelschutz), während die ökologischen Besonderheiten des Flachsees und deren Gefährdungen zu wenig vermittelt werden. - Fehlendes Wissen über die ökologische Rolle von Schilfbeständen, submersen Makrophyten, Nahrungsketten und die Dynamik von Flachseen führt dazu, dass Maßnahmen (z. B. Schilfneuanpflanzungen) von der Öffentlichkeit nicht immer nachvollzogen werden.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist es, die Umweltbildung, Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) und Kommunikation am Steinhuder Meer zu stärken und zu verbreitern, indem klassische Naturschutzthemen um die ökologische Funktionsweise eines Flachsees ergänzt werden. Durch neue Erlebnis-, Informations- und Bildungsangebote sollen Besucher und Nutzer ein besseres Verständnis für die Seeökologie entwickeln und motiviert werden, aktiv zum Erhalt des Sees beizutragen.		
Maßnahmenbeschreibung - Kooperation mit der ÖSSM e.V., dem Naturpark Steinhuder Meer und weiteren Partnern (z. B. örtliche Fischereibetriebe) zur konzeptionellen Weiterentwicklung der Bildungs- und Informationsangebote. Mögliche Konzepte: - Informationsschilder an besonders sensiblen oder bearbeiteten Bereichen (z. B. Schilfbestände, Schilfneuanpflanzungen). Beispiel: „Hier wohne ich – bitte hilf mir, mein Zuhause zu erhalten.“ - Entwicklung von spielerischen Elementen (z. B. Info-Stationen zum Nahrungsnetz im See, Interaktionsflächen für Kinder, Lernspiele zu den Rollen von Pflanzen, Fischen, Vögeln und Menschen im Ökosystem Steinhuder Meer). - Durchführung von pädagogischen Programmen für Kinder und Jugendliche, z. B. MZB-Bestimmung („Wasserinsekten fischen“), um die Qualität des Sees erfahrbar zu machen. - Entwicklung eines digitalen Bildungsangebots (z. B. Podcasts oder kurze Audio-Guides), die über QR-Codes an relevanten Stellen im Gelände abgerufen werden können. Inhalte: Entstehung und		



Dynamik von Flachseen, Verlandung, Klimawandel, menschliche Einflüsse und Handlungsmöglichkeiten. • Räumliche Ausweitung der bestehenden Bildungsangebote auf weitere Standorte. • Vorhandene Ausstellungsräumlichkeiten (z. B. Naturpark-Haus Mardorf, Naturpark-Scheune Steinhuder, Informationsraum Wilhelmstein oder ÖSSM-Räumlichkeiten) nutzen, um über seeökologische Themen aufzuklären. • Erlebnisangebot weiter ausbauen (z. B. naturtouristische Thementage/-wochen, Natur-Wellness Angebote, „QR-Touren“, Gesundheitswandern, Naturpark-Entdecker Steckbriefe vgl. Naturpark Dümmer, „Mobiles Waldlabor“, usw.) • Weiterentwicklung und Umsetzung des Wander- und Wegekonzepts; bspw. behutsamen Einbindung ausgewählter Abtorfungsbereiche des Toten Moors und Verknüpfung mit Umweltbildung und Informationsangeboten (z. B. Darstellung der Entwicklung von degradierten Flächen hin zu revitalisierten Moorlebensräumen). Beispiel: Informationskampagne: „Ökologie des Steinhuder Meeres und klimabedingte Herausforderungen“ ○ Erstellung zielgruppenorientierter Informationsmaterialien (Broschüren, Flyer, digitale Formate). ○ Anpassung der Inhalte an die jeweiligen Nutzergruppen (Tourismus/Schifffahrt, Segeln/Wassersport, Angeln). ○ Entwicklung von pädagogisch aufbereiteten Schulungsunterlagen (z. B. Präsentationen, Poster, Handouts, kleine Lernmodule), die Segel- und Surfschulen kostenlos zur Verfügung gestellt werden. ○ Verpflichtung bzw. Empfehlung für Segel- und Surfschulen, diese Unterlagen in ihre Ausbildungsprogramme zu integrieren. ○ Verteilung über touristische Einrichtungen (Infozentren, Gaststätten, Bootsverleihe), an Bord von Ausflugsschiffen, über Angelvereine und Segelclubs. <u>Inhalte:</u> ○ Ökosystem Flachsee und Besonderheiten des Steinhuder Meeres sowie Zusammenhänge zwischen Nutzung, Ökosystem und Seezustand. ○ Klimawandelbedingte Herausforderungen (z. B. niedrigere Wasserstände, höhere Temperaturen, Algenblüten, Biodiversitätsverluste). ○ Konkrete Handlungsoptionen: Abfall- und Abwasserentsorgung, Vermeidung von Schadstoffeinträgen, Schonung von Schilfzonen.	Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Besucherbefragungen zur Wahrnehmung und Akzeptanz der Informationsangebote. • Monitoring der Reichweite digitaler Angebote (z. B. Abrufzahlen der Podcasts/QR-Codes). • Rückmeldung durch ÖSSM/Naturpark als Partner in der Umweltbildung. • Befragung von Nutzergruppen (Tourismusverband, Segelvereine, Anglerverbände). • Rückmeldung durch Segel- und Surfschulen zur Integration der Unterlagen. • Erhebung und Monitoring anonymisierter Mobilfunkdaten zur Analyse von Besucherströmen, ggf. in Kooperation mit Forschungsprojekten, als Grundlage für ein datenbasiertes Mobilitätsmanagement.	Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Ergänzung der klassischen Naturschutzvermittlung durch Vermittlung ökologischer Zusammenhänge des Flachsees. • Stärkung der Akzeptanz anderer Maßnahmen des SEP (z. B. Nährstoffreduktion, Schilfschutz, Fischereimanagement). • Stärkung der touristischen Attraktivität durch innovative und interaktive Informationsangebote. • Stärkung der Kooperation mit lokalen Akteuren (Tourismus, Sport, Fischerei).

Konflikte (-):

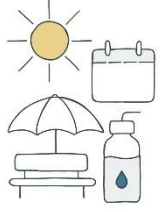
- Zusätzlicher Pflege- und Unterhaltungsaufwand für Beschilderung und digitale Angebote.

Kürzel Maßnahme 24	Regelmäßige Kommunikations- und Partizipationsformate	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☒ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☐ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmegebiets ☐ Engeres Plangebiet ☐ Erweitertes Plangebiet Da es sich bei dieser Maßnahme um eine Veranstaltung handelt, erfolgt keine räumliche Verortung im Maßnahmenplan.	
Grundlage Maßnahme der Bewirtschaftungsplanung (LAWA-Nr.: 503)	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ ArL Leine-Weser ☒ Naturpark Steinhuder Meer ☒ NLWKN
Entwicklungsziele G.2	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Erhöhter Informations- und Beteiligungsbedarf seitens der Bevölkerung und Interessenvertretungen; bei unklarer Kommunikation besteht das Risiko von Missverständnissen oder Konflikten.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Durch die Einrichtung regelmäßiger Kommunikations- und Partizipationsformate (z. B. Naturpark-Konferenz) soll ein strukturierter Dialog ermöglicht werden, bei dem sowohl Informationen vermittelt als auch Rückmeldungen aufgenommen werden.		
Maßnahmenbeschreibung Nutzung bereits bestehender Kommunikationsformate (aktuell: Naturpark Konferenz (ehemalig: Steinhuder Meer Konferenz), jährlich, Veranstalter Region Hannover; Steinhuder Meer Forum, „bei Bedarf“, Veranstalter ArL) ○ Die Naturpark-Konferenzen greifen jeweils ein Schwerpunktthema aus den Handlungssäulen des Naturparks auf. Je nach Themenwahl können dabei auch Bezüge zum Steinhuder Meer hergestellt werden. ○ Struktur: Fachvorträge → moderierte Diskussion → Zusammenfassung der Ergebnisse. • Erstellung und Veröffentlichung einer Ergebnisdokumentation nach jeder Veranstaltung (online und in gedruckter Form). • Häufig gefragte Fragen (FAQ) zum Steinhuder Meer sollten auf NLWKN Webpräsenz regelmäßig aktualisiert werden.		
Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung) Eine belastbare Kostenschätzung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.		
Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle • Dokumentation der Teilnehmerzahlen und beteiligten Akteure. • Auswertung der eingegangenen Beiträge über die digitale Postbox.		
Synergien/Konflikte <u>Synergien (+):</u> • Erhöhung der Transparenz und Akzeptanz bei allen Akteuren.		

- Förderung der regionalen Identifikation mit dem Steinhuder Meer.
- Bessere Vernetzung zwischen Behörden, Wissenschaft, Nutzergruppen und Bürgern.

Konflikte (-):

- -

Kürzel Maßnahme 25	Hitze- und wassersensible Angebote, Infrastruktur und Veranstaltungen	
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmegebiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme umfasst Empfehlungen für den Umgang mit klimawandelbedingten Herausforderungen im Umfeld des Steinhuder Meers, insbesondere an Hitzetagen sowie bei Großveranstaltungen. Eine eindeutige räumliche Abgrenzung ist nicht vorgesehen.	
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Gemeinden Kooperationspartner ☒ Steinhuder Meer Tourismus GmbH (SMT) ☒ Naturpark Steinhuder Meer
Entwicklungsziele E.1, F.1	Finanzierung ☒ Sonstige	
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen • Zunehmende Hitze- und Trockenperioden beeinträchtigen Aufenthaltsqualität, Gesundheit (Hitzestress) und Nachfrageverhalten. • Möglicherweise unzureichende Beschattung, fehlende kostenlose Trinkwasserstellen und Hitzeschutzkonzepte an stark frequentierten Orten (Badestellen, Promenaden, Veranstaltungsflächen). • Üblicherweise hohe Wasserverbräuche im Tourismus (Camping, Gastronomie, Beherbergung) und teils fehlende wassersensible Betriebsweisen.		
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist eine klimaresiliente, gesundheits- und ressourcenschonende Ausgestaltung der Aufenthalts-, Freizeit- und Erholungsangebote am Steinhuder Meer. Dies umfasst insbesondere hitzeangepasste Infrastrukturen und wassersensible Betriebsstandards für die Bevölkerung vor Ort sowie für Besucher.		
Maßnahmenbeschreibung Die Genehmigung von Veranstaltungen obliegt den jeweils zuständigen Gemeinden. Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen stellen Empfehlungen des SEP dar. Sie dienen als Orientierung für eine klima- und ressourcensensible Ausgestaltung touristischer Angebote und Veranstaltungen und können im Rahmen der jeweiligen Zuständigkeiten geprüft, angepasst und ggf. umgesetzt werden. Eine verbindliche Vorgabe ist damit nicht verbunden. Die konkrete Ausgestaltung erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Behörden sowie den beteiligten Akteuren. <u>A) Hitzeangepasste Infrastruktur und Angebote</u> • Ausbau von Beschattungsmöglichkeiten, beispielsweise durch Baumpflanzungen, begrünte pergolaartige leichte Bauwerke, Sonnensegel oder semitransparente Photovoltaik-Überdachungen. An den Fahrgaststegen kann hierdurch zugleich ein Beitrag zur Stromversorgung, perspektivisch auch für mögliche E-Antriebe der Fahrgastschiffe, geprüft werden. • Verbesserung der Trinkwasserversorgung durch öffentliche Wasserbrunnen oder Refill-Stationen an stark frequentierten Bereichen; ergänzend klare Beschilderung und Informationsangebote (z. B. QR-Codes mit Hinweisen zu Hitze und Verhalten bei hohen Temperaturen). • Einrichtung schattiger Aufenthaltsbereiche („Cool Spots“) mit Sitzgelegenheiten; bei Bedarf können ergänzend Nebel- oder Sprühmodule eingesetzt werden, vorzugsweise ressourcenschonende Systeme und nur bei entsprechenden Hitzeperioden.		

- Bereitstellung tagesaktueller Informationen zu Hitze, UV-Belastung oder Ozonwerten an Infopunkten oder Displaytafeln sowie Hinweise zu Bade- und Naturschutzregeln.

B) Empfehlungen für eine hitzeangepasste Veranstaltungsplanung

- Bereitstellung einer orientierenden Checkliste für Veranstalter, beispielsweise zu
 - ausreichenden Schatten- oder Überdachungsflächen in Abhängigkeit von der Besucherzahl,
 - Anzahl und Leistungsfähigkeit von Trinkwasserstellen (ggf. auch mobile Tanks oder Dispenser),
 - Maßnahmen der Ersten Hilfe und hitzebedingten Gesundheitsvorsorge (Sanitätsdienste, Kühlmöglichkeiten),
- Möglichkeiten zur zeitlichen Anpassung von Veranstaltungen, etwa durch Verlagerung in Morgen- oder Abendstunden bei Hitzeperioden.
- Veranstaltungen sollten nach Möglichkeit durch geeignete organisatorische Maßnahmen einen ressourcenschonenden Umgang mit Wasser unterstützen.

C) Wassersensibler Tourismus und Betriebe

- Entwicklung eines Leitfadens oder freiwilliger Standards für tourismusbezogene Betriebe (z. B. Campingplätze, Gastronomie, Beherbergung), beispielsweise zu
 - wassersparender Sanitärtechnik,
 - Nutzung von Grau- oder Regenwasser, soweit dies rechtlich und hygienisch zulässig ist und den einschlägigen technischen Regelwerken (z. B. DIN- und DWA-Regelwerke) entspricht,
 - Einsatz umweltverträglicher Reinigungs- und Betriebsstoffe mit möglichst geringen Schadstoffeinträgen in das Gewässer.
- Prüfung freiwilliger Betriebsvereinbarungen oder Selbstverpflichtungen mit Tourismusbetrieben, beispielsweise im Rahmen eines Labels oder einer Initiative für wasser- und hitzesensible touristische Angebote.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Aufgrund der Bandbreite möglicher Maßnahmenansätze kann eine belastbare Kostenschätzung nicht vorgenommen werden.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- -

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Stärkt Gesundheitsschutz und Aufenthaltsqualität für Bevölkerung und Gäste; unterstützt eine klimaangepasste Freizeit- und Erholungsnutzung.
- Ergänzt nachhaltige Mobilität, insbesondere durch die mögliche Verknüpfung mit E-Antrieben im Schiffsverkehr.
- Ermöglicht eine flächensparende Doppelnutzung bestehender Infrastrukturen, beispielsweise durch PV-Überdachungen auf Steganlagen.

Konflikte (-):

- -

10.5.5 Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwicklung (26)

Kürzel Maßnahme	Kollektives Maßnahmenbündel zur wassersensiblen und klimaangepassten Entwicklung der Siedlungsbereiche in der Bauleitplanung		
26			
Priorität ☐ 1 = sehr hoch ☐ 2 = hoch ☐ 3 = mittel ☒ zusätzliche Maßnahme	Kurzbeschreibung des Maßnahmensgebiets ☒ Engeres Plangebiet ☒ Erweitertes Plangebiet Die Maßnahme umfasst Empfehlungen zu einer wassersensiblen und klimaangepassten Entwicklung der Siedlungsbereiche des Plangebiets. Eine eindeutige räumliche Abgrenzung erfolgt nicht.		
Grundlage	Umsetzungszeitraum ☐ Kurzfristig ☐ Mittelfristig bis ca. 2031 ☐ Langfristig nach 2031 ☒ Daueraufgabe	Maßnahmenträger ☒ Gemeinden	
Entwicklungsziele E.1	Finanzierung ☒ Förderprogramme ☒ Sonstige		
Wesentliche aktuelle Defizite/Hauptgefährdungen - Hoher Versiegelungsgrad in den Siedlungsbereichen des Einzugsgebiets führt zu beschleunigtem Oberflächenabfluss. Oftmals fehlender Wasserrückhalt in der Fläche. - Diffuse und direkte Einträge von Nähr- und Schadstoffen aus den Siedlungsbereichen in wirken sich auf die Trophie des Steinhuder Meeres aus. - Zunehmende Auswirkungen des Klimawandels können die Wohn- und Aufenthaltsqualität in besiedelten Gebieten gefährden; Mitigation und Adaption wird immer wichtiger.			
Beschreibung des Entwicklungsziels Ziel ist es, durch wassersensible und klimaangepasste Gestaltung der Siedlungsbereiche die Belastungen für das Steinhuder Meer zu verringern. Entsiegelung, ortsnahe Versickerung und Regenwasserrückhaltung sollen den Nähr- und Schadstoffeintrag reduzieren, die Grundwasserneubildung verbessern und den Landschaftswasserhaushalt stabilisieren. Gleichzeitig wird ein Beitrag zur Klimaanpassung (Hitzeschutz, Starkregenvorsorge) geleistet.			
Maßnahmenbeschreibung Die nachfolgenden Punkte sind Empfehlungen des SEP und rechtlich nicht verbindlich. Sie dienen als Orientierungshilfe und sind mit den zuständigen Behörden und Fachstellen abzustimmen und bei Bedarf weiterzuentwickeln. Bei künftigen Planungsverfahren, insbesondere im Rahmen der Bauleitplanung, sollten die aufgeführten Aspekte angemessen berücksichtigt und – soweit fachlich möglich – in die planerischen Abwägungen und Festsetzungen integriert werden <u>1) Grundsätze & planerischer Rahmen</u> - Wassersensibel und klimaangepasst planen: Bauleitplanung am Leitbild des § 1 Abs. 5 BauGB ausrichten (menschenwürdige Umwelt, Schutz/Entwicklung natürlicher Lebensgrundlagen, Klimaschutz und Klimaanpassung) sowie die ergänzenden Vorgaben des § 1a BauGB (u. a. Bodenschutz, Klimaanpassung) berücksichtigen. - Entsiegelungspotenziale nutzen: Die nach § 19 NKlimaG im landesweiten Entsiegelungskataster zu erfassenden Flächenpotenziale sollten gezielt für Klimaanpassung, wassersensible			

Siedlungsentwicklung und die Reduzierung stofflicher Belastungen berücksichtigt werden. KI-gestützt ermittelte Potenziale sind fachlich zu plausibilisieren

- Bestandspläne überprüfen: Ältere FNP-/B-Pläne auf Anpassungsbedarf prüfen und – wo sinnvoll – um wassersensible und klimaangepasste Festsetzungen ergänzen.

