

Wissensblatt 20: Zu Abbiegeunfällen und Abbiegeassistenz- Systemen von Lkw und Omnibussen

Hintergrund

Von schweren Nutzfahrzeugen („Lkw“) verursachte Verkehrsunfälle nehmen im gesamten Unfalllagebild und bezogen auf ihre Laufleistung einen geringen Anteil ein, sind aber wegen ihrer überproportionalen Unfallschwere mit Getöteten, Schwerverletzten und volkswirtschaftlichen Schäden besonders emotional und für die Beteiligten häufig traumatisch. Auf unseren Autobahnen betrifft dies vor allem schwere Auffahrunfälle, bei denen vorwiegend Sattelkraftfahrzeuge auf langsamer fahrende oder meist an Stauenden stehende Fahrzeuge auffahren. Hierbei werden vorwiegend die Lkw-Insassen, aber auch häufig Insassen „zerquetschter“ Unfallgegner getötet oder schwerverletzt. Seit November 2015 für alle neu zugelassenen Güterkraftfahrzeuge >8 t zGM und Omnibusse europaweit vorgeschriebene Notbremsassistenzsysteme (NBA, AEBS) führen zu einer Reduzierung solcher Auffahrunfälle, bedürfen aber gleichwohl der Weiterentwicklung ihres Unfallvermeidungspotenzials sowie der Anpassung der EU/ECE-Anforderungen an den Stand der Technik [1,2].

Im Innerorts-Verkehr dagegen sind vor allem Abbiegeunfälle traumatisch, bei denen häufig vorfahrtberechtigte Radfahrer oder Fußgänger von den Fahrern rechts abbiegender Sattelkraftfahrzeuge oder anderer Lkw wie Betonmischern, Müllfahrzeugen, o.a. nicht wahrgenommen und dann umgefahren und überrollt werden. Hierbei spielen mangelnde Sichtverhältnisse und der sogenannte „Tote Winkel“ eine wesentliche Rolle. Auch wenn die Fahrgeschwindigkeiten der abbiegenden Fahrzeuge meist gering sind, sind die weiteren Randbedingungen und Einflussgrößen wie die Geschwindigkeiten der Radfahrer sehr unterschiedlich, sodass die zuverlässige Identifikation und Vermeidung kollisionskritischer Abbiegesituationen recht komplex sind.

Einordnung der Abbiegeunfälle mit Radfahrern oder Fußgängern in das Gesamtunfallgeschehen

Nach amtlicher Straßenverkehrsunfallstatistik verunglückten im Jahre 2012 im bundesweiten Straßenverkehr, d.h. innerorts und außerorts, insgesamt 74.776 Radfahrer. Dabei wurden 406 Radfahrende getötet und 13.854 schwer verletzt. Nach tiefergehenden Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen BASt [3] ereigneten sich weitaus die meisten dieser Unfälle innerorts. Dabei wurden insgesamt 248 Radfahrende getötet, davon 26% bei Alleinunfällen und 67% bei Unfällen mit einem zweiten Verkehrsteilnehmer – davon 86 (35%) mit Pkw, 6 mit Omnibus und 50 (20%) mit beteiligtem Nutzfahrzeug („Lkw“ inkl. Sattelkraftfahrzeug). Schwerverletzt wurden insgesamt 11.500 Radfahrer, davon 29% bei Alleinunfällen, 49% (659) bei Pkw- und 5% (598) bei Lkw-Beteiligung. Mit einer Aufschlüsselung nach Unfalltyp und einer Potenzialabschätzung für das Bundesgebiet und Jahr 2012 ermittelte die BASt, dass rund 640 Unfälle mit Personenschaden, dabei mit 23

getöteten und weiteren 118 schwerverletzten Radfahrern auf die Unfallsituation zwischen rechtsabbiegenden Lkw und geradeausfahrenden Radfahrern zurückzuführen sind. Diese schweren „Toter Winkel“-Unfälle stellen somit 1% aller Radfahrunfälle sowie rund 6% der insgesamt getöteten Radfahrer und sind geprägt von schweren Lkw mit >7,5 t zul. GM [3].

