



Foto: mirpic - Fotolia Retusche: Michael Seifert, VKM

Baumunfälle

Schriftenreihe Verkehrssicherheit

VISION ZERO.
Keiner kommt um. Alle kommen an.



Deutscher
Verkehrssicherheitsrat



Inhalt

Grußwort Prof. Dr. Walter Eichendorf, Präsident DVR	4
Grußwort Dr. Stefan Krause, Abteilungsleiter Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)	5

Unfallgeschehen, Richtlinien und Forschungsstand

Bäume an Landstraßen im Konfliktfeld zwischen Verkehrssicherheit und Alleenschutz	6
Dr. Sven-Martin Nielsen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV e.V.)	
Baumunfälle – Tödliches Risiko auf Landstraßen	14
Jörg Ortlepp, Unfallforschung der Versicherer (UDV)	
Bäume und Verkehrssicherheit auf Landstraßen – Ein Blick aus der Sicherheitsforschung	18
Benjamin Schreck-von Below, Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)	
Motorrad Fahrende sind besonders gefährdet	26
Rolf Frieling, Biker Union e.V.	
Verhinderung von Baumunfällen durch Sicherheitsaudits von Straßen	31
Prof. Dr. Andreas Bark, Technische Hochschule Mittelhessen	
Fahrerassistenzsysteme und ihr Beitrag zur Vermeidung von Baumunfällen	35
Harald Feifel, Dr. Olaf Schädler, Felix Hoffmann, Dr. Alexander Denecke, Heiner Hunold Autonomous Mobility and Safety, Continental Teves AG & Co. oHG	
Pole Position in der Forschung – DEKRA: Wichtige Erkenntnisse aus Crashtests	44
Stefanie Ritter, DEKRA Unfallforschung	
Bäume an Landstraßen und Verkehrssicherheit	48
Jürgen Rohrbach, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung/Landschaftsbau e.V. (FLL)	
DVR-Beschluss vom 24. Mai 2016: Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen	51

Best Practice

Aktivitäten des Landes Brandenburg gegen Baumunfälle	53
Steffen Wenk, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg	
Niedersachsen – aktiv gegen Baumunfälle	57
Thomas Buchheit, Ministerium für Inneres und Sport des Landes Niedersachsen	
Baumunfälle in Rheinland-Pfalz – Strategien und Maßnahmen	61
Jürgen Menge, Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz	
Schön gefährlich! Landstraßen-Kampagne 2019/20 zur Alleen-Sicherheit in Mecklenburg-Vorpommern	65
Michael Heß, MH Konzept (ehemaliger Geschäftsführer der Verkehrssicherheit Konzept & Media GmbH – VKM)	

Liebe Leserin, lieber Leser,



von Bäumen gesäumte Straßen bieten einen schönen Anblick. Insbesondere Alleen haben als Natur- und Kulturgut einen hohen Wert.

Für Auto Fahrende bedeuten Bäume am Straßenrand jedoch eine stark unterschätzte Gefahr, denn Baumunfälle haben eine besonders hohe Unfallschwere.

Bei insgesamt mehr als 500 Getöteten im Jahr 2019 starben Woche um Woche durchschnittlich rund zehn Verkehrstopfer durch einen solchen Aufprall. In vielen Fällen war die Unfallursache unangepasste Geschwindigkeit. Bei Regen, Schnee, schlechtem Straßenbelag oder Blendung durch Sonnenlicht können auf einer Landstraße schon 50 km/h deutlich zu schnell sein, selbst wenn eigentlich unter optimalen Bedingungen ein höheres Tempo erlaubt ist.

Bäume sind mit dem Ziel eines weitgehend sicheren Straßenverkehrs nicht ohne weiteres zu vereinbaren. Sehr deutlich lässt sich dies am Beispiel der Alleen illustrieren: Straßenbäume sind aus historischen Gründen gepflanzt worden, um per Kutsche oder zu Fuß Reisende schattenspendend zu flankieren. Maßgebend waren zudem Ästhetik und die räumliche Orientierung. Die Bäume waren der damaligen langsamen Fortbewegung angemessen. Folgerichtig leitet sich das Wort „Allee“ vom französischen „aller“ (= gehen) her. Die heutigen Fahrgeschwindigkeiten stehen aber den am Straßenrand stehenden Bäumen entgegen. Die früher gegebene gute Verträglichkeit von Baum und Fahrzeug besteht im Automobilzeitalter leider nicht mehr. Es bedarf also verschiedener Schutzmaßnahmen – für Mensch und Baum.

Die zur Verfügung stehenden Regelwerke zur Vermeidung von Baumunfällen stellen mit ihrem Maßnahmenkatalog ein Instrumentarium geeigneter Schutzmaßnahmen bereit. Die DVR-Forderungen zur Vermeidung von Baumunfällen, die Sie auch in dieser Ausgabe finden, orientieren sich an diesem Regelwerk und unterschei-

den zwischen Bäumen an bestehenden Straßen und Neu- bzw. Nachpflanzungen.

Welche Maßnahmen können helfen, die Gefahr der Baumunfälle zu reduzieren? Im Sinne der Vision Zero ist selbstverständlich der hindernisfreie Seitenraum am sichersten. Grundsätzlich sollte auf die Neupflanzung straßenbegleitender Bäume verzichtet werden. Falls dennoch Bäume gepflanzt werden, müssen die im Regelwerk genannten Pflanzabstände eingehalten werden.

Mit Blick auf Bäume an bestehenden Straßen kommt zum Beispiel die Installation von Schutzplanken infrage. Sie mindern die Unfallschwere, obwohl damit die Gefahr eines schweren Unfalls mit dem Gegenverkehr einhergehen kann. Insgesamt überwiegen aber die Vorteile deutlich. Bei Motorradstrecken sollten bestehende Schutzplanken mit einem zusätzlichen Unterfahrschutz versehen werden.

Nachpflanzungen können im Sinne von Lückenbepflanzungen in der Flucht bestehender Alleen erfolgen, wenn die Baumücke maximal 100 Meter lang ist. Zu begrüßen sind auch Forderungen nach vermehrten Geschwindigkeitsbegrenzungen und die Installation von ortsfesten Blitzanlagen an besonderen Gefahrenstellen.

Der DVR hat mit seiner Strategie Vision Zero das Ziel, die Anzahl und die Schwere der Unfälle von Jahr zu Jahr deutlich abzusenken bis hin zu einem Straßenverkehr möglichst ohne Verkehrstote. Von diesem Ziel ist Deutschland noch sehr weit entfernt. Viele Landstraßen sind noch nicht fehlerverzeihend gestaltet.

Für den DVR steht der Schutz des menschlichen Lebens an erster Stelle. Seit 1995 haben über 22.000 Menschen ihr Leben durch Baumunfälle an Landstraßen verloren. Es besteht also weiterhin dringender Handlungsbedarf – und zwar am besten im gemeinsamen Dialog der Fachleute aus den Bereichen Verkehrssicherheit und Landschaftsschutz.

Eine spannende Lektüre wünscht

Prof. Dr. Walter Eichendorf

Präsident Deutscher Verkehrssicherheitsrat

Der Gefahr von Baumunfällen muss nach wie vor konsequent entgegengewirkt werden



Die Bundesregierung unterstützt nachhaltig das Ziel, die Anzahl der getöteten Menschen im Straßenverkehr zu reduzieren. Das BMVI begrüßt daher, dass der DVR den Baumunfällen ein eigenes Schwerpunktthema widmet. So sind der DVR und das BMVI seit vielen Jahren wichtige Partner bei der Umsetzung gemeinsamer

Verkehrssicherheitsziele, was sich in gemeinsamen Aktionen wie der Verkehrssicherheitskampagne „Runter vom Gas“ zeigt. Auch das BMVI misst der Verbesserung der Verkehrssicherheit im Zusammenhang mit Baumunfällen einen hohen Stellenwert bei und hat die Anstrengungen im Bereich der Infrastruktursicherheit auf Landstraßen verstärkt. So wurde mit den Ländern im Jahr 2017 ein präventives Nachrüstprogramm für Schutzzeineinrichtungen im Bestandsnetz der Bundesfernstraßen vereinbart, um die Folgen von Unfällen mit einem seitlichen Hindernis zu verringern.

Im Jahr 2019 kamen, trotz langfristiger sinkender Tendenz, 3.046 Personen im Straßenverkehr ums Leben, davon mehr als 500 Personen nach einem Aufprall auf einen Baum. Dabei starben 1.758 Personen und damit 58 Prozent aller Verkehrstoten des Jahres 2019 auf Landstraßen. Baumunfälle sind damit nach Unfällen mit dem Gegenverkehr die zweithäufigste Todesursache auf Landstraßen.

Aufgrund der geringen Nachgiebigkeit eines Baumes und der bei Baumunfällen hohen kinetischen Energie sind die Unfallfolgen bei einer Kollision mit einem Baum überdurchschnittlich schwer. So kann bereits ein Aufprall auf einen Baum mit 50 km/h für die Fahrzeuginsassen schwerste oder gar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Gleichzeitig sind Alleen und Baumreihen Teil des natürlichen und kulturellen Erbes einer Region und erfüllen vielfältige Aufgaben im Landschaftshaushalt und der

Straßenraumgestaltung, weshalb sich die Bundesregierung für den Schutz und die Erhaltung von Alleen einsetzt. Das BMVI ist dabei der Ansicht, dass ein ausgewogener Ausgleich zwischen den Zielen des Alleenschutzes und der Verbesserung der Verkehrssicherheit mit dem vorhandenen technischen Regelwerk erreicht werden kann. Hierfür steht das BMVI im regelmäßigen Dialog u. a. mit der Parlamentsgruppe Kulturgut Alleen des Deutschen Bundestages.

Da Bäume im Laufe ihres Wachstums zu Hindernissen werden können, ist bei der Neupflanzung von Bäumen auf einen ausreichenden Abstand der Bäume zum Straßenrand zu achten. Möglichkeiten zur Pflanzung von Bäumen und Baumreihen ergeben sich an nicht autobahnähnlich ausgebauten Bundesstraßen oder anderen außerörtlichen Straßen sowohl im Rahmen des Neu- und Ausbaus von Straßen als auch hinter bereits bestehenden Schutzeinrichtungen, auf Böschungen und auf der straßenabgewandten Seite von parallelen Radwegen. Primär bieten sich aber für Neupflanzungen wegen der geringeren Gefährdung der Verkehrsteilnehmenden besonders landwirtschaftliche Wege oder Radwege abseits der Bundesfernstraßen an. Wie die Aspekte der Verkehrssicherheit und des Alleenschutzes mit Augenmaß berücksichtigt werden können, zeigt das Landesnaturschutzgesetz Baden-Württembergs, das Neupflanzungen nur unter Beachtung der Verkehrssicherheit ermöglicht.

Insgesamt zeigt die langfristige Entwicklung eine stark sinkende Zahl der Getöteten auf Landstraßen. Auch die Zahl der nach einem Aufprall auf einen Baum tödlich verletzten Personen liegt auf dem niedrigsten Stand seit Jahrzehnten. Dies bestätigt die bisherigen Anstrengungen sowohl im Bereich der Fahrzeugtechnik als auch der Verkehrs- und Infrastruktursicherheit. Allerdings muss angesichts des immer noch hohen Anteils an Verkehrstoten im Zusammenhang mit Baumunfällen auf Landstraßen dem Unfallgeschehen nach wie vor konsequent entgegengewirkt werden, um diese positive Entwicklung weiter fortzuführen.

Dr. Stefan Krause

Leiter der Abteilung Bundesfernstraßen
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Unfallgeschehen, Richtlinien und Forschungsstand

Bäume an Landstraßen im Konfliktfeld zwischen Verkehrssicherheit und Alleenschutz



Dr. Sven-Martin Nielsen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV e.V.)

Einleitung

Bäume an Straßen spielen seit Jahrtausenden eine wichtige Rolle und wurden und werden in der Literatur vielfach beschrieben und gewürdigt. Und dies gilt nicht nur für Bäume an Landstraßen und Autobahnen, sondern auch für Bäume an Stadtstraßen, die überaus wichtig sind für die Stadt- und Straßenraumgestaltung sowie für das Stadtklima. Heute stehen Themen wie Bäume als Speicher für Treibhausgase, Bäume als Filter für Luftschadstoffe, Bäume als Biotop, Schädlingsbefall, Trockenheitsschäden sowie Waldbrände und die Rodung von riesigen Waldflächen im Regenwald im Vordergrund. Die Pflege des wertvollen Baumbestands ist lange vernachlässigt worden – an dieser Stelle sei auf das umfangreiche Baum-Regelwerk der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL e.V.), die vor 45 Jahren gegründet wurde, hingewiesen.

Beschäftigt man sich mit Bäumen an Landstraßen, so ist man schnell geneigt, nur an Alleen zu denken. Dies ist nicht verwunderlich, da diese auch touristisch bedeutsamen Straßenbaumgruppen ein großes Medienecho und eine teilweise gesetzliche und verfassungsrechtliche Verankerung erfahren. Aber auch Einzelbäume, einseitige Baumreihen, Baumreihen und Alleen mit Lücken sowie Bäume in Waldstrecken sollten berücksichtigt werden.

Aber was macht einen Baum zu einem Baum? Eine Definition ist gefragt. Als Oberbegriff sind Gehölze zu nennen, Gehölze sind „verholzte Pflanzen, die in Bäume und Sträucher unterschieden werden“. Bäume sind „verholzte Pflanzen, die einen Stamm und eine Baumkrone entwickeln. Bäume bestehen aus einem aufrechten Stamm mit einer arttypischen Krone. Sträucher bestehen aus mehreren gleichwertigen vom Boden ausgehenden Stämmen“¹.

Als Allee wird in den Begriffsbestimmungen der FGSV² eine „beidseitig in regelmäßigen Abständen mit Bäumen bepflanzte Straße, wobei Straße und Bäume eine räumlich-funktionale Einheit bilden“ bezeichnet.

Nach dem 1. Weltkrieg

Die Landstraßen der 1920er Jahre mussten den Ansprüchen der beginnenden Motorisierung in Deutschland gerecht werden. Die Straßen, die aus der Zeit der Pferdemobilität in das neue Jahrhundert überführt wurden, sollten für die neuen Fahrzeuge befahrbar und staubfrei werden. Im Oktober 1924 wurde in Berlin die „Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau“ (STUFA) gegründet. 1925 erschienen dort zum Beispiel die „Richtlinien über die Einteilung der Wege und ihre Breite“, ein Jahr später das „Vorläufige Merkblatt für Oberflächenteerungen“.

In den 1930er und (eingeschränkt) in den 1940er Jahren spielten Neupflanzungen von Baumreihen eine Rolle als Gestaltungs- und Leitelement vor allem bei der Einfügung der neuen Autobahnen in die Landschaft³. Für die Landstraßen hatte der Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen 1937 die RAL herausgegeben („Vorläufige Richtlinien für den Ausbau der Landstraßen“⁴).

Dort wurde auch der Begriff „Kronenbreite“ der Straße (nicht zu verwechseln mit der Kronenbreite des Baums) genannt, der in den folgenden Regelwerken eine Rolle spielt. Dies ist die Breite des Regelquerschnitts einer Straße, also die Summe von Fahrbahnbreite, Randstreifenbreite sowie die Bankettbreite. In den RAL 1937 wurde auch auf die Neupflanzung von Bäumen an Landstraßen eingegangen: „Soll auf dem Bankett ein Alleebaumsatz Platz finden, so beträgt die Bankettmindestbreite 2 m. Der Baum ist bei Wahl der Mindestbreite an den Kronenrand zu pflanzen“. Damit ist ein Mindestabstand vom Fahrbahnrand von 2,00 m vorgegeben. In den gleichen RAL werden im Abschnitt „Leiteinrichtungen“ auch Maßnahmen zur Hebung der Verkehrssicherheit genannt, u.a. der „Baumspiegel“ (eine weiße Markierung am Baum): „Auf der Außenseite von Krümmungen mit Halbmessern ≤ 500 m sowie an Wegeinmündungen und Kreuzungen sind Bäume, die nicht mehr als 1,00 m außerhalb des Kronenrandes stehen, für jede Fahrtrichtung mit weißen Spiegeln zu versehen, deren Unterkante 50 cm über dem Kronenrand liegt, deren Höhe 70 cm und deren Breite etwa 30 cm beträgt“. Weitere Sicherheitseinrichtungen sind sogenannte Leitsteine und Leitpflocke, Schutzanlagen (Geländer, Brüstungen und „Führungsplanken“) sowie „Trennstriche“.

Nach dem 2. Weltkrieg

Die „Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen“ (FGS), 1935 aus der STUFA hervorgegangen, konnte sich nach zweijähriger Pause 1947 neu gründen. Neben der Beschäftigung mit der Erhaltung und dem Ausbau des Autobahnnetzes sowie der Problematik der Stadtstraßen standen natürlich auch die Landstraßen im Fokus (die sogenannten Straßen des überörtlichen Verkehrs ohne Autobahnen, also Bundes-, Landes- bzw. Staatsstraßen sowie Kreisstraßen besitzen heute eine Länge von ca. 216.500 km)⁵. 1956 erschien der 1. Teil der „Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“ (RAL): Querschnittsgestaltung RAL-Q⁶. Zur Bepflanzung wird dort ausgeführt: „Bäume sind innerhalb der Kronenbreite nicht anzupflanzen. Nach außen sollen die Stämme der Bäume mindestens 3 m Abstand von der Kronenkante haben“. Mit einer Mindestbreite von 1,50 m für das Bankett ist hiermit zum ersten Mal der später weiter verwendete Wert von 4,50 m für die Entfernung von Bäumen von der befestigten Straßenfläche genannt. Allerdings wird in der Querschnittszeichnung in den RAL für den Regelquerschnitt RQ 9,0 für den Straßentyp 2L₂ (Kronenbreite 9,00 m) der Baummittelpunkt und nicht die Baumkante vermaßt (siehe Bild 1).

Weiter wurde ausgeführt, dass „Alleen nur in begründeten Ausnahmefällen angelegt werden“⁷. Nötig sind eine große Straßenbreite und eine Mindestlänge der Allee von 2 km (für die Entfaltung der Wirkung). Auch hier soll die Baumreihe einen Mindestabstand von 4,50 m haben. Ferner wird darüber informiert, dass, um „bei Straßenneubauten angetroffene erhaltenswerte ältere Bäume zu schonen“⁸, Ausnahmen von der Regel gemacht werden können.

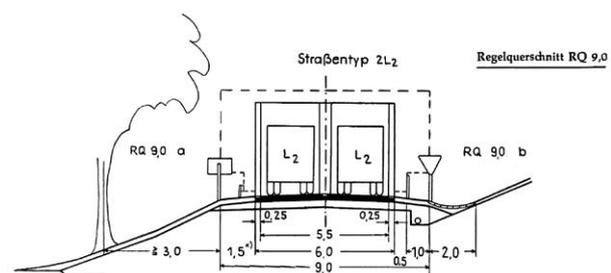


Bild 1: Regelquerschnitt RQ 9,0 für den Straßentyp 2L₂ (Quelle: RAL-Q 1956)

Schutzeinrichtungen in Form von Leitplanken wurden in den 1950er Jahren entwickelt, vor allen Dingen für neue und vorhandene Autobahnen, vor allem im Mittelstreifen. 1955 wurde die erste Schutzplankenstrecke in Deutschland mit dem Ruhrschnellweg (die heutige

A 40) bei Bochum als Pilotprojekt aufgebaut. Allein im Jahre 1962 wurden an bundesdeutschen Straßenrändern 2.000 km Schutzplanken montiert⁹.

Auf Seiten des Naturschutzes und gleichermaßen des Straßenwesens entstand aufgrund der Motorisierungsentwicklung der 1950er und 1960er Jahre und der Zunahme der Straßenverkehrsunfälle, auch an Bäumen, eine große Besorgnis. Am 14. November 1966 fand ein „Sachverständigengespräch“ über „Bäume an Verkehrsstraßen“ statt, zu dem der Deutsche Rat für Landespflege durch seinen Sprecher, Graf Lennart Bernadotte, eingeladen hatte und an dem Vertretungen der Wissenschaft, der Verwaltung, der Automobilverbände, der Verkehrswacht, der Landschaftspflege und des Naturschutzes teilnahmen. Von einer eingesetzten Kommission wurden sieben Empfehlungen ausgearbeitet, denen „alle teilnehmenden Gruppen grundsätzlich zugestimmt haben“¹⁰: Zunächst sind „Bäume an Verkehrsstraßen grundsätzlich anzuerkennen“. Dem Wert von 4,50 m aus den RAL-Q 1956 für den Abstand vom Fahrbahnrand bei neuen „Schnellverkehrsstraßen“ wird bescheinigt, dass dadurch die Verkehrssicherheit nicht beeinträchtigt wird. „Diese Mindestabstände können an Strecken, die mit Nebenspuren (z.B. Standspur) ausgestattet sind, auf 2,0 m – gemessen vom Rand der Nebenspur – ermäßigt werden. Das gleiche Maß soll auch für die Straßen mit einer Entwurfs- oder Ausbaugeschwindigkeit < 80 km/h gelten. Hinter Leitplanken können die Abstände ebenfalls verringert werden.“¹¹

In der Längsrichtung sollten die Abstände der Einzelbäume und Baumgruppen mindestens 10 m betragen. Für zweistreifig und mehrbahnige Schnellverkehrsstraßen sollte die Bepflanzung „in der Regel gruppenartig ausgeführt werden“¹². Sollten sich vorhandene Bäume oder Baumgruppen als „verkehrsgefährdend“ erweisen (insbesondere dann, wenn einzelne Bäume in das Lichtprofil ragen), sollten sie beseitigt werden. Aber: „Bei erhaltungswürdigen Allees, Baumreihen oder sonstigen wertvollen Bäumen muß sorgfältig geprüft werden, was geschehen kann, um sie möglichst ganz, mindestens aber teilweise zu erhalten“ (zum Beispiel durch Verkehrsregelung, Leit- und Abweisinrichtungen, Markierungen und Ausbau der Straße nach einer Seite hin). In der letzten Empfehlung wurde darauf hingewiesen, dass bereits eine große Zahl an Straßenbäumen entfernt wurde, sodass ein erheblicher Teil des klassifizierten Straßennetzes keine Bepflanzung mehr besitzt. Bei gegebenen Voraussetzungen sollten diese Straßen wieder bepflanzt werden¹³.

1972 wurden vom Bundesministerium für Verkehr (BMV), eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 20/1972 vom 25. Oktober 1972, die „Richtlinien für abweisende Schutzeinrichtungen an Bundesfernstraßen“¹⁴ herausgegeben. Diese Richtlinien für Schutzeinrichtungen (der Begriff Leitplanke ist der Schutzplanke gewichen) waren vor allem beim Neubau von Bundesfernstraßen anzuwenden; bei bestehenden Straßen waren die Voraussetzungen für Schutzeinrichtungen oft nicht gegeben. Jedoch wurde darauf hingewiesen, dass bei einem Abstand von Bäumen zur bestehenden Straße von weniger als 4,50 m „besonders sorgfältig unter Berücksichtigung wichtiger Faktoren, wie z.B. Fahrgeschwindigkeiten, Unfallgeschehen, Straßengestaltung und Landschaftsgestaltung abzuwägen“ sei, ob Schutzplanken zum Einsatz kommen sollen (insbesondere für einzelne, erhaltenswerte Bäume).

Zwei Jahre später wurde von der FGS das „Merkblatt für Schutzplanken und Blendschutzzäune“, Ausgabe 1974¹⁵ herausgegeben, das auf einen Entwurf der Beratungsstelle für Schadenverhütung des HUK-Verbandes (dem späteren Institut für Straßenverkehr (ISK, Köln) bzw. dem Verkehrstechnischen Institut der Deutschen Versicherer, VTIV und der heutigen Unfallforschung der Versicherer, UDV) aus dem Jahr 1968 zurückging und sich an alle Straßen richtete. Schutzplanken waren u.a. dann vor Baumreihen an schnell befahrenen Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften anzubringen, wenn der Abstand zwischen den Bäumen und dem Fahrbahnrand „so gering ist, daß ein von der Fahrbahn abgekommenes Fahrzeug auf jeden Fall an einen Baum anprallen muß. (Anhaltswert in Anlehnung an den lichten Raum gemäß RAL-Q $\leq 1,5$ m). Ist der Abstand geringer als 1 m, so können die hier erforderlichen einfachen Distanzschutzplanken nicht mehr angebracht werden“. Mit den RAL-Q¹⁶ war hier ein neuer Entwurf aus dem Jahr 1970 gemeint, der die Ausgabe 1956 abgelöst hatte. Dort wurde zu Gehölzen u.a. ausgeführt: „Bei Neubauten ist mit Bäumen ($\emptyset > 8$ cm) ein Mindestabstand von 4,50 m vom Rand der befestigten Straßenoberfläche einzuhalten. Zweige, Äste sowie Buschwerk dürfen nicht in den lichten Raum hineinreichen.“¹⁷

1989 wurde die erste Ausgabe der RPS („Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen“) RPS, Ausgabe 1989¹⁸ herausgegeben, eingeführt mit dem ARS 7/1989 vom 6. Juni 1989. In der Zwischenzeit war aus der FGS nun die FGSV für das Straßen- und Verkehrswesen geworden. Die RPS ersetzen das alte Merkblatt,

waren wieder auf der Grundlage eines Entwurfs der Beratungsstelle für Schadenverhütung des HUK-Verbandes entstanden und beim Bau neuer Bundesfernstraßen anzuwenden. Schutzeinrichtungen waren an bestehenden Straßen dort nachzurüsten, wo es die Unfallsituation erfordert. Bäume sollten an zweibahnigen Straßen grundsätzlich Schutzeinrichtungen erhalten und an einbahnigen Straßen je nach Unfallsituation bzw. Abkommenswahrscheinlichkeit und einer zulässigen Geschwindigkeit > 70 km/h. Der maßgebende Abstand A 2, bezogen auf die straßenseitige Vorderkante, ergibt sich dabei je nach Neigung des Seitenraums und Linienführung (siehe Tabelle 1). Die RPS wurden 1996 ergänzt durch das ARS Nr. 17/1996 vom 25. Juni 1996¹⁹ mit Zusätzen für mehrere Abschnitte.

einbahnige Straßen			
Linienführung	Neigung des Seitenraumes	Abstand [m]	
		A 1	A 2
Gerade	gering	7,5	4,5
Außenkurve mit R > 500 m	mittel	9,0	6,0
	stark	12,0	8,0
Außenkurve mit R < 500 m	gering	12,0	10,0
	mittel	14,0	12,0
	stark	16,0	14,0

Anmerkung:
geringe Neigung: Einschnitte und Dämme < 1 : 8
mittlere Neigung: Dämme 1 : 8 bis 1 : 5
starke Neigung: Dämme > 1 : 5

Tabelle 1: Abstände A vom Rand der befestigten Fläche als Einsatzkriterium für passive Schutzeinrichtungen (Quelle: RPS, Ausgabe 1989)

Ab 1990

Nach dem Mauerfall im November 1989, spätestens aber nach der deutschen Wiedervereinigung am 3. Oktober 1990, entwickelte sich in den neuen Bundesländern eine Motorisierungswelle, die auf viele alte Alleen an Straßen mit geringem Querschnitt und historischen Fahrbahnoberflächen traf. In nur kurzer Zeit entstand in einem Bund-Länder-Arbeitskreis das „Merkblatt Alleen“ (MA-StB 92)²⁰ des BMV, das umfangreiche Hinweise für bestehende Alleen, bis hin zu Kontrollen, Pflegemaßnahmen und Bestandserfassung, aber auch Hinweise zur Anlage und Entwicklung neuer Alleen gab. Zur Verbesserung der Situation wurden u.a. Baumschauen, straßenverkehrstechnische (Querschnittsgestaltung,

Schutzeinrichtungen, Leiteinrichtungen), straßenverkehrsrechtliche (Beschilderung und Markierung) und straßenbauliche Maßnahmen (Deckenbau, Um- und Ausbau, Neubau, Geh- und Radwege), baumpflegerische Maßnahmen und Nach- und Neupflanzungen behandelt. Auch Baumspiegel wurden ergänzend vorgeschlagen, verloren aber in der Folgezeit an Bedeutung.

Die Bundesländer mit nennenswertem Baumbewuchs und Alleenbestand an Landstraßen erarbeiteten eigene Regelungen. Dazu kamen Regelungen zur Leitfunktion der Bepflanzung am Straßenrand. Das Land Brandenburg hat 2002 die „Hinweise zur Verkehrslenkung und optischen Orientierung durch Bepflanzung an Bundes- und Landesstraßen (außerorts) im Land Brandenburg“ (HVO)²¹ herausgegeben, die Prinzipien einer verkehrsführenden Pflanzung an neu zu bauenden Bundes- und Landesstraßen im Außerortsbereich vermitteln sollen. Die Hinweise zur Gestaltung der Bepflanzung sind jedoch auch bei Ausbaumaßnahmen bestehender Straßen sowie für Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallhäufungen anwendbar.

Die ESAB

Die Baumunfallstatistik begann im Jahr 1995 und bald darauf kam in der FGSV eine arbeitsgruppen-übergreifende Ad-hoc-Gruppe zusammen, um „Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume“ (ESAB)²² zu erstellen. Neben dem Auffinden von unfallauffälligen Bereichen und den dargestellten Maßnahmen zur Verringerung von Unfällen mit Aufprall auf Bäume und der Unfallfolgen (bauliche, betriebliche, verkehrstechnische, straßenverkehrstechnische Maßnahmen, Verkehrsüberwachung, eine Kombination von Maßnahmen, Herausnahme der Straße aus einer Allee, Entfernen von Bäumen, Öffentlichkeitsarbeit, Wirkungskontrolle) werden Pflanzungen an bestehenden Straßen beschrieben. Das Entfernen von Bäumen soll nur dann erfolgen, wenn keine der anderen genannten Maßnahmen geeignet ist.

Unabhängig von der Geschwindigkeit auf der Straße ist bei neuen Bäumen der bekannte Wert von 4,50 m vom Rand der Straße einzuhalten. Kann dieser Abstand von 4,50 m nicht eingehalten werden oder sprechen andere bauliche Gründe dafür, sind in jedem Fall Schutzeinrichtungen notwendig (siehe auch Bild 2).



Bild 2: Beispiele für Bäume hinter Schutzplanken, die wegen der Damm-lage erforderlich sind (Quelle: ESAB, Ausgabe 2006)

2002 wurden die Bundesländer und Verbände zum ESAB-Entwurf angehört, und 2006 sind die ESAB dann veröffentlicht und mit dem ARS Nr. 15/2006 vom 18. September 2006 eingeführt worden.

Die RPS, Ausgabe 2009

2009 wurde nach 20 Jahren die Neuauflage der RPS herausgegeben. Da sich Begriffe geändert haben, steckten hinter der Abkürzung nun „Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme“²³. Geltungsbereiche sind u.a. die Absicherung von Gefahrenstellen beim Neu-, Um- und Ausbau von Straßen oder die Absicherung von neuen Gefahrenstellen an vorhandenen Straßen. Bäume werden im Regelwerk nicht genannt, aber zu den „Hindernissen der Gefährdungsstufe 3“ gehören „nicht verformbare punktuelle Einzelhindernisse“. Es werden kritische Abstände, in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, genannt. Der bekannte Wert von 4,50 m ist bei Straßen mit einer Geschwindigkeit von 60 oder 70 km/h und einer Böschungshöhe von 0 m einzuhalten, bei Straßen mit 80 bis 100 km/h liegt der Wert bei 7,50 m (siehe Bilder 3 und 4). Liegt der vorhandene Abstand unter dem kritischen Abstand, sind Fahrzeug-Rückhaltesysteme der Aufhaltestufe N2 einzusetzen. Dies muss in jedem Fall gut geprüft werden, damit die Baumwurzeln keinen Schaden nehmen.

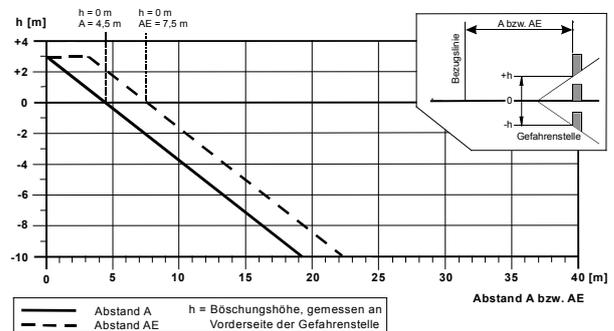


Bild 3: Kritische Abstände für Straßen mit Vzul = 60 km/h bis 70 km/h (Quelle: RPS, Ausgabe 2009)

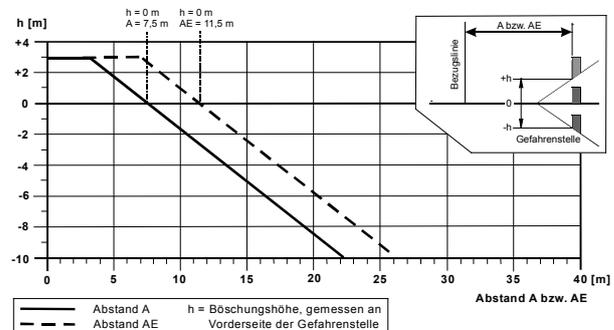


Bild 4: Kritische Abstände für Straßen mit Vzul = 80 km/h bis 100 km/h (Quelle: RPS, Ausgabe 2009)

Mit dem ARS Nr. 28/2010 vom 20. Dezember 2010²⁴ hat das damalige Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) die RPS, Ausgabe 2009 eingeführt und die „nicht verformbaren punktuellen Einzelhindernisse“ im Fall der Neupflanzung von Bäumen (und nicht beim Ersatz einzelner Bäume in Alleen) konkretisiert. Diese werden im Laufe des Wachstums zu Hindernissen, wenn der Stammumfang mehr als 25 cm (ein Durchmesser von 8 cm!) beträgt. Es wurde aber auch erneut deutlich gemacht, dass die ESAB grundsätzlich für Neupflanzungen von Bäumen an Straßen und den Ersatz von einzelnen Bäumen in Alleen gelten.

Missverständnisse haben in der Folgezeit zur falschen Anwendung der Regelwerke und übereilter Fällung von Bäumen geführt. Die Bereiche des Naturschutzes und des Straßenwesens standen sich immer unversöhnlicher gegenüber.

