



Szenarien-Erstellung und Szenarien-Tool für die Region Hannover

Im Rahmen des Projektes Masterplan 2050
Stadt und Region Hannover | 100 % für den Klimaschutz

SG Raum und Mobilität

Annahmen (Erläuterungen zum Vortrag am 27.08.2013)



Verbrauchssektor Verkehr

Annahmen für das Trendszenario bis 2050



	Region Δ 2010 bis 2050
Anzahl Kfz je 1.000 Einwohner	+ 14 %
Kfz-Bestand	+ 4 %
MIV-Personenverkehrsleistung	- 11 %
Güterverkehrsleistung	+ 78 %
ÖPNV-Personenverkehrsleistung (Straba, Busse, U-Bahn)	- 12 %
Eisenbahn-Personenverkehrsleistung	- 2 %



Verbrauchssektor Verkehr



Erklärung zum Energieverbrauch im Sektor Güterverkehr

- ▶ **These: Trotz deutlichem Anstieg (+78%) der Güterverkehrsleistung bleibt der Endenergieverbrauch nahezu konstant!**

Beeinflussende deutschlandweite Faktoren:

- Der Beladungsfaktor bei LKW's (tkm je Fzkm) steigt bis zum Jahr 2050 von 4,6 auf 7,0 an (entspricht einem Anstieg von 53%!)¹
- Der spezifische Verbrauch der LKW geht um rund 20% zurück¹
- Der spezifische Verbrauch sinkt beim Schienengüter- sowie Schiffsgüterverkehr ebenfalls um rund 20%¹

- **Fazit:** Durch o.g. Effizienzfaktoren wird der Anstieg der Güterverkehrsleistung kompensiert!





Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



Berücksichtigte Maßnahmen:

- (1) Veränderung der Kraftstoffverteilung bei PKW's (alternative Antriebe)
- (2) Veränderung der Kraftstoffverteilung bei Güterverkehr
- (3) Beeinflussung des spezifischen Kraftstoffverbrauchs der PKW
- (4) Beeinflussung der spezifischen Fahrleistung der PKW
- (5) Verschiebung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zum öffentlichen Personenverkehr (ÖPV)
- (6) Verschiebung des Straßengüterverkehrs zum Schienengüterverkehr

Suffizienz-Maßnahmen:

- (7) Reduzierung des Fahrzeugbestandes im MIV
- (8) Verzicht auf Flugverkehr
- (9) Verzicht auf Importgüter



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(1) Veränderung der Kraftstoffverteilung bei PKW

	2010 ¹	Trend 2050 ²	Masterplanszenario 2050			
			Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3	
PKW	Benzin	77 %	17 %	6 %	6 %	6 %
	Diesel	23 %	20 %	10 %	10 %	10 %
	Hybrid Benzin	0 %	23 %	23 %	23 %	23 %
	Hybrid Diesel	0 %	4 %	4 %	4 %	4 %
	Erdgas	0 %	4 %	4 %	4 %	4 %
	Flüssiggas	0 %	3 %	6 %	6 %	6 %
	Strom	0 %	13 %	25 %	25 %	25 %
	Plug-in Hybrid	0 %	13 %	20 %	20 %	20 %
	Brennstoffzellenantrieb	0 %	2 %	2 %	2 %	2 %

¹ Zahlen für 2010 aus der Energie- und CO₂- Bilanz für Stadt und Region Hannover

² Trendfortschreibung bis 2050 in Anlehnung an [Öko-Institut und Prognos 2009]

Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme:

- Arbeitskreis E-Mobilität
- Aufbau eines Netzes mit Ladestationen
- Integration von Erdgas/Flüssiggas an allen Tankstellen



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(2) Veränderung der Kraftstoffverteilung bei Güterverkehr

		2010 ¹	Trend 2050 ²	Masterplanszenario 2050		
				Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3
PKW	Benzin	4,3 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %
	Diesel	95,7 %	98,7%	68,5 %	43,0 %	43,0 %
	Erdgas	0 %	0,3 %	20,0 %	41,3 %	41,3 %
	Flüssiggas	0 %	0,3 %	0,7 %	5,0 %	5,0 %
	Strom	0 %	0 %	10,0 %	10,0 %	10,0 %

¹ Zahlen für 2010 aus der Energie- und CO₂- Bilanz für Stadt und Region Hannover

² Trendfortschreibung bis 2050 in Anlehnung an [Öko-Institut und Prognos 2009]

Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme:

- Arbeitskreis E-Mobilität
- Aufbau eines Netzes mit Ladestationen
- Integration von Erdgas/Flüssiggas an allen Tankstellen



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(3) Verringerung des spezifischen Verbrauchs der PKW

Masterplanszenario 2050

Pfad 1

Pfad 2

Pfad 3

Prozentuale Verringerung

20 %

20 %

20 %

Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme:

- Verstetigung des Verkehrsflusses
- Schulungen für Fahrzeugführer
- Mobilitätsmanagement



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(3) Verringerung des spezifischen Verbrauchs der PKW

- Prozentuale Angabe zur Verringerung des spezifischen Verbrauchs um **20 %** über den Trend im Jahr 2050 am Beispiel von Benzin- und Diesel-Pkw in Pfad 1

Parameter	Einheit	2010 ¹	Trend 2050 ²	20 % Verringerung	Pfad 1
Spezifischer Verbrauch von Benzin - Pkw	MJ / Pkm	1,88	1,24	-0,25	0,99
Spezifischer Verbrauch von Diesel - Pkw	MJ / Pkm	1,46	1,06	-0,21	0,85

¹ Zahlen für 2010 aus der Energie- und CO₂- Bilanz für Stadt und Region Hannover

² Trendfortschreibung bis 2050 in Anlehnung an [Öko-Institut und Prognos 2009]

- $$\text{Personenkilometer (Pkm)} = \text{Fahrzeugbestand}_{[\text{Kfz-Bestand der Region Hannover}]^*} \cdot \text{spezifische Fahrleistung}_{[\text{deutschlandweite Kennzahlen nach DIW}]^*} \cdot \text{Besetzungsgrad}_{[\varnothing 1,5 \text{ Personen je Fahrzeugkilometer}]}$$



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(4) Verringerung des spezifischen Fahrleistungen der PKW Masterplanszenario 2050

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3
Prozentuale Verringerung	20 %	20 %	20 %

Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme:

- Radverkehrskonzept
- Pedelecs, E-Bikes



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(4) Verringerung der spezifischen Fahrleistung der PKW

- Prozentuale Angabe zur Verringerung der spezifischen Fahrleistung um **20 %** über den Trend im Jahr 2050 am Beispiel von Benzin- und Diesel-Pkw in Pfad 1

Parameter	Einheit	2010	Trend 2050	20 % Verringerung	Pfad 1
Spezifische Fahrleistung von Benzin - Pkw	1.000 Pkm	17,4	19,0	-3,8	15,2
Spezifische Fahrleistung von Diesel - Pkw	1.000 Pkm	33,1	23,8	-4,8	19,0

¹ Zahlen für 2010 aus der Energie- und CO₂- Bilanz für Stadt und Region Hannover

² Trendfortschreibung bis 2050 in Anlehnung an [Öko-Institut und Prognos 2009]

- $\text{Personenkilometer (Pkm)} = \text{Fahrzeugbestand}_{[\text{Kfz-Bestand der Region Hannover}]^*} \cdot \text{spezifische Fahrleistung}_{[\text{deutschlandweite Kennzahlen nach DIW}]} \cdot \text{Besetzungsgrad}_{[\varnothing 1,5 \text{ Personen je Fahrzeugkilometer}]}$



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(5) Verschiebung des MIV zum ÖPV

Masterplanszenario 2050

Pfad 1

Pfad 2

Pfad 3

Anteil der Verschiebung vom MIV zum ÖPV

10 %

10 %

10 %

Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme:

- Mobilitätsmanagement
- Tarif-/ Taktverbesserung des ÖPV
- Jobtickets
- Verkehrsruhezonen, Park & Ride



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(5) Verschiebung des MIV zum ÖPV

- Prozentuale Angabe der Verschiebung der Gesamtfahrleistung
- um **10 %** bis zum Jahr 2050 am Beispiel von Pfad 1 (Gesamtfahrleistung variiert in den Szenarien durch verschiedene Maßnahmenüberschneidungen)

Parameter	Einheit	2010	2050 Pfad 1 ohne Versch.	10 % von MIV zu ÖPV	2050 Pfad 1 mit Versch.
Gesamtverkehrsleistung MIV	Mio. Pkm	11.198	9.370	-937	8.433
Gesamtverkehrsleistung ÖPV (ohne Flugverkehr)	Mio. Pkm	1.784	1.686	+937	2.623

Aktuell für Pfad 1 berücksichtigt (variabel)

	2050
Prozent der Gesamtfahrleistung von MIV zu ÖPV	10 %
davon:	
auf Busse	10 %
auf Schienennahverkehr	50 %
auf Straßenbahn	30 %
auf Schienenfernverkehr	10 %

Fazit: 10 % Verschiebung aus MIV bedeuten einen Anstieg von rund 50 % beim ÖPV (ohne Flugverkehr)!



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(6) Verschiebung des Straßengüterverkehrs zum Schienengüterverkehr

Masterplanszenario 2050

	Pfad 1	Pfad 2	Pfad 3
Prozentuale Verringerung	30 %	30 %	30 %

Instrumente zur Umsetzung der Maßnahme:

- Integration und Ausbau von Güterumschlagsplätzen



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



(6) Verschiebung des Straßengüterverkehrs auf die Schiene

- Prozentuale Angabe zur Verschiebung
- um **30 %** im Jahr 2050 am Beispiel von Pfad 1

Parameter	Einheit	2010 ¹	Trend 2050 ²	30 % Verschiebung	2050 Pfad 1
Gesamtverkehrsleistung Straßengüterverkehr	Mio. Tkm	5.353	9.685	-2.905	6.780
Gesamtverkehrsleistung Schienengüterverkehr	Mio. Tkm	1.170	2.342	+2.905	5.247

- ¹ Schienengüterverkehr: Tonnenkilometer aus Energie- und CO₂- Bilanz für die Region und die Stadt Hannover
- ²Trendfortschreibung bis 2050 in Anlehnung an Öko-Institut und Prognos 2009
- **Straßengüterverkehr: Tonnenkilometer (Tkm) = Fahrzeugbestand**_[Kfz-Bestand der Region Hannover] * **spezifische Fahrleistung**_[deutschlandweite Kennzahlen nach DIW] * **Beladungsfaktor**_[Tonnen je Fahrzeugkilometer]



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



Suffizienz-Maßnahmen:

▶ (7) Reduzierung des Fahrzeugbestandes um **20 %** im MIV

- d.h. sinkender Kfz-Bestand gegenüber Trend

Parameter	Einheit	2010 ¹	2050 ²	KS 2 2050
Anzahl der Pkw	Anzahl	514.016	534.798	427.839
Anzahl der Krafträder	Anzahl	44.691	39.199	31.359
Einwohner	Anzahl	1.106.002	1.016.472	1.016.472

- ¹ Kfz-Bestand der Region und Stadt Hannover
- ² Fortschreibung Kfz-Bestand in Anlehnung an Öko-Institut und Prognos 2009



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



Suffizienz-Maßnahmen:

▶ (8) Verzicht auf Flugverkehr um **25 %**

- d.h. sinkende Flugverkehrsleistung

Parameter	Einheit	2010 ¹	2050 ²	KS 2 2050
Flugverkehrsleistung	Mio. Pkm	1.290	1.320	991

- ¹ Personenkilometer (Pkm) aus Energie- und CO₂- Bilanz für die Region und die Stadt Hannover
- ² Fortschreibung Kfz-Bestand in Anlehnung an Öko-Institut und Prognos 2009



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen



Suffizienz-Maßnahmen:

▶ (9) Verzicht auf Importgüter um **25 %**

- d.h. sinkende Verkehrsleistung im Güterverkehr gegenüber Trend

Parameter	Einheit	2010 ¹	2050 ²	KS 2 2050
Güterverkehrsleistung	Mio. Tkm	7.183	12.770	9.578

- ¹ Tonnenkilometer (Tkm) aus Energie- und CO₂- Bilanz für die Region und die Stadt Hannover (Schienen- und Schiffsgüterverkehr) sowie Berechnungen über LKW-Bestandszahlen, spezifischen Fahrleistungen und Beladungsfaktoren
- ² Fortschreibung Kfz-Bestand in Anlehnung an Öko-Institut und Prognos 2009



Verbrauchssektor Verkehr

Maßnahmen Zusammenfassung



Maßnahmen	Masterplan 2050		
	Pfad 1	KS 1	KS 2
(1) Veränderung der Kraftstoffverteilung MIV	ja	25 % Strom	25 % Strom
(2) Veränderung der Kraftstoffverteilung Güterverkehr	ja	10 % Strom	10 % Strom
(3) Reduzierung Kraftstoffverbrauch	- 20 %	- 20 %	- 20 %
(4) Reduzierung Fahrleistung	- 20 %	- 20 %	- 20 %
(5) Verschiebung MIV zu OPNV	10 %	10 %	10 %
(6) Verschiebung des Straßengüterverkehrs zum Schienengüterverkehr	30 %	30 %	30 %
Suffizienz:			
(7) Reduzierung Fahrzeugbestand	Nein	- 20 %	- 20 %
(8) Verzicht auf Flugverkehr	Nein	- 25 %	- 25 %
(9) Verzicht auf Importgüter	Nein	- 25 %	- 25 %