An Fußgänger-Unfällen mit rechtsabbiegenden Lkw traten gemäß der BASt-Untersuchung rund 55 Abbiege-Unfälle mit Personenschaden innerorts mit einer möglichen „Toter Winkel“-Situation auf. Dabei wurden etwa 4 Fußgänger getötet und weitere 16 schwer verletzt, also deutlich weniger Fußgänger als Radfahrer [3].

Im Vergleich zu 2012 sind die bei Verkehrsunfällen insgesamt getöteten Radfahrer von 406 um 6% auf 382 im Jahr 2017 gesunken. Dabei ist aber der Anteil der von Lkw verursachten Verkehrsunfälle gestiegen. So wurden 2017 bundesweit auf Innerorts-Straßen 2.103 von Lkw

verursachte Abbiegeunfälle mit Personenschaden mit 49 getöteten und 343 schwerverletzten Verkehrsteilnehmern registriert. Dabei wurden etwa 34 Radfahrende bei Unfallsituationen mit rechts abbiegenden Lkw und geradeaus fahrenden Radfahrenden getötet. Das niedersächsische Innenministerium beziffert für entsprechende Rechts-Abbiegeunfälle mit schweren Lkw und Bussen auf niedersächsischen Innerorts-Straßen in 2017 6 getötete Rad- /Pedelec-Fahrende sowie 1 Fußgänger [4].

Maßnahmen gegen Abbiegeunfälle

Zur Verhinderung von Abbiegeunfällen mit Nutzfahrzeugen und Omnibussen gibt es mehrere Ansätze [5]:

1. Aufklärung der Verkehrsteilnehmer über Zusammenhänge und Risiken
2. Verbesserung der Infrastruktur und Sichtverhältnisse
3. Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Verbesserung der Sichtverhältnisse und Fahrerassistenz

Zu 1. Die Verkehrswachten und andere Organisationen klären mit Schulungen und Broschüren insbesondere Kinder, aber auch erwachsene Radfahrer sowie Lkw-Fahrer über den „Toten Winkel“ auf. Solche Aktionen müssen weiter fortgeführt werden und auch ältere Radfahrende erfassen. Dabei sollten auch der notwendige Sichtkontakt und das partnerschaftliche Verhalten der Beteiligten betont werden. Denn ein Vorfahrtsrecht hilft dem schwächeren Unfallbeteiligten ggf. wenig.

Zu 2. Die Infrastruktur in Kreuzungs- und Abbiegebereichen ist häufig nicht nach aktuell vorliegenden Erkenntnissen zu den Mechanismen der Abbiegeunfälle ausgelegt. So überwiegen Rechtsabbiegeunfälle mit Radfahrern auf separierten Radfahrwegen deutlich gegenüber solchen mit Radfahrern auf der gekennzeichneten Fahrspur [3]. Häufig stören ungünstig angeordnete Werbeflächen u.ä. die direkte Sicht zwischen Kfz-Fahrer und Radfahrer bzw. Fußgänger. Im Kreuzungsbereich angebrachte kostengünstige Parabol-/Verkehrsspiegel können die Sicht auf sonst verdeckte Verkehrsteilnehmer ggf. verbessern. Die in der StVO seit 2017 vorgesehene Regelung, dass Radfahrer an - vor einer roten Ampel - stehenden Kfz rechts vorbeifahren dürfen, erscheint in diesem Zusammenhang überprüfungsbedürftig. Liegen Lichtzeichenanlagen vor, sollten getrennte Grünphasen für abbiegende Kraftfahrzeuge und für geradeaus fah-

rende Radfahrer bzw. gehende Fußgänger vorgesehen werden.

Zu 3. Allgemein werden von fahrzeugtechnischen Maßnahmen positive Wirkungen erwartet. So mögen gerade bei vorwiegend innerorts eingesetzten Fahrzeugen wie Linienbussen, Müllsammel- sowie leichteren Verteilerverkehrsmitteln niedrige Fahrersitze, tiefe Fenster und „gläserne“ oder mit einem Fenster versehene Beifahrertüren die direkte Sicht auf vor Ampeln stehende Radfahrer und Fußgänger verbessern. Allerdings zeigen aktuelle Abbiegeunfälle von entsprechend gestalteten Müllfahrzeugen, dass „gläserne“ Beifahrertüren kein „Allheilmittel“ sind und bei zügig vorbeifahrenden Radfahrern eher wenig helfen. Auch sind entsprechende Vorschläge für die Kabinen von Fernverkehrs-Lkw „nicht einfach“ umzusetzen und erscheinen im Hinblick auf (Auffahr-)Unfälle im Fernverkehr eher kontraproduktiv.