Im Juli 2014 wurde ein erster Parlamentarischer Abend zu diesem Thema durchgeführt, es folgte ein Brief des Bundestagsabgeordneten Josef Göppel (CSU) an das BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digital Infrastruktur). Es folgte im Februar 2015 ein weiterer Parlamentarischer Abend und im September 2015 ein „Run-

der Tisch“ im BMVI unter Leitung des Abteilungsleiters Straßenbau (mit Josef Göppel).

Im April 2016 folgte ein weiterer Parlamentarischer Abend und die Gründung der Parlamentsgruppe „Kulturgut Alleen“ im Deutschen Bundestag (unter Leitung von Josef Göppel und Stephan Kühn, Bündnis 90/Die Grünen). Die Umweltministerkonferenz forderte im Juni 2016 das BMVI auf, die Umweltseite bei einer Fortschreibung der RPS zu beteiligen. Im September 2016 folgte ein Beschluss mit Forderungen zum Alleenschutz der Parlamentsgruppe „Kulturgut Alleen“ und Gespräche mit BMVI und DVR.

Im April 2017 wies das BMVI im Rundschreiben „Bäume an Straßen – Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Schutz der Alleen“²⁵ die Länder darauf hin, dass im Bestand die ESAB gelten und die Bemühungen zum Ausbau der Schutzeinrichtungen verstärkt werden müssen, um Alleen erhalten zu können.

Die neue Ad-hoc-Gruppe

Im Oktober 2017 kam dann auf Wunsch des BMVI und auf Betreiben der FGSV und der FLL zum ersten Mal eine neue Ad-hoc-Gruppe 3.03 (deren Gremienart in Anlehnung an das ESAB-Gremium gewählt wurde) zusammen, die in einem zukünftigen „Merkblatt Bäume an Straßen“ (Arbeitstitel, Abkürzung M BaS) für alle Bäume das alte „Merkblatt Alleen“ und die ESAB ersetzen und zusammenführen soll. Auf eine namentlich genannte Leitung soll verzichtet werden, der Moderations- und Diskussionsprozess steht im Vordergrund. Gegensätzlichkeiten und Missverständnisse bei der Anwendung des Regelwerks sollen überwunden werden.

Dem Gremium gehören Vertretungen der FLL, der Straßenbauverwaltung des Bundes (BMVI und Bundesanstalt für Straßenwesen, BASt) und der Länder, die Naturschutzverwaltung des Bundes (Bundesamt für Naturschutz, BfN) und der Länder und Kreise, die Naturschutzverbände sowie die Wissenschaft an.

Es wird bei der Arbeit differenziert in

- bestehende Bäume an bestehenden Straßen,
- neue Bäume an bestehenden Straßen (dazu zählt auch die Alleenentwicklung abseits der verkehrsrelevanten Landstraßen an ländlichen Wegen oder Radwegen),
- bestehende Bäume an neuen Straßen,
- neue Bäume an neuen Straßen.

Als Geltungsbereich werden anbaufreie Straßen aller Baulastträger festgelegt. Dazu zählen hauptsächlich Landstraßen der Kategorie Landstraße (LS) I bis IV gemäß den „Richtlinien für integrierte Netzgestaltung“ (RIN)²⁶. Aber auch Autobahnen und anbaufreie Hauptverkehrsstraßen sollen kurz betrachtet werden.

Ein Abschnitt für das Auffinden unfallauffälliger Bereiche soll den entsprechenden Regelwerkstext der ESAB aktualisieren. Eine Redaktionsgruppe innerhalb der Ad-hoc-Gruppe hat mit der Erstellung einer Matrix für alle auftretenden Kombinationen begonnen. Dabei wird der Anlass „Straßenbau/Verkehrssicherheit“ auf der x-Achse abgebildet mit den Spalten für

- Neubau,
- Um- und Ausbau (inkl. Geh-/Radweg fahrbahnbegleitend),
- Erhaltung,
- selbstständige Radwege und
- Bestand (ohne Bautätigkeit).

Der Anlass „Baum“ wird auf der y-Achse abgebildet mit den Fällen

- Neupflanzung (auch als Ersatzpflanzung an der Straße),
- Lückenbepflanzung/Nachpflanzung,
- Wiederherstellung der Allee und
- Bestandsbäume.

In einem Anhang sollen Beispiele aus den einzelnen beteiligten Bundesländern zu verschiedenen Lösungen für Bäume an Straßen mit Bildern und folgenden Informationen aufgenommen werden:

- Bundesland, Bild, Lageplan,
- Straße und Straßenkategorie,
- Anlass Baum,
- Anlass Straßenbau/Verkehrssicherheit,
- Bepflanzung,
- Baumart,
- Fahrbahnbreite,
- weitere Strecken- und Ausstattungselemente,
- Abstand Baum von der Fahrbahn und
- durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) sowie Unfälle.

Im Mai 2018 wurde die Parlamentsgruppe „Kulturgut Alleen“ wiederbelebt. Im September 2019 hat der Autor bei einem erneuten Parlamentarischen Abend den Stand des Merkblattes und der Arbeit in der Ad-hoc-Gruppe präsentiert sowie Fragen der Parlamentarierinnen und Parlamentarier beantwortet.



Bild 5: Beispiel aus Schleswig-Holstein (Quelle: Nielsen)

Ausblick

Nachdem im Jahr 2019 eine Exkursion der Ad-hoc-Gruppe nach Schleswig-Holstein durchgeführt wurde (siehe auch Bild 5), sind für 2020 weitere Exkursionen ins Auge gefasst worden. Erst fiel bei einer geplanten zweitägigen Sitzung im Februar 2020 durch den Orkan Sabine der erste Tag aus und nur wenige Teilnehmende kamen am zweiten Tag, und im weiteren Jahresverlauf wurden die Aktivitäten der Ad-hoc-Gruppe durch die Corona-Pandemie ausgebremst. Es bleibt zu hoffen, dass die Arbeit bald wieder an Fahrt gewinnt. Dann wäre ein erster diskussionsreifer Entwurf zur Abstimmung in den betroffenen FGSV-Gremien für 2022 zu erwarten. Die Fachwelt wartet gespannt darauf!

In der Zwischenzeit ist ein Blick auf weitere Veröffentlichungen zu werfen. So hat die BASt 2017 einen „Leitfaden für Sonderlösungen zum Baum- und Objektschutz an Landstraßen“²⁷ veröffentlicht. Klassische Schutzmaßnahmen sind oft wegen des engen Platzbedarfs nicht möglich, daher enthält der Leitfaden Sonderlösungen und weitere Entscheidungshilfen, die vor dem Hintergrund der konkreten Situation vor Ort geplant und umgesetzt werden sollen²⁸. Steckbriefe mit Beispielen ergänzen den Leitfaden. In der Themenserie „Verkehrssicherheit für Entscheider in Stadt und Land“ des DVR ist 2019 der Band „Vermeidung von Baumunfällen auf Landstraßen“²⁹ erschienen.

Nur ein ganzheitlicher Blick bringt uns bei den Bäumen an Straßen weiter. Neben Themen wie Alleendefinition, Nachpflanzung, Neupflanzung, Abstände, Grundbesitz, Baumschutz und der Vermeidung von Baumunfällen

sollte schließlich – wie eingangs erwähnt – die Pflege des wertvollen Baumbestands an unseren Straßen nicht aus den Augen gelassen werden. Für den sensiblen Umgang des Straßenbetriebsdienstes ist im Jahr 2006 das „Grünpflegemerkblatt“ („Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege“)³⁰ herausgegeben worden: „Ziel der Grünpflege ist es, durch regelmäßige und effiziente Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen sowie Erhaltung und Verjüngung der Bäume und Sträucher den Bestand der Grünflächen und damit deren Aufgaben und Funktionen dauerhaft zu sichern.“ Das „Grünpflegemerkblatt“ wird derzeit aktualisiert.

Quellen:

- ¹ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.; Entwurf Stand 2019). Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen, Leistungsbereich 2: Grünpflege.
- ² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.; 2020). Begriffsbestimmungen für das Straßen- und Verkehrswesen (BBSV). Köln.
- ³ Seifert, A. (1962). Ein Leben für die Landschaft. Düsseldorf, Köln, Eugen Diederichs Verlag.
- ⁴ Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen (Hrsg.; 1937). „Vorläufige Richtlinien für den Ausbau der Landstraßen“ (RAL 1937). 3. Auflage 1939, Berlin, Volk und Reich Verlag, Blatt 6 und 12.
- ⁵ Webseite <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/infrastruktur-statistik.html>, abgerufen am 15.10.2020
- ⁶ Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (Hrsg.; 1956). Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“ (RAL): Teil Querschnittsgestaltung RAL-Q. Bad Godesberg, Kirschbaum Verlag, Seiten 30 und 33.
- ⁷ Ebenda
- ⁸ Ebenda
- ⁹ Webseite <https://de.wikipedia.org/wiki/Schutzplanke>, abgerufen am 15.10.2020.
- ¹⁰ Bäume an Verkehrsstraßen – Deutscher Rat für Landespflege vom 14.11.1966, in: Straße und Autobahn 1968, Heft 5, S. 175.
- ¹¹ Ebenda
- ¹² Ebenda
- ¹³ Ebenda
- ¹⁴ Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.; 1972). Richtlinien für abweisende Schutzeinrichtungen an Bundesfernstraßen, in: VkbI 1972, S. 814.
- ¹⁵ Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (Hrsg.; 1974). Merkblatt für Schutzplanken und Blendschutzzäune, Seiten 9 und 10.
- ¹⁶ Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (Hrsg.; Entwurf 1970). Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Teil 1: Querschnitte (RAL-Q).
- ¹⁷ Ebenda
- ¹⁸ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.; 1989). Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen (RPS). Köln.
- ¹⁹ Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.; 1996). Allgemeines Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 17/1996 vom 25. Juni 1996. Ergänzungen zu den Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen, Ausgabe 1989 (RPS 89), Stand Juni 1996.

²⁰ Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.; 1992). Merkblatt Alleen (MA-StB 92). Bonn.

²¹ Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr (Hrsg.; 2002) Hinweise zur Verkehrslenkung und optischen Orientierung durch Bepflanzung an Bundes- und Landesstraßen (außerorts) im Land Brandenburg (HVO). Potsdam.

²² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.; 2006). Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB). Köln, FGSV Verlag.

²³ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.; 2009). Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS). Köln, FGSV Verlag.

²⁴ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.; 2010). Allgemeines Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 28/2010 vom 20. Dezember 2010.

²⁵ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.; 2017). Bäume an Straßen – Gewährleistung der Verkehrssicherheit und Schutz der Alleen. Rundschreiben vom 3. April 2017.

²⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.; 2008). Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln, FGSV Verlag.

²⁷ Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.; 2017). Leitfaden für Sonderlösungen zum Baum- und Objektschutz an Landstraßen und Steckbriefe für Sonderlösungen zum Baum- und Objektschutz an Landstraßen. Bergisch Gladbach.

²⁸ Heil, A. (2020). Das neue Merkblatt „Bäume an Straßen“ – Versöhnung zwischen Verkehrssicherheit und Alleenschutz?, in: Straßenverkehrstechnik 2020, Heft 2, Seiten 87-95.

²⁹ Deutscher Verkehrssicherheitsrat (Hrsg.; 2019). Vermeidung von Baumunfällen auf Landstraßen. Bonn.

³⁰ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.; 2006). Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege. Köln, FGSV Verlag.



Baumunfälle – Tödliches Risiko auf Landstraßen



Jörg Ortlepp, Unfallforschung der Versicherer

Einleitung

Baumunfälle, also Unfälle bei denen ein Fahrzeug von der Fahrbahn abkommt und mit einem Baum im Seitenraum kollidiert, waren auch 2019 immer noch die häufigste Einzelursache von tödlichen Verkehrsunfällen in Deutschland. Wie schrecklich Unfälle an Bäumen enden, zeigen nicht zuletzt die schockierenden Unfallbilder, die immer wieder durch die Presse gehen. Seitenairbags oder die Fahrzeugstruktur können bei diesen Unfällen nur wenig zur Abmilderung des heftigen Aufpralls beitragen. Dies haben unter anderem Versuche gezeigt, die die Unfallforschung der Versicherer (UDV) 2008 durchgeführt hat¹. Dabei zeigte sich, dass schon ein seitlicher Aufprall an einen Baum mit 55 km/h für die Fahrzeuginsassen schwerste oder gar tödliche Verletzungen zur Folge hat. Bei einem Aufprall mit 90 km/h zerfetzt der Baum das Auto regelrecht. Die Insassen haben dann keine Überlebenschance mehr.

Unfälle mit Aufprall auf Bäumen zeichneten sich daher schon immer durch besondere Unfallschwere aus. Vor 1995 war die Anzahl der Baumunfälle aber bundesweit unbekannt, sie wurden in der Statistik nicht gesondert ausgewiesen. Erst seit dem 1.1.1995 erfasst die Polizei

auf Anregung der UDV, damals Institut für Straßenverkehr Köln (ISK), ob es bei Straßenverkehrsunfällen zu einem Aufprall auf ein Hindernis neben der Fahrbahn gekommen ist und welcher Art das Hindernis war. Seitdem sind die gravierenden Ausmaße von Unfällen mit Aufprall auf Bäume detailliert bekannt.

Unfallgeschehen

Im Jahr 2019 wurden 513 Menschen bei Unfällen mit Aufprall auf Bäume getötet, 4.564 wurden schwer verletzt. Bezogen auf alle 3.046 Verkehrstote in diesem Jahr ist etwa jeder sechste Verkehrstote bei einem Baumunfall ums Leben gekommen, 85 Prozent davon auf Landstraßen. Insgesamt ereigneten sich mehr als zwei Drittel aller Baumunfälle mit Personenschaden auf Landstraßen. Baumunfälle stellen hier das häufigste Merkmal bei Unfällen mit Getöteten dar². Die Gefahr, die von einem Aufprall auf Bäume ausgeht, wird jedoch von vielen Verkehrsteilnehmenden weit unterschätzt. Auto Fahrer erleben eher enge Kurven, schmale Straßen oder Stellen mit Wildwechsel als gefährlich und nicht die Bäume am Straßenrand³.

Verglichen mit dem Beginn der statistischen Erfassung im Jahr 1995 hat sich 2019 die Anzahl der auf Landstraßen bei Baumunfällen Getöteten sehr deutlich um 78

Prozent reduziert (s. Bild 1), die Anzahl der Schwerverletzten ist um 70 Prozent zurückgegangen. Bei Baumunfällen ist in diesem Zeitraum sogar ein stärkerer Rückgang der Getöteten und Verletzten zu verzeichnen als im übrigen Unfallgeschehen. Trotzdem kam 2019 immer noch fast jeder vierte bei einem Unfall auf Landstraßen Getötete durch einen Baumunfall ums Leben².

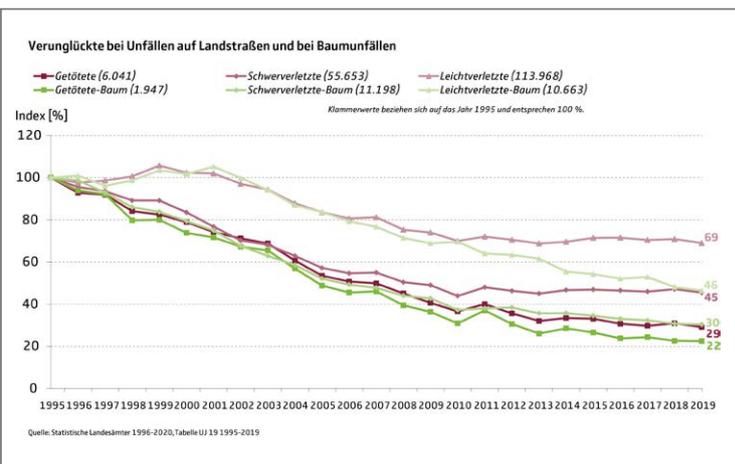


Bild 1: Entwicklung der Verunglückten auf Landstraßen bei Unfällen insgesamt und bei Baumunfällen⁴, eigene Darstellung

Das Risiko, bei einem Baumunfall zu sterben, ist besonders hoch (Bild 2). Je 1.000 Baumunfälle mit Personenschaden auf Landstraßen in 2019 starben 64 Verkehrsteilnehmende. Bei Unfällen mit Aufprall auf eine passive Schutzeinrichtung wie etwa „Leitplanken“, kamen bei 1.000 dieser Unfälle mit Personenschaden hingegen „nur“ 38 Menschen ums Leben. Wenn beim Abkommen von der Fahrbahn kein Aufprall auf ein Hindernis im Seitenraum stattfindet, ist die Wahrscheinlichkeit, dabei ums Leben zu kommen, noch deutlich geringer. Hierbei starben in 2019 auf deutschen Landstraßen bei 1.000 Unfällen mit Personenschaden 18 Personen.

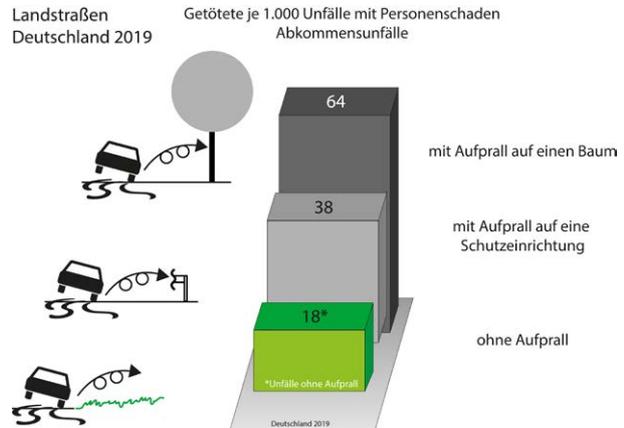


Bild 2: Getötete bei Abkommensunfällen mit Personenschaden²

In allen 13 Flächenbundesländern ist die Anzahl der Getöteten bei Baumunfällen zwischen 1995 und 2019 deutlich zurückgegangen. Es gibt jedoch unterschiedlich große Erfolge (Bild 3). Brandenburg (BB) hatte 1995 die meisten Getöteten durch Baumunfälle. 2019 starben hier 311 Menschen weniger nach Aufprall auf Bäume als noch 1995, ein Rückgang um 90 Prozent. Inzwischen werden die meisten Getöteten in Niedersachsen (NI) registriert, auch wenn hier ebenfalls ein starker Rückgang seit 1995 um 62 Prozent zu verzeichnen ist.

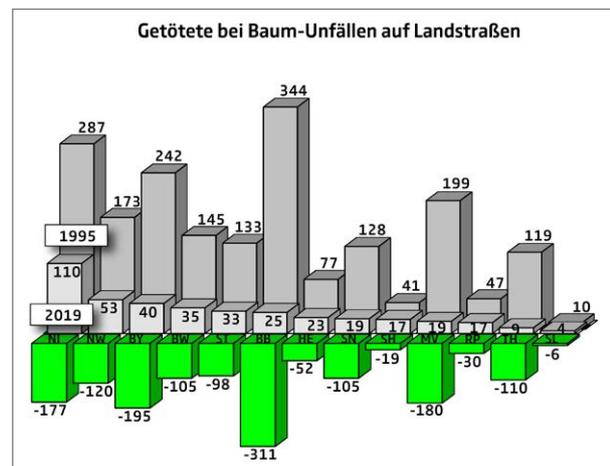


Bild 3: Entwicklung der Anzahl Getöteter bei Baumunfällen auf Landstraßen nach Bundesländern⁴

Vergleicht man die Anzahl der Getöteten bei Baumunfällen mit den übrigen Getöteten auf Landstraßen, so zeigt sich, dass Baumunfälle für das Unfallgeschehen in den einzelnen Bundesländern ganz unterschiedlich relevant sind (Bild 4). Während 2019 in Brandenburg und Sachsen-Anhalt 44 Prozent der Getöteten auf Landstraßen in Verbindung mit einem Baumunfall standen, waren es in Baden-Württemberg und Bayern nur 14 Prozent.

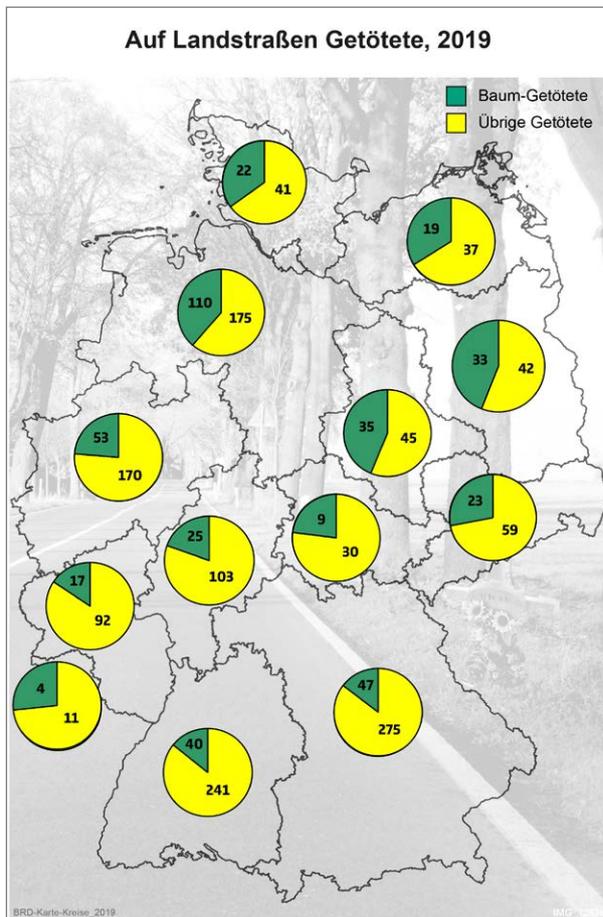


Bild 4: Getötete bei Baumunfällen und übrige Getötete auf Landstraßen in 2019 nach Bundesländern²

Die meisten Fahrzeuge, die in Unfälle mit Aufprall auf Bäume verwickelt sind, sind mit 87 Prozent Pkw. Ihr Anteil an Baumunfällen ist damit deutlich höher als bei Unfällen auf Landstraßen ohne Baumunfälle (73 Prozent). Motorräder sind hingegen mit 5 Prozent deutlich weniger oft an Baumunfällen beteiligt als bei sonstigen Landstraßenunfällen (12 Prozent).⁵

Baumunfälle geschehen, wie andere Unfälle auf Landstraßen auch, verteilt über den ganzen Tag mit ausgeprägten Spitzen während der morgendlichen und nachmittäglichen Hauptverkehrszeit (Bild 5). Die Nachmittagspitze ist jedoch weniger stark ausgeprägt und der Anteil der nächtlichen Baumunfälle zwischen 22 und 6 Uhr ist mit 19 Prozent deutlich höher als bei den übrigen Unfällen auf Landstraßen (9 Prozent).⁵

Maßnahmen gegen Baumunfälle

Baumunfälle in den Bundesländern unterschiedlich hohe Anteile am Gesamtunfallgeschehen. Daher finden sich auch gezielte Programme gegen Baumunfälle eher in Ländern mit einer hohen Betroffenheit. Auch die Maßnahmen, die in den einzelnen Ländern getroffen werden, sind durchaus unterschiedlich bzw. werden in unterschiedlichem Umfang umgesetzt. Einheitlich ist jedoch, dass in allen Ländern die Richtlinien für den passiven Schutz an Straßen (RPS) eingeführt wurden und Fahrzeug-Rückhaltesysteme (Schutzplanken) vor Bäumen im Seitenraum eingesetzt werden. Weitere Maßnahmen

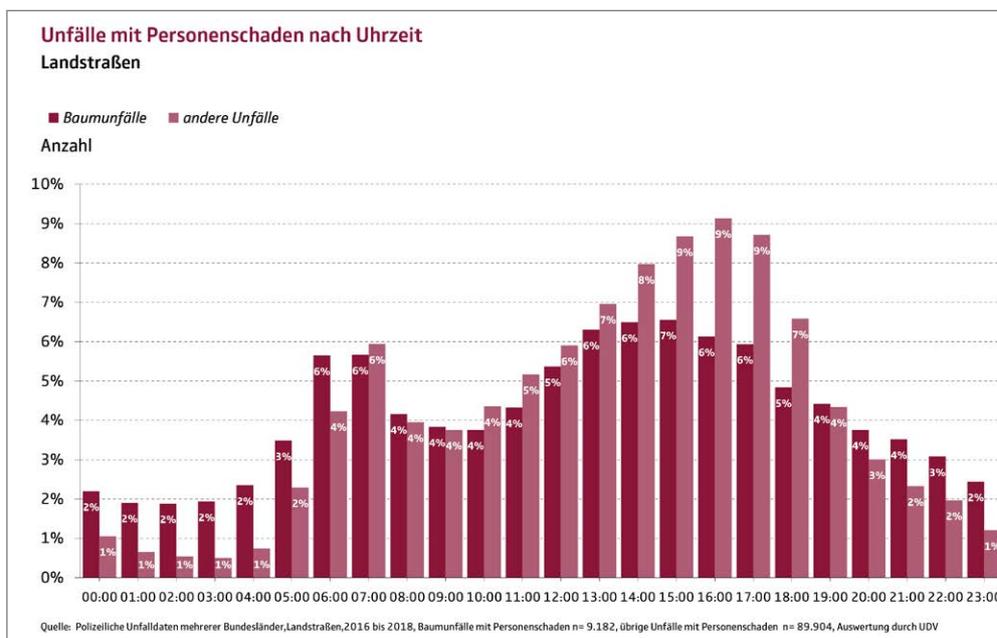


Bild 5: Baumunfälle und übrige Unfälle mit Personenschaden auf Landstraßen nach Uhrzeit⁵

wie Geschwindigkeitsbeschränkungen oder das Entfernen von Bäumen werden jedoch nur von einem Teil der Länder als vorbeugende Maßnahme umgesetzt.

Als besonders wirksame Maßnahmen haben sich in der Vergangenheit die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 auf 80 bzw. 70 km/h mit

Geschwindigkeitsüberwachung sowie der Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen (Bild 6) gezeigt⁶.



Bild 6: Schutzplanken und Geschwindigkeitsbeschränkung sind weit verbreitete und wirkungsvolle Maßnahmen gegen Baumunfälle.

Zusammenfassung und Empfehlung

Auch wenn sich in den letzten Jahren die Anzahl der bei Baumunfällen Getöteten und Schwerverletzten deutlich reduziert hat, sind diese Unfälle nach wie vor sehr häufig und tragen zu einem erheblichen Teil zu der hohen Anzahl Getöteter auf Landstraßen bei. Deshalb ist es wichtig, dass die Verantwortlichen die immer noch vorhandenen Probleme erkennen und die richtigen Maßnahmen ergreifen, um die Sicherheit auf Landstraßen zu verbessern. An erster Stelle muss die sorgfältige Analyse des Unfallgeschehens und der potenziellen Gefahrenquellen stehen. Dazu tragen netzweite Sicherheitsanalysen und Sicherheitsaudits bei Planung sowie im Bestand ebenso bei, wie eine sorgfältige Arbeit der Unfallkommissionen und regelmäßige Verkehrsschauen. Durch dieses Zusammenspiel können sowohl potenzielle als auch bereits aufgetretene Unfallstellen vollständig entschärft werden, und zwar meistens ohne dass dabei die Kettensäge oder die Axt zum Einsatz kommen müssen. Denn ein Entfernen von Bäumen ist in den meisten Fällen nur die Ultima Ratio.

Bei der Maßnahmenfindung zur Vermeidung von Baumunfällen sollten die Bereiche Verhalten, Fahrzeugtechnik und Infrastruktur gleichermaßen adressiert werden.

Deshalb empfiehlt die Unfallforschung der Versicherer:

- Eine Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit mit gezielter Überwachung an Häufungen von Baumunfällen; in Alleen sollte maximal Tempo 80 angestrebt werden,
- Ausstattung der Unfallschwerpunkte mit Schutzplanken,
- sinnvolle Kombination bekannter und wirksamer Maßnahmen,
- kein Nachpflanzen oder Neupflanzen von Bäumen ohne Schutzplanken,
- Ausstattung von Fahrzeugen mit sinnvollen, sicherheitserhöhenden Fahrerassistenzsystemen.

Quellen

- ¹ Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen, Unfallforschung kompakt, Unfallforschung der Versicherer, 2009
- ² Verkehrsunfälle 2019, Fachserie 8 Reihe 7, Statistisches Bundesamt, 2020
- ³ Schutz von Mensch und Baum, Verkehrstechnisches Institut der Deutschen Versicherer (VTIV), Berlin, 2005
- ⁴ UJ 19, Straßenverkehrsunfälle, Aufprall auf Hindernis neben der Fahrbahn, 1995-2019, Statistische Landesämter, 1996-2020
- ⁵ Polizeiliche Unfalldaten mehrerer Bundesländer, 2016-2018, 99.086 Unfälle mit Personenschaden auf Landstraßen, davon 9.182 Baumunfälle, Auswertung durch UDV
- ⁶ Evaluation von Maßnahmenprogrammen ausgewählter Bundesländer gegen Baumunfälle, Unfallforschung der Versicherer, voraussichtlich 2020

Bäume und Verkehrssicherheit auf Landstraßen – Ein Blick aus der Sicherheitsforschung



Foto: Pixabay

Dipl.-Ing. Benjamin Schreck-von Below,
Bundesanstalt für Straßenwesen

In Deutschland ist die Bepflanzung im Seitenraum von Landstraßen vielfältig. Insbesondere Bäume an Straßen haben eine wechselhafte Geschichte und Entwicklung vollzogen und werden je nach Bundesland als regionales Natur- und Kulturerbe, Landschaftsbestandteil sowie als wichtiger Teil des Biotopschutzes angesehen und durch Neu- und Nachpflanzungen gefördert. Bäume sind unterschiedlich angeordnet (Allee, Wald, Baumgruppe¹ usw.) – nachfolgend als Baumtyp bezeichnet. Die Verkehrssicherheit auf Landstraßen steht hinsichtlich der Unfallfolgen in engem Zusammenhang mit dem Baumaufprall neben der Fahrbahn. Die Unfälle mit einem Aufprall auf einen Baum sind durch eine besonders hohe Unfallschwere gekennzeichnet. Im Rahmen einer aktuellen Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST)² wurden Unfallmodelle für Streckenabschnitte auf Landstraßen unter der besonderen Berücksichtigung der Seitenraumgestaltung erstellt, mit denen weitergehende und detailliertere Aussagen über die Verkehrssicherheit und das Unfallgeschehen abgeleitet wurden. Der Artikel beschreibt u.a. Auszüge aus der Untersuchung mit dem Fokus auf dem Unfallgeschehen nach den Baumtypen.

Unfallgeschehen auf Streckenabschnitten mit Bäumen neben der Fahrbahn

Den überwiegenden Anteil der Unfälle mit Baumaufprall stellen Fahrnfälle (Unfalltyp³ 1) in Verbindung mit dem Abkommen von der Fahrbahn (Unfallart⁴ 8 und 9) dar. Weitere Unfalltyp-Art-Konstellationen, wie z.B. der Sonstige Unfall (Unfalltyp 7) in Verbindung mit Abkommen von der Fahrbahn, Längsverkehrsunfälle (Unfalltyp 6) in Verbindung mit Abkommen oder mit Entgegenkommen (Unfallart 4) nehmen einen geringen, aber nicht zu vernachlässigenden Anteil in Zusammenhang mit dem Baumaufprall ein.⁵

¹ Einzelbäume (punktuell und einzeln auftretend), Baumgruppen (punktuell, kleinteilige flächige Bepflanzungen, eher einseitig und aufgelockert), Alleen und Baumreihen sind linienhafte und zusammenhängende Bepflanzungen (Alleen sind je Fahrbahnseite i. d. R. einreihig und können einen Kronenschluss über der Fahrbahn aufweisen, Reihen sind i. d. R. einseitig bzw. wechselnd), Waldbereiche (i. d. R. beidseitige, flächige und linienhafte Bepflanzungen mit einer hohen Raumtiefe in Querrichtung)

² Schreck-von Below, B. (2020): Straßenbepflanzung und Verkehrssicherheit – Ermittlung unfallbeeinflussender Merkmale auf Basis empirischer Modelle unter besonderer Berücksichtigung der Bepflanzung im Seitenraum an Landstraßen (in Vorbereitung)

³ Der Unfalltyp beschreibt die Konfliktsituation, in deren Folge es zum Unfall gekommen ist.

⁴ Die Unfallart beschreibt vom gesamten Unfallablauf die Bewegungsrichtung der beteiligten Fahrzeuge zueinander beim ersten Zusammenstoß auf der Fahrbahn oder, wenn es nicht zum Zusammenstoß gekommen ist, die erste mechanische Einwirkung auf Verkehrsteilnehmende.

⁵ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

Die Fahrurfälle mit Abkommen von der Fahrbahn sind ausgelöst durch den Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug, ohne dass andere Verkehrsteilnehmende dazu beigetragen haben. Dabei kann es aufgrund von (unkontrollierten) Fahrzeugbewegungen zu einem Zusammenstoß mit anderen Verkehrsteilnehmenden kommen. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Fahrurfall mit Abkommen von der Fahrbahn getötet oder schwer verletzt zu werden, ist im Zusammenhang mit einem Hindernisaufprall fünfmal höher als ohne Aufprall im Seitenraum. Die Unfallfolgen unterscheiden sich weiterhin nach der Art des Hindernisses, denn die o.g. Wahrscheinlichkeit ist bei einem Baumaufprall achtmal höher und bei einem Schutzplankenaufprall dreimal höher als ohne Aufprall im Seitenraum.

Uneinheitliche Bestandsaufnahme der Bäume

Aus der Sicht der Sicherheitsforschung stellt sich die Frage, ob es hinsichtlich der Unfallanzahl und -schwere besonders auffällige und/oder unauffällige Baumtypen gibt. Eine Schwierigkeit für netzweite Sicherheitsanalysen ist die uneinheitliche Bestandsaufnahme der Bäume (z.B. Baumkataster) in den Bundesländern. Außerdem werden die Bäume außerhalb des öffentlichen Straßenraumes bzw. der Baulastträgerschaft der Straße nicht aufgenommen und dokumentiert, auch aufgrund der verwaltungsseitigen Vorgaben⁶. Bei einem Vergleich⁷ von einem Baumkataster und realer Befahrung auf drei Strecken zeigten sich teilweise deutliche Abweichungen. Insgesamt wurden 87 fahrbahnnahe Bäume auf einer Gesamtstreckenlänge von ca. fünf Kilometern nicht im Kataster erfasst, welches z.B. auf die Zuständigkeitsgrenze oder die Vorgabe der Nichtberücksichtigung von Waldbäumen zurückzuführen ist. Damit sind Baumkatasterdaten für Sicherheitsuntersuchungen aufgrund der unzureichenden Berücksichtigung der Bäume im Seitenraum nur bedingt geeignet.

