

**Lkw-Parksituation
im Umfeld der BAB
Schätzung der Nachfrage
2030**

**Fachveröffentlichung der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

bast

V1i – du(6118007)

Lkw-Parksituation im Umfeld der BAB 2018

Schätzung der Nachfrage 2030

Bundesanstalt für Straßenwesen

Marco Irzik

Bergisch Gladbach, 2019

Kurzfassung

Im Lichte der angespannten Parksituation für Lkw in den Nachtstunden wurden 2008, 2013 und nun 2018 die nachts auf und an den BAB abgestellten Lkw erhoben. Die Daten werden insbesondere auch dafür benutzt, um die zukünftige Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten zu prognostizieren.

Bislang geschah dies mittels einer Trendprognose. Diese basiert auf einem regressionsanalytischen Ansatz und somit auf Analogieschlüssen aus den jeweiligen Erhebungsergebnissen. Ein solches Vorgehen, bei dem der Bestand fortgeschrieben wird, ist in erster Linie für kurz- bis mittelfristige Prognosen geeignet und weist methodische Schwierigkeiten auf. So kann ein solches Verfahren z. B. nicht für eine Prognose für Neubaustrecken herangezogen werden.

Um für langfristige Prognosen den Nachteilen der Trendprognose zu begegnen wurde ein verhaltensbasiertes Prognosemodell für die im Jahr 2030 zu erwartende Lkw-Parknachfrage auf Basis umfangreicher Forschung entwickelt. Das Verfahren basiert auf einer Verkehrsmodellrechnung sowie auf einem entwickelten Parkverhaltensmodell.

Durch einen Abgleich mit aus der Erhebung 2013 abgeleiteten Vergleichswerten konnten die Ergebnisse der Modellprognose als plausibel eingestuft werden. Der Abgleich der Modellergebnisse mit der Zählung aus 2018 ließ eine solche Bewertung jedoch nicht mehr zu. Vielmehr scheint es, dass die im Rahmen des Forschungsvorhabens auf Basis von Befragungen aus dem Jahre 2014 entwickelten Wahrscheinlichkeitsfunktionen das Parkverhalten der Lkw-Fahrer heute nicht mehr angemessen widerspiegeln, und dass bislang nur unzureichend berücksichtigte, externe Randbedingungen stärker in die modellhafte Berechnung zu integrieren sind. Da die modellhaft berechnete Parknachfrage gegenüber der Trendprognose grundsätzliche Vorteile aufweist, erscheint es als sinnvoll und zweckmäßig, das Modellverfahren dementsprechend weiterzuentwickeln und zu verfeinern. Dies ist kurzfristig jedoch nicht zu leisten.

Bis zum Abschluss dieser Entwicklung soll eine auf Basis der Erhebung 2018 weiterentwickelte Trendprognose dem BMVI als Entscheidungsgrundlage für die zukünftige Netzkonzeption 2030 dienen.

Inhalt

| | |
|--|------------|
| Kurzfassung | III |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Bisherige Erhebungen und Prognosen | 1 |
| 2.1 Erhebung 2008..... | 1 |
| 2.2 Schätzverfahren 2008 | 1 |
| 2.3 Erhebung 2013..... | 2 |
| 2.4 Schätzverfahren 2013 | 2 |
| 3 Erhebung 2018..... | 2 |
| 4 Entwicklung eines verhaltensbasierten Modellprognoseverfahrens..... | 3 |
| 5 Schätzverfahren 2018 | 5 |
| 5.1 Grundlagen..... | 5 |
| 5.2 Modellbildung | 6 |
| 6 Zusammenfassung..... | 7 |
| 7 Literaturverzeichnis | 8 |

1 Einleitung

Der anhaltende Anstieg des Güterverkehrs sowie die Lenk- und Ruhezeitverordnungen haben zu einer erheblichen Nachfrage an Lkw-Abstellmöglichkeiten entlang der Bundesautobahnen (BAB) in den Nachtstunden geführt. Die Abschätzung der Nachfrage an Abstellmöglichkeiten für Lkw ist die Basis für eine zielgerichtete Bedarfsermittlung und Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten zur Verbesserung der vorherrschenden Lkw-Parksituation.

In diesem Kontext wurden 2008 (IRZIK et al., 2008), 2013 (KATHMANN, SCHROEDER, BÄR, 2014) und zuletzt 2018 (IRZIK, 2019) die auf und an den BAB in den Nachtstunden abgestellten Lkw erhoben. Die Daten werden insbesondere auch dafür benutzt, um die zukünftige Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten zu prognostizieren.

Lkw im Sinne dieser Untersuchungen sind Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen des Schwerverkehrs mit einer Gesamtlänge von mehr als 7,50 m; d. h. u. a. unabhängig davon, ob es sich z. B. um ein Solofahrzeug, ein Sattelkraftfahrzeug oder einen Lang-Lkw handelt. Großraum- und Schwertransporte (GST) fallen jedoch nicht unter diesen Begriff.

2 Bisherige Erhebungen und Prognosen

2.1 Erhebung 2008

Im Jahre 2008 wurde erstmalig ein Erhebungskonzept von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entwickelt, mit dem das genaue Ausmaß der fehlenden Lkw-Abstellmöglichkeiten auf und an den BAB in den Nachtstunden örtlich differenziert ermittelt werden sollte. Um möglichst exakte Angaben zu erhalten, wurde nicht, wie bei anderen Untersuchungen durchaus üblich, lediglich eine räumliche Stichprobe erhoben und anschließend hochgerechnet, sondern mit Hilfe der Straßenbauverwaltungen der Länder sowie des Bundesamts für Güterverkehr (BAG) eine bundesweite Vollerhebung der nachts entlang aller Autobahnen abgestellten Lkw durchgeführt.

Bei der Erhebung 2008 wurden im Durchschnitt etwa 68.100 abgestellte Lkw pro Erhebungsnacht erhoben. Im Vergleich zu der ermittelten Gesamtkapazität auf allen 2.186 Erhebungsstandorten von

rund 53.900 ergab sich somit ein Fehlbestand von bundesweit etwa 14.200 fehlenden Lkw-Abstellmöglichkeiten entlang der BAB.

2.2 Schätzverfahren 2008

Für die zukünftige Planrechtfertigung wurden die Erhebungszahlen allein nicht als ausreichend erachtet. Daher sollte auch ein Prognosemodell zur Abschätzung des Bedarfs an Lkw-Parkständen auf und an Autobahnen entwickelt werden. Dieses Ziel ließ sich kurzfristig nur erreichen, indem die Abschätzung des zukünftigen Bedarfs allein auf Basis der durchgeführten Erhebungen durchgeführt wurde, da alles andere weitergehende, z. T. sehr zeitaufwendige Arbeitsschritte erfordert hätte. Dies sollte im Rahmen zukünftiger Forschung erfolgen.

Eine nur auf der Erhebung der vorhandenen Parkraumnachfrage gestützte Ableitung des künftigen Bedarfs ist zwar für längerfristige Prognosen i. A. nicht zielführend, da somit insbesondere nicht die Frage beantwortet werden kann, wie hoch die Nachfrage bei einem größeren oder gänzlich neuen Angebot ist und auch keine Berücksichtigung von Nutzungsänderungen oder Änderungen des Verkehrsverhaltens etc. erfolgt. Doch auch die Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs – EAR (FGSV, 2005) enthalten den Hinweis, dass die Erhebung des derzeitigen Parkverhaltens sehr wohl zur Eichung einer Bedarfsberechnung unter Status-Quo-Bedingungen herangezogen werden kann. Daher wurden diese Schwächen zugunsten einer zeitnahen Ergebnisbereitstellung in Kauf genommen.

Das entwickelte Schätzverfahren zur Ermittlung des zukünftigen Bedarfs basiert auf einem regressionsanalytischen Ansatz und somit auf Analogieschlüssen aus den Erhebungsergebnissen aus dem Jahre 2008. Mittels einer Trendextrapolation werden die Erhebungsdaten fortgeschrieben. Das Verfahren kann daher nicht für eine Prognose für Neubaustrecken herangezogen werden, sondern zeigt lediglich die zu erwartende Entwicklung der Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten in einem BAB-Abschnitt unter Status-Quo-Bedingungen; d. h. insbesondere auch ohne Berücksichtigung neuer Kapazitäten. Aufgrund der bestehenden Parksituation zeigt der regressionsanalytische Ansatz, dass in Abhängigkeit von den Eingangsgrößen u. U. keine Sättigung der Nachfrage erreicht wird, sondern durch die Vergrößerung des Ange-

bots u. U. eine (noch) größere Nachfrage hervorgerufen wird.

Die Quantifizierung des zukünftigen Fehlbestands in einzelnen Netzabschnitten erfolgte 2008 zunächst mittels der Referenzverkehrsstärken aus der SVZ 2005 und anschließend für den Prognosehorizont unter Verwendung der Daten der Verkehrsprognose 2015¹, sodass eine erste Abschätzung des Fehlbestands an Lkw-Parkständen im Prognosejahr mittels der Trendprognose durchgeführt werden konnte. Im Ergebnis wurde allein von der Zunahme des Schwerverkehrs ausgehend – ansonsten jedoch unter Status-Quo-Bedingungen – ein bundesweiter Anstieg der Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten um weitere etwa 7.000 Parkstände im Vergleich zum Analysejahr 2008 berechnet.

Die auf Basis der Erhebung 2008 ermittelte Berechnungsvorschrift wurde anschließend als eine Möglichkeit für die Nachfrageschätzung an benötigten Lkw-Abstellmöglichkeiten in die Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen – ERS (FGSV, 2011) aufgenommen.

2.3 Erhebung 2013

2013 wurde eine erneute bundesweite Erhebung der Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten entlang der BAB durchgeführt. Die Durchführung dieser Erhebung orientierte sich an der Zählung aus dem Jahr 2008 und erfolgte durch die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH.

Als Gesamtergebnis der Erhebung 2013 ist festzuhalten, dass pro Erhebungsnacht im Durchschnitt gut 71.300 abgestellte Lkw auf 2.156 Erhebungsstandorten erfasst wurden. Der bundesweite Fehlbestand wurde mit gut 10.900 Lkw-Abstellmöglichkeiten beziffert. Zu beachten ist, dass dieser Wert aufgrund von Unterschieden bei der Kapazitätsermittlung nur eingeschränkt mit dem Wert aus der vorherigen Erhebung 2008 vergleichbar ist.

2.4 Schätzverfahren 2013

Mit Hilfe der auf Grundlage der Erhebung 2008 entwickelten Berechnungsvorschrift wurde vom BMVI selbst eine Nachfrageschätzung für das Jahr 2025 für die Netzkonzeption 2025 vorgenommen. Im Ergebnis wurden im Vergleich zur Prognose für 2015 für das neue Prognosejahr 2025 allein aufgrund der Zunahme im Schwerverkehr (SV), ansonsten unter Status-Quo-Bedingungen eine zusätzlich Nachfrage an Abstellmöglichkeiten von rund 4.500 Lkw prognostiziert.

3 Erhebung 2018

Im Turnus von 5 Jahren wurde im April 2018 eine erneute Vollerhebung durch die Straßenbauverwaltungen der Länder durchgeführt und von der BASt ausgewertet. Als Gesamtergebnis ist festzuhalten, dass 2018 pro Erhebungsnacht im Durchschnitt rund 94.100 abgestellte Lkw gezählt wurden. Um den aktuellen Fehlbestand zu ermitteln, wurde die Gesamtanzahl der abgestellten Lkw mit der Gesamtkapazität auf allen 2.179 Erhebungsstandorten von etwa 70.800 Lkw-Parkmöglichkeiten verglichen. Danach besteht aktuell ein Fehlbestand von bundesweit rund 23.300 regulären Lkw-Parkmöglichkeiten auf und an den BAB (vgl. Bild 1).

Auch diesmal ist der Fehlbestand nicht mit den Werten aus den vorherigen Erhebungen 1:1 vergleichbar, da es leichte Unterschiede in der Kapazitätsermittlung gibt.

¹ Die erforderlichen Verkehrsstärkeprognosewerte wurden dabei dem FE 03.394 „Ermittlung kritischer Staubebereiche auf Bundesautobahnen“, bearbeitet durch die gevas humberg & partner, Ingenieurgesellschaft für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik mbH, München, abgeschlossen in 2007, entnommen.

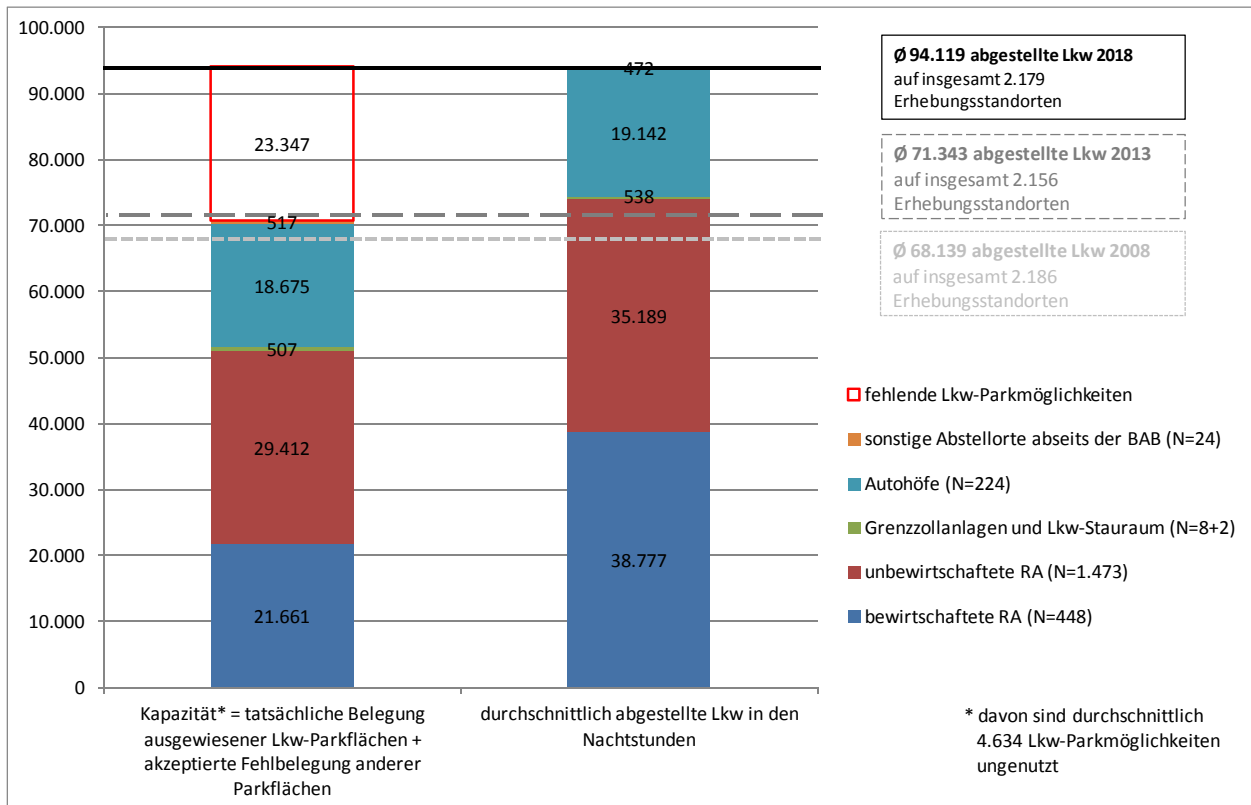


Bild 1: Ermittlung des Fehlbestands an Lkw-Parkmöglichkeiten auf und an BAB in Deutschland (Stand: April 2018)

4 Entwicklung eines verhaltensbasierten Modellprognoseverfahrens

Die 2008 und 2013 durchgeführten Nachfrageschätzungen (vgl. Ziff. 2.2 und 2.4) sind bestandsorientiert und schätzen die in einem Abschnitt zu erwartende Anzahl abgestellter Lkw unter Status-Quo-Bedingungen. Eine derartige Trendprognose erfasst veränderte Verkehrsströme infolge struktureller Änderungen (z. B. Neubaustrecken) somit methodisch bedingt nicht. Aus diesem Grund sollte ein verhaltensbasiertes Prognosemodell für die im Jahr 2030 zu erwartende Lkw-Parknachfrage mittels eines Forschungsprojekts entwickelt werden. Das schließlich im Rahmen eines Forschungsvorhabens (HÜLSEMANN, LINDER, 2018) entwickelte Verfahren ermittelt die streckenbezogene Lkw-Parknachfrage für das Jahr 2030 an dem gemäß Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen 2016 (BPL 2016) zum Prognosezeitpunkt zur Verfügung stehenden Autobahnnetz – ohne Beachtung der heute vorhandenen Parkmöglichkeiten. Das neu entwickelte Verfahren besteht aus zwei Teilen:

Erstens der Verkehrsmodellrechnung und zweitens aus dem Parkverhaltensmodell mit der Berechnung der Lkw-Parknachfrage. Das Parkverhaltensmodell berücksichtigt dabei die Lenk- und Ruhezeitverordnung und basiert insbesondere auf Erkenntnissen aus einer Befragung von mehr als 600 Lkw-Fahrern aus dem Jahre 2014 bezüglich ihres individuellen Parkverhaltens.

Aufgrund der unterschiedlichen methodischen Ansätze sind die Ergebnisse der Trendprognose mit denen der Modellprognose nicht miteinander vergleichbar. Ebenfalls eignen sich die Erhebungsergebnisse nur bedingt, um die Modellergebnisse zu validieren. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass bei der Zählung nur die Anzahl der abgestellten Lkw in einem BAB-Abschnitt erfasst werden kann, die dort aufgrund der örtlichen Gegebenheiten auch abgestellt werden können. Diese Anzahl entspricht aufgrund des unzulänglichen Parkraumbereichs für Lkw jedoch in der Regel nicht der eigentlichen Parknachfrage. Neben den in benachbarte Abschnitte verdrängten Parkverkehren ist auch von einem in das nachgeordnete Netz verdrängten Anteil parkplatzsuchender Lkw auszugehen. Das genaue Ausmaß der verdrängten Verkehre zu erfassen, ist methodisch schwierig. Aus

diesem Grund liegen dazu keine hinreichenden Informationen vor und somit können die Erhebungsergebnisse nicht direkt für eine Validierung der Modellergebnisse herangezogen werden. Jedoch bieten sie sich zumindest zur Plausibilisierung der modellmäßig berechneten Nachfrage an Lkw-Abstellmöglichkeiten an. Die herangezogenen Vergleichsdaten wurden dementsprechend aus den Erhebungsdaten 2013 abgeleitet. Dazu war es u. a. nötig, plausible Annahmen zu treffen, beispielsweise den Anteil der außerhalb von Autobahnen parkenden Lkw-Fahrzeuge betreffend oder auch im Bezug auf die mittleren Fahrtgeschwindigkeiten von Lkw. Um den mit den getroffenen Annahmen u. U. bestehenden gewissen Unsicherheiten Rechnung zu tragen, wurde die modellmäßig berechnete Nachfrage mittels eines sog. „unteren“ sowie „oberen“ Ansatzes insbesondere in Abhängigkeit der mittleren Fahrtgeschwindigkeiten von Lkw ermittelt. Der untere Ansatz (mittlere Lkw-Fahrtgeschwindigkeit = 75 km/h) sollte dabei den unteren Vertrauensbereich der Modellergebnisse repräsentieren, der obere Ansatz (mittlere Lkw-Fahrtgeschwindigkeit = 70 km/h) die obere Grenze für den Vertrauensbereich.

Im Ergebnis des auf der Erhebung 2013 basierenden Vergleichs konnte das anhand der modellhaften Nachfrageberechnungen ermittelte Spektrum als plausibel eingestuft werden.

Da zum Ende des Forschungsvorhabens die Erhebungsergebnisse aus 2018 zu erwarten waren, wurde in einem abschließenden Arbeitsschritt auch ein Abgleich der Modellergebnisse mit der Zählung aus 2018 vorgenommen. Auch hier ist aufgrund der bereits oben beschriebenen Aspekte kein direkter Vergleich zwischen der Anzahl der erhobenen Lkw und der modellierten Nachfrage möglich. Es zeigte sich jedoch, dass bereits die 2018 erhobene Anzahl an Lkw in etwa der für 2030 mit dem unteren Ansatz modellhaft ermittelten Nachfrage an Abstellmöglichkeiten entspricht. Dies erscheint vor dem Hintergrund des prognostizierten und dem Modell zugrundeliegenden Anstiegs beim SV-Aufkommen unplausibel. Dies gilt umso mehr, da der untere Ansatz auf Grundlage weiterführender Untersuchungen zu den durchschnittlichen Lkw-Fahrtgeschwindigkeiten inzwischen als der Geeignere im Vergleich zum oberen Ansatz anzusehen ist.

Der Vergleich mit den Erhebungsergebnissen 2018 wirft somit die Frage auf, ob die im Rahmen des Forschungsvorhabens auf Basis von Befragungen aus dem Jahre 2014 entwickelten Wahrscheinlichkeitsfunktionen das Parkverhalten der Lkw-Fahrer heute noch angemessen widerspiegeln. Vielmehr scheint es, dass bislang nur unzureichend berücksichtigte, externe Randbedingungen stärker in die modellhafte Berechnung zu integrieren sind. Dies betrifft beispielsweise Langzeitparker, die ihre Fahrzeuge nicht aus Gründen der zulässigen Lenkzeit abstellen. Der aus der Befragung abgeleitete Ansatz könnte mittlerweile zu niedrig sein. Auch der Anteil steigender ausländischer Fahrzeuge könnte die Parknachfrage stärker erhöhen als bislang angenommen. Weiterhin ist ohne ergänzende Untersuchungen nicht quantifizierbar, ob und inwieweit z. B. Just-in-Time-Verkehre oder geänderte Logistikkonzepte die Parknachfrage beeinflussen.

Somit bleibt schließlich festzustellen, dass die modellhaft berechnete Parknachfrage gegenüber der erstmals 2008 entwickelten Trendprognose grundsätzlich zwar Vorteile aufweist. Vor einer Überprüfung und ggfs. erforderlichen Anpassung des verhaltensbasierten Modells an aktuell eingetretene Änderungen im Parkverhalten würde das Modell die Lkw-Parknachfrage jedoch vermutlich unterschätzen. Diese Vermutung legt zumindest der Abgleich mit der Zählung 2018 nahe.

Aufgrund der Vorteile gegenüber der Trendprognose erscheint es jedoch sinnvoll und zweckmäßig, das Modellverfahren weiterzuentwickeln und zu verfeinern. Es wird erwartet, dass damit dann eine realitätsnähere Abschätzung der Nachfrage an Abstellmöglichkeiten möglich sein wird. Für eine solche Weiterentwicklung bilden jedoch umfangreiche Befragungen die erforderliche Grundlage. Bis zum Abschluss dieser Entwicklung sollte daher auf Basis der Erhebung 2018 die 2008 entwickelte Trendprognose aktualisiert und fortgeschrieben werden, um dem BMVI weiterhin als etablierte Entscheidungsgrundlage für die zukünftige Netzkonzeption 2030 dienen zu können. Auch die EAR 05 (FGSV, 2005) geben den Hinweis, dass die Erhebung des derzeitigen Parkverhaltens zur Eichung einer Bedarfsberechnung unter Status-quo-Bedingungen herangezogen werden kann.

5 Schätzverfahren 2018

5.1 Grundlagen

Das 2008 entwickelte Verfahren zur Nachfrage-schätzung mittels einer Trendprognose betrachtet keine Einzelanlagen, sondern Netzabschnitte. Die Betrachtung von Netzabschnitten im Gegensatz zur Abschätzung des Bedarfs an Einzelanlagen bietet den Vorteil, dass somit die Wechselwirkungen zwischen benachbarten Anlagen bereits impliziert sind. Des Weiteren hatten vergangene Untersuchungen gezeigt, dass sich die Nachfrage an Einzelanlagen nicht ausreichend genau über die Anzahl der an der jeweiligen Anlage vorbeifahrenden Lkw bestimmen lässt. Der Ansatz mit den Netzabschnitten ließ hingegen vermuten, dass die einen Abschnitt durchfahrenden Lkw zu einem gewissen Anteil in diesem Abschnitt abgestellt werden und somit die Nachfrage nach Abstellmöglichkeiten in einem Abschnitt signifikant beeinflussen.

Dieser Ansatz bildet prinzipiell auch das Gerüst für die neu entwickelte Modellprognose von HÜLSEMANN und LINDER, die sich neben den Ergebnissen aus der Verkehrsmodellierung einem auf Grundlage empirischer Befragungen entwickelten Wahrscheinlichkeitsmodell zum Pausen- und Ruhezeitenverhalten der Lkw-Fahrer und Fahrerinnen bedient (vgl. Ziff. 4).

Der Trendprognose liegt weiterhin das Prinzip zugrunde, dass ein wesentlicher Einfluss auch von der vorhandenen Anzahl an Lkw-Abstellmöglichkeiten ausgeht. Dabei wird weniger die Anzahl der legalen Abstellmöglichkeiten, sondern vielmehr die Größe der zur Verfügung stehenden Flächen die entscheidende Rolle spielen. Aufgrund der vorherrschenden Situation wurde davon ausgegangen, dass eine Anlage umso stärker nachgefragt wird, je mehr Platz sie den Lkw-Fahrern bietet, um irgendwo auf der Anlage ihren Lkw abzustellen. Die Attraktivität der Anlage ist dabei natürlich umso größer, je mehr dieser Flächen auch tatsächlich für das Abstellen der Lkw geeignet sind. Charakterisiert wird dieser Umstand am besten durch die tatsächliche Belegung ausgewiesener Lkw-Parkstände zuzüglich der akzeptierten Fehlbelegung anderer Parkflächen (entspricht definitionsgemäß der Kapazität einer Anlage). Die Summe der in einem Abschnitt vorhandenen Lkw-Parkmöglichkeiten wurde daher als weitere Einflussgröße im Rahmen der Modellbildung be-

rücksichtigt und zeigte sich denn auch als der entscheidende Regressor.

Das Autobahnnetz wurde 2008 so unterteilt, dass der für das Schätzverfahren wesentliche DTV_{SV} im jeweiligen Abschnitt annähernd konstant blieb. Ein Abschnitt konnte daher durchaus auch über mehr als zwei Anschlussstellen, Autobahndreiecke bzw. -kreuze gehen. Es wurde seinerzeit festgelegt, dass sich dafür an den Knotenpunkten die Verkehrsbelastungen durch SV-Fahrzeuge nicht um mehr als 20 % zu den angrenzenden Abschnitten unterscheiden dürfen².

Eine Unterscheidung der beiden Fahrtrichtungen kam aus folgenden Gründen nicht in Betracht: Zum einen lagen seinerzeit noch keine fahrtrichtungsabhängigen und nach Stundengruppen differenzierten Belastungswerte für den SV vor. Zum anderen enthalten die Netzabschnitte auch Anlagen abseits der BAB (Autohöfe, Sonstige Anlagen abseits der BAB), die über Anschlussstellen an die BAB angebunden sind und für die somit ein Fahrtrichtungsbezug nicht unmittelbar herzustellen ist.

Mit der Verflechtungsprognose für die BVWP 2030 liegen inzwischen fahrtrichtungsabhängig differenzierte Belastungswerte für den SV vor, sodass die Frage im Raum stand, ob bei der Fortschreibung der Trendprognose auf Basis der Erhebung 2018 eine fahrtrichtungsabhängige Betrachtungsweise erfolgen soll.

Das neu entwickelte Verfahren von HÜLSEMANN und LINDER (Modellprognose) baut ebenfalls auf der Verflechtungsprognose 2030 auf. Das Verfahren basiert auf einer Verkehrsmodellrechnung sowie auf einem mit Hilfe von Befragungen entwickelten Parkverhaltensmodell. Da es aber unabhängig vom vorhandenen Angebot an Lkw-Parkmöglichkeiten ist, folgt es somit einem grundsätzlich anderen methodischen Ansatz als die Trendprognose. Eine Vergleichbarkeit beider Verfahren ist somit generell nicht gegeben (vgl. Ziff. 4).

² Diese Bedingung konnte unter der Maßgabe, sehr kurze Abschnitte (<5 km) zu vermeiden, jedoch z. T. nicht eingehalten werden. Sehr kurze Abschnitte würden jedoch dazu führen, dass in diesen entweder keine Lkw-Abstellmöglichkeiten existieren oder aber gerade in diesem Abschnitt eine Lkw-Abstellmöglichkeit vorliegt, dafür aber in den angrenzenden (längeren) Abschnitten keine.

Mittels der Modellprognose wurde von HÜLSEMANN und LINDER die Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten bereichsweise und fahrtrichtungsbezogen für das Prognosejahr 2030 ermittelt. Weitergehende Betrachtungen zeigten, dass sich ganz überwiegend bei einer Querschnittsbetrachtung kaum Unterschiede zur richtungsbezogenen Nachfrageermittlung ergeben. Lediglich in wenigen Fällen kann es punktuell zu bedeutsamen Abweichungen kommen. Da die Querschnittsbetrachtung jedoch eine wesentliche Vereinfachung bedeutet und zudem eine Zuordnung der abseits der BAB gelegenen Anlagen zu den Fahrtrichtungen entbehrlich macht, wird an der Querschnittsbetrachtung im Rahmen der vorzunehmenden Trendprognose festgehalten.

Trotz der methodischen Unterschiede und damit nicht gegebenen Vergleichbarkeit beider Prognoseverfahren sollen beide jeweils die gleiche Netzeinteilung aufweisen. Die 2008 in Abhängigkeit von der SV-Belastung vorgenommene Netzbildung ist dabei über die Zeit nicht so stabil, wie eine an der Netztypologie orientierte Einteilung, wie sie von HÜLSEMANN und LINDER für die Modellprognose vorgenommen wurde. Aus diesem Grund wurde festgelegt, die Netzeinteilung aus dem Forschungsprojekt von HÜLSEMANN und LINDER auch für die Trendprognose zu verwenden.

5.2 Modellbildung

Dem Grundsatz des 2008 entwickelten Schätzverfahrens folgend wurden in Analogie zur Trendprognose 2008 erneut die drei Regressoren

- Kapazität, d. h. Lkw-Parkmöglichkeiten im BAB-Abschnitt
- (mittlerer) DTV_{SV} im BAB-Abschnitt
- Länge des BAB-Abschnitts

im Rahmen einer multiplen Regressionsanalyse herangezogen, um die Anzahl abgestellter Lkw (n) und somit der Nachfrage nach Lkw-Parkmöglichkeiten zu schätzen. Im Gegensatz zum Vorgehen in 2008 wurden diesmal als Referenzverkehrsstärken nicht die Zählwerte der SVZ 2015 herangezogen, sondern die SV-Belastungszahlen 2015 aus dem Verkehrsmodell des Bundes. Das daraus resultierende Ergebnis der Regressionsanalyse zeigt Gleichung 1 und entspricht vom Grundsatz her der auch im Anhang 1 zur ERS (FGSV, 2011) aufgeführten Formel. Le-

diglich die Koeffizienten haben sich aufgrund der Zählung 2018 geändert.

Gleichung 1:

$$n_{2018} \text{ [Lkw/km]} = (24,2 \cdot DTV_{SV,2015} \text{ [Lkw/24 h]} - 199,9 \cdot L \text{ [km]} + 104.053,4 \cdot k_{2018} \text{ [LkwP/km]}) \cdot 10^{-5}$$

Mit:

n_{2018} = Schätzung der in einem BAB-Abschnitt abgestellten Lkw im Jahr 2018 [Lkw/km]

$DTV_{SV,2015}$ = (mittlerer) DTV_{SV} im BAB-Abschnitt im Jahre 2015 [Lkw/24 h] (Verkehrsmodellwert)

L = Länge des BAB-Abschnitts

k_{2018} = Lkw-Parkmöglichkeiten (LkwP) im BAB-Abschnitt pro km [LkwP/km]

Bild 2 zeigt den Vergleich zwischen Zählung 2018 (N_{2018}) und mittels Gleichung 1 berechneter Anzahl an abgestellten Lkw für das Jahr 2018 (n_{2018} =Schätzung). Die Gegenüberstellung zeigt, dass auf Basis der Erhebung 2018 die Schätzung der abgestellten Lkw mit einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,96$ und somit einer sehr hohen Modellgüte erfolgen konnte.

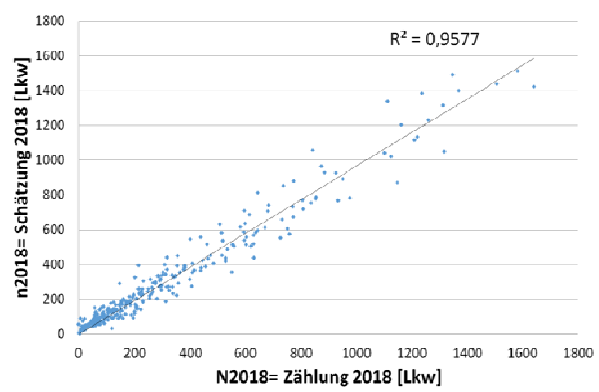


Bild 2: Vergleich zwischen Zählung (N) und mittels multipler Regression berechneter Anzahl an abgestellten Lkw (n =Schätzung) 2018

Unter den beschriebenen Randbedingungen lässt sich auf Grundlage der Erhebung 2018 in Analogie zum im Anhang 1 der ERS (FGSV, 2011) dargestellten Verfahren die in einem Netzabschnitt zukünftig zu erwartende Nachfrage an Lkw-Abstellmöglichkeiten (N_x) anhand des DTV_{SV} , der Abschnittslänge des relevanten BAB-Abschnitts und v. a. der Anzahl vorhandener Lkw-Abstellmöglichkeiten im BAB-Abschnitt pro km im Rahmen einer Trendprognose nach folgender Gleichung schätzen:

$$\text{Gleichung 2: } N_x \text{ [Lkw]} = N_{2018} + L \cdot (n_x - n_{2018})$$

Mit:

X = Jahr der Prognose

N_{2018} = Anzahl abgestellter Lkw aus der Erhebung 2018

L = Abschnittslänge

n_i = nach Gleichung 1 berechneter Wert aus dem Jahre i ($i=2018; X$)

Setzt man Gleichung 1 in Gleichung 2 ein, so ergibt sich die zukünftige Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten allein anhand der Steigerung im DTV_{SV} (ansonsten unter Status-Quo-Bedingungen) zu:

Gleichung 3:

$$N_X [\text{Lkw}] = N_{2018} + 24,2 \cdot 10^{-5} L (DTV_{SV,X} - DTV_{SV,2015})$$

Beispiel

Bedarf 2018:

N_{2018} = 140 abgestellte Lkw im Abschnitt

$DTV_{SV,2015}$ = 7.000 Lkw/24 h im Abschnitt (Mittelwert)

L = 60 km

K_{2018} = Kapazität 2018 = 120 vorhandene Lkw-Parkmöglichkeiten im Abschnitt

$N_{2018} - K_{2018} = + 20$ = Fehlbestand an Lkw-Abstellmöglichkeiten 2018

Bedarf 2030:

$DTV_{SV,2030}$ = 8.000 Lkw/24 h

$N_{2030} = 140 + 24,2 \cdot 10^{-5} 60 (8.000 - 7.000) = 155$

$N_{2030} - K_{2018} = + 35$, d. h. nochmals 15 zusätzliche Lkw-Abstellmöglichkeiten im Vergleich zu 2018

ren z. B. nicht für eine Prognose für Neubaustrecken herangezogen werden.

Um für langfristige Prognosen den Nachteilen der Trendprognose zu begegnen wurde ein verhaltensbasiertes Prognosemodell für die im Jahr 2030 zu erwartende Lkw-Parknachfrage auf Basis umfangreicher Forschung entwickelt. Das Verfahren basiert auf einer Verkehrsmodellrechnung sowie auf einem entwickelten Parkverhaltensmodell.

Durch einen Abgleich mit aus der Erhebung 2013 abgeleiteten Vergleichswerten konnten die Ergebnisse der Modellprognose als plausibel eingestuft werden. Der Abgleich der Modellergebnisse mit der Zählung aus 2018 ließ eine solche Bewertung jedoch nicht mehr zu. Vielmehr scheint es, dass die im Rahmen des Forschungsvorhabens auf Basis von Befragungen aus dem Jahre 2014 entwickelten Wahrscheinlichkeitsfunktionen das Parkverhalten der Lkw-Fahrer heute nicht mehr angemessen widerspiegeln, und dass bislang nur unzureichend berücksichtigte, externe Randbedingungen stärker in die modellhafte Berechnung zu integrieren sind. Da die modellhaft berechnete Parknachfrage gegenüber der Trendprognose grundsätzliche Vorteile aufweist, erscheint es als sinnvoll und zweckmäßig, das Modellverfahren dementsprechend weiterzuentwickeln und zu verfeinern. Dies ist kurzfristig jedoch nicht zu leisten.

Bis zum Abschluss dieser Entwicklung soll eine auf Basis der Erhebung 2018 weiterentwickelte Trendprognose dem BMVI als Entscheidungsgrundlage für die zukünftige Netzkonzeption 2030 dienen.

6 Zusammenfassung

Im Lichte der angespannten Parksituation für Lkw in den Nachtstunden wurden 2008, 2013 und nun 2018 die nachts auf und an den BAB abgestellten Lkw erhoben. Die Daten werden insbesondere auch dafür benutzt, um die zukünftige Nachfrage nach Lkw-Abstellmöglichkeiten zu prognostizieren.

Bislang geschah dies mittels einer Trendprognose. Diese basiert auf einem regressionsanalytischen Ansatz und somit auf Analogieschlüssen aus den jeweiligen Erhebungsergebnissen. Ein solches Vorgehen, bei dem der Bestand fortgeschrieben wird, ist in erster Linie für kurz- bis mittelfristige Prognosen geeignet und weist methodische Schwierigkeiten auf. So kann ein solches Verfah-

7 Literaturverzeichnis

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV), Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs – EAR, 2005.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV), Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen - ERS, 2011.

HÜLSEMANN, U., LINDER, D., Bedarfsprognose für Lkw-Parkstände auf Bundesautobahnen. Unveröffentlichter Entwurf des Schlussberichts zum lfd. FE 21.0056/2013, SSP Consult, Beratende Ingenieure GmbH, Köln, 2018.

IRZIK, M. et al., Lkw-Parken auf BAB, Bundesweite Erhebung der Lkw-Parksituation auf BAB in Deutschland in den Nachtstunden, V1i-dc BS1 PG Lkw, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, 2008.

IRZIK, M., Lkw-Parksituation im Umfeld der BAB 2018, Bundesweite Erhebung der Lkw-Parksituation an und auf BAB in Deutschland in den Nachtstunden, V1i – du (6118007), Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, 2019.

KATHMANN, T., SCHROEDER, S., BÄR, A., Lkw-Parken auf BAB, Auswertung der bundesweiten Erhebung der Parkstandnachfrage an BAB 2013, Schlussbericht im Auftrag der DEGES, Aachen, 2014