

Überholen und Räumen – Auswirkungen auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf durch Lang-Lkw

FA 9.182

Forschungsstelle: Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen
(ISE) (Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. R. Roos)

Bearbeiter: Roos, R. / Zimmermann, M. /
Riffel S.B.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung, Bonn

Abschluss: März 2014

1 Aufgabenstellung

Im Vordergrund dieser und anderer Untersuchungen zum Themenfeld Lang-Lkw steht die Überprüfung, ob bestehende Verkehrsanlagen auch für die hinreichend sichere Befahrung durch Lang-Lkw geeignet sind. Daher ist das Ziel dieser Untersuchung, potenzielle Schwachstellen im Straßennetz zu eruieren, um diese entweder an geänderte Fahrzeugkonstellationen anzupassen oder aus den zur Befahrung mit Lang-Lkw freigegebenen Streckenabschnitten auszuschließen.

Die Untersuchung beinhaltet die zwei Aspekte Überholen und Räumen hinsichtlich der Eignung der Verkehrsanlagen für Lang-Lkw, die sich methodisch in drei Fragestellungen aufteilen lassen:

- Welche Auswirkungen haben Überholvorgänge gegenüber Lang-Lkw auf Landstraßen auf die Verkehrssicherheit?

Zum einen ist diese Fragestellung wegen der Komplexität der Thematik und der vielfältigen Eingangsgrößen fachlich von großer Bedeutung, zum anderen gehören Unfälle im Längsverkehr zu den Schwerpunkten des Unfallgeschehens auf Landstraßen. Hinzu kommt, dass hierzu in der öffentlichen Wahrnehmung besondere Befürchtungen negativer Einflüsse auf die Verkehrssicherheit vorherrschen.

- Ergeben sich aus Überholvorgängen gegenüber Lang-Lkw auf Autobahnen Sicherheitsrisiken?

Da auf Fernstraßen mit Richtungstrennung und mehreren Fahrstreifen je Richtung die sicherheitskritischsten Aspekte von Überholvorgängen im Gegenverkehr auf Landstraßen nicht auftreten (Abschätzung von Sichtweiten, Geschwindigkeit des Entgegenkommenden etc.), sind vor allem Auswirkungen aus möglicherweise unterschiedlichen Geschwindigkeitsniveaus der beteiligten Fahrzeuge von Interesse.

- Wie wirken sich größere Fahrzeuglängen beim Räumen von Knotenpunkten im Zuge vor allem von langsam durchgeführten Ab- und Einbiegevorgängen aus?

Da gemäß § 9 der Verordnung über Ausnahmen von straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften für Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen mit Überlänge (LKWÜberlStVAusV) für Lang-Lkw lediglich das Überholen von Fahrzeugen und Zügen, die nicht schneller als 25 km/h fahren können oder dürfen, zulässig

ist, sind Überholungen durch Lang-Lkw selbst kein Untersuchungsgegenstand.

2 Untersuchungsmethodik

Wegen der geringen Anzahl an diesem Feldversuch teilnehmender Lang-Lkw, vor allem aber auch wegen des vorrangigen BAB-Einsatzes von Lang-Lkw und daher fehlender nennenswerter Streckenabschnitte auf Landstraßen, werden im Rahmen des FE-Vorhabens ausschließlich Messungen beziehungsweise Beobachtungen durchgeführt, die vom Lang-Lkw selbst ausgehen. Mit diesen Messungen wird zum einen das Annäherungs-, Ausscher-, Vorbeifahrt- und Einscherverhalten bei Überholvorgängen gegenüber Lang-Lkw auf Landstraßen und Autobahnen erfasst. Zum anderen werden durch die Erfassung von sich annähernden anderen Fahrzeugen in Knotenpunkten Erkenntnisse über kritische Situationen im Zusammenhang mit Räumvorgängen von Lang-Lkw gewonnen.

Für die Erhebungen konnten zwei am Feldversuch teilnehmende Speditionen ausgewählt werden, bei denen in einem gewissen Umfang Landstraßenanteile auf den von den Lang-Lkw befahrenen Relationen vorliegen. Aufgrund der gegebenen Randbedingungen wurden zur Analyse der Überholvorgänge zwei unterschiedliche Erhebungslayouts gewählt. Der (Lang-)Lkw der Spedition A wurde zur Erhebung relevanter Daten mit einem zweistufigen System aus Radartechnik – zur datenmäßigen Vorauswahl relevanter Szenen und der Bereitstellung von relativen Geschwindigkeitsinformationen – sowie digitaler Videotechnik – für die qualitative Beobachtung der Fahrvorgänge – ausgestattet. Grundlage zur Verortung der beobachteten Situationen im Straßennetz und der Geschwindigkeit des (Lang-)Lkw bildet die Positions- und Geschwindigkeitsschätzung mittels GPS.

Die Bestimmung der Geschwindigkeit des (Lang-)Lkw erfolgt auf Basis der GPS-Erfassung. Durch Überlagerung mit den erfassten Geschwindigkeiten (Radarsensor) der sich dem (Lang-)Lkw nähernden (oder auch entfernenden) Fahrzeuge werden die Geschwindigkeitsverläufe der überholenden Fahrzeuge im Annäherungsbereich ermittelt. Ferner wird über die GPS-Ortung die in dieser Zeit zurückgelegte Wegstrecke des (Lang-)Lkw bestimmt und durch die qualitative Beschreibung des Überholvorgangs (Videodaten) sowie die erforderliche Überholweglänge als auch der Geschwindigkeitsverlauf des Überholenden abgeleitet. Weiterhin wird der zeitliche beziehungsweise geschätzte räumliche Abstand zu entgegenkommenden Fahrzeugen ermittelt.

Bei der begleiteten Spedition B wurde sowohl im Fahrerhaus der Zugmaschine des (Lang-)Lkw als auch in einer Aufnahmebox am Heck jeweils eine Fahrzeugkamera mit integriertem GPS-Empfänger installiert. Die Fahrzeugkameras erfassen so alle beteiligten anderen Fahrzeuge – Überholer während der Ein- und Ausscherphase und entgegenkommendes Fahrzeug – sowohl in der Annäherung als auch der Entfernung nach dem beobachteten Überholvorgang.

Zur Erfassung der Räumvorgänge wurde am (Lang-)Lkw der Spedition B an der rechten Fahrzeugseite eine Kamera ange-

bracht, die durch ihre Ausrichtung quer zur Fahrtrichtung die Beurteilung in den Knotenpunktbereich einfahrender Fahrzeuge ermöglicht, die evtl. durch den räumenden Lkw beeinflusst werden könnten.

3 Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungen wurden an zwei Teilnetzen der Speditionen A und B durchgeführt. Die Spedition A befährt täglich zwei verschiedene Strecken. Hierbei wird eine Strecke von ca. 65 km auf Bundes- und Landstraßen (zweistreifige Abschnitte mit Leit- beziehungsweise Fahrstreifenbegrenzungslinie sowie Querschnitt RQ 15,5 (2+1)) sowie ca. 180 km auf dem Bundesautobahnnetz zurückgelegt. Die Landstraßenbereiche unterteilen sich bei Spedition A in zwei grundsätzlich unterschiedliche Streckenzüge: Ein Streckenzug mit überregionalem Charakter (vergleichbar mit Verbindungsfunktionsstufe LS II gemäß RIN (2008)) weist teilweise planfreie Führungen und einige bauliche Überholmöglichkeiten auf, zwischen denen aber auch längere, hier vor allem untersuchte zweistreifige Abschnitte (nutzbare Längen (Leitlinie) zwischen 850 m und 3 800 m) liegen. Ein anderer Streckenzug (vergleichbar mit Verbindungsfunktionsstufe LS III gemäß RIN (2008)) bindet regional mehrere sehr große Gewerbeflächen an eine Autobahn an, innerhalb dessen liegen ausnahmslos zweistreifige Abschnitte mit nutzbaren Längen zum Überholen (Leitlinie) zwischen 300 und 1 700 m.

Die seitens der Spedition A im Baukastensystem erstellte Fahrzeugkonfiguration ermöglicht mit wenig Aufwand den Vergleich zwischen Lang-Lkw (Typ 2, Sattelkraftfahrzeug mit Zentralachsanhänger, L = 25,25 m) und Sattelkraftfahrzeug (L = 16,50 m) auf gleichen Strecken.

Die zweite beteiligte Spedition B fährt bis zu viermal am Tag zwischen dem Speditionsort und einem Seehafen und legt dabei ca. 25 km auf überregionalen Bundesstraßen (LS II) sowie ca. 60 km auf Bundesautobahnen zurück. Größtenteils sind die zweistreifigen Streckenabschnitte mit Leitlinie ausgeführt; teilweise ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit begrenzt und abschnittsweise eine Fahrstreifenbegrenzungslinie vorhanden.

Bei Spedition B werden Vergleichsfahrten mit einem Sattelzug (auf gleicher Strecke) durchgeführt.

Aus den Radar- beziehungsweise Videoinformationen werden als Kenngrößen für die Beschreibung des Überholvorgangs der Abstand, die Geschwindigkeit und der Zeitpunkt bei Beginn des Überholvorgangs bis kurz vor dem Heck des (Lang-)Lkw bestimmt. Zur Berücksichtigung des Gegenverkehrs wird die Geschwindigkeit entgegenkommender Fahrzeuge, mindestens des letzten Fahrzeugs vor dem Überholvorgang sowie des ersten Fahrzeugs nach dem Überholvorgang, bestimmt.

Aus den Videodaten der Frontkamera wird neben der Geschwindigkeit des Überholenden beim Einschervorgang auch der Abstand des Überholenden zum (Lang-)Lkw nach vollständiger Rückkehr auf den eigenen Fahrstreifen geschätzt. Zur Verifizierung der Berechnungen des Überholvorgangs werden die Geschwindigkeit des entgegenkommenden Fahrzeugs sowie an mehreren Punkten der Abstand von überholendem und entgegenkommendem Fahrzeug zum Lang-Lkw als Stützstellen geschätzt. Diese erlauben für jeden relevanten Überhol-

vorgang Aussagen zur Dauer, zur Geschwindigkeit, zum Aus- sowie Einschervorgang und -ort. Abgeleitet werden können darüber hinaus die (Sicherheits-)Abstände zwischen überholenden und entgegenkommenden Fahrzeugen.

Aus der Extrapolation des Überholvorgangs und des Fahrverlaufs des entgegenkommenden Fahrzeugs beziehungsweise der Frontkameraauswertungen wird ein rechnerischer Sicherheitsabstand abgeleitet.

Die ermittelten Kenngrößen werden zur Nachberechnung von Aus-/Einschervorgang beziehungsweise Sicherheitsabstand herangezogen und fließen in die Modellierung des Überholvorgangs (Überholmodell) mit ein, die eine Gegenüberstellung der Überholvorgänge bei Lang-Lkw mit denen bei Sattelzügen ermöglicht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die in die Berechnung eingeflossene kürzere Länge des tatsächlich beobachteten Sattelzugs (16,50 m) gegenüber dem maximalen Vergleichsmaß von 18,75 m für den Vergleich mit dem Lang-Lkw den ungünstigeren Fall darstellt.

Sowohl der Lang-Lkw als auch das Vergleichsfahrzeug (Sattelzug) der Spedition A fuhr überwiegend mit konstanter Geschwindigkeit beziehungsweise Tempomat. Dieser wird von den Lang-Lkw-Fahrern auf Land- und Bundesstraßen auf (maximal) 63 km/h und auf Bundesautobahnen auf 83 km/h eingestellt, die tatsächlichen mittleren Geschwindigkeiten liegen beim Lang-Lkw etwas niedriger als beim Vergleichsfahrzeug und sogar knapp unter der zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

3.1 Überholen auf Landstraßen

Die markanteste Größe bei der Beurteilung relativ sicherer Überholvorgänge ist der Sicherheitsabstand zwischen dem Überholer und dem entgegenkommenden Fahrzeug nach Beendigung des Überholvorgangs. Bei unverändertem Überholverhalten hinsichtlich Häufigkeit, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen etc. müsste der Sicherheitsabstand bei Überholungen von Lang-Lkw gegenüber denen von herkömmlichen Lkw reduziert sein.

Für die Bewertung der Sicherheitsabstände sind vor allem die geringsten auftretenden Werte relevant. Die statistische Verteilung von Sicherheitsabständen von deutlich mehr als 200 m ist unter Sicherheitsaspekten nicht maßgeblich. Betrachtet man diese für die hier anstehende Risikobetrachtung relevanten geringsten Sicherheitsabstände, so wird deutlich, dass sie bei den Lang-Lkw für alle Strecken zum einen nahezu identisch sind, jedoch immer etwas über den entsprechenden Werten für die Vergleichsfahrzeuge liegen.

Unterscheidet man die Überholungen nach fliegenden beziehungsweise beschleunigten Vorgängen, so wird deutlich, dass die geringsten Sicherheitsabstände bei beschleunigten Überholvorgängen auftreten, diese machen bei beiden Fahrzeugkonzepten (Lang-Lkw beziehungsweise Vergleichsfahrzeug) ca. drei Viertel der Überholungen aus.

Die mittleren maximalen Geschwindigkeiten in der Annäherung an das Heck des beobachteten (Lang-)Lkw betragen 95 km/h für den Lang-Lkw beziehungsweise 99 km/h für den Sattelzug. Diese mittleren Geschwindigkeiten sind auch weitestgehend unabhängig von der Geschwindigkeit des überholten Lkw.

Allerdings wird auch deutlich, dass die Geschwindigkeit des Lkw Auswirkungen auf die Art der überholenden Fahrzeuge beziehungsweise deren Geschwindigkeit hat. So ist ab Geschwindigkeiten des überholten Lkw von mehr als 66 km/h erkennbar, dass die geringsten Überholgeschwindigkeiten deutlich ansteigen. Daraus ist insbesondere abzuleiten, dass dann keine gegenseitigen Überholungen durch Lkw mehr erfolgen.

Insbesondere die Beschleunigung bis zur Vorbeifahrt am Heck ist als Indiz für den Wunsch nach einer mehr oder weniger deutlichen Geschwindigkeitsänderung im Zuge des Überholvorgangs anzusehen.

Die Auswertungen zeigen zwar, dass der Median der Beschleunigungen beim beobachteten Lang-Lkw mit 1,6 m/s² etwas niedriger ist als der beim betrachteten Sattelzug. Bei den für potenziell kritische Situationen maßgeblichen geringsten Beschleunigungen ist allerdings festzustellen, dass diese beim Lang-Lkw höher liegen.

Insbesondere bei niedrigen Ausgangsgeschwindigkeiten (min V < 80 km/h) ist zu erkennen, dass beim Lang-Lkw im Gegensatz zum Sattelzug auch bei den Einzelwerten keine Unterschreitungen von 0,7 m/s² vorliegen.

Durch das Erhebungslayout der genauesten Datenerfassung am Heck des (Lang-)Lkw ergibt sich, dass der zeitliche Abstand zwischen der Vorbeifahrt des Überholers und des Entgegenkommenden am Heck des Lkw die genaueste Teilinformation ist, die ohne Fortschreibung von Geschwindigkeiten und Abschätzungen aus Videobildern verfügbar ist.

Aus dieser zeitlichen Differenz kann noch nicht direkt auf die Risiken des in der Zwischenzeit abgeschlossenen Überholvorgangs geschlossen werden, da vor allem die Geschwindigkeitsverläufe der beteiligten Fahrzeuge nicht im Detail bekannt sind. Gleichwohl ist in Verbindung mit der Geschwindigkeit des Überholers bei der Vorbeifahrt gut abzuschätzen, ob es systematische Unterschiede in Abhängigkeit von den überholten Fahrzeugen gibt.

Insgesamt ist zu erkennen, dass die niedrigsten Werte für den Sattelzug knapp 2 Sekunden unter denen für den Lang-Lkw liegen. Unterscheidet man die Werte nach der Geschwindigkeit des Überholers am Heck des Lkw, so ist zu erkennen, dass beim Lang-Lkw die niedrigsten Werte von zeitlichen Abständen kleiner 20 Sekunden nur bei Überholgeschwindigkeiten von mehr als 90 km/h auftreten. Demgegenüber sind beim Sattelzug – wenn auch bei insgesamt geringer absoluter Anzahl an Überholvorgängen – auch bei relativ niedrigen Überholgeschwindigkeiten kleine zeitliche Abstände zu verzeichnen.

Als Vergleichsgrößen können dazu die theoretischen minimalen Zeitabstände zwischen der Vorbeifahrt des Überholers und des Entgegenkommenden am Heck herangezogen werden, die bei Voraus- beziehungsweise Rückrechnung der Fahrverläufe noch einen Sicherheitsabstand von mindestens 100 m gewährleisten. Geht man vereinfachend – und mit einem Sicherheitspuffer durch die ab der Vorbeifahrt in der Regel weiter zunehmende Geschwindigkeit des Überholers versehen – von konstanten Geschwindigkeiten des Überholers sowie 100 km/h für den Entgegenkommenden und 60 km/h für den Lang-Lkw aus, so betragen die entsprechenden minimalen Zeitabstände ca. 8

Sekunden (bei $V_{\text{Ü}} = 100$ km/h), 9 Sekunden (90 km/h) und 11,5 Sekunden (80 km/h). Beim beobachteten Sattelzug (16,50 m) betragen die erforderlichen Zeiten 7 (100 km/h), 8 (90 km/h) und 10 Sekunden (80 km/h). Diese Referenzzeiten werden bei Überholungen von Lang-Lkw nie unterschritten.

Zusammenfassend ist für Überholungen auf Landstraßen festzuhalten, dass bei allen Detailgrößen leichte Unterschiede in den Werten festzustellen sind, die eine Kompensation der theoretisch erforderlichen größeren Überholzeiten und -wege aufzeigen. Sowohl für die abgeleiteten Sicherheitsabstände, die Überholgeschwindigkeiten, die Beschleunigungen der Überholer als auch der Zeitabstände zwischen Vorbeifahrt des Überholers und des Entgegenkommenden am Heck des Lkw weisen die entsprechenden Unterschiede auf.

3.2 Überholen auf drei- und mehrstreifigen Straßen

Die Beurteilung der Sicherheitsauswirkungen der breiteren Nutzung von Lang-Lkw hinsichtlich des Überholens auf drei- und mehrstreifigen Straßen ist weitgehend von der Geschwindigkeit der überholten (Lang-)Lkw abhängig.

Vor allem aus Auswertungen eigener Daten, tendenziell aber auch aus parallelen Vorhaben, geht hervor, dass die Geschwindigkeiten von Lang-Lkw niedriger sind als die von Vergleichs-Lkw. Daher ist insbesondere auf Straßen, auf denen Überholvorgänge nicht unter Nutzung von Fahrstreifen des Gegenverkehrs stattfinden, davon auszugehen, dass sich erhöhte Sicherheitsrisiken einzig aus einem erhöhten Überholaufkommen vor allem durch andere Lkw ergeben könnten.

Die Geschwindigkeitsauswertungen der überholenden Fahrzeuge zeigen deutlich, dass ab ca. 65 km/h auf Landstraßen beziehungsweise 85 km/h auf Autobahnen die Wahrscheinlichkeit von Überholungen durch andere Lkw deutlich abnimmt.

Anderenfalls könnten vor allem Situationen auftreten, bei denen Überholende mit geringer Geschwindigkeitsdifferenz möglicherweise für andere Verkehrsteilnehmer überraschend ausschere beziehungsweise anschließend für sehr lange Belegungszeiten des Überholfahrstreifens bei potenziell großen Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen weiteren Überholwilligen und den genannten Fahrzeugen sorgen. Die Relevanz solcher Situationen für das Unfallgeschehen lässt sich kaum beziffern, in erster Linie sind diese für andere Verkehrsteilnehmer ärgerlich.

Auswirkungen von regelmäßigem Lang-Lkw-Verkehr auf die Überholhäufigkeit durch andere langsame Fahrzeuge können nur unter dem Aspekt der Einhaltung zulässiger Höchstgeschwindigkeiten benannt werden: Würde die unterschiedlich genaue Einhaltung von Höchstgeschwindigkeiten auch im Regaleinsatz beibehalten, so wäre tatsächlich eine Zunahme von Überholungen mit sehr geringer Geschwindigkeitsdifferenz zu erwarten. Dies wäre allerdings bei einer entsprechenden Verbreitung sehr unwahrscheinlich.

3.3 Räumen von Knotenpunkten

Aus zwei Gründen kann eine belastbare Auswertung von Räumvorgängen mit den erhobenen Befahrungsdaten nicht

vorgenommen werden: Zum einen werden letztendlich vor allem von Spedition A andere Streckenteile befahren, als sie für die Fragestellung Räumen ideal sind, sodass nur eine sehr geringe Anzahl an Knotenpunktbefahrungen zur Auswertung zur Verfügung steht.

Weiterhin ist zu beobachten, dass die jeweiligen eingesetzten Fahrer, unabhängig davon, ob es sich um einen Lang-Lkw oder herkömmlichen Lkw handelt, bei Ein- und Abbiegevorgängen besonders defensiv und vorausschauend fahren. So zeigen diese beim Fahren und insbesondere bei Abbiegevorgängen größtmögliche Umsicht und Rücksicht gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern und warten meist eine ausreichend große Zeitlücke im Gegenverkehr ab, um bei nicht signalisierten plangleichen Knotenpunkten sicher abbiegen zu können.

Demzufolge kann für die Bewertung einer möglichen Erhöhung der Sicherheitsrisiken durch Lang-Lkw nur auf die nachfolgend dargelegten theoretischen Zusammenhänge verwiesen werden.

Aufgrund der längenbedingten Verweilzeit im Knotenpunkt beziehungsweise Konfliktpunktbereich könnten rechnerisch gegebenenfalls längere Räumzeiten erforderlich werden. Allerdings ist zumindest bei Knotenpunkten mit LSA zu bedenken, dass kein Grund ersichtlich ist, warum der fiktive Ansatz der RiLSA (2010) nur eines geringen Teils der tatsächlichen Länge anderer längerer Fahrzeuge (bei Gliederzügen 6 m statt 18,75 m, bei Straßenbahnen 15 m statt bis zu 75 m) nicht auch für Lang-Lkw anzuwenden sein soll. Daher ist zu erwarten, dass kritische Situationen beim Räumen von Lang-Lkw – wenn überhaupt dokumentiert – in vergleichbarer Weise auch bei Gliederzügen auftreten müssten. Eine Änderung der zu berücksichtigenden Längen würde allerdings mit einer Erhöhung der Umlaufzeiten an LSA-geregelten Knotenpunkten einhergehen. Aufgrund der anzunehmenden verschwindend geringen Anzahlen an Lang-Lkw gegenüber der bisherigen Lkw-Flotte wäre die Berücksichtigung von Lang-Lkw in diesem Fall kritisch zu hinterfragen.

Für die Berücksichtigung von Räumvorgängen an Knotenpunkten ohne LSA gibt es anders als bei denen mit LSA kein Regelwerk. Gleichwohl ist der Ansatz aus den RiLSA prinzipiell auch auf Knotenpunkte ohne LSA übertragbar, nach dem davon ausgegangen werden kann, dass ein entsprechend langes Fahrzeug auch für den sich annähernden Kraftfahrer eine hinreichend große erkennbare Seitenfläche aufweist, um rechtzeitig die Geschwindigkeit der Annäherung so zu reduzieren, dass eine Kollision mit dem Heck des (Lang-)Lkw vermieden werden kann.