2) Entsiegelung & Oberflächen

- Entsiegelung nicht zwingend benötigter Flächen im Bestand (Parkplätze, Wege, Hofflächen, Baulücken-Provisorien).
- Wasserdurchlässige Beläge einsetzen, z. B.
 - Rasengittersteine
 - Rasenfugenpflaster
 - Pflaster aus haufwerksporigem Beton

3) Regenwasserbewirtschaftung

- Offene Rückhalte- und Versickerungsflächen anlegen, z. B.:
 - Muldenversickerung
 - Rigolen bzw. Mulden-Rigolen-Systeme
 - Schachtversickerung (geeignete Böden/Grundwasserabstände vorausgesetzt)
 - Retentionsbecken/Teichversickerung
- Grün-Blaue Infrastruktur verknüpfen: Dach- und Fassadenbegrünung, Baumrigolen, Zisternen (Garten-/Reinigungswasser).
- Weitere Hinweise s. Maßnahme 15

4) Retention & Freiraum

- Grünflächen mit Retentionsfunktion in Neubaugebieten festlegen.

Weitergehende Hinweise zum Finanzbedarf (Kostenschätzung)

Aufgrund der Bandbreite möglicher Maßnahmenansätze kann eine belastbare Kostenschätzung nicht vorgenommen werden.

Maßnahmen zur Überwachung und Erfolgskontrolle

- -

Synergien/Konflikte

Synergien (+):

- Beitrag zur Zielerreichung der WRRL durch Reduktion diffuser Stoffeinträge.
- Unterstützung von Klimaanpassungsstrategien (Hitzeminderung, Starkregenvorsorge).
- Ergänzung zu Maßnahmen der Moor- und Feuchtgebietsentwicklung (Stabilisierung Landschaftswasserhaushalt).
- Verbesserung der Lebensqualität in den Siedlungen (Grünflächen, Kühlungseffekt).

Konflikte (-):

- Akzeptanzprobleme bei Anwohnern oder Investoren, wenn Kostensteigerungen oder Flächenverluste befürchtet werden.

11 Monitoring und Fortschreibung des Seeentwicklungsplans

Der vorliegende Seeentwicklungsplan stellt eine strategische Grundlage für die kurz- bis langfristige Entwicklung des Steinhuder Meeres und seines Einzugsgebietes dar. Da sich sowohl die ökologischen Bedingungen im Gewässer als auch die hydrologischen Verhältnisse und die Nutzungsansprüche im Laufe der Zeit verändern können, ist jedoch davon auszugehen, dass sich einzelne fachliche Grundlagen, Rahmenbedingungen oder Zielsetzungen im Laufe der Zeit verändern können. Hierzu zählen insbesondere neue wissenschaftliche Erkenntnisse zur Hydrologie und zum Wasserhaushalt, Veränderungen der hydroklimatischen Rahmenbedingungen infolge des Klimawandels, neue technische Ansätze zur Umsetzung einzelner Maßnahmen sowie Erfahrungen aus der praktischen Umsetzung der im SEP formulierten Maßnahmen.

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, die Entwicklung des Sees und seines Einzugsgebiets sowie den Umsetzungsstand der im SEP formulierten Maßnahmen kontinuierlich zu beobachten. Neben fachlichen Monitoringdaten (z. B. zur Überprüfung der Gewässergüte insbesondere aus dem Monitoring nach OGewV sowie naturschutzfachlichen Monitoringprogrammen zum Erhaltungszustand von FFH-LRT und Arten) spielt auch der kontinuierliche Austausch zwischen den beteiligten Institutionen und Interessengruppen eine wichtige Rolle. Die Umsetzung des SEP wird maßgeblich durch das Engagement und die Mitwirkung der beteiligten Akteure getragen. Aufgrund der breiten Beteiligung öffentlicher und institutioneller Akteure ist davon auszugehen, dass ein entsprechender Umsetzungsdruck besteht, die im SEP formulierten Maßnahmen kontinuierlich weiterzuverfolgen. Durch regelmäßige Abstimmungen kann der Bearbeitungs- und Umsetzungsstand der einzelnen Maßnahmen nachvollzogen werden.

Hierzu sind weiterhin Abstimmungen der Planungsgruppe vorgesehen, um den aktuellen Umsetzungsstand zu bewerten und das weitere Vorgehen abzustimmen. Zur regelmäßigen Erfassung des Umsetzungsstandes der Maßnahmen soll für alle gemäß Maßnahmenblättern Verantwortlichen eine Kontrollmöglichkeit in Form einer standardisierten Checkliste entwickelt werden. Ziel ist die regelmäßige Abfrage des Umsetzungsstandes bei den Maßnahmenträgern sowie die Generierung eines konsistenten und belastbaren Gesamtüberblicks über den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung. Die Checkliste dient somit der regelmäßigen Einholung von Informationen zum Umsetzungsstand.

Vor dem Hintergrund der im Plan formulierten Maßnahmenzeiträume erscheint es sinnvoll, den SEP nach einem angemessenem Zeitraum zumindest in Teilen fortzuschreiben. Eine solche „Teilfortschreibung“ bietet sich insbesondere im Zeitraum nach 2031 an (Frist im SEP für mittelfristig umzusetzende Maßnahmen). Dann sollte bewertet werden, in welchem Umfang Maßnahmen bereits umgesetzt wurden, welche Maßnahmen angepasst oder weiterentwickelt werden müssen und welche neuen fachlichen Erkenntnisse in die Planung einfließen sollten. Dabei können ausgewählte Themenbereiche aktualisiert werden, ohne den gesamten Plan neu aufstellen zu müssen. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere:

- die Aktualisierung des Kenntnisstandes zur Hydrologie und zum Wasserhaushalt des Sees und seines Einzugsgebietes,
- die Bewertung und gegebenenfalls Anpassung der Entschlammungsstrategie,
- die Überprüfung des Umsetzungsstandes der Maßnahmen ggf. Anpassungen einzelner Maßnahmen z. B. aufgrund neuer technischer Ansätze,
- die Berücksichtigung neuer hydroklimatischer Entwicklungen infolge des Klimawandels sowie
- die Veränderungen der institutionellen, rechtlichen oder finanziellen Rahmenbedingungen, welche Auswirkungen auf die Umsetzung von Maßnahmen haben können (z. B. neue Förderprogramme oder Zuständigkeitsregelungen).

Insgesamt sollte der Seeentwicklungsplan als dynamisches Planungsinstrument aufgefasst werden, der auf langfristige Entwicklungsprozesse ausgerichtet ist und daher eine regelmäßige Überprüfung und gegebenenfalls teilweise Fortschreibung erfordert. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass der Plan

auch langfristig eine belastbare Grundlage für die Entwicklung des Sees und seines Einzugsgebietes darstellt.

Für den engeren Planungsraum des Seeentwicklungsplans ist vorgesehen, in einem separaten Auftrag die Ökosystemleistungen des Steinhuder Meeres systematisch zu erfassen, zu bewerten und zu monetarisieren. Darauf aufbauend erfolgt eine integrierte Kosten-Nutzen-Analyse der vorgesehenen Maßnahmen, um deren Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.

12 Offene Fragen, weiterer Untersuchungsbedarf

Der grundlegende Untersuchungsbedarf für die nächsten Jahre wurde oben bereits ausführlich dargestellt. Die weiteren Entwicklungen werden zeigen, ob und worin weiterer Bedarf liegen könnte. Aus der aktuellen Perspektive bestehen keine offenen Fragen, die dringend zu klären wären.

13 Quellenverzeichnis

- ABIA (2020): Maßnahmenplan für den Steinhuder Meerbach und Nebengewässer als Teil des Natura 2000-Gebietes FFH 094 Steinhuder Meer (mit Randbereichen). – Landkreis Nienburg/Weser [Hrsg.], Abia GbR (ABIA). Neustadt.
- AbwAG: Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz – AbwAG) vom 13. September 1976 (BGBl. I S. 2721), neugefasst durch Bekanntmachung vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 22. August 2018 (BGBl. I S. 1327).
- AbwV: Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV), neugefasst durch Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 17. April 2024 (BGBl. I Nr. 132).
- ADHURYA, S., DAS, S. & RAY, S. (2020): Guantrophication by Waterbirds in Freshwater Lakes: A Review on Ecosystem Perspective. Ecosystem Perspective. In: ROY, P., CAO, X., LI, X.-Z., DAS, P., DEO, S. [Hrsg.]: Mathematical Analysis and Applications in Modeling. Singapore (Springer Singapore): 253–269.
- AGWA (2025): Erläuterungsbericht zur Aufweitung und Einstau des Hochmoorgrabens in Verbindung von Verwallungen. – Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH (AGWA) beauftragt von der Region Hannover (RH) Team Naturschutz West. Hannover. 17 S.
- ArL Leine-Weser (2020a): Regionale Handlungsstrategie Leine-Weser. – Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser (ArL Leine-Weser), https://www.arl-lw.niedersachsen.de/download/162014/Regionale_Handlungsstrategie_Leine-Weser_2020.pdf.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- ArL Leine-Weser (2020b): Regionale Handlungsstrategie Leine-Weser in tabellarischer Form. – Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser (ArL Leine-Weser), https://www.arl-lw.niedersachsen.de/download/162028/RHS-Uebersichtstabelle_der_strategischen_und_operativen_Ziele.docx.docx (letzter Abruf: 25.02.2025).
- ArL Leine-Weser (2021): Diverse Daten zu Nutzungen des Steinhuder Meers. – Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser, Bereitstellung per E-Mail vom 30.12.2021 (Dr. Ludewig).
- ArL Leine-Weser (2024): Diverse Daten zur fischereilichen Nutzung des Steinhuder Meers. – Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser, Bereitstellung per E-Mail vom 10.06.2024 (Herr Uranowski).
- ArL Leine-Weser (2025): Übergebene Daten mit Aufnahmen aus der Drohnenbefliegung 01/2025. – Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser (ArL Leine-Weser), postalische Übergabe am 05.02.2025.
- ArL Leine-Weser (2026): Entwicklung der Liegeplätze am Steinhuder Meer 1993 bis 2025 – Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser (ArL Leine-Weser), E-Mail vom 28.04.2026 (Frau Imhof).
- BASTRUP-BIRK, A.; GUNDERSEN, P. (2004): Water quality improvements from afforestation in an agricultural catchment in Denmark illustrated with the INCA model. –Hydrology and Earth System Sciences Discussions 8 (4), S. 764–777.
- BBSR (2018): Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur. – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) [Hrsg.], 105 S.
- BfG (2016a): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan. 12034 Steinhuder Meer (See). Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL. – Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).

- BfG (2016b): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan. 12043 Bannsee-graben (Fließgewässer). Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL. – Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).
- BfG (2016c): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan. 12045 Großenheidorngraben (Fließgewässer). Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL. – Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).
- BfG (2022): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan. Totes Moor, Hauptvorfluter (Fließgewässer). Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL. – Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).
- BfN (2024): Artenportraits - Steckbriefe der in Deutschland vorkommenden wildlebenden Arten der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie und Vogelschutzrichtlinie. – Bundesamt für Naturschutz (BfN), URL: <https://www.bfn.de/artenportraits> (Download am 17.05.2024).
- BIOTA (2022): Erstellung eines Seeentwicklungsplanes Steinhuder Meer. Teil I (Vorbereitung und Konzeption) – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der Region Hannover, Fachbereich Umwelt, 102 S.
- BIOTA (2023): Zukunftsstudie 2025+ der Wasser- und Bodenverbände in Mecklenburg-Vorpommern – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesverbandes der Wasser- und Bodenverbände Mecklenburg-Vorpommern, 226 S.
- BIOTA (2024a): Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 "Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 "Steinhuder Meer" (DE 3521-401). – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der Region Hannover, Fachbereich Umwelt, 277 S.
- BIOTA (2024b): Nachkartierung FFH-LRT in ausgewählten Flächen des NSG „Totes Moor“. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, im Auftrag der Region Hannover.
- BIOTA (2024c): Studie Landschaftswasserhaushalt. Konflikte und Handlungsfelder. – biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des WWF Deutschland.
- BMEL (2025): GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland. – Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMEL), <https://www.bmleh.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/gap/gap-strategieplan.html> (letzter Abruf: 26.10.2025).
- BMUV (2023): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. – Kabinettsbeschluss vom 29.03.2023, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz [Hrsg.], 86 S., https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/ank_publication_bf.pdf (letzter Abruf: 19.08.2024).
- BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323) geändert worden ist.
- BRANDT, T. (2024): Mündliche Mitteilung vom 05.01.2024.
- BTE (2020): Tourismuskonzept Steinhuder Meer 2030 – Tourismus- und Regionalberatung (BTE), Hannover, 116 S.
- COOKE, G. D., WELCH, E. B., PETERSON, S. & NICHOLS, S. A. (2005). Restoration and Management of Lakes and Reservoirs. – CRC Press, 3rd ed., 616 p., <https://doi.org/10.1201/9781420032109>.
- COOPS, H., VAN DEN BRINK, F. & VAN DER VELDE, G. (1996): Growth and morphological responses of four helophyte species in an experimental water-depth gradient. – Aquatic Botany 54: 11-2
- DAVIDSON, T. A., SAYER, C. D., JEPPESEN, E., SØNDERGAARD, M., LAURIDSEN, T. L., JOHANSSON, L. S., BAKER, A. & GRAEBER, D. (2023): Bimodality and alternative equilibria do not help explain long-term patterns

- in shallow lake chlorophyll-a. – Nature Communications 14 (1): 398.
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-36043-9>.
- DIN 4049 Teil 1: Hydrologie. Begriffe quantitativ. – Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, Köln (Beuth Verlag GmbH).
- DStMVO: Verordnung zur Regelung des Gemeingebrauchs am Dümmer und Steinhuder Meer (Dümmer und Steinhuder Meer-Verordnung) vom 16. 3. 2007, zuletzt geändert durch Verordnung vom 15.02.2013 (Nds. MBl. S. 196).
- DüV: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngeverordnung – DüV) vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305), zuletzt geändert durch Artikel 32 der Verordnung vom 11. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 411).
- DVWK (1988): Sanierung und Restaurierung von See. – DVK-Merkblätter 213/1998, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK), 33 S.
- DWA-M 509: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. – Merkblatt, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Mai 214, 334 S.
- DWA-M 606: Grundlagen und Maßnahmen der Seentherapie. – Merkblatt, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. sowie Deutsche Gesellschaft für Limnologie e. V., August 2024, 155 S.
- ECORING (2017): Bericht zum Untersuchungsauftrag. Untersuchungen der Makrophyten und der Diatomeen im Steinhuder Meer 2017. – unveröff. Bericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN), 33 S.
- ECORING (2021): Floristische Untersuchungen im Steinhuder Meer 2021. Diatomeen und Makrophyten. – unveröff. Bericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN), 29 S.
- ECORING (2024): Untersuchung von Kieselalpengesellschaften und Makrophyten im Steinhuder Meer 2024. – unveröff. Bericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN), 28 S.
- Europäische Kommission (2021): Neue EU-Forststrategie für 2030: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen (COM/2021/572 final). – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0572> (letzter Abruf: 29.05.2025).
- ELBRACHT, J., MEYER, R., REUTTER, E. (2016): Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen, Hannover. – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG), GeoBerichte 3, 2. Aufl., 117 S.
- EMSENS, W.-J., AGGENBACH, C. J. S., SMOLDERS, A. J. P., ZAK, D. & VAN DIGGELEN, R. (2017): Restoration of endangered fen communities: the ambiguity of iron–phosphorus binding and phosphorus limitation. – Journal of Applied Ecology 54 (6): 1755-1764, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12915>.
- ETI (2007): Masterplan „Natürlich Steinhuder Meer – Touristisches Zukunftskonzept Steinhuder Meer 2017“. – Europäisches Tourismus Institut an der Universität Trier GmbH (ETI). Im Auftrag des Tourismusverband Hannover Region e. V., Trier.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2013): Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28. DG Environment, Nature ENV B.3, April 2013, Brüssel.
- FESCHE, K. (2010): Geschichte Wunsdorf – Die Stadt, der Flecken und die Dörfer. - Zu Klampen Verlag, Röse.

- FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Pflanzen und Tiere (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) (Abl. EG Nr. L 206 S. 7), zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG vom 20.12.2006 (Abl. EG Nr. L 363 S. 368).
- FGG WESER (2021): Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG. – Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser), Hildesheim, 60 S.
- FREYHOF, J., BOWLER, D., BROGHAMMER, T., FRIEDRICHS-MANTHEY, M., HEINZE, S. & WOLTER, C. (2023): Rote Liste und Gesamtartenliste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (6), 63 S.
- GAPKondV: GAP-Konditionalitäten-Verordnung vom 7. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2244), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2273).
- GAP-Verordnung: Verordnung (EU) 2021/2115 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 sowie der Verordnung (EU) Nr. 1307/2013, Amtsblatt der Europäischen Union L 435/1 vom 6.12.2021.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 24. Jg (1): 1-76.
- GELLER, W. & HUPFER, M. (2014): Seeökosysteme I: Verbreitung, Entstehung und die physikalisch-chemische Struktur von Seen, in: Handbuch Angewandte Limnologie: Grundlagen - Gewässerbelastung - Restaurierung - Aquatische Ökotoxikologie - Bewertung - Gewässerschutz (Hrsg.: W. Calmano, M. Hupfer, H. Fischer and H. Klapper), <https://doi.org/10.1002/9783527678488.hbal2012002>.
- GEOFLUSS (2016): Modellierung von Phosphor- und Stickstoffeinträgen in Oberflächen- und Grundwasser im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres und Ausweisung der Belastungsschwerpunkte. – geofluss, Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Gewässerschutz (GEOFLUSS) im Auftrag des NLWKN. 70 S.
- GEOFLUSS (2026): Aktualisierung der Modellierung von Phosphor- und Stickstoffeinträgen in Oberflächen- und Grundwasser im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres. – geofluss, Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Gewässerschutz (GEOFLUSS), Gutachten im Auftrag des NLWKN Sulingen.
- GEUM.TEC (2020): Windhorngraben u. Winzlarer Grenzgraben im Hagenburger Moor - Landkreise Nienburg, Schaumburg, Region Hannover. - Voruntersuchung zu hydraulischen und geohydrologischen Verhältnissen am Windhorngraben u. Winzlarer Grenzgraben. Gutachten im Auftrag des Kreisverbandes für Wasserwirtschaft, Nienburg.
- GRegH: Gesetz über die Region Hannover vom 5. Juni 2001 (Nds. GVBl. S. 348, GVBl. Sb 20300 31), zuletzt geändert durch Art. 4 Abs. 3 Gesetz zur Zusammenfassung und Modernisierung des Niedersächsischen Kommunalverfassungsrechts vom 17.12.2010 (Nds. GVBl. S. 576).
- GREIN, G. (2005): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken mit Gesamtartenverzeichnis. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 25. Jg (1): 1-20.
- GREIVING, S., FLEISCHHAUER, M., LINDNER, C., RÜDIGER, A., KRINGS, S., BIRKMANN, J., & PIETSCHMANN, H. (2011): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung Ursachen und Folgen des Klimawandels. – Forschungen 149.
- GRÜNEBERG, B., OSTENDORP, W., LEßMANN, D., WAUER, G. & NIXDORF, B. (2009): Restaurierung von Seen und Renaturierung von Seeufern. DOI:10.1007/978-3-662-48517-0_5.

- GROSSE, G., JONES, B., and ARP, C. (2013): Thermokarst lakes, drainage, and drained basins. – Treatise on geomorphology. Edited by J.F. Shroder. Academic Press, San Diego, Calif., 325–353.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1974): Zum Verlauf der Verlandung bei einem eutrophen Flachsee (nach quar­ tärbotanischen Untersuchungen am Steinhuder Meer): I. Heutige Vegetationszonierung, torfbil­ dende Pflanzengesellschaften der Vergangenheit¹). – Flora 163: 179-229.
- GrwV: Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- GrwV: Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 09. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802).
- HARTMANN (Steinhuder Personenschiffahrt & Berufssegler GmbH) (2012): Impulsvortrag auf der 2. Stein­ huder Meer Konferenz; Dokumentation.
- HELLER, C., KLINGENFUSS, C., MÖLLER, D. & ZEITZ, J. (2016): Bewertung der Ökosystemleistungen von Moor­ böden am Beispiel Berlins. Grundlage für den Moor- und Klimaschutz – TELMA - Berichte der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde 46: 15-38, <https://doi.org/10.23689/fidgeo-2944>.
- HILT, S., GROSS, E., HUPFER, M., MORSCHEID, H., MÄHLMANN, J., MELZER, A., POLTZ, J., SANDROCK, S., SCHARF, E.-M., SCHNEIDER, S., WEYER, K. VAN DE (2006): Restoration of submerged vegetation in shallow eutrophic lakes – guideline and state of the art in Germany. – Limnologica 3 (36): 155-171, <https://doi.org/10.1016/j.limno.2006.06.001>.
- HILT, S., ALIRANGUES NUÑEZ, M. M., BAKKER, E. S., BLINDOW, I., DAVIDSON, T. A., GILLEFALK, M., HANSSON, L., JANSE, J. H., JANSSEN, A. B. G., JEPPESEN, E. et al. (2018): Response of Submerged Macrophyte Communities to External and Internal Restoration Measures in North Temperate Shallow Lakes. – Front. Plant Sci. 9:194, 24 S.
- HOESCH, A. (2006): Renaturierung von Flachseen durch gezielte Makrophytenbesiedlung. – Rostock Mee­ resbiolog Beitr. Heft 15: 121-132.
- HOFMANN, G., LANGE-BERTALOT, H., WERUM, M. & KLEE, R. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyta) Deutschlands. – In: Metzger, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 601–708.
- HOLSTEN, B., SCHOENBERG, W. & JENSEN, K. (2011): Schutz und Entwicklung aquatischer Schilfröhrichte. Ein Leitfaden für die Praxis – Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (ILLUR) [Hrsg.], Hamburg. 48 S.
- https://de.wikipedia.org/wiki/Hildesheimer_Stiftsfehde (letzter Abruf: 09.03.2026).
- https://www.ml.niedersachsen.de/download/215649/Broschuere_Landes-Raumordnungsprogramm_Nie- dersachsen_2017_-_Verordnung_und_Erlaeuerungen_nicht_vollstaendig_barrierefrei_.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- HUPFER, M. (2013): Vorbereitung und Auswahl von Maßnahmen zur Seentherapie. – Korrespondenz Was­ serwirtschaft 6. 710-717.
- HUSSNER, A., GROSS, E., WEYER, K. VAN DE, HILT, S. 2014: Handlungsempfehlung zur Abschätzung der Chancen einer Wiederansiedlung von Wasserpflanzen bei der Restaurierung von Flachseen Deutschlands. – DGL Arbeitshilfe 1-2014, 75 S.

- HUTTER, K. (1991): Großskalige Wasserbewegung in Seen: Grundlage der physikalischen Limnologie In: HUTTER, K. [Hrsg.]: Dynamik umweltrelevanter Systeme. – Springer, Berlin, Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-642-76369-4_9.
- HYDOR (2025): Zwischenbericht des Wassermengenmanagementkonzepts zu Bewirtschaftung der Grundwassermengen in der Region Hannover – HYDOR Consult GmbH im Auftrag der Region Hannover, 98 S.
- INGUS (2025): Gewässerschutzberatung im Seen-Einzugsgebiet Steinhuder Meer. WRRL-Gebiet Weser Leine. – unveröff. Präsentation.
- IPCC (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [MASSON-DELMOTTE, V., P. ZHAI, A. PIRANI, S.L. CONNORS, C. PÉAN, S. BERGER, N. CAUD, Y. CHEN, L. GOLDFARB, M. I. GOMIS, M. HUANG, K. LEITZELL, E. LONNOY, J. B. R. MATTHEWS, T.K. MAYCOCK, T. WATERFIELD, O. YELEKÇI, R. YU, and B. ZHOU (eds.)]. – Cambridge University Press.
- JIN, K. R. & SUN, D. (2007): Sediment resuspension and hydrodynamics in Lake Okeechobee during late summer. – J Eng Mech 133 (8): 899–910
- KALHORI, A., WILLE, C., GOTTSCHALK, P., LI, Z., HASHEMI, J., KEMPER, K. & SACHS, T. (2024): Temporally dynamic carbon dioxide and methane emission factors for rewetted peatlands. – Commun Earth Environ 5, 62, <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01226-9>.
- KOCH, M. (2014): Die Kranenburg – zur Interpretation einer Urkunde von 132. – Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 83. – Darmstadt (Konrad Theiss Verlag), 185-192.
- KÜSTER, H. (2023): Grundlagen zur Sanierung des Steinhuder Meeres, eines Flachsees im Norddeutschen Tiefland. – Wasser und Abfall 25: 37-40.
- KUNDU, S., KHARE, D. & MONDAL, A. (2017): Past, present and future land use changes and their impact on water balance. – Journal of Environmental Management 197: 582- 596.
- KUNZMANN, D. (2016): Schilfpflanzungen im Bereich von Einleitungen in das Steinhuder Meer bei Steinhude – Gewinnung und Ausbringung von gebietseigenem Pflanz- und Saatgut (Stadt Wunstorf, Region Hannover). – Institut für Landschaftsökologie & Consulting (ilöc), im Auftrag der Stadt Wunstorf, 25 S.
- KURRE, G. (2020): Wasserwirtschaftliche Situation im Wassereinzugsgebiet des Steinhuder Meeres. – Vortrag zum 5. Forum Steinhuder Meer. Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser (KV-Wasser).
- KV-Wasser (2013): Schriftliche Stellungnahme zur Aktualisierung der Bestandsaufnahme HMWB Ausweisung an die NLWKN Betriebsstelle Hannover/Hildesheim. – Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser (KV-Wasser), unveröff. Stellungnahme.
- KV-Wasser (2024a): Dokumentation über einen Anruf der Jagdgenossenschaft Hagenburg wegen der Hochwassersituation am 31.01.2024. – Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser (KV-Wasser).
- KV-Wasser (2024b): Übergebene Tabelle und Informationen zur Vorflutsicherung in der Hagenburger Niederung, E-Mail vom 23.05.2025. – Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser (KV-Wasser).
- LAMPERT, W., & SOMMER, U. (1999): Limnoökologie: Einführung in die Ökologie der Binnengewässer. – Georg Thieme Verlag, 2. Aufl., 488 S.

- LANAPLAN (2023): Ansiedelung von aquatischen Makrophyten als Maßnahme der Seenrestaurierung. Grundlagen und Handlungsleitfaden für Schleswig-Holstein. – Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein [Hrsg.], Flintbek, 114 S.
- Landkreis Nienburg/Weser (2024a): Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Nienburg/Weser. Entwurf 2024. Zeichnerische Darstellung Maßstab 1:50.000. – Landkreis Nienburg/Weser.
- Landkreis Nienburg/Weser (2024b): Entwurf Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Nienburg/Weser. Beschreibende Darstellung. Unterlage für das Beteiligungsverfahren XXXX. Bearbeitungsstand: 16- April 2024. – Landkreis Nienburg/Weser.
- Landkreis Schaumburg (2003a): Regionales Raumordnungsprogramm 2003. Zeichnerische Darstellung Maßstab 1:50.000. – Landkreis Schaumburg.
- Landkreis Schaumburg (2003b): Regionales Raumordnungsprogramm 2003. – Landkreis Schaumburg. Grundsatz D 3.1.07, S. 61.
- LAWA (2021): Auf dem Weg zur wassersensiblen Stadtentwicklung. Erfordernisse aus Sicht der Wasserwirtschaft – Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Positionspapier. Berlin, 53 S.
- LBEG (2015): Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500 000 – Hydrogeologische Räume und Teilräume. – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG).
- LBEG (2025): Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:50.000 (BÜK50).
- LEES K.J., CARMENTA R., Condliffe, I., Gray, A., Marquis, L. & Lenton, T. M. (2022): Protecting peatlands requires understanding stakeholder perceptions and relational values: A case study of peatlands in the Yorkshire Dales. – *Ambio* 52: 1.282 – 1.296, <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01850-3>.
- LEWANDOWSKI, J., HOEHN, E., KASPRZAK, P., KLEEBOG, A., KURZREUTHER, H., LÜCKE, N., MATHES, J., MEIS, S., RÖNCKE, H., SANDROCK, S., WAUER, G., ROTHE, M. & HUPFER, M. (2013): Gewässerinterne Ökotechnologien zur Verminderung der Trophie von Seen und Talsperren. – *KW Korrespondenz Wasserwirtschaft* 6 (12): 718-728.
- LGLN (2021): ALKIS – Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem Niedersachsen [Geodaten-satz]. – Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN). Geoportal Niedersachsen.
- LHH (2017): Leben mit dem Klimawandel – Hannover passt sich an (2., geänderte Aufl., S. 53). Schriftenreihe kommunaler Umweltschutz. – Landeshauptstadt Hannover (LHH).
- LIFE (2024): Monitoring des Makrozoobenthos im Steinhuder Meer 2021 - 2. Wiederholungsuntersuchung - gemäß aktueller Vorschrift für die standardisierte Probenahme des biologischen Qualitätselementes „Makrozoobenthos“ im Litoral von Seen. – LimnoFaunistischeErhebungen (LIFE). unveröff. Bericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN). 56 S.
- LIMPLAN (2024): Phytoplankton des Steinhuder Meeres 2023. – unveröff. Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN), 25 S.
- LUDEWIG, C. & WEYER, G. (2015): Entschlammung von Flachseen am Beispiel des Steinhuder Meeres. – *Wasser und Abfall* 2015 (7/8): 10-15.
- LUDEWIG, C. (2020): 5. Forum Steinhuder Meer. Rahmenbedingungen der Entschlammung des Steinhuder Meeres mit dem Ziel einer nachhaltigen Nutzung. – unveröff. Präsentation im Rahmen des 5. Forum Steinhuder Meer am 06.03.2020. Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser.
- LUSTFELD, A. (2018): Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts des Steinhuder Meeres. – *Wasser und Abfall* 2018 (12): 14-19.

- MÄHLMANN, J., ARNDOLD, R., HERRMANN, L., MORSCHIED, H. & MATTUKAT, F. (2006): Künstliche Wiederbesiedlung von submersen Makrophyten in Standgewässern mit Hilfe eines textilen Vegetationstragsystems. – Rostock Meeresbiolog. Beitr. Heft 15, 133-145.
- MEHL, D. (2004): Grundlagen hydrologischer Regionalisierung: Beitrag zur Kennzeichnung der hydrologischen Verhältnisse in den Flussgebieten Mecklenburgs und Vorpommerns. – Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 156 S. + Anlagen.
- MEHL, D., HOFFMANN, T. G., SCHNEIDER, M., KNÜPPEL, M. BAUMGARTEN, W. & GIESE, H. (2016): Konzeptstudie für den Schaalsee (Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern). II. Phosphorretention, Gesamtbilanz, Reduktionsziele, Maßnahmen. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 60 (5): 321-330.
- MEHL, D., BÖX, S., EBERTS, J., PLAMBECK, G., KÖHLER, A. & SCHAUMBURG, J. (2017a): Erstellung einer LAWA-Verfahrensanleitung für eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als Übersichtsverfahren. Teil 2: Methodik, Praxistest. – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10 (1): 22-27.
- MEHL, D., BÖX, S., EBERTS, J., PLAMBECK, G., KÖHLER, A. & SCHAUMBURG, J. (2017b): Erstellung einer LAWA-Verfahrensanleitung für eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als Übersichtsverfahren. Teil 1: Hintergrund, Zielstellung, Grundlagen. – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10 (1): 16-21.
- MEHL, D., DEUTSCH, B., HOFFMANN, T. G., KÄSTNER, U. & HOFFMANN, L. (2017): Effektivität der Nährstoffrückhaltung im künstlichen Feuchtgebiet am Neuklostersee (Mecklenburg-Vorpommern). – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10 (12): 743-749.
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2014a): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 74 S.
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2014b): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). Anlage: Bearbeitungsalgorithmen und –verfahrenswesen. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 33 S.
- MEHL, D. & KÄSTNER, U. (2012): Anlage eines Feuchtgebietes zum Nährstoffrückhalt als Kombinationslösung Dränwasser/gereinigtes Abwasser am Neuklostersee (Mecklenburg-Vorpommern). – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 5 (12): 660-666.
- MELZER, A. & SCHNEIDER, S. (2001): Submerse Makrophyten als Indikatoren der Nährstoffbelastung von Seen. – In: Steinberg, Bernhardt, Klapper (eds.): Handbuch Angewandte Limnologie. VIII-1.2.1: 1-14.
- METZING, D., GARVE, E., MATZKE-HAJEK, G., ADLER, J., BLEEKER, W., BREUNIG, T., CASPARI, S., DUNKEL, F.G., FRITSCH, R., GOTTSCHLICH, G., GREGOR, T., HAND, R., HAUCK, M., KORSCH, H., MEIEROTT, L., MEYER, N., RENKER, C., ROMAHN, K., SCHULZ, D., TÄUBER, T., UHLEMANN, I., WELK, E., WEYER, K. VAN DE, WÖRZ, A., ZAHLHEIMER, W., ZEHE, A. & ZIMMERMANN, F. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – In: METZING, D., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 13-358.
- MEYER, S. (2005): Fürst zu Schaumburg-Lippe (1784–1860). Absolutistischer Monarch und Großunternehmer an der Schwelle zum Industriezeitalter (Dissertation), Universität Hannover.

- ML (2017): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2017 i. d. Fassung vom 26.09.2017. – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), https://www.ml.niedersachsen.de/download/215649/Broschuere_Landes-Raumordnungsprogramm_Niedersachsen_2017_-_Verordnung_und_Erlaeuerungen_nicht_vollstaendig_barrierefrei_.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- ML (2021a): Niedersächsische Ackerbau und Grünlandstrategie. Langfassung. – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), 130 S.
- ML (2021b): Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2021. Einschließlich Ergänzungen und Aktualisierungen Stand Juni 2024. – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), 229 S.
- ML (2024): Der Wald in Zahlen. Ergebnisse der Bundeswaldinventur 4 für Niedersachsen. – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), 72 S.
- MoolS (2025): Historische Moorkulturlandschaften. – <https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=131> (letzter Abruf: 17.03.2025).
- MOSS, B., MADGWICK, J., PHILLIPS, G. (1996): A Guide to the Restoration of Nutrient-Enriched Shallow Lakes. – Environmental Agency, Broads Authority and European Union, Norwich, 180 S.
- MU & ML (2022): Der Niedersächsische Weg. Maßnahmenpaket für den Natur-, Arten- und Gewässerschutz. Gesamtausgabe (Stand 07/2022). – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU) & Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), 111 S.
- MU (1993): Steinhuder Meer: - Schlamm, -Verschlammung, - Entschlammung. Zusammenhänge, Ursachen, Problemlösungen. – Niedersächsisches Umweltministerium (MU), Hannover.
- MU (2017): Niedersächsische Naturschutzstrategie. Ziele, Strategien und prioritäre Aufgaben des Landes Niedersachsen im Naturschutz. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU), 31 S.
- MU (2019): Klimawirkungsstudie Niedersachsen. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz [Hrsg.], Hannover, 187 S.
- MU (2021a): Karten des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein, https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/162278/Karten_des_niedersaechsischen_Betrags_zu_den_Bewirtschaftungsplaenen_2021_bis_2027_der_Flussgebiete_Elbe_Weser_Ems_und_Rhein.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- MU (2021b): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie Bauen und Klimaschutz (MU), https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/162214/Niedersaechsischer_Beitrags_zu_den_Bewirtschaftungsplaenen_2021_bis_2027_der_Flussgebiete_Elbe_Weser_Ems_und_Rhein.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- MU (2021c): Niedersächsischer Beitrag zu den Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 117 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 11 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie Bauen und Klimaschutz (MU), https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/162215/Niedersaechsischer_Beitrags_zu_den_Massnahmenprogrammen_2021_bis_2027_der_Flussgebiete_Elbe_Weser_Ems_und_Rhein.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).

