

Berücksichtigung des Schwerverkehrs bei der Modellierung des Verkehrsablaufs an planfreien Knotenpunkten

FA 3.459

Forschungsstelle: Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Verkehrswesen – Planung und Management (Prof. Dr.-Ing. J. Geistefeldt)

Bearbeiter: Geistefeldt, J. / Sievers, A.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn

Abschluss: Juni 2013

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Untersuchung wurde der Einfluss von Lang-Lkw auf den Verkehrsfluss an planfreien Knotenpunkten analysiert. Im Hinblick auf eine mögliche Einführung von Lang-Lkw auf Bundesautobahnen sollten daraus resultierende Anforderungen an die Gestaltung und verkehrstechnische Bemessung von planfreien Knotenpunkten ermittelt werden. Da die Anzahl der in Deutschland fahrenden Lang-Lkw im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) durchgeführten Feldversuchs zu gering ist, um einen Einfluss auf den Verkehrsablauf empirisch analysieren zu können, wurden als erste Annäherung Simulationsuntersuchungen durchgeführt.

2 Untersuchungsmethodik

Für die Analyse des Einflusses von Lang-Lkw auf den Verkehrsablauf und die Kapazität von plan-freien Knotenpunkten wurden bereits vorhandene Simulationsnetze verwendet. Bei der Auswahl der Netze wurde darauf Wert gelegt, die wichtigsten Ein- und Ausfahrttypen in das Untersuchungskollektiv aufzunehmen und Knotenpunkte zu finden, bei denen auch während der Spitzenstunde ein möglichst hoher Schwerverkehrsanteil vorlag. Das Untersuchungskollektiv umfasst Ausfahrten der Typen A 1, A 3, A 4 und A 6, Einfahrten der Typen E 1, E 3, E 4 und E 5 sowie eine Verflechtungs-strecke des Typs VR 1 nach RAA (2008).

Für die mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufs wurde das Programm BABSIM benutzt, mit dem der Verkehr auf Autobahnen nachgebildet werden kann. Für die Untersuchung war es notwendig, das Simulationsprogramm BABSIM hinsichtlich der Einstellmöglichkeiten für die Schwerverkehrsfahrzeuge zu erweitern. Daher wurde analog zu den bereits bestehenden Fahrzeugklassen „Pkw“ und „Lkw“ eine neue Klasse „Lang-Lkw“ hinzugefügt, für die ein generelles Überholverbot auf Autobahnen gilt.

Die Simulationsmodelle wurden anhand der Daten von Dauerzählstellen für Schwerverkehrsanteile zwischen 10 und 15 % kalibriert und validiert. Für jede Untersuchungsstelle wurden anschließend Simulationen mit Lang-Lkw-Anteilen von 0, 1, 2 und 5 % der Gesamtverkehrsstärke sowie in der Regel drei unterschiedlichen Verkehrsstärkeanteilen des ein- bzw. ausfahrenden Verkehrs durchgeführt. Bei den Untersuchungsstellen der Aus- bzw. Einfahrttypen A 6 und E 3 wurde nur jeweils ein Szenario untersucht, bei dem die Verflechtungsvorgänge maßgebend sind. Außerdem wurden für jede Untersuchungsstelle

Szenarien verglichen, in denen äquivalente Transportleistungen durch drei herkömmliche Lkw einerseits und zwei Lang-Lkw andererseits erbracht wurden.

Für jedes Szenario wurden zehn Simulationsläufe durchgeführt und der Mittelwert der Verkehrsstärken vor Zusammenbrüchen des Verkehrsflusses ermittelt. Die mittleren Verkehrsstärken vor dem Zusammenbruch in 5-Minuten-Intervallen wurden als Schätzwerte der Kapazität für den Vergleich der verschiedenen Szenarien verwendet.

Die Bewertung der Simulationsergebnisse erfolgte über zwei Kennwerte. Der erste Kennwert wurde als Verhältnis der Kapazität der Szenarien mit Lang-Lkw zur Kapazität des Szenarios ohne Lang-Lkw definiert. Als zweiter Kennwert wurde das Maß der Abweichung der in der Simulation ermittelten Kapazität zur Kapazität nach HBS (201X) ermittelt. Die Ergebnisse sämtlicher Szenarien wurden zusätzlich einem Signifikanztest (t-Test) unterzogen, um den Einfluss der Streuung der Einzelwerte in den Simulationsläufen bei der Bewertung der Abweichungen zwischen den Kapazitäten zu berücksichtigen.

3 Untersuchungsergebnisse

Die Auswertung ergab, dass die Abweichungen zwischen den Szenarien mit und ohne Lang-Lkw überwiegend nicht signifikant sind, d. h., dass die Lang-Lkw die Kapazität des jeweiligen Knotenpunktelements nicht signifikant beeinflussen. Sofern signifikante Abweichungen auftraten, waren dies überwiegend Rückgänge der Kapazität mit zunehmendem Lang-Lkw-Anteil. Besonders die Simulationsergebnisse bei den Einfahrttypen E 1 und E 4 an zweistreifigen Richtungsfahrbahnen ergaben bei höheren Lang-Lkw-Anteilen eine Reduktion der Kapazität. Im Falle des Einfahrttyps E 4 ist dies dadurch zu erklären, dass ein-fahrende Lang-Lkw durch die Geometrie des Knotenpunkts bei diesem Einfahrttyp zwei Fahrstreifenwechsel durchführen müssen.

Der Vergleich von Szenarien, in denen die Transportleistung von drei herkömmlichen Lkw durch zwei Lang-Lkw ersetzt wurde, ergab keinen eindeutigen Einfluss der Lang-Lkw auf die Kapazität von planfreien Knotenpunkten.

4 Folgerungen für die Praxis

Insgesamt liefern die Ergebnisse der Verkehrsflusssimulationen einen Anhaltspunkt dafür, dass die Kapazität von planfreien Knotenpunkten bei den hier analysierten hohen Lang-Lkw-Anteilen von 1 bis 5 % der Gesamtverkehrsstärke im Allgemeinen nur gering beeinflusst wird. Die ermittelten Auswirkungen der Lang-Lkw auf die Kapazität liegen in der Größenordnung der Bandbreite der Kapazität, die in der Realität auch im Vergleich unterschiedlicher Knotenpunkte mit ähnlichen verkehrlichen und streckengeometrischen Randbedingungen auftreten.