Wichtig ist die korrekte Einstellung der Spiegelsysteme. Hierzu können spezielle „Spiegeleinstellplätze“ mit entsprechenden Fahrbahnmarkierungen auf Speditionshöfen sowie auch auf Rast- & Tankplätzen dem Lkw-Fahrer helfen, der sonst zur korrekten Spiegeleinstellung andere Hilfen benötigt.

Die seit kurzem zulässige blinkende Ansteuerung der seitlichen Positionsleuchten von Lkw und Anhängerverkehrsmitteln bei Abbiegevorgängen wird seitlich nahenden Radfahrern helfen, die Abbiegeabsicht zu erkennen und auf ein Vorbeifahren zu verzichten. Als sehr erfolgversprechende Maßnahme gelten „intelligente“ Abbiegeassistenzsysteme, die Lkw- bzw. Busfahrende (nur) bei konkreten Unfallrisiken warnen und dann, bei Bedarf, möglichst selbsttätig bremsen sollen. Entsprechend einer Empfehlung des Deutschen Verkehrssicherheitsrates [6] hat die deutsche Bundesregierung deshalb – basierend auf dem BAST-Bericht [3] – bereits Anfang 2017 einen Vorschlag für die Anforderungen an Abbiegeassistenzsysteme bei der UNECE eingereicht, um so einen zukünftigen EU-weit verordneten Einsatz in neuen Güterkraftfahrzeugen vorzubereiten. Mit einer neuen Typprüfrichtlinie sieht die EU-Kommission einen solchen verpflichtenden Einsatz für neue Lkw-Typen ab 2022 und für alle Neufahrzeuge ab 2024 vor.

Um eine schnellere Verbreitung von Abbiegeassistenzsystemen wenigstens auf nationaler Ebene zu erreichen, hat das BMVI in 2018 mit einer werbewirksamen Initiative „Ich hab den Assi“ die finanzielle Förderung von Abbiegeassistenten für Nutzkraftwagen und Omnibusse eingerichtet. Die für deren Prüfung und Allgemeine Betriebserlaubnis gültigen Empfehlungen und Anforderungen [6] wurden im Herbst 2018 sowie die Unterlagen für die entsprechenden gutachterlichen Prüfungen in Abstimmung mit Kraftfahrtbundesamt und Technischen Diensten (VdTÜV, ...) im März 2019 veröffentlicht.

Abbiegeassistenzsysteme für die werksseitige Erstausrüstung von Lkw und Bussen

Abbiegeassistenzsysteme, die den Lkw-Fahrer vor Radfahrern bzw. Fußgängern im „Toten Winkel“ warnen sollen, sind seit mehreren Jahren bei Fahrzeugherstellern und ihren Systemherstellern in der Entwicklung.

Seit Ende 2016 bietet Daimler einen integrierten Abbiegeassistenten als Sonderausstattung für schwere Mercedes-Sattelzugmaschinen an. Dieses System verwendet ein Radarsensormodul, das kurz vor dem rechten Hinterrad angeordnet ist und den rechten Bereich neben der Zugmaschine bis hin zum Ende des Sattelanhängers „scanned“ und dabei kollisionskritische Radfahrer sowie Gegenstände wie Verkehrszeichen identifiziert. In kollisionskritischen Situationen wird der Lkw-Fahrer akustisch sowie optisch mit einer Anzeige in der A-Säule gewarnt. Mit der IAA für Nutzfahrzeuge 2018 hat Mercedes erweiterte Abbiegeassistenten einerseits für Stadtliniensbusse, andererseits für längere und ggf. 3-achsige Lkw, z.B. für den Müllsammelleinsatz, vorgestellt. Diese Systeme verwenden ebenfalls das kurz vor der Hinterachse montierte Radarsensormodul und zusätzlich eine an der vorderen Kabinenecke angeordnete Kamera. Radar-, Kamera- und weitere Informationen werden fusioniert und führen zu entsprechenden Fahrerwarnungen vor kollisionskritischen Radfahrern. In einer neuen Actros-Baureihe ersetzen „Mirror-Cams“ und Displays die konventionellen Außenspiegel und vermeiden die „Tote Winkel“-Problematik.

Bei allen Systemvarianten müssen Fahrzeugführende nach der Warnung selbst eine bedarfsorientierte (Not-) Bremsung einleiten. Eine automatische Bremsung wird aktuell noch nicht angeboten.

Andere Lkw- und Omnibus-Hersteller und ihre Systemlieferanten entwickeln ähnlich integrierte Abbiegeassistenten für die Erstausrüstung ihrer Fahrzeuge, diese z.T. mit anderer Sensortechnologie und ggf. auch mit automatischem Bremseneingriff. Deren Verfügbarkeiten dürften im Jahr 2020/2021 zu erwarten sein.

Zur Absicherung der Fahrerwarnungen und Vermeidung von Fehlwarnungen werden bei solchen „intelligenten“ Systemen mehrere Statusinformationen anderer integrierter Fahrzeugsysteme, wie die Lenkwinkelbewegung u.a., und zum Fahrerverhalten herangezogen und ausgewertet. Dementsprechend sind diese Systeme für die werksseitige Erstausrüstung konzipiert, jedoch für Nachrüstungen nur eingeschränkt verfügbar.

Abbiegeassistenzsysteme für die Nachrüstung von Lkw und deren BMVI-Förderung

Im Fernverkehr eingesetzte Güterkraftfahrzeuge, vorwiegend Sattelzugmaschinen, werden infolge ihrer hohen Laufleistungen nach wenigen Jahren durch neue Fahrzeuge ausgetauscht. Dementsprechend steigt die Durchdringung mit vorgeschriebenen Notbrems- und anderen Assistenzsystemen im Bestand der Fernverkehrsflotte sehr schnell an, so dass deren Nachrüstung mit solchen komplexen Systemen ggf. nicht wirtschaftlich wäre. Dagegen „leben“ die im Innerorts-Verkehr eingesetzten Nutzfahrzeuge und Omnibusse sehr viel länger, sodass die Durchdringung der Innerorts-Flotte mit Abbiegeassistenten allein über die Erstausrüstung sehr verhalten erfolgt, zumal solche Systeme bisher nur für wenige Fahrzeugmarken und -typen angeboten werden. Dementsprechend sinnvoll ist es, für solche Fahrzeugarten, also Linienbusse, Müllsammel-, Betonmischer- sowie andere Kommunal- und Einsatz-Fahrzeuge, geeignete nachrüstfähige Abbiegeassistenten anzubieten und einzusetzen.

Reine Kamera-Systeme mit einem zusätzlichen Display im Fahrerhaus - ggf. von der Fahrtrichtungsanzeige („Blinker“) aktiviert - können dem Fahrer Einblicke in den „Toten Winkel“ oder auch „360°-Rundum“ geben.

Ohne weitere Warnung kann die Überwachung dieser Displays ergänzend zu den Spiegeln etc. in der ohnehin komplexen Abbiegesituation Fahrzeugführende überfordern. Solche Kamera-Systeme gelten deshalb nur dann

als „Abbiegeassistenzsysteme“ im Sinne der BMVI-Empfehlungen [6, 7], wenn sie – durch Bildauswertung [8] oder Radarsensorik [9] und geeignete Algorithmen - dem Fahrer eine bedarfsorientierte Warnung liefern und weitere Bedingungen einhalten. Andere für die Nachrüstung angebotene Systemarten setzen mehrere Ultraschallsensoren im Front- und Seitenbereich ein, über die kollisionskritische Radfahrer, Fußgänger u.a. „Hindernisse“ detektiert werden und zu einer Fahrerwarnung führen sollen. Erweiterte Systeme, wie das von Edeka-Süd entwickelte und von der Fa. Wüllhorst [10] vertriebene, kombinieren die – häufig unnötige - Warnfunktion von Ultraschall-Sensoren mit einer beim Abbiegen aktivierten Kamera/Display-Einsicht in den Bereich rechts neben dem Lkw.