- MU (2021d): Niedersächsischer Beitrag zu den Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 117 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 11 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie Bauen und Klimaschutz (MU), https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/162215/Niedersaechsischer_Beitrug_zu_den_Massnahmenprogrammen_2021_bis_2027_der_Flussgebiete_Elbe_Weser_Ems_und_Rhein.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- MU (2025): Steinhuder Meer. URL: https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/boden/unser_boden_ist_ein_schatz/steinhuder-meer-122970, Abruf am 17.03.2025.
- MÜLLER, J. (2019): Die forsthydrologische Forschung im Nordostdeutschen Tiefland. Veranlassung, Methoden, Ergebnisse und Perspektiven (Habilitationsschrift). – Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät Universität Rostock (SchrR Umweltingenieurwesen 91).
- MW (2015): Strategischer Handlungsrahmen für die Tourismuspolitik auf Landesebene. – Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (MW), https://www.mw.niedersachsen.de/download/93732/Strategischer_Handlungsrahmen_fuer_die_Tourismuspolitik_auf_Landesebene.pdf (letzter Abruf: 25.02.2025).
- Naturpark Steinhuder Meer (2018): Naturparkplan Steinhuder Meer. Band 1, 204 S.
- Naturpark Steinhuder Meer (2025): Neue Chancen für die Natur – Hinweise zum Wassersport auf dem Steinhuder Meer. – <https://www.naturpark-steinhuder-meer.de/Lebensr%C3%A4ume/Schutzgebiete/Hinweise-zum-Wassersport-auf-dem-Steinhuder-Meer> (letzter Abruf: 17.03.2025).
- Neustadt am Rübenberge (2000): Begründung zum Flächennutzungsplan.
- Neustadt am Rübenberge (2023): Einwohner der Stadt Neustadt a. Rbge. Mit Haupt- und Nebenwohnung zum Stichtag 01.07.2023. – <https://www.neustadt-a-rbge.de/leben-in-neustadt/stadtinfo/daten-statistiken/einwohner-neustadt-stichtag-01.07.2023.pdf?cid=1oka> (letzter Abruf: 25.03.2025).
- NIBIS (2025): NIBIS-Kartenserver des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG), <https://nibis.lbeg.de/> (letzter Abruf: 08.06.2025).
- NLBK (2026): Auskunft von Herrn Reinsberg zum Thema Brandbekämpfung, wasserseitiger Brandschutz am Steinhuder Meer. – E-Mail vom 13.02.2026.
- NLWKN (2010): Steinhuder Meer. Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer. Teil B Stillgewässer, Anhang II - Seeberichte. Wasserrahmenrichtlinie Band 3. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 33 S.
- NLWKN (2011 - 2023): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz – Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen. – <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/vollzugshinweise-arten-lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html> (letzter Abruf: 28.02.2024).
- NLWKN (2011): Prioritätenlisten der Arten und Lebensraum-/Biotoptypen mit besonderem Handlungsbedarf. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) [Hrsg.], 33 S.
- NLWKN (2016): Leitfaden zur Maßnahmenplanung für Natura 2000-Gebiete in Niedersachsen. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) [Hrsg.], Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 2/2016: 74-131.
- NLWKN (2019a): Grundwasserkörpersteckbrief „Leine Lockergestein links“. Flussgebiet: Weser. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft-, Küsten- und Naturschutz (NLWKN).

- NLWKN (2019b): Grundwasserkörpersteckbrief „Leine mesozoisches Festgestein links 2“. Flussgebiet: Weser. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft-, Küsten- und Naturschutz (NLWKN).
- NLWKN (2020a): Standarddatenbogen des FFH-Gebietes „Steinhuder Meer“. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Download_OE/Naturschutz/FFH/aktuell/FFH-094-Gebietsdaten-SDB.htm (letzter Abruf: 15.01.2024).
- NLWKN (2020b): Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung. – Eine Arbeitshilfe zur Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange bei Maßnahmen der Gewässerunterhaltung in Niedersachsen. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft-, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 53 S + Anhänge.
- NLWKN (2020c): Arbeitshilfe zur Berücksichtigung der Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Rahmen von Zulassungsverfahren für Grundwasserentnahmen. Stand Juni 2020. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Oberirdische Gewässer, Band 43, 40 S.
- NLWKN (2020d): Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung. Stand März 2020. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 49 S.
- NLWKN (2020e): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz – Vollzugshinweise Lebensraum- und Biotoptypen, Teil 2 – 91D0* Moorwälder. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 15 S.
- NLWKN (2021): FAQ zum Steinhuder Meer. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN). Stand: 15.03.2021.
- NLWKN (2021a): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Karte 3. Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer in Niedersachsen. Bewertung Makrophyten. Stand 01.10.2021. – Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN).
- NLWKN (2021b): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Karte 3. Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer in Niedersachsen. Bewertung Phytoplankton. Stand 01.10.2021. – Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN).
- NLWKN (2021c): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Karte 3. Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer in Niedersachsen. Bewertung Makrozoobenthos. Stand 01.10.2021. – Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN).
- NLWKN (2021d): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Karte 3. Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer in Niedersachsen. Bewertung Fische. Stand 01.10.2021. – Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (NLWKN).
- NLWKN (2021e): Grundwasserkörpersteckbriefe für die GWK: „Mittlere Weser Lockergestein rechts“, „Leine Lockergestein links“ und „Leine mesozoisches Festgestein links 2“. Flussgebiet: Weser. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft-, Küsten- und Naturschutz (NLWKN).

- NLWKN (2023): Rote Liste der Süßwasserfische, Rundmäuler und Krebse Niedersachsens. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Inform. d. Naturschutz Niedersachs., 42 (2): 81-132.
- NLWKN (2025a): Foto von Saugbagger. – https://www.nlwkn.niedersachsen.de/jb2021/seenentwicklungsplan_steinhuder_meer/durchblick-statt-trube-tasse-am-steinhuder-meer-seenentwicklungsplan-soll-perspektiven-sichtbar-machen-und-interessengegensatze-abbauen-helfen-201151.html (letzter Abruf: 20.05.2025).
- NLWKN (2025b): Übersicht Naturschutzgebiet "Meerbruchswiesen" – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutzgebiete/naturschutzgebiet-meerbruchswiesen-45016.html> (letzter Abruf: 03.09.2025).
- NLWKN (2025c): Übersicht Naturschutzgebiet "Westufer Steinhuder Meer" – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutzgebiete/naturschutzgebiet-westufer-steinhuder-meer-45015.html> (letzter Abruf: 03.09.2025).
- NNatSchG: Niedersächsisches Naturschutzgesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 104 - VORIS 28100 -), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Januar 2025 (Nds. GVBl. 2025 Nr. 5).
- NROG: Niedersächsisches Raumordnungsgesetz (NROG) vom 18. Juli 2012 (Nds. GVBl. S. 252 – VORIS 23100 -)
- NUVD (2025): Schriftliche Mitteilung zum Vorgehen bei der Schilfanpflanzung am Dümmer. – E-Mail vom 18.11.2025 (Hr. Hoy).
- NWG: Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64 - VORIS 28200), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. September 2024 (Nds. GVBl. 2024 Nr. 82).
- OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).
- OKWUOSA, O. B., EYO, J. E., & OMOVWOHovie, E. E. (2019): Role of fish as bioindicators: A review. – IRE Journals 2 (11): 354–368.
- ÖSSM & FACHBÜRO FÜR NATURSCHUTZ (2007): Biotop- und Lebensraumtypenkartierung im FFH-Gebiet 94 „Steinhuder Meer“ – Basiserfassung. – Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e. V. (ÖSSM) und Planungsgruppe Landespflege, im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, 92 S.
- ÖSSM & PLANUNGSGRUPPE LANDESPFLEGE (2012): Biotop- und Lebensraumtypenkartierung im FFH-Gebiet 94 „Steinhuder Meer“ Teilgebiet Moore – Ost, Region Hannover – Basiserfassung – Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e. V. (ÖSSM) und Planungsgruppe Landespflege, im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, 27 S.
- ÖSSM (2017): Aktualisierung des Entwicklungskonzeptes für das Tote Moor. – Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer e. V. (ÖSSM) im Auftrag der Region Hannover, 214 S.
- OSTENDROP, W. (1993): Schilf als Lebensraum. – Artenschutzsymposium Teichrohrsänger (Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg; 68) Karlsruhe, 1993: 173-280.
- PEETERS, F., KÖHLER, F. & OSTENDORP, W. (2025): Ökologische Belastungen von Seen in Deutschland durch Sport- und Fahrgastschifffahrt im Spannungsfeld von Gewässerschutz-zielen und

- Nutzungsansprüchen. – Forschungsbericht des Projekts SuBoLakes für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Konstanz, 248 S.
- PKE (2019): Karte zur Tiefenvermessung Steinhuder Meer. Echolotpeilung – PKE Ingenieurgesellschaft mbH (PKE) im Auftrag des Amtes für regionale Landesentwicklung Leine-Weser (NLWKN).
- PLOTZ (2002): Entwicklung der Wasserpflanzen im Steinhuder Meer. – unveröff. Stellungnahme des NLÖ zur "Verkrautung" – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ), 5 S.
- PUHLMANN, H. (2023): Waldböden und ihre Wirkung auf den Wasserhaushalt. *Wasserwirtschaft* 113, 16–19 (2023). <https://doi.org/10.1007/s35147-023-1921-4>.
- PONIATOWSKI, D., DETZEL, P., DREWS, A., HOCHKIRCH, A., HUNDERTMARK, I., HUSEMANN, M., KLATT, R., KLUGKIST, H., KÖHLER, G., KRONSHAGE, A., MAAS, S., MORITZ, R., PFEIFER, M. A., STÜBING, S., VOITH, J., WINKLER, C., WRANIK, W., HELBING, F. & FARTMANN, T. (2024): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken und Fangschrecken (Orthoptera et Mantodea) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (7), 88 S.
- POTTGIESSER, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. - FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0) (Stand Dezember 2018).
- PRANTE, J. (2020): Aktuelle Entschlammungsmaßnahmen im Steinhuder Meer. Ergebnisse der 2019 durchgeführten Echolot – Tiefenmessung. – unveröff. Präsentation im Rahmen des 5. Forum Steinhuder Meer am 06.03.2020. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Sulingen.
- PRIETZEL, J.; BACHMANN, S. (2011): Verändern Douglasien Wasser und Boden? – LWF aktuell (84).
- RAMAMURTHY, P. & BOU-ZEID, E. (2014): Contribution of impervious surfaces to urban evaporation, *Water Resour. Res.*, 50, 2889–2902, DOI:10.1002/2013WR013909.
- Raupp, M. G. & Hartmann, P. (2017): Agrarlexikon mit den wichtigsten Begriffen zur Landwirtschaft im europäischen Umfeld. Bedeutung in deutscher und englischer Sprache erklärt, Lörrach, 139 S.
- RdErl. d. MU vom 23.04.2024: Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers. Runderlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz vom 23.04.2024 – 23-62011/010. – Niedersächsisches Ministerialblatt 74. (79.) Jahrgang, Nr. 223 vom 14. Mai 2024.
- Region Hannover (2014): 40 Jahre Naturpark Steinhuder Meer. – Region Hannover. Auflage 5.2014/2,5.
- Region Hannover (2016): Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover 2016. Begründung/Erläuterung zur beschreibenden Darstellung. Nicht amtliche Lesefassung unter Berücksichtigung der 1. bis 3. Änderung, 313 S.
- Region Hannover (2018): Das neue regionale Raumordnungsprogramm Region Hannover (RROP) 2016, 66 S.
- Region Hannover (2018): Naturparkplan Steinhuder Meer. Band 1. – Naturpark Steinhuder Meer, Geschäftsstelle, Region Hannover [Hrsg.], https://www.naturpark-steinhuder-meer.de/content/download/684103/file/naturparkplan_-_naturpark_steinhuder_meer_2018-8.pdf (letzter Abruf: 31.01.2026):
- Region Hannover (2019): Hochmoor. „Totes Moor“. – <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Naturschutz/Aufgaben-Projekte/Moorentwicklungsprojekte/%22Totes-Moor%22#:~:text=Als%20einziges%20Hochmoor%20der%20Region,1371%20Hektar%20industrieller%20Torfabbau%20betrieben> (letzter Abruf: 25.02.2025).

- Region Hannover (2022): Region Hannover im Klimawandel: Folgen und Anpassung. Klimaanpassungskonzept für die Region Hannover. Stand: 2022. – https://www.hannover.de/content/download/757521/file/Klimaanpassungskonzept_Region%20Hannover.pdf (letzter Abruf: 11.06.2025).
- Region Hannover (2024a): Neue Chancen für die Natur – Hinweise zum Wassersport auf dem Steinhuder Meer. – Region Hannover (RH), Faltblatt Nr. 2.2.
- Region Hannover (2024b): Bootssteg am Steinhuder Meer mit Menschen und daneben Badenden, Steinhuder Meer. Aufnahmedatum: 21. Juni 1953. Fotograf: Gerhard Dierssen. – Bildarchiv Region Hannover (RH), <https://bildarchiv.archivrh.de/detail/41935/> (letzter Abruf: 20.05.2025).
- Region Hannover (2025a): Moor-Erlebnisführung. Moorerlebniswanderung ins Naturschutzgebiet Totes Moor. – <https://www.naturpark-steinhuder-meer.de/Veranstaltungen/Naturpark-Jahresprogramm/Moorerlebniswanderung-ins-Naturschutzgebiet-Totes-Moor> (letzter Abruf: 19.05.2025).
- Region Hannover (2025b): Ausflugsziel Erlebnisweg Totes Moor. – <https://www.naturpark-steinhuder-meer.de/Ausflugsziele/Erlebniswege/Erlebnisweg-Totes-Moor> (letzter Abruf: 19.05.2025).
- Region Hannover (2025c): Neue Chancen für die Natur. Hinweise zum Wassersport auf dem Steinhuder Meer. – <https://www.naturpark-steinhuder-meer.de/Lebensr%C3%A4ume/Schutzgebiete/Hinweise-zum-Wassersport-auf-dem-Steinhuder-Meer> (letzter Abruf: 19.05.2025).
- Region Hannover (2025d): Aktualisierung der Genehmigungslage der Abbauflächen im Toten Moor. – E-Mail vom 22.08.2025.
- Region Hannover (2026): Abbildung zu den Genehmigungsfristen/Herrichtungsende im Toten Moor. – E-Mail vom 27.04.2026 (Herr Schneider).
- RIEDMÜLLER, U., MISCHKE, U., POTTGIESSER, T., BÖHMER, J., DENEKE, R., RITTERBUSCH, D., STELZER, D. & HOEHN, E. (2022): Steckbriefe der deutschen Seetypen. Begleittext und Steckbriefe. https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/377/dokumente/00_begleittext_steckbriefe_deutscher_seetypen_internet.pdf (letzter Abruf: 29.05.2026).
- ROG: Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88).
- ROSE, J. (2020): Fischbestandserhebung im Steinhuder Meer im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL unter Einsatz von benthischen Multi-Maschen-Kiemennetzen und der Elektrofischerei. Dokumentation mit Darstellung und Bewertung der Ergebnisse der 2020 durchgeführten Untersuchungen - überarbeitet am 07.01.2021. – unveröff. Bericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), 54 S.
- RROP Region Hannover (2016): Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover 2016. Begründung/Erläuterung zur beschreibenden Darstellung. Nichtamtliche Lesefassung unter Berücksichtigung der 1. bis 3. Änderung. Hannover. 313 S., <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Planen,-Bauen,-Wohnen/Raumordnung-Regionalentwicklung/Regionalplanung/RROP-2016/Unterlagen-zum-RROP-2016> (letzter Abruf: 11.06.2025).
- SAYER, C. D., BURGESS, A., KARI, K., DAVIDSON, T. A., AND ROSE, N. (2010a): Long term dynamics of submerged macrophytes and algae in a small and shallow, eutrophic lake: implications for the stability of macrophyte-dominance. – *Freshw. Biol.* 55: 565–583.
- SAYER, C. D., DAVIDSON, T. A., AND JONES, J. I. (2010b). Seasonal dynamics of macrophytes and phytoplankton in shallow lakes: a eutrophication driven pathway from plants to plankton? – *Freshw. Biol.* 55: 500–513.