In der Straßenverkehrsunfallstatistik wird bei der Beschreibung des Unfallgeschehens nicht nach den Typen der Bäume unterschieden. Damit sind keine weiträumigen differenzierten Unfallanalysen nach den Typen der Straßenbäume auf Basis der Straßenverkehrsunfallstatistik möglich. Dieser Umstand wurde deshalb in detaillierten Untersuchungen der BAST mit der Verknüpfung von Baumtypen, Straßenmerkmalen und Unfallgeschehen begegnet, um den Sicherheitseinfluss der Bäume vertieft zu analysieren.

Im Rahmen einer Studie der BAST⁸ wurde eine signifikante Erhöhung der Unfallhäufigkeit bei straßennahen Baumreihen (auf Bankett) und Wald im Seitenraum nachgewiesen, wenn keine Schutzplanken vorhanden waren. In der Untersuchung wurde nicht zwischen Wald und Allee unterschieden und auch Einzelbäume wurden nicht separat bewertet.

Aktuelle BAST-Studie zum Unfallgeschehen

Um diese und andere Erkenntnislücken systematisch zu schließen, wurden in einer aktuellen BAST-Untersuchung⁹ Daten zu Landstraßen mit einer Gesamtlänge von knapp 30.000 Kilometern aus sieben Bundesländern zusammengetragen. Über 2.000 Kilometer davon wurden detailliert untersucht. Dabei wurden insgesamt knapp 500 Merkmale auf deren Zusammenhang zum Unfallgeschehen überprüft.

Hierbei wurden die Streckenabschnitte u.a. mit Hilfe von Unfallkenngrößen verglichen. Die Unfalldichte gibt in Sicherheitsanalysen an, wie viele Unfälle jährlich auf einem Streckenabschnitt (in der Regel auf einen Kilometer bezogen) registriert wurden. Damit kann die streckenbezogene Unfallwahrscheinlichkeit der unterschiedlichen Abschnitte nach Baumtypen verglichen werden.

Die Unfalldichten aller Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegenden Unfälle mit Sachschaden liegen auf den Abschnitten unabhängig von den unterschiedlichen Baumtypen auf einem ähnlichen Niveau (nicht dargestellt). Jedoch zeigen sich bei der Betrachtung der Fahrurfälle mit Abkommen von der Fahrbahn mit schwerem Personenschaden (Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten) deutliche Unterschiede, wenn nach Baumtypen differenziert wird (Abbildung 1). Die abschnittsbezogene Wahrscheinlichkeit dieser schweren Unfälle pro Kilometer und Jahr ist im Durchschnitt und bei den 95

⁶ BMVI (2018): ASB Anweisung Straßeninformationsbank – Segment: Umwelt und Natur. Version 2.04, Stand: 18.09.2018, Fachgruppe „ASB“ der Dienstbesprechung „Koordination der B/L-Fachinformationssysteme im Straßenwesen – ITKo“

⁷ Naumann, M. (2017): Qualitative Bewertung von Baumkatasterdaten. Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Technische Universität Dresden, Studienarbeit

⁸ Maier, R.; Berger, R.; Schüller, H.; Heine, A. (2013): Bewertungsmodell für die Verkehrssicherheit von Straßen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 226, Bergisch Gladbach

⁹ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

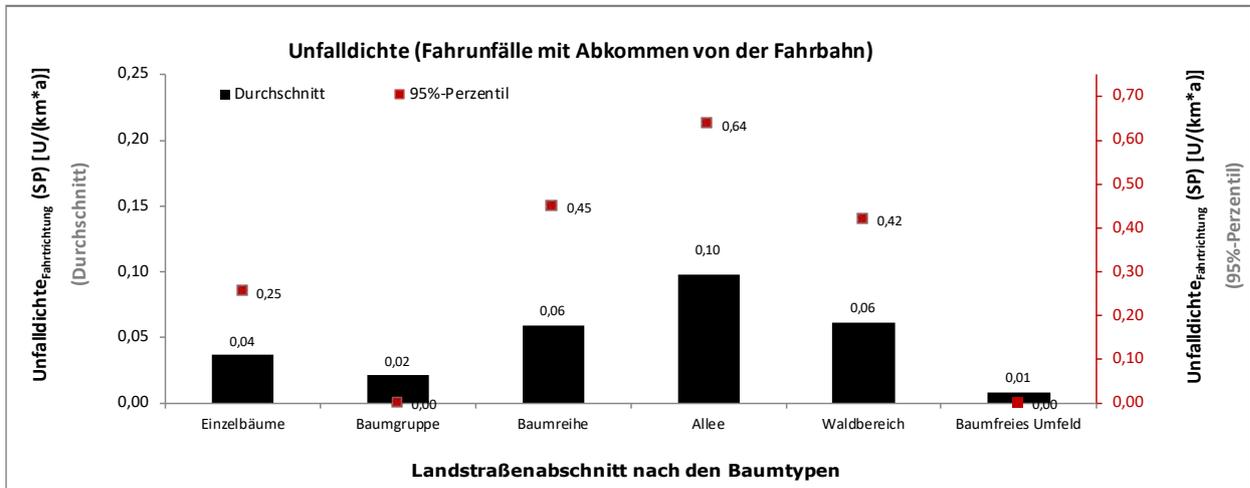


Abbildung 1: Unfalldichte (Schwerer Personenschaden) pro Fahrtrichtung der Fahrerunfälle mit Abkommen von der Fahrbahn nach Baumtypen¹²

Prozent-Perzentilen¹⁰ auf Alleen teilweise deutlich über den anderer Baumtypen, wie der Baumgruppe und dem baumfreien Umfeld.¹¹

Die Betrachtung der durchschnittlichen Kosten je Fahrerunfall mit Abkommen von der Fahrbahn zeigt deutliche Unterschiede nach den Baumtypen. Bei einem Unfall auf einem Abschnitt mit einem baumfreien Umfeld ist der volkswirtschaftliche Verlust unterdurchschnittlich hoch und beträgt ca. 43.000 Euro/Unfall. Auf den Alleeabschnitten ist er überdurchschnittlich hoch mit ca. 133.000 Euro/Unfall.¹³

Die Unfallkostendichte – dementsprechend die Kombination der Unfalldichte mit den Unfallkosten – zeigt allein für den Fahrerunfall mit Abkommen von der Fahrbahn mittlere Kosten von ca. 20.000 Euro/(km*a) pro Fahrtrichtung. Hierbei weist die Allee mit über 27.000 Euro/(km*a) den Höchstwert auf und ist über siebenmal höher als das baumfreie Umfeld (ca. 4.000 Euro/(km*a)). Abschnitte mit einem Waldbereich (ca. 19.000 Euro), Baumreihen (ca. 17.500 Euro) oder Einzelbäumen (ca. 11.500 Euro) zeigen ebenfalls hohe Kostenwerte pro Jahr, Kilometer und Fahrtrichtung.

Eine weitere Unfallkenngröße ist die Unfallrate. Die Unfallrate wird beispielsweise auf die Kfz-Fahrleistung¹⁴ auf einem Streckenabschnitt bezogen. Diese stellt damit eine relative Unfallwahrscheinlichkeit der unterschiedlichen Abschnitte nach Baumtypen dar. Die Unfallraten aller Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegenden Unfälle mit Sachschaden zeigen deutliche Unterschiede (nicht dargestellt). Die fahrleistungsbezogene

Wahrscheinlichkeit eines Unfalls pro Fahrtrichtung ist bei der Baumgruppe (0,30 $U_{FR}(P,SS) \cdot a / 10^6 \text{Kfz} \cdot \text{km}$) am höchsten, gefolgt von der Allee (0,23 $U_{FR}(P,SS) \cdot a / 10^6 \text{Kfz} \cdot \text{km}$). Interessanterweise hat die Allee trotz vergleichsweise geringer Singularitäten¹⁵, welche bekanntermaßen einen hohen Einfluss auf die Unfallhäufigkeit von Fahrerunfällen haben, diese hohe Unfallkenngröße. Das baumfreie Umfeld (0,14 $U_{FR}(P,SS) \cdot a / 10^6 \text{Kfz} \cdot \text{km}$) und Einzelbäume (0,12 $U_{FR}(P,SS) \cdot a / 10^6 \text{Kfz} \cdot \text{km}$) haben die geringsten Unfallraten.¹⁶

Bezieht man die Unfallrate nur auf Fahrerunfälle mit Abkommen von der Fahrbahn mit schwerem Personenschaden, liegt diese im Durchschnitt und bei den 95 Prozent-Perzentilen auf Alleen deutlich über der Unfallrate anderer Baumtypen, wie u.a. der Baumreihe und dem baumfreien Umfeld (Abbildung 2).¹⁷

Die Unfallkostenrate für den Fahrerunfall mit Abkommen von der Fahrbahn – dementsprechend die Kombina-

¹⁰ Die Betrachtung der 95 Prozent-Perzentile dient der Identifikation von Extremwerten und bedeutet, dass über diesem Wert fünf Prozent der Unfalldichten der jeweiligen Abschnitte der Baumtypen liegen.

¹¹ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

¹² Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

¹³ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

¹⁴ Der DTV [Kfz/24h] ist auf den Abschnitten auf einem vergleichbaren mittleren Niveau von ca. 3.000 bis 5.500 Kfz/24h. Es zeigen sich dabei hohe Varianzen nach dem minimalen und maximalen DTV nach den unterschiedlichen Baumtypen.

¹⁵ Kurvenradius unter 200 Metern einschließlich Mindestlänge von 50 Metern

¹⁶ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

¹⁷ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

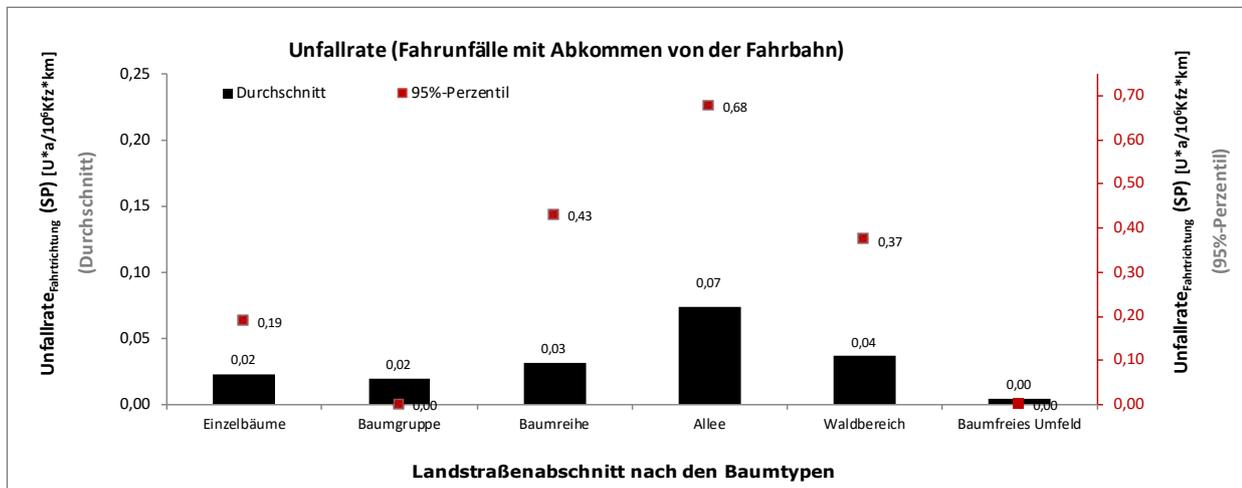


Abbildung 2: Unfallrate (Schwerer Personenschaden) pro Fahrtrichtung der Fahrerunfälle mit Abkommen von der Fahrbahn nach Baumtypen¹⁸

tion der Unfallrate mit den Unfallkosten – betragen auf Abschnitten mit baumfreien Umfeld lediglich ca. 2.000 Euro/Million Kfz*km und auf den Alleeabschnitten knapp 21.000 Euro/Million Kfz*km pro Fahrtrichtung. Damit sind diese Unfallkosten auf Alleeabschnitten zehnfach höher als bei einem baumfreien Umfeld. Weitere Abschnitte, wie Einzelbäume, zeigen Werte von ca. 7.000 Euro/Million Kfz*km, die Baumreihe und die Baumgruppe jeweils ca. 9.000 Euro/Million Kfz*km und der Waldbereich ca. 11.000 Euro/Million Kfz*km pro Fahrtrichtung.

In einer weiteren Studie der BAST¹⁹ wurde die Vermutung, dass aufragende Bepflanzung wegen der besseren optischen Führung zu weniger Abkommensunfällen führt, z.B. aufgrund der Leitwirkung von bestimmten Baumtypen, nicht bestätigt. Im Rahmen der hier vorgestellten aktuellen Untersuchung²⁰ wurden ebenfalls keine Hinweise für eine mögliche Leitwirkung im Unfallgeschehen erkannt. Anhand der deskriptiven Unfallauswertungen²¹ konnte gezeigt werden, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der fahrleistungsbezogenen Abkommenshäufigkeit und den Baumtypen gibt. Dies zeigt deutlich das mögliche Verbesserungspotenzial durch einen hindernisfreien Seitenraum hinsichtlich der Landstraßensicherheit auf. Weitere Merkmale mit einem möglichen Zusammenhang auf die Abkommenshäufigkeiten werden im Rahmen der aktuellen Untersuchung²² aufgezeigt.

Aufprall auf einen Baum – Unfallablauf und Ursachen

Bei den Fahrerunfällen mit Abkommen von der Fahrbahn handelt es sich zumeist um Alleinunfälle. Bei einem Auf-

prall auf einen Baum wird zu 90 Prozent eine Pkw-Beteiligung registriert. Güterkraftfahrzeuge (6 Prozent) und Motorräder (3 Prozent) sind nur sehr selten beteiligt.²³ Um den Unfallablauf und Ursachen aufzuzeigen, werden die Unfallszenarien mit dem Fokus auf die Unfallentstehung und Geschwindigkeiten aufgezeigt. Der Unfallhergang bzw. die Ursachen, die typischerweise zu diesen Landstraßenunfällen führen, sind hauptsächlich Fahrfehler und nicht angepasste Geschwindigkeit. Weitere Ursachen wie Alkohol, Drogen, Unaufmerksamkeit oder Übermüdung verstärken die Tendenz zu derartigen Fahrfehlern. Die vorläufig festgestellten Ursachen der Unfälle sind Einschätzungen der aufnehmenden Polizeibeamten. Gerade bei Alleinunfällen mit Abkommen von der Fahrbahn und schweren Unfallfolgen ist die Unfallursache (z.B. „Geschwindigkeit in anderen Fällen“) für tieferegehende Sicherheitsuntersuchungen nur eingeschränkt nutzbar.

Detaillierte Daten von Straßenverkehrsunfällen wurden auf Basis der German In-Depth Accident Study (GIDAS) in Verknüpfung mit messtechnischen Streckenbefahrungen analysiert. GIDAS ist ein Projekt zur Detailanalyse von 2.000 Unfällen pro Jahr in Deutschland. Pro

¹⁸ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

¹⁹ Lippold, C.; Schulz, R. (2009): Einfluss der Straßenseitenraumbepflanzung auf Fahrerhalten und Verkehrssicherheit. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1018, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn

²⁰ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

²¹ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

²² Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

²³ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

Unfall werden bis zu 3.000 Parameter aufgenommen und berechnet. Dabei konnten für Fahrurfälle mit Abkommen von der Fahrbahn und Aufprall auf einen Baum vier typische Szenarien (Abbildung 3) hinsichtlich der Unfallentstehung, -abläufe und deren Randbedingungen charakteristisch differenziert werden.

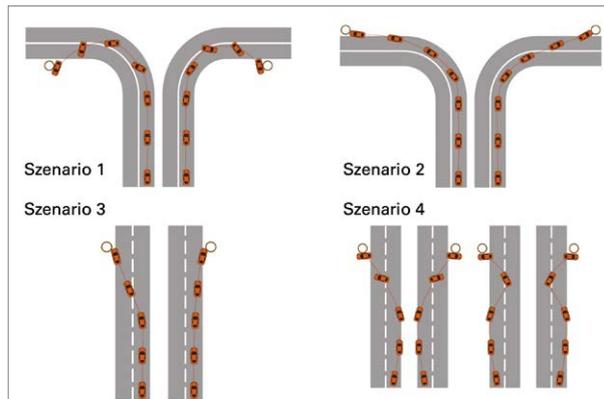


Abbildung 3: Typische Unfallszenarien²⁴ von Fahrurfällen mit Abkommen von der Fahrbahn und Aufprall auf einen Baum (Pkw-Fahrtrichtung von Süd nach Nord, Bilderquelle²⁵)

Die Szenarien unterscheiden sich nach der Örtlichkeit „Gerade“ oder „Kurve“ sowie nach der Kinematik des Unfalls. Die Szenarien 3 und 4 („Gerade“) unterscheiden sich nach der Ursache des Abkommens und bei Szenarien 1 und 2 („Kurve“, jeweils in Links- und Rechtskurven) nach dem Abkommen (Kurveninnen- oder -außenseite).

Szenario 1 weist ein übersteuerndes Fahrzeugverhalten abweichend vom gewünschten Kurs auf. Das Fahrzeugheck bricht in Richtung der Kurvenaußenseite aus, kommt in der Kurveninnenseite ab und prallt im Seitenraum an mindestens einen Baum. Häufigste Ursache ist ein zu starker Lenkeinschlag bei gleichzeitig zu hoher Fahrzeuggeschwindigkeit/-beschleunigung. Ein Fahrzeugantrieb am Heck tendiert eher zum Übersteuern. Begünstigende Unfallumstände sind neben ungünstigem Fahrbahnzustand (Nässe und Glätte) die Beschaffenheit, z.B. der Reifen an der Hinterachse oder eine zu geringe Hinterachslast.

Szenario 2 wird durch ein Untersteuern des Fahrzeuges und dem Abkommen der Pkw zur Kurvenaußenseite beschrieben. Eine unzureichende Lenkreaktion, Unaufmerksamkeit oder Ablenkung in Verbindung mit der Ursache „Geschwindigkeit in anderen Fällen“ begünstigt das Untersteuern. Auf der Geraden führen beim Szenario 3 Unaufmerksamkeit oder Ablenkung, körperliche

Mängel (Herzinfarkt, Schlaganfall) zum Abkommen von der Fahrbahn. Beim Szenario 4 versuchen Fahrende das Fahrzeugverhalten nach dem Abkommen – verursacht durch Unaufmerksamkeit oder Ablenkung und nicht durch ein primäres kritisches Fahrzeugmanöver oder körperliche Mängel – zu korrigieren. Dabei kommt es zu einer heftigen Lenkreaktion, das Fahrzeug kommt wiederum von der Fahrbahn ab und prallt gegen mindestens einen Baum.

Hohe und an die Gestaltung der Landstraße nicht angepasste Geschwindigkeit sind laut der amtlichen Straßenverkehrs-unfallstatistik eine Hauptursache für schwere Fahrurfälle mit Abkommen auf Landstraßen. Die Ausgangsgeschwindigkeit der verunfallten Pkw für Fahrurfälle mit Abkommen (Abbildung 4) sind mit knapp 45 Prozent weniger als 70 km/h und in sieben Prozent der Fälle mehr als 100 km/h. Die v_{85} ²⁶ für die Ausgangsgeschwindigkeit beträgt ca. 93 km/h. Die Kollisionsgeschwindigkeit ist die Aufprallgeschwindigkeit an den (ersten) Baum im Unfallablauf. Diese Geschwindigkeit ist bei der Hälfte der Unfälle kleiner als oder gleich 50 km/h.²⁷ Bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von unter 50 km/h beträgt die Kollisionsgeschwindigkeit mit dem Baum 30 km/h (Medianwert). Die Ausgangsgeschwindigkeit im Bereich von 50 bis 65 km/h weist die Kollisionsgeschwindigkeit mit dem Baum von 45 km/h und bei gleich oder größer 65 km/h ein Median von 60 km/h auf.

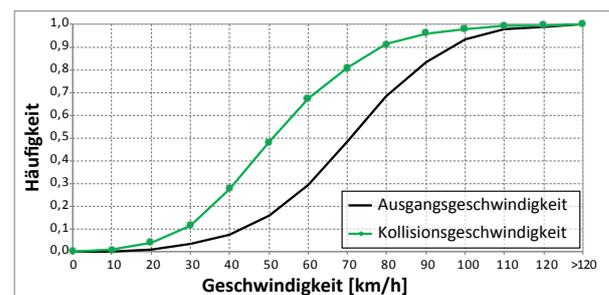


Abbildung 4: Absolute Geschwindigkeiten²⁸ (Ausgangs-, Kollisionsgeschwindigkeit Fahrzeug/Baum) von Fahrurfällen mit Abkommen von der Fahrbahn und Aufprall auf einen Baum, dargestellt als kumulierte relative Häufigkeit (Funktion der Geschwindigkeit), N=381

²⁴ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

²⁵ Ziegler, J; Liers, H.; Heine, A.; Martin, J.; Kotsch, S. (2017): Baum-/ Schutzplankenaufprall - Unfalldatenanalyse. Schlussbericht zum FE 89.0318/2016 (unveröffentlicht), Dresden

²⁶ Die v_{85} ist die Geschwindigkeit, welche von 85 Prozent der Fahrzeuge nicht überschritten wird.

²⁷ Für den Vergleich wurde ein GIDAS-Datensatz aus Schreck-von Below, B. (2020) genutzt.

²⁸ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

Abbildung 5 zeigt einen Vergleich²⁹ der Kollisionsgeschwindigkeiten und den maximalen Abbreviated Injury Scale (MAIS) der Personen im Fahrzeug bei Fahrnfällen mit Abkommen. Die Verletzungsschwere MAIS wird aus der internationalen Codierung aller Verletzungen nach dem Abbreviated Injury Scale (AIS) berechnet und bewertet u.a. die Überlebenschancen. Die Verletzungsskala des MAIS weist einen Bereich von 0 (unverletzt) bis 6 (nicht behandelbar) auf³⁰.

Bei Kollisionsgeschwindigkeiten bis 50 km/h liegt der MAIS in 71 Prozent der Fälle bei 0 oder 1 (gering verletzt), bei 29 Prozent der Unfälle werden mindestens ernsthafte Verletzungen (MAIS 2+) registriert. Es liegen bei jedem zehnten Unfall bereits schwere oder bedeutende Verletzungen (MAIS 3 - 4), jedoch selten kritische (MAIS 5) oder nicht behandelbare Verletzungen vor.

Bei Kollisionsgeschwindigkeiten zwischen 50 und 65 km/h werden bei jedem vierten Unfall ernsthafte Verletzungen sowie bei jedem fünften Unfall mindestens ein Schwerstverletzter (MAIS 3+) registriert. Ab Kollisionsgeschwindigkeiten von über 65 km/h endet jeder zweite Unfall mit mindestens ernsthaften Verletzungen einer Person; bei knapp 40 Prozent der Unfälle sind Schwerstverletzte zu beklagen. Bei jedem zehnten Unfall ab einer Kollisionsgeschwindigkeit von 50 km/h werden kritische oder nicht behandelbare Verletzungen vorgefunden.

Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit

Das Abkommen von der Fahrbahn ist auch bei ausreichender Fahrerfahrung und voller Fahrtüchtigkeit nicht gänzlich auszuschließen. Im vorhandenen Straßennetz mit Baumbestand, aber auch bei Neu-, Um- oder Ausbau von Straßen sollten daher zielgerichtete Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Zusammenhang mit dem Seitenraum umgesetzt werden. Um die Anzahl und Schwere der Unfälle mit Baumaufprall weiter zu verringern, sollte eine Straßenverkehrsanlage möglichst so beschaffen sein, dass Fahrfehler keine schwerwiegenden Folgen haben.

Die Belange der Verkehrssicherheit bei Planung, Bau und Betrieb von Straßen sind im technischen Regelwerk³² und in Vorschriften berücksichtigt. Die Verfahren der Verkehrssicherheitsarbeit, wie z.B. die Erarbeitung von Sicherheitsaudits für Straßen, die Arbeit in den Unfallkommissionen und die fortlaufende Entwicklung von

²⁹ Für den Vergleich wurde ein GIDAS-Datensatz aus Schreck-von Below, B. (2020) genutzt.

³⁰ Auerbach, K.; Otte, D.; Jänsch, M.; Lefering, R. (2009): Medizinische Folgen von Straßenverkehrsunfällen: Drei Datenquellen, drei Methoden, drei unterschiedliche Ergebnisse?. F1100.4309001, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach

³¹ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.

³² Z. B. FGSV (2012): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln; FGSV (2006): Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

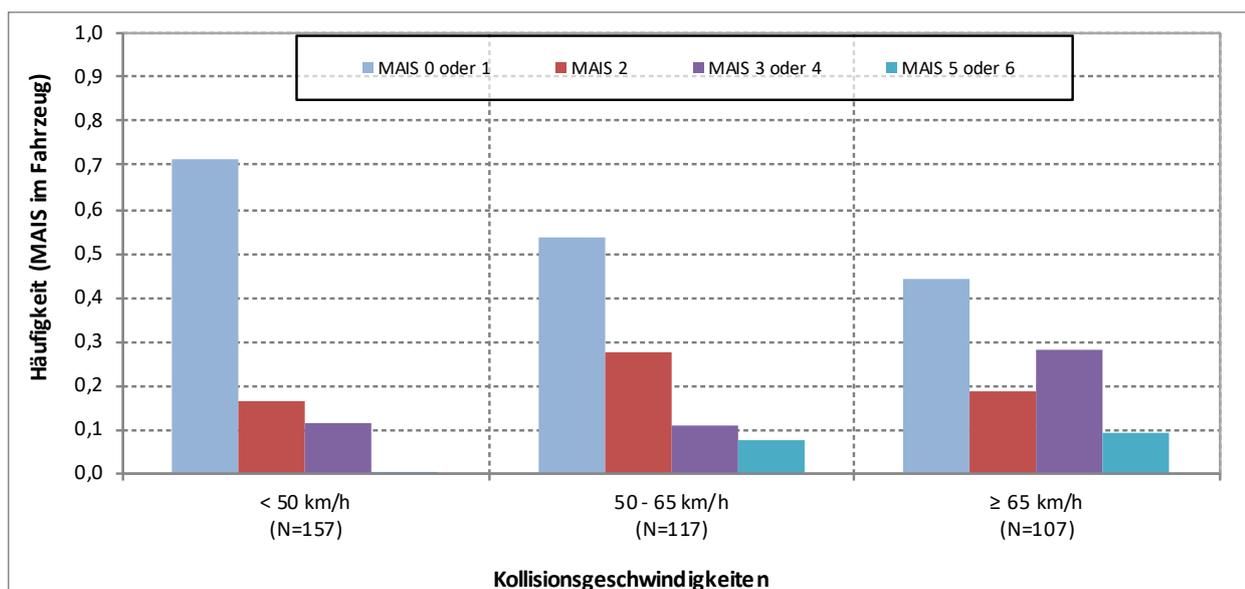


Abbildung 5: Vergleich Kollisionsgeschwindigkeiten und MAIS im Fahrzeug³¹ von Fahrnfällen mit Abkommen von der Fahrbahn und Aufprall auf einen Baum, N=381

präventiven Verfahren in noch unauffälligen Bereichen sind für die Ziele – die Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr, die Reduzierung der Anzahl der Verkehrsunfälle und die Reduzierung der Schwere der Unfallfolgen – bedeutend. Maßnahmen, wie z.B. die Fahrzeugtechnik, die Verkehrssicherheitskommunikation und die Fahrfängervorbereitung stellen ebenfalls wichtige Beiträge zur weiteren Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Landstraßen dar. Dem Unfallgeschehen im Zusammenhang mit den Bäumen wird in den Verkehrssicherheitsprogrammen und der Verkehrssicherheitsarbeit des Bundes und der Bundesländer eine hohe Bedeutung beigemessen.

Nach dem hindernisfreien Seitenraum stellen Schutzplanken³³ – welche allerdings streng genommen ebenfalls Hindernisse sind – eine Maßnahme zur Vermeidung von Unfällen mit Baumaufprall und zur Verringerung der Unfallfolgen dar. Abbildung 6 zeigt Unterschiede beim Aufprall auf einen Baum und auf eine Schutzplanke und damit der Art der Krafteinleitung an den Fahrzeugen.

Eine breite Krafteinleitung (z.B. durch eine Schutzplanke) verteilt die Kraft auf eine größere Fläche am Pkw und verursacht eine vergleichsweise geringe maximale Deformationstiefe und damit eine geringere Gefährdung der Fahrzeuginsassen. Ergänzend führt eine Schutzplanke i.d.R. auch zum Vorbeigleiten des Fahrzeugs am Hindernis. Die Anprallenergie wird so auch in Bewegungsenergie und nicht in reine Verformungsenergie umgewandelt, was die Unfallschwere ebenfalls vermindern kann. Hingegen weist eine punktuelle Krafteinleitung (z.B. durch einen Baum) ein tiefes Eindringen der Stoßenergie in die Struktur des Fahrzeuges auf. Außerdem ist der Seiten-

aufprall eines Pkw auf einen Baum hinsichtlich der Insassenverletzungen schwerer als der Frontaufprall, da der Raum zwischen der Außenseite und den Insassen deutlich geringer ist als beim Frontaufprall.

Wie bereits erwähnt, stellen Schutzplanken auch ein Hindernis dar. Deutlich wird dies, da die Anzahl der Getöteten pro 100 Unfälle mit Personenschaden beim Schutzplankenaufprall dreimal höher ist als ohne Aufprall im Seitenraum. Die Differenzierung der Unfallschwere nach Art der Verkehrsteilnehmergruppe bei einem Schutzplankenaufprall zeigt, dass diese bei Motorrädern – mit einem bereits allgemein höheren Verletzungsrisiko – überdurchschnittlich bei 6,4 Getöteten/100 Unfälle mit Personenschaden (U(P)) und bei Pkw nur bei 1,4 Getöteten/100 U(P)³⁵ liegt. Dies zeigt, dass die Schutzplanke insbesondere eine Maßnahme zur Verbesserung des Unfallgeschehens bei Fahrunfällen mit Abkommen für Pkw darstellt, jedoch negative Auswirkungen auf die Gruppe der Motorräder haben kann. Deshalb ist bei der Aufstellung von Schutzplanken die Gruppe der Motorräder besonders zu berücksichtigen, z.B. durch Ausstattung der Schutzplanken mit einem Unterfahrerschutz, wo dies möglich ist.³⁶

³³ FGSV (2009): Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

³⁴ Ziegler et al. (2017), a.a.O.

³⁵ Aufgrund der Datengrundlage (amtliche Straßenverkehrsunfallstatik) ist keine Differenzierung nach der Schutzeinrichtung (z.B. ohne oder mit Unterfahrerschutz) möglich.

³⁶ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.



Abbildung 6: Beispiele für die Art der Krafteinleitung (links: Baum, rechts: Schutzplanke) auf die Fahrzeugkarosserie³⁴

Empfehlungen und Ausblick

Die große Anzahl sowie der hohe Anteil an folgenschweren Landstraßenunfällen im Zusammenhang mit den Straßenbäumen und deren Einfluss auf die Unfallschwere sind vielfach nachgewiesen. Hinsichtlich dieser Thematik besteht somit ein hohes Potenzial zur Verbesserung der Verkehrssicherheit. Im vorhandenen Straßennetz mit Baumbestand, aber auch bei Neu-, Um- oder Ausbau von Straßen sollten daher zielgerichtete Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Zusammenhang mit dem Seitenraum umgesetzt werden. Die vorhandenen Regelwerke bieten hierzu bereits geeignete Maßnahmen an. Bei der Ausstattung der Landstraßen mit Schutzplanken sind allerdings die negativen Verkehrssicherheitsauswirkungen bei der Gruppe der Motorräder zu berücksichtigen.

Bäume an Straßen sind unter besonderen gesetzlichen Schutz gestellt, werden aus Sicht der Verkehrssicherheit auch in kritischen Bereichen zahlreich nachgepflanzt. Vor dem gesellschaftlichen Interesse und dem „Vision Zero“-Ansatz in der Verkehrssicherheitsarbeit – verbunden mit einer weiteren Reduzierung der Anzahl der getöteten oder schwerverletzten Personen – steht der Baum an Straßen mehr denn je im Zentrum der Diskussion. Unfälle mit einem Aufprall auf einen Baum sind weiterhin eine besondere Herausforderung in der Verkehrssicherheitsarbeit der nächsten Jahre in Deutschland.

Im Rahmen einer aktuellen BAST-Untersuchung³⁷ wurden Unfallmodelle für Streckenabschnitte auf Landstraßen unter der besonderen Berücksichtigung der Seitenraumgestaltung erstellt, mit denen weitergehende und detailliertere Aussagen über die Verkehrssicherheit und das Unfallgeschehen abgeleitet wurden. Die Erkenntnisse sollen im Jahr 2021 veröffentlicht werden.

³⁷ Schreck-von Below, B. (2020), a.a.O.



Motorrad Fahrer sind besonders gefährdet

Das MVMot und weitere Schutzmaßnahmen



Dipl.-Phys. Rolf Frieling, Biker Union e.V.

Das motorisierte Zweirad

In Deutschland gibt es derzeit fast 4,5 Millionen Leichtkrafträder, Motorräder und Motorroller mit amtlichen Kennzeichen. Nimmt man die Fahrzeuge mit Versicherungskennzeichen dazu, sind über sechs Millionen motorisierte Zweiräder auf Deutschlands Straßen unterwegs, und das seit vielen Jahren mit steigenden Bestandszahlen in allen Fahrzeugkategorien.

In der Öffentlichkeit wird der Begriff „Motorrad“ häufig mit PS-starken Rennmaschinen assoziiert, was jedoch nur einen Ausschnitt der Realität darstellt. Zu den Motorrädern gehören auch Leichtkrafträder und Roller zwischen 50 und 125 ccm mit maximal 15 PS (Führerscheinklasse A1), Einstiegmotorräder und Roller bis 48 PS (Führerscheinklasse A2) sowie Mittelklassenmotorräder und Roller, die nur wenig mehr als 48 PS haben (Führerscheinklasse A). In den letzten Jahren hat sich zudem eine steigende Zahl von motorisierten Zweirädern mit Elektroantrieb etabliert. Insbesondere Elektro-Roller sind in Deutschland bereits heute in relevanten Stückzahlen auf den Straßen unterwegs.

Motorisierte Zweiräder erfüllen im Wesentlichen zwei Funktionen: Sie sind zum einen Mittel zur Sicherstellung

individueller Mobilität. Häufig dienen sie dabei als Ersatz für ein fehlendes oder unzureichendes Angebot des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) oder als einzig finanzierbares Fortbewegungsmittel zur Sicherstellung beruflicher und sozialer Teilhabe. Zu einem nicht unerheblichen Prozentsatz werden Motorräder hauptsächlich als Freizeitfahrzeug genutzt, wobei die Grenzen fließend sind: Ein Pendlerfahrzeug kann auch der entspannenden Runde nach Feierabend auf der Hausstrecke dienen, während das Freizeitfahrzeug bei schönem Wetter für die berufliche Mobilität genutzt wird.

Die Fahrphysik eines Einspurfahrzeugs unterscheidet sich grundlegend von der z.B. eines Pkw. Im Stand kippen Einspurfahrzeuge ohne äußere Stützkräfte um, keine überraschende Erkenntnis. Während der Fahrt stellt das Einspurfahrzeug ein dynamisches System, bestehend aus Fahrer und Fahrzeug, dar. Fahrer sind integraler Bestandteil dieses Systems. Die Gewichtsverhältnisse sowie die Sitzposition haben dabei einen maßgeblichen Einfluss. Kleinste Veränderungen innerhalb dieses Systems sowie Störeinflüsse von außen müssen ständig ausgeglichen werden. Für Fahrer unerwartete Situationen können daher schwerwiegende Folgen haben. Auch die Position der Fahrzeuglenker bezogen auf den Straßenraum ist unterschiedlich. Dadurch haben

sie eine deutlich unterschiedliche Sicht auf die weitere Streckenführung. Im Wirkungsfeld „Mensch – Maschine – Straße“ hat die Straße also eine besondere Bedeutung für das Unfallrisiko von motorisierten Zweirädern.

Motorisierte Zweiräder haben zudem keine schützende Karosserie und bauartbedingt nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten zur Verwendung technischer Schutzsysteme. Dadurch besteht grundsätzlich ein deutlich höheres Verletzungsrisiko als beim Pkw. Trotz der vergleichsweise geringen Zahl der Unfälle mit motorisierten Zweirädern weisen diese einen hohen Anteil bei den Getöteten und Schwerverletzten auf. Deswegen gelten Motorradfahrerinnen und Motorradfahrer als vulnerable Verkehrsteilnehmende.

Den meisten Motorrad Fahrenden ist dieses erhöhte Unfall- und Verletzungsrisiko bewusst. Deswegen ist ihr Sicherheitsbewusstsein überdurchschnittlich stark ausgeprägt, was z.B. in der zunehmenden Bereitschaft zum Ausdruck kommt, in adäquate Schutzbekleidung, zusätzliche Schutzausrüstung und Assistenzsysteme im Fahrzeug zu investieren. Eine vorausschauende Fahrweise sowie das „Mitdenken“ für andere Verkehrsteilnehmende sind wesentliche Bestandteile der Unfallvermeidungsstrategien.

Von 2005 bis 2019 ging die Gesamtzahl der im Straßenverkehr Getöteten von 5.361 auf 3.046, d.h. um ca. 43 Prozent zurück. Nach vielen Jahren eines unterdurchschnittlichen Rückgangs ging im gleichen Zeitraum auch die Zahl der getöteten Motorradnutzenden von 875 auf 542 zurück und das trotz signifikant angewachsener Bestandszahlen. Dies ist sicher auch eine Folge der gestiegenen Aufmerksamkeit für das Thema „Motorradunfälle“, das seit dieser Zeit zu einem wichtigen Bestandteil der Verkehrssicherheitsarbeit geworden ist.

MVMot: Verbesserung der Infrastruktur

Im Jahr 2003 wurde in der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) der „Arbeitskreis Motorradunfälle“ gegründet. Ziel war es, den möglichen Beitrag der Straßeninfrastruktur zur Verbesserung der Verkehrssicherheit für motorisierte Zweirad Fahrende in einem Merkblatt zusammenzufassen. Mitglieder dieses Arbeitskreises waren Vertreter der Straßenbauverwaltung der Länder, der Verkehrsbehörden, der Polizei, von Hochschulen und Verkehrssicherheitsinstitutionen sowie von Motorradfahrerverbänden.

2007 wurde mit der Veröffentlichung des „Merkblatts zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken“ (MVMot 2007) ein wichtiger Meilenstein erreicht. Das Merkblatt richtet sich als Arbeitshilfe primär an die Unfallkommissionen, wird aber auch von vielen Straßenbaulastträgern genutzt. In mehreren Bundesländern wurde es per Erlass oder im Rahmen von Dienstbesprechungen offiziell eingeführt. 2013 wurde es auch vom damaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) zur Anwendung empfohlen.

Im Unterschied zu vielen Infrastruktur-Handbüchern anderer Institutionen aus dem In- und Ausland wird im MVMot ein Prozess definiert, mit dem systematisch unfallauffällige Bereiche auf sogenannten „Motorradstrecken“, d.h. auf außerörtlichen Landstraßen in landschaftlich reizvollen Gegenden mit kurvenreichem Streckenverlauf und überdurchschnittlich hohem Motorradaufkommen, gefunden und sicherer gemacht werden können. Anhand vieler Beispiele werden typische Gefahrenstellen und Maßnahmen zu ihrer Entschärfung gezeigt. Dabei geht es im Wesentlichen um die Verbesserung der Griffbarkeit sowie der Ebenheit der Straßenoberfläche, die Verdeutlichung des Straßenverlaufs und die Vermeidung von bzw. den Schutz vor Hindernissen im Straßenseitenraum, die beim Abkommen von der Fahrbahn häufig zu schweren Verletzungen führen.

Einige Bundesländer haben Checklisten und Schulungsprogramme für das Betriebspersonal entwickelt, um die Straßeninfrastruktur für motorisierte Zweirad Fahrende auch präventiv zu verbessern. Im Rahmen spezieller Länderprogramme wurde in den letzten Jahren an vielen Stellen Maßnahmen aus dem MVMot umgesetzt, vor allem durch die Installation bzw. die Nachrüstung von Schutzplanken mit Unterfahrschutz. Der Unterfahrschutz verhindert dabei den Anprall des gestürzten Zweirad Fahrenden gegen scharfkantige Befestigungen der Schutzplanke sowie das Durchrutschen unter dem Schutzplankenholm.



Anhand von Vorher-Nachher-Vergleichen in verschiedenen Bundesländern konnte nachgewiesen werden, dass der Unterfahrschutz Leben rettet und die Verletzungsschwere bei verunfallten Motorrad Fahrenden deutlich reduziert. Insgesamt hat sich das MVMot seit seiner Veröffentlichung erkennbar positiv auf das Unfallgeschehen ausgewirkt.



Unterfahrschutz auf der falschen Seite Foto: Biker Union e.V.

Dass bei der Umsetzung des MVMot guter Wille und bereitstehende finanzielle Mittel alleine nicht ausreichend sind, zeigt das Bild oben. Dort wurde der Unterfahrschutz auf der Innenseite der Kurve installiert, wo er weitgehend wirkungslos ist. Dafür wurde die kritische Kurvenaußenseite lediglich mit einigen „Schutzplankenpfosten-Ummantelungen“ (SPU) aus Schaumstoff abgesichert, die bei der auf der Strecke zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h keine Schutzwirkung haben. Zudem würde das auf der Schutzplanke montierte Gitter beim aufrechten Anprall zu schwerwiegenden Verletzungen führen. Zwei positive Beispiele für die Entschärfung unfallträchtiger Kurven auf Motorradstrecken zeigen die beiden folgenden Bilder.



Seit der Entschärfung keine schweren Motorradunfälle mehr Foto: Biker Union e.V.



Nichts ist perfekt Foto: Biker Union e.V.

Ende 2010 wurde von der FGSV der „Arbeitskreis Motorradsicherheit“ gegründet, der mit leicht geändertem Teilnehmerkreis zunächst eine Standortbestimmung bei der Umsetzung des MVMot 2007 vornehmen sowie als Plattform für die Diskussion aktueller Erfahrungen und Projekte zur Verbesserung der Verkehrssicherheit für Motorrad Fahrende dienen sollte. In den Folgejahren wurde daraus eine aktualisierte Fassung des MVMot entwickelt, im Zuge dessen auch Maßnahmen gegen Innerortsunfälle von motorisierten Zweirädern aufgenommen wurden. Dieses „Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende“ (nach derzeitigem Stand MVMot 2020) liegt nach mehreren Abstimmungsrunden mit den verschiedenen Gremien der FGSV, dem Bund und den Ländern im Entwurf vor und soll zusammen mit einem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zeitnah veröffentlicht werden.

„Bitumenralley“ als Sicherheitsaudit

Noch vor der Veröffentlichung des MVMot 2007 wurde von der Biker Union e.V. (BU), der mitgliederstärksten Interessenvertretung für motorisierte Zweiradfahrerinnen und Zweiradfahrer in Deutschland, das Konzept der „Bitumenralley“ entwickelt. Ziel dieser Ralleyes, die nichts mit schnellem Fahren zu tun haben, ist es, für motorisierte Zweirad Fahrende gefährliche Mängel der Straßeninfrastruktur aufzuspüren und zu dokumentieren. Dies geschieht im Rahmen gemeinsamer Motorradausfahrten, die von den lokalen Stammtischen der BU in ihrer jeweiligen Region organisiert werden. Aufgenommen werden Straßenschäden, Fahrbahnabsenkungen, Rollsplitt und Verschmutzungen der Fahrbahn sowie unsachgemäße Straßenreparaturen mit Bitumen, die dem Konzept den Namen gegeben haben. Auch ungünstig aufgestellte Verkehrsschilder, Schutzplanken ohne Unterfahrschutz und andere gefährliche Hindernisse im Kurvenbereich des



Hier besteht dringender Handlungsbedarf. Foto: Biker Union e.V.

Straßenseitenraums werden auf den Meldebögen des Instituts für Zweiradsicherheit (ifz) erfasst.

Die an diesem Tag gesammelten Meldebögen inklusive einer Auswahl an Fotos werden im Rahmen eines gemeinsamen Gesprächs der zuständigen Behörde übergeben. Dabei werden mögliche Abhilfemaßnahmen erörtert. Die erfassten Daten werden zudem in einer Datenbank gespeichert. Im Regelfall sind die Behörden dankbar für die Ergebnisse dieser Bitumenrallyes, die als „Sicherheitsaudits durch die Straßennutzenden“ die Arbeit der Straßenmeistereien ergänzen. Denn es zeigt sich immer wieder, dass die geschulten Augen der Motorrad Fahrenden zusätzliche Erkenntnisse liefern.

Das Konzept „Bitumenralley“ wurde 2013 vom damaligen Parlamentarischen Staatssekretär im BMVBS und heutigen Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer im Rahmen des Ideenwettbewerbs „Sicher auf Landstraßen“ der Verkehrssicherheitskampagne „Runter vom Gas“ mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Das Material zur Durchführung einer „Bitumenralley“ steht allen Interessierten auf dem Internet-Portal der BU (www.bu-bitumen.de) kostenfrei zum Download zur Verfügung und wird auch von anderen Gruppierungen genutzt.



Preisverleihung „Sicher auf Landstraßen“ Foto: BMVBS

Beitrag der Motorradfahrerverbände

Verkehrssicherheitsarbeit ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Dazu können und wollen die Motorradfahrerverbände ihren Beitrag leisten. Im MVMot wird an mehreren Stellen darauf hingewiesen, dass bei der Unfallauswertung und der Entwicklung von Maßnahmenpaketen der Unfallkommissionen auf das Know-how der Fahrerverbände zurückgegriffen werden sollte. Praktische Beispiele zeigen, dass die Einbindung der Verbände einen echten Mehrwert bietet.

Doch nicht nur beim Thema Straßeninfrastruktur spielen die Fahrerverbände eine wichtige Rolle. Seit vielen Jahren arbeitet die BU mit dem DVR zusammen, u.a. im Rahmen der Kampagne „Runter vom Gas“. Gemeinsames Ziel ist es, Motorrad Fahrende für Gefahren im Straßenverkehr zu sensibilisieren und auf das Fahren mit angemessener Geschwindigkeit hinzuwirken.

Eines der Highlights dieser Zusammenarbeit war sicher die „Motorradfilmnacht“ des DVR, bei der im Rahmen einer bundesweiten Vorpremiere des Films „Mammut“ mit Gérard Depardieu die Verkehrssicherheit auf zwei Rädern in den Kinos thematisiert wurde. Die Aktion der Kampagne „Echte Männer rasen nicht“ bzw. „Starke Frauen rasen nicht“ ist seit Jahren auf den Motorrad-events der BU und der Motorrad Initiative Deutschland e.V. (MID), dem Koordinationsgremium der deutschen Fahrerverbände, zu Gast. Durch die Stellung von Gesprächs- und Interviewpartnern wurden zudem verschiedene Aktionen der Kampagne und des DVR unterstützt. Diese erfolgreiche Zusammenarbeit wird auch in der Zukunft fortgesetzt.

Die Verbände sind aber auch auf diversen Verkehrssicherheits- und Präventionsevents anderer Veranstalter präsent, häufig in Zusammenarbeit mit der Polizei. Die BU ist auf fast allen Motorradmessen in Deutschland mit Infoständen vertreten, auf denen es u.a. um Verkehrssicherheit geht. Mit dem Hambacher Bikerfest führt die MID seit mehr als 20 Jahren eine eigene Veranstaltung am Hambacher Schloss durch, auf der externe Gastredner zum Thema Verkehrssicherheit für Motorrad Fahrende vortragen. Leider mussten in diesem „Corona-Jahr“ seit Mitte März fast alle geplanten Veranstaltungen abgesagt werden.

Aktuelle Probleme

Zwei Entwicklungen bereiten den Verbänden zunehmend Sorge. Vor allem an Motorradstrecken wurden von den

zuständigen Verkehrsbehörden in letzter Zeit Geschwindigkeitsbegrenzungen nur für Motorräder angeordnet, teilweise mit sehr niedrigen Höchstgeschwindigkeiten. Während für Pkw und Lkw die allgemeine Geschwindigkeitsbegrenzung auf Landstraßen gilt, müssen motorisierte Zweiräder deutlich langsamer fahren, und das zum Teil über längere Streckenabschnitte hinweg.



Nichts für Motorrad Fahrende mit schwachen Nerven
Foto: Biker Union e.V.

Begründet werden diese differenzierten Geschwindigkeitsbegrenzungen im Regelfall mit den Unfallzahlen von Motorrädern auf diesen Strecken. In einigen Fällen liegt jedoch der Verdacht nahe, dass mit der reduzierten Höchstgeschwindigkeit eigentlich die Geräuschbelastung der Anwohner reduziert werden soll. Dort wäre es also sinnvoll, eine Geschwindigkeitsbeschränkung für alle Fahrzeugarten anzuordnen.

Diese unterschiedlichen Geschwindigkeitsbeschränkungen führen dazu, dass sich die Motorrad Fahrenden insbesondere von nachfolgenden, dicht auffahrenden Pkw bedrängt fühlen und sich daher nicht im erforderlichen Umfang auf ihre eigentliche Fahrtätigkeit konzentrieren können. Zum Teil werden sie trotz unzureichender Überholsichtweiten überholt, was zu gefährlichen Situationen und Beinaheunfällen führt. Damit werden die Erfolge der Verkehrssicherheitsarbeit auf Motorradstrecken konterkariert.

Ein zweites Problem sind Sicherungsmaßnahmen an vielen schönen Alleen vor allem in den östlichen Bundesländern, die den Aufprall von Pkw und Lkw an dicht



Glücklicherweise stehen die Bäume relativ weit auseinander.
Foto: Biker Union e.V.

am Straßenrand stehenden Bäumen abmildern sollen. Die dabei eingesetzten Schutzplankenkonstruktionen an einzelnen Bäumen verfügen im Regelfall über keinen Unterfahrerschutz. Der Abstand der Leitplankenpfosten ist vielfach geringer als auf der „freien Strecke“. Die Wahrscheinlichkeit, beim Sturz mit anschließendem Rutschen einen dieser Pfosten zu treffen, ist daher vergleichsweise hoch.

Hinzu kommt bei einer Folge von „geschützten“ Einzelbäumen noch ein zweiter Effekt. Der Abstand vom Ende der ersten bis zum Beginn der nächsten Schutzplanke ist geringer als der Abstand zwischen den Bäumen. Dadurch reduziert sich die Chance, beim Abkommen von der Fahrbahn zwischen den Hindernissen in den hindernisfreien Straßenseitenraum hindurch kommen zu können. Auf gerader Strecke ist das dann weitgehend unproblematisch, wenn die Fahrbanoberfläche „zweiradfreundlich“ ist. Bei schlechtem Straßenzustand, vor allem aber in Kurven, ist das Sturzrisiko jedoch nicht mehr zu vernachlässigen.

Die Erhöhung der Verkehrssicherheit für Pkw und Lkw geht also zu Lasten der motorisierten Zweirad Fahrenden. Dies gilt selbst dann, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf diesen Alleen reduziert wurde. Denn beim Anprall motorisierter Zweirad Fahrender spielt die niedrigere Geschwindigkeit in Bezug auf die Schwere der Verletzungen nur eine untergeordnete Rolle.



Hier hat jemand etwas falsch verstanden. Foto: Biker Union e.V.

Verhinderung von Baumunfällen durch Sicherheitsaudits von Straßen



Prof. Dr.-Ing. Andreas Bark,
Technische Hochschule Mittelhessen

Umsetzung des Sicherheitsaudits

Zur Überprüfung von Aspekten der Verkehrssicherheit im Stadium der Projektplanung wurden im Ausland bereits in den 1990er Jahren Verfahren für ein Sicherheitsaudit für Straßen (Road Safety Audit) entwickelt und umgesetzt. In Deutschland führten insbesondere die Straßen- und Verkehrsverwaltungen der Länder die Sicherheitsaudits bei Planungen und Entwürfen von Neu-, Um- und Ausbaumaßnahmen vor allem an Bundesfernstraßen auf der Grundlage der „Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen“ (ESAS, FGSV 2002)¹ seit 2002 verstärkt durch.

Mit der offiziellen Einführung der Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS, FGSV 2019)² durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau (ARS) 4/2019³ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sollen nunmehr zusätzlich zu den Sicherheitsaudits in der Planungsphase auch anlassbezogene Sicherheitsaudits für bestehenden Straßen im Sinne von Bestandsaudits durchgeführt werden. Neben dem Vorliegen unfallauffälliger Streckenabschnitte, z.B. Unfallhäufungsstellen oder Unfallhäufungslinien, die u.a.

durch die Unfallkommissionen ermittelt wurden, sind Ersatzneubauten oder Erhaltungsmaßnahmen derartige maßgebende Anlässe (reaktiver und präventiver Ansatz). Die gestiegene Bedeutung der Verkehrssicherheit in der Planung und im Betrieb der Straßenverkehrsinfrastruktur zeigen die Aufstufung der bisherigen ESAS 2002 zu einem Technischen Regelwerk erster Ordnung (RSAS 2019) sowie die entsprechenden Initiativen der Europäischen Union (EU).

Hier ist die Verabschiedung der Richtlinie 2008/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über ein Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur im November 2008⁴ zu nennen, wodurch das Sicherheitsaudit zu einem festen Bestandteil in Europa wurde. Durch die EU-Kommission erfolgte am 23.10.2019 mit der Richtlinie 2019/1936⁵ eine Änderung und Fortschreibung der Richtlinie 2008/96/EG über ein Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur. Galt die bisherige EU-Richtlinie 2008/96/EG ausschließlich für transeuropäische Straßen (TEN-V-Netz), so wurde der Geltungsbereich durch die EU-Richtlinie 2019/1936 auch auf Autobahnen und andere Fernstraßen (höchste Straßenkategorie unterhalb von Autobahnen) ausgeweitet.

Die Einführung des Sicherheitsaudits von Straßen in allen Straßen- und Verkehrsverwaltungen der Länder sowie in den Kreis- und Kommunalverwaltungen und die konsequente Auditierung aller Maßnahmen sind daher unerlässlich.

Berücksichtigung der Bepflanzung bei der Auditierung von Straßenverkehrsanlagen

Auch die Bepflanzung wird im Rahmen der Sicherheitsaudits von Straßen im Hinblick auf die Verkehrssicherheit beurteilt. In den Planungsaudits werden hierzu in der Regel die Landschaftspflegerischen Begleitpläne (LBP) und die Landschaftspflegerischen Ausführungspläne (LAP) auditiert. Bei den Sicherheitsaudits vor und nach Verkehrsfreigabe sowie bei den Bestandsaudits ist die Bepflanzung, insbesondere die vorhandenen Bäume sowie die Neuanpflanzungen von Bäumen, detailliert zu prüfen. Für die Auditorinnen und Auditoren wurden daher in den Checklisten zu den ESAS, FGSV 2002 folgende Kernfragen formuliert:

- „Führt das Wachstum der Bepflanzung zu künftigen Sicherheitsproblemen (z.B. durch Sichtprobleme, zu erwartende Stammdurchmesser größer 8 cm, verdeckte Straßenschilder, Licht- und Schatteneffekte, auf die Straße fallende Blätter)?“
- „Sind durch die Bepflanzung und die Bepflanzungsart Irritationen der Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen (z.B. Linienführung)?“
- „Sind Baumpflanzungen in ausreichendem Abstand zur Straße?“
- „Wird die Sicht durch die Bepflanzung behindert?“

Jede Auditorin und jeder Auditor muss daher auf der Grundlage dieser Fragen die Planung einer Verkehrsanlage bzw. die bestehende Verkehrsanlage bei einem Bestandsaudit beurteilen. Hierzu sind umfangreiche Ortsbesichtigungen erforderlich, da aus den Planunterlagen bzw. den Luftbildern oftmals nicht alle Hindernisse im Seitenraum (z.B. Anzahl der Bäume, Baumdurchmesser, Baumstümpfe, Abstände der Bäume zum Fahrbahnrand) zu erkennen sind. Auch die Beurteilung der Sichtverhältnisse (z.B. Einhaltung der erforderlichen Sichtfelder, freie Sicht auf die StVO-Beschilderung und die Wegweisung) kann oftmals nur durch eine Ortsbesichtigung überprüft werden.

Ergebnisse durchgeführter Sicherheitsaudits im Hinblick auf die Bepflanzung

Auf der Grundlage der bisher durchgeführten Sicherheitsaudits in Deutschland wurden mehrere Auswertungen der Auditberichte hinsichtlich Art und Umfang der Sicherheitsdefizite in den einzelnen Planungsmaßnahmen durch verschiedene Organisationen vorgenommen.

Sehr umfangreiche Auswertungen von Auditberichten erfolgten im Rahmen der Forschungsvorhaben FE 82.0336/2007 „Sicherheitsrelevante Aspekte der Straßenplanung, Beispielsammlung für Planer und Auditoren“⁶ sowie FE-Nr. 82.535/2011 „Evaluation der Anwendung und der Ergebnisse der Sicherheitsaudits von Straßen in Deutschland“⁷ durch die beiden Forschungsinstitutionen Technische Hochschule Mittelhessen, vormals Fachhochschule Gießen-Friedberg, Fachgebiet Straßenwesen und Vermessung, und die BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH. Die Analysen ergaben, dass keiner der auditierten Entwürfe den Anforderungen einer möglichst verkehrssicheren Gestaltung in vollem Umfang genügt hat. Es zeigte sich, dass auch kleine Maßnahmen zum Teil erhebliche Sicherheitsdefizite aufwiesen. Eine entwurfsbegleitende Auditierung in allen Planungsphasen sowie bei der Verkehrsfreigabe sollte bei allen Straßen erfolgen.

Im Hinblick auf die Bepflanzung konnte im Rahmen des FE 82.0336/2007 festgestellt werden, dass die Bepflanzung bei Autobahnen bei 32,4 Prozent der Maßnahmen und bei den Landstraßen bei 38,7 Prozent der Maßnahmen in Teilbereichen zu nah am Fahrbahnrand bzw. in Bereichen, die von abkommenden Kraftfahrzeugen erreicht werden können, vorgesehen war. Geeignete und erforderliche Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS) wurden hier oftmals nicht angeordnet. Bei einer Umsetzung der Planungen ohne geeignete Sicherungsmaßnahmen bzw. bei Neupflanzungen an ungeeigneten Standorten könnte es nach Verkehrsfreigabe zu Verkehrsunfällen kommen.

Ein weiteres Sicherheitsdefizit ist die Einschränkung der notwendigen Sichtfelder an Knotenpunkten, dies konnte bei 8,5 Prozent aller Landstraßenmaßnahmen ermittelt werden. Insbesondere bei Neubauplanungen können die Pflanzstandorte noch verändert werden, damit die gemäß dem Technischen Regelwerk erforderlichen Sichtverhältnisse gewährleistet werden können.

In den Bildern 1 bis 6 sind beispielhaft die aufgetretenen Sicherheitsdefizite bei auditierten Maßnahmen an Landstraßen und Autobahnen dargestellt.

Bild 1 zeigt den zu geringen Abstand der Bäume zum Fahrbahnrand beim Übergang von einem Neubauabschnitt in den bestehenden Straßenabschnitt. Trotz des sehr geringen Abstandes der Bäume zum Fahrbahnrand wurden hier keine FRS vorgesehen.



Bild 1: Abstand zwischen Fahrbahnrand und bestehenden Bäumen ist zu gering

Bild 2 zeigt die Neuanpflanzungen von Bäumen an einem neugebauten Straßenabschnitt. Der Abstand der Bäume zum Fahrbahnrand unterschreitet auch hier die Mindestabstände gemäß dem gültigen Technischen Regelwerk.



Bild 2: Abstand zwischen Fahrbahnrand und neu gepflanzten Bäumen ist zu gering

Im Bild 3 ist eine nicht ausreichende Sicherung des Seitenraums bei einer neugebauten Ortsumgehung dargestellt. Das FRS beginnt zu spät, wodurch vor den ersten beiden Bäumen keine Sicherung vorhanden ist.



Bild 3: Fehlende Schutzeinrichtung vor neuer Bepflanzung, die Schutzeinrichtung müsste verlängert werden

Die falsche Anordnung eines FRS ist in Bild 4 zu sehen. Bäume dürfen weder im Bereich der Schutzeinrichtung noch in deren Wirkungsbereich stehen.



Bild 4: Falsche Anordnung der Schutzeinrichtung bei einem Baum

Bild 5 zeigt die Zufahrt auf einen neuen Knotenpunkt an einer Ortsumgehung. Die angeordnete StVO-Beschilderung ist aufgrund der Bäume nicht zu erkennen. Im Rahmen der Planung und besonders bei der Bauausführung ist auf eine ausreichende Sichtbarkeit der Beschilderung zu achten. Auch hier stehen die Bäume in zu geringem Abstand zum Fahrbahnrand.



Bild 5: Beschilderung ist aufgrund der Bepflanzung nicht erkennbar, Abstand zwischen Fahrbahnrand und Bäumen ist zu gering

Die Beeinträchtigung der erforderlichen Sichtfelder an einem Autobahnknotenpunkt durch die Neuanpflanzungen ist in Bild 6 zu sehen. Außerdem wurden einige Bäume im Bereich der Dreiecksfläche geplant, die von abkommenden Kraftfahrzeugen erreicht werden können (Auslaufbereich).

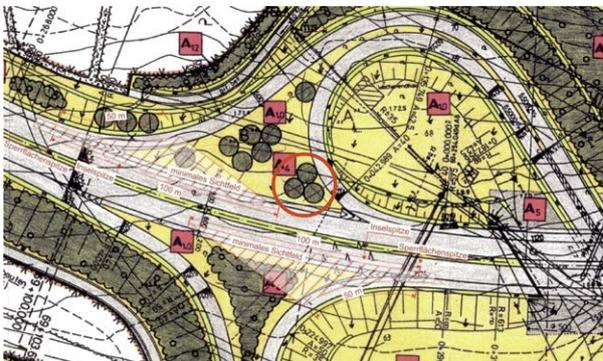


Bild 6: Baumpflanzungen in den Sichtfeldern und im Auslaufbereich

Insgesamt kann festgehalten werden, dass durch die bestehende Bepflanzung und auch durch Neuanpflanzungen erhebliche Sicherheitsdefizite an Straßen entstehen. Die Durchführung des Sicherheitsaudits sollte daher ein wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagementsystems einer Verwaltung oder eines Ingenieurbüros sein. Sicherheitsdefizite bzw. Entwurfsfehler sind in der Planungsphase noch relativ leicht zu korrigieren. Bei der gebauten bzw. im Betrieb befindlichen Verkehrsanlage sind Änderungen hingegen nur mit großem Aufwand möglich.

Quellen:

- ¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Straßen (ESAS), Köln, 2002.
- ² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS), Köln, 2019.
- ³ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, Hrsg.). Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 4/2019, Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen. Bonn, 26.02.2019
- ⁴ EU – Europäische Gemeinschaften (Hrsg.). Richtlinie 2008/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über ein Sicherheitsmanagement für die Straßeninfrastruktur. Straßburg, 19.11.2008.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32019L1936>, abgerufen am 28.08.2020
- ⁵ EU – Europäische Gemeinschaften (Hrsg.). Richtlinie (EU) 2019/1936 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2019 zur Änderung der Richtlinie 2008/96/EG über ein Sicherheitsmanagement für die Straßenverkehrsinfrastruktur. Straßburg, 23.10.2019.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32019L1936> abgerufen am 28.08.2020
- ⁶ Bark, A.; Kutschera, R.; Baier, R.; Klemps-Kohnen, A. (2010). FE-Nr. 82.0336/2007, Sicherheitsrelevante Aspekte der Straßenplanung, Beispielsammlung für Planer und Auditoren. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Serie Verkehrstechnik Heft V 196, Wirtschaftsverlag NW.
<https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/371/file/V196.pdf> abgerufen am 28.08.2020
- ⁷ Baier, R.; Baier, M.; Klemps-Kohnen, A.; Bark, A.; Charles-de-Beaulieu, C.; Theis, C. (2018). FE 82.535/2011, Evaluation der Anwendung und der Ergebnisse der Sicherheitsaudits von Straßen in Deutschland. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Serie Verkehrstechnik Heft V 307, Fachverlag NW.
https://bast.opus.hbz-nrw.de/files/1937/V307_barrierefrei.pdf abgerufen am 28.08.2020

Fahrerassistenzsysteme und ihr Beitrag zur Vermeidung von Baumunfällen



Harald Feifel, Dr. Olaf Schädler, Felix Hoffmann,
Dr. Alexander Denecke, Heiner Hunold
Autonomous Mobility and Safety, Continental Teves AG &
Co. oHG

1 Unfalldatenanalyse von Baumunfällen

Das Abkommen von der Fahrbahn und der Baumaufprall ist eine häufige Ursache für schwerwiegende Unfälle mit Getöteten und Verletzten in Deutschland. 2019 waren 17 Prozent der getöteten (513 von 3.046) sowie 7 Prozent der schwerverletzten (4.564 von 65.244) und 2 Prozent der leichtverletzten Personen (7.722 von 318.986) auf Baumunfälle zurückzuführen¹.

Insbesondere auf Landstraßen ereignen sich viele schwerwiegende Unfälle, bei denen Fahrzeuge mit einem Baum kollidieren. 25 Prozent der auf Landstraßen getöteten Personen (437 von 1.758) verstarben 2019 infolge eines Baumunfalls (Abbildung 1).

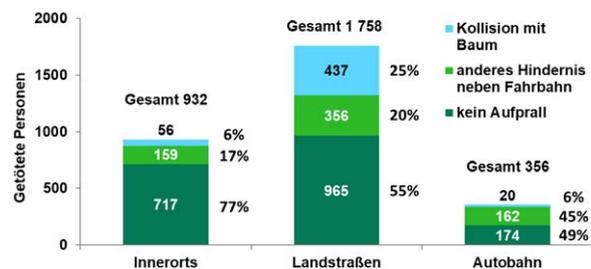


Abbildung 1: Getötete Personen in Verkehrsunfällen. Nach Ortslage und Aufprallart. Continental-Analyse basierend auf DESTATIS-Daten von 2019.

1.1 Methodik

Die Baumunfälle werden auf Grundlage der GIDAS-Unfalldatenbank² ausgewertet. Die GIDAS-Datenbank basiert auf einer statistisch repräsentativen Stichprobe von Unfällen mit Personenschaden aus den Erhebungsgebieten im Großraum Dresden und Hannover. Die Unfälle werden nach der Erhebung mithilfe fahrdynamischer Modelle rekonstruiert, um detaillierte Erkenntnisse zum Unfallhergang, den Einflussfaktoren sowie den Kollisionsgeschwindigkeiten zu gewinnen. Die GIDAS-Datenbank wird mittels einer Gewichtung auf das gesamtdeutsche Unfallgeschehen angepasst. Bei der Selektion des GIDAS-Datensatzes werden Unfälle von Pkw auf Landstraßen betrachtet, deren schwerwiegendstes Kollisionsereignis und damit Verletzungsereig-



Abbildung 2: Unfallphasen und Auswerteschritte der Unfalldatenanalyse.

nis mit einem Baum stattfand. Die Analyse basiert auf Unfällen mit allen Verletzungsschweren auf Landstraßen.

Abbildung 2 zeigt den zeitlichen Ablauf eines Verkehrsunfalls entsprechend des ACEA-Phasenmodells³. Aus einer normalen Fahrsituation entsteht eine konkrete Gefahr, die aktives Handeln der Verkehrsteilnehmenden erfordert, um einen Unfall zu vermeiden. Wenn keine Reaktion erfolgt, ist der Unfall unvermeidbar und es kommt zu einer Kollision zweier Unfallbeteiligter oder eines Verkehrsteilnehmenden mit einem Hindernis. Nach dem Unfall erfolgt die Sicherung der Unfallstelle und gegebenenfalls Rettungsmaßnahmen.

Aufbauend auf dieser Unterteilung werden Baumunfälle infolge eines Abkommens von der Fahrbahn in drei Schritten ausgewertet. Im ersten Schritt werden die Ursachen der Gefahrensituation (z.B. überhöhte Geschwindigkeit) untersucht. Im zweiten Schritt werden Unfallszenarien (z.B. Kontrollverlust über das eigene Fahrzeug oder Konfliktsituationen mit anderen Beteiligten) betrachtet. Im letzten Schritt wird die Kollision mit dem Baum (z.B. Anprallpunkt) analysiert.

1.2 Unfallursachen

Zunächst werden die amtlichen Unfallursachen der Pkw-Baumunfälle anhand der in der GIDAS-Erhebung zugewiesenen Hauptursache betrachtet.

15 Prozent der Unfälle entfallen auf Einschränkungen der Verkehrstüchtigkeit, die auf Alkohol- oder Drogeneinfluss, Übermüdung sowie sonstige körperliche oder geistige Mängel zurückzuführen sind. Weitere Ursachen sind Fahrfehler und Unaufmerksamkeit bei der Fahrzeugführung mit 29 Prozent aller Pkw-Baumunfälle auf Landstraßen.

Der weitaus größte Anteil von Unfällen mit getöteten oder schwerverletzten Personen ist mit insgesamt 46 Prozent auf zu hohe Geschwindigkeit zurückzuführen. Diese Unfälle sind zum kleineren Teil aufgrund Überschreitens der Höchstgeschwindigkeit (13 Prozent) und zum größeren Teil durch eine nicht angepasste Geschwindigkeit (33 Prozent) verursacht worden. Eine nicht angepasste Geschwindigkeit liegt dann vor, wenn das Fahrzeug den Umständen entsprechend zu schnell, aber noch innerhalb der gesetzlichen oder örtlich vorgegebenen Geschwindigkeitsbeschränkungen fährt (Abbildung 3).

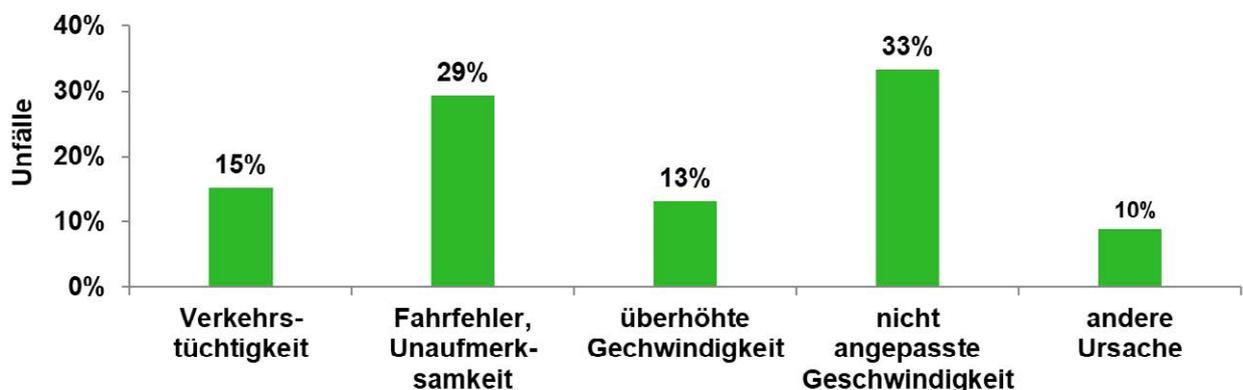


Abbildung 3: Verteilung der Unfallursachen bei Pkw-Baumunfällen auf Landstraßen. Continental-Analyse basierend auf GIDAS-Daten 2005 – 2020, Unfälle: n=861, gewichtet

Weiterhin werden die Ausgangsfahrzeuggeschwindigkeiten v_0 sowie die entsprechende zulässige Maximalgeschwindigkeit v_{zul} analysiert (Abbildung 4). Ohne Überschreiten der erlaubten Geschwindigkeit ($v_0 \leq v_{zul}$) ereignen sich 65 Prozent aller Baumunfälle mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von weniger als 80 km/h. Bei einer Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit ($v_0 > v_{zul}$) sind die Ausgangsgeschwindigkeiten höher und liegen bei 28 Prozent aller Fälle unterhalb von 80 km/h.

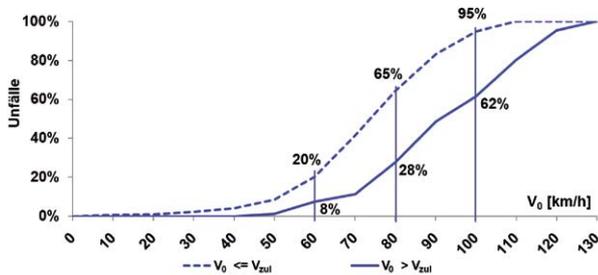


Abbildung 4: Kumulative Fahrzeuggeschwindigkeitsverteilung bei Pkw-Baumunfällen auf Landstraßen vor dem Unfallereignis. Gestrichelte Linie: kein Überschreiten der zulässigen Geschwindigkeit; durchgezogene Linie: Überschreiten der zulässigen Geschwindigkeit. Continental-Analyse basierend auf GIDAS-Daten 2005 – 2020, Unfälle mit $v_0 > v_{zul}$: $n=207$, Unfälle mit $v_0 \leq v_{zul}$: $n=578$, gewichtet

1.3 Unfallszenarien

Unfallszenarien beschreiben die Konfliktsituationen, die der Kollision vorausgehen. Diese Szenarien können entweder aus einem Fahrnfall durch den Verlust der Kont-

rolle über das eigene Fahrzeug oder durch eine Konfliktsituation mit einem anderen Verkehrsbeteiligten entstehen.

73 Prozent der Baumkollisionen ergeben sich infolge von Fahrnfällen (Abbildung 5). In diesen Fällen verliert die Fahrerin oder der Fahrer die Kontrolle über das Fahrzeug, z.B. durch überhöhte Geschwindigkeit, Unaufmerksamkeit oder aufgrund eines Fahrfehlers. Die Fahrnfälle gliedern sich je nach Straßenverlauf: 20 Prozent ereignen sich in Rechtskurven, 27 Prozent in Linkskurven und 26 Prozent auf geraden Strecken. Müdigkeit (Sekundenschlaf) oder körperliche Beeinträchtigungen der Kraftfahrenden (Herzinfarkt, Schlaganfall) sind in 9 Prozent Ursache für die Pkw-Kollisionen mit einem Baum.

12 Prozent der Baumunfälle entstehen aufgrund von Ausweichmanövern infolge von Konfliktsituationen mit anderen Beteiligten, die einscheren (2 Prozent) oder entgegenkommen (4 Prozent) sowie mit Hindernissen (1 Prozent) und Tieren (5 Prozent).

Weiterhin wird das Vorhandensein und der Zustand der Fahrstreifenmarkierungen an der Unfallstelle untersucht. Diese sind für aktive Spurhaltesysteme relevant, die auf einer optischen Detektion von Markierungen basieren. Die Analyse zeigt entsprechend Abbildung 6, dass bei 27 Prozent aller Pkw-Baumunfälle keine oder nur schlecht sichtbare Markierungen vorhanden sind.

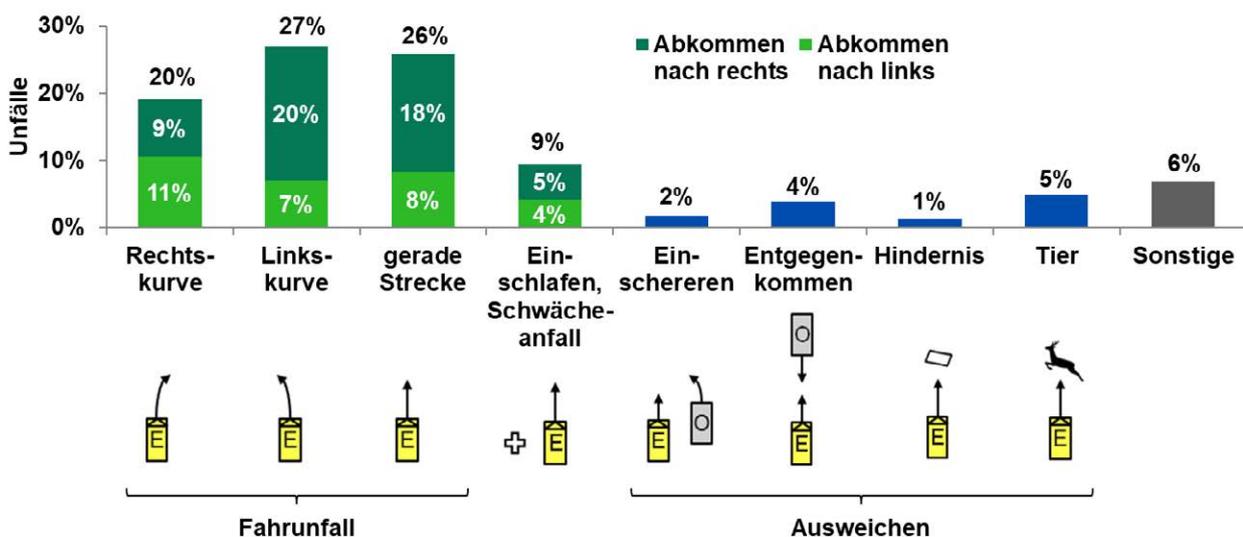


Abbildung 5: Verteilung der Unfallszenarien bei Pkw-Baumunfällen auf Landstraßen. E = eigenes Fahrzeug, O = Unfallbeteiligtes Fahrzeug. Continental-Analyse basierend auf GIDAS-Daten 2005 – 2020, Unfälle: $n=861$, gewichtet

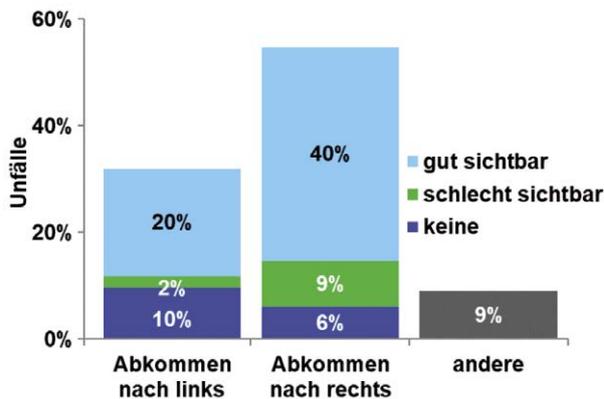


Abbildung 6: Fahrstreifenmarkierungen bei Pkw-Baumunfällen auf Landstraßen. Continental-Analyse basierend auf GIDAS-Daten 2005 – 2020, Unfälle: n=861, gewichtet.

1.4 Kollisionen

Die eigentliche Kollision des Pkw mit dem Baum wird in diesem Abschnitt betrachtet und die Verteilung der Anprallrichtungen während der Kollision an den Baum analysiert. Diese Information ist relevant, wenn die Kollision nicht mehr aktiv verhindert werden kann, aber die Folgen durch integrierte oder passive Sicherheitssysteme abgemildert werden sollen.

Die meisten Pkw kollidieren mit der Fahrzeugfront gegen den Baum. Von allen Baumunfällen mit getöteten oder schwerverletzten Personen prallen 44 Prozent der Pkw frontal auf den Baum. Abbildung 7 verdeutlicht außerdem, dass diese Unfälle häufig schräg gegen die linke (19 Prozent) sowie rechte (19 Prozent) Fahrzeugfront stattfinden. Kollisionen mit der Fahrzeugseite, von schräg hinten oder Heck, sind entsprechend selten.

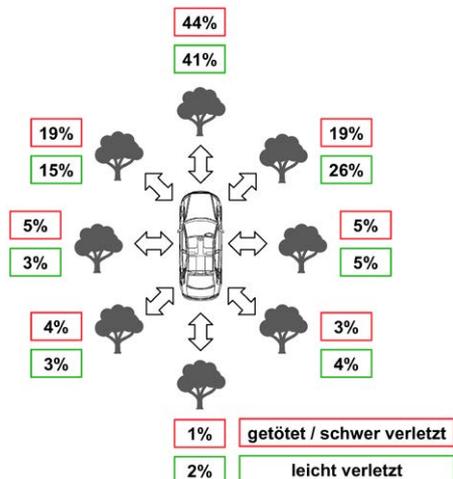


Abbildung 7: Anprallrichtungen bei Pkw-Baumunfällen auf Landstraßen. Continental-Analyse basierend auf GIDAS-Daten 2005 – 2020, Unfälle mit getöteten/schwerverletzten Personen: n=383, Unfälle mit leichtverletzten Personen: n=472, gewichtet

Außerdem werden die Personen im Pkw hinsichtlich ihrer Sitzposition und dem entsprechenden Verletzungsrisiko untersucht. In 21 Prozent aller Unfälle war neben dem Fahrersitz auch der Beifahrersitz belegt. Die hinteren Sitzplätze sind seltener belegt, z.B. hinten links nur in 6 Prozent aller Unfälle (Abbildung 8). Die Person auf dem Fahrersitz erleidet in 41 Prozent aller Unfälle tödliche oder schwere Verletzungen und wird in 56 Prozent der Baumunfälle leicht verletzt. Die Person auf dem Beifahrersitz wird in 7 Prozent der Baumunfälle tödlich oder schwer verletzt und in 11 Prozent der Fälle leicht. Personen auf der Rückbank werden aufgrund seltener Belegung weniger häufig getötet oder verletzt als die fahrende oder beifahrende Person. Personen hinten links und rechts werden in 2 Prozent aller Baumunfälle tödlich oder schwer verletzt. In 52 Prozent der Baumunfälle werden Insassen getötet oder schwer verletzt und in 75 Prozent leicht verletzt.

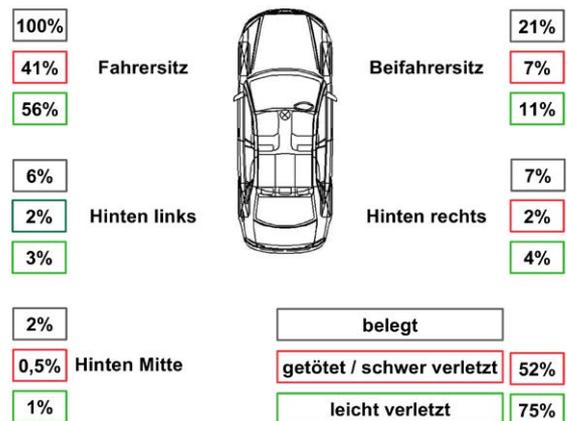


Abbildung 8: Sitzpositionen der Personen im Pkw. Pkw-Baumunfällen auf Landstraßen. Continental-Analyse basierend auf GIDAS-Daten 2005 – 2020, getötete/schwer verletzte Personen: n=450, leicht verletzte Personen: n=647, gewichtet. Die Summe übersteigt 100%, da mehrere Insassen gleichzeitig getötet werden, bzw. schwer oder leicht verletzt sein können.

2 Typgenehmigung und Verbraucherschutz

Zum Inverkehrbringen eines Kraftfahrzeuges sind die Anforderungen an die Typgenehmigung zu erfüllen. Diese Anforderung wird in der Europäischen Union durch die Verordnung (EU) 2018/858 beschrieben⁴. Die Rahmenrichtlinie verweist auch auf die Ausführungs- und Durchführungsverordnungen zur Typgenehmigung von Fahrerassistenzsystemen. Diese Vorschriften werden entweder als EU-Regelungen oder als Regelungen der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) erstellt. Vorschriften der UNECE ermöglichen auch eine Zulassung in nichteuropäischen Staaten. Typgenehmigungsvorschriften orientieren sich an minimalen technischen Anforderungen (Abbildung 9).

Die Tests zur Prüfung der Bestehenskriterien werden durch akkreditierte technische Dienste durchgeführt und von den nationalen Zulassungsbehörden bestätigt. Eine Markteinführung ohne Bestehen der Typprüfung ist nicht möglich.

Die General Safety Regulation (EU) 2019/2144 führt unterschiedliche Fahrerassistenzsysteme verpflichtend ein⁵. Diese Systeme haben das Potenzial, Unfallursachen und -szenarien, auch in Bezug auf Baumunfälle, zu mindern.

Der Verbraucherschutz leistet, neben der Gesetzgebung, einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Ausstattungsrate von Fahrerassistenzsystemen. Eine unabhängige europäische Verbraucherschutzorganisation ist das European New Car Assessment Programme (Euro NCAP)⁶, welche die Fahrzeugsicherheit anhand von Protokollen testet und mit einer Sterneskala bewertet. Die Bestehenskriterien für den Test sowie die Bewertung der Systeme erfolgt nach eigenen, spezifisch festgelegten Anforderungen. Die Bewertungen erfolgen i.d.R. vor bzw. kurz nach der Markteinführung eines Fahrzeugs und vergleichen die Testergebnisse zwischen unterschiedlichen Fahrzeugherstellern. Es werden nicht alle Fahrzeuge getestet, jedoch wird eine kontinuierliche Prüfung der Performance auch nach Markteintritt ermöglicht. Die fortlaufenden Erweiterungen der Testprotokolle stellen sicher, dass neue Technologien in der jeweiligen Basisvariante verbaut werden und somit ein schneller Markteintritt ermöglicht wird.

Die Vorschriften zur Typp Genehmigung und die Anforderungen des Verbraucherschutzes sind über Einführungsdaten definiert, die im nachfolgenden Kapitel erläutert werden.

3 Sensorik und Fahrerassistenzsysteme

Fahrerassistenzsysteme können die Unfallursachen (Abbildung 3) verhindern, den konkreten Unfallszenarien (Abbildung 5) entgegenwirken sowie die Unfallschwere reduzieren. Aktive und passive Sicherheitssysteme tragen zur Reduktion der Baumunfälle und der Unfallfolgen bei.

Die im Nachfolgenden erläuterten Fahrerassistenzsysteme werden, in Abhängigkeit der Unfallphasen (Abbildung 2), in drei Kategorien unterteilt:

- (3.1) Unterstützung der fahrzeugführenden Person und Vermeidung kritischer Situationen zur Reduzierung der Unfallursache,
- (3.2) Systemeingriffe in Unfallszenarien,
- (3.3) Systemeingriffe während oder nach dem Unfall zur Minderung der Kollisionsfolgen.

3.1 Fahrerunterstützung und Vermeidung kritischer Situationen zur Reduzierung der Unfallursache

Eine wichtige Unfallursache ist mit 15 Prozent der Pkw-Baumunfälle die Verkehrstüchtigkeit und Ablenkung der fahrzeugführenden Person (Abbildung 3). Rückschlüsse auf Müdigkeit können indirekt durch die Analyse von relevanten Fahrzeugdaten, wie Gierrate, Lenkwinkel oder Fahrzeugbewegung innerhalb der

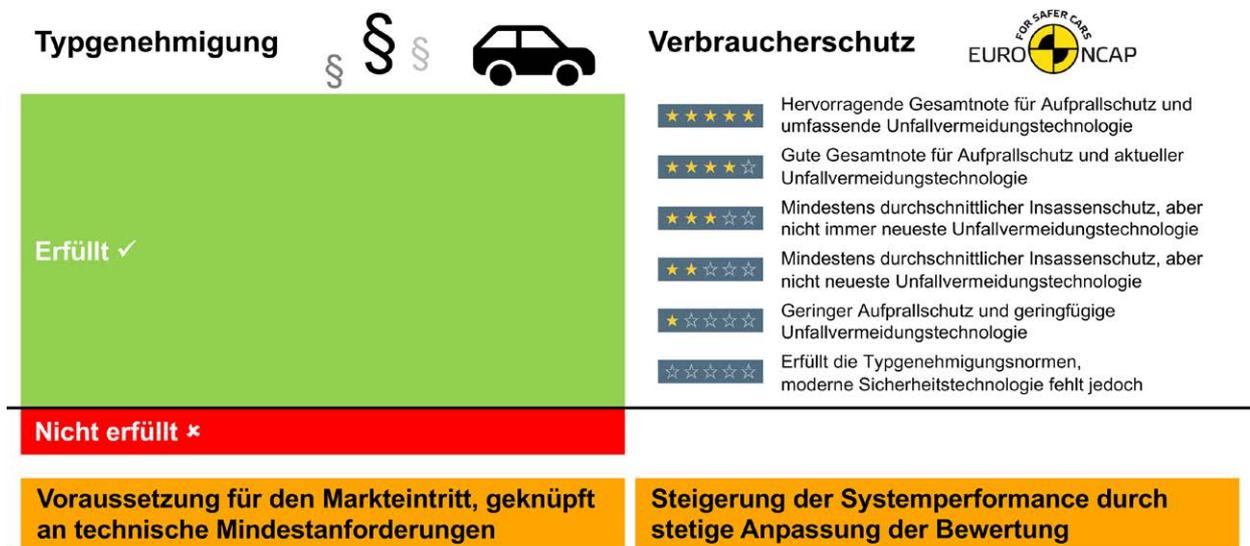


Abbildung 9: Vergleich Typp Genehmigung zu Verbraucherschutz

Spurmarkierungen gezogen werden. Die fahrzeugführende Person wird bei erkannter Müdigkeit durch den Müdigkeitswarner (engl. Unsteady Driver Warning) mit einer Kaffeetasse im Kombiinstrument zu einer Pause aufgefordert. Die Implementierung einer Innenraumkamera ermöglicht es – durch die Analyse von Blickverhalten, Lidschlagbewegungen sowie Kopfpositionen – Fahrerzustände, wie Unaufmerksamkeit oder Ablenkung, direkt zu bestimmen. Seit 2020 beurteilt der europäische Verbraucherschutz die Erkennung des Fahrerstatus. Dieses Assessment wird voraussichtlich ab 2023 durch die Erkennung von visueller Ablenkung, Müdigkeit oder plötzlicher Fahruntfähigkeit erweitert. Die EU führt verpflichtend Systeme zur Fahrerzustandsbeobachtung ein. Die Erkennung der Fahrermüdigkeit und -aufmerksamkeit ist ab Juli 2022 für neue Fahrzeugtypen vorgeschrieben. Zwei Jahre später muss zusätzlich die Fahrerablenkung anhand der Blickrichtung durch direkte Sensorik erkannt werden. Die EU bezeichnet dieses Fahrerbeobachtungssystem als Advanced Distraction Recognition (Tabelle 1). Außerdem muss ab 2022 die Möglichkeit gegeben sein, alle neuen Fahrzeugtypen mit einer Alkoholsperre nachzurüsten.

Geschwindigkeit als wichtigste Unfallursache

Die Fahrzeuggeschwindigkeit stellt mit insgesamt 46 Prozent die wichtigste Unfallursache für Baumunfälle dar (Abbildung 3). Die Regulierung der Fahrzeuggeschwindigkeit kann sich an der zulässigen Höchstgeschwindigkeit orientieren und die fahrzeugführende Person bei einer Überschreitung warnen (Speed Limit Assist). Eine weitere Möglichkeit zur Geschwindigkeitsregulierung ist die Verwendung zusätzlich bereitgestellter Informationen der Straßenbedingungen, die dafür verwendet werden können, systemseitig die Fahrzeuggeschwindigkeit bei Bedarf anzupassen. In 33 Prozent der Pkw-Baumunfälle liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und ist dennoch den Umständen entsprechend zu hoch. Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist in diesen Fällen nicht an die Straßen- oder Witterungsbedingungen angepasst. In 65 Prozent dieser Unfälle liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb von 80 km/h (Abbildung 4). Eine Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Landstraßen wird die Anzahl der Baumunfälle vermutlich nicht wesentlich reduzieren. Die vorausschauende Elektronische Stabilitätskontrolle (engl. Preview Electronic Stability Control, ESC) warnt bei einer unangemessenen Geschwindigkeit und reduziert bei Bedarf die Fahrzeuggeschwindigkeit oder greift frühzeitig in die Stabilisierungsregelung ein.

Die Erkennung des Fahrbahnzustands (engl. Road Condition Observer) wird durch eine kamerabasierte Fahrbahnoberflächenanalyse realisiert. eHorizon-Funktionen bieten über digitale Karteninformationen und aktuelle Wetterinformationen eine Vorschau auf vorausliegende Ereignisse auf der Straße und übermitteln diese an die Fahrzeugregelsysteme. Eine vorausschauende Anpassung der Fahrstrategie wird hierdurch ermöglicht.

Geschwindigkeitsassistenten, die eine Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit vermeiden sollen, werden ab Juli 2022 für neue Fahrzeugtypen und ab Juli 2024 für alle Neuzulassungen in der EU verpflichtend. Euro NCAP bewertet diese Funktion bereits seit 2013, um die Unfallzahlen zu senken, die auf überhöhter Fahrzeuggeschwindigkeit basieren.

Szenario	Funktion	Typgenehmigung	Verbraucherschutz
Verkehrsuntüchtigkeit	Müdigkeitswarner	Driver Drowsiness and Attention Warning 2022* / 2024**	Driver Monitoring 2020
	Fahrerstatus	Alcohol Interlock 2022* / 2024**	Driver Monitoring 2023
Fahrfehler Unaufmerksamkeit	Fahrerbeobachtung	Advanced Distraction Recognition 2024* / 2026**	
Überhöhte Geschwindigkeit	Geschwindigkeits-Assistent	Intelligent Speed Assist 2022* / 2024**	Speed Assist System 2013
Nicht angepasste Geschwindigkeit	Vorausschauendes ESC	-	-
	Erkennung des Fahrbahnzustandes	-	-

Tabelle 1: Unfallursachen – Fahrerunterstützung und Vermeidung kritischer Situationen. (Hinweise: * Einführungsdatum neue Fahrzeugtypen/ **Einführungsdatum neue Zulassungen)

3.2 Systemeingriffe in Unfallszenarien

In einer kritischen Situation können aktive Fahrerassistenzsysteme das Unfallszenario, das zu einer Baumkollision führt, durch systeminitiierte Lenk- und Bremseneingriffe verhindern oder die Unfallfolgen mildern. Die Eingriffe in die Fahrdynamik basieren auf der Einschätzung der Situationskritikalität, die aus Fahrzeugparametern und der durch Sensoren erfassten Umgebungsbedingungen ermittelt werden.

Kontrollverluste verhindern

Fahrerunfälle entstehen durch den Kontrollverlust der Fahrzeugführung in Kurven oder auf gerader Strecke und stellen das häufigste Baumunfallszenario dar (Abbildung 5). Eine Möglichkeit, den Fahrerunfall auf der Stabilisierungsebene zu verhindern, ist das Eingreifen der Elektronischen Stabilitätskontrolle. ESC ist in der EU bereits seit 2014 für alle Neuzulassungen vorgeschrieben.

Euro NCAP fordert die Elektronische Stabilitätskontrolle als Voraussetzung für die Bewertung von Notbremsassistenten (Tabelle 2). Fahrnfälle ohne Schleudern können durch den aktiven Spurhalteassistenten (engl. Emergency Lane Keeping System, ELKS) reduziert werden. Eine Frontkamera erkennt die Fahrstreifenmarkierung und verhindert das Verlassen der Fahrbahn durch einen korrigierenden Lenkeingriff. Seit 2015 bewertet Euro NCAP bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 72 km/h das Eingreifen bei einem ungewollten Spurverlassen bei unterschiedlichen Spurmarkierungen sowie seit 2018 ohne Spurmarkierung an Straßennarben. Ein zusätzliches aufgebrachtes Lenk- oder Bremsmoment soll hierbei das ungewollte Verlassen der Fahrspur bis zu einer lateralen Geschwindigkeit von 0,7 m/s verhindern⁷. Der Gesetzgeber führt Notspurhaltesysteme für neue Fahrzeuge ab 2022 verpflichtend ein. Die gesetzlichen Anforderungen sind unter anderem an die bestehenden technischen Regulierungen der Corrective Steering Function (CSF) der UN-R79⁸ angelehnt.

Überwachung der Vitalfunktionen

Fast jeder zehnte Baumunfall entsteht aufgrund eines Sekundenschlafs oder durch einen Schwächeanfall der fahrzeugführenden Person (Abbildung 5). Die Person hat hierbei die Fahrzeugführung nicht mehr inne und kommt von der Straße ab. Akute Gesundheitsprobleme wie Herzinfarkt oder Schlaganfall werden von der Vitalüberwachungsfunktion (engl. System for Occupant Health Monitoring, SOHM) erkannt, ein Notanhalten eingeleitet und ein automatischer Notruf (engl. eCall) an die Rettungsleitstelle ausgelöst. Die Implementierung einer Innenraumkamera ermöglicht es, plötzliche Fahruntüchtigkeit direkt zu bestimmen. Die Überwachung der Vitalfunktionen, wie Herzschlag und Blutdruck, erfolgt direkt über Sensoren im Fahrersitz oder indirekt durch die Anbindung von Fitnessbändern oder -uhren. Das Fahrzeug kann systemseitig mithilfe des Nothalteassistenten (engl. Emergency Stop) in einen sicheren Zustand gebracht werden, wenn auf eine Warnung keine Fahrerreaktion folgt. Der sichere Zustand kann als das Anhalten innerhalb der Fahrspur definiert sein, sodass eine Kollision mit anderen, vorausfahrenden Verkehrsteilnehmenden oder stationären Objekten, wie Bäume, verhindert werden würde. Euro NCAP erweitert das bereits bestehende Protokoll zum Fahrerstatus voraussichtlich ab 2023, um die Erkennung des plötzlichen Unvermögens (z.B. Herzinfarkt) sowie die Interaktion mit Fahrerassistenzsystemen zu bewerten.

Sicherheitspotenzial von Notbremsassistenten

Notbremsassistentensysteme (engl. Advanced Emergency Braking, AEB) warnen die Fahrerin oder den Fahrer und verzögern systemseitig das Fahrzeug, um einen bevorstehenden Unfall zu verhindern oder die Aufprallgeschwindigkeit zu reduzieren. Bei drohenden Kollisionen mit großen Tieren sowie Hindernissen kann ein Eingriff in die Fahrzeuglängsdynamik erfolgen. Seit 2014 beinhaltet die Verbraucherschutzbewertung Notbremsassistenten, die auf andere Fahrzeuge agieren sollten. Die aktuellen Testprotokolle fordern zudem das Bremsen bei zu Fuß Gehenden und Rad Fahrenden sowie das Eingreifen in der Kreuzung. 2023 werden die AEB-Testfälle mit Motorrädern und Fahrrädern in Kreuzungsszenarien ergänzt. Das Agieren auf Tiere ist aktuell nicht Teil der Verbraucherschutzbewertung sowie der Typgenehmigung. Für neue Fahrzeugtypen in der EU werden Notbremsassistentensysteme, die auf vorausfahrende und stehende Fahrzeuge agieren, ab Juli 2022 verpflichtend. Die Anforderungen sind in der UN-R152⁹ definiert. Notbremsassistentensysteme sind zur Reduzierung der Baumunfälle nur bedingt geeignet und können maximal 6 Prozent der Unfallszenarien abdecken (Abbildung 5).

Gefahr durch einscherende Fahrzeuge

Ein weiteres Unfallszenario stellt das Einscheren dar, das 2 Prozent der Baumunfälle ausmacht. Einscherende Fahrzeuge werden bei der Entwicklung von Notbremsassistenten als Anwendungsfälle berücksichtigt. Szenarien mit Einscherenden werden durch den europäischen Verbraucherschutz im Assisted Driving-Grading bei einer Ego-Fahrzeuggeschwindigkeit von 10 km/h und 70 km/h getestet¹⁰. Eine weitere Möglichkeit, in kritischen Situationen zu reagieren, ist ein Notausweichmanöver. Der Notlenkassistent (engl. Emergency Steering Support, ESS) unterstützt während eines fahrerinitiierten Ausweichmanövers durch gezielte Lenk- oder radselektive Bremsengriffe. Fahrerinitiiertes Ausweichen wird in der Euro NCAP-Bewertung seit 2020 als Alternative des Kollisionswarnsystems (engl. Forward Collision Warning, FCW) berücksichtigt^{11, 12}.

Szenario	Funktion	Typgenehmigung	Verbraucherschutz
Fahrerfall	Elektronische Stabilitätskontrolle	Electronic Stability Control (UN-R140) 2014**	Electronic Stability Control 2013
	Aktiver Spurhalteassistent	Emergency Lane Keeping System 2022* / 2024**	Emergency Lane Keeping System 2018
Schwächeanfall	Vitalüberwachungsfunktion	-	Driver Monitoring 2023
	Nothalteassistent	-	-
Einschere	Notbremsassistent	-	Advanced Emergency Braking 2014
	Lateraler Spurführungsassistent	-	-
Entgegenkommende	Notbremsassistent	-	Head on 2023
Hindernis, Tier	Notbremsassistent	-	Advanced Emergency Braking 2014 AD Grading 2018
	Notlenkassistent	Advanced Emergency Braking (UN-R152) 2022* / 2024**	Emergency Steering Support 2020 Emergency Lane Keeping System 2018

Tabelle 2: Unfallszenarien – Eingriff in der kritischen Situation (Hinweis: * Einführungsdatum neue Fahrzeugtypen/ ** Einführungsdatum neue Zulassungen)

3.3 Systemeingriffe während oder nach dem Unfall zur Minderung der Kollisionsfolgen

Die Interaktion zwischen der aktiven und passiven Sicherheit ist ein wichtiger Faktor, denn plötzlich auftretende Ereignisse lassen sich selbst durch vorausschauende Sicherheitsmaßnahmen nicht vollständig ausschließen. Zur Reduzierung der Unfallschwere bei Baumaufprällen ist ein kinetischer Energieabbau notwendig.

Der Sicherungsstopp beim Fahrbahnabkommen (engl. System Embankment Safety Control) erkennt, wenn die fahrerführende Person – mit oder ohne Unterstützung des aktiven Spurhaltesystems – das Fahrzeug nicht mehr in der Fahrspur halten kann und verzögert das Fahrzeug beim Verlassen der Fahrspur. Die kinetische Energie bei einem Baumunfall kann durch einen Bremsingriff reduziert werden. Das Verlassen der Fahrbahn wird über eine Plausibilisierung der Federwegsensoren sowie anhand der Nickbewegung des Fahrzeuges erkannt.

Bestmöglicher Insassenschutz

Der umfeldbasierende Insassenschutz (engl. Continental Occupant Safety PreConditioning using Advanced Driver Assistant Systems Sensors, COSPA) schätzt vor Eintritt des Unfalls dessen Schwere ab und konditioniert die passiven Sicherheitselemente und löst diese aus, um die Insassen bestmöglich zu schützen. Sensoren an der Stoßstange und in den Türen messen den partiellen Druck und den sich ausbreitenden Körperschall

in der Fahrzeugstruktur, um eine Kollision frühzeitig zu erkennen und die Airbagauslösung zu optimieren. Ziel ist es dabei, den Kopf der besonders bedrohten Personen mittels eines Airbags vor dem eindringenden Baum zu schützen. Die integrierten Sicherheitssysteme berücksichtigen die Kollisionsrichtungen (Abbildung 7) sowie die besonders relevanten Sitzpositionen im Fahrzeug (Abbildung 8).

eCall

Das Notrufsystem (engl. eCall) kann bei einem Unfall mit Airbagauslösung eine Mobilfunkverbindung aufbauen und die Satellitenortung GPS nutzen, um die Rettungskette frühzeitig einzuleiten und somit die Überlebenschance zu erhöhen. Mithilfe einer eingebauten SIM-Karte ruft das System die europaweit einheitliche Rettungsnummer 112 an. Die Unfallbeteiligten können über eine Fernsprechanlage bei vorhandenem Bewusstsein zusätzliche Informationen an den Rettungsdienst geben. Das System sendet gleichzeitig Daten an die nächstgelegene Rettungsleitstelle. Dazu gehört der Unfallzeitpunkt, die Fahrzeugidentifikationsnummer, die aktuelle Fahrzeugposition, die Fahrtrichtung des Autos oder die Zahl der Insassen, die über die Zahl der angelegten Sicherheitsgurte ermittelt wird. Notrufsysteme sind seit 2018 für neu genehmigte Fahrzeuge in der EU Pflicht¹³.

4 Zusammenfassung

Typgenehmigung und Verbraucherschutz adressieren bereits eine Vielzahl von Fahrerassistenzsystemen. Allerdings sind weitere Maßnahmen erforderlich:

Anpassung der Fahrzeuggeschwindigkeit an die Umgebungsbedingungen

Die Verkehrssicherheit auf der Landstraße wird durch Fahrerassistenzsysteme, wie die vorausschauende Elektronische Stabilitätskontrolle (Preview ESC), erhöht. Preview ESC erkennt durch eine Reibwertschätzung den Zustand der Fahrbahn. eHorizon liefert ergänzende Informationen zu Wetterbedingungen und aktuellen Verkehrssituationen. Dadurch wird die fahrerführende Person frühzeitig informiert und kann die Fahrzeuggeschwindigkeit vorausschauend anpassen. Es sollten daher zukünftig vermehrt Fahrzeuge mit vorausschauenden Systemen, wie Preview ESC und eHorizon, ausgestattet werden.

Feststellung der Fahruntüchtigkeit und Überführung des Fahrzeuges in den sicheren Zustand

Unfälle, die durch einen Kontrollverlust der fahrenden Person verursacht werden, können durch Systeme

verhindert werden, die das Fahrzeug in einen sicheren Zustand überführen, sobald Ablenkung, Müdigkeit oder plötzliches Unvermögen (z.B. ein Herzinfarkt) erkannt wird. Diese Systeme (z.B. Risk Mitigation Function) sind bereits verfügbar und durch Verbraucherschutzorganisationen wie Euro NCAP getestet und bewertet. Allerdings ist diese Vorschrift bei der UNECE noch im Genehmigungsprozess. Eine baldige Verabschiedung der Vorschrift durch die UNECE ist begrüßenswert, um den Markteintritt zu gewährleisten.

Verbesserung der Sichtbarkeit der Fahrbahnmarkierungen

Fahrerassistenzsysteme zur Unterstützung der lateralen Spurführung werden heute im Wesentlichen durch kamerabasierte Spurhaltesysteme realisiert, deren Wirksamkeit nicht nur von der Güte der Kamera, sondern auch von der Qualität der Spurmarkierung abhängt. GIDAS zeigt, dass bei nur 60 Prozent der untersuchten Baumunfälle die Markierungen vorhanden und gut erkennbar sind (Abbildung 6). Der Ausbau und die Erweiterung retroreflektierender Fahrbahnmarkierungen (Typ II-Markierungen) auf Landstraßen ist daher zu empfehlen, da dadurch die Erfassung der Fahrbahnmarkierungen wesentlich verbessert wird. Eine gut sichtbare Seitenmarkierung erleichtert außerdem das Fahren bei Dunkelheit und wirkt einer schnellen Ermüdung entgegen.

Weiterentwicklung von Sensortechnologien

LiDAR-Sensoren (Light Detection and Ranging) weisen im Vergleich zu kamerabasierten Systemen eine höhere Unempfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen auf. Außerdem ist ihre Auflösung im Vergleich zu Radarsensoren höher, weshalb Objekte schneller ermittelt werden können. LiDAR-Systeme sollten demzufolge technisch und kommerziell weiterentwickelt werden.

Ausbau eines flächendeckenden Mobilfunknetzes

Eine bestmögliche Versorgung von verunfallten Verkehrsteilnehmenden sowie eine maximale Wirksamkeit von eCall macht eine flächendeckende Netzabdeckung, insbesondere in ländlichen Bereichen, erforderlich.

Zusätzliche Trainingsangebote für Fahrerinnen und Fahrer

Die Wirksamkeit von Fahrerassistenzsystemen hängt auch von einer regelmäßigen und korrekten Nutzung durch die Fahrzeugführenden ab. Ausbildungs-, Schulungs- und Trainingsangebote durch Fahrschulen, Automobilklubs und Fahrzeughersteller tragen hierzu bei¹⁴.

Kampagnen, wie „Bester Beifahrer“¹⁵ und „Stop The Crash“¹⁶, bewerben Fahrerassistenzsysteme in Gesellschaft und Politik. Die Forderung eines zusätzlichen Schulungsangebotes wird durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur bestärkt, das bereits 2015 forderte, die Fahrausbildung im Hinblick auf automatisierte und vernetzte Fahrsysteme anzupassen¹⁷.

25 Prozent der auf Landstraßen getöteten Verkehrsteilnehmenden kamen 2019 infolge eines Baumunfalls ums Leben. Die weitere Marktdurchdringung von aktiven und passiven Sicherheitssystemen, infrastrukturellen Anpassungen, die Schulung der Fahrerinnen und Fahrern sowie die Ergänzung von Vorschriften zur Typgenehmigung sind wichtige Maßnahmen, um die Anzahl von Baumunfällen zu reduzieren und die Sicherheit auf deutschen Straßen weiter zu erhöhen.

Quellen:

¹ DESTATIS (2020). Verkehrsunfälle 2019, Fachserie 8, Reihe 7. Wiesbaden. Statistisches Bundesamt.

² GIDAS (2005 – 2020). German In-Depth Accident Data.

³ European Enhanced Vehicle-Safety Committee (2006). Primary secondary safety interaction, EEVC WG 19, p. 12.

⁴ Office Journal of the European Union (2018). Regulation (EU) 2018/858 of the European Parliament and of the council of 30 May 2018.

⁵ European Union (2019). Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and the council.

⁶ Euro NCAP (2020). Euro NCAP Rating Review 2018. Report from the Ratings Group. Version 1.2, June 2020.

⁷ Euro NCAP (2020). Assessment Protocol – Safety Assist, June 2020, Version 9.0.3.

⁸ United Nation (2018). UN Regulation No.79, Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment. E/ECE/324/Rev.1/Add.78/Rev.4, E/ECE/TRANS/505/Rev.1/Add.78/Rev.4.

⁹ United Nation (2020). UN Regulation No.152, Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Advanced Emergency Braking Systems (AEBS). E/ECE/505/Rev.3/Add.1518.

¹⁰ Euro NCAP (2020). Assisted Driving – Highway Assist Systems. Test & Assessment Protocol, September 2020, Version 1.0.

¹¹ Euro NCAP (2020). Test Protocol – AEB VRU Systems, June 2020, Version 3.0.3.

¹² Euro NCAP (2020). Test Protocol – AEB Car-to-Car Systems, July 2020, Version 3.0.2.

¹³ European Union (2015). Regulation (EU) 2015/758 of the European Parliament and the council.

¹⁴ Schädler, O. (2017). Experimentelle Bewertung der Beherrschbarkeit von interagierenden Fahrerassistenzsystemen beim Führen von Kraftfahrzeugen. Verlag Dr. Hut, München.

¹⁵ <https://bester-beifahrer.de/fahrerassistenzsysteme>, abgerufen am 01.10.2020

¹⁶ <http://www.stopthecrash.org/>, abgerufen am 01.10.2020

¹⁷ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/broschuere-strategie-automatisiertes-ernetztes-fahren.pdf?__blob=publicationFile, abgerufen am 01.10.2020

Pole Position in der Forschung

DEKRA: Wichtige Erkenntnisse aus Crashtests

Stefanie Ritter, DEKRA Unfallforschung

Unfälle mit Baumanprall werden in der amtlichen Statistik gesondert erfasst. Starben 1995 noch 2.284 Menschen und damit 24 Prozent aller bei Verkehrsunfällen Getöteten bei einem Baumunfall, reduzierte sich diese Zahl bis 2019 auf 513 (16,8 Prozent aller Getöteten).¹

Bereits ein Baum mit einem geringen Stammdurchmesser bricht bei einer Fahrzeugkollision nicht ab. Es erfolgt eine sehr punktuelle Kräfteinwirkung auf das Fahrzeug und hieraus resultierende massive Beschädigungen und Belastungen für die Insassen, die nur in einem gewissen Maß von den passiven Sicherheitssystemen des Fahrzeugs reduziert werden können.

Die Häufigkeit und Schwere der Folgen von Baumunfällen waren für die DEKRA Unfallforschung schon immer ein Grund, diese Art von Unfällen genau zu analysieren. Mit inzwischen über 80 Crashtests in der Datenbank wurden als Ergänzung zur Unfallanalyse umfassende Erkenntnisse über den Ablauf der Kollision, den Schutz der Fahrzeuginsassen und die Sicherheit nach der Kollision gewonnen. Nachfolgend einige Highlights.

Wie alles begann

1992 fand im Crash Test Center in Neumünster einer der ersten Pfahlanprallversuche bei DEKRA statt. Ein VW Derby kollidierte mit einer Geschwindigkeit von nur 17 km/h frontal mit einem Pfahl. Bereits bei dieser geringen Geschwindigkeit wurde das Fahrzeug stark beschädigt. Die Insassen waren noch nicht durch einen Airbag geschützt. Vergleicht man diese Beschädigungen mit denen von heutigen Fahrzeugen, so ist deutlich die Weiterentwicklung bei der passiven Sicherheit zu erkennen.



Abbildung 1: Diagonale Ansicht (vK = 17 km/h) Foto: DEKRA



Abbildung 2: Seitliche Ansicht (vK = 17 km/h) Foto: DEKRA

Büsche – Die Alternative neben der Straße?

Auch die Infrastruktur stand im Fokus der Forschung. Egal, ob als Alleebaum zum Schutz der unbefestigten Straßen vor Erosion und zum Schutz der Reisenden vor Wittereinflüssen, als Wegmarke, zur Stadtbegrünung oder gleich als ganzer Wald: Bäume direkt neben der Fahrbahn gehören hierzulande zum Straßenbild, inklusive aller Risiken. Gefahren entstehen durch irritierende Hell-Dunkel-Wechsel, Äste und Laub auf der Fahrbahn und enden viel zu häufig mit fatalen Folgen bei einem Baum-Anprall.

Eine Alternative sind Büsche am Fahrbahnrand. 2001 führten DEKRA und die AXA Versicherung hierzu vergleichende Crashversuche durch: Mit zwei Fahrzeugen wurde das Abkommen von der Fahrbahn mit einer

anschließenden Kollision gegen einen Baum und gegen ein Gebüsch mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h simuliert (Abbildung 3 und 4).

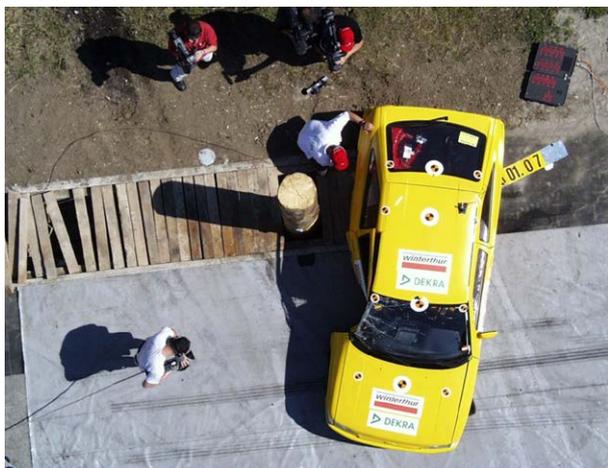


Abbildung 3: Seitlicher Anprall gegen einen Baum (vK = 40 km/h)
Foto: DEKRA / AXA Versicherungen AG



Abbildung 4: Seitlicher Anprall gegen ein Gebüsch (vK = 40 km/h)
Foto: DEKRA / AXA Versicherungen AG

Durch das großflächige Abfangen des Fahrzeugs, die Energieaufnahme durch die vielen kleinen Äste und die durch deren Nachgiebigkeit verringerte Verzögerung des Fahrzeugs waren die Testergebnisse eindeutig. Die Insassenbelastung war beim Busch rund acht Mal geringer als beim Baum. Auch entfiel die tiefe Eindringung des Baumstamms in die Fahrgastzelle.

Stoffdach-Cabrio oder Limousine – Oben ohne oder lieber mit?

2002 wurden zum Vergleich eine Limousine (Abbildung 5) und ein Cabrio (Abbildung 6) gecrasht. Auch wenn die Insassen bei diesen Kollisionsgeschwindigkeiten grundsätzlich geringe Überlebenschancen haben, kann man doch erkennen, dass der Pfahl bei der seitlichen Kollision weniger weit in die Limousine eindringt als in das Cabrio. Die fehlende versteifende Wirkung eines festen Dachs, die größeren Türen und die oft fehlende B-Säule reduzieren die Steifigkeit der Cabrio-Fahrzeugseiten.



Abbildung 5: Seitlicher Pfahlanprall einer Limousine (vK = 85 km/h)
Foto: DEKRA



Abbildung 6: Seitlicher Pfahlanprall eines Cabrios (vK = 86 km/h)
Foto: DEKRA

Überschlag gegen einen Pfahl – Rundum geschützt?

Auf Landstraßen geht der Kollision mit Bäumen oft ein Schleudervorgang oder ein Überschlag des Fahrzeugs voraus. Dies sollte bei einem Versuch in Wildhaus im Jahr 2009 dargestellt werden. Pfahl-Anprallversuche mit Überschlag im Einlauf erfordern eine besondere Versuchstechnik: auf einem speziell konstruierten Schlitten wird das Fahrzeug seitlich beschleunigt und durch

abruptes Bremsen des Schlittens abgeworfen (Abbildung 7). Durch die Festlegung des Schlitten-Bremspunkts wird bestimmt, mit welcher Seite das Fahrzeug mit dem Pfahl kollidiert (Abbildung 8 und 9). Vor allem bei einem Anprall mit der weichen Fahrzeugseite oder dem Dach besteht für die Insassen eine große Gefahr durch das weite Eindringen des Pfahls.



Abbildung 7: Schlitten für Überschlagsversuche
Foto: DEKRA / AXA Versicherungen AG



Abbildung 8: Crash mit Überschlag: Erstkontakt mit dem Fahrzeugboden
(vK = 40 km/h) Foto: DEKRA / AXA Versicherungen AG



Abbildung 9: Crash mit Überschlag: Erstkontakt mit der Fahrzeugseite
(vK = 40 km/h) Foto: DEKRA / AXA Versicherungen AG

Hohe Geschwindigkeit – Eine Zerreißprobe?

Die Kombination aus hohen Geschwindigkeiten, häufig fehlenden Schutzeinrichtungen und einem großen Baumbestand macht Landstraßen zum negativen Spitzenreiter bei Baumunfällen. In zwei Crashtests wurden in den Jahren 2007 und 2016 Schleuderunfälle mit Landstraßengeschwindigkeit simuliert. Ein Opel Omega (Abbildung 10) und ein Peugeot 406 (Abbildung 11) kollidierten mit etwa 100 km/h seitlich gegen einen Pfahl.

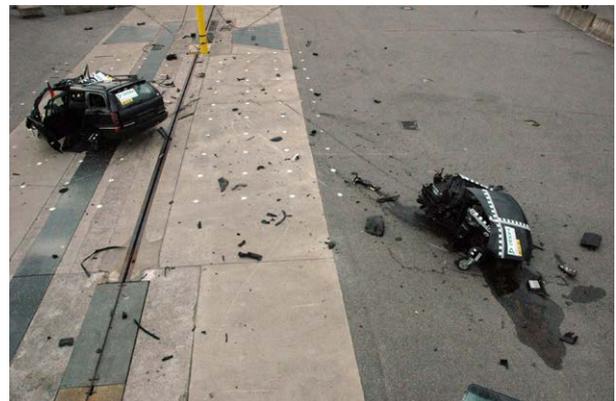


Abbildung 10: Seitlicher Pfahlanprall mit einem Opel im Jahr 2007
(vK = 98 km/h) Foto: DEKRA



Abbildung 11: Seitlicher Pfahlanprall mit einem Peugeot im Jahr 2016
(vK = 100 km/h) Foto: DEKRA

Die Grenzen der passiven Sicherheit sind hier weit überschritten. Es gilt daher, durch weitere Verbesserungen bei Systemen der aktiven Sicherheit und durch die konsequente Umsetzung der fehlerverzeihenden Straße solche Unfälle zu verhindern.

Fahrzeuge mit alternativen Antrieben – Unter Spannung?

Nicht nur die aktive und passive Sicherheit der Fahrzeuge haben sich seit den ersten Crashtests verändert, sondern auch die Antriebskonzepte. Alternative Antriebe und alternative Kraftstoffe stellen die Beteiligten vor neue Herausforderungen.

Im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojekts mit dem Institut für Verkehrsunfallforschung der Universitätsmedizin Göttingen führte die DEKRA Unfallforschung 2018 und 2019 verschiedene Pfahlanprallversuche mit unterschiedlichen Elektrofahrzeugen durch (Abbildung 12 und 13). Bei den seitlichen Kollisionen kam es zum Teil zu erheblichen Beschädigungen der Batterien, und beim Frontalcrash wurden die in der Fahrzeugfront verbauten Komponenten des Hochvolt-Systems beschädigt. In allen Fällen schaltete das HV-System zuverlässig ab, in keinem Fall kam es zu einem Brand. Die Maßnahmen zur Insassenrettung konnten mit den bei der Feuerwehr üblichen Rettungsgeräten analog zur Rettung aus konventionell angetriebenen Fahrzeugen schnell und effektiv durchgeführt werden. Die Versuche haben gezeigt, dass das Sicherheitsniveau von in großer Serie hergestellten Elektrofahrzeugen sowohl in Bezug auf den Insassenschutz als auch das Verhalten nach der Kollision keine bedeutenden Unterschiede im Vergleich zu Fahrzeugen mit konventionellen Antrieben aufweist.



Abbildung 12: Seitlicher Pfahlanprall mit einem Nissan Leaf
(vK = 75 km/h) Foto: DEKRA

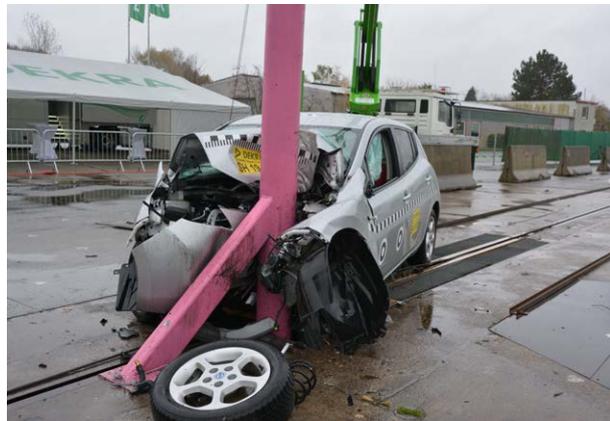


Abbildung 13: Frontaler Pfahlanprall mit einem Nissan Leaf
(vK = 85 km/h) Foto: DEKRA

Fazit

Die große Zahl an Baumunfällen mit schwer oder tödlich verletzten Kraftfahrenden hat zu vielen Optimierungen bei der Fahrzeugtechnik, der Infrastrukturgestaltung und in der Verkehrserziehung geführt². Die erzielten Verbesserungen dürfen aber nicht dazu führen, im Kampf gegen den Baumunfall nachzulassen – mit 513 Toten ist man von der Vision Zero weit entfernt.

Mit Filmen von Crashtests können Entscheidungsträgerinnen und -träger mehr als mit blanken Zahlen von der Relevanz geeigneter Schutzmaßnahmen überzeugt werden, und Kraftfahrende können für eine defensive Fahrweise sensibilisiert werden. Aber auch für weitere Erkenntnisse zum Bewegungsverhalten der Insassen während der Kollision, zu den auf sie wirkenden Kräften, zur Rettung von Insassen und zur Sicherheit neuer Fahrzeugkonzepte sind Pfahlanprallversuche als Ergänzung zu den Standardversuchen weiterhin wichtig.

Literaturverzeichnis:

¹ Statistisches Bundesamt (Destatis): „Verkehrsunfälle – Zeitreihen 2019“; 14. Juli 2020

² DEKRA Automobil GmbH: „Verkehrssicherheitsreport 2013 – Landstraßen“, www.dekra-roadsafety.com; 2020

Bäume an Landstraßen und Verkehrssicherheit



Dipl.-Ing. agr. Jürgen Rohrbach, Geschäftsführer a.D. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.

Bäume am Straßenrand können für Pkw-, Motorrad- und Lkw-Fahrende tödliche Fallen darstellen. Das Statistische Bundesamt hat Zahlen für 2018 veröffentlicht, wonach 519 Menschen bei sogenannten Baumunfällen starben, 62 davon innerorts, 17 auf Autobahnen, 440 auf Landstraßen¹.

Solche Zahlen lassen unterschiedliche Ableitungen zu: Einmal sind 440 Menschenleben auf Landstraßen eine hohe Zahl. Andererseits belegen solche Zahlen im Vergleich zu Vorjahren (2008: 768, 2014: 555), dass die Verkehrssicherheit in Deutschland deutlich verbessert werden konnte².

Seit 20 Jahren gibt es gegensätzliche Positionen zur Verkehrssicherheit. Die Verantwortlichen im Straßenverkehr/der Versicherungswirtschaft betonen die hohen Zahlen an Schwerverletzten und Toten, die durch Bäume an Landstraßen verursacht werden³.



Bäume am Straßenrand können tödliche Fallen darstellen.
Foto: Rohrbach

Natur-/Umweltschützende Menschen, Berufs- und Fachverbände der Grünen Branche – wie auch die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) – fordern dagegen, die Sicherheit auf Landstraßen durch aktive und kontrollierte Maßnahmen, wie z.B. geringere Verkehrsgeschwindigkeit, verstärkte Alkoholkontrollen, Fahrzeugrückhaltevorrückrichtungen etc. zu erhöhen⁴. Sie fordern, alles dafür zu tun, dass möglichst keine Bäume den Ansprüchen an die Sicherheit geopfert werden müssen.

Jeder Mensch, der an einem Baum zu Schaden oder zu Tode kommt, ist einer zu viel. Aber auch jeder Baum, der aufgrund von Vorsichtsmaßnahmen verschwindet, fehlt uns als wichtiger Bestandteil unserer Lebensgrundlagen.

Wollen wir nun Menschenleben gegen Bäume aufrechnen? Nein, darum kann und darf es in der Diskussion nicht gehen.

Blick auf Innovationen lenken

Ohne Frage hat die Bedeutung natürlicher Lebensgrundlagen/nachhaltigen Grüns in unserer Umwelt durch den raschen Klimawandel deutlich zugenommen. Es gilt also, beide Aspekte maximal zu berücksichtigen und alle bereits bekannten Maßnahmen in diese Richtung zu verfolgen, aber auch den Blick verstärkt auf Innovationen zu lenken.

Dass Verkehrsteilnehmende die Gefahr unterschätzen, belegt die Statistik. Bei 248 der 474 Baumunfall-Getöteten auf Landstraßen war die Unfallursache unangepasste Geschwindigkeit. Bei über der Hälfte der tödlichen Unfälle kam es zu einem Aufprall auf ein Hindernis neben der Fahrbahn, in 58,9 Prozent der Fälle war es ein Baum⁵.

Zahlreiche Verbesserungen wurden z.B. bei der Berücksichtigung der Verkehrssicherheit bei Planung, im Entwurf und beim Betrieb von Landstraßen erreicht⁶. Dabei geht es auch um Schutzeinrichtungen in unterschiedlichen Anpassungen, Gestaltungen von Fernverkehrsstraßen, Überregionalstraßen, Straßen der Entwurfsklasse 2, Straßen für den Regionalverkehr und Nahbereichsstraßen.



Hindernisfreie Seitenräume haben für Verantwortliche im Straßenbau und der Versicherungswirtschaft für die Verkehrssicherheit auf Landstraßen erhebliche Bedeutung. Foto: Rohrbach

Ein Blick in die Zukunft: technische Neuerungen können vor solchen Unfällen schützen, Zitate des ADAC und des Verbandes der Automobilindustrie geben klare Hinweise^{7,8}: „Künstliche Intelligenz (KI) wird als Technologie künftig alle Lebensbereiche und Wirtschaftssektoren erfassen“.⁹ „KI spielt eine entscheidende Rolle auf dem Weg zum automatisierten und fahrerlosen Fahren. Ein wesentlicher Vorteil der Technologie besteht darin, dass sie ein konstantes und deutlich höheres Aufmerksamkeitsniveau erreichen kann, verglichen mit einem Autofahrer. Das bedeutet höhere Fehlerfreiheit und damit mehr Sicherheit.“¹⁰

Autos können heute über Sensoren, Kameras und Radar ziemlich viel allein. Die technischen Möglichkeiten liefern Informationen für ein detailtreues digitales Abbild der realen Umwelt. Verkehrsschilder, Ampeln, Autos davor und dahinter werden berücksichtigt, entgegenkommende Fahrzeuge, Fußgängerinnen und Fußgänger, Rad Fahrende und Wild erkannt.

Automatisierung der Fahrzeuge

Wir sind bereits auf dem Weg zum fahrerlosen Fahrzeug. Fachleute nennen diese Entwicklungsschritte die **fünf Stufen der Automatisierung** des Fahrzeugs^{11 12 13 14}.

Level eins – assistiertes Fahren

Die erste Stufe wird assistiertes Fahren genannt. Das Fahrzeug ist in der Lage, Fahrende mit Assistenzsystemen wie zum Beispiel einem Totwinkel-Warner, einem Spurhalte-Assistenten, einer Berganfahrhilfe oder einem Tempopilot zu unterstützen. Diese Systeme bieten Pkw schon heute in vielen Modellen an.

Level zwei – teilautomatisiertes Fahren

Beim teilautomatisierten Fahren können Fahrende, die dauerhaft verantwortlich bleiben, kurz die Hände vom Lenkrad nehmen. Das Auto bremst, beschleunigt und hält die Spur. Zu den gängigsten Assistenzsystemen zählen der Stauabstandshalter, das automatische Einparken und der Spurhalte-Warner. Aktuell haben die meisten Automobilhersteller dieses Stadium erreicht.

Level drei – hochautomatisiertes Fahren

Das hochautomatisierte Fahren ermöglicht selbsttätiges Bremsen, Beschleunigen und Überholen in begrenztem Zeitraum unter vorgegebenen Bedingungen. Z.B. übernimmt die Technik auf der Autobahn das Fahren, in Ausnahmesituationen (Baustelle) übernimmt der Fahrende.

Level vier – Vollautomatisiertes Fahren

Beim vollautomatisierten Fahren kann der Fahrende die Fahrzeugführung komplett abgeben, Mitfahrende dürfen anderen Tätigkeiten nachgehen. Das System erkennt seine Grenzen so rechtzeitig, dass es regelkonform einen sicheren Zustand herstellt.

Level fünf – Autonomes Fahren

Hier gibt es Passagiere ohne Fahraufgaben und Fahrten ohne Insassen.

Bereits im Oktober 2019 gab es Fahrzeuge der Stufe 2 bis 3. Pkw mit „Level-3-Systemen“ sind in Deutschland jedoch rechtlich noch nicht genehmigt. Daher sind diese Funktionen noch deaktiviert. Auf Teststrecken hingegen werden bereits Fahrzeuge mit Level 3 bis 5 unter realen Verkehrsbedingungen getestet.

Viele Automobilhersteller arbeiten am Automobil der Zukunft. Die aktuelle Konkurrenzsituation auf den Märkten spornt die Herstellerindustrie an. Neue Technologien können Antworten geben auf Herausforderungen wie höhere Verkehrsdichte, zunehmende Urbanisierung **sowie** die Notwendigkeit von Ressourcenschonung und Klimaschutz. Solche Aspekte sollten auch in Vorgaben von Regelwerken einfließen.

Aktuell wird von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) und der FLL gemeinsam das Regelwerk „Merkblatt für Bäume an Straßen“ bearbeitet. Hier bietet sich die Chance, den Blick in die Zukunft zu richten, die Sicherheit an Landstraßen so lange wie nötig konventionell herzustellen, aber vor allem die neuen Technologien zu berücksichtigen¹⁵. Sowohl die Randbepflanzung an Landstraßen mit Bäumen als auch die Sicherheit von Verkehrsteilnehmenden werden gleichzeitig möglich sein.

Literaturverzeichnis:

- ¹ Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (Hrsg.): Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen. Unfallforschung kompakt Nr. 13. Berlin, 200
- ² Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg., 2009): Einfluss verbesserter Fahrzeugsicherheit der Pkw auf die Entwicklung von Landstraßenunfällen, Wissenschaftliche Informationen 01/09; Bergisch Gladbach
- ³ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB), Ausgabe 2006, Köln 2006
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für passive Schutzvorrichtungen an Straßen (RPS), Ausgabe 2009, Köln 2009
- ⁴ Brückmann, Katharina (2015): Alleen – Kulturgut versus Verkehrshindernis; Vortragsmanuskript zum Parlamentarischen Abend am 24.02.2015 in Berlin
- ⁵ Statistisches Bundesamt (2017): Verkehrsunfälle, Fachserie 8 Reihe 7. Wiesbaden, 2018
- ⁶ Weber Roland (2009). Infrastrukturmaßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf Landstraßen; Vortrag Symposium „Verkehrssicherheit von Straßen“ in Weimar und Wuppertal 2009, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Bergisch Gladbach
- ⁷ Allgemeiner Deutscher Automobilclub ADAC (2018): Autonomes Fahren: Die 5 Stufen zum selbstfahrenden Auto; abgerufen am 10.09.2020
- ⁸ Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (Hrsg.): Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen. Unfallforschung kompakt Nr. 13. Berlin, 2009
- ⁹ Matthes, Bernd (2018) künstliche Intelligenz schafft mehr Verkehrssicherheit, Verband der Automobilindustrie, Berlin
- ¹⁰ Mattes, Bernd a.a.O.
- ¹¹ ebenda
- ¹² Statistisches Bundesamt (2018). www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfälle abgerufen am 10.09.2020
- ¹³ Statistisches Bundesamt (2017): Verkehrsunfälle, Fachserie 8 Reihe 7. Wiesbaden, 2018
- ¹⁴ Vorwerk, Marc (2015): Alleen: Kulturgut versus Verkehrshindernis; Taspo Nr. 10 v. 6.3.2015
- ¹⁵ Rohrbach, Jürgen (2019): Wir alle wollen nur das Beste; FGSV Landschaftstagung 2019, Statement im AK 3 Neukonzeption des Baumschutzes: RPS, ESAB, Merkblatt Alleen

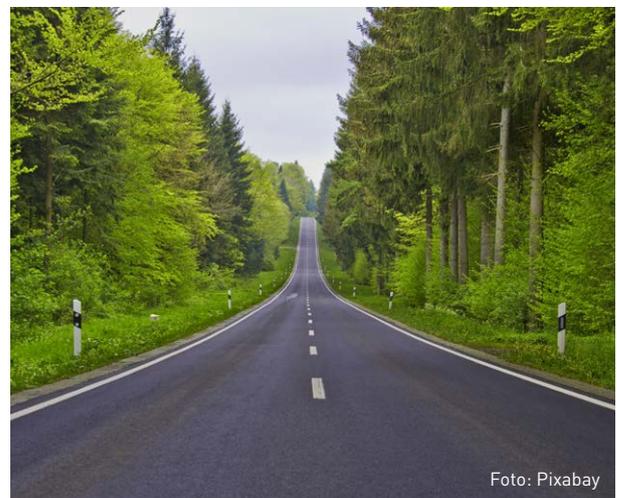


Foto: Pixabay

Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen



Beschluss des DVR vom 24. Mai 2016 auf der Basis einer Empfehlung des Vorstandsausschusses Verkehrstechnik

Präambel

Straßenbepflanzungen sind bundesweit in vielen Landesteilen landschaftsprägend. Ihre Bedeutung für das Zusammenwirken von Natur und Kultur spiegelt sich in verschiedenen Gesetzen zum Naturschutz und zur Landschaftspflege wider. Damit wird u.a. gewährleistet, dass Eingriffe, die der Straßenbau verursacht, wieder ausgeglichen werden. Landschaftsgerechte Bepflanzung der Straßenseitenräume mit Bäumen und Sträuchern, Straßenraumgestaltung oder die Stabilisierung des Straßenkörpers sind Merkmale dieser Maßnahmen.

Hintergrund

Der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR) verfolgt mit seiner Vision Zero das Ziel, die Anzahl und die Schwere der Unfälle deutlich abzusenken bis hin zu einem Straßenverkehr ohne Tote und Schwerverletzte.

Im Jahr 2014 starben 3377 Menschen im Straßenverkehr, davon 2019, also 60 Prozent, auf Landstraßen. Fast fünf von zehn Verkehrstoten auf Landstraßen (46 Prozent) starben bei einem Aufprall auf ein festes Hindernis neben der Fahrbahn, davon ereignete sich mehr als

jeder zweite tödliche Aufprall auf einen Baum.

Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Abkommensunfall getötet zu werden, ist bei einem Aufprall auf einen Baum rund neunmal höher als bei einem hindernisfreien Seitenraum und rund 2,6 mal höher als bei einem Anprall auf eine Schutzplanke¹.

Den Verkehrsteilnehmenden ist das Risiko von Baumunfällen nicht bewusst. Dies zeigt beispielsweise eine bundesweite repräsentative Umfrage von DEKRA vom Februar 2013, wonach 72 Prozent von den Befragten „auf Landstraßen am meisten Angst“ vor Wildwechsel hatten, aber nur zehn Prozent vor Bäumen bzw. Alleen.

Tatsächlich ergibt sich folgendes Bild: Bei Wildunfällen kamen im Jahr 2014 „nur“ 18 Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer auf Landstraßen ums Leben, durch Baumunfälle auf Landstraßen 555. Besonders problematisch ist die Schwere der Baumunfälle. Deshalb besteht bei den Baumunfällen nach wie vor dringender Handlungsbedarf.

¹ Bundesanstalt für Straßenwesen (2015): Landstraßenunfälle mit Personenschaden im Jahr 2013 nach Unfallfolgen in Kombination mit Unfallart und Hindernis - Auswertung der amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik, Bergisch Gladbach.

Der DVR hatte erstmals im Mai 2009 – auch vor dem Hintergrund des bereits damals auffälligen Anteils an Baumunfällen – den Vorstandsbeschluss „Bekämpfung der Baumunfälle im Straßenverkehr“ gefasst.

Anlass für die Neufassung des Beschlusses ist zum einen die immer noch hohe Anzahl der Getöteten bei Baumunfällen. Zur Erreichung des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Verkehrssicherheitsprogramm 2011 formulierten 40 Prozent-Reduktionsziels aller im Straßenverkehr Getöteten muss deshalb der Bekämpfung der Baumunfälle ein besonderer Stellenwert zukommen.

Zum anderen waren die „Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen (RPS 2009)“ zum damaligen Zeitpunkt noch nicht veröffentlicht und sind erst mit Schreiben des BMVI im Dezember 2010 den Ländern zur Einführung empfohlen worden. Die RPS bilden in Verbindung mit den „Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB 2006)“ den Stand der Technik ab.

Bei der Anwendung beider Regelwerke geht es insbesondere um die Frage, bei welchen Abständen der Bäume gemessen vom Fahrbahnrand der Straße Schutzeinrichtungen einzubauen sind. Hintergrund der Diskussionen sind die Abwägungen zwischen der Frage der grundsätzlich höheren Verkehrssicherheit bei größerem Abstand von Hindernissen zum Fahrbahnrand und den Fragen des Baumschutzes, des Landschaftsverbrauchs und der Kosten für Straßenbaumaßnahmen.

Grundsätzlich sollten Straßenseitenräume von Hindernissen freigehalten werden. Nach RPS beträgt bei einer zulässigen Geschwindigkeit von $v_{zul} = 80$ km/h bis 100 km/h im ebenen Gelände der kritische Abstand mindestens 7,50 Meter. Dies bedeutet, dass Bäume, sofern sie näher als 7,50 Meter zum Fahrbahnrand stehen, bereits bei ihrer Anpflanzung mit Schutzeinrichtungen gesichert werden müssen. Dabei ist an Motorradstrecken und an unfallauffälligen Strecken mit Beteiligung von Motorradfahrenden zusätzlich ein Unterfahrschutz anzubringen.

Zur Identifikation von auffälligen Bereichen mit Baumunfällen im Bestand sind die ESAB heranzuziehen. Zur systematischen Erfassung aller Unfälle mit Abkommen von der Fahrbahn empfiehlt es sich, eine Sonderkarte anzulegen (Aufprall auf Bäume und sonstige Hindernisse, Abkommen ohne Aufprall). Können dennoch keine

unfallauffälligen Bereiche identifiziert werden, sollten folgende modifizierte Filterkriterien zugrundegelegt werden:

- Um unfallauffällige Bereiche handelt es sich, wenn sich in einem Zeitraum von fünf Jahren an einer Stelle mind. zwei Baumunfälle (nach ESAB mind. drei Baumunfälle) oder auf einem Streckenabschnitt (Unfallhäufungslinie) mind. drei Baumunfälle im Abstand von höchstens 1.000 Metern zwischen jedem dieser Unfälle ereignet haben. Die Unfallschwere ist für die Festlegung des Kriteriums ohne Belang.
- Sonstige auffällige Bereiche mit erhöhter Abkommenswahrscheinlichkeit liegen vor, wenn sich in einem Zeitraum von fünf Jahren (nach ESAB ein Jahr) innerhalb von 300 Metern mind. ein Baumunfall und drei oder mehr Fahrunfälle ereignet haben.

Quellen:

Statistisches Bundesamt Deutschland, 2014

Bundesanstalt für Straßenwesen, 2015

DEKRA Verkehrssicherheitsreport, 2013

Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB), 2006 Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen an Straßen (RPS), 2009

Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken – MVMot, 2007 Verkehrssicherheitskonzept Baden-Württemberg, 2013

Naturschutzgesetz Baden-Württemberg, 2015

Beschluss

Zur Bekämpfung der Baumunfälle empfiehlt der DVR im Einzelnen:

- Vorzugsweise sind die Seitenräume von Landstraßen von allen Hindernissen frei zu halten. Dies gilt auch für die Anpflanzung von Bäumen.
- Bäume dürfen gemäß den RPS nur außerhalb des kritischen Abstands zum Fahrbahnrand neu gepflanzt werden. Wird davon in begründeten Einzelfällen abgewichen, so sind sie bereits bei der Anpflanzung mit passiven Schutzeinrichtungen zu sichern.
- Ist bei bestehenden Bäumen im kritischen Bereich ein auffälliges Unfallgeschehen festzustellen, sind passive Schutzeinrichtungen (bei Bedarf mit Unterfahrschutz) aufzustellen oder auch Bäume zu entfernen.
- In Alleen unter 7,50 Metern Abstand zum Fahrbahnrand ohne passive Schutzeinrichtungen sollte die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf maximal 70 km/h begrenzt und entsprechend überwacht werden.

gez.

Prof. Dr. Walter Eichendorf, DVR-Präsident

Best Practice

Aktivitäten des Landes Brandenburg gegen Baumunfälle



Plakat aus der Anfang der 1990er Jahre gestarteten Kampagne „Brandenburg soll besser fahren“

Steffen Wenk, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung Brandenburg

Zum Begriff „Baumunfall“

Bereits zu Beginn der 1990er Jahre wurden im Land Brandenburg zahlreiche tödliche Unfälle im außerörtlichen Straßennetz festgestellt. Da erst ab 1995 das Merkmal „Aufprall auf ein Hindernis neben der Fahrbahn – Baum“ in die amtliche Unfallstatistik aufgenommen wurde, waren zunächst nur Vermutungen vorhanden, dass es sich hier um sogenannte Baumunfälle handeln könnte. Es lässt sich sogar annehmen, dass der nicht immer glückliche Begriff „Baumunfall“ seinerzeit erstmals in Brandenburg geprägt wurde. Der Baum hatte eigentlich selbst keinen Unfall, sondern die Fahrzeugführenden verloren die Kontrolle über ihr Fahrzeug und sind durch Abkommen von der Fahrbahn an den Folgen des heftigen Aufpralls verstorben. Gegner hatten immer wieder dagegenggehalten, dass der Baum „selbst nicht auf die Straße springen würde“. Aber ebenso in der englischen Sprache wurde der „Tree accident“ inzwischen zum Fachbegriff.

Öffentlichkeitsarbeit

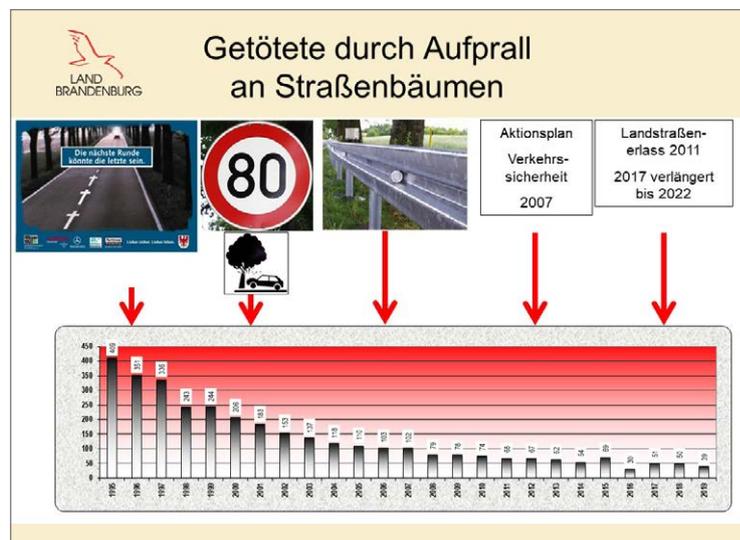
Bereits vor 1995 wurde im Land Brandenburg mit Öffentlichkeitsarbeit versucht, vor den „Gefahren“ der Alleen zu warnen. Mit Hinweisschildern wie „Schön. Aber gefährlich“ oder „Bitte nicht gegen die Bäume fahren“

wurden Verkehrsteilnehmende darauf aufmerksam gemacht. Später kamen dann noch Ausstellungen zum Thema „Straßenkreuze“ oder Spots für Radio und Kino hinzu wie zum Beispiel „Die nächste Runde könnte die letzte sein“.

Auch wenn Aufklärungsaktionen nicht unmittelbar wirken, ist die Landesregierung in Brandenburg davon ausgegangen, dass Kraftfahrzeugführende mittelfristig die objektiven Gefahren beim Fahren in Alleen mehr berücksichtigen, denn diese, so heißt es, verzeihen keine Fahrfehler.



Baumunfall in der Tschechischen Republik Quelle: Polizei der ČR



„Alleenerlass“ und Fahrzeugrückhaltesysteme

Nach Einführung des Merkmals „Baumunfall“ wurde im Land Brandenburg klar, dass fast jeder zweite Getötete im Straßenverkehr durch einen Aufprall auf einen Straßenbaum starb. Der Handlungsdruck war so groß, dass bereits Anfang 1998 ein „Alleenerlass“ durch die oberste Straßenverkehrsbehörde des Landes herausgegeben wurde. Fast ausnahmslos wurden alle Alleen auf maximal 80 km/h heruntergeschildert. Die Maßnahme war so erfolgreich, dass eine anschließende streckenbezogene Evaluierung nicht mehr nötig war. Das Baumunfallgeschehen ging so stark zurück, dass fast alle anderen Aktivitäten, wie zum Beispiel verstärkte Öffentlichkeitsarbeit, zur Zurückdrängung des sehr hohen Baumunfallgeschehens zunächst unterblieben. [1]

Erst als nach zwei Jahren der Rückgang der Baumunfälle stagnierte, zeigte sich, dass weitere Maßnahmen erforderlich waren. Ab 2001 wurde das in der noch jungen Landesgeschichte größte Schutzplankenprogramm aufgelegt. Auf Bundes- und Landesstraßen sollten Unfallhäufungsstrecken, die sogenannten „Roten Strecken“ mit häufigen Abkommensunfällen, konsequent mit Schutzplanken versehen werden. Dabei spielte es keine Rolle, ob der für Schutzeinrichtungen erforderliche Wirkungsbereich vorhanden war. Im Ergebnis lässt sich nachweisen, dass Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS) vor Bäumen auch ohne ausreichenden Wirkungsbereich ihre Funktion erfüllen. Der Rückgang der tödlichen Baumunfälle war offensichtlich.

Aktionsplan Verkehrssicherheit

Als im Jahre 2007 abermals eine Stagnation eintrat, wurde mit einem Aktionsplan Verkehrssicherheit versucht, mit verschiedenartigen Maßnahmen erneut eine Trendwende zu schaffen. Die Maßnahmen wurden auch deutlich zielgerichteter an Unfallhäufungsstellen platziert. Mithilfe des „Human-Factor-Ansatzes“ wurde die Arbeit der Verkehrsunfallkommissionen vorrangig auf die Auslöser der Abkommensunfälle gelenkt. Prüfung der Griffigkeit der Fahrbahn vor dem eigentlichen Unfallereignis, Wahrnehmbarkeit von Kurventafeln, Erkennen des Einflusses von Missdeutungen im Straßenverlauf oder auch der Eindruck von Straßenbegleitgrün auf die Ausübung der Fahraufgabe wurden jetzt stärker beachtet.

Umsetzung der RPS

Fast zeitgleich mit der Einführung der neuen „Richtlinien für den passiven Schutz an Straßen durch Fahr-

zeug-Rückhaltesysteme (RPS)“ im Jahr 2011 im Land Brandenburg wurde eine Regelung zum Umgang mit bestehenden baumbestandenen Straßen mit einem Abstand von unter 4,50 Metern getroffen. Bäume mit einem Stammumfang von mehr als 25 Zentimetern galten nun als nicht verformbare punktuelle Einzelhindernisse, die der Gefährdungsstufe 3 zuzuordnen sind. Ausgehend von diesem Grundsatz musste nun zum Beispiel nach Bild 4 der RPS bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 60 bis 70 km/h ein Abstand zum Baum von mindestens 4,50 Metern vorhanden sein. War dies nicht der Fall, mussten FRS aufgestellt werden.

Im Land Brandenburg waren zu diesem Zeitpunkt ca. 500.000 Bäume an Straßen vorhanden, wobei bei Bundes- und Landesstraßen die durchschnittliche Entfernung zum Straßenrand nur bei 1,43 Meter lag. Folglich hatte die Landesregierung Brandenburg in Umsetzung der RPS nur zwei Alternativen:

1. Errichten von FRS auf allen Straßen mit Bäumen im Seitenraum in einem Abstand von weniger als 4,50 Metern oder
2. Anordnen einer durchgängigen Geschwindigkeit von max. 50 km/h auf diesen Straßen.

Beide Alternativen waren in Umsetzung der RPS für das Land Brandenburg nicht akzeptabel. Deshalb wurde im Jahre 2011 ein Landstraßenerlass (LS-Erlass) gemeinsam mit dem Landesinnenministerium herausgegeben, der abweichend von der RPS 70 km/h anstatt einer maximalen Geschwindigkeit von 50 km/h zulässt. Des Weiteren sollten alle straßenverkehrsbehördlichen und technischen Maßnahmen ausgeschöpft werden, um die Sicherheit in den baumbestandenen Straßen zu gewährleisten.

2016 wurde eine umfangreiche Evaluierung des Erlasses erarbeitet. Es handelt sich dabei um eine der tiefsten und aufwendigsten Unfalluntersuchungen, die in der Straßenbauverwaltung Brandenburg bisher vorgenommen wurden. Es zeigte sich, dass es einen – wenn auch schwachen – Zusammenhang von Maßnahmen und Rückgang der Baumunfälle auf den Strecken gab. Im Ergebnis der Evaluierung wurde der Erlass um weitere fünf Jahre verlängert. [2]

Künftige Maßnahmen zur Reduzierung von Baumunfällen

Obwohl im Land Brandenburg die Erfolge beim Kampf

gegen Baumunfälle unstrittig sind, sind die Vorgaben der Landesregierung im Verkehrssicherheitsprogramm 2024 klar formuliert. Zum Bezugsjahr 2012 ist die Zahl der Getöteten bis dahin um 40 Prozent zu senken, die Zahl der Schwerverletzten um 50 Prozent zu reduzieren. [3]

Beide Vorgaben werden jährlich überprüft und wurden im Jahre 2019 in einer „Halbzeitbilanz zum Verkehrssicherheitsprogramm“ in einem längerfristigen Zeitrahmen von über zehn Jahren evaluiert. [4]

Der Rückgang der Unfallzahlen der Getöteten in Straßenverkehr liegen bisher im vorgegebenen Bereich. Dagegen kann bei der Zahl der Schwerverletzten nicht nur kein Rückgang, sondern sogar ein deutlicher Anstieg festgestellt werden. Deshalb wird der Schwerpunkt der Verkehrssicherheitsarbeit im Land Brandenburg bis 2024 auf diese Kenngröße ausgerichtet werden müssen. Auch bezüglich der Baumunfälle ist das Potenzial bei den Unfällen mit Schwerverletzten noch beträchtlich. Obgleich die Zahl der Schwerverletzten im Jahre 2019 im Vergleich zum Bezugsjahr 2012 im Land Brandenburg um 3 Prozent höher lag, konnte bei den Baumunfällen die Zahl der Schwerverletzten um 22 Prozent reduziert werden.



Alleinbeschilderung in Polen

Merkmale von Baumunfällen

Baumunfälle im letzten Jahr zeigen in Brandenburg folgende Merkmale, die es näher in den Fokus zu nehmen gilt:

1. Das durchschnittliche Alter der Verursacher bei Alleinunfällen mit Todesfolge bei typischen Baumunfällen hat sich von 2010 innerhalb von zehn Jahren von 41,2 auf 46,5 Jahre erhöht. Die Zahl der unter 25-jährigen bei Baumunfällen getöteten und verursachenden Verkehrsteilnehmenden sank von 13 auf nur noch fünf in diesem Zeitraum. Die Verkehrssicherheitsarbeit muss sich deshalb zunehmend auf erfahrenere Fahrzeugführende einstellen. Bisher galt das Augenmerk der Zielgruppe den sogenannten „Jungen Fahrenden“.
2. Baumfälle mit schweren Folgen sind in Brandenburg zunehmend das Ergebnis komplexerer Fahraufgaben. Bei Überholvorgängen mit Gegenverkehr wird der verbleibende Raum überschätzt, Fahrfehler mehrfach korrigiert und schließlich falsch entschieden. Offensichtlich sind auch erfahrene Fahrzeugführende überfordert, in kurzen Zeitspannen die richtigen Entscheidungen zu treffen.
3. Wenn auch noch selten, aber doch immer häufiger, sind auch Motorrad Fahrende Opfer von Baumunfällen. Dieses Phänomen ist noch recht neu und unterstreicht, dass sich die Öffentlichkeitsarbeit nicht ausschließlich auf Pkw-Fahrende konzentrieren sollte. Motorrad Fahrende stellen seit Jahren in Brandenburg fast jeden siebten Verkehrstoten.

Das Land Brandenburg hat schon eine sehr lange Tradition, bei der Bekämpfung von Baumunfällen internationale Erfahrungen zu nutzen. Im letzten Jahr hat die Straßenbauverwaltung Brandenburg mit dem „Centrum dopravního výzkumu“, Brünn (Tschechien), einen Erfahrungsaustausch durchgeführt. [5]

Mit Verkehrssicherheitsverantwortlichen der polnischen Wojewodschaft Lebuser Land fand ein Gedankenaustausch zum Umgang von Unfallhäufungsstrecken statt.

Nach wie vor hohes Risiko eines Aufpralls

Obwohl in Brandenburg seit über 20 Jahren Bäume in der Regel in einem Abstand von 4,50 Metern gepflanzt werden, ist der durchschnittliche Abstand nur geringfügig gewachsen. In baumbestanden Straßen ist die Wahrscheinlichkeit beim Abkommen von der Fahrbahn

auf einen Straßenbaum zu prallen, immer noch verhältnismäßig hoch. In Brandenburg sind immer noch 5.000 Kilometer Bundes- und Landesstraßen baumbestanden, bei Bundesstraßen sind dies 1.500 Kilometer, bei Landesstraßen 3.500 Kilometer. Die Wahrscheinlichkeit, beim Abkommen von der Fahrbahn auf einen Straßenbaum zu treffen, liegt damit bei etwa 50 Prozent. Der durchschnittliche Baumabstand beträgt bei Bundes- und Landesstraßen 2020 noch immer nur 1,47 Meter. Das sind nur wenige Zentimeter mehr als noch vor zehn Jahren.

Die Reduzierung der Baumunfälle auf Kreis- und Gemeindestraßen obliegt den örtlichen Straßenbaulastträgern und -verkehrsbehörden. Ein Versuch, die Nachrüstung von FRS als Land zu fördern, brachte vor über zehn Jahren kein nennenswertes Echo. Das Interesse der Gemeinden war aufgrund des zu erbringenden Eigenanteils gering.

Als mittelfristig erfolgreich hat sich die Forderung in der Praxis gezeigt, bei Neu- oder Nachpflanzungen bis 4,50 Metern Abstand zur Fahrbahn immer ausnahmslos FRS gleich mit zu errichten. Dadurch wird in Zukunft kein junger Baum mehr umgefahren und außerdem wird der Baum bei zunehmendem Stammumfang nicht mehr zu einem gefährlichen Hindernis.

Fazit

Mit seinem Verkehrssicherheitsprogramm mit dem Zielhorizont 2024 ist das Land Brandenburg gut aufgestellt. Dennoch werden aller Voraussicht nach nicht alle gesteckten Ziele erreichbar sein. Bei den schweren Baumunfällen wird mit der Umsetzung der Schutzplankeprogramme aber ein weiterer Rückgang erwartet. Auch mit dem grundhaften Ausbau von Bundesstraßen, die bei neuer Trassierung außerorts grundsätzlich baumfrei sind, und der zunehmenden verkehrlichen Bedeutung dieser Straßen werden Baumunfälle immer seltener auftreten. Das Ziel einer „Vision Zero“, das die Europäische Union bis 2050 erreichen will und das sowohl der Bund als auch fast alle Länder in ihren Verkehrssicherheitsprogrammen definiert haben, ist nur erreichbar, wenn es gelingt, Baumunfälle nahezu auszuschließen.

Quellen:

[1] Wenk, S. (1999). Der Einfluss von Baumabstand, Fahrbahnbreite und Alleentyp bei Baumunfällen in Brandenburg, in: Zeitschrift für Verkehrssicherheit 45, 2, Seite 63 bis 67

[2] Wenk, S. (2017). Evaluation von Maßnahmen gegen Baumunfälle infolge der Umsetzung der Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme aus dem Jahre 2009 (RPS), in Zeitschrift Straßenverkehrstechnik, Heft 12, Seite 845 bis 852

[3] Sicher unterwegs in Brandenburg. Integriertes Verkehrssicherheitsprogramm für das Land Brandenburg Fortschreibung mit dem Zielhorizont 2024, in: www.mil.brandenburg.de

[4] Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam (IFK e. V.) (2019). Statusbericht zur Halbezeitbilanz des Verkehrssicherheitsprogramms 2024 im Land Brandenburg im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg, in https://mil.brandenburg.de/media_fast/4055/IFK-VS-UnDa-Statusbericht-16.04.2019-end.pdf

[5] Skládány, P. Verkehrssicherheitsaktivitäten in der Tschechischen Republik, in: Verkehrssicherheit im Land Brandenburg, Fachtagung am 11.04.2019, Broschüre des Forums Verkehrssicherheit Brandenburg



Alleen haben aber dennoch eine Zukunft. Nicht mehr als schnelle Autostraße, sondern eher als gemütliche Radfahrtrasse.

Niedersachsen – aktiv gegen Baumunfälle

Thomas Buchheit,
Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport

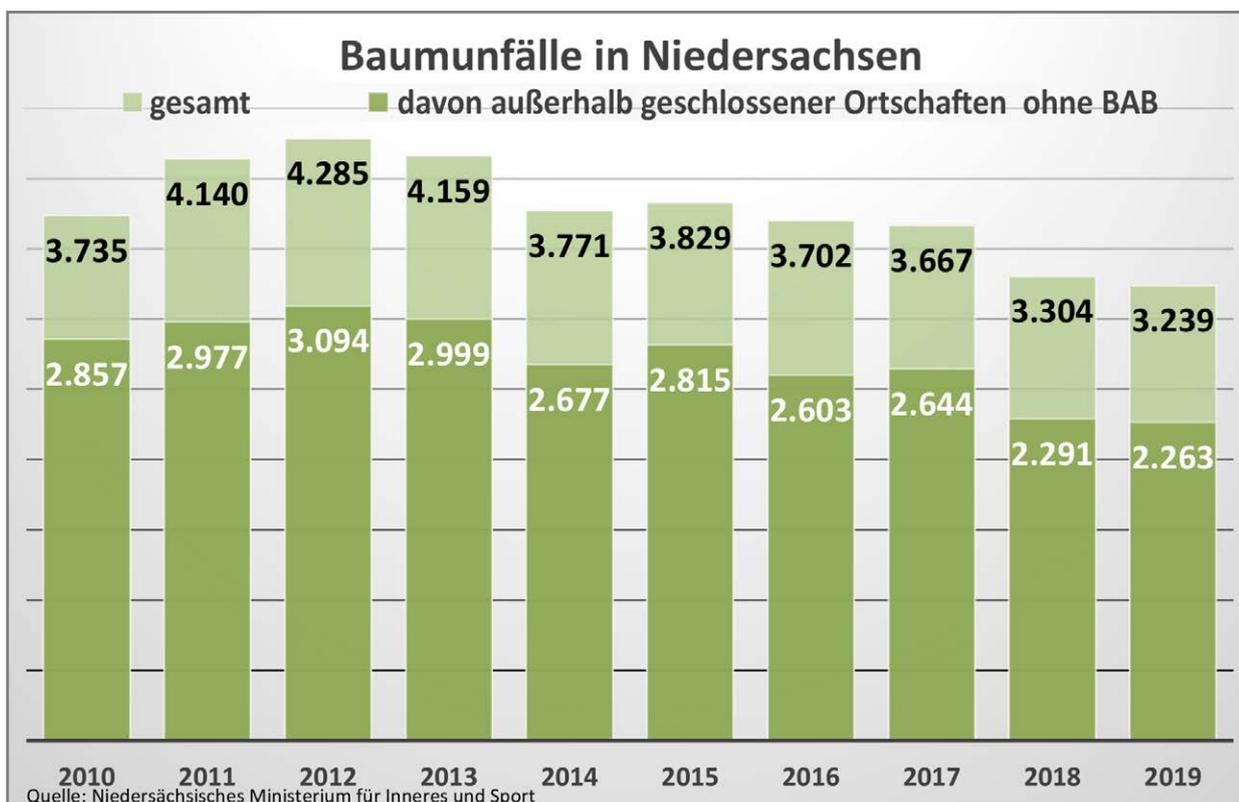
Die Sicherheit aller Teilnehmenden am Straßenverkehr hat für Niedersachsen eine hohe Priorität. Unter Berücksichtigung des Leitgedankens zur „VISION ZERO“ – eine möglichst vollständige Verhinderung schwerer Verkehrsunfallereignisse, insbesondere derer mit tödlich verletzten Beteiligten, zu erreichen – setzt sich die Niedersächsische Landesregierung seit Jahren konsequent dafür ein, die Zahl der Verkehrsunfälle und deren Folgen nachhaltig zu reduzieren und führt hierzu vielfältige Maßnahmen durch. Dabei steht insbesondere die Thematik der Baumunfälle wiederkehrend im Fokus aller Verantwortungsträger. Gerade auch, weil Niedersachsen im bundesweiten Vergleich regelmäßig die höchsten Werte an Baumunfällen aufweist.

Niedersachsen ist ein Flächenland und umfasst von der Nordsee bis zum Harz und von der Grenze zu den Nie-

derlanden bis zur Elbe im Osten einen Gesamtbereich von rund 47.600 Quadratkilometern. Damit liegt Niedersachsen unter den 16 deutschen Ländern auf dem zweiten Platz hinter Bayern und nimmt bei einer Einwohnerzahl von rund acht Millionen den vierten Platz unter den Ländern ein. Um den überörtlichen Verkehr zu gewährleisten, stehen mehr als 25.000 Kilometer allein im Streckennetz der Bundes-, Landes- und Kreisstraßen zur Verfügung.

Aktionsprogramm mit Kompetenzteams

Zu Beginn des neuen Jahrtausends sind im Jahr 2001 auf Niedersachsens Straßen 336 Menschen bei Verkehrsunfällen durch den Anprall an Bäumen ums Leben gekommen. Trotz Abnahmen in den Folgejahren, startete Niedersachsen im Jahr 2007 ein Aktionsprogramm zur weiteren Reduzierung von Baumunfällen. Im Unfalllagebild ließen sich seinerzeit im Zusammenhang mit Baumunfällen mitunter noch Unfallschwerpunkte und Unfallhäufungslinien im Straßennetz erkennen. Soge-



nannte eigens gebildete Kompetenzteams von Polizei, Landesverkehrswacht und Behörden schlossen sich den Unfallkommissionen an, um weiterführende Untersuchungen der besonders gefährlichen Strecken vorzunehmen und mit wissenschaftlicher Unterstützung Präventionsmaßnahmen zu entwickeln.

Der Erfolg in Form der regionalen Entschärfung gefährlicher Streckenabschnitte trat wie erhofft ein, nicht zuletzt auch durch ergänzende bauliche Maßnahmen wie der Erweiterung von Schutzplanken oder der Anordnung von Geschwindigkeitsreduzierungen sowie begleitender Information und Aufklärung durch intensive Öffentlichkeitsarbeit. Seit diesem Zeitpunkt ist in Niedersachsen, auch begünstigt durch weitere Abnahmen von Baumunfällen, eine flächige Verteilung der Baumunfälle vorhanden. Doch trotz dieses Sicherheitsgewinns auf den außerörtlichen Straßen liegt Niedersachsen im bundesweiten Vergleich bei der absoluten Anzahl an Baumunfällen weiterhin im negativen Bereich.

Modellprojekt in sechs Landkreisen

Um dieser Entwicklung erneut entgegenzuwirken, startete im Sommer 2014 ein auf drei Jahre angelegtes Modellprojekt in sechs Landkreisen. Vorausgegangen waren hierzu Auswertungen der Daten zu Baumunfällen im Land Brandenburg durch den Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GdV). Diese hatten ergeben, dass sich die größte Anzahl der Baumunfälle mit schweren Folgen an vergleichsweise schmalen Straßen mit dicht an der Fahrbahn stehenden Bäumen ereignen. Neben der Fahrbahnbreite spielt außerdem die Geschwindigkeit für einen Unfall eine entscheidende Rolle: Je geringer diese ist, desto geringer sind auch die Unfallfolgen.

Den sechs am Modellprojekt beteiligten Landkreisen Cuxhaven, Emsland, Friesland, Hildesheim, Osnabrück und Osterholz wurde im Rahmen des Projekts ermöglicht, an Straßen mit ausgeprägtem Baumbestand im Seitenraum, Geschwindigkeitsbeschränkungen anzuordnen. Bei einer Fahrbahnbreite von bis zu sechs Metern lag diese bei 70 km/h und bei Fahrbahnbreiten zwischen sechs und 6,50 Metern bei 80 km/h. Der Grund für die geminderte erlaubte Geschwindigkeit sollte den Verkehrsteilnehmenden mit dem Zusatzschild „Baumunfälle“ erläutert werden.



„Bäume springen nicht zur Seite“

Die Maßnahme wurde mit einer umfangreichen Öffentlichkeitskampagne begleitet. Hierzu gab es unter anderem die Plakatkampagne der Landesverkehrswacht „Bäume springen nicht zur Seite“ sowie Dialogdisplays, die am Straßenrand aufgestellt wurden. Neben Geschwindigkeitsüberwachungsmaßnahmen durch die Kommunen und Polizei kamen auch verdeckte Geschwindigkeitsmessungen mit in Leitpfosten integrierten Messgeräten zum Einsatz, um weitere wissenschaftliche Erkenntnisse zum Fahrverhalten und über den Befolgungsgrad zu gewinnen.

Aufgrund zeitlicher Verzögerungen bei der Umsetzung der Maßnahmen in den jeweiligen Modell-Landkreisen und dementsprechend unterschiedlicher Startzeitpunkte wurde zugunsten einer validen Evaluation über einen tatsächlichen Untersuchungszeitraum von drei Jahren das Projektende auf den Sommer 2018 gelegt.

Ergebnisse des Modellprojekts

Mit Abschluss des Modellprojekts wurde deutlich, dass kein eindeutiger Zusammenhang zwischen den geringen Unfallzahlen und der durchschnittlich nur geringfügig reduzierten Geschwindigkeit nachgewiesen werden konnte.



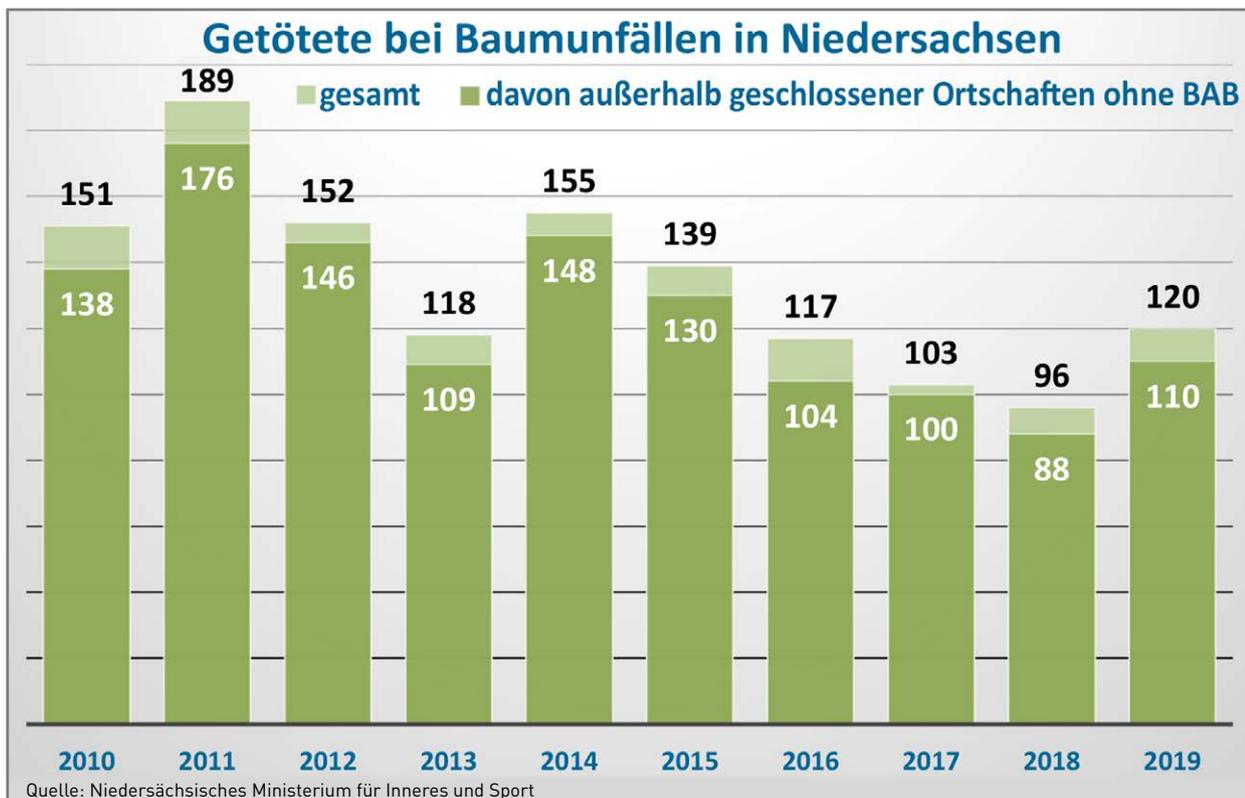
Es gab durchaus Untersuchungsstrecken, auf denen zwar allgemein langsamer gefahren wurde, sich die Anzahl der Baumunfälle aber trotzdem leicht erhöht hatte.

Informationskampagne wird vorbereitet

Daraus folgt als wesentliche Erkenntnis des Modellprojekts: Für die gewünschte Unfallprävention sind Geschwindigkeitsbegrenzungen allein nicht ausreichend. Eine stärkere Aufklärung und Information aller Verkehrsteilnehmenden ist und bleibt für die Reduzierung von Baumunfällen entscheidend, begleitet durch Geschwindigkeitskontrollen. Um dieses Bewusstsein über die Gefahr von Baumunfällen auf Außerortsstrecken bei allen Verkehrsteilnehmenden noch stärker zu schärfen, befindet sich gegenwärtig mit der Landesverkehrswacht eine breit angelegte Informationskampagne in Vorbereitung.

Die Auswertungen der Strecken in den sechs Modell-Landkreisen haben weiterhin gezeigt, dass die Zahl der Unfälle und der Unfallbeteiligten auf den Untersuchungsstrecken stärker zurückgegangen ist als auf nicht am Modellprojekt beteiligten Straßen. Außerdem konnte durch alle umgesetzten Maßnahmen, zu denen auch die Geschwindigkeitsbeschränkung gehörte, die durchschnittliche Geschwindigkeit nur geringfügig gesenkt werden. Ein großer Anteil an der positiven Entwicklung der Unfallsituation wird jedoch der Summe aus breiter Öffentlichkeitsarbeit und den Geschwindigkeitskontrollen zuzuschreiben sein.

Im Jahr 2018 verzeichnete Niedersachsen mit 96 Todesopfern bei Baumunfällen, davon 88 auf den Außerortsstrecken, einen historischen Tiefstand. Im Folgejahr 2019 stieg die Zahl der Unfalltoten bei Baumunfällen wieder um 24 auf 120 Opfer an. Im Zusammenhang mit der Altersgruppe der jungen Erwachsenen sticht ein typisches Unfallbild in diesem Jahr besonders heraus: Eine Person allein im Pkw unterwegs auf einer Außerortsstraße, nicht angepasste Geschwindigkeit und plötzliches Abkommen von der Fahrbahn, mitunter auf gerader Strecke, und anschließendem Anprall an einen Baum





Modellprojekt: Bei einer Fahrbahnbreite von bis zu sechs Metern lag die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei 70 km/h.



Dialogdisplays waren Bestandteil einer umfangreichen öffentlichkeitswirksamen Kampagne.

neben der Fahrbahn. Nicht in jedem Fall lässt sich der Unfallhergang rekonstruieren. Anhand der polizeilichen Bewertung dürfte in diesen Fällen neben der Geschwindigkeit entweder Müdigkeit oder Ablenkung eine maßgebliche Rolle für den Unfallhergang gespielt haben.

Pilotprojekt „Section Control“

Für die Durchführung des Pilotprojektes zur Geschwindigkeitsüberwachung durch Abschnittskontrolle, der sogenannten „Section Control“, hat sich Niedersachsen bewusst bei der Auswahl der Strecke vor dem Hintergrund der hohen Unfall- und Opferzahlen für eine Außerortsstrecke entschieden. Nach derzeitiger Bewertung ist damit zu rechnen, das Pilotverfahren an der B6 südlich von Hannover Anfang 2021 zu beenden und damit verbunden eine Empfehlung zur Nutzung der Verkehrsüberwachungstechnik in Deutschland abzugeben.

Niedersachsen wird seine Aktivität zur Reduzierung und Verhinderung von Baumunfällen intensiv fortführen. Diese beinhaltet sowohl präventive Maßnahmen, aber auch bauliche Veränderungen. So sind bereits in den letzten Jahren durch ein Schutzplanken-Programm stetige Verbesserungen an der Infrastruktur, insbesondere an Außerortsstraßen erfolgt. Konkret wurden rund 50 Kilometer im Bereich von unfallauffälligen Bundes- und Landesstraßen in den sechs Landkreisen im Rahmen des dreijährigen Modellprojekts ausgestattet. Diese sogenannten Nachrüstprogramme von Fahrzeug-Rückhaltesystemen werden perspektivisch auch über das Jahr 2021 hinaus fortgeschrieben.

Baumunfälle in Rheinland-Pfalz – Strategien und Maßnahmen

Jürgen Menge, Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz

Grundsätzliches

Mobilität wird in unserer Gesellschaft nur dann akzeptiert, wenn ihre negativen Folgen auch mit Blick auf die Verkehrssicherheit verbessert werden.

Die Verkehrssicherheitsarbeit in Rheinland-Pfalz sieht sich dabei im Kontext des anspruchsvollen Ziels der EU, die Zahl der Verkehrstoten von 2010 bis 2020 um 40 Prozent zu reduzieren. Die Landesregierung hat daher auch die Vision Zero im aktuellen Koalitionsvertrag verankert, um die Verkehrssicherheit als Kernthema einer nachhaltigen Mobilität weiter zu etablieren.

Mit vielen Beteiligten wird in Partnerschaften beispielsweise im Forum *Verkehrssicherheit Rheinland-Pfalz*¹ oder in der *Landesunfallkonferenz*² aktiv an einem sicheren Straßenverkehr gearbeitet. Dabei reichen die Maßnahmen vom bundesweit einmaligen Zuschuss zum Fahrersicherheitstraining für junge Menschen ohne Fahrerfahrung über Aktionen für ältere Menschen bis hin zur ständigen Verbesserung der Infrastruktur. Vorhandene Sicherheitspotenziale sollen genutzt werden und darauf abgestimmte Maßnahmen sind gezielt auf die Brennpunkte im Verkehrsgeschehen ausgerichtet.

Das hohe Verkehrssicherheitsniveau hat sich dadurch in Rheinland-Pfalz auch im Jahr 2019 mit 153 Getöteten um nahezu acht Prozent gegenüber dem Vorjahr verbessert. Damit nähert sich das Ergebnis der Trendlinie zur Reduzierung der Getötetenzahlen um 40 Prozent zwischen den Jahren 2010 und 2020; es bewegt sich zudem auf historisch niedrigem Niveau.

Diese positive Entwicklung wird unter anderem auch auf die langfristige Strategie in der Verkehrssicherheitsarbeit in Rheinland-Pfalz zurückgeführt. Im Zuge dieser Strategie wurde beispielsweise das Ziel gesetzt, in Schwerpunktprojekten Abhilfemaßnahmen zu den häufigsten Unfallursachen zu erarbeiten und umzusetzen. Mit der Zentralstelle Verkehrssicherheit beim Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (ZVS im LBM) steht dafür seit vielen Jahren ein Instrument zur Verfügung, das insbesondere die Grundlage zur Identifikation gezielter und

effektiver Verkehrssicherheitsmaßnahmen schafft. Die Landesunfallkonferenz greift darauf zurück und richtet seit einigen Jahren einen Fokus auch auf die Landstraßen, da landesweit nach wie vor etwa 65 Prozent aller Verkehrstoten auf diesem Straßentyp zu beklagen sind.

Im besonderen Brennpunkt stehen dabei die Baumunfälle, die zwar lediglich etwa 0,7 Prozent der gesamten Unfälle ausmachen, aber in den zurückliegenden Jahren einen Anteil von bis zu 14 Prozent der Getöteten aufweisen.

Baumunfälle – Statistik in Rheinland-Pfalz

Wie der Vorstandsbeschluss des DVR Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen vom 24. Mai 2016 schon ausführt, sind Straßenbepflanzungen bundesweit in vielen Landesteilen landschaftsprägend. Ihre Bedeutung für das Zusammenwirken von Natur und Kultur wird durch verschiedene Gesetze zum Naturschutz und zur Landschaftspflege ausgedrückt. Damit wird unter anderem gewährleistet, dass Eingriffe, die der Straßenbau verursacht, wieder ausgeglichen werden. Landschaftsgerechte Bepflanzung der Straßenseitenräume mit Bäumen und Sträuchern, Straßenraumgestaltung, oder die Stabilisierung des Straßenkörpers sind weitere Merkmale dieser Maßnahmen³.

Vor diesem Hintergrund zeigen jedoch die Unfallzahlen eindrücklich, dass nicht nur ökologische Vorteile und eine Verschönerung des Landschaftsbildes mit diesen Bepflanzungen verbunden sind. Denn insgesamt starben 2018 bundesweit 519 Menschen bei Baumunfällen. Seit der Einführung der Baumunfallstatistik im Jahr 1995 sind dies über 28.500 Menschen, die ihr Leben durch Baumunfälle verloren. In Rheinland-Pfalz mussten 110 Menschen in den fünf Jahren von 2015 bis 2019 bei einem Baumunfall sterben.



Bild 1: Baumunfälle führen zu schwersten Unfallfolgen.
(Quelle: bueffee GbR/DVR)

Daneben nehmen Baumunfälle auch deswegen einen herausragenden Platz in der Verkehrssicherheitsarbeit ein, da sie zwar nur einen geringen Anteil an der Gesamtzahl der Unfälle ausmachen, dabei jedoch besonders schwere Folgen aufweisen. Im vergangenen Jahr 2019 waren an allen Unfällen in Rheinland-Pfalz nur 0,6 Prozent Unfälle an Bäumen zu verzeichnen, aber insgesamt starben an diesen Stellen etwa zwölf Prozent aller bei einem Verkehrsunfall getöteten Menschen. Zudem wurden 184 Menschen bei Baumunfällen schwer, 292 leicht verletzt.

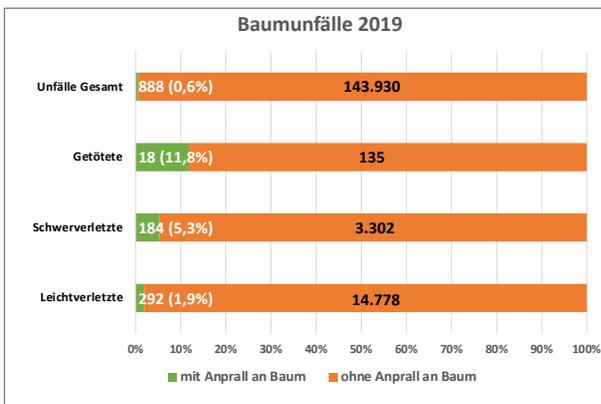


Bild 2: Baumunfälle 2019 in Rheinland-Pfalz – Unfallfolgen (Quelle: LBM)

Dabei zeigt sich, dass Bundes- und Landesstraßen am auffälligsten sind.

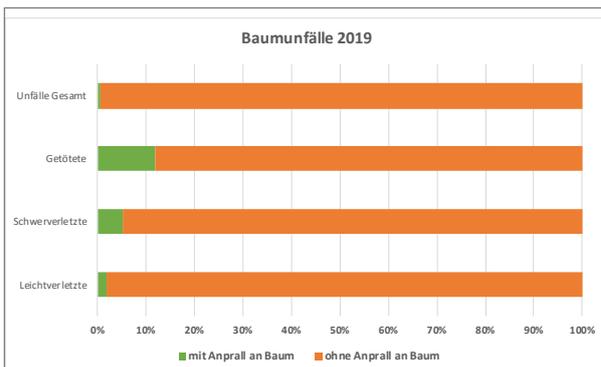


Bild 3: Baumunfälle 2019 – Getötete und Schwerverletzte nach Straßenklassen in Rheinland-Pfalz (Quelle: LBM)

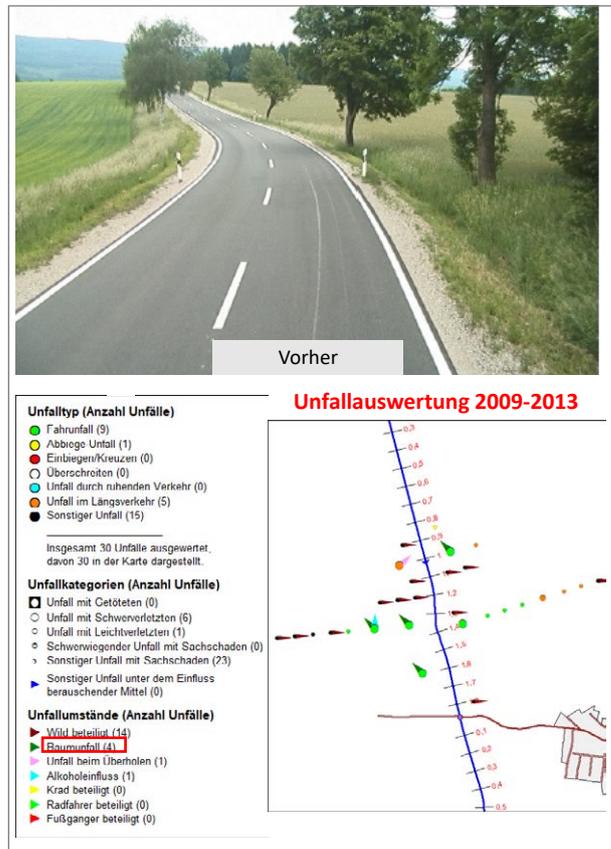
Zwei weitere Erkenntnisse aus diesen so folgenreichen Unfällen sind, dass zum einen die Unfallschwere an Straßen mit geringen Baumabständen am größten ist. Sie nimmt – bei gleicher Fahrgeschwindigkeit – mit steigendem Abstand der Bäume vom Fahrbahnrand ab⁴.

Zum zweiten ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert, dass sich nach einer Untersuchung in Brandenburg etwa 57 Prozent der Unfälle auf einem Streckenabschnitt mit einer offenen Umgebung und etwa 43 Prozent auf Streckenabschnitten innerhalb von Waldgebieten ereignen⁵.

Maßnahmen – Sonderprogramm

Wegen den viele Jahre heftig diskutierten bundesweit geltenden Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS 2009) in Verbindung mit den Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB 2006) – sie konnten nur durch vielfältige Bemühungen und mit einem großen Abstimmungsaufwand eingeführt werden – herrschte lange Zeit Unklarheit darüber, in welcher Form ein standardisierter Einsatz von verschiedenen Maßnahmen möglich ist.

Dabei zeigt sich im Einzelfall immer wieder, dass gerade an Stellen mit Auffälligkeiten bei den Baumunfällen, oftmals schon durch den Einsatz von Schutzeinrichtungen eine Verbesserung herbeigeführt werden kann, wie das Beispiel in Bild 4 zeigt.





Nachher

Unfallauswertung 2015-2019

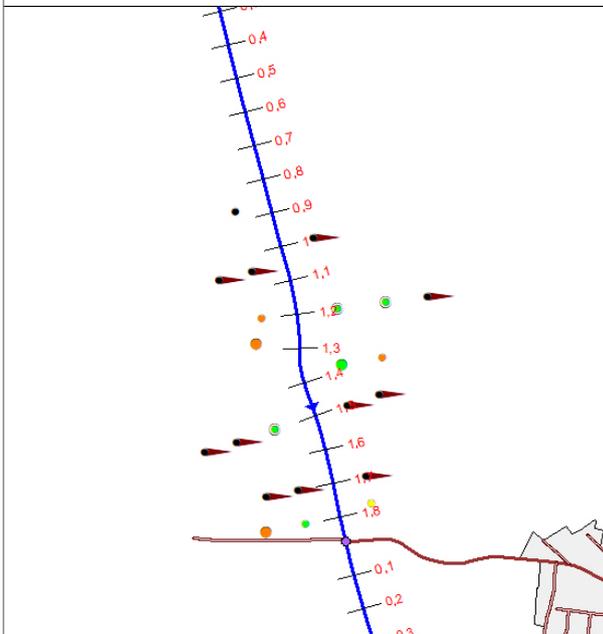


Bild 4: Baumunfälle – Beispiel für eine unfallauffällige Stelle im Zusammenhang mit Baumunfällen und der Maßnahmenwirkung (Quelle: LBM)

Zudem wurden in Rheinland-Pfalz durch die intensiven Untersuchungen der ZVS die Grundlagen geschaffen, um auch außerhalb der üblichen Erkennung von Unfallhäufungsstellen nach den Merkmalen des „Merkblatts zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen“ (M Uko 2012) weitere unfallauffällige Stellen (UAS) aufgrund der polizeilich registrierten Unfälle im Zusammenhang mit Baumunfällen zu identifizieren. Um eine möglichst gezielte Auswahl zu erhalten, wurden verschiedene Kriterien für Zeitraum, Anzahl und Schwere der Unfälle sowie die räumliche Ausdehnung angesetzt und die Ergebnisse überlagert (Bild 5).

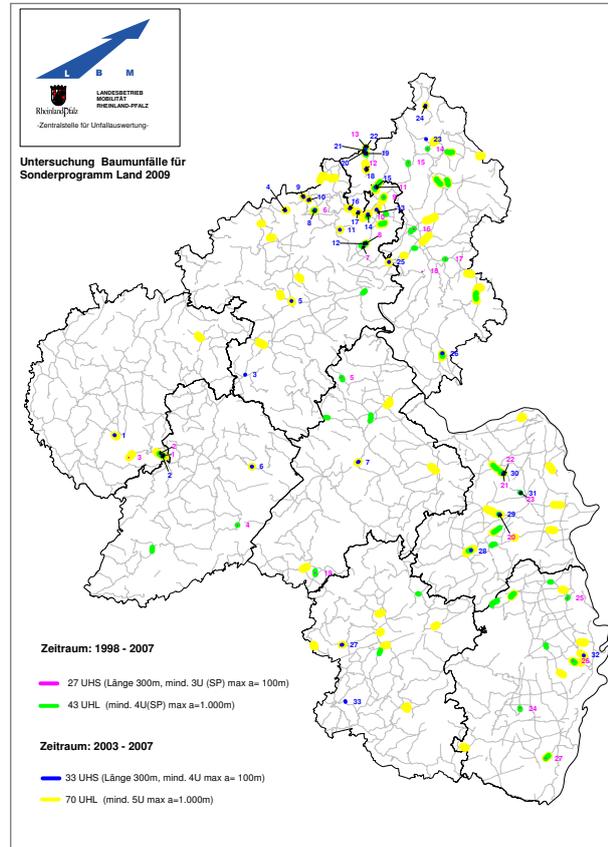


Bild 5: Unfallauffällige Bereiche durch Baumunfälle im Jahr 2009 auf Landesstraßen (Quelle: LBM)

Danach ergaben sich beispielsweise im Jahr 2009 insgesamt 39 Stellen auf Landesstraßen in Rheinland-Pfalz, an denen diese speziell identifizierten Unfallhäufungen zu verzeichnen waren. Gleichermäßen wurde dieser Ansatz analog auch an den Autobahnen sowie den Bundes- und Kreisstraßen bearbeitet.

Basierend auf dieser Grundlage stellte sich die Landesregierung der Aufgabe, dieser Schwerpunkt-Herausforderung Baumunfälle wirkungsvoll zu begegnen. Die durch die ZVS identifizierten Unfallhäufungen wurden anschließend in der Landesunfallkonferenz beraten und ein spezielles Sonderprogramm vorgeschlagen. Hierfür wurden von der Landesregierung Mittel zur Verfügung gestellt mit dem Ziel, die Sicherheit vor Aufprall an Bäumen auch in Verbindung mit der Motorradsicherheit zu erhöhen. So soll der Einsatz von Schutzeinrichtungen auch dahingehend geprüft werden, inwieweit ein zusätzlicher Unterfahrschutz in Außenkurven – beispielsweise auf beliebten Motorradstrecken – notwendig ist.

In besonders kritischen Fällen kann aber auch das Entfernen von Einzelbäumen in Betracht kommen. Darüber hinaus sind beispielsweise die Anordnungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen und Überholverböten sowie die Vermeidung von Neupflanzungen im kritischen Abstand zur Straße adäquate Mittel, um im jeweiligen Einzelfall Baumunfälle zu verhindern.

Das Sonderprogramm wird für alle klassifizierten Straßen durchgeführt. Im Ergebnis wurde das Programm von der Landesregierung auch für kommunale Straßen – und hier insbesondere an Kreisstraßen – für sinnvoll und im Sinne der Verkehrssicherheit als notwendig eingestuft.

Bei diesen Maßnahmen an Kreisstraßen handelt es sich gleichwohl nicht um „klassische“ Fördervorhaben, da sie im jeweiligen Einzelfall nicht die in der rheinland-pfälzischen Verwaltungsvorschrift Kommunalen Straßenbau genannten Bagatellgrenzen überschreiten. Es wurde daher dem Landesrechnungshof vorgeschlagen, dass den kommunalen Gebietskörperschaften das Angebot unterbreitet wird, die Einzelmaßnahmen zu einem diese Bagatellgrenze überschreitenden Sammelförderantrag zu bündeln, der dann unter Anwendung der üblichen Fördersätze bewilligt wird. Diesem Vorschlag stimmte der Landesrechnungshof zu, sodass im Ergebnis nunmehr für alle klassifizierten Straßen das Sonderprogramm durchgeführt wird.

In den Jahren 2010 bis 2019 reduzierte sich in Rheinland-Pfalz die Zahl der an Bäumen zu Tode gekommenen Menschen von 28 auf 18. Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, unterliegt jedoch die Entwicklung der Anzahl der Getöteten über die Jahre starken Schwankungen (Bild 6).

Jahr	Anzahl der Baumunfälle	Anzahl der Getöteten
2010	1351	28
2011	1071	33
2012	1101	25
2013	1085	23
2014	1003	19
2015	1014	27
2016	980	22
2017	1038	16
2018	972	27
2019	888	18

Bild 6: Baumunfälle Rheinland-Pfalz 2010 bis 2019

Insbesondere bei der Betrachtung aller Baumunfälle ist jedoch ein deutlicher Rückgang und nachhaltiger positiver Trend nach der erstmaligen Durchführung des Sonderprogramms Baumunfälle nach 2010 zu verzeichnen (Bild 7).

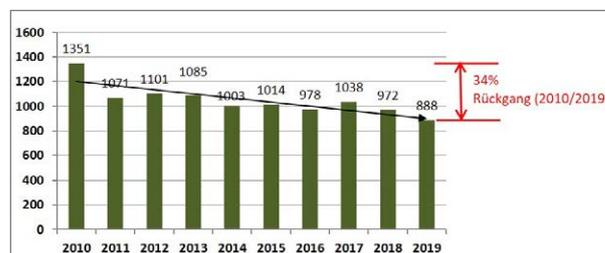


Bild 7: Baumunfälle Rheinland-Pfalz 2010 bis 2019

Es ist davon auszugehen, dass dieser – gerade auch langfristig sehr positive – Trend unter anderem auf die Ausstattung der Landstraßen mit Schutzeinrichtungen im Rahmen des Sonderprogramms zurückgeführt werden kann.

Fazit

Unfallzahlen zeigen eindrücklich, dass mit Bepflanzungen an Straßen nicht nur ökologische Vorteile und eine Verschönerung des Landschaftsbildes mit diesen Bepflanzungen verbunden sind. Baumunfälle nehmen mit ihrem geringen Anteil an der Gesamtzahl der Unfälle – verbunden aber mit besonders schweren Folgen – eine besondere Rolle in der Verkehrssicherheitsarbeit in Rheinland-Pfalz ein. Durch ein Sonderprogramm der Landesregierung, das mit entsprechenden Mitteln ausgestattet wurde, wird mit vergleichsweise geringem Aufwand einem der folgenreichsten Unfallursachen mit Maßnahmen an der Infrastruktur wirksam begegnet. Damit verbunden ist auch die Erfüllung des Anspruchs der Landesregierung, die Vorgaben des europäischen Programms zur Reduzierung der Verkehrstoten um 40 Prozent zwischen 2010 und 2020 zu erreichen.

Fußnoten:

¹ Als Zusammenschluss von staatlichen und nichtstaatlichen Institutionen, Verbänden und Vereinen wird das Ziel verfolgt, mit Expertenwissen und gemeinsamen Initiativen die Verkehrssicherheit in Rheinland-Pfalz zu erhöhen: <http://www.verkehrssicherheit-rlp.de/startseite.html>, abgerufen am 14.08.2020.

² Die Landesunfallkonferenz besteht seit dem Jahr 2000 und wurde im Zusammenhang mit der örtlichen Untersuchung der Straßenverkehrsunfälle in einem gemeinsamen Rundschreiben des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW) sowie des Ministeriums des Innern und für Sport (Mdi) gegründet. Sie entspricht damit auch der RN 59 zu § 45, Abs. 3 Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO), wonach die obersten Landesbehörden „von Zeit zu Zeit eigene Landesverkehrsschauen durchführen“. Sie geht mit ihrer Institutionalisierung jedoch deutlich über das Anforderungsniveau der VwV-StVO hinaus.

³ Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen, DVR-Vorstandsbeschluss vom 24. Mai 2016 auf der Basis einer Empfehlung des Vorstandsausschusses Verkehrstechnik <https://www.dvr.de/dvr/beschluesse/2016-bekaempfung-von-baumunfaellen-auf-landstrassen.html>, abgerufen am 14.08.2020.

⁴ Vermeidung von Baumunfällen auf Landstraßen, DVR-Themenserie Verkehrssicherheit für Entscheider in Stadt und Land, Februar 2019

⁵ Baumunfälle in Brandenburg, Analyse der Baumunfälle auf Bundes- und Landesstraßen außerorts mit Getöteten, Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg, 2011

Schön gefährlich!

Landstraßen-Kampagne 2019/20 zur Alleen-Sicherheit in Mecklenburg-Vorpommern

Michael Heß, MH Konzept (ehemaliger Geschäftsführer der Verkehrssicherheit Konzept & Media GmbH – VKM)

Alleen sind schön

Bäume sind Symbole des Lebens, der Stärke, der Beständigkeit und der Harmonie. Viele Menschen lieben Bäume. Sie pflanzen und hegen sie und kämpfen um ihren Erhalt. Bäume bieten Menschen und Tieren Schutz und haben weltweit eine wichtige ökologische Bedeutung.



Eine typische Allee in Mecklenburg-Vorpommern.

Die Alleen in Mecklenburg-Vorpommern (MV) sind ein wertvolles Kulturgut mit 400-jähriger Geschichte. Mit 4.374 Kilometern verfügt MV über den zweithöchsten Alleenbestand bundesweit. Alleen bieten ein Stück Lebensqualität für Einheimische und Touristen.

Alleen sind gefährlich

Spätestens dann, wenn ein Mensch sein Fahrzeug gegen einen Baum fährt, wird aus einem landschaftlichen Traum ein Albtraum. Ein Baum verzeiht keinen Fehler. Er gibt nicht nach und schickt die gesamte Aufprallenergie zurück ins Auto.



Leider auch „typisch“: der Baumunfall in MV.

Dabei sind es nicht nur die dicken Alleebäume, von denen Gefahren ausgehen. Crashtests haben gezeigt, dass Insassen eines Pkw bei einem Frontalaufprall mit 70 km/h auf einen Baum mit etwa zehn Zentimeter Durchmesser nur geringe Überlebenschancen haben. Selbst relativ dünne Bäume können also lebensgefährlich sein, wenn ein Auto zentral auf sie trifft und sie bis in den Fahrgastraum vordringen.

In MV starben 2018 etwa 40 Prozent der im Straßenverkehr Getöteten bei Baumunfällen, Menschen jeder Altersgruppe, Männer und Frauen. Eine spezifische Unfallanalyse für MV ergab unter anderem:

- Etwa 60 Prozent der Baumunfälle ereignen sich tagsüber.
- Bei etwa der Hälfte der Unfälle spielen auch ungünstige Fahrbahnbeschaffenheiten (z.B. Glätte, Nässe) eine Rolle.
- Fahrzeuge kommen häufiger nach rechts von der Fahrbahn ab als nach links.



Fahrzeuge prallen häufiger rechts gegen einen Baum.

- Mehr als 80 Prozent der Baumunfälle sind Alleinunfälle.
- Baumunfälle ereignen sich häufiger in Kurven.
- Bei den Hauptverursachenden der Unfälle überwiegt als Unfallursache die nicht angepasste Geschwindigkeit – neben Ursachen wie Alkohol oder Überholen.
- Rund 66 Prozent der überwiegend zwischen 18 und 40 Jahre alten Hauptunfallverursachenden sind männlich.

Alleen sind ganz schön gefährlich

Ein echtes Dilemma also: Menschen wollen einerseits Bäume erhalten – andererseits wollen sie durch Bäume keinen Schaden erleiden. „Ganz schön gefährlich“ ist eine beliebte Redensart, die die Gegensätzlichkeit der beiden Eigenschaftswörter vereint und das Dilemma in Worte fasst.



Kampagne ALLEEN-SICHERHEIT in Mecklenburg-Vorpommern

Bei einer Verkehrssicherheitskampagne reicht es nicht aus, lediglich vor den (bekannten) Gefahren zu warnen. Es müssen auch Lösungen und Handlungsalternativen für die Menschen, die in Gefahr sind, aufgezeigt werden. Bei Fahrten auf baumgesäumten Straßen heißt das: Runter mit der Geschwindigkeit, damit ein relativ kleiner Fehler nicht mit einem zumeist schlimmen Unfall bestraft wird.

Die Alleenkampagne „Schön gefährlich!“

Gemeinsam mit dem Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung sowie der Landespolizei hat die Landesverkehrswacht MV 2019 die zweijährige Alleenkampagne „Schön gefährlich“ ins Leben gerufen. Die Kosten der Aktion trug der Strategiefonds des Landes.

Ein wesentliches Element der Kampagne ist die Aufforderung, die Geschwindigkeit den objektiven Gefährdungen durch Bäume anzupassen – in der Regel also zu reduzieren. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten entstehen weniger gefährliche Situationen. Fahrfehler können leichter kompensiert werden. Bei einem Unfall sind die Folgen für die Insassen meist geringer.

Bei einer Veranstaltung Anfang 2019 wurden etwa 100 Fachleuten des Landes die Ziele, Inhalte und Medien der geplanten Aktion vorgestellt, außerdem wurde bei regionalen Verkehrswachten und der Polizei um Mitstreiter/innen geworben. Weitere Themen der Fachtagung: Verkehrssicherheitsarbeit und Alleenschutz im Zeitalter der Digitalisierung – Bäume, Neupflanzungen, Schutzplanken und Tempolimits in der Diskussion – Die Bedeutung von Alleen für Natur, Landschaft und Tourismus – Doppelpertes Risiko: Überholen in Alleen – Der Einfluss von Ablenkung auf das Unfallgeschehen.



Plakatenthüllung mit Landesverkehrswachts-Präsident Hans-Joachim Hacker und Verkehrsminister Christian Pegel (v. l.).

Die Enthüllung des ersten neuen Landstraßenplakates (von insgesamt 100 landesweit) am 24. Juli 2019 bei Greifswald war der Auftakt der Kampagne. Das Plakatmotiv zeigt eine traumhafte Allee – nur ein beschädigter Baum mit den Folgen eines schweren, wahrscheinlich tödlichen Unfalls stört die Idylle. Mit der Kampagnen-Botschaft soll das Bewusstsein für die wunderschönen, aber auch gefährlichen Alleen geschärft werden. Christian Pegel, Minister für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung, wies bei seiner Rede auf die unsagbare Trauer und das große Leid bei den von einem Unfall betroffenen Familien und Freunden hin und darüber hinaus auf die hohen wirtschaftlichen Schäden durch Baumunfälle.

Für die Kampagne wurde ein Alleenvideo produziert, das bei Seminaren, Veranstaltungen, Messen und in

Fahrschulen eingesetzt wird. Es beeindruckte mit seiner emotionalen Botschaft unter anderem Kino-Besucher/innen des Landes als Vorfilm (<https://www.verkehrswacht-mv.de/angebote/sicherheit-alleen>).



Ebenfalls Teil der Kampagne waren diverse Aktionsmedien („Wendekarte“, Handycleaner mit Kampagnenbotschaft, Roll-Up) sowie ein neues Programm für den Aufprallsimulator der Verkehrswacht: Bei einer Alleinfahrt unter Ablenkungsbedingungen fährt plötzlich ein Schlepper aus einem Waldgrundstück auf die Straße.



Wer abgelenkt ist, schafft es jetzt nicht mehr, rechtzeitig zu bremsen.



Das Jugendprojekt „CrashKurs MV“ wurde mit einem neuen Video ausgestattet. Hans-Joachim Hacker, Präsident der Landesverkehrswacht MV, wies anlässlich des ersten Einsatzes des Videos darauf hin, dass seit dem Start im Jahr 2013 bei insgesamt 60 CrashKurs-Veranstaltungen in Mecklenburg-Vorpommern mehr als 10.000 Jugendliche und junge Erwachsene erreicht wurden.



Gedreht wurde aus der Luft ... und vom Boden aus ... mit vielen Helferinnen und Helfern der Verkehrswacht Mecklenburg-Strelitz.

Im Kampagnenjahr 2019 ist die Zahl der Baumunfälle in Mecklenburg-Vorpommern um etwa zehn Prozent zurückgegangen, die Zahl der dabei Getöteten um 35 Prozent.

Herausgegeben von:

Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.
Auguststraße 29
D - 53229 Bonn

T +49(0)228 40001-0
F +49(0)228 40001-67
E info@dvr.de

www.dvr.de

Redaktion und Gestaltung:

Verkehrssicherheit Konzept & Media GmbH
www.vkm-dvr.de

Titelfoto:

mirpic - Fotolia
Retusche: VKM

Druckerei:

Rautenberg Media KG

© Bonn 2020

ISSN (Print) 2626-9287

ISSN (Online) 2626-9295