

Bert Leerkamp

# BEITRÄGE DER RAUMPLANUNG ZUM KLIMASCHUTZ IM GÜTERVERKEHR

Der Artikel beschreibt Handlungsansätze für den Klimaschutz im Güterverkehr. Diese können durch die Raumplanung unterstützt werden. Die Vorschläge fokussieren auf kurz- bis mittelfristig umsetzbare, speziallogistische Maßnahmen, die sich im Wesentlichen im heutigen marktwirtschaftlichen, verkehrs- und ordnungspolitischen Rahmen bewegen. Klimaschutzbeiträge müssen hauptsächlich innerhalb des Teilsystems Straßengüterverkehr erbracht werden. Gleichzeitig werden verkehrsgünstig gelegene Lager- und Umschlagflächen benötigt, um Bündelungs- und Verlagerungspotenziale nutzen zu können. Für Standorte des Güterverkehrs liegen neue Ansätze zur zentralörtlichen Gliederung und eine darauf abgestimmte Netzplanungsmethodik vor. In regionalen Güterverkehrskonzepten als Fachbeitrag zum Regionalplan sollte die Raumausstattung mit logistischer Infrastruktur begründet werden.

## Ausgangslage

„Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßengüterverkehrs sind eines der großen ungelösten Probleme der deutschen Klimapolitik. Während [...] im Bereich des motorisierten Individualverkehrs regenerative Elektromobilität auf der Basis von Batteriesystemen in greifbare Nähe rückt, werden im Bereich des Straßengüterverkehrs bisher nicht einmal mögliche Lösungsansätze in der Klimapolitik thematisiert“. Mit diesen warnenden Worten leitet der Sachverständigenrat für Umweltfragen das Kapitel Güterverkehr seines 2012 veröffentlichten Umweltgutachtens ein (SRU 2012). Seither ist die gesamte Güterverkehrsleistung bis 2018 um weitere 12% gestiegen (vgl. Intraplan 2019). Dabei stagniert der Anteil des Schienengüterverkehrs (2018: 18,9%) und des Binnenschiffgüterverkehrs bei 6,7% (ebd.) und wird unter im Wesentlichen gleichbleibenden Randbedingungen auch nicht zunehmen (BVU 2014). Zwar konnten die spezifischen Emissionen des Lkw-Verkehrs durch verbesserte Motorentechnik gesenkt werden, seit 2003 liegt der Endenergieverbrauch jedoch konstant bei 1,4 bis 1,5 Megajoule pro Tonnenkilometer (MJ/tkm, UBA 2018), sodass sich zunehmende Güterverkehrsleistungen in weiter steigenden Endenergieverbräuchen und Klimagasemissionen niederschlagen werden.

## Kurz- bis mittelfristig wirksame Klimaschutzstrategien im Straßengüterverkehr

Um die Klimaschutzziele bis 2030 und 2050 noch erreichen zu können, sind schnell umsetzbare und wirksame Maßnahmen zur Reduzierung des fossilen Kraftstoffbedarfes im Straßengüterverkehr erforderlich. Die konventionelle Lkw-Motorentechnik wird das nicht leisten können. Erstmals von der EU festgelegte CO<sub>2</sub>-Grenzwerte sehen zwar vor, dass ab 2025 neu zugelassene Lkw 15% und ab 2030 30% weniger CO<sub>2</sub> emittieren als 2019. Neben Gasantrieben wird dies die Hybridtechnik befördern. Und dank der schnellen Flottenerneuerung bei schweren Lkw und Sattelzugmaschinen im gewerblichen Güterkraftverkehr werden diese neuen Grenzwerte schnell wirksam. Sie kommen dennoch für die Zwischenziele des Klimaschutzes (2030) zu spät und stehen zudem weiter steigenden Transportleistungen gegenüber.

Der SRU hat in seinem Umweltgutachten 2012 empfohlen, die Hauptstrecken des deutschen Autobahnnetzes zu elektrifizieren. Oberleitungs-Hybrid-Lkw (OH-Lkw) haben die technische Einsatzreife erreicht, zwei der drei Teststrecken sind noch im Bau. Die erste deutsche Teststrecke wurde in Hessen zwischen Frankfurt und Darmstadt bereits eröffnet. Das System ist jedoch noch sehr umstritten: Die Infrastrukturkosten werden als zu hoch bewertet, der Nutzen beschränke sich auf die damit ausrüstbaren Strecken und werde nur langsam sichtbar. Wasserstoff sei auf lange Sicht die bessere Alternative und Verbände fürchten eine neue Konkurrenz für die Schiene, wenn sich deren Umweltvorteil gegenüber dem Lkw reduziere.

Was aber hat die Raumplanung mit elektrifizierten Autobahnen zu tun? Die Verteilung der Güterverkehr erzeugenden Nutzungen im Raum und die Verfügbarkeit von Lager- und Umschlagflächen zur Güterbündelung geben den Rahmen vor, in dem der Transportaufwand durch eine effiziente Transportlogistik minimiert werden kann. Infolge des 30-ha-Ziels (Statistisches Bundesamt 2018) konkurrieren die Flächenansprüche der Logistik besonders in Verdichtungsräumen immer stärker mit anderen Nutzungen. Ungünstig gelegene Logistikstandorte vergrößern jedoch die Fahrtweiten. Die Bündelung von Güterströmen benö-

tigt deshalb günstig gelegene Umschlagflächen für einen oder mehrere Verkehrsträger. Im städtischen Güterverkehr werden city-nahe Umschlagflächen für den Lastenradeinsatz auf der „letzten Meile“ gesucht. Die Raumplanung darf sich daher nicht auf die Bilanzierung gewerblicher Bauflächen im Regionalplan bzw. Flächennutzungsplan beschränken. Wünschenswert wäre eine funktionale Qualifizierung von Logistikknoten in Verbindung mit der Verkehrsnetzgestaltung. Eine Analyse von 99 Regionalplänen in Deutschland zeigt jedoch, dass die Logistik darin nicht systematisch behandelt wird (Klemmer 2016).

### Maßnahmen zur Unterstützung der Energiewende im Lkw-Fernverkehr

Der Einsatz schwerer Lkw mit elektrischem Antrieb im Fernverkehr setzt deutlich verkürzte Lkw-Fahrtweiten oder die Ausrüstung der Straßeninfrastruktur mit Oberleitungen oder eine Kombination beider Ansätze voraus. Dazu müssen Güter, Behälter oder Sattelaufleger auf dem Transportweg umgeschlagen (Hubverkehr) oder der Einsatz von Zugmaschine und Aufleger entkoppelt werden (Begegnungsverkehr). So wird die Gesamtstrecke des Gutes in mehrere kurze Fahrten der Zugmaschinen aufgeteilt. Beide Ansätze erzeugen gegenüber dem Direkttransport zusätzlich Zeit- und Umschlagkosten und sind nur wirtschaftlich, wenn dadurch ein höherer Bündelungsgrad erreicht wird. Im Stückgutverkehr, d. h. beim Transport von Sendungen, die jede für sich die Ladekapazität eines Fern-Lkw nicht ausnutzen und daher auf langen Distanzen gebündelt werden, haben sich Unternehmenskooperationen mit Zentralhubs bereits etabliert, weil durch die zielreine Neuzusammenstellung der Güter im Hub, der Hauptumschlagsbasis, die maximale Fahrzeugauslastung erreicht wird. Hier liegen typische Lkw-Fahrtweiten zwischen den Speditionslagern und den Zentralhubs bei 200 bis 250 km und könnten bereits batterieelektrisch oder künftig mit Oberleitungsverorgung bewältigt werden, zumal Stückgut relativ leicht ist und die Lkw daher i. d. R. Nutzlastreserven für das Mitführen größerer Batteriepakete haben. Erfolgreiche Umrüstungen im Fahrzeugsegment von 18 bis 40 t zulässiges Gesamtgewicht zeigen, dass die Elektrifizierung des Stückgutverkehrs kurzfristig machbar ist.

Der Komplettladungsverkehr umfasst Sendungsgrößen, die den Lkw voll auslasten, und stellt das zweite große Marktsegment des Straßengüterverkehrs dar. Auch hier existieren speditionelle Netzwerke. Begegnungsverkehre sind aber noch nicht weit verbreitet, weil die Gütermengen und Relationen so schwanken, dass für die Speditionen eine zu geringe Planungssicherheit besteht (Apfelstädt 2017). Erschwerend kommt hinzu, dass kostenfrei nutzbare Autobahnrastanlagen, geringe Fahrerentlohnung und komfortable Schlafkabinen in den Lkw bislang die Organisation mehrtägiger bis mehrwöchiger Fahrtenketten im Direktverkehr unterstützt haben. Der aktuell wachsende Mangel an Berufskraftfahrern befördert jedoch Begegnungsverkehre. Das EU-Parlament berät zurzeit eine Verordnung zum Verbringen der Wochenruhezeit außerhalb des Fahrzeugs. Diese Regelung würde die Wirtschaftlichkeit von Begegnungsverkehren zusätzlich steigern und so

indirekt zur Marktdurchdringung elektrisch betriebener Lkw beitragen.

Der OH-Lkw erzielt erst mit hohem Elektrifizierungsgrad des Autobahnnetzes Kosten- und Umweltvorteile. Um die Implementation zu beschleunigen, müsste das System für Stückgut- und Komplettladungsverkehre attraktiv werden. Ähnlich dem „Kombinierten Verkehr Straße/Schiene“ könnte der Hauptlauf (auf der schrittweise mit Oberleitungen ausgerüsteten Autobahn) mit OH-Zugmaschinen im Pendelverkehr durchgeführt werden, die die Sattelaufleger an Übergabepunkten im Fernstraßennetz aufnehmen. Die Abholung vom bzw. Zustellung zum Kunden verbleibt Aufgabe von kooperierenden Versand- und Empfangsspeditionen, die auf den kürzeren Vor-/Nachlaufstrecken mit batterieelektrischen Zugmaschinen operieren könnten („Kombinierter Verkehr Straße/Straße“).

Damit sich elektrische Antriebe im Lkw-Fernverkehr durchsetzen, müssen wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Einsatz von konventionellen Lkw generiert werden. Hier ist die Verkehrs- und Ordnungspolitik am Zuge. Die aktuell aufkommende Diskussion um Emissionszertifikate im Landverkehr deutet darauf hin, dass kurzfristig veränderte Rahmensetzungen denkbar sind. Ergänzend dazu müssten Übergabepunkte planungsrechtlich gesichert werden (Rangier- und Abstellflächen für den Austausch von Sattelauflegern oder Wechselbrücken). Wegen der erforderlichen Nähe zum Autobahnnetz ist der Außenbereich betroffen und es müsste sichergestellt werden, dass die Flächen nicht zweckentfremdet werden. Autohöfe und Bundesautobahn-Rastanlagen könnten wahrscheinlich den Bedarf nicht vollständig decken, selbst wenn die bisherige Strategie des kostenfreien Lkw-Parkraumangebotes an Rastanlagen aufgegeben würde.

### Maßnahmen in der Handelslogistik für städtische Räume

Bei der Versorgung städtischer Räume mit Konsumgütern geht es unter dem Aspekt der Ressourcenschonung und des Klimaschutzes darum, mit möglichst wenigen und großen, künftig regenerativ betriebenen Lkw so weit in den Kern der Stadt hineinzufahren, dass die Reststrecke („allerletzte Meile“) mit Lastenrädern oder mit besonders angepassten Kleinfahrzeugen bewältigt werden kann. In neueren Stadtlogistikkonzepten finden sich dementsprechend regelmäßig sogenannte Mikro-Depots oder City-Hubs (Holthaus 2016). Erste Erfahrungen mehrerer Städte mit der Realisierung dieser Konzepte zeigen jedoch, dass günstig gelegene innerstädtische Logistikflächen nicht leicht zu finden sind. Paketdienste haben zudem Vorbehalte gegenüber Kooperationen bei der Zustellung, wodurch die Bündelungspotenziale sinken. In Düsseldorf hat sich demgegenüber ein Bündelungskonzept etabliert, bei dem über 100 beteiligte Einzelhandels- und Dienstleistungsunternehmen ein Lager der Firma ABC Logistik im nahegelegenen Hafen als ihre Lieferadresse angeben (statt sich direkt beliefern zu lassen). Von dort erhalten sie ihre Lieferungen gebündelt mit Elektro-Fahrzeugen und künftig auch mit Lastenrädern (Leerkamp/Mayregger/Holthaus 2019).



*Bündeln, lagern, umschlagen: Nachhaltige Logistik braucht Flächen in der Stadt und der Region*

Eine sehr gute Lage, ggf. Mehrstöckigkeit, elektrische Ladeinfrastruktur, Abstell- und Wartungsflächen für Lastenräder und die Möglichkeit zur Nachtbelieferung sind neue Anforderungen an innerstädtische Logistikknoten. Die städtebauliche Planung muss solche Flächen für die „Logistik der letzten Meile“ planungsrechtlich sichern, um anschließend durch ordnende Maßnahmen im Lieferverkehr den Umstieg auf die Lastenradbelieferung aktiv zu fördern.

### **Integrierte Raum- und Verkehrsplanung im Güterverkehr**

In Verdichtungsräumen, in denen große zusammenhängende Logistikflächen knapp werden (siehe u.a. IVV 2012 für die Region Rheinland), weichen Flächenentwickler zunehmend in Randbereiche aus. Diese Entwicklung ist nicht neu: Bereits 2008 haben Gertz und Wagner auf die Suburbanisierungstendenzen im Umfeld großer logistischer Knoten und die damit verbundenen Steuerungsbedarfe hingewiesen (Gertz/Wagner 2008). Der Ausbaubedarf der Straßennetze steigt, die Anbindung neuer Logistikflächen an das Eisenbahnnetz wird immer schwieriger. Dies ist ein schleichender Prozess, der aufgrund fehlender Daten zur Raum- und Verkehrsnachfragebeobachtung quantitativ kaum fassbar ist und daher nicht beachtet wird (Holthaus 2019)

Der Güterverkehr gerät auch jenseits des Klimaschutzes an natürliche Wachstumsgrenzen einer endlichen Welt. In derartigen Umbruchsituationen ist Planungssicherheit für die Nachfrager und Anbieter von Güterverkehrsleistungen eine wichtige Voraussetzung, damit Transformationsprozesse gelingen. Sie zielt auf die Vorhersehbarkeit sich ändernder Rahmenbedingungen, um Anpassungsprozesse gestaltbar zu machen. Die Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (FGSV 2008) bieten für den Personenverkehr ein etabliertes Verfahren, das mittels einer funktionalen Netzgliederung die Entwicklungsbedarfe des zentralörtlichen Systems und der Verkehrsinfrastruktur integriert. Es definiert die Anforderungen an die Dimensionierung der Verkehrsanlagen, die in den Entwurfsrichtlinien für Straßen konkretisiert werden. Damit ist eine integrierte Raum- und Verkehrsinfrastrukturentwicklung unter den Anforderungen der Transformation in die postfossile Welt plan- und machbar.

Für den Güterverkehr hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur den Bedarf erkannt, eine dem Personenverkehr vergleichbare Methodik zu entwickeln. Erste Vorschläge für die funktionale Netzgliederung und Bewertung der Angebotsqualität im Güterverkehr liegen bereits vor (Klemmer 2016). Verfahrensvorschläge für die Bestimmung Zentraler Orte des Güterverkehrs (ZO<sub>GV</sub>) auf Gemeindeebene werden aktuell in einer Forschungsar-

beit im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung weiterentwickelt und dienen der Anwendung in der Raumwirksamkeitsanalyse für den Bundesverkehrswegeplan sowie künftig als Grundlage einer den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung vergleichbaren Netzplanungsmethodik für den Güterverkehr (Holthaus 2019).

Komplementär dazu sollten regionale Güterverkehrskonzepte ein obligatorischer Fachbeitrag zum Regionalplan werden. Ausgehend von der Funktion und Bedeutung der ZOGV einer Region können darin z.B. erforderliche multimodale Terminals, unimodale Übergabepunkte (s.o.), Umschlag- und Lagerflächen für die Ballungsraumversorgung und Anforderungen an die Güterverkehrsnetze vorgesehen werden. Die resultierenden Flächenbedarfe für einen klimafreundlichen Güterverkehr könnten so gegenüber konkurrierenden Nutzungsansprüchen planerisch gesichert werden und fielen nicht unter die allgemeine Ausweisung und Bilanzierung gewerblicher Bauflächen. Für die Standortplanung von Unternehmen ergäben sich tendenziell verlässlichere Perspektiven, die auch bedeuten können, dass eine Region keine weiteren Neuansiedlungen im Bereich der Logistik mehr verträgt.

#### Literatur

- Aberle, G. (2009): Transportwirtschaft. München.
- Apfelstädt, A. (2017): Handlungsoptionen im euronationalen Ladungsverkehr. Göttingen.
- BVU – Beratergruppe Verkehr + Umwelt; Intraplan Consult; Ingenieurgruppe IVV; Planco Consulting (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030. FE-Nr.: 96.0981/2011 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Freiburg/München.
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung – RIN 2008. Köln.
- Gertz, C.; Wagner, T. (2008): Konfliktfelder von wachsenden Logistik-knoten. In: Beiträge zur 13. internationalen Konferenz zu Stadtplanung, Regionalentwicklung und Informationsgesellschaft. Real Corp 2008. Wien 19.–21.05.2008.  
[http://programm.corp.at/cdrom2008/papers2008/CORP2008\\_53.pdf](http://programm.corp.at/cdrom2008/papers2008/CORP2008_53.pdf).
- Holthaus, T.; Leerkamp, B.; Wittenbrink, P. (2016): Städtisches Güterverkehrskonzept Basel. Gutachten im Auftrag des Bau- und Verkehrsdepartements des Kantons Basel-Stadt. Basel.
- Holthaus, T.; Leerkamp, B.; Rösing, J. (2019): Kleinräumige Standortuntersuchung beim Güterverkehr für eine verbesserte integrierte Netzplanung. FE 10.05.06-17.9 im Auftrag des BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. Bonn (noch unveröffentlicht).
- Intraplan Consult; BAG – Bundesamt für Güterverkehr-Luftverkehr (2019): Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr. Mittelfristprognose Winter 2018/19. FE-Nr. 97.0398/2018 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. München/Köln.
- IVV – Ingenieurgruppe für Verkehrswesen und Verfahrensentwicklung; Spiekermann AG; Stadt- und Regionalplanung Dr. Jansen (2012): Untersuchung zur Flächen (Re-)Aktivierung und zur Ausweitung des Gewerbeflächenangebotes mit Gleisanschluss für eine eventuelle logistische Nutzung. Im Auftrag der Logistikregion Rheinland. Aachen.
- Klemmer, J. (2016): Entwicklung einer Methodik zur funktionalen Gliederung von Netzen des Güterverkehrs und zur Bewertung der Angebotsqualität. Aachen. Dissertation. Schriftenreihe des Fachzentrums Verkehr der Bergischen Universität Wuppertal.

Leerkamp, B.; Mayregger, P.; Holthaus, T. (2019): LOOP – Einsatz von Lastenrädern in der Logistik des Einzelhandels. NRVP-Fördervorhaben VB 1808 A+B des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Wuppertal. (Zwischenbericht unveröffentlicht).

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2012): Umweltgutachten 2012. Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin.

Schwemmer, M. (2018): TOP 100 der Logistik 2018/2019. Hamburg. Statistisches Bundesamt (2018): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2018. Wiesbaden.

UBA – Umweltbundesamt (2018): Endenergieverbrauch des Verkehrs. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/endenergieverbrauch-energieeffizienz-des-verkehrs#textpart-5>. (29.04.2019).



#### UNIV.-PROF. DR.-ING. BERT LEERKAMP

ist Professor für Güterverkehrsplanung und Transportlogistik am Fachzentrum Verkehr der Bergischen Universität Wuppertal. Die aktuellen Forschungsschwerpunkte seines Lehrstuhls liegen in den Bereichen Netzgestaltung, Erreichbarkeitsanalysen, Datenanalysen und Stadtlogistik. Er ist Mitglied des ARL-Arbeitskreises „Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels“.

Tel. +49 202 4394355  
leerkamp@uni-wuppertal.de