- SCHALLENBERG, M. & SORRELL, B. (2009): Regime shifts between clear and turbid water in New Zealand lakes: Environmental correlates and implications for management and restoration. – *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 43 (3): 701–712.
- SCHEFFER, M., HOSPER, S. H., MEIJER, M. L., MOSS, B., AND JEPPESEN, E. (1993): Alternative equilibria in shallow lakes. – *Trends Ecol. Evol.* 8: 275–279.
- SCHLINKER, K. (1967): Beiträge zur wasserwirtschaftlichen Erfassung des Grundwasserdargebots, seines Chemismus und seiner Beziehungen zum Oberflächenabfluss im Großeinzugsgebiet Küste – Warnow- Peene. – Dissertation, Technische Universität Dresden, 194 S.
- SCHILLING, K. E., JHA, M. K., ZHANG, Y.-K., GASSMAN, P. W. & WOLTER, C. F. (2008): Impact of land use and land coverchange on the water balance of a large agricultural watershed: Historical effects and future directions. – *Water Resour. Res.* 44, W00A09, <https://doi.org/10.1029/2007WR006644>.
- SCHUSTER, H.-H. (2004): Das Steinhuder Meer - ein Flachsee im Wandel. – unveröff. Bericht, 8 S.
- SCHUSTER, H.-H. (2008): Bewertung der Phytoplankton-Untersuchungen des Steinhuder Meeres aus den Jahren 2001-2005 gemäß „PhytoSee“. – unveröff. Untersuchungsbericht im Auftrage des NLWKN Sulingen.
- SCHUSTER, H.-H. (2009): Das Phytoplankton des Steinhuder Meeres im Jahre 2008. – unveröff. Untersuchungsbericht im Auftrage des NLWKM Sulingen.
- SCHUSTER, H.-H. (2010): Das Steinhuder Meer ein Flachsee im Wandel. Über die Ursachen und Folgen der Unterwasservegetationsentwicklung im Steinhuder Meer. – unveröff. Präsentation.
- SCHUSTER, H.-H. (2024): Fachliche Stellungnahme des Seenkompetenzzentrums zum Anstau und der Grabenaufweitung im Oberlauf des Hochmoorgrabens im Toten Moor.
- SCHUSTER, H.-H. (2025a): schriftliche Mitteilung zum ökologischen Zustand des Steinhuder Meeres (Trübung/Klarwasser). – E-Mail vom 10.04.2025.
- SCHUSTER, H.-H. (2025b): mündliche Mitteilung zum aktuellen Zustand des Steinhuder Meeres (Trübung/Klarwasser). – Telefonat am 10.04.2025.
- SCHUSTER, H.-H. (2025c): Das Steinhuder Meer – ein Flachsee klart auf. Zum gewässerökologischen Zustand des Steinhuder Meeres. Vortrag bei der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover am 16.01.2025. – unveröff. Vortrag.
- SCHUSTER, H.-H. (2025d): übergebene Tabelle und Information zur Wasserchemie des Steinhuder Meeres von 1964 bis 2024 – E-Mail vom 10.04.2025.
- SCHUSTER, H.-H. (2025e): mündliche Mitteilung vom 18.06.2025.
- Schuster, H.-H. (2026): mündliche Mitteilung zu dem Einfluss von Wasservögeln auf den Nährstoffhaushalt am Steinhuder Meer im Rahmen der Akteursbeteiligung am 19.01.2026.
- SCHWOERBEL, J., & BRENDENBERGER, H. (2022). Einführung in die Limnologie. – Springer Spektrum, 11. Aufl., 482 S., <https://doi.org/10.1007/978-3-662-63922-7>.
- SEELE, J. (2000): Ökologische Bewertung voralpiner Kleinseen anhand von Diatomeen, Makrophyten und der Nutzung ihrer Einzugsgebiete. – Dissertation an der TU München. <http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/>.
- SPE (2026): Kartendarstellungen zur aktualisierten Tiefenmessung 2026. – SPE Dredging Solutions GmbH (SEP).
- SPREER M. & DAWAL B. (2024): Auf den Punkt gebracht: Aktuelles Stichwort: Partizipation/Teilhabe. – *motorik* 47(2): 85-87, <https://doi.org/10.2378/mot2024.art14d>.

- Stadt Wunstorf (2024): Zahlen, Daten, Fakten 2024 Wunstorf. Stand: 15.02.2024.
- Stadt Wunstorf (2025a): Die Entwicklung des Steinhuder Meer-Tourismus. – <https://www.wunstorf.de/portal/seiten/die-entwicklung-des-steinhuder-meer-tourismus-922000675-20550.html> (letzter Abruf: 17.03.2025).
- Stadt Wunstorf (2025b): Luftbild der Badeinsel in Steinhude. Fotograf: R.-Andreas Klein. – <https://www.wunstorf.de/portal/seiten/badeinsel-in-steinhude-922000167-20550.html> (letzter Abruf: 20.05.2025).
- Stadt Wunstorf (2025c): Kommunal Navigator. – <https://navigator.wunstorf.de/thema-bauleitplanung.html> (letzter Abruf: 13.06.2025).
- STEINHUDE-AM-MEER.DE (2024a): Foto Schlamm an Stegen. – <https://www.steinhude-am-meer.de/entschlammung-steinhuder-meer/> (letzter Abruf: 20.05.2024).
- SSYMANK, A., ULLRICH, K., ELLWANGER, G. & VISCHER-LEOPOLD, M. (2015): Moormanagement zwischen Biodiversitätsschutz, Klimawandel und Natura 2000-Anforderungen. – In: VISCHER-LEOPOLD, M., ELLWANGER, G., SSYMANK, A., ULLRICH, K. & PAULSCH, C. [Hrsg.] (2015): Natura 2000 und Management in Moorengebieten. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 140, 313 S.
- SVG (2026): Auskunft zu den wassersportlichen Belangen bei der Durchführung wassersportlicher Veranstaltungen. – Segler-Verein Großenheidorn e. V. (SVG), E-Mail vom 26.01.2026 (Hr. Bindt).
- THORNTON, J., & TEUBNER, K. (2007): Alternative stable states, resilience and hysteresis during recovery from eutrophication. Lake Veluwe as a Case Study. – *Ecosystems* 10 (1): 4-16, <https://doi.org/10.1007/s10021-006-9009-4>.
- UBA (2015): Stadt- und Freiraum schützen und aufwerten. Anpassungsmaßnahmen rechtzeitig planen und umsetzen. Planen im Klimawandel. – Umwelt Bundesamt (UBA) [Hrsg.], Dessau-Roßlau, 16 S.
- UBA (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung – Umwelt Bundesamt (UBA) [Hrsg.], Dessau-Roßlau, 372 S.
- UFZ (2025): Abschlussbericht zum Auftrag „Quantifizierung der Primärproduktion im Steinhuder Meer und Abschätzung der Schlamm-Neubildungsrate“. – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ), 36 S.
- Umweltkarten Niedersachsen (2025): Geodatenportal des Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) [Hrsg.], <https://umweltkarten-niedersachsen.de/> (letzter Abruf: 11.06.2025).
- VAN DE WEYER, K., MEIS, S., & STUHR, J. (2023): Ansiedelung von aquatischen Makrophyten als Maßnahme der Seenrestaurierung. Grundlagen und Handlungsleitfaden für Schleswig-Holstein. – Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein [Hrsg.].
- VSchRL: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung) (Vogelschutzrichtlinie – VSchRL), Amtsblatt der EG Nr. L 20/7 vom 26.1.2010.
- WaldLG: Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) vom 21. März 2002 (Nds. GVBl. Nr. 11/2002 S. 112), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Mai 2022 (Nds. GVBl. S. 315).
- WESKI, T. (2024): Bestimmung der Muddentiefe des Steinhuder Meers 1848. – unveröff. Bericht, 70 S.
- WETZEL, R. G. (2001): 26-Inland waters: Understanding is essential for the future. – *Limnology*, 3rd ed., Oxford (Elsevier): 825–841.

- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409).
- WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.
- WVSTM (2025): MITGLIEDSVEREINE der WVStM. – Wettfahrvereinigung Steinhuder Meer e.V. (WVStM), <https://www.wvstm.de/vereine/> (letzter Abruf: 10.04.2025).
- ZAK, D. & MCINNIS, R. (2022): A call for refining the peatland restoration strategy in Europe. – *Journal of Applied Ecology* 59 (11): 2698-2704, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14261>.
- ZAK, D., MAAGAARD, A. & LIU, H. (2021): Restoring Riparian Peatlands for Inland Waters: A European Perspective. – Elsevier (Ed.): *Encyclopedia of Inland Waters*: 276-287, <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819166-8.00127-4>.
- ZAK, D., WAGNER, C., PAYER, B., AUGUSTIN, J. & GELBRECHT, J. (2010): Phosphorus mobilization in rewetted fens: the effect of altered peat properties and implications for their restoration. – *Ecological Applications* 20: 1336-1349, <https://doi.org/10.1890/08-2053.1>.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Werte des langjährigen mittleren monatlichen und jährlichen Niederschlages (in mm) an der Station Wunstorf, Zeitreihe 1991 bis 2020, Datenquelle: DWD (2020)	27
Tabelle 3-2:	Langjährige mittlere monatliche und jährliche Werte der Lufttemperatur (in °C) an der Station Wunstorf, Zeitreihe 1991 bis 2020, Datenquelle: DWD (2020)	27
Tabelle 6-1:	Lebensraumtypen im FFH-Gebiet samt ihrer Flächengröße und ihres Erhaltungsgrades (verändert nach BIOTA 2024a)	56
Tabelle 6-2:	Arten des Anhang II der FFH-RL im FFH-Gebiet Steinhuder Meer mit Randbereichen mit Angaben zum Erhaltungsgrad entsprechend aktuellem SDB (NLWKN 2020a) 59	
Tabelle 6-3:	Arten der Anhänge II und IV der FFH-RL im FFH-Gebiet Steinhuder Meer mit Randbereichen, abgewandelt nach BIOTA (2024a)	62
Tabelle 6-4:	Sonstige aus landesweiter Sicht bedeutsame Arten für das FFH-Gebiet; abgewandelt nach (BIOTA 2024a)	66
Tabelle 6-5:	Beschreibung und Bewertung der Teillebensräume/Habitate für Brutvögel und Gastvögel im Vogelschutzgebiet; abgewandelt nach (BIOTA 2024a)	68
Tabelle 6-6:	Zuordnung der qualitätskomponentenspezifischen Seetypen nach LAWA-Typ 11 für das Steinhuder Meer (nach RIEDMÜLLER 2020)	72
Tabelle 6-7:	Morphologische und hydrologische Merkmale des LAWA-Typ 11 Sees nach RIEDMÜLLER 2020	76
Tabelle 6-8:	Referenzzustand aus dem Steckbrief zum LAWA-Typ 11 (PP 11.2) "Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet" nach RIEDMÜLLER 2020	80
Tabelle 6-10:	Eintragspfade der Stickstoff- und Phosphoreinträge ins Steinhuder Meer nach GEOFLUSS (2026)	96
Tabelle 7-1:	Beispielgebende Lösungen für nachhaltige Raumentwicklung im Plangebiet	155
Tabelle 8-1:	Übersicht der Handlungsfelder und ihrer jeweiligen Entwicklungsziele im Seeentwicklungsplan	159
Tabelle 10-1:	Übersicht über die Maßnahmen gemäß Managementplan des FFH-Gebiets „Steinhuder Meer mit Randbereichen“ und des EU-Vogelschutzgebiets „Steinhuder Meer“ (BIOTA 2024a)	094 042 194
Tabelle 10-2:	Maßnahmenprogramm für die nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer (Quelle: MU 2021b)	198
Tabelle 14-1:	Zusammenfassung der Akteursbeteiligung zum Seeentwicklungsplan (SEP) in Steinhude am 19.01.2026 und 20.01.2026	304

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Geographische Lage des Steinhuder Meeres in Niedersachsen.	12
Abbildung 2-2: Wesentliche Einflussfaktoren bzw. umweltfachliche und Nutzungsanforderungen für das Steinhuder Meer (Region Hannover)	13
Abbildung 3-1: Abgrenzung des engeren Plangebiets unter Einbeziehung derjenigen Naturschutzgebiete (NSG), die in direktem funktionalem Zusammenhang mit dem Steinhuder Meer stehen, Datenquelle: NIBIS (2025)	16
Abbildung 3-2: Grundwassereinzugsgebiet des Steinhuder Meeres, abgegrenzt auf Grundlage von Isolinien des piezometrischen Druckpotenzials zur Bestimmung der Grundwasserfließrichtungen; Datenquelle: NIBIS Kartenserver, LBEG Niedersachsen (2025)	18
Abbildung 3-3: Fließgewässernetz im engeren Planungsraum des Seeentwicklungsplans Steinhuder Meer mit Hervorhebung der für den SEP besonders relevanten Gewässer, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025).....	19
Abbildung 3-4: Chorographie der Hildesheimer Stiftsfehde von Johannes Krabbe, Jahr 1591 (FESCHE 2010).	21
Abbildung 3-5: Übersichtskarte zur Geologie im engeren Plangebiet auf Grundlage der Geologischen Übersichtskarte von Niedersachsen und Bremen im Maßstab 1:500.000 (GÜK500) des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Datenquelle: NIBIS (2025).....	23
Abbildung 3-6: Übersichtskarte zu den Bodentypen im Plangebiet auf Grundlage der Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:500.000 (BÜK500) des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Datenquelle: NIBIS Kartenserver, LBEG Niedersachsen (2025)	26
Abbildung 3-7: Natürlicher Wasserhaushalt eines Sees in Form eines See-Wasserbilanz-Modells (vereinfachendes Schema); eigene Darstellung	28
Abbildung 3-8: Täglicher Wasserstand des Steinhuder Meeres in den hydrologischen Jahren 2015 bis 2024 (10-Jahres-Bezugsreihe), Pegel Insel Wilhelmstein, Datenquelle: NLWKN, Seenkompetenzzentrum (2025).	29
Abbildung 3-9: Landnutzung im oberirdischen Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN 2021)	31
Abbildung 3-10: Übersichtskarte zur Landnutzung im engeren Plangebiet auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Datenquelle: NIBIS (2025)	32
Abbildung 3-11: Landnutzung im unmittelbaren Uferbereich des Steinhuder Meeres auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN 2021), dargestellt ist die Nutzung innerhalb eines 50 m breiten Pufferstreifens vom Seeufer landwärts	33

Abbildung 3-12: Europäische Schutzgebiete im engeren Plangebiet des Seeentwicklungsplans im Rahmen des Natura-2000-Netzwerks: Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) und EU-Vogelschutzgebiete, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025) .	35
Abbildung 3-13: Nationale Schutzgebiete im engeren Plangebiet des Seeentwicklungsplans: Naturschutzgebiete (NSG), Landschaftsschutzgebiete (LSG) und Naturpark (NP) „Steinhuder Meer, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025)	36
Abbildung 3-14: Darstellung der räumlichen Verteilung wasserbaulicher Anlagen (z. B. Düker, Wehre, Abschlussbauwerke) im Gewässersystem innerhalb des engeren Plangebiets des Seeentwicklungsplans Steinhuder Meer, Datenquelle: Umweltkarten Niedersachsen (2025).....	41
Abbildung 5-1: Schematische Darstellung des Projektablaufs des Seeentwicklungsplans mit den zentralen Arbeitsschritten, Kernaufgaben und Beteiligungsprozessen	48
Abbildung 6-1: Betrachtete Natura 2000-Gebietskulisse im Seeentwicklungsplan	52
Abbildung 6-2: Flächenhafte Verteilung der Biotopobergruppen innerhalb des FFH-Gebietes „Steinhuder Meer mit Randbereichen“ mit Flächengröße, ausgenommen sind die Flächenanteile des LSG „Steinhuder Meerbach und Nebengewässer (mit Leeser Erlen-Rieden)“; Datengrundlage: BIOTA (2024).....	55
Abbildung 6-3: Zonierung eines Seeufers im Schnitt – idealisierte Darstellung unter Kennzeichnung wichtiger limnologischer Begriffe sowie der hydrologischen Schwankungsbreite des Seewasserspiegels MNW (mittlerer langjähriger Niedrigwasserstand) und MHW (mittlerer langjähriger Hochwasserstand), Grafik aus: MEHL et al. (2017a).....	77
Abbildung 6-4: Uferstrukturklassifizierung des Steinhuder Meeres (SCHUSTER 2026)	78
Abbildung 6-5: Entwicklung der Sichttiefe (schwarz, in cm, linke Achse) und der Chlorophyll-a-Konzentration (grün, in µg/L, rechte Achse) im Steinhuder Meer im Zeitraum von 1964 bis 2023; Sichttiefe und Chlorophyll-a Messungen am Steinhuder Meer zwischen 1964 und 2024, Datenquelle: SCHUSTER (2025d).....	81
Abbildung 6-6: Verlauf der monatlichen Mittelwerte von Sauerstoffkonzentration (blau, in mg L ⁻¹ , linke Achse), Wassertemperatur (rot, in °C, linke Achse) und Sauerstoffsättigung (gestrichelt, in %, rechte Achse) im Steinhuder Meer von März 2021 bis September 2024, Datenquelle: SCHUSTER (2025d).....	82
Abbildung 6-7: Jahresmittelwerte von pH-Wert (blau, linke Achse), Chloridgehalt (olivgrün, linke Achse) und elektrischer Leitfähigkeit bei 25 °C (gelb, rechte Achse) im Steinhuder Meer im Zeitraum von 1964 bis 2023, Datenquelle: SCHUSTER (2025d).....	83
Abbildung 6-8: Jahresmittelwerte der Konzentrationen von Gesamtposphat-Phosphor (µg/L, blaue Linie, linke Achse) und Gesamtstickstoff (mg L ⁻¹ , gelbe Linie, rechte Achse) im Steinhuder Meer im Zeitraum von 1964 bis 2023, Datenquelle: SCHUSTER (2025d)	84
Abbildung 6-9: Lage und Abgrenzung der im erweiterten Plangebiet liegenden, nach WRRL relevanten Grundwasserkörper, Datenquelle: NIBIS (2025)	91
Abbildung 6-10: Mittlere Phosphor Emissionen in Kilogramm pro Jahr über das Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres (SCHUSTER 2026).....	95
Abbildung 6-11: Modellierter räumliche Verteilung der Gesamteinträge von Stickstoff (N, links) und Phosphor (P, rechts) in Kilogramm pro Hektar im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres (GEOFLUSS 2026)	97