4 Fazit

Aus den Analysen von über 200 Überholungen gegenüber Lang-Lkw beziehungsweise Vergleichsfahrzeugen (hier: Sattelzug, da dieser aufgrund seiner gegenüber Gliederzügen kürzeren Länge den für einen Vergleich ungünstigeren Fall darstellt) lassen sich keine Indizien für ein erhöhtes Risiko beim Überholen von Lang-Lkw erkennen. Tendenziell nehmen die geringsten Sicherheitsabstände in ausreichendem Maße zu, die Beschleunigungen bei kritischen Geschwindigkeiten liegen leicht höher.

Auch bei gleichen Randbedingungen – insbesondere der Geschwindigkeit des Lkw – sind die relevanten Kennwerte der Überholungen bei Lang-Lkw günstiger. Da die einzige für den Überholer erkennbare Unterscheidung die Kennzeichnung des Lang-Lkw ist, kann diese Verhaltensänderungen der Überholer nur mit einer bewussten Wahrnehmung und entsprechender Reaktion begründet werden.

Insgesamt hat die Untersuchung gezeigt, dass bei den ausgewählten Strecken unabhängig von deren Charakteristik und Verkehrsbedeutung nur eine sehr geringe Anzahl an Überholungen durchgeführt wird, die überhaupt potenziell kritisch sind. Daher beruhen die beschriebenen Tendenzen nur auf wenigen Einzelmessungen.

Trotzdem ist zu konstatieren, dass keine Indizien für größere Risiken bei Überholungen von Lang-Lkw bestehen, als sie ohnehin bei allen Überholungen unter Nutzung des Gegenverkehrsfahstreifens in Kauf zu nehmen sind.

Hinsichtlich des Teilthemas Räumen ermöglichen die verfügbaren Daten von Knotenpunktbefahrungen keine messtechnisch belegbare Aussage. Allerdings zeigen Befragungen und Mitfahrten, dass – wie erwartet – die Fahrer von Lang-Lkw sehr defensiv agieren, wenn es um die Befahrung von Flächen geht, auf denen es beim Räumen zu Konflikten mit Bevorrechtigten kommen könnte.

Dies ist sowohl bei Knotenpunkten ohne LSA zu beobachten als auch bei solchen mit LSA. Insbesondere bei letztgenannter Gruppe wären Änderungen von Fahrzeuglängen bei der Räumzeitberechnung auch methodisch nur schwer zu begründen, da die aktuell verwendeten Längen auch bei herkömmlichen Lkw bereits (bewusst) deutlich überschritten werden.

Ansatzpunkte für eine Erhöhung der Sicherheitsrisiken beim Räumen von Lang-Lkw sind daher nicht zu erkennen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass aus den vorliegenden Daten und wegen der unterschiedlichen Randbedingungen und Anzahl der Vergleichsfahrten keine Aussage über einen Unterschied der Bereitschaft für Überholvorgänge zwischen Lang-Lkw und herkömmlichen Lkw getroffen werden kann, sodass über Unterschiede im Überholdruck ebenfalls keine Prognose möglich ist. Generell ist eine geringere Geschwindigkeit der Lang-Lkw und damit eine theoretisch sicherheitsfördernd größere Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Überholer und Überholtem zu beobachten.

Auch für den im Dauerbetrieb zu erwartenden Fall gleicher Geschwindigkeiten gibt es keinen Anhaltspunkt, dass erhöhte Sicherheitsrisiken zu erwarten sind: Bei allen Parametern liegen die geringsten – bei kritischen Überholvorgängen zu erwartenden – Werte bei den betrachteten Lang-Lkw auch bei gleichen Geschwindigkeiten etwas höher als bei den Vergleichsfahrzeugen, sodass die theoretisch wegen der größeren Fahrzeuglänge zu erwartenden Erhöhungen des Risikos mindestens kompensiert würden.