



© Bertrandt

AUTOR



Dipl.-Ing. Kai Golowko
ist Abteilungsleiter für
Fahrzeugsicherheit bei Bertrandt
in Gaimersheim.

GESETZLICHE ANFORDERUNGEN

Zur Reduzierung von Unfällen an Stauenden hat der europäische Gesetzgeber bereits 2015 die gesetzliche Grundlage (Verordnung (EG) 661/2009) zur verpflichtenden Einführung von automatischen Notbremsassistenten und einer Spurverlassenswarnung bei allen Neufahrzeugen ab 8 t geschaffen, **BILD 1**. Diese Anforderung wird im November 2018 in einer Stufe 2 verschärft und auf alle neu zugelassenen Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht größer als 3,5 t angewandt [1]. Die Verordnung beschreibt allerdings nur ein einfaches Szenario und ein geringes Wirkpotenzial in der Geschwindigkeitsreduktion. Die Regelung stellt lediglich die Mindestfunktionalität dar und fordert die Einführung entsprechender Funktionen deutlich ein [2, 3].

Wenn man sich aber den Stand der Technik bei den großen Herstellern von Nutzfahrzeugen anschaut, kann man feststellen, dass die Wirkweisen deutlich ausgeprägter sind als vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Daimler führt beispielsweise aktuell den Active Brake Assist 4 ein, die vierte Generation eines Notbrems-

systems für schwere Nutzfahrzeuge, das über die Möglichkeit verfügt, auch Fußgänger und Radfahrer zu erkennen. Volvo und MAN bieten Notbremsysteme mit deutlich besserem Wirkungsgrad an als in der Gesetzgebung verankert [4, 5].

Das Szenario im Abbiege-Unfall wird allerdings noch nicht vom Gesetzgeber erfasst, stellt aber eine hohe Relevanz im Unfallgeschehen mit tödlichem Ausgang dar. Generell liegt gerade bei Nutzfahrzeugen der Fokus solcher Funktionen im unterstützenden Bereich, um den Fahrer auf kritische Situationen aufmerksam zu machen und notfalls automatisch einzugreifen. Auf der anderen Seite liegt die Herausforderung für die Funktion auch darin, Fehlauflösungen und zu häufige Fehlwarnungen zu vermeiden.

ABSICHERUNG DER FUNKTIONEN IN DER ENTWICKLUNG

Dort setzt die intensive Absicherung dieser Funktionen an. Was bei einem Stauende-Szenario noch recht einfach klingt, ein Set-up mit einem stehenden oder verzögernden Ziel zu etablieren, wird bei einem Abbiege-Assistenten schon deut-

Absicherung der ADAS-Funktionen schwerer Nutzfahrzeuge

Assistenzsysteme von Nutzfahrzeugen sind ein viel diskutiertes Thema, da sich – speziell bei schweren Unfällen – typische Szenarien immer wieder im Realunfallgeschehen zeigen. Mit einem mobilen Labor will Bertrandt dazu beitragen, die Funktion künftiger Fahrerassistenzsysteme (ADAS) abzusichern.

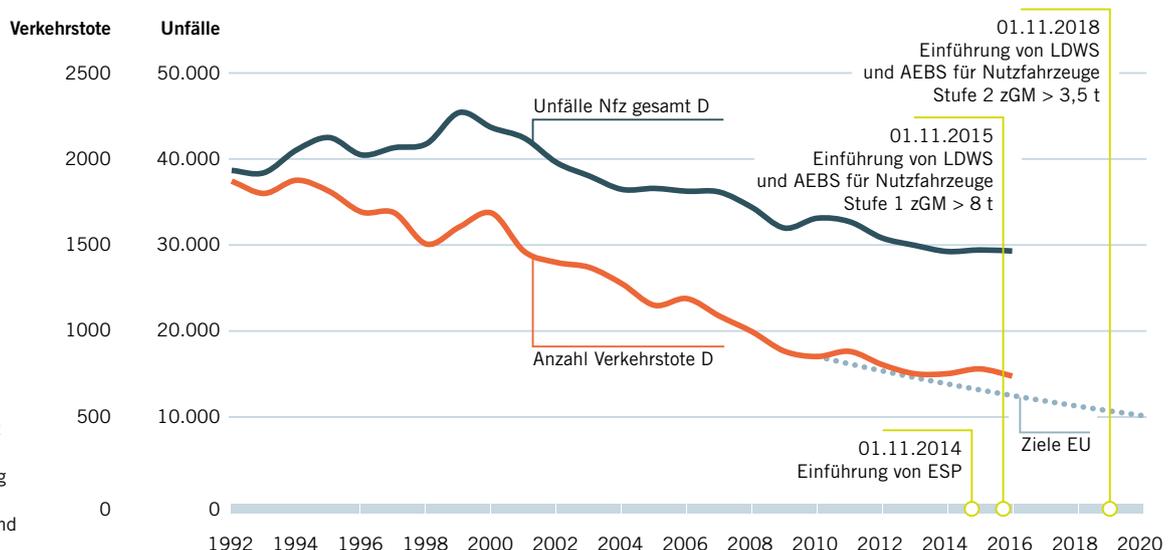
lich komplexer. Das mobile Labor X-Track von Bertrandt geht darauf ein, **BILD 2.** Die Auflistung der Ausstattung mit Mess- und Prüftechniken gibt einen ersten Eindruck der Möglichkeiten [6]:

- Inertialplattformen auf Basis von dGPS zur Positionsbestimmung von Testfahrzeug und Target

- freifahrende Plattform mit realistischem Fahrzeugtarget (0 bis 80 km/h)
- Prüfanlage für Fußgänger- und Radfahrer-dummys mit langem Fahrweg (> 80 m)
- Fahrrobotik
- Mess- und Kameratechnik
- mobile Straßenlichttechnik

- Wetterstation (Erfassung der Umgebungsbedingungen, zum Beispiel von Temperatur, Helligkeit, Straßenzustand)
 - Sensorik für Temperatur, Druck und Kräfte im Bremssystem.
- Beispielhaft stellt Bertrandt ein solch komplexes Testszenario in einer Rechtsabbiege-Situation dar. Dafür kommt im

BILD 1 Entwicklung der Unfallzahlen mit Personenschäden unter der Beteiligung von Güterkraftfahrzeugen in Deutschland (© Bertrandt)



Bereich des Radfahrers die Prüfanlage mit dem Radfahrerdummy zum Einsatz, die parallel zur Fahrspur des zu testenden Nutzfahrzeugs aufgebaut wird. In der Absicherung werden nun die Parameter seitlicher Abstand zum Nutzfahrzeug (b_1) sowie die Relativgeschwindigkeiten des Nutzfahrzeugs (v_1) und des Radfahrers (v_2) variiert, um eine breite Testabdeckung für eine warnende oder eingreifende Abbiegefunktion zu erhalten, **BILD 3**.

Schon eine Parametervarianz, **TABELLE 1**, zeigt sofort die Komplexität und die Menge an Versuchen in der Absicherung. Wenn man nun alle Parameter kombiniert und fünf Mal für eine bewertbare Robustheit wiederholt, ist man bereits bei 1575 Testdurchläufen. Bringt man nun noch Wetter- und Umgebungsbedingungen wie zum Beispiel Tag/Nacht oder Trockenheit/Regen mit ein, ist man schnell bei einer Verdoppelung beziehungsweise Vervielfachung der Testanforderung.

DAS PROJEKT X-TRACK

Basis der Versuchskampagnen ist damit ein szenariobasierter Versuchskatalog, der Funktion für Funktion beschreibt und sowohl passend auf die Unfallsituation als auch für das eingesetzte System in seinem Wirkumfeld ist. Eine gute Planung ist notwendig, um einen sicheren Überblick über das Wirkfeld der Funktion, aber auch über die Reduktion von Fehlauflösungen zu bekommen.

Das stellt große Herausforderungen an die Versuchsmannschaft und die weitgehend automatisierten Abläufe. Nur dann ist ein effizientes Testen im Entwicklungsablauf einer Funktion möglich. Mit dem Projekt X-Track hat Bertrandt genau diese Voraussetzungen geschaffen, um einen effizienten Testablauf im Alltag sicherzustellen.

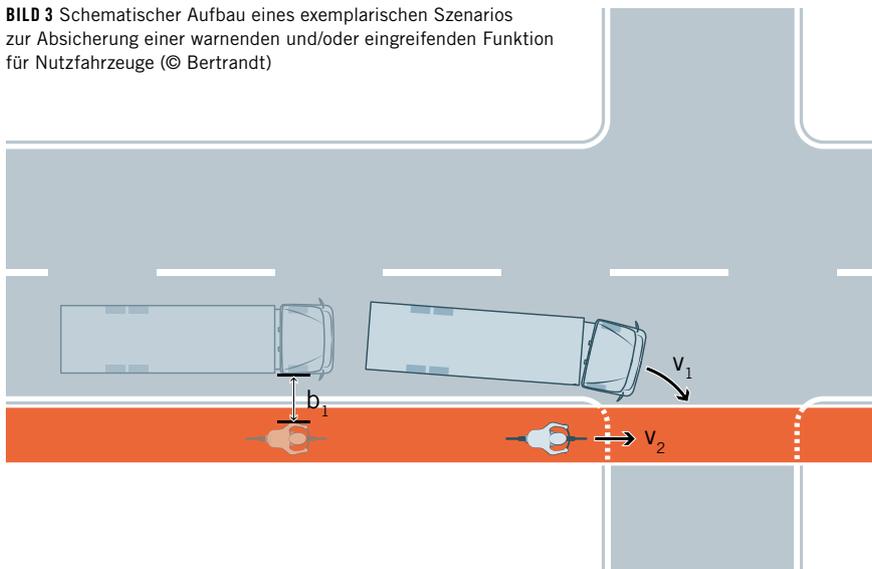
Die Basis dieses Labors bildet ein Transportfahrzeug mit der beschriebenen Ausstattung. Damit sind die Ingenieure in der Lage, jede potenzielle Testfläche schnell und mit vollständiger Mess- und Prüftechnik zu erreichen, **BILD 4**.

Denkbar ist auch der Einsatz der X-Track-Werkzeugkette in realer Umgebung, zum Beispiel in der Analyse an einer abgesperrten Unfallstelle oder auch bei Nutzerstudien mit realen Fahrern auf Testflächen.



BILD 2 Ausstattung des X-Tracks für den Prüf- und Messeinsatz (© Bertrandt)

BILD 3 Schematischer Aufbau eines exemplarischen Szenarios zur Absicherung einer warnenden und/oder eingreifenden Funktion für Nutzfahrzeuge (© Bertrandt)



Nutzfahrzeug	Radfahrer	Abstand Nfz zu Radfahrer
v_1 [km/h]	v_2 [km/h]	b_1 [m]
10	6	0,8
15	9	1
20	12	1,2
25	15	1,4
30	18	1,6
35	21	-
40	24	-
45	-	-
50	-	-

TABELLE 1 Beispielhafter Parameterraum (© Bertrandt)



BILD 4 Das mobile Testlabor X-Track, eingebaut in ein Transportfahrzeug (© Bertrandt)



BILD 5 Fahrzeug (C2-Target) und Fußgängerdummy (Adult Pedestrian) gemeinsam im Einsatz (© Bertrandt)

Die eingesetzten Dummies entsprechen dem Standard, der auch im Pkw-Bereich durch Euro NCAP etabliert ist. Dadurch ist eine robuste Funktion, aber auch eine ausreichende Genauigkeit und Reproduzierbarkeit sichergestellt. Die selbstfahrende Plattform lässt zusätzlich einen neuen Freiheitsgrad zu, was crashbare Realobjekte mit freien Trajektorien im Erprobungsalltag betrifft. Somit ist zum Beispiel auch das heute gesetzlich vorgeschriebene Stauende-Szenario gut erweiterbar für Robustheitsunter-

suchungen im Bereich Geschwindigkeits- und Überdeckungsvarianz, **BILD 5**.

Das eingesetzte Fahrzeugtarget ermöglicht auch eine gute 3-D-Erkennbarkeit durch eine realistische Geometrie, was gerade bei kamerabasierten Funktionen und hohen Einbausituationen im Nutzfahrzeug erhebliche Vorteile bringt. In Summe sind alle Targets problemlos kollidierbar. Ein gefahrloses Testen für das eingesetzte Prüffahrzeug als auch für die Prüftechnik ist somit kein Problem mehr.

TESTALLTAG FLEXIBEL UND EFFIZIENT UNTERSTÜTZEN

Das Unfallgeschehen mit Nutzfahrzeugen ist statistisch relevant und in der Folge oft mit schweren Verletzungen einhergehend – Assistenzsysteme können in diesem Fall effektiv unterstützen. Entsprechende Gesetzesgrundlagen sind erarbeitet und in Kraft, die heutigen verfügbaren Systeme oft schon leistungsfähiger. Bei ungeschützten Verkehrsteilnehmern ist der Unfallschwerpunkt mit Nutzfahrzeugen im innerstädtischen Bereich beim Abbiegen zu finden, dort ist das Testen von Assistenzfunktionen durch einen großen Parameterraum von hoher Komplexität. Das mobile Labor X-Track setzt genau dort an, um den Testalltag flexibel und effizient zu unterstützen.

LITERATURHINWEISE

- [1] Europäische Kommission: Verordnung (EU) Nr. 351/2012 der Kommission vom 23. April 2012. Online: <https://publications.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/59c0adba-4994-4e24-87a9-3601d888d9f3/language-de>, aufgerufen am 12.06.2018
- [2] Deutscher Bundestag: Vermeidung von LKW-Auffahrunfällen auf Bundesautobahnen durch Notbremssysteme. Online: <https://www.bundestag.de/blob/477598/fe909742f0b8e21a7a-43d69eddd888cb/wd-5-069-16-pdf-data.pdf>, aufgerufen am 12.06.2018
- [3] Deutsche Verkehrswacht: Zu Fahrerassistenzsystemen FAS für Straßen- und spezielle Nutzfahrzeuge. Online: <http://www.landesverkehrswacht.de/fileadmin/downloads/Wissensblaetter/Wissensblatt-16FAS.pdf>, aufgerufen am 12.06.2018
- [4] Daimler: Notbremsassistent Active Brake: Assist 4 mit Fußgängererkennung und Abbiege-Assistent. Online: <http://media.daimler.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Mercedes-Benz-Lkw-Sicherheit-Neue-Assistenzsysteme-Notbremsassistent-Active-Brake-Assist-4-mit-Fussgaengererkennung-und-Abbiege-Assistent.xhtml?oid=12367326>, aufgerufen am 12.06.2018
- [5] Volvo Trucks: Notbremsassistent. Online: <https://www.volvotrucks.de/de-de/trucks/innovationen/notbremsassistent.html>, aufgerufen am 12.06.2018
- [6] Golowko, K.: Complex equation. Online: https://www.bertrandt.com/fileadmin/data/downloads/02_Presse/03_Fachartikel/2017-12_x-track_Vision-Zero_en.pdf, aufgerufen am 12.06.2018



READ THE ENGLISH E-MAGAZINE

Test now for 30 days free of charge:
www.atz-worldwide.com