Abbildung 6-12: Schematische Darstellung alternativer Zustände flacher Seen und der damit verbundenen positiven Rückkopplungsprozesse zwischen zentralen Ökosystemkomponenten: Phytoplankton, Zooplankton, Makrophyten und Fische (Größenverhältnisse nicht realitätsgetreu)	100
Abbildung 6-13: Schematische Darstellung des Strömungssystems im Steinhuder Meer bei westlichem Wind (MU 1993).....	103
Abbildung 6-14: Übersichtskarte der Bathymetrie und Topographie der Tiefenvermessung 2019 des Steinhuder Meeres (PKE-Ingenieurgesellschaft 2019).....	105
Abbildung 6-15: Übersichtskarte Mächtigkeit der Seemudde (Schlamm) der Tiefenvermessung 2019 des Steinhuder Meeres (PKE-Ingenieurgesellschaft 2019).....	106
Abbildung 6-16: Übersichtskarte der Bathymetrie und Topographie der Tiefenvermessung 2026 des Steinhuder Meeres (SPE 2026).....	107
Abbildung 6-17: Übersichtskarte Mächtigkeit der Seemudde (Schlamm) der Tiefenvermessung 2026 des Steinhuder Meeres (SPE 2026).....	108
Abbildung 6-18: Differenzplan der Tiefenmessungen 2019 und 2026 (SPE 2026).....	109
Abbildung 6-19: Verschlammte Bereiche am Ufer des Steinhuder Meeres (STEINHUDE-AM-MEER.DE)	110
Abbildung 6-20: Entschlammung mittels Saug-Spül-Verfahren zur punktuellen Schlammreduktion in Uferbereichen (links). Mahd submerser Makrophyten (rechts) (Bildquellen: NLWKN 2025a, SCHUSTER 2025c).....	112
Abbildung 6-21: Maximaler und minimaler Jahreswasserstand des Steinhuder Meeres in den Kalenderjahren 1873 bis 2024 (152 Jahre), jeweils linearer Trend, Pegel Insel Wilhelmstein, Quelle: NLWKN, Seenkompetenzzentrum (2025)	114
Abbildung 6-22: Hochwassersituation im Januar 2024 in den Meerbruchswiesen, Quelle: ArL Leine-Weser (2025b)	115
Abbildung 6-23: Schematische Darstellung der Geländeabsenkung infolge von Setzungs- und Sackungsprozessen im Hagenburger Moor durch Entwässerung des Niedermoorkörpers, dargestellt sind zudem der planfestgestellte Wasserstand (38,05 m) sowie mögliche Niedrig- und Höchstwasserstände, verändert nach LUSTFELD (2018) und KURRE (2020)	117
Abbildung 6-24: Torfabbau auf noch aktiven Abtorfungsflächen nördlich des Steinhuder Meeres (eigene Aufnahmen)	123
Abbildung 6-25: Nutzungs- und Genehmigungsfristen zum Torfabbau im Moorgebiet des „Toten Moor“, Quelle: Region Hannover (2026)	125
Abbildung 6-26: Herrichtungsziele nach Genehmigungsablauf des Torfabbau im Moorgebiet des „Toten Moor“, Datenquelle: ÖSSM (2017), aktualisiert nach Region Hannover (2025b).....	128
Abbildung 6-27: Historische Aufnahme eines Bootstegs am Steinhuder Meer aus dem Jahr 1953 (Region Hannover 2024b).	133
Abbildung 6-28: Luftbild der künstlich angelegten Badeinsel vor Steinhude, Aufnahme vor 2015 (Stadt Wunstorf 2025b).....	133

Abbildung 6-29: Blick auf den Aussichtsturm „Neue Moorhütte“ (links) sowie auf Informationstafeln entlang der Moorerlebniswanderung im Naturschutzgebiet Totes Moor (rechts) (Region Hannover 2025a, b).....	135
Abbildung 6-30: Zeitliche Entwicklung der Zahl der Boots-Liegeplätze (LP), getrennt für das Nord- und das Südufer, Grafik (leicht verändert): ArL Leine-Weser (2026)	136
Abbildung 6-31: Wassersport am Steinhuder Meer: Steganlage mit Segelbooten (links) und Wind- und Kitesurfer auf dem Wasser (rechts) (Region Hannover 2025).	137
Abbildung 6-32: Potenziell relevante Einleitungen von Oberflächen- und Regenwasser aus den Gemeinden Steinhude und Mardorf in das Steinhuder Meer.	147
Abbildung 6-33: Landwirtschaftliche Nutzungsformen im engeren Plangebiet auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Stand 2021; die Darstellung differenziert zwischen Ackerland, Dauergrünland und weiteren landwirtschaftlichen Nutzungsarten gemäß den Flurstücksdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters	149
Abbildung 6-34: Flächen mit Gewässerschutzberatung im Oberirdischen Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres, Quelle: INGUS (2025).	151
Abbildung 6-35: Bewaldete Flächen im engeren Plangebiet rund um das Steinhuder Meer auf Grundlage von ALKIS-Geodaten (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Stand 2021; dargestellt sind Waldflächen entsprechend der Nutzungsklassifikation des amtlichen Liegenschaftskatasters, einschließlich kleinstrukturierter Waldbereiche und Einzelwaldbestände	153
Abbildung 9-1: Luftbildaufnahme des Steinhuder Meerbachs am Auslaufs des Steinhuder Meeres; der blaue Pfeil zeigt die Fließrichtung und der blaue Kreis zeigt die Lage des Abschlussbauwerk, Quelle: ArL (2025)	164
Abbildung 9-2: Aufnahmen des Winzlarer Grenzgraben im Juli 2025, links: Aufnahme gegen die Fließrichtung mit Blick auf die Meerbruchswiesen, rechts: Deutlich erkennbar ist der stark abgesunkene Wasserstand am Uferbereich	166
Abbildung 9-3: Austrocknung des Windhorngrabens im Juli 2025, Quelle: eigene Aufnahme	169
Abbildung 9-4: Hochwassersituation in den Meerbruchswiesen im Januar 2024; Pfeile zeigen die Lage des Windhorngrabens, Quelle: ArL Leine-Weser (2025b).....	169
Abbildung 9-5: Belastetes Dränenwasser des Hoch-moorgrabens, Quelle: SCHUSTER 2025 g	171
Abbildung 9-6: P-Eintrag aus dem Hochmoorgraben in das Steinhuder Meer, Quelle: SCHUSTER 2020	171
Abbildung 10-1: Abstufung von Maßnahmen der P-Reduktion eines Sees im Spiegel von Vor- oder Nachsorgeorientierung bzw. eines ursachen- oder symptombezogenen Ansatzes (MEHL et al. 2016).	190
Abbildung 10-2: Maßnahmen zur Erweiterung von Blänken und Ertüchtigung der Verwallungen an den Gewässern, Quelle: KV-Wasser (2025b)	201
Abbildung 10-3: Herrichtungsziele nach Genehmigungsablauf des Torfabbau im Mooregebiet des „Toten Moor“, Quelle: ÖSSM 2017 aktualisiert nach Region Hannover 2025b	203

Abkürzungsverzeichnis

AbwAG	Abwasserabgabengesetz
AbwV	Abwasserverordnung
AGS	Niedersächsische Ackerbau- und Grünlandstrategie
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
ANK	Aktionsprogramm Natürlicher Klima
ArL-LW	Amt für regionale Landesentwicklung Leine-Weser
Art.	Artikel
AWB	Artificial Water Body (künstliches Gewässer)
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
bspw.	beispielsweise
DepV	Deponieverordnung
DStMVO	Verordnung zur Regelung des Schiffsverkehrs auf dem Steinhuder Meer
DüV	Düngeverordnung
ebd.	ebenda
et al.	et alii
EU	Europäische Union
e. V.	eingetragener Verein
EQR	Ecological Quality Ratio
EZG	Einzugsgebiet
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GRegH	Gewässerrandstreifenregelung Hydrologie
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	Heavily Modified Water Body (erheblich verändertes Gewässer)
i. d. R.	in der Regel
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KommAbwV	Kommunalabwasserverordnung
KV-Wasser	Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LK	Landkreis

LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LW	Leine-Weser
ML	Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
MoorIS	Moorinformationssystem Niedersachsen
MU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
N	Stickstoff
NABU	Naturschutzbund
Nds. FischG	Niedersächsisches Fischereigesetz
NEP	Net Ecosystem Production (Netto-Ökosystemproduktion)
NEOG	Naturnahe Entwicklung der Oberflächengewässer
NIBIS	Niedersächsisches Bodeninformationssystem
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NROG	Niedersächsisches Raumordnungsprogramm
NSG	Naturschutzgebiet
NWaldLG	Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
o. g.	oben genannt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
ÖSSM	Ökologische Schutzstation Steinhuder Meer
P	Phosphor
QK	Qualitätskomponenten
rd.	rund
ROG	Raumordnungsgesetz
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
SEP	Seeentwicklungsplan
SMT	Steinhuder Meer Tourismus GmbH
SUP	Stand-up-Paddling
s. o.	siehe oben
sog.	Sogenannt
THG	Treibhausgase
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
ULV MuF	Unterhaltungs- und Landschaftspflegeverband Meerbach und Führse
UQN	Umweltqualitätsnorm
v. a.	vor allem

VESM e. V.	Verein zur Entwicklung des Steinhuder Meeres e. V.
vgl.	vergleiche
VSchRL	Vogelschutz-Richtlinie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)
WRRL-VO	Wasserrahmenrichtlinien-Verordnung
WVStM e. V.	Wettfahrvereinigung Steinhuder Meer e. V.
z. B.	zum Beispiel

14 Anhang

14.1 Akteursbeteiligung

Tabelle 14-1: Zusammenfassung der Akteursbeteiligung zum Seeentwicklungsplan (SEP) in Steinhude am 19.01.2026 und 20.01.2026

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
1. Organisatorisches			
Deadline Stellungnahmen, Zugriff auf den Entwurf		Bitte um erneuten Zugang zur Cloud und eine Deadline für die Stellungnahmen	Der aktuelle Stand wird nochmals online zur Verfügung gestellt; sämtliche Unterlagen werden in die Cloud hochgeladen. Rückmeldungen werden bis Ende Februar erbeten, Grundlage ist der alte Arbeitsstand (15.12.25). (Fr. Imhof)
Öffentliche Vorstellung des SEP	Naturpark Steinhuder Meer	Es wird angeregt, den Seeentwicklungsplan im Rahmen der Naturpark-Konferenz öffentlich vorzustellen, die i. d. R. Ende Oktober bis Anfang November stattfindet. Für dieses Jahr gibt es noch kein Thema; möglicher Termin: 5./6.11.	Zusage
2. Maßnahmenträger			
Maßnahmenträger Name	KV	Generelle Anmerkung: „Unterhaltungsverband Meerbach u. Führse“ anstelle von KV bei den Maßnahmenträgern	Der Hinweis soll eingearbeitet werden
Maßnahme 1 (jetzt Maßnahme 3)	NLWKN Cloppenburg (GB1)	NLWKN Cloppenburg (GB1) sieht sich nicht als Maßnahmenträger	Änderung: ArL in der Hauptverantwortung; GB1 als Kooperationspartner (Hr. Dr. Ludewig)
Maßnahme 7 (jetzt Maßnahme 9)	Stadt Wunstorf	Die Region Hannover muss bei der Maßnahme 7 beim Makrophyten anpflanzen helfen. Es müssen standortbezogene Arten sein. Hier sollte man die Region Hannover als Kooperationspartner ergänzen.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Maßnahme 9 (jetzt Maßnahme 10)	NLWKN Cloppenburg (GB1); KV	NLWKN Cloppenburg (GB1) sieht sich nicht als Maßnahmenträger Der KV hat bereits Versuche unternommen die ökologische Durchgängigkeit herzustellen; sieht sich aber auch nicht mehr als Maßnahmenträger. Gerne als Kooperationspartner	In den Maßnahmenblättern soll das MU als oberste Wasserbehörde eingetragen werden und im Text muss beschreiben werden, dass eine Klärung der Zuständigkeiten seitens MU kurzfristig erfolgen soll.
Maßnahme 12a (jetzt Maßnahme 14a)	Stadt Wunstorf	Gewässer (Großenheidorngraben) liegt nicht in ihrem Bereich, sondern im Bereich des Unterhaltungsverbands.	
Maßnahme 12b (jetzt Maßnahme 14b)	KV	Es wird darauf hingewiesen, dass die Maßnahme auch den Wasserrückhalt und die Wasserzufuhr in Trockenjahren betrifft. Aufgrund unterschiedlicher Anspruchshaltungen (u. a. Naturschutz, Landwirtschaft) ist die Zuständigkeit noch zu klären, insbesondere hinsichtlich der Frage, ob Wasser vorrangig in die Niederungsbereiche oder in den See geleitet werden soll. Eine Mitwirkung wird befürwortet, jedoch nicht unter alleiniger Verantwortung.	Die Maßnahme bietet auch einen klaren Nutzen für den Naturschutz, da bei niederschlagsreichen Ereignissen überschüssiges Wasser nach Erreichen des Zielwasserstands gezielt in die Niederungsbereiche abgeführt werden kann. Eine Förderung der Maßnahmen über die NEOG-Richtlinie wäre denkbar. (Hr. Schuster) Der SEP stellt eine Art Selbstverpflichtung dar, die von ArL, NLWKN und der Region Hannover unterschrieben wird; daher wäre es wichtig und wünschenswert, wenn überall ein Maßnahmenträger festgelegt wird. (Hr. Dr. Ludewig)
Maßnahme 14b (jetzt Maßnahme 16b)	KV	KV/UHV sieht sich nicht als Maßnahmenträger	Es geht v.a. um die vertragliche Regelung. Am Dümmer werden entsprechende Verträge über den Unterhaltungsverband Obere Hunte abgeschlossen. (Hr. Schuster)
Maßnahme 20a, 20b (jetzt Maßnahme 23)	SMT	SMT soll bei diesen Maßnahmen auch als Maßnahmenträger genannt werden.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden
3. Seewasserhaushalt (u. a. Stauzielanpassung, Fischwanderhilfe)			
Meerbruchswiesen	Stadt Hagenburg	Durch die Moorsackung- und Zehrung im NSG unterliegen die Flächen der Sackung. Es wäre ein Einspunden möglich, ohne den Meereswasserspiegel zu erhöhen. Es darf nicht zu einer Belastung der Flächen kommen, siehe Winterhochwasser 2024.	

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
„Abschieben“ von Moorboden in den Meerbruchswiesen	Stadt Hagenburg	Es wird kritisch angemerkt, dass für die Schaffung zusätzlicher Wasserflächen Moor abgetragen und das entnommene Material für Verwallungen verwendet wurde. Dies widerspricht sich, da einerseits Moorflächen geschützt, andererseits jedoch Moorboden für bauliche Maßnahmen genutzt wird. Die betreffenden Flächen liegen unmittelbar am Heudamm; in diesem Zusammenhang wird hinterfragt, inwieweit ein Abschieben von Moor gerechtfertigt ist?	Zielkonflikt soll zur Klärung mitaufgenommen werden (Hr. Dr. Dr. Mehl)
Stauzielanpassung (Maßnahme 1; jetzt Maßnahme 3)	Stadt Hagenburg	Denkt das ArL oder NLWKN nach über Planfeststellungsverfahren für Stauzielanpassung muss Hagenburg hier gleich eine Stellungnahme abgeben? Sind da sehr kritisch.	Man muss bei der Anpassung auch den Zusammenhang mit der ökologischen Durchgängigkeit am Steinhuder Meerbach sehen. (Hr. Dr. Ludewig)
Auswirkungen der Fischwanderhilfe auf den Seewasserspiegel	WVStM	Bei der technischen Ausgestaltung ist sicherzustellen, dass in der oberen Stufe eine ausreichende Wassertiefe bzw. Wasserführung vorhanden ist, damit Fische die Anlage tatsächlich passieren können. Es entsteht dabei eine starre Stufe bis zu dem Punkt, an dem das Wasser ansteht; zudem muss ein geeigneter durchgängiger Strömungsbereich gewährleistet sein.	Bei der Konzeption der Fischwanderhilfe hat der Wasserstand des St. M. deutliche Priorität. (Hr. Dr. Dr. Mehl) Die Fischwanderhilfe ist im Zusammenhang mit dem Wasserstand im StM zu konzipieren.
Anpassung des Stauziels (Maßnahme 1; jetzt Maßnahme 3)	VESM	Eine Wasserstandsanhhebung über 38,12 m hinaus ist ausgeschlossen; das Hochwasser vor zwei Jahren hat gezeigt, dass dann Keller vernässen. Pufferbereiche im Westen werden begrüßt.	
4. Entschlammung			
Verantwortungsbereich des ArL	Hr. Dr. Ludewig	Das ArL ist als Eigentümer des Steinhuder Meeres für dessen Unterhaltung zuständig und hat sich bislang an der Studie zur Schlammneubildung aus den 1970er Jahren orientiert. Grundsätzlich gilt, dass die Bereitstellung von Haushaltsmitteln sich durch die Unterhaltung im Sinne der Zustandserhaltung begründen lässt.	
Gutachten vom UFZ zur Schlammneubildung	WVStM	Warum weicht die bislang angenommene Entnahmemenge von 30.000m³ von den neuen Zahlen ab?	Im aktuellen Gutachten wird die Schlammneubildung auf Basis der Nettoprimärproduktion ermittelt, also der über die Jahre durchschnittlich neu produzierten Biomasse. Wären in den 1970er-Jahren dieselben Messmethoden

Thema		Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
				angewendet worden, wäre die Schlammneubildung vermutlich deutlich höher ausgefallen. (Hr. Schuster)
		Sport und Freizeit GmbH	Wie belastbar sind die ermittelten Schlammneubildungszahlen? Besteht die Möglichkeit, ein Monitoring einzurichten, so dass diese in einem regelmäßigen Turnus, bspw. alle fünf Jahre, überprüft werden können?	Es soll ca. alle 5 Jahre wiederholt werden.
Polder Kolkdobben		WVStM	Im Polder Kolkdobben seien nach eigenen Angaben noch genug Platz für weiteren Schlamm. Warum kann mit dem Bau der Poldererweiterung nicht früher begonnen werden?	Man befindet sich derzeit in der Vergabe der Planungsleistungen; bis zur Umsetzung wird es noch einige Jahre dauern. Im bestehenden Polder ist weiterhin Kapazität vorhanden, allerdings sind zusätzliche Instandsetzungen erforderlich, damit dieser auch künftig genutzt werden kann (Hr. Dr. Ludewig)
Neue Polderflächen im Toten Moor		VESM	Es wird ein Umdenken im Bereich des Schneerener Moores angeregt, einschließlich der Einrichtung eines etwa 10 ha großen Probepolders mit Paludikultur als kostengünstige Option zur Schlammablagerung. Die Frage der Ablagerung größerer Schlammengen wird grundsätzlich hervorgehoben; hierzu soll die Region Hannover geeignete Flächen, auch im Bereich des Toten Moores, identifizieren und den Ansatz über Testflächen weiterentwickeln. Zudem wird betont, dass die Bereitstellung zusätzlicher Mittel eine politische Entscheidung ist und Denkblockaden vermieden werden sollten; die Entnahme von Schlamm aus den Deipen und dessen Einlagerung in geschädigten Moorbereichen wird bei Kosten von etwa 15 Mio. Euro als grundsätzlich machbar eingeschätzt.	Es gibt naturschutzfachliche und weitere rechtliche Gründe, weshalb eine Einlagerung von Schlamm im Moor kritisch gesehen wird. Das Thema wird bedacht; seitens Region Hannover ist es weiterhin eine rote Linie. (Hr. Herrmann)
Entschlammungsmenge	Überblick Entschlammungsmengen in der Vergangenheit	WVStM	Im SEP sollte festgehalten werden, welche Schlammengen in den vergangenen Jahren entnommen wurden, wann der Polder fertiggestellt ist und über welchen Zeitraum danach voraussichtlich keine Entschlammung mehr möglich sein wird.	Infobox im SEP ggf. ergänzen wie viel bisher entnommen worden ist. (Hr. Schuster) wird zur Kenntnis genommen

Thema		Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
	Dokumentation der Entschlammung	VESM	Es werden Zweifel an den angegebenen jährlichen Entnahmemengen geäußert, da in den letzten Jahren kein Schlammbugger im Einsatz war; es wird daher nach einer nachvollziehbaren Dokumentation der tatsächlich entnommenen Schlammengen gefragt.	Es ist genau bekannt, welche Mengen entschlammt wurden. Die letzte Entschlammungsmaßnahme umfasste rund 170.000 m³. (Hr. Dr. Ludewig)
	Landtagsschließung aus dem Jahr 2021	Stadt Wunstorf	Es gibt eine Landtagsschließung auf dem Jahr 2021, in der festgelegt wurde, dass die Entschlammungsmenge auf 100.000 m³ erhöht werden soll. Das wurde allerdings nie aufgegriffen. Wieso?	Die Landtagsanfrage thematisierte dies zwar; jedoch stand die Menge von 100.000 m³ nicht im Beschluss (sondern in der Anfrage), dort war lediglich die Rede von einer Intensivierung der Entschlammung. (Hr. Dr. Ludewig)
	Haushaltsmittelbereitstellung	Wassersortschule, Stegbetreiber	Es wird die Frage gestellt, ob ein neuer Haushaltsantrag möglich ist. Der Unterhaltungspflicht konnte bislang nicht in ausreichendem Umfang nachgekommen werden, da zu geringe Mengen entnommen wurden. Um den Unterhaltungsauftrag nachzuholen, werden zusätzliche Haushaltsmittel benötigt, ggf. im Rahmen eines Nachtragsansatzes.	In den vergangenen Jahren wurden bereits zusätzliche Haushaltsmittel bereitgestellt. Maßnahmen wie das Leerfahren des Polders, die Erweiterung der Polderfläche Kolkdobben sowie Aufforstungen sind darin enthalten. Die benötigten Mittel wurden somit grundsätzlich zur Verfügung gestellt. (Hr. Dr. Ludewig)
Änderung der Schlammverteilung		VESM	Verweist auf zunehmende Bildung von Schlamminseln und eine veränderte Sedimentdynamik	
Änderung der Strömungsverhältnisse durch Schlamm in den Deipen		VESM	Früher (in den 1960er Jahren) waren die Deipen frei, es bestand eine klare Strömung und der Schlamm lagerte sich überwiegend im Westenmeer ab. Mit der Verschlammung der Deipen brach diese Strömung zusammen; heute fehlt eine definierte Strömung, stattdessen kommt es zu einer chaotischen Wasserbewegung und zur Bildung von Schlamminseln im Zentralbereich. Die frühere Rückströmung im Untergrund der Deipen besteht nicht mehr, wodurch sich die Strömungsdynamik grundlegend verändert hat und Schlamm heute auch in bislang unbelasteten Bereichen abgelagert wird. Der vorhandene Pfropfen wurde nachgewiesen; zur Wiederherstellung der Strömung ist dessen Öffnung sowie die Entnahme des Schlamms davor und dahinter erforderlich.	Die Strömungsverhältnisse im See haben sich verändert; dies wurde bereits in den 1970er-Jahren im Zusammenhang mit der Badeinsel thematisiert und wird neben den Deipen auch durch weitere Faktoren wie Eisbedingungen beeinflusst. (Hr. Dr. Ludewig) Es wird eine Optimierung des seetypischen Strömungssystems angestrebt, um eine seeinterne Umlagerung des Schlamms zu ermöglichen und gezielt Entnahmen in kritischen Bereichen vorzunehmen. (Hr. Schuster) Es wird vorgeschlagen, Maßnahmeblatt 2 in eine bedarfsorientierte Entschlammung (2a) und einen Pilotversuch zur Öffnung des Stöpsels in den Deipen (2b) zu gliedern. Bei dem „Versuch und Irrtum“ Ansatz ist aber auch zu berücksichtigen, dass Maßnahmen auch unerwünschte

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
			Entwicklungen auslösen können. Möglicherweise werden Prozesse angestoßen, die sich anschließend nicht mehr kontrollieren oder rückgängig machen lassen. (Hr. Herrmann) <i>Akteure des VESM und der WVStM stimmen dem zu und finden den Ansatz „Versuch und Irrtum“ gut</i>
Entschlammungsmenge zur Wiederherstellung der Strömungsverhältnisse	VESM	Es müssten rund 50 Mio. m ³ Schlamm aus dem See entfernt werden, um die Strömungsverhältnisse wiederherzustellen.	Bei der Schlammmentnahme sind die rechtlichen Rahmenbedingungen einzuhalten; eine Verbringung ist nur innerhalb des Wassereinzugsgebiets zulässig und unterliegt insbesondere den Vorgaben der Deponieverordnung und des Immissionsschutzrechts, die auch im SEP zu berücksichtigen sind. Zudem ist eine Entnahme von rund 50 Mio. m ³ Schlamm haushaltsrechtlich nicht umsetzbar und nicht realistisch. (Hr. Dr. Ludewig)
Strömungsmessung	Hr. Kaiser	Ist der Auftraggeber bereit, einen Erweiterungsauftrag zu den Strömungsverhältnissen zu vergeben, um den SEP fachlich auf den gleichen Bearbeitungsstand wie die Naturkapitel zu bringen?	Dies würde Kosten von mehreren hunderttausend Euro verursachen, bei zugleich nur eingeschränkt nutzbaren Ergebnissen und geringem fachlichen Mehrwert. Sinnvoller erscheint es, die Mittel in ein Pilotprojekt mit begleitenden Vorher-/Nachher-Messungen im Sinne eines „Try-and-Error“-Ansatzes zur Reaktivierung der Deipen zu investieren. (Hr. Schuster)
Tiefenmessung	VESM	Es wird die Bedeutung solcher Messungen betont. Für eine fundierte Bewertung werden belastbare Daten, insbesondere regelmäßig wiederholte Tiefenmessungen, als erforderlich angesehen.	In den 1990er-Jahren wurde eine andere Messmethode angewendet, so dass die Ergebnisse mit heutigen Messungen nicht direkt vergleichbar sind und mit Vorsicht zu interpretieren sind. Eine weitere Vermessung oder ein Strömungsgutachten würde im Alltag voraussichtlich keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn für die Unterhaltung bringen. Entscheidend ist, dass heute weniger Schlamm in das Westenmeer verlagert wird, wo er im NSG-Bereich unproblematisch wäre; nimmt diese Verlagerung aufgrund von Verlandungen oder Verstopfungen in den Deipen ab, besteht Handlungsbedarf. Ziel ist es, Schlamm zu entnehmen und nicht weitere Gutachten zu erstellen, die keinen praktischen Mehrwert liefern. (Hr. Dr. Ludewig)

Thema		Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Entschlammungstechnik	Neue Techniken	Hr. Dr. Ludewig, Fr. Schwob	Anfragen zu neuen Techniken werden grundsätzlich an das Seen-Kompetenzzentrum weitergeleitet. Dabei ist zu beachten, dass Verfahren, die in kleinen Teichen funktionieren, nicht ohne Weiteres auf große Seen übertragbar sind. Es wird zwischen wissenschaftlich nicht anerkannten Verfahren und fachlich anerkannten Methoden unterschieden; für neue fachlich fundierte Vorschläge besteht Offenheit. Entsprechende Anmerkungen und Anregungen sind ausdrücklich erwünscht und werden fachlich geprüft, wozu bereits ein Austausch mit Fachleuten besteht.	
	Saug-Bagger Technik	Stadt Wunstorf	Die Saug-Bagger Technik scheint nicht geeignet zu sein (war Thema der öffentlichen Veranstaltung im Oktober).	Die in der Literatur beschriebenen Alternativen sind am Steinhuder Meer nur eingeschränkt anwendbar, insbesondere aufgrund der geringen Zugänglichkeit; auch Fällungsmittel sind ungeeignet, belastbare Alternativen liegen derzeit nicht vor. Die aktuell angewandte Technik wird von Fachleuten, auch aus anderen Bundesländern, überwiegend als geeignet eingeschätzt. Vielmehr wird die punktuelle und Lösung überwiegend als geeignet eingeschätzt. (Hr. Dr. Ludewig, Fr. Schwob)
	Impfungsverfahren	Stadt Hagenburg	Zum Thema Technik existiert ein Verfahren zur Schlammumwandlung (Impfungsverfahren), bei dem der Schlamm in einen organischen und einen mineralischen Anteil getrennt wird, wobei der Sandanteil erhalten bleibt. Auf diese Weise kann der feste Schlammanteil von ursprünglich etwa 100 % auf rund 50 % reduziert werden. Das Verfahren wurde an den NLWKN weitergeleitet und wird derzeit in Teilbereichen in Hagenburg angewendet. Eine Berücksichtigung (zumindest für Teilbereiche) wäre grundsätzlich möglich gewesen.	Das Söll-/Schlitz-Verfahren wurde in Schleswig-Holstein an einem See erprobt, ohne dass ein signifikanter Effekt festgestellt werden konnte; zudem handelt es sich um ein finanziell sehr aufwendiges Verfahren, das daher nicht weiterverfolgt wurde. Auch das gezielte Einbringen anderer Bakterien ist aus fachlicher und wissenschaftlicher Sicht kritisch zu bewerten, da hierfür in der Regel Melassen als Nährsubstrat eingesetzt werden, die selbst hohe Nährstoffgehalte aufweisen und faktisch zu einer zusätzlichen Düngung des Gewässers führen. (Hr. Schuster)
	Seeinterne Polderung	Fr. Schwob	Hierzu liegt ein externes Gutachten vor. Dieses kommt zu dem Ergebnis, dass ein hoher Kostenaufwand einer vergleichsweise geringen Kapazität gegenübersteht und die Maßnahme nicht der natürlichen Sedimentdynamik im See entspricht. Die Kosten-Nutzen-Abwägung hat ergeben, dass eine seeinterne Polderung nicht sinnvoll ist.	

Thema		Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
	Belüftung	Hr. Dr. Ludewig	Im Hagenburger Kanal hat man die Methodik der Belüftung ausprobiert; jedoch ohne Erfolg.	
„Masterplan Entschlammung“		WVStM	Der Masterplan zur Entschlammung wurde politisch blockiert. Es wird die Frage aufgeworfen, wie es dazu kommen konnte. Seit Jahren werde darüber gesprochen, ohne dass es zu einem Fortschritt gekommen ist.	Es geht nun vielmehr darum, dass der SEP als Instrument dient, mit dem die Verwaltungen gezielt arbeiten wollen. Daher wurden auch Maßnahmenträger benannt. Die Öffentlichkeit erhält so die Möglichkeit auf den SEP zu verweisen. (Hr. Herrmann)
Darstellung der historischen Entwicklung der Schlammverhältnisse		VESM	Es fehlt eine historische Einordnung der Schlammverhältnisse. Frühere Messungen sollten aufgearbeitet und den aktuellen UFZ-Untersuchungen gegenübergestellt werden, um den natürlichen Schlammzustand abzuschätzen und daraus eine fundierte Grundlage für den notwendigen Entnahmeumfang sowie konkrete Handlungsempfehlungen abzuleiten.	Es liegt eine umfangreiche Bewertung von Herrn Weski in Form einer Publikation vor. Diese kann aufgenommen und geprüft werden, inwieweit eine Darstellung im SEP sinnvoll ist. (Fr. Schwob)
Schlammumspülung aus dem Hagenburger Kanal		WVStM	Das Umspülen von Schlamm aus den Grachten in den See war ein Fehler.	Das Vorhaben war ein Pilotprojekt, welches damals auch politisch unterstützt worden ist. Der Schlamm – lediglich 2.000 bis 3.000 m ³ - wurden nicht in die Deipen gepumt. Die eingebrachten Mengen sind insgesamt als vernachlässigbar einzustufen. Der Schlamm hat sich nachweisebar nicht an einer Stelle abgelagert, sondern hat sich verteilt. Dies ist in der Veröffentlichung aus den frühen 1990er-Jahren entsprechend dokumentiert. (Hr. Schuster)
Inhaltliche Lücken des SEP bei der Strömung		VESM	Die Strömung werde im SEP bislang nicht behandelt.	
5. Steinhuder Meer (u. a. Nährstoffeinträge, Seezustand, Makrophyten, Schilf)				

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Nährstoffeinträge: Einfluss von Wasservögeln	Stadt Hagenburg	Beim Thema Nährstoffeinträge sollten neben Niederschlag und Flächeneinträgen auch Seevögel und der Fischbestand berücksichtigt werden. Zudem ist beim Moorabbau zu differenzieren, welches Wasser tatsächlich in den See gelangt. Hohe Nährstoffeinträge im Winter lassen sich nicht allein der Landwirtschaft zuschreiben, sondern sind maßgeblich auf Seevögel zurückzuführen.	Die Fragestellung zu Nährstoffeinträgen wurde bereits untersucht. Für Gänse ergeben sich jährliche Phosphoreinträge von etwa 100–200 kg; Modellierungen zeigen zudem Einträge aus Gräben und dem urbanen Bereich von rund 700 kg sowie aus ehemals landwirtschaftlich genutzten, heute abgetorften Flächen von etwa 500 kg (eine Maßnahme zum Eintrag der P-Reduzierung durch den Hochmoorgraben steht kurz vor dem Abschluss). Zusätzlich ist ein Austrag durch fischfressende Vögel in ähnlicher Größenordnung wie die Gänseeinträge zu berücksichtigen. Auch der atmosphärische Eintrag ist relevant und liegt bei großen Seen wie dem Steinhuder Meer bei etwa 500 kg pro Jahr. (Hr. Schuster)
Nährstoffeinträge: Woher kommen die Werte?	Stadt Wunstorf	Frage zu den Nährstoffeinträgen: Richtige Messwerte gibt es nur vereinzelt. Es werden lediglich Annahmen getroffen.	Die Bewertung basiert auf Modellierungen und Literaturauswertungen. Zusätzlich wurde bspw. im Jahr 2010 in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt eine Messkampagne durchgeführt. (Hr. Schuster)
Nährstoffeinträge: Hochmoorgraben	Wassersportschule/Stegbetreiber	Bei den vorangegangenen Vorträgen wurde doch eher immer der Hochmoorgraben als wesentliche Eintragsquelle genannt.	Genau in diesem Bereich wird seit sieben Jahren gemessen, und dort befindet sich bereits eine Maßnahme, die kurz vor dem Abschluss steht. Der zeitliche Versatz zwischen Maßnahmenwirkung, Wasserstandsentwicklung und Wasserrückhalt ist auch zu beachten. (Hr. Schuster)
Klarwasser	Neustadt a. Rbge.	War das Steinhuder Meer früher mal klar?	Es ist typisch für den See-Typ, dass es Klarwasserphasen gibt. Man hat das auch z. B. letztes Jahr gesehen. Diese Klarwasserphasen sind wichtig, sonst könnten sich bestimmte Pflanzen (Makrophyten) nicht entwickeln. Es gibt Untersuchungen aus den 1950er Jahren, in welchen diese Vegetationsbestände aufgezeichnet wurden. Diese Bestände kann es faktisch nur geben, wenn diese Klarwasserphasen da waren. (Hr. Schuster)

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Übermäßiges Makrophytenwachstum	Neustadt a. Rbge.	Es wird die Sorge geäußert, dass bei übermäßigem Makrophytenwachstum keine Regatta stattfinden kann.	Damals dominierte <i>Elodea</i> als Worst-Case-Szenario; es gibt jedoch auch heimische Arten, etwa Armleuchteralgen, die bei geringer Wuchshöhe das Sediment stabilisieren, ohne die Nutzbarkeit der Seefläche wesentlich einzuschränken. Am Dümmer haben sich solche heimischen Arten beispielsweise wieder erfolgreich etabliert. (Hr. Schuster)
Neophytenmanagement	Sport und Freizeit GmbH	An der Nordseite hat sich der japanische Staudenknöterich etabliert. Solche Entwicklungen sind zu berücksichtigen und sollten im SEP im Rahmen eines Neophytenmanagements aufgenommen werden.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden
Rückgang der Uferröhrichte	WVStM	Uferröhrichte sind zurückgegangen, nachdem deren Mahd eingestellt wurde. Schilf weist eine hohe Verdunstungsleistung auf; eine Zunahme der Schilfbestände führt daher auch zu erhöhter Verdunstung. Gleichzeitig kann Schilf im Uferbereich zur Stabilisierung der Ufer beitragen und Erosion wirksam vermindern. Als problematisch werden zudem die Graugänse benannt. In diesem Zusammenhang wird die Frage aufgeworfen, wie entsprechende Maßnahmen mit den Zielen des Naturschutzes in Einklang gebracht werden können.	Prädatoren wie Nutria und Graugänse werden als maßgebliche Einflussfaktoren benannt. Die Flächenausdehnung der Röhricht ist im Vergleich zur gesamten Seefläche gering; die Evapotranspiration von Schilf ist gegenüber der freien Wasseroberfläche nur marginal höher und kann daher vernachlässigt werden. Der Fokus liegt entsprechend auf einem Prädatorenmanagement. Schilf wird als unverzichtbar für den See angesehen, da es zur Konsolidierung des Schlamms beiträgt und zugleich positive Wirkungen im Hinblick auf WRRL, FFH-Ziele und die Seegüte hat. (Hr. Schuster)
LAWA Typ-11	VESM	Oberstes Ziel ist der Erhalt des Steinhuder Meeres; diesem sollen auch die WRRL-Zielsetzungen im Rahmen der Einstufung als LAWA-Typ 11 untergeordnet werden. Es wird gefordert, die Folgen einer möglichen Nichtnutzbarkeit des Sees zu betrachten und stärker einzugreifen, statt sich auf kleinteilige Maßnahmen zu beschränken.	

6. Einzugsgebiet (u. a. Wiedervernässung, Extensivierung, Nährstoffrückhalt, Grundwasser)

Überstauung der Meerbruchswiesen (Maßnahme 15; jetzt Maßnahme 12)	ÖSSM	Bei der Maßnahme ist zu beachten, dass das Wasserrecht angepasst werden muss. Das sollte bei der Beschreibung der Maßnahme beachtet und ergänzt werden.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Überstauung der Meerbruchswiesen (Maßnahme 15, jetzt Maßnahme 12)	VESM	Das Wassermanagement wird als kritisch eingeschätzt, insbesondere im Hinblick auf den Wasserzufluss. Durch den Klimawandel ist mit weiteren trockenen Jahren zu rechnen, wodurch der Wasserstand künftig noch stärker unter Druck geraten wird. Vor diesem Hintergrund wird es als problematisch angesehen, Wasser dem See zu entziehen, um Wiesen zu vernässen.	Eine Ableitung von Wasser in die Wiesen vor allem in niederschlagsreichen Zeiten ist sinnvoll, um dort Rückhalt zu schaffen. In diesen Phasen kann durch Rückhalt in den Feuchtfeldern ein Puffer aufgebaut werden. Feuchtfeldern tragen durch Verdunstung zur Befeuchtung der Luft bei und verringern das atmosphärische Sättigungsdefizit. Dadurch können Verdunstungsverluste am Steinhuder Meer reduziert werden, was insgesamt zu einer Stabilisierung des Wasserhaushalts beiträgt. (Hr. Dr. Dr. Mehl)
Großenheidorner Wiesen (Maßnahme 14c; jetzt Maßnahme 16b)	Herr Dr. Dr. Mehl	Es ist zu prüfen, ob Förderprogramme oder -richtlinien bestehen, die Maßnahmen einer moorschonenden Stauhaltung unterstützen. In diesem Zusammenhang sollten auch Möglichkeiten im Rahmen des Vertragsnaturschutzes geprüft werden; der Ansatz ist insgesamt noch zu präzisieren.	
	Herr Schuster	Der Ausgangszustand der Flächen ist zu berücksichtigen, da diese weiterhin intensiv bewirtschaftet und gedüngt werden. Bereits eine Umstellung auf eine Feuchtgrünlandnutzung würde einen deutlichen Gewinn darstellen.	
	ÖSSM	Die Größenheidorner Wiesen entwässern noch in den Hauptvorfluter; eine Änderung der Entwässerung würde nicht in Richtung Steinhuder Meer wirken; dies ist zu berücksichtigen. Es sollte die bestehende Grünlandnutzung in den Blick genommen werden. Ein Ausstieg aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung ist erforderlich. Die bestehenden AUKM-Maßnahmen werden hierfür als nicht ausreichend sein; vielmehr bedarf es für diesen Themenkomplex weitergehender Ansätze, die über ein reguläres EU-Förderprogramm hinausgehen.	Man könnte verschiedene Förderprogramme kombinieren; die Akzeptanz bei den Landwirten muss berücksichtigt werden; auch die Betriebsstruktur hat einen Einfluss. (Hr. Dr. Dr. Mehl) Am Dümmer hat das mit den Zusatzmaßnahmen/zusätzliche Finanzierung bereits gut funktioniert. (Hr. Dr. Ludewig) Am Dümmer lag der Fokus auf dem Partikelrückhalt, nicht so sehr auf der Vernässung. (Fr. Schwob)
	Fr Imhof	Die Zuführung des Hauptvorfluters zum StM würde zu einer Erhöhung der Zulaufmenge führen: Aber; Sicherstellung der hier angeschlossenen Vorflut /angeschlossene Ortsentwässerungen in Verbindung mit Nährstoffeinträgen -> aufwändiges Verfahren	Dieses Thema soll bei der Maßnahme 14c aufgegriffen werden aber auch als Beispiel bei Maßnahme 15 könnte man das ergänzen, wenn es um die natürliche Grundwasseranreicherung geht. (Hr. Dr. Dr. Mehl)

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Wassermengenmanagementkonzept (zu Maßnahme 17)	NLWKN Naturschutz	Ist man im Austausch mit der Region Hannover bzgl. des von dort beauftragten Wassermengenmanagements für die RH?	Wir prüfen was davon beachtet werden kann. Derzeit läuft noch eine Kartierung der Brunnen, bislang liegen jedoch nur Zwischenstände vor. In der Maßnahme sollte das Wassermengenmanagementkonzept nochmals ausdrücklich aufgegriffen werden. (Hr. Herrmann)
7. Tourismus, Freizeitnutzung, ÖPNV			
Barrierefreiheit	ANV, Naturpark Steinhuder Meer	Es wird darauf hingewiesen, dass regelmäßig Anfragen zu barrierefreien Angelplätzen am St. M. eingehen. Sofern künftig strukturelle Maßnahmen geplant werden, sollte dieses Thema entsprechend mit berücksichtigt werden. Insgesamt sollte dieser Punkt noch als Unterpunkt mit aufgenommen werden.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden; Gerne hier besondere Punkte nochmal als Hinweis per E-Mail.
Thema Tourismus im SEP	SMT	Der Bereich Tourismus ist bislang nur in geringem Umfang umgesetzt. Zudem wird angemerkt, dass Kennzahlen teilweise ohne Einheiten dargestellt sind, was fachlich und inhaltlich nicht ausreichend ist; darüber hinaus sind inhaltliche Fehler enthalten, die korrigiert werden sollten.	Fehler sollten ausgebessert werden Es ist zu beachten, dass der Fokus der Darstellung im SEP bewusst auf dem Themenfeld Umwelt liegt. Ziel ist eine Seeentwicklung, die dem Tourismus nicht schadet. (Hr. Dr. Ludewig)
Titelbild SEP	SMT	Das Titelbild sollte sich mehr auf das Steinhuder Meer beziehen. Es gibt hier zahlreiche Fotos, die sich eignen würden.	Titelbild soll angepasst werden
Steinhuder Meer Kodex	Naturpark Steinhuder Meer	Der Steinhuder Meer Kodex soll mehr Beachtung finden und es sollte mehr darauf verwiesen werden.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
ÖPNV	SMT, Naturpark Steinhuder Meer	Es wird Sorge hinsichtlich der langfristigen Sicherung nachhaltiger Mobilitätsangebote geäußert. Konkret betrifft dies die Buslinie 835 (Rundbus mit Fahrradträger), deren Fortführung jährlich erneut zur Disposition steht. Es wird angeregt, dieses Angebot dauerhaft zu verankern. Das Einzugsgebiet erstreckt sich über drei Landkreise und umfasst zwei halbe Runden; daher die Problematik. Man muss hier noch dran arbeiten.	Der Hinweis soll eingearbeitet werden
Wassersport	Segler-Verein Großenheidorn e. V.	Wassersport ist als wesentlicher Aspekt zu berücksichtigen. Die entsprechenden Bedürfnisse sind aufzunehmen, insbesondere die erforderlichen Wassertiefen. Zudem ist zu definieren, ab welchem Mindestmaß Einschränkungen vorliegen und welche Randbedingungen hierfür maßgeblich sind.	Der Hinweis wird aufgenommen
Tourismus und Information über Verhaltensregeln	WVStM	Es wird angeregt, einen Blick in andere Länder zu werfen, insbesondere ins Baltikum. Dort werden Apps genutzt, über die Informationen bereitgestellt werden, was vor Ort erlaubt ist und welche Regeln einzuhalten sind. In diesem Zusammenhang wird auch das Thema freilaufende Hunde angesprochen, das entsprechend berücksichtigt werden sollte. Die Entwicklung einer entsprechenden App wird vorgeschlagen.	
8. Fischerei/Erwerbsfischerei			
Fischbestand	Fischereiverein Steinhuder/Fischereiberater der	Es bestehen derzeit erhebliche Probleme beim Aufbau des Fischbestands; es gibt deutliche Bestandslücken und Defizite in bestimmten Größen- und Altersklassen. Entsprechende Gutachten liegen auch seitens des LAVES vor. Vor diesem Hintergrund wird die Aufwertung von Laich- und Aufwuchsgebieten (z. B. durch Makrophytenstrukturen) als wichtig erachtet. Es besteht der Bedarf, die Thematik des Fischbestands, einschließlich Altersstruktur, Bestandsdichte und Größenverteilung, vertieft zu diskutieren und fachlich aufzuarbeiten.	Es gibt Bereitschaft zu weiteren Gesprächen. Ziel ist es, die Bedingungen für die Fischerei nicht zu verschlechtern, sondern vielmehr Synergien zu nutzen und gemeinsame Lösungen zu entwickeln. (Hr. Dr. Dr. Mehl)

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Wandel von Aal-Zander zu Hecht-Schleisee	Landwirtschaftskammer Niedersachsen	Es wird ein Wandel hin zu Klarwasserphasen beobachtet, der sich auch auf den Fischbestand auswirkt. Es wird davon ausgegangen, dass es zu einem Wandel von einem Aal-Zander zu einem Hecht-Schleisee kommt. Der Zander ist aber für die Fischerei aktuell eine wertvolle Art; es wird eine Umstellung Richtung Hecht stattfinden, auf die man sich einzustellen versucht.	
Fischereiaufwand und Fangertrag		Grundsätzlich wird betont, dass der Fischereiaufwand und der Fangertrag historisch bereits auf einem niedrigen Niveau liegen, während gleichzeitig zahlreiche Auflagen bestehen.	
Vermarktung		Eine Vermarktung von großen Brassen soll stattfinden.	
Kommunikation		Generell besteht der Wunsch einer Verbesserung der Kommunikation auch mit der Fischerei.	
Management verbutterter Bestände durch Erwerbsfischerei	Hr. Schuster	Es wird betont, dass ohne die Erwerbsfischerei eine gezielte Bewirtschaftung verbutterter Bestände nicht möglich ist. Für ein nachhaltiges, ausgewogenes Verhältnis zwischen Raub- und Friedfischpopulationen ist die Erwerbsfischerei daher unverzichtbar.	
Konflikte	ÖSSM	Die Kormoranbestände haben im Vergleich zum Jahr 2000 deutlich abgenommen. Als problematisch wird vielmehr angesehen, dass insbesondere große Zander und Hechte durch den Einsatz von Stellnetzen entnommen werden, wodurch vor allem die größeren reproduktionsfähigen Individuen aus den Beständen verloren gehen.	
9. Regenwasserentwässerung, Siedlungsentwicklung und Bevölkerungsschutz			

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
Private Einleitungen ins Steinhuder Meer	Stadt Wunstorf	Jeder direkte Anlieger am Steinhuder Meer kann gemäß DStMVO grundsätzlich einleiten; aufgrund großer Grundstücke und mehrerer Wohngebäude besteht jedoch keine direkte Steuerungs- oder Überwachungsmöglichkeit durch die Stadt. Daher wird angeregt, Beratungsangebote sowie technische Maßnahmen wie Sedimentfänge zu prüfen und diesen Themenkomplex ggf. in einem eigenen Maßnahmenblatt zu behandeln. Zudem wird die Frage aufgeworfen, ob die DStMVO angepasst werden kann, um eine ordnungsrechtliche Alternative zu schaffen.	Eigene Maßnahme soll ausgearbeitet werden. Ggf. kann man auch einen Fördertopf hierzu aufmachen (z. B. „Regenwassernutzung für die Bewässerung im Garten“). (Hr. Schuster) Zur DStMVO: Problem ist, dass es alles Bestandsgrundstücke sind. (Hr. Dr. Ludewig)
Zivil- und Bevölkerungsschutz, Thema: Brandbekämpfung	Stadt Wunstorf	Das Steinhuder Meer ist ein relevantes Sicherheitsreservoir für Vegetations- und Flächenbrandbekämpfung. Wasserflugzeuge und Hubschrauber können dort größere Wassermengen aufnehmen. Es wird auf die Brände am Brocken im Harz verwiesen. Diese Thematik sollte als eigenes Handlungsfeld in den SEP integriert werden und als Maßnahme abgeleitet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass das Land Niedersachsen Löschflugzeuge gekauft hat. Es sollten Landeplätze und Wasserentnahmestellen ausgewiesen werden.	Vor 2 Jahren gab es eine Anfrage zu der Thematik ob aus dem St. M. durch Löschflugzeuge Wasser entnommen werden kann; können die Flugzeuge auf dem See landen? Bei Flachseen ist dies wegen der Konstruktion der Flugzeuge aber nicht ganz einfach. Auch die lokale Schlammanreicherung stellt ein Problem für die Flugzeuge dar. (Hr. Schuster) Sofern Zonen ausgewiesen werden sollen, muss dies dynamisch sein und in einem bestimmten Turnus wiederholt werden (z. B jährlich). (Hr. Dr. Dr. Mehl)
Regenrückhaltebecken Steinhude (Maßnahme 13; jetzt Maßnahme 15)	Stadt Wunstorf	Es wird angemerkt, dass die Maßnahme umformuliert werden sollte. Seitens der Stadt wurde bislang bewusst versucht, kein Wasser in das Becken zu leiten, da es von dort nicht in Richtung See, sondern abfließt. Weitere Neubaugebiete mit Versickerung vor Ort kommen nicht mehr hinzu. Vor diesem Hintergrund wird die konkrete Notwendigkeit der Maßnahme nicht gesehen und eine allgemeinere Formulierung gewünscht.	Der Altbestand der Entwässerung ist unverändert, während neue Bereiche klar geregelt sind; weiterhin bestehen zahlreiche direkte Einleitstellen in den See, abgesehen von Flächen mit Retentionsbodenfiltern. Ein Großteil des Stadtgebiets entwässert direkt in das Steinhuder Meer. Die Einleitungen sind zwar wasserbilanziell untergeordnet, jedoch als Nährstoffquelle relevant sind und keimbelastetes Wasser kann strömungsbedingt zur Badeinsel gelangen. (Hr. Schuster) Vorschlag zur Maßnahmenbezeichnung: Verbesserung der Oberflächenentwässerung in Steinhude (Hr. Herrmann)
Siedlungsentwicklung, Bauungsrecht	WVStM	Es wird deutliche Kritik an den bebauungsrechtlichen Möglichkeiten in Steinhude geäußert. Insbesondere wird bemängelt, dass im Bereich des Fischerwegs Wasser abgeführt wurde; die Baugrube war offen, und es wurde über einen längeren Zeitraum große Mengen	Wenn das Wasser in die Regenwasserentwässerung eingeleitet worden wäre, wäre es in Richtung Steinhuder Meer abgeflossen. (Hr. Schuster)

Thema	Hinweisgeber	Anmerkung, Diskussionspunkt	Umgang, fachliche Hinweise
		Wasser abgepumpt. Es wird gefordert, dass die Region Hannover auf die Stadt Wunstorf einwirkt, damit derartige Vorhaben in Steinhude künftig nicht mehr genehmigt werden.	Es ist unklar, was seitens der Stadt Wunstorf im Rahmen der eigenen Bauleitplanung konkret genehmigt wurde. (Hr. Herrmann)