

ADAC Unfallforschung 2015

Besserer Fußgängerschutz – auch für SUV



Motivation

Unfälle zwischen Kraftfahrzeugen und Fußgängern sind sehr gefährlich und enden häufig mit schweren oder tödlichen Verletzungen. Obwohl es in den letzten Jahren einige positive Entwicklungen im Fußgängerschutz gab, sind auch bei aktuellen Fahrzeugen noch erhebliche Verbesserungen möglich.

Sorgenkinder der letzten Jahre waren Geländewagen und SUV (Sport Utility Vehicle), da hier keine gesetzlichen Vorgaben zum Fußgängerschutz vorhanden waren. Die Ergebnisse im Euro NCAP Prüfverfahren lieferten dementsprechend schwache Ergebnisse. Doch wie sieht es heute aus? Hat sich die Sicherheit verbessert? Wohin gehen die aktuellen Entwicklungen?

Die aktuellen Testergebnisse im Euro NCAP geben Anlass zur Hoffnung. Das konsequente Testen der letzten Jahre zahlt sich aus. So hat sich das Sicherheitsniveau der SUV im Test sehr gut etwa an die Kompaktklasse angenähert.

Passive Schutzmaßnahmen können beim Fußgängerunfall nie eine 100-prozentige Sicherheit bieten, denn neben dem primären Aufschlag auf der Frontstruktur kommt es in fast jedem dritten Fall zu schwerwiegenden