

FiDEUS –

Citylogistik neu gedacht



Ein EU-Forschungsprojekt zur
innovativen Lieferung von Gütern
in europäischen Innenstädten



Landeshauptstadt

Hannover



Seit Anfang der 90er-Jahre ist das Thema Güter- und Wirtschaftsverkehr stärker in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Zunehmende Wachstumsraten in diesem Bereich führen seit vielen Jahren zu steigenden Belastungen in den Städten. Eine reibungslos funktionierende Transport- und Lieferkette ist jedoch ein wesentlicher Standortfaktor für Stadtregionen und damit wichtig für die Wettbewerbsfähigkeit der lokalen und regionalen Wirtschaft. Auch die Vorgaben zum Klimaschutz auf der einen und ökonomische Zwänge auf der anderen Seite verlangen von allen Akteuren ein zielgerichtetes und gemeinsames Vorgehen.

In der Landeshauptstadt Hannover und den Kommunen im Umland ist die umweltfreundliche Abwicklung des Güter- und Wirtschaftsverkehrs seit über 15 Jahren ein Schwerpunktthema und deshalb seit langem Gegenstand von Diskussionen, konkreten Beobachtungen, Planungen und damit verbundenen Lösungsansätzen. Entwickelt und umgesetzt wurden Konzepte wie das Lkw-Wegweisungs- und Beschilderungskonzept auf Basis eines regionalen Lenkungskonzepts, um einen effizienteren Transport von Gütern und deren Umschlag zu erreichen. Sowohl Logistik- und Gewerbeunternehmen, Zusteller und Geschäftsleute als auch die Bewohnerinnen und Bewohner der Region Hannover profitieren von einem störungsfreien und umweltfreundlichen Güter- und Wirtschaftsverkehr.

An dem EU-Forschungsprojekt **FIDEUS** (Freight innovative Delivery of goods in European Urban Spaces – Innovative Lieferung von Gütern in europäischen Innenstädten) hat sich neben den Regionen Lyon (Frankreich) und Barcelona (Spanien) die Region Hannover mit dem Schwerpunkt Landeshauptstadt Hannover als Untersuchungsraum zur Erprobung neuer Strategien zur City-Logistik beteiligt. Die Region Hannover hatte sich erfolgreich als Pilotregion beworben und wurde als Projektpartnerin ausgewählt, da sich hier ein Raum für innovative Verkehrsprojekte entwickelt hat und die Region und Landeshauptstadt Hannover seit langem die Entwicklung und Umsetzung neuer Verkehrs- und Logistikkonzepte unterstützen.

Das Forschungsprojekt wurde Mitte 2008 abgeschlossen. Die Laufzeit des Projekts betrug drei Jahre. FiDEUS wurde von der Europäischen Union im 6. Rahmenprogramm kofinanziert. Mit der vorliegenden Broschüre werden die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse des Forschungsprojekts vorgestellt. Der Schwerpunkt der Broschüre liegt dabei auf der Untersuchung in der Landeshauptstadt Hannover.

Die vorliegenden Erkenntnisse können in zukünftige Logistikkonzepte zur Innenstadtbeförderung einfließen. Damit würden sie einen Beitrag leisten, die mitunter gegensätzlichen Interessen von Zulieferern, Kunden, Geschäftsleuten und Kommunen auszugleichen und insgesamt eine bessere Leistungsbilanz der Stadtlogistik unter Wahrung der ökologischen und stadtstrukturellen Rahmenbedingungen zu erreichen. Erst die Verknüpfung von innovativer Technologie mit geeigneten Verkehrsrahmenbedingungen und deren Einbettung in städtische und stadregionale Entwicklungskonzepte führt zu einem effizienten und nachhaltigen Güter- und Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen. Zu prüfen bleibt, ob eine Umsetzung dieser oder vergleichbarer Konzepte auch in den kleineren Kommunen der Region Hannover sinnvoll ist.

Prof. Dr. Axel Prieb
Erster Regionsrat

Uwe Bodemann
Stadtbourat



Region Hannover

Landeshauptstadt



Hannover

PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	5
Problemstellung	5
Ziele des EU-Forschungsprojekts FiDEUS	5
SZENARIEN IN DER LANDESHAUPTSTADT HANNOVER	7
Szenario “City Hub”	7
Ausgangssituation	7
Versuchsdurchführung und Ergebnisse	9
Fazit	12
Szenario “Urban Life”	13
Ausgangssituation	13
Versuchsdurchführung und Ergebnisse	13
Fazit	16
Szenario “2nd Lane”	17
Ausgangssituation	17
Versuchsdurchführung und Ergebnisse	17
Fazit	20
SZENARIEN DER PARTNERSTÄDTE	21
Barcelona / Spanien	21
Ausgangssituation	21
Versuchsdurchführung und Ergebnisse	22
Lyon / Frankreich	23
Ausgangssituation	23
Versuchsdurchführung und Ergebnisse	24
RESONANZ IN DER ÖFFENTLICHKEIT	26
ERGEBNISSE, HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND AUSBLICK	29

PROBLEMSTELLUNG

Bei der Belieferung innerstädtischer Bereiche, insbesondere mit kleinteiligen Gütern und Waren, kommt es immer wieder zu einer Häufung unterschiedlicher Konflikte. Hervorzuheben sind die hohen Verkehrsbelastungen durch Lieferfahrzeuge in den Fußgängerzonen. Durch "Just-in-time-Verkehre" und stetig wachsende Sendungsmengen in Verbindung mit zeitlich eingeschränkten Zufahrtsmöglichkeiten und wenig flexiblen Warenannahmezeiten kommt es bereichsweise zu erheblichen Konzentrationen. Damit verbunden sind u. a. ökologische Belastungen, Störungen des Einkaufskomforts, Beeinträchtigungen der Verkehrssicherheit, verminderte Aufenthaltsqualität, mögliche Behinderungen des ÖPNV und damit insgesamt eine abnehmende Attraktivität einzelner Geschäftsbereiche. Darüber hinaus führen starke Oberflächenbelastungen in einigen Bereichen zu umfangreichen Pflasterschäden, deren Beseitigung regelmäßig hohe Kosten verursacht.



Den Zulieferern ist es häufig nicht möglich, die festgelegten Lieferzeiten einzuhalten, so dass auch außerhalb der erlaubten Zufahrtzeiten (somit zuwider der Verkehrsordnung) noch Ladevorgänge in erheblichem Umfang stattfinden müssen. Diese führen wiederum zu einer starken Beeinträchtigung und Gefährdung des dann bereits zunehmenden Fußgängerverkehrs. Liefervorgänge an Hauptverkehrsstraßen führen zusätzlich zu Behinderungen im Verkehrsablauf und schränken die Kapazität deutlich ein.



Als besonders sensible Bereiche wurden Fußgängerzonen, Hauptverkehrsstraßen mit fehlenden oder nicht ausreichenden Anlieferzonen und dichtem Geschäftsbesatz (Halten in "2. Reihe") sowie schmale Straßenräume mit integriertem Schienenverkehr erkannt. Dort sollten innovative Lösungen konzipiert sowie in einer Pilotphase getestet und bewertet werden.

ZIELE DES EU-FORSCHUNGSPROJEKTS FIDEUS

Das EU-Forschungsprojekt **FIDEUS** (**F**reight innovative **D**elivery of goods in **E**uropean **U**rban **S**paces – Innovative Lieferung von Gütern in europäischen Innenstädten) will durch verbesserte Logistik-, Umschlags- und Transportprozesse einen Beitrag zur Minderung von Verkehrs- und Emissionsbelastungen in Städten leisten. Ziel war es, bei der Abwicklung der regionalen Wirtschaftsverkehre die Interessen

- ▶ der Kommunen,
- ▶ der Logistikunternehmen,
- ▶ der Geschäftsleute und
- ▶ deren Kunden sowie
- ▶ weiterer Beteiligter

bestmöglich zu berücksichtigen. Dabei sollten in städtischen Bereichen, in denen es Konflikte bei der Belieferung und Abnahme von Waren gab, insbesondere die Themen Immissionsschutz, Verkehrssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Wirtschaftskraft betrachtet werden, Konfliktpotenziale minimiert und vorhandene Probleme in einem Konsens weitgehend gelöst werden.

PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG



Kooperationspartner im Forschungsprojekt waren neben Fahrzeugherstellern (Renault, Fiat, IVECO, ECA), Logistikunternehmen (DHL, TNT Innight) und wissenschaftlichen Einrichtungen (Mizar, Fraunhofer Institut, University of Westminster) die Städte/Regionen Lyon, Barcelona und Hannover. Damit haben erstmalig Wissenschaftler, Automobilhersteller, Vertreter der Kommunen und Logistiker gemeinsam neue Logistikkonzepte entwickelt und getestet.

Der Projektverlauf sah vor, auf der Grundlage von Testszenarien Anforderungen an die Fahrzeugtechnik zu formulieren, die von den Fahrzeugentwicklern umgesetzt und in einem zeitlich begrenzten Feldversuch getestet wurden. Getestet wurde im Wesentlichen der letzte Abschnitt in der Lieferkette – die sogenannte „letzte Meile“ – also die Auslieferung an den Kunden. Abschließend wurden die Ergebnisse einer Begleituntersuchung ausgewertet und in Form einer Wirkungsanalyse bewertet.



FiDEUS - Ziele:

- ▶ Entwicklung neuer umweltgerechter Belieferungskonzepte
- ▶ Entwicklung neuer Fahrzeugtechnologien
- ▶ Effizienzsteigerung im Wirtschaftsverkehr
- ▶ Minderung von Verkehrs- und Umweltbelastungen
- ▶ Minimierung von Konfliktpotenzialen
- ▶ Erhöhung der Verkehrssicherheit



FIDEUS	CITY HUB	URBAN LIFE	2nd LANE
<p>Drei Testszenarien in der Landeshauptstadt Hannover</p> <p>Untersucht wurden Verbesserungspotenziale hinsichtlich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrssicherheit, - logistischer Effizienz bei Belieferung sensibler Bereiche, - Lärm- und Schadstoffemissionen sowie - Aufenthaltsqualität und Einkaufskomfort. 	<p>Ausweitung der Lieferzeiten in einer flächigen Fußgängerzone durch Belieferung mit einem Elektrofahrzeug (Micro-Carrier) und in Verbindung mit einem geräusch- und schadstoffarmen Lieferfahrzeug.</p>	<p>Verringerung illegaler Liefervorgänge durch Belieferung einer linienhaften Fußgängerzone (mit Stadtbahnverkehr) mit einem Elektrofahrzeug (Micro-Carrier).</p>	<p>Reduzierung des Parkens in der 2. Reihe an einer Hauptverkehrsstraße durch Ausweisung von Halteflächen für Lieferfahrzeuge.</p>
			

Für den Feldversuch in der Landeshauptstadt Hannover wurden drei Szenarien festgelegt:

- **Szenario "City Hub" (Fußgängerzone in der Innenstadt)**
- **Szenario "Urban Life" (Fußgängerzone Limmerstraße mit Schienenverkehr)**
- **Szenario "2nd Lane" (Hauptverkehrsstraße Vahrenwalder Straße)**

In den Testszenarien für Hannover spiegeln sich typische Probleme bei der Belieferung wider:

- Zeitweise hohe Verkehrsbelastungen durch den Lieferverkehr aufgrund eingeschränkter Lieferzeiten,
- Lieferzeiten werden nicht eingehalten,
- Gefährdung der Fußgänger und Beeinträchtigung der Aufenthaltsqualität sowie der Verkehrssicherheit,
- Beeinträchtigungen durch Lärm- und Schadstoffemissionen,
- Behinderungen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV),
- hohe Kosten durch Pflasterschäden sowie
- Behinderungen des Verkehrsablaufs an Hauptverkehrsstraßen.

SZENARIO "CITY HUB"

Ausgangssituation

Die Ausgangssituation für das Szenario "City Hub" stellt sich wie folgt dar:

- Hohe Verkehrsstärken im Lieferverkehr,
- vorgegebene Lieferzeiten vormittags bis max. 11.00 Uhr können vielfach nicht eingehalten werden (hohe Anzahl an Verkehrsordnungswidrigkeiten),
- verminderte Aufenthaltsqualität bei wachsenden Fußgängerverkehrsstärken,
- Störungen im Einkaufskomfort,
- Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit,
- Pflasterschäden durch schwere LKW und Rangiermanöver,
- Zustellen der Pakete/Waren mit Transportkarre ist verbesserungswürdig.



Versuchsdurchführung und Ergebnisse

Feldversuch

Die Durchführung des Versuchs erfolgte vom 10. September bis 13. Oktober 2007. Für die Testphase erhielt ein DHL-Lieferfahrzeug (3,5 t Transporter) einen reservierten Stellplatz (Hub) außerhalb des städtischen Straßenraums in der -1 Ebene unter dem Kröpcke (Anlieferzone). Von dort aus konnte mit einem kleinen Elektrofahrzeug (Micro-Carrier) das weitere Umfeld – auch außerhalb der Lieferzeiten – bedient werden.



Zum Ende des Feldversuchs wurde vom 17. bis 26. Oktober 2007 ein verändertes Szenario "City-Hub" durchgeführt: Anstelle des Transporters und des Micro-Carriers wurde ein mit einer speziellen Sicherheitstechnik ausgestatteter IVECO Daily (3,5 t) eingesetzt, um spezifische technische Eigenschaften für den Betrieb in einem in der Zufahrt beschränkten städtischen Bereich zu prüfen und vergleichende Daten zu liefern. Bei dem mit Erdgas (CNG)¹ betrie-



benen IVECO Daily handelt es sich um ein besonders umweltschonendes Fahrzeug unterhalb der EEV-Norm².

Begleituntersuchung

Folgende Daten wurden während der Versuchsphase "City-Hub" erhoben:

- Tageweise geo-referenzierte Aufzeichnung der Wege des Micro-Carriers mit Halte- und Zustellzeiten mittels Trackingeinheit am Micro-Carrier (Navigationsgerät Garmin).
- Geo-referenzierte Erfassung des befahrenen Wegenetzes vom Verteilzentrum (Abfahrt) bis zum City-Hub (Ankunft) und beim Zustellen in der Fußgängerzone (mit und ohne FiDEUS-Fahrzeug von IVECO) sowie der verkehrsbedingten Beschleunigungsarbeit der Zustellfahrzeuge und der Haltezeiten mit FCD-Box (Floating Car Data, Datenerfassung im fließenden Verkehr).
- Schalldruckmessung beider FiDEUS-Versuchsfahrzeuge (IVECO, Micro-Carrier) bei Vorbeifahrt im belebten Stadtstraßenumfeld sowohl bei Anfahrt zum Auslieferungsgebiet als auch bei Zustellung innerhalb der Fußgängerzone.
- Schalldruckmessung vergleichbarer anderer Fahrzeuge unter gleichen Betriebsarten und Betriebsbedingungen; zusätzlich Schalldruckmessungen von Umfeldgeräuschen als Vergleichsgrößen.
- Konflikte zwischen Fußgängern und Lieferfahrzeugen im Untersuchungsraum.

¹ CNG - Compressed Natural Gas (Erdgas – ca. 14 kWh pro kg, Leistung doppelt so hoch wie LPG Liquid Petroleum Gas = Autogas)

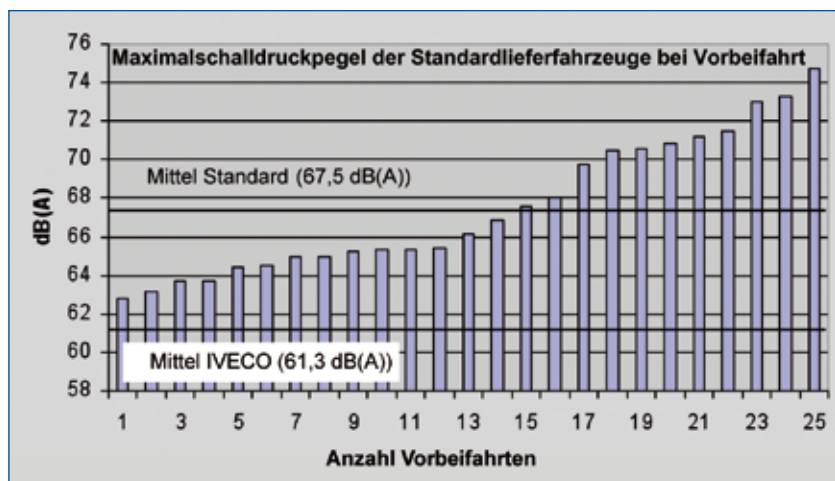
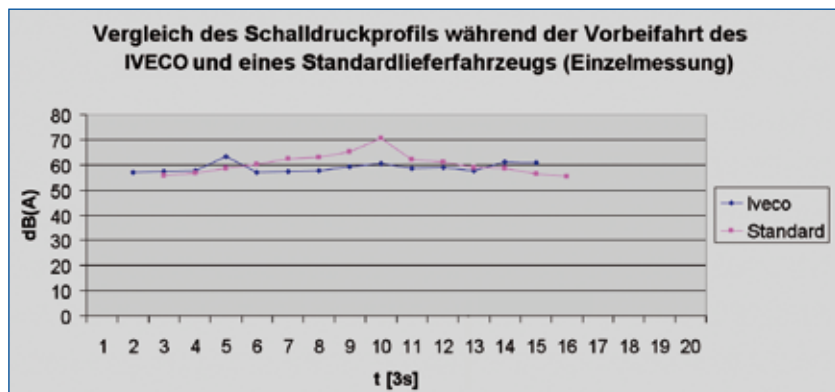
² EEV - Enhanced Environmentally Friendly Vehicle = besonders umweltfreundliches Fahrzeug; die EEV-Norm ist der gegenwärtig anspruchsvollste europäische Abgasstandard für LKW.

Ergebnisse

► Lärmemissionen

Untersuchungen zu Lärmemissionen erfolgten einerseits im Fußgängerbereich der Innenstadt und andererseits wurden ergänzende Referenzmessungen in anderen Bereichen der Innenstadt durchgeführt. In der Fußgängerzone konnte als allgemeine Hintergrundbelastung ein Lärmpegel von etwa 60 dB(A) festgestellt werden, in der -1 Ebene lag dieser bei 65 dB(A). Die Maximalwerte können zeitweise höher sein.

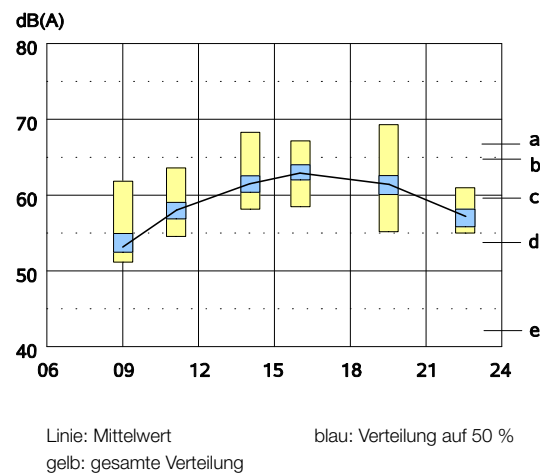
Das folgende Schalldruckprofil zeigt exemplarisch die Vorbeifahrten eines herkömmlichen Lieferfahrzeugs und des IVECO Daily. Beim herkömmlichen Fahrzeug ist während der Vorbeifahrt bei Messpunkt 10 (kürzeste Entfernung zum Messgerät) ein deutliches Maximum zu erkennen, während der Schalldruckpegel während der Vorbeifahrt des IVECO (ebenfalls bei Messpunkt 10) sich nur unwesentlich von den Hintergrundgeräuschen abhebt.



In der unteren Grafik werden die Maximalschall-druckpegel der 25 in der Innenstadt gemessenen Vorbeifahrten herkömmlicher Lieferfahrzeuge dem gemittelten Messwert des IVECO Daily gegenübergestellt. Der Mittelwert der Standardlieferfahrzeuge liegt mit 67,5 dB(A) deutlich über dem Mittelwert des IVECO mit 61,3 dB(A).

Erstaunlich ist das Ergebnis der Vergleichsmessungen: Die hauptsächlich durch Passanten verursachten Geräuschpegel in der Innenstadt (vgl. Tagesgangprofil) liegen zu den Hauptgeschäftszeiten im Bereich zwischen denen einer Geschäftsstraße außerhalb der Fußgängerzone (c) und einem innerstädtischen Verkehrsknotenpunkt (b). Während der regulären Lieferzeit am frühen Vormittag ist die Lärmbelastung etwa mit der einer Wohnstraße am frühen Abend (d) vergleichbar.

Geräuschpegel: Tagesgangprofil in der Innenstadt (Große Packhofstraße, Ecke Heiligerstraße) und punktuelle Vergleichsmessungen (a - e)



- a Hauptverkehrsstraße (Hamburger Allee, 17.00 Uhr)
- b innerstädtischer Verkehrsknotenpunkt (Friedrichswall/Aegidientorplatz, 15.00 Uhr)
- c Geschäftsstraße außerhalb der Fußgängerzone (Osterstraße, 16.00 Uhr)
- d Wohnstraße (Sedanstraße, 18.00 Uhr)
- e innenstadtnaher Park (Georgengarten, 14.00 Uhr)

Lieferfahrzeuge haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Lärmbelastung in der Innenstadt – maßgeblich ist die allgemeine Hintergrundbelastung.

► Schadstoffemissionen, CO₂

Da die Lieferfahrzeuge beim Zustellen der Sendungen jeweils nur sehr kurze Fahrwege in der Fußgängerzone zurücklegen, lassen sich Schadstoffemissionen auf der Grundlage des fahrstreckenabhängigen Verbrauchs kaum einsparen. Hier kommen andere Effekte zum Tragen, wie sie beim Kurzstreckenbetrieb mit Kaltstart und Untertemperatur des Motors in Erscheinung treten. Insbesondere der „Abgasstoß“ beim Anlassen klassischer Fahrzeuge entfällt praktisch beim CNG-getriebenen IVECO und natürlich vollständig beim elektrisch getriebenen Micro-Carrier. Genaue Berechnungen und Erhebungen waren in der Landeshauptstadt Hannover nicht Gegenstand der Untersuchungen.

► Auswirkungen der Verkehrsstärke im Lieferverkehr auf Unfälle und Konflikte

Die Unfallzahlen in der Fußgängerzone im Bereich Bahnhofstraße, Ständehausstraße und Georgstraße sind nicht auffällig. Die Auswertung ergab keine schwerwiegenden Unfälle oder Unfallschwerpunkte.

Ein anderes Bild ergab sich bei der Erhebung von Konflikten³ in der Fußgängerzone im Bereich Kröpcke. Erwartungsgemäß lag die Hauptbelieferungszeit im erlaubten Zeitrahmen bis 11.00 Uhr. Allerdings zeigt die Erhebung, dass dieses Zeitfenster nicht für alle Belieferungen ausreicht. Zwar nehmen die Fahrzeugdurchfahrten ab 11.00 Uhr deutlich ab, dennoch wurde auch nach 11.00 Uhr noch in erheblichem Umfang in die Fußgängerzone eingefahren.

Die Erhebungen zeigen, dass

- die Konflikte ab 11.00 Uhr trotz geringerer Fahrzeuganzahl in der Fußgängerzone zunehmen,
- die Behinderungen in den vier Beobachtungsstunden an Intensität zunehmen,
- ab 12.00 Uhr jede Fahrt mit einem oder mehreren Konflikten verbunden ist,

- das Abbremsen bis zum Stillstand der Fahrzeuge oder das konkrete Ausweichen der Fußgänger ab 11.30 Uhr die Regel war,
- sich Konflikte mit dem Micro-Carrier nicht ergeben haben,
- nennenswerte Konflikte der Lieferfahrzeuge mit Radfahrern nicht festgestellt wurden und
- die Belieferungs- bzw. Sperrzeiten grundsätzlich richtig gewählt sind, da der Fußgängerverkehr erst ab 10.00 Uhr merklich zunimmt.

Erhebung Durchfahrten und Konfliktsituationen in der Fußgängerzone Kröpcke/Georgstraße

Querschnitt Bahnhofstraße/Karmarschstraße

1. Dezember 2007 von 09.00 bis 13.00 Uhr

Zeit	Fahrzeugdurchfahrten		Konfliktsituationen		
	Pkw	Lkw	Fz/Fz	Fz/Fußg.	Fz/Radf.
09.00-10.00	39	59	15	15	1
10.00-11.00	24	48	6	27	0
11.00-12.00	7	15	1	12	0
12.00-13.00	2	8	1	6	0
Gesamt	72	130	23	60	1

Die Unfallzahlen in der Fußgängerzone sind nicht auffällig. Die Anzahl der Konflikte mit dem Lieferverkehr nehmen jedoch mit steigender Fußgängerdichte zu. Die Belieferung mit dem Micro-Carrier würde die Situation verbessern.

► Lieferzeiten

Beobachtungen zu den tatsächlichen Lieferzeiten in der Innenstadt bestätigen, dass auch nach 11.00 Uhr ordnungswidrig noch Liefervorgänge stattfinden. Erfasst wurden 22 ordnungswidrige Zufahrten in der Zeit von 11.00 bis 12.00 Uhr und 10 ordnungswidrige Zufahrten in der Zeit von 12.00 bis 13.00 Uhr. Die Zustellung mit dem Micro-Carrier ist legal über 11.00 Uhr hinaus möglich. Das würde auch den Dienstleistungsunternehmen den Druck nehmen, die Zulieferungen bis 11.00 Uhr abgeschlossen zu haben.

Auch außerhalb der zulässigen Lieferzeiten finden noch zahlreiche Liefervorgänge statt.

³ Als Konflikt wurde eine Situation bewertet, in der die Verkehrsteilnehmenden ihre Fahrwege (Lieferfahrzeug) bzw. Fußwege (Fußgängerinnen und Fußgänger) verändern müssen, um eine mögliche Kollision zu vermeiden.

Szenario "City Hub" mit IVECO Daily

Der Einsatz des IVECO Daily zeigte im Vergleich zum herkömmlichen Transporter eine deutliche Lärmreduktion von 7 dB(A). Damit müssen aber auch höhere Sicherheitsanforderungen an das Fahrzeug gestellt werden. Daher war der IVECO Daily Prototyp mit Verkehrssicherheitsfeatures ausgestattet, die eine "Rund-um-Kontrolle" des Fahrzeuges ermöglichen und insbesondere dem Schutz der Fußgänger dienen.

Fazit

Als Fazit aus dem Versuch in der Innenstadt können im Wesentlichen folgende Aussagen getroffen werden:

- Der Versuch in der Innenstadt ist insgesamt positiv verlaufen.
- Im Vorfeld war es schwierig, eine für einen Hub geeignete Fläche zu finden, da Flächen im öffentlichen Straßenraum aufgrund rechtlicher Rahmenbedingungen und des hohen Parkdrucks nicht umgewidmet werden konnten.
- Die Zustellung konnte sowohl in der -1 Ebene als auch in der Fußgängerzone problemlos erfolgen.
- Fußgänger und Kunden haben positiv auf den Micro-Carrier reagiert.
- Für den Zusteller ist die Belieferung wesentlich



einfacher, als die Verladung auf Transportkarren.

- Die Wirtschaftlichkeit konnte im Rahmen des Versuchs nicht abschließend überprüft werden, da für einen wirtschaftlichen Betrieb das Logistikkonzept angepasst werden muss.
- Die zulässigen Lieferzeiten konnten eingehalten werden, Konflikte mit Fußgängern wurden minimiert.
- Technische Verbesserungen sind insbesondere am Micro-Carrier noch erforderlich.
- Der mit Erdgas betriebene IVECO Daily ist als ein umweltschonendes Fahrzeug mit spezieller Sicherheitstechnik besonders für die Innenstadt und Fußgängerzonen geeignet. Rein optisch wird der IVECO Daily allerdings als Lieferwagen wahrgenommen.

Zusammenfassung und Empfehlung zum weiteren Vorgehen Szenario "City Hub"

Die Erfahrungen aus der Testphase reichen noch nicht aus, um einen dauerhaften Betrieb einzuführen. Es wird deshalb empfohlen mit einer weiteren Versuchsphase (ca. 1 Jahr) die noch offenen Fragestellungen zu klären bzw. neue/überarbeitete technische Details insbesondere am Micro-Carrier zu testen. Der Versuch hat gezeigt, dass

- der IVECO Daily für die Belieferung der Fußgängerzone gut geeignet ist,
- der Micro-Carrier für die "letzte Meile" grundsätzlich ebenfalls gut geeignet ist, jedoch in technischen Details noch erheblich zu verbessern ist,
- der IVECO Daily auch in Kombination mit dem Micro-Carrier zur Auslieferung größerer Paketsendungen eingesetzt werden kann,
- der Micro-Carrier insbesondere für die Belieferung der -1 Ebene und zur Auslieferung kleinerer Paketsendungen in der Fußgängerzone geeignet ist,
- der Micro-Carrier auch außerhalb der vorgegebenen Lieferzeit eingesetzt werden kann und damit als zusätzliche Dienstleistung das Abholen von Waren angeboten werden kann.

Problematisch ist es, einen geeigneten Hub zur Zwischenlagerung zu finden, der gut erreichbar ist, in dem die Zugmaschine sicher untergebracht werden kann und der zudem zentral liegt.

Von entscheidender Bedeutung wird es sein, neben dem am Pilotprojekt beteiligten Partner DHL zukünftig auch andere Dienstleister einzubinden.



SZENARIO "URBAN LIFE"

Ausgangssituation

Die Ausgangssituation für das Szenario "Urban Life" stellt sich wie folgt dar:

- Fußgängerzone mit Schienenverkehr,
- praktisch setzt sich aber das Separationsprinzip durch: Normale Fahrbahnaufteilung, also keine "echte" Fußgängerzone,
- vorgegebene Lieferzeiten vormittags bis max. 10.30 Uhr,
- intensiv genutzte Seitenräume, insbesondere in der warmen Jahreszeit durch Außenbewirtschaftung, abgestellte Fahrräder u. ä.,
- Lieferfahrzeuge finden häufig keinen Halteplatz,
- Fußgängerzone wird von Fahrzeugen aus den Seitenstraßen gequert.



Versuchsdurchführung und Ergebnisse

Feldversuch

Der Feldversuch erfolgte vom 06. August bis 08. September 2007 in der Limmerstraße im Stadtteil Linden. Während der Versuchsphase stand einem DHL-Lieferfahrzeug ein reservierter Stellplatz als mobiler Hub in einer Seitenstraße (Fortunastraße) der Fußgängerzone zur Verfügung. Von dort aus erfolgte die Zulieferung mit einem kleinen Elektrofahrzeug (Micro-Carrier). Dadurch konnten Liefervorgänge auch außerhalb der vorgeschriebenen Lieferzeiten stattfinden und Beeinträchtigungen von Fußgängern und des ÖPNV minimiert werden.

Begleituntersuchung

Folgende Daten wurden während der Versuchsphase "Urban Life" erhoben:

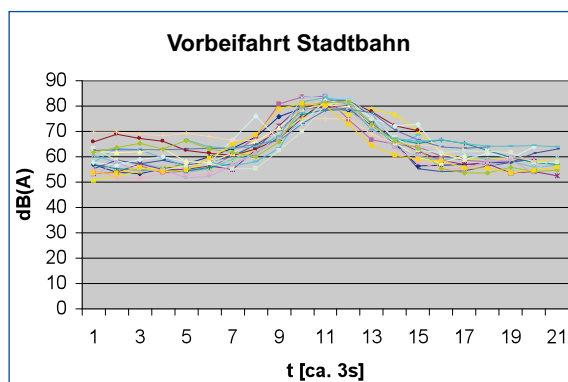
- Tageweise geo-referenzierte Aufzeichnung der Wege des Micro-Carriers in der Limmerstraße und im Umfeld mittels Trackingeinheit am Micro-Carrier (Navigationsgerät Garmin).
- Geo-referenzierte Erfassung des befahrenen Wegenetzes vom Zustellbereich (Abfahrt) bis zum reservierten Stellplatz (Ankunft) sowie der Beschleunigungsarbeit und der Haltezeiten (FCD-Box, Floating Car Data).
- Schalldruckmessungen des Micro-Carriers, der Stadtbahn, von Lieferwagen und LKW sowie der Umfeldgeräusche.
- Zählung der Kraftfahrzeugverkehrsstärken an einem Werktag von 9.00 bis 12.00 Uhr.
- Stadtbahnfahrten an mehreren Tagen (Mitfahrten im Verlauf der Limmerstraße) zur Erfassung von Konflikt- und Gefahrensituationen.
- Befragung von Geschäftsleuten und Passanten.



Ergebnisse

► Lärmemissionen

In der Limmerstraße sind ebenfalls Untersuchungen zu Lärmemissionen durchgeführt worden. Die Messungen wurden mit einem Präzisions-Schalldruckmessgerät ausgeführt. Als allgemeine Hintergrundbelastung sind dabei 58 dB(A) gemessen worden. Der Micro-Carrier liegt mit 66 dB(A) unter dem Lärmpegel eines Mopeds, Pkw oder Lieferwagens mit 68 - 70 dB(A). Die stärksten Lärmpegel wurden von Bussen mit 76 dB(A), Stadtbahnen mit 81 dB(A) und LKW mit 82 dB(A) gemessen. Da die Stadtbahnen in relativ kurzen Zeitabständen (6-mal pro Stunde und Richtung) durch die Limmerstraße fahren, wird dieser Lärmpegel eher wahrgenommen als der von Lieferfahrzeugen.



Der im Versuch eingesetzte Prototyp des Micro-Carriers war im Betrieb relativ laut. Die Anhänger müssen für einen dauerhaften Betrieb lärmtechnisch noch optimiert werden.

Die von Kunden wahrgenommenen Geräusche der Lieferfahrzeuge gehen im allgemeinen Straßenlärm unter. Die Stadtbahn wird als störender empfunden.

► Schadstoffemissionen, CO₂

Die Anzahl der Lieferfahrzeuge ist zwar eher gering und damit auch das Einsparpotenzial hinsichtlich der Schadstoffemissionen, dennoch sind die Auswirkungen gerade in einer Straße zwischen hoher Geschäfts- und Wohnbebauung (Schlucht) nicht zu vernachlässigen. Durch den Einsatz des elektrischen Micro-Carriers ließen sich die CO₂-Emissionen reduzieren.

► Auswirkungen der Verkehrsstärke im Lieferverkehr auf Unfälle und Konflikte

In der Limmerstraße wurden am 06.09.2007 Zählungen zu Verkehrsstärken durchgeführt.

Die Erhebungen zeigen, dass

- die Limmerstraße auch außerhalb der zulässigen Lieferzeit (nach 10.30 Uhr) häufig von Kraftfahrzeugen befahren wird und somit als Fußgängerzone nicht eindeutig erkannt oder nicht akzeptiert wird,
- insbesondere auch Lieferfahrzeuge außerhalb der Lieferzeiten die Fußgängerzone befahren, die Lieferzeiten also vermutlich nicht ausreichen und
- Pakete fast ausschließlich außerhalb der zulässigen Lieferzeit zugestellt werden.

Verkehrszählung Limmerstraße am 06. September 2007, 09.00 bis 12.00 Uhr					
Zeit	Lieferwagen	Paket-service	Pkw	Lkw	Gesamt
09.00-10.00	26	1	14	1	42
10.00-10.30	5	0	14	1	20
10.30-11.00	7	2	5	1	15
11.00-11.30	3	3	16	0	22
11.30-12.00	3	5	9	1	18
Gesamt	44	11	58	4	117
davon in der Sperrzeit (ab 10.30 Uhr)	13	10	30	2	55

Die Unfallzahlen in der Limmerstraße waren nicht auffällig. Die Auswertung ergab keine Unfälle im Zusammenhang mit dem Lieferverkehr.

Konflikte sind in der Limmerstraße beim Szenario "Urban Life" weder zwischen Lieferfahrzeugen und Radfahrern oder Fußgängern noch zwischen Lieferfahrzeugen und der Stadtbahn festgestellt worden. Die Verkehrsteilnehmenden bewegten sich auf "ihren" Verkehrsräumen, da baulich das Separationsprinzip beibehalten wurde.

Die zulässigen Lieferzeiten werden nicht eingehalten. Konflikte konnten während der Erhebungen nicht festgestellt werden.

► Befragung der Geschäftsleute und der Passanten

Eine Befragung bei Geschäftsleuten und Passanten hat folgende Ergebnisse gezeigt:

- Stadtbahnen und Busse wurden im Vergleich zum Lieferverkehr auch vor dem Versuch als störender empfunden.
- Die Belieferung mit dem Micro-Carrier wurde als interessante Neuerung der Belieferung in der Limmerstraße wahrgenommen. Im Vergleich zu den regelmäßig verkehrenden Lieferfahrzeugen wurde der Micro-Carrier im öffentlichen Meinungsbild bevorzugt.
- Für die Etablierung neuer Dienste bei Zustellung und Abholung für Geschäfte und Gewerbetreibende, die die Flexibilität des Micro-Carriers nutzen wollen, war die Erprobungszeit zu kurz bemessen und von vornherein nicht auf operativen Dauerbetrieb ausgelegt. Die hohe Akzeptanz lässt eine erfolgreiche Einführung neuer Dienste erwarten, wenn ein Dauerbetrieb umgesetzt wird.

Geschäftsleute und Passanten äußern sich positiv zur Belieferung durch den Micro-Carrier.

► Aufenthaltsqualität

Die Aufenthaltsqualität wird durch Lieferfahrzeuge zwar eingeschränkt, was aber von den Straßenraumnutzern als nicht so negativ empfunden wird. Die Fahrzeuge parken auf freien Flächen des Gehwegs, um nicht den Gleisbereich zu blockieren. Da sich viel Außenbewirtschaftung in der Straße befindet, die in diesem Quartier bereits in den frühen Vormittagsstunden genutzt wird, ist eine Verringerung des Verkehrs dennoch positiv zu bewerten.

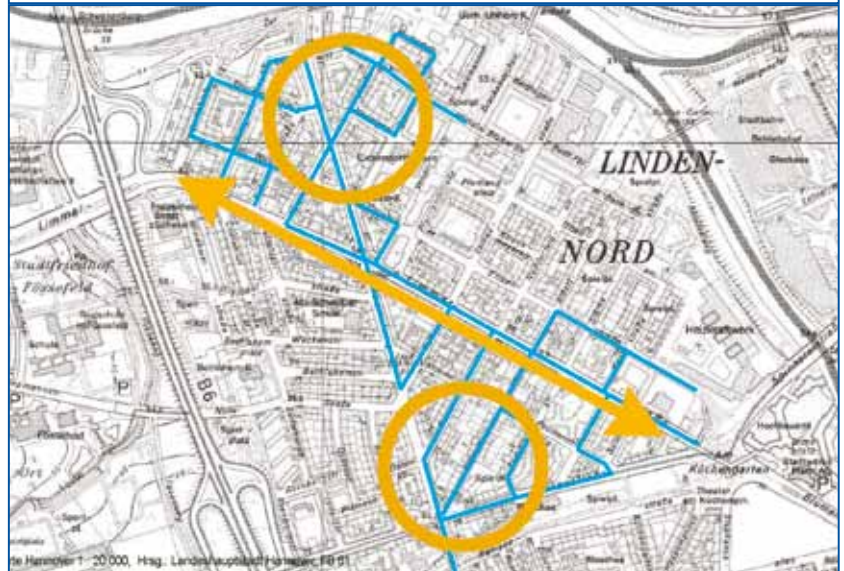


► Wirtschaftlichkeit

Um differenzierte Aussagen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit treffen zu können, wurde unterschieden in

- Belieferung der Limmerstraße und
- Belieferung der Umgebung der Limmerstraße.

Situation der Belieferung der Limmerstraße und Umgebung



Vier Betrachtungsfälle wurden dabei unterschieden:

- 0) Standardfall: DHL 3,5 t - Lieferfahrzeug beliefert die Limmerstraße und die Umgebung.
- 1) DHL 3,5 t - Lieferfahrzeug beliefert nur die Umgebung, Micro-Carrier beliefert die Limmerstraße.
- 2) DHL 3,5 t - Lieferfahrzeug fährt zum Hub (nahe Limmerstraße) und der gesamte Bereich wird vom Micro-Carrier beliefert.
- 3) DHL 12 t - Lieferfahrzeug fährt zum Hub (nahe Zielgebiet) und das ganze Gebiet wird mit dem Micro-Carrier beliefert.



0) Standardfall



1) Teilweise Belieferung mit Micro-Carrier

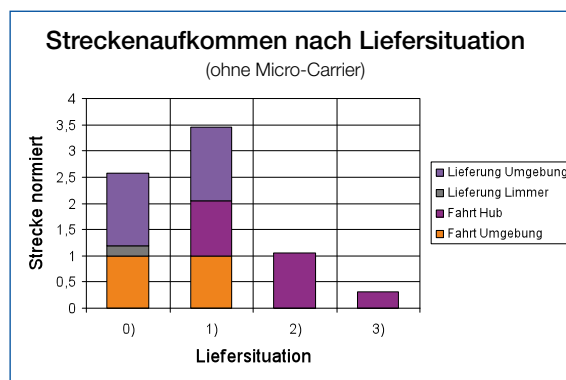


2) Lieferfahrzeug (3,5t) zum Hub, Belieferung mit Micro-Carrier



3) Lieferfahrzeug (12t) zum Hub, Belieferung mit Micro-Carrier

Eine Belieferung nur der Limmerstraße mit dem Micro-Carrier ist am unwirtschaftlichsten, da in diesem Fall zwei DHL-Lieferfahrzeuge ins Zielgebiet fahren müssen: Eines mit Sendungen für den Micro-Carrier/Limmerstraße und das zweite um die Umgebung der Limmerstraße zu beliefern. Am wirtschaftlichsten wäre die Anlieferung der Sendungen mit einem großen Fahrzeug für das gesamte Gebiet, das dann komplett vom Micro-Carrier beliefert wird (Fall 3).



Fazit

Als Fazit aus dem Versuch in der Limmerstraße können im Wesentlichen folgende Aussagen getroffen werden:

- Der Einsatz des Micro-Carriers wurde erprobt und hat sich bewährt.
- Insbesondere in der Limmerstraße passt er gut zum Straßencharakter.
- Fußgänger und Geschäftsleute haben positiv auf den Micro-Carrier reagiert.
- Am Micro-Carrier sind noch technische Verbesserungen erforderlich.
- Am wirtschaftlichsten ist die Anlieferung der Sendungen mit einem großen Fahrzeug für das gesamte Gebiet, welches dann komplett vom Micro-Carrier beliefert wird.

Zusammenfassung und Empfehlung zum weiteren Vorgehen Szenario "Urban Life"

Die Erfahrungen aus der Testphase reichen im Prinzip aus, um einen dauerhaften Betrieb einzuführen. Es sind allerdings noch offene Fragestellungen zu klären und analog zum Szenario "City Hub" ist der Micro-Carrier technisch zu überarbeiten. Der Versuch hat gezeigt, dass

- der Micro-Carrier gut zum Straßencharakter der Limmerstraße passt,
- Verteilverkehre auf ein Elektro-Fahrzeug verlagert werden könnten jedoch
- eine Belieferung nur der Limmerstraße mit dem Micro-Carrier nicht wirtschaftlich ist.

Es muss geprüft werden, ob das gesamte Gebiet um die Limmerstraße mit dem Micro-Carrier beliefert werden kann. Dafür ist ein geeigneter Hub zur Zwischenlagerung erforderlich, der gut erreichbar ist, in dem die Zugmaschine sicher untergebracht werden kann und der zentral liegt.

Die Anlieferung aller Sendungen sollte dann mit einem Fahrzeug zu diesem Hub erfolgen.

SCENARIO "2ND LANE"

Ausgangssituation

Die Ausgangssituation für das Szenario "2nd Lane" stellt sich wie folgt dar:

- Hauptein-/ausfallstraße mit hoher Verkehrsbelastung,
- 2 Fahrstreifen pro Richtung; mittig separat geführter Stadtbahnkörper,
- abschnittsweise Stellplätze im Seitenraum,
- keine eigenen Halteplätze für Lieferfahrzeuge,
- Blockrandbebauung, verkehrsbedingt hohe Lärm- und Umweltbelastungen,
- aufgrund der Signalsteuerung fahren Fahrzeuge überwiegend im Pulk,
- durch Halten in "2. Reihe" kommt es zu Behinderungen und unsicherem Verkehrsverhalten des vorbeifahrenden Verkehrs: abbremsen, wieder anfahren, beschleunigen,
- Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit von Fußgängern durch Halten von Lieferfahrzeugen z. T. im Bereich von signalisierten Fußgängerfurten und an Einmündungen.



Versuchsdurchführung und Ergebnisse

Feldversuch

Zur Durchführung des Versuchs wurden im Seitenraum auf dem Parkstreifen der Vahrenwalder Straße (Fahrtrichtung stadteinwärts) Flächen für Lieferfahrzeuge deutlich abmarkiert und gekennzeichnet: Im Bereich des Vahrenwalder Platzes jeweils ein Stellplatz nördlich und südlich der Grabbestraße. Somit hatten Lieferfahrzeuge die Möglichkeit auf einem reservierten Platz zu halten, von dem aus die Zulieferung erfolgen konnte. Dadurch wurde das Halten in "2. Reihe" reduziert und die Behinderungen des fließenden Kraftfahrzeugverkehrs minimiert. Der Feldversuch erfolgte vom 05. November bis 07. Dezember 2007.



Begleituntersuchungen

Folgende Daten wurden während der Versuchsphase "2nd Lane" erhoben:

- Schalldruckmessung als Tagesprofil der Vahrenwalder Straße, einmalig werktags, stadteinwärts am nördlichen "FiDEUS-Halteplatz" (Einzelmessungen ca. alle 3 Sekunden, stündliches Intervall je 6 Min mit jeweils mehreren Pulkzyklen).
- Schalldruck Exante (Lieferfahrzeug hält in "2. Reihe"): Schalldruckmessung des abfließenden Verkehrs an beiden "FiDEUS-Halteplätzen".
- Schalldruck Expost (Lieferfahrzeug hält in der Bucht): Schalldruck des ungehinderten Verkehrs ebenfalls an beiden "FiDEUS-Halteplätzen" während der Haltezeit des Zustellfahrzeugs.
- Erforderliche Zustellzeit bei Nutzung der "FiDEUS-Halteplätze" (längere Fußwege des Zustellers erforderlich) im Vergleich zu kontinuierlichem Vorwärtsschreiten in der "2. Reihe"; daraus Ableitung der Aufenthaltszeit des Zustellfahrzeugs in der "2. Reihe" pro Tag.
- Ermittlung der Verkehrsstärke während der Schalldruckmessung (expost/exante an beiden Messstellen) durch Fahrzeugzählung mit Videoauswertung.
- Ermittlung der Kraftfahrzeugverkehrsstärke Vahrenwalder Straße (Tagesprofil) durch Zählung werktags mit 10-Minuten Zählzeit im stündlichen Intervall und Hochrechnung auf Tageswerte; stadteinwärts am nördlichen "FiDEUS-Halteplatz".
- Aufnahme von zehn GPS-Profilen durch Vorbeifahrten am haltenden Zustellfahrzeug gemischt im Pulk und im freien Verkehr; Aufnahme mit FCD-Box, daraus Ableitung von Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofilen.

Ergebnisse

► Lärmemissionen

Die Untersuchungen zu Lärmemissionen in der Vahrenwalder Straße haben keine Auffälligkeiten bezogen auf den Anlieferverkehr ergeben. Die dargestellte Messreihe ist aus 150 Einzelmessungen in einer zeitlichen Periode von ca. 7,5 Minuten aufgezeichnet (ca. 20 Werte/Minute). Die Messkurve zeigt deutlich, wie sich die Pulkverkehre (75 bis 80 dB(A)) von den Streuverkehren (60 bis 65 dB(A)) unterscheiden. Eine Zunahme der Lärmemissionen im Falle des Haltens in der "2. Reihe" wäre für den Pulkverkehr erwartet

worden (Abbremsen und Beschleunigen), ließ sich aber messtechnisch nicht nachweisen.

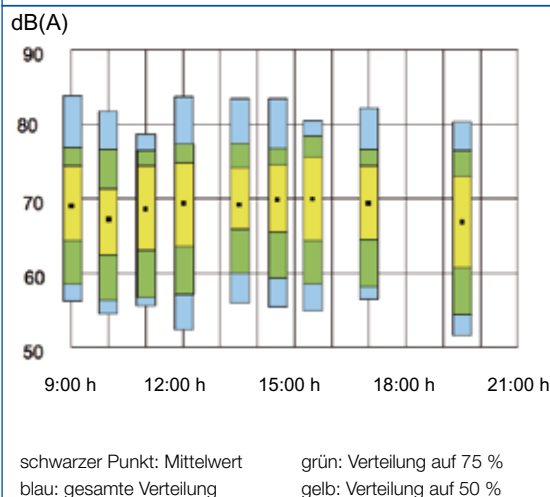
Die Messreihen wurden stündlich im Tagesverlauf wiederholt, wobei keine Korrelation mit der Verkehrsstärke gemessen werden konnte – alle neun Messreihen des Tagesverlaufs liegen übereinander.

Lärmemissionen – Messzyklus Vahrenwalder Straße



Das Tagesprofil der Lärmmessungen zeigt für die Vahrenwalder Straße einen relativ hohen Mittelwert von etwa 70 dB(A) bzw. in verkehrsschwächeren Zeiten knapp darunter. Die Lärmemissionen von Lieferfahrzeugen werden dabei nicht gesondert wahrgenommen.

Geräuschpegel: Tagesprofil am nördlichen "FiDEUS-Halteplatz"



Die Lärmemissionen der LKW und Lieferfahrzeuge gehen im allgemeinen Verkehrslärm unter.

► Untersuchungen zum Halten in "2. Reihe"

In vielen Hauptverkehrsstraßen mit zwei Fahrstreifen je Richtung und hoher Verkehrsbelastung kann beobachtet werden, dass Lieferfahrzeuge zur Anlieferung in der "2. Reihe" anhalten. Der nachfolgende Verkehr muss abbremsen, wieder anfahren und beschleunigen, wodurch es zu Behinderungen und Verkehrsunsicherheiten kommt. Welche Auswirkungen sich daraus ergeben, wurde im Szenario "2nd Lane" im Bereich des Vahrenwalder Platzes näher untersucht.

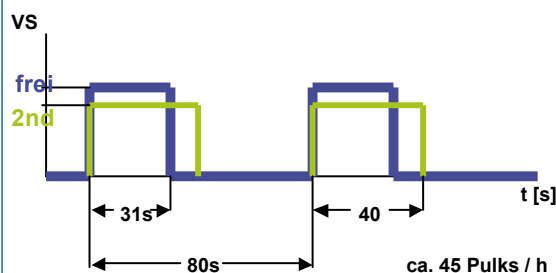
Die Aufzeichnungen zum Fahrverhalten ohne Behinderung und zum Fahrverhalten bei Vorbeifahrt an einem in "2. Reihe" haltenden Lieferfahrzeug ergaben folgendes Bild:

- Bedingt durch die Lichtsignalsteuerung fuhren 89 % der Fahrzeuge während der Aufzeichnungen im Pulk.
- Es bildeten sich etwa 45 Pulks pro Stunde. Während ungehindert fahrende Fahrzeuge einen festgelegten Punkt in 31 Sekunden passierten, benötigten Fahrzeuge, die an einem in "2. Reihe" haltenden Fahrzeug vorbeifahren mussten, 40 Sekunden für das Passieren. Der Zeitaufwand erhöhte sich damit um ein Drittel.
- Es wurden 1.242 im Pulk fahrende Fahrzeuge gezählt.

Fahrverhalten bei Vorbeifahrt an einem in "2. Reihe" haltenden Lieferfahrzeug



Verkehrsverhalten mit und ohne Parken in "2. Reihe"



Messungen bei Vorbeifahrt an einem in "2. Reihe" haltenden Lieferfahrzeug

Tagesschnitt

1398	Fz/h
45,33	Pulks/h
80,03	s (Intervall)
27,53	Fz/Pulk
1242,54	Fz_Pulk/h
20,71	Fz_Pulk/min
88,74	%
30,83	s (frei)
39,36	s (2nd)

Unter der Annahme, dass im gesamten Verlauf der Vahrenwalder Straße am Tag insgesamt etwa 5 Stunden in "2. Reihe" gehalten wird (Summe aller Lieferfahrzeuge), ergibt sich ein Kraftstoff-Mehrverbrauch von knapp 11 Litern pro Tag. Bei 200 Ausliefertagen pro Jahr ergibt sich damit ein Mehrverbrauch von etwa 2.200 Litern pro Jahr.

Geht man von 50 % Diesel- und 50 % Benzin-Fahrzeugen aus und legt für die Umrechnung in CO₂-Emissionen die Messungen des Bayerischen Landesamts zugrunde (2,32 kg CO₂ pro Liter Benzin und 2,62 kg CO₂ pro Liter Diesel), so ergeben sich daraus Schadstoffemissionen von etwa 5,4 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Berücksichtigt man, dass die Ergebnisse auf ähnliche Gegebenheiten im Hauptverkehrsstraßennetz der Landeshauptstadt Hannover übertragbar sind (z. B. Hildesheimer Straße), ließen sich hier weitere Einsparungen erzielen.

Anmerkung: Zu berücksichtigen ist, dass die Datenbasis mit 10 Messungen zum Stauverhalten relativ gering ist. Allerdings zeigen die 10 Messungen nur eine geringe Streuung, so dass die Ergebnisse zumindest eine Tendenz aufzeigen. Grundsätzlich wäre die Datenbasis durch weitere Messungen oder durch weiterführende Projekte zu verbessern.

Die CO₂-Berechnung folgt aus der erforderlichen Beschleunigungsarbeit, die nach ECE-Zyklus⁴ mit einem bestimmten Verbrauch verbunden ist, d. h. dass die Mehrverbrauchsrechnung am ECE-Zyklus orientiert ist. Die dafür notwendigen Annahmen wie beispielsweise mittlerer Verbrauch, sind in die Berechnungen eingegangen. Das ECE-Modell könnte durch ein realitätsnäheres Verbrauchsmodell ersetzt werden, was aber vermutlich auch nur marginale Änderungen zur Folge hätte.

Testergebnisse bei Vorbeifahrt an einem in "2. Reihe" haltenden Fahrzeug

Durch das Halten von Lieferfahrzeugen in "2. Reihe" in der Vahrenwalder Straße entsteht ein erheblicher Kraftstoff-Mehrverbrauch:

- ▶ **2.200 l Mehrverbrauch/Jahr**
- ▶ **5,4 t CO₂ (Annahme: 50/50 Benzin/Diesel, 200 Tage Auslieferung)**
- ▶ **45.000 km equivalente Distanz auf der Basis von 120g CO₂ / km (EU-Emissionsgrenzwert)**

Fazit

Als Fazit aus dem Versuch "2nd Lane" in der Vahrenwalder Straße können im Wesentlichen folgende Aussagen getroffen werden:

- Die reservierten Stellplätze wurden vom Lieferverkehr gut angenommen.
- Durch die Stellplatzreservierung konnten die Behinderungen für Fußgänger und Radfahrer sowie für den fließenden Kraftfahrzeugverkehr reduziert werden.
- Lieferfahrzeuge haben deutlich weniger in der "2. Reihe" gehalten. Dadurch kommt es zu einem wesentlich gleichmäßigeren Verkehrsfluss und somit zu erheblichen Kraftstoffeinsparungen im fließenden Verkehr.
- Insbesondere auch unter Umweltgesichtspunkten ist es erforderlich, das Halten in "2. Reihe" zu unterbinden. Dies gilt vor allem für Hauptverkehrsstraßen an denen sich aufgrund von Lichtsignalanlagen häufig Pulks bilden.

Zusammenfassung und Empfehlung zum weiteren Vorgehen Szenario "2nd Lane"

Die Erfahrungen aus der Testphase reichen aus, um das Problem zu erkennen und die Auswirkungen zu beziffern.

- Das Halten von Lieferfahrzeugen in "2. Reihe" führt für den vorbeifahrenden Verkehr zu erheblichen Schadstoffemissionen.
- Alternativ sind "Ladezonen" einzurichten. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass diese bei Bedarf auch frei sind.
- Hier ist der Gesetzgeber gefordert, mit einer StVO-konformen Lösung (Beschilderung und ergänzende Markierung) die entsprechenden Rahmenbedingungen für "Ladezonen" zu schaffen.
- Denkbar ist auch, ein Stellplatzanforderungs- und Reservierungssystem einzurichten, das z. B. über die Verkehrsmanagementzentrale angemeldet und bedient werden kann. Hierzu besteht weiterer Forschungsbedarf.

4 ECE-Richtlinien sind Regelungen der Economic Commission for Europe (Wirtschaftskommission der EU) zur Harmonisierung der Vorschriften für Kraftfahrzeuge. Der ECE-Zyklus wird in der EU zur Bestimmung der Grenzwerte von Pkw-Abgasen zugrunde gelegt.

BARCELONA / SPANIEN

Ausgangssituation

Die Stadt Barcelona betreibt seit mehreren Jahren ein Pilotprogramm zur Entzerrung innerstädtischer Lieferverkehre. Durch Verlegung von Zustellungen in die Nacht oder Tagesrandstunden werden die Liefermengen gleichmäßiger verteilt. Zudem ist es für die Betreiber von besonderem Interesse, dass sie mit der Ladenöffnung frische Lebensmittel anbieten können.



Für drei Großhandelsunternehmen wurden durch die Stadt befristete Ausnahmegenehmigungen für nächtliche Belieferungen ausgestellt, die sonst aufgrund von Lärmschutzverordnungen untersagt worden wären. Die Testphase im Rahmen des Forschungsprogramms FiDEUS sollte dieses Programm unterstützen und die dafür notwendigen Untersuchungsergebnisse liefern.

Ziel der Testphase war es

- umfangreiche fahrzeugtechnische Maßnahmen, insbesondere zuschaltbare Leistungs- bzw. Drehzahlbegrenzer (Motorsteuerung) einschließlich Schalldämmung sowie
- Regelungen von Zufahrten in besonders vor Lärm zu schützende Zonen mit gewerblichen Empfängern

zu testen und auszuwerten. Der Feldversuch in Barcelona konzentrierte sich somit im Gegensatz zum Versuch in Hannover auf den Einsatz von Lieferfahrzeugen im städtischen Verteilerverkehr.

Die fahrzeugtechnische Ausrüstung erfolgte durch den Fahrzeughersteller Renault. Als Testplattform für die modifizierten Technologien kam ein Fahrzeug der Renault Midlum Serie mit 12 t zulässigem Gesamtgewicht zum Einsatz. Dies ist eine Abweichung zur derzeitigen Praxis, da im innerstädtischen Verteilerverkehr für palettierte Waren und Großgebäude überwiegend 7,5 t Fahrzeuge genutzt werden.

Am Fahrzeug wurden u. a. folgende umfangreiche Weiterentwicklungen getestet:

- Anpassung der Innenausstattung,
- neue Antriebssteuerung mit Kapselung des Antriebsstranges,
- verbesserte Gangschaltung,
- neues Fahrgestell mit Luftfederung,
- längsseitige Schallschutzwannen,
- verbessertes elektronisches Bremssystem sowie
- neue elektronische Steuerungsarchitektur des Motors und des Antriebs.



Versuchsdurchführung und Ergebnisse

Feldversuch

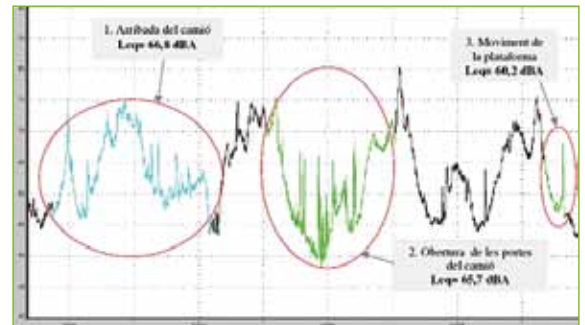
Der Feldversuch wurde vom 04. bis 28. März 2008 durchgeführt. Getestet wurden ein Nacht- und ein Tagszenario. Die Versuche konzentrierten sich auf die Belieferung der Supermarktkette CONDIS. Mehrere Filialen werden von einem etwa 15 km außerhalb Barcelonas gelegenen firmeneigenen Logistikzentrum beliefert. Die Belieferung erfolgt derzeit täglich zwischen 08.00 und 20.00 Uhr.

Während der Versuchsphase wurde zusätzlich in den Nachtstunden zwischen 23.00 und 00.00 Uhr ein Supermarkt im Bezirk Carrer Bruc beliefert. Der Supermarkt liegt in einem Wohngebiet. Während der Belieferung wurde bei der Einfahrt in dieses Gebiet ein lärmreduzierter Betriebsmodus des Versuchsfahrzeugs manuell zugeschaltet. In den Tagesstunden wurde ein Supermarkt im Bezirk Sant Andreu beliefert.

Untersucht wurde das Verhalten des Fahrzeugs im lärmreduzierten Modus innerhalb mehrerer Straßenzüge mit unterschiedlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen (80/50/30 km/h). Pro Fahrt wurden im Durchschnitt 7 bis 8 t Ware in 19 Rollcontainern zugestellt.

Die begleitenden Lärmmessungen wurden durch das kommunale Umweltamt und die Universität Westminster durchgeführt. Gemessen wurden Lärmimmissionen an speziellen Punkten bei der Zufahrt, während der Liefervorgänge und bei der Abfahrt. Zusätzlich wurden Referenzmessungen zur Lärmimmission beim Depot der Firma Condis durchgeführt.

Die gemessene Lärmreduzierung durch den leistungsreduzierten Betriebsmodus betrug etwa 3 bis 4 dB(A) (von 67 dB(A) auf 64 dB(A) bei Langsamfahrt, von 77 dB(A) auf 73 dB(A) bei Beschleunigung). Speziell bei der Anfahrt an die Supermärkte ergab sich hierdurch eine signifikante Lärmreduzierung. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung des Liefervorganges ist es allerdings unbedingt erforderlich, dies durch entsprechendes Fahrerverhalten sowie durch weitere Verbesserungen der Randbedingungen wie geräuscharme Rollkäfige und Rolltore zu unterstützen.



Beispieldatensatz der Kommunalbehörde (Anfahrt, Geräusche des Rolltors, Hebebühne zum Be- und Entladen)

Die Reduzierung der Anfahrtsgeschwindigkeit und der Beschleunigung ergaben zudem entsprechende Reduzierungen auch beim Treibstoffverbrauch und den daraus resultierenden Emissionen.



Ergebnisse

Der Versuch hat im Wesentlichen zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Mit der im Versuch getesteten Technik können Lieferfahrzeuge auch für Nachtbelieferungen eingesetzt werden, ohne erhebliche Lärmbelastungen insbesondere für die Anwohnerinnen und Anwohner zu verursachen. Die Testergebnisse bestätigten damit frühere Versuche. Die Lärmemissionen müssen jedoch durch ein ganzes Maßnahmenbündel reduziert werden. Das bedeutet, dass nicht nur Fahrzeuge sondern auch das Rollmaterial, Rampen und Tore sowie das Verhalten des Personals in die Betrachtung einzubeziehen sind.
- Durch die geringeren Lärmemissionen können Lieferverkehre, die sonst am Tage stattfinden in die weniger frequentierten Nachtstunden verlegt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass eine entsprechende Empfängerbereitschaft vorhanden ist oder Schlüssellösungen für den Zugang zum Übergabepunkt getroffen werden. Einerseits werden hierdurch Schwerlastverkehre aus den Tagesspitzenzeiten herausgehalten, zum anderen reduzieren sich die Fahrzeiten der Betreiber deutlich. Im hier durchgeführten Versuch reduzierten sich die Fahrzeiten von 90 bis 120 Minuten am Tag auf 60 bis 75 Minuten in der Nacht.

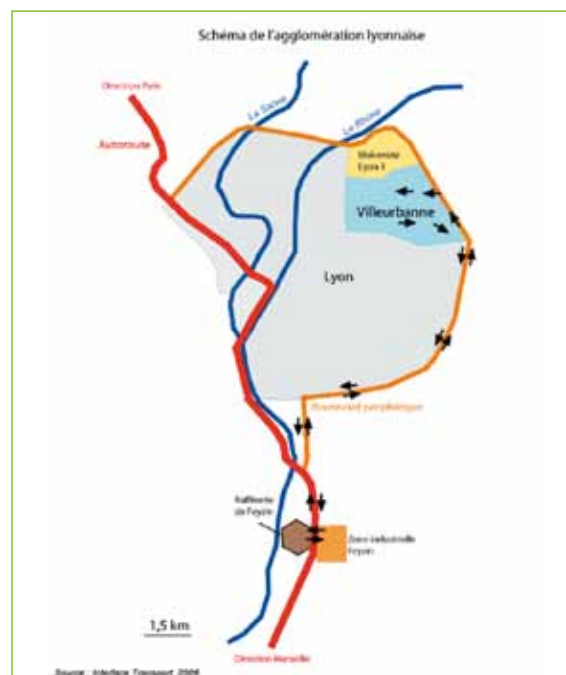
Insgesamt ist der Versuch in Barcelona sehr positiv verlaufen. Sowohl die Lärm- als auch die CO₂ – Emissionen sind deutlich zurückgegangen. Verbesserungsbedarf gibt es u. a. bei der Mechanik des Rolltors und der Hebebühne. Der Versuch hat gezeigt, dass Lieferfahrzeuge mit einem lärmreduzierten Modus (dual-mode System) eine dauerhafte Ausnahmegenehmigung für Lärmschutzzonen erhalten sollten.

LYON / FRANKREICH

Ausgangssituation

Im Herbst 2007 wurde im Bereich der Innenstadt von Lyon eine Umweltzone ausgewiesen. Die Tests während des Forschungsprojekts FiDEUS dienten der Regionalbehörde von Lyon als begleitende Maßnahme für die Vorbereitung möglicher differenzierter Zugangsregelungen von Nutzfahrzeugen nach Abgasstandards für diese Umweltzone. Während der Testphase wurden zusätzlich virtuelle Umweltzonen eingerichtet. Getestet werden sollte die technische Machbarkeit einer dynamischen Umweltzone. Eine dynamische Umweltzone würde nicht dauerhaft eingerichtet sein, sondern individuelle Einflusskriterien (Wetter, Jahreszeit, Windrichtung u. ä.) berücksichtigen. Diese Informationen können über Traffic Message Channel (TMC – kostenloser, digitaler Radio-Datendienst) ins Fahrzeug gelangen und eine situationsabhängige Steuerung des Fahrzeugs bewirken (Geofence).

Auch die Pilotphase in der Stadt und Region Lyon konzentrierte sich somit auf den Einsatz von Lieferfahrzeugen im städtischen Verteilerverkehr. Hierbei standen die technischen Möglichkeiten der Emissionsreduzierung bei mittelschweren Nutzfahrzeugen sowie der geregelte Zugang von entsprechend geeigneten Fahrzeugen in eine Umweltzone im Vordergrund.



Wie in Barcelona kam auch in Lyon ein Fahrzeug der Renault Midlum Serie mit 12 t zulässigem Gesamtgewicht und modifizierter Technologie zum Einsatz.

Ziel des Versuchs war es

- den Prototyp des Lieferfahrzeugs hinsichtlich Lärmreduzierung und geringerer Beschleunigung zu testen,
- den Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch und die Schadstoffemissionen zu ermitteln (die hier getestete modifizierte Motorsteuerung beeinflusst erheblich den gesamten Verbrennungsprozess),
- die Auswirkungen der Lärmemissionen von vorbeifahrenden Lieferfahrzeugen auf Fußgänger zu erfassen sowie
- den Einfluss des Parkens in "2. Reihe" auf den nachfolgenden Verkehr und den Kraftstoffverbrauch zu ermitteln.



Versuchsdurchführung und Ergebnisse

Feldversuch

Die Versuchsphase wurde vom 07. Januar bis 08. Februar 2008 durchgeführt. Getestet wurde der Einsatz des 12 t Trucks durch DHL. Die Pilotphase wurde eng von Renault und der Region Lyon begleitet.

Das Versuchsfahrzeug übernahm die Auslieferungen für DHL-PAKET anstelle eines sonst eingesetzten 7,5 t Lieferfahrzeugs. Aufgrund der für die Projektfragestellungen unzureichenden Sendungsmengen im Bereich der Innenstadt, wurde eine Tour für Firmempfänger im suburbanen Stadtteil Villeurbanne ausgewählt. Ausgangspunkt der Fahrten war das regionale Depot von DHL in Feyzin bei Lyon. Betrieblich und logistisch wurden keine weiteren Änderungen zum Regelfall vorgenommen.

Im Verlauf der Fahrten wurden die technischen und betrieblichen Neuerungen auf Funktionalität und Auswirkungen untersucht:

- Der emissionsreduzierte Betriebsmodus wurde durch eine in zwei Stufen verringerte Motorleistung mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit und Zugkraft erzielt.
- Der Modus wurde manuell durch den Fahrer zugeschaltet, sobald das an Bord befindliche Navigationssystem diesem das Einfahren in eine der zuvor festgelegten virtuellen Umweltzonen in verschiedenen Bereichen des Stadtgebietes durch eine Lampe signalisierte.
- Das Gerät stellte dabei auch "Verstöße" fest, d. h. die Befahrung ausgewiesener Umweltzonen ohne die Umschaltung auf den emissionsreduzierten Betriebszustand konnte genau erfasst werden.

Während der Testphase wurden an zwei Tagen an je fünf Positionen Lärmmessungen vorgenommen, um den Lärmpegel des Prototyps im emissionsreduzierten Betriebszustand zu ermitteln.

Die Auswertung des Versuchs hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Eine IT-gestützte Zugangskontrolle umweltfreundlicher Nutzfahrzeuge ist technisch prinzipiell möglich. Sie bedarf jedoch einer weiteren Optimierung

hinsichtlich der Autorisierung der Fahrzeuge durch entsprechende fahrzeugseitige Geräte. Ein Eingriff von außen in das Fahrzeug ist derzeit nicht zulässig.

- Für das Fahrzeug wurde eine deutliche Reduzierung der Lärmemissionen von 3 bis 4 dB(A) im Umweltmodus nachgewiesen.
- Hingegen wurden die geringen Treibstoff- und damit Emissionseinsparungen durch den technisch bedingten Einsatz eines im Vergleich zum Regelbetrieb schwereren Fahrzeuges aufgezehrt. Denkbar ist aber auch ein Einsatz der Technik in einem kleineren Fahrzeug.

An drei weiteren Tagen wurden Verfolgungsfahrten und Beobachtungen vor Ort durchgeführt, um wie beim Versuch in Hannover Störungen des fließenden Verkehrs bei Haltevorgängen in "2. Reihe" aufzunehmen. Folgende Ergebnisse haben die Auswertungen gezeigt:

- Das Parken in "2. Reihe" führte im Gegensatz zur Untersuchung in Hannover lediglich in 10% der Fälle zu Verkehrsbehinderungen und wurde insofern nicht prioritär als verkehrsbehindernde Maßnahmen in Lyon eingestuft. Der Grund dafür ist, dass die Straßenräume relativ breit sind und die Randbedingungen hier nicht zu Pulkbildungen der Fahrzeuge geführt haben (keine Lichtsignalanlage). Hinzu kommt, dass das Verkehrsverhalten in Lyon grundsätzlich eher situationsangepasst ist und haltende Fahrzeuge frühzeitig umfahren wurden.
- Durch Information anderer Verkehrsteilnehmer über Haltevorgänge mit Hilfe einer am Versuchsfahrzeug angebrachten Lichtlaufleiste wurde bei diesen eine positive Reaktion auf temporäre Behinderungen verzeichnet.
- Insgesamt wurde für das Halten in "2. Reihe" kein Handlungsbedarf gesehen.

Ergebnisse

Der Versuch hat gezeigt, dass es technisch möglich ist eine dynamische Umweltzone (Berücksichtigung individueller Einflüsse wie z. B. Wetter, Jahreszeit und Windrichtung) einzurichten. Allerdings müssen dafür erst die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden und die entsprechende Fahrzeugtechnik serienmäßig eingebaut werden. Zunächst wird die vorhandene Umweltzone in Lyon weiterhin ohne Dynamisierung bestehen bleiben.



Übernahme der Geodaten aus der Umweltzone in das Flottenmanagement angepasst an reale Bedingungen

HANNOVERSCHE ALLGEMEINE ZEITUNG

FREITAG, 8. JUNI 2007 · NR. 131

„Fideus“ rollt durch die City

Stadt testet Paketprojekt

Ab August testet die Stadt eine neue Art der Paketzustellung. In den Fußgängerzonen der City, der Limmerstraße und möglicherweise auch in der Vahrenwalder Straße werden Paketboten die Sendungen mit neu entwickelten Fahrzeugen – sogenannten „Microcarriern“ – zu den Adressaten befördern. Die Pakete liegen dabei in kleinen Containern, die von einer elektrisch betriebenen Zugmaschine gezogen werden. Das EU-Projekt trägt den Namen „Fideus“ und wird zeitgleich in Barcelona, Lyon und Hannover ausprobiert.

Bisher halten die Zusteller mit ihren Lieferwagen vor den jeweiligen Adressen, tragen das Paket zum Adressaten und fahren ihr Fahrzeug zur nächsten Anlaufadresse weiter – die oft nur ein paar Meter entfernt liegt. An der Vahrenwalder Straße staut sich deshalb regelmäßig der Verkehr, wenn dort Lieferfahrzeuge in zweiter Reihe halten, und auch in den Fußgängerzonen entstehen Engpässe.

„Fideus“ sieht nun vor, dass die Lieferfahrzeuge feste Parkplätze in Seitenstraßen anfahren. Dort sollen die Paketboten auf die mitgeführten „Microcarrier“ umsteigen, erklärte Annegret Goerzig-Swierzy, Referentin des Fachbereichs Stadtentwicklung, im Bauausschuss. Zurzeit befindet sich das Fahrzeug noch in der Entwicklung, doch man sei zuversichtlich, dass der Test pünktlich starten könne.

Das Projekt beginnt in der Limmerstraße am 6. August und dauert bis zum 8. September. In der City-Fußgängerzone testet die Stadt das Projekt „Fideus“ von Mitte Oktober bis Mitte November, den Abschluss bildet die Vahrenwalder Straße von Mitte November bis Mitte Dezember. Ziel des EU-Projektes ist es, „umweltgerechte Belieferungskonzepte und neue Fahrzeugtechnologien zu entwickeln und die Verkehrssicherheit zu steigern“, sagte Goerzig-Swierzy. „Fideus“ steht für „Freight Innovative Delivery of goods in European Urban Spaces“ – Innovative Frachtzustellung in städtischen Räumen Europas. „Fideus“ wird komplett von der EU finanziert. rm

Regionale und überregionale Medien

Zum ersten Mal saßen Wissenschaftler, Automobilhersteller, Vertreter von Kommunen sowie Logistiker an einem Tisch, um neue Konzepte zur Citylogistik zu entwickeln und zu testen. Entsprechend groß war auch das öffentliche Interesse am Thema. Insbesondere die teilweise über mehrere Wochen verlaufenden Feldversuche wurden in allen drei Städten/Regionen von der örtlichen Presse und den regionalen bzw. überregionalen Fernsehsendern begleitet. Die Berichterstattung war immer sehr positiv.

Über den Versuch in der Stadt Hannover wurde in zwei Fernsehsendungen berichtet. Zahlreiche Interviews mit dem Zusteller, den Geschäftsleuten und den Verantwortlichen der Stadt und Region Hannover sowie dem Logistikunternehmen DHL wurden für die Berichterstattung durchgeführt. Die Versuchsphase wurde durch mehrere Artikel in der örtlichen Presse begleitet.

Die bisher eher ungewöhnliche Form der Zustellung über den Micro-Carrier sorgte auch bei Passanten und Geschäftsinhabern für Aufsehen und Diskussionsstoff. In Interviews durch die Presse äußerten diese sich ebenfalls überwiegend positiv.

Der Versuch in Barcelona wurde durch die lokale und regionale Presse intensiv begleitet. In umfangreichen Berichterstattungen in den Printmedien (Zeitungen, Magazine, Fachzeitschriften) wurden die Ergebnisse der Testphase diskutiert.



Fernsehreportage in Deutschland

Condis probará en Barcelona un nuevo camión para distribución urbana



In Lyon wurde am 06.02.2008 eine allgemeine Presseveranstaltung zum Projekt FiDEUS im Rathaus von Villeurbanne durchgeführt. Mit verschiedenen Presseteams wurden darüber hinaus individuell vor Ort Termine durchgeführt und Reportagen erstellt. Berichte zu den Tests in Lyon wurden unter anderem in lokalen TV Sendern sowie in den nationalen Abendnachrichten ausgestrahlt. Darüber hinaus erfolgten umfangreiche Berichterstattungen über die jeweiligen Tests in den Printmedien (Zeitungen, Magazine, Fachzeitschriften).



Fernsehreportage in Frankreich

Veröffentlichungen

Die FiDEUS-Ergebnisse liegen in einem umfangreichen englischsprachigen Abschlussbericht der EU-Kommission vor. Die Beschreibung und erste Ergebnisse der Feldversuche in Hannover sind in einem englischsprachigen Flyer⁵ dargestellt. Aufgrund der positiven Resonanz sind weitere Veröffentlichungen in der entsprechenden Fachliteratur geplant.

5 Informationen zum Projekt können unter www.hannover.de abgerufen werden.



Transport Research Arena Europe 2008 in Ljubljana (TRA 2008)



Vom 21. bis 24. April 2008 fand in Ljubljana die 2. europäische Konferenz zur Verkehrsforschung "Transport Research Arena Europe 2008" statt. Präsentiert wurden die neuesten Entwicklungen und technologischen Weiterentwicklungen, die dazu beitragen sollen, dass der Straßenverkehr in Europa umweltfreundlicher, sicherer, intelligenter und nutzerfreundlicher wird. Neben zahlreichen Vorträgen lag der Focus der viertägigen Großveranstaltung mit über 1.000 Vertretern von europäischen Straßenverkehrsunternehmen, nationalen Verwaltungen und EU-Stellen, Infrastrukturbetreibern sowie öffentlichen und privaten FuE-Organisationen auch auf einer begleitenden Ausstellung.

Das FiDEUS Projekt wurde mit unterschiedlichen Schwerpunkten in mehreren Vorträge präsentiert: Inhaltlich ging es dabei um das Projekt im Allgemeinen, um Telematik-Anwendungen, um die innovativen Belieferungskonzepte in den drei beteiligten Städten in Europa, um die Reduktion von Emissionen mittels neuer Fahrzeugtechnologien sowie um die Testszenarien in Hannover und erste Ergebnisse.

Parallel dazu wurden der Micro-Carrier sowie erste Ergebnisse auf der Ausstellung präsentiert. Der Messestand wurde gemeinsam von den beteiligten Projektpartnern betrieben. Die Resonanz war sowohl bei der EU-Kommission als auch bei den Besuchern sehr positiv. Zahlreiche Fernsehteams berichteten über das Projekt.



Mit dem EU-Forschungsprojekt FiDEUS hat die EU-Kommission im 6. Rahmenprogramm ein Projekt initiiert, welches die wachsende Bedeutung des Güter- und Wirtschaftsverkehrs und die daraus resultierenden Probleme aufgreift. Die EU-Kommission liefert damit einen Beitrag, um durch neue Fahrzeugtechnologien und verbesserte Logistik-, Umschlags- und Transportleistungen die derzeit noch weiterhin zunehmenden Verkehrs- und Emissionsbelastungen in Städten zu verringern und damit auch einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Mit dem Projekt wurde in den drei europäischen Städten/Regionen Hannover (Deutschland), Barcelona (Spanien) und Lyon (Frankreich) im Rahmen von Feldversuchen getestet, wie sich Stadtverkehre entlasten und logistische Prozesse verbessern lassen.

Ziel des Projekts war es, neue umweltgerechte Konzepte bei der Auslieferung von Waren im Zusammenhang mit speziell (weiter-)entwickelten Fahrzeugen bzw. neuen Fahrzeugtechnologien zu testen. Schwerpunkte der Testphasen in den beteiligten Städten/Regionen waren der Einsatz eines elektrischen Kleinverteilers (Micro-Carrier), eines erdgasbetriebenen Stadttransporters (IVECO Daily) und eines geräuscharmen LKW (Renault Midlum Serie, 12 t). Insgesamt sind die Testszenarien in allen Städten sehr positiv verlaufen.

Folgende Ergebnisse und Empfehlungen lassen sich zusammenfassend ableiten:



► Micro-Carrier

Der Einsatz des elektrischen Kleinverteilers hat sich während der Versuchsphase bewährt:

- Durch die schmalen Abmessungen und die einstellbare Begrenzung auf Schrittgeschwindigkeit

kann er problemlos in Fußgängerzonen fahren.

- Der Micro-Carrier ist nicht an die vorgeschriebenen Lieferzeiten gebunden, so dass sich die Zustellzeiten dadurch deutlich entzerren. Davon profitieren sowohl Zusteller als auch Geschäftsleute.
- Mit dem Abholen von Waren außerhalb der vorgeschriebenen Lieferzeiten kann ein zusätzlicher Service angeboten werden.
- Der elektrische Antrieb hat eine für einen vollen Tageseinsatz ausreichende Reichweite von 8 bis 10 Kilometern und hatte auch bei Rampenfahrten mit Zuladung kein Problem.
- Die Robustheit der Anhänger hat sich bewährt, was im täglichen Betrieb von hoher Bedeutung ist.
- Die Anlieferung vom Verteilzentrum erfolgt über ein motorisiertes Fahrzeug (im Test Transporter) mit Umladung an einem definierten Übergabepunkt (im Test entweder stationäre Einrichtung oder Langzeitstellplatz).
- Die Auslieferung größerer Pakete kann zusätzlich von einem Transporter übernommen werden.

Offene Fragestellungen/Forschungsbedarf

Der Micro-Carrier und seine Anhänger konnten im Verlauf des Versuchs in einigen Details so angepasst werden, dass ein Piloteinsatz im regulären Zustellbetrieb möglich war. Insgesamt ist aber festzustellen, dass der Micro-Carrier einer weiterführenden Industrialisierung in Design und Fertigung für den Außeneinsatz bedarf. Probleme gab es zunächst hinsichtlich Sicherheit und Technik des Traktors. Er wurde gegen einen im praktischen Einsatz erprobten Traktor der Firma Tünkers ersetzt. Durch den Wechsel bedingt, konnte die Hydraulik und die Elektronik zur Steuerung der Anhänger nicht genutzt werden, was jedoch die Testphase nicht beeinträchtigte.

Nicht behoben werden konnten im Piloteinsatz u. a. Probleme beim automatischen Verschließen der Container, der nicht vorhandene Wetterschutz für den Fahrer, leichte Undichtigkeit an den Ecken der Containeroberflächen sowie die zu schwachen Verbindungen zur Zugmaschine. Die Anhänger waren im Betrieb noch erheblich zu laut.

Hinsichtlich der Kapazität der Anhänger werden als Ergebnis des Testes entweder eine Erweiterung von 2 auf 3 Container oder (vorzugsweise) eine Paarung aus einem doppelt langen und einem normalen Anhänger favorisiert.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt für künftige Einsätze des Micro-Carriers betrifft die Verfügbarkeit von geeigneten Umschlagflächen für den Austausch von Sendungen mit einem motorisierten Versorgungsfahrzeug. Entsprechende Planungen müssen auch die Möglichkeit eines gesicherten Abstellbereichs für die Zugmaschine des Micro-Carriers außerhalb der Einsatzstunden sowie eine Auflademöglichkeit beinhalten.

Noch nicht abschließend getestet wurde, wie sich die Container am zweckmäßigsten vorsortieren lassen und wie die Container möglichst einfach auf den Micro-Carrier verladen werden können.

Diese offenen Fragestellungen ließen sich in einer weiteren Testphase über einen längeren Zeitraum klären. Zuvor sind die bereits jetzt bekannten technischen Mängel des Micro-Carriers zu beheben sowie ein Wetterschutz für den Fahrer vorzusehen.



► IVECO Daily

Der Einsatz des IVECO Daily hat sich während der Versuchsphase ebenfalls bewährt:

- Der Erdgas betriebene Transporter von IVECO hat gegenüber den derzeit im Einsatz befindlichen Dieselfahrzeugen erheblich geringere Abgasemissionen und
- erzeugt deutlich weniger Lärm: Der durchschnittliche Lärmpegel liegt im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen um 6 dB(A) niedriger.
- Die eingebauten Systeme für die "Rund-um-Sicherheit" dienen insbesondere dem Schutz der Fußgänger- und Radfahrer.

Offene Fragestellungen/Forschungsbedarf

Das Fahrzeug entspricht noch nicht den Vorschriften für Ladungssicherheit und Betriebssicherheit und muss entsprechend nachgerüstet werden. Dafür ist ein Fahrzeug mit langem Radstand erforderlich, da die Kapazität sonst nicht ausreichend ist. Die Sicherheitsvorkehrungen rund um das Fahrzeug konnten im Versuch nicht im Detail getestet werden. Dazu wäre eine weitere Testphase notwendig.



► Renault Midlum, 12 t

Die umfangreichen technischen Weiterentwicklungen des 12 t Renault-Transporters haben sich während der Versuchsphase in Lyon und Barcelona bewährt:

- Die Lärmemissionen ließen sich um 3 bis 4 dB(A) reduzieren. Es hat sich allerdings auch gezeigt, dass hinsichtlich der Lärmreduzierung weitere Bausteine der gesamten Lieferkette (Rampen, Tore, Rollcontainer u. ä.) ebenfalls noch verbessert werden müssen. Das Fahrzeug könnte eine Ausnahmegenehmigung für besondere lärmgeschützte Bereiche (z. B. Nachtbelieferung und Anlieferung in den frühen Morgenstunden) erhalten.
- Der emissionsreduzierte Betrieb bei Einfahrt in eine Umweltzone in Lyon hat sich ebenfalls bewährt. Die technischen Entwicklungen auch für einen dynamischen Betrieb sind ausgereift.

Offene Fragestellungen/Forschungsbedarf

Es fehlen noch die rechtlichen Voraussetzungen für einen serienmäßigen Einbau, da der Eingriff von außen in Fahrzeuge derzeit nicht zulässig ist. Einige der getesteten Ansätze aus dem Prototyp wurden in die entsprechenden Entwicklungsplattformen bei Renault übernommen.

► Belieferung von Fußgängerbereichen

Der Kleinverteiler (Micro-Carrier) ist insbesondere in Kombination mit einem erdgasbetriebenen Stadttransporter (oder anderen umweltfreundlichen Motorfahrzeugen) hervorragend für eine City-Belieferung geeignet. Die Lärm- und Abgasemissionen werden deutlich reduziert, die zulässigen Lieferzeiten werden eingehalten. Geprüft werden muss, wo sich in zentraler Lage ein geeigneter Umschlagplatz (Hub) einrichten lässt. Flächen oder Stellplätze im öffentlichen Straßenraum sind dafür aufgrund der Flächenknappheit in Innenstädten und rechtlicher Fragen überwiegend eher ungeeignet.

Die Testphase hat gezeigt, dass es Alternativen zu derzeitigen City-Logistikkonzepten gibt, die zu einer Verbesserung der Dienstleistung (sowohl für den Zusteller als auch für den Empfänger), der Sicherheit und zur Einhaltung der Rechtsnormen führen.

Offene Fragestellungen/Forschungsbedarf

Das im Rahmen des EU-Projekts FiDEUS getestete Konzept muss weiterentwickelt werden, um auch andere Logistikunternehmen einzubeziehen. Im Ergebnis wäre eine zusätzliche Versuchsphase mit der Kombination IVECO Daily/umweltfreundliches Fahrzeug (für große Pakete) und Micro-Carrier (für kleine Pakete) für das Szenario "City-Hub" sinnvoll.

► Ausweisung von Lieferflächen an Hauptverkehrsstraßen

Die Ausweisung von Lieferflächen im Seitenraum einer stark befahrenen Hauptverkehrsstraße hat zu folgenden Veränderungen geführt:

- Der Verkehrsablauf hat sich erheblich verbessert, da Lieferfahrzeuge deutlich weniger in "2.Reihe" halten müssen
- Die Schadstoffemissionen haben sich durch das Wegfallen von Brems- und Beschleunigungsvorgängen vorbeifahrender Fahrzeuge deutlich verringert. Dies trifft hauptsächlich auf vorbeifahrende Fahrzeuge zu, die bedingt durch die Lichtsignalsteuerung im Pulk fahren.
- Lärmreduzierungen konnten nicht gemessen werden, da der Umgebungslärm deutlich höher war.
- Die Verkehrssicherheit hat sich für Zulieferer und Straßenraumnutzer verbessert, da nicht mehr auf der Fahrbahn bzw. ungeordnet auf dem Gehweg oder an Überwegen gehalten werden musste.

- An Hauptverkehrsstraßen mit geringem Verkehrsaufkommen sind die Auswirkungen nicht so gravierend.
- Auch hat sich in der vergleichenden Untersuchung mit der Stadt Lyon gezeigt, dass das Fahrverhalten und die Randbedingungen (Straßenraumbreite, Pulkbildung u. ä.) nicht zwangsläufig übertragbar sind, so dass die Verkehrsbehinderungen in Lyon wesentlich geringer waren.

Offene Fragestellungen/Forschungsbedarf

Noch nicht abschließend geklärt ist, wie spezielle Lieferflächen vor unbefugtem Parken freigehalten werden können. Mögliche Ansätze werden durch ähnliche Forschungsprojekte aufgezeigt. Hierzu wird auf Untersuchungen des ADAC, dem EU-Projekt PARFUM (Umweltladezone Bremen) sowie dem Forschungsvorhaben „Städtischer Liefer- und Ladeverkehr“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung verwiesen⁶.

► Belieferung von zufahrtsbeschränkten Zonen

Die Zufahrt in besonders lärmgeschützte Zonen ist mit speziell ausgerüsteten Fahrzeugen grundsätzlich möglich. Weiterentwickelt werden müssen jedoch Maßnahmen zur Lärmreduzierung in der direkten Zustellung (Rollkäfige, Mechanik der Hebebühne u. ä.). Die Testphase hat gezeigt, dass Lieferfahrzeuge mit einem lärmreduzierten Modus eine dauerhafte Ausnahmegenehmigung für Lärmschutzzonen z. B. für die Nachtbelieferung erhalten könnten.

Auch die Einrichtung einer dynamischen Umweltzone ist (Berücksichtigung individueller Einflüsse wie z. B. Wetter, Jahreszeit und Windrichtung) grundsätzlich möglich. Die dafür erforderliche Fahrzeugtechnik liegt vor und kann serienmäßig eingebaut werden.

Offene Fragestellungen/Forschungsbedarf

Noch nicht gelöst ist, wie von "außen" auf den Umweltmodus eingewirkt werden kann. Hier gibt es derzeit noch rechtliche Probleme. Damit ist bisher nicht überprüfbar, ob auch wirklich im schadstoffreduzierten Modus gefahren wird. Somit ist zunächst nur für besonders ausgerüstete Fahrzeuge eine Ausnahmegenehmigung für eine dauerhaft eingerichtete Umweltzone möglich, ohne Kontrolle.

Ausblick: Wie könnte es in der Region und Landeshauptstadt Hannover weitergehen?

Die Feldversuche im Rahmen des EU-Projekts FiDEUS haben gezeigt, dass es durchaus stadtverträglichere Alternativen zu herkömmlichen City-Logistikkonzepten gibt, die unter bestimmten Voraussetzungen in der Landeshauptstadt umsetzbar wären.

Geht man davon aus, dass

- die technischen Mängel des Micro-Carriers behoben werden (ggf. Herstellung und Erprobung eines neuen Prototypen) und im Ergebnis die Alltagstauglichkeit erreicht werden kann,
- der Transport von Containern vom Zustellbereich ("Vorstadtdepot") zum/zu den innerstädtischen Verteilknoten mit einem umweltfreundlichen Nutzfahrzeug (z. B. Erdgas betriebener Transporter (IVECO Daily) oder Elektrofahrzeug (EcoCraft)) gewährleistet werden kann,
- der Aufbau einer bezogen auf diese neuen Zustellgegebenheiten optimierten Logistik- und Versorgungskette gelingt,
- eine geeignete Umschlagfläche als innerstädtischer Verteilknoten für den Austausch von Sendungen mit gesicherter Aufbewahrungs- und Lademöglichkeit gefunden werden kann,
- sich neben DHL weitere Logistikunternehmen dem Projekt anschließen und
- die Wirtschaftlichkeit weiter optimiert werden kann,

könnten innovative Logistikkonzepte analog der Szenarien "City-Hub" und "Urban Life" (hier mit erweitertem Zustellbereich für den Micro-Carrier) durchaus positive Wirkungen auf die innerstädtische Liefersituation entfalten.

Vor dem Hintergrund der Klimaschutzdebatte ist insbesondere die Einrichtung von sogenannten Ladezonen für den Lieferverkehr an stark befahrenen Hauptverkehrsstraßen zu befürworten – auch wenn die rechtlichen Voraussetzungen (StVO-konforme Lösung zur Beschilderung und Markierung von "Ladezonen") derzeit noch nicht gegeben sind. Versuche in anderen Städten können hier entsprechende Orientierung bieten. Die Erkenntnisse aus dem Feldversuch "2nd Lane" haben deutlich gemacht, dass ein Verhindern des "2. Reihe Haltens" durch vorgehaltene Stellplätze für den Lieferverkehr zielfüh-

rend ist. Dadurch lassen sich Schadstoffemissionen erheblich verringern und der Verkehrsablauf deutlich verbessern. Zu klären ist, wie die Halteflächen für den Lieferverkehr verlässlich freigehalten werden können.

Aufbauend auf den guten Erfahrungen in der Landeshauptstadt Hannover sowie in den Regionen/Städten Barcelona und Lyon ist es denkbar auch in den Umlandkommunen der Region Hannover, vorrangig in Kommunen mit Fußgängerzonen, die im Forschungsprojekt erprobten Konzepte umzusetzen. Auch in kleineren Kommunen werden die steigenden Belastungen durch den Güter- und Wirtschaftsverkehr und deren Auswirkungen auf die Umwelt kritisch diskutiert. Hier können innovative Technologien und optimierte Verkehrsrahmenbedingungen die Situation weiter verbessern, um zu einer nachhaltigen Abwicklung des Güter- und Wirtschaftsverkehrs beizutragen. Die Weiterführung der Modellversuche und damit eine mögliche Ausweitung der in den Szenarien erprobten neuen Logistikkonzepte auf die Umlandkommunen der Region Hannover wird auch im Klimaschutzrahmenprogramm der Region Hannover angeregt, das im Juni 2009 durch die Regionsversammlung beschlossen wurde.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Region Hannover
Landeshauptstadt Hannover

ANSCHRIFT

Region Hannover

Dezernat Umwelt, Planung und Bauen
Fachbereich Planung und Raumordnung
Hildesheimer Straße 20
30169 Hannover
www.hannover.de

Landeshauptstadt Hannover

Baudezernat
Fachbereich Planen und Stadtentwicklung
Rudolf-Hillebrecht-Platz 1
30159 Hannover
www.hannover.de

KOORDINATION

Dipl.-Ing. Annegret Goerzig-Swierzy,
Landeshauptstadt Hannover
Dr.-Ing. Solveigh Janssen, Region Hannover

REDAKTION

Partner der Pilotregion Hannover

Dipl.-Ing. Annegret Goerzig-Swierzy,
Landeshauptstadt Hannover
Dr.-Ing. Solveigh Janssen, Region Hannover
Erhard Klein, VemBEK Verkehrsmanagement-
beratung
Peter Sonnabend, Deutsche Post DHL
Dipl.-Ing. Werner Schönewolf, Fraunhoferinstitut für
Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik

FOTOS

Annegret Goerzig-Swierzy, Dr. Solveigh Janssen,
Erhard Klein, Olivier Laurent, Peter Sonnabend
Werner Schönewolf

LAYOUT

Team Gestaltung, Region Hannover

DRUCK

Team Druck, Region Hannover

August 2009



Landeshauptstadt

Hannover