Seitdem die Empfehlungen und Anforderungen für die Förderung von Abbiegeassistenzsystemen aus dem neuen „BMVI-Topf“ veröffentlicht sind [6], müssen diese für neu eingesetzte Systeme vollumfänglich erfüllt und mit einem technischen Gutachten nachgewiesen werden. Damit kann dann beim Kraftfahrtbundesamt KBA eine für den Vertrieb und Feldeinsatz notwendige Allgemeine Betriebserlaubnis ABE oder eine Einzelabnahme erwirkt werden. Seit März 2019 wurden vom KBA die ABE mehrerer Abbiegeassistenten [7] erteilt.

Die Kosten der Systemkomponenten betragen von unter 1.000 [10, 11] bis ca. 3.000 [9] Euro. Zusätzlich sind etwa fünf Montagestunden anzusetzen.

Um zu der Qualität der Warnfunktionen solcher Systeme sichere Aussagen treffen zu können, sind Felldrückmeldungen und systematische Systemvergleiche unabhängiger Stellen erforderlich. Ein 2019 veröffentlichter umfangreicher Vergleichstest des ADAC liefert erste aussagefähige Ergebnisse nicht nur zu der Qualität notwendiger als auch zur Häufigkeit unnötiger bzw. fehlerhafter und somit störender Warnungen [11].

Flottenbetreibern wird empfohlen, vor umfangreichen Anwendungen zunächst Mustereinbauten im Feldeinsatz zu erproben.

Weitere Informationen und Quellen:

- [1] Zu Notbremsassistenzsystemen für Lkw. Wissensblätter Nr. 18/19, Landesverkehrswacht Niedersachsen www.landesverkehrswacht.de/fileadmin/user_upload/AL_LGEMEIN_FILES/LVW_Wissensblatt/LVWWissensblatt-18_Notbrems-Assistenzsysteme-fuer-Nutzkraftwagen.pdf
- [2] Notbremsassistenzsysteme im Lkw – Eine Analyse niedersächsischer Autobahnunfälle des Jahres 2017 und Einfluss aktueller Systeme. E. Petersen, ZVS 5.2018
- [3] Abbiegeassistenzsystem. BASt-Bericht F104, 2015 bast.opus.hbz-nrw.de
- [4] Abbiegeunfälle aus polizeilicher Sicht. Bericht des Nds. Ministerium des Innern, Okt. 2018
- [5] Empfehlungen zu fahrzeugtechnischen Maßnahmen gegen Rechtsabbiegeunfälle zwischen Lkw und Radfahrer (Toter Winkel). DVR-Beschluss 26.02.2014
- [6] Nr. 149 Empfehlungen zu technischen Anforderungen an Abbiegeassistenzsysteme für die Aus- und Nachrüstung an Nutzfahrzeugen mit einer zul. GM >3,5 t und Kraftomnibussen mit mehr als 9 Sitzplätzen zur Erteilung einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für Abbiegeassistenzsysteme. BMVI 19.09.2018, VkB1 19-2018
- [7] www.kba.de/DE/Typgenehmigung/Typgenehmigung/n/Typgenehmigungserteilung/Abbiegeassistent/abbiegeassistent.html
- [8] www.internationales-verkehrswesen.de/nachruestbarer-lkw-abbiegeassistent/
- [9] www.mekratronics.de/de/produkte/abbiegeassistentensystem-aas/
- [10] www.wuellhorst-fahrzeugbau.de/abbiegeassistent/
- [11] Vergleichstest von Nachrüstlösungen für Lkw zur Detektion von ungeschützten Verkehrsteilnehmern im toten Winkel. Ostermaier I., et al: VKU Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik (2019) Heft 6, S. 2010-2019

Ansprechpartner Landesverkehrswacht

Dr. Erwin Petersen
Telefon (05031) 7 23 84
E-Mail: petersen@landesverkehrswacht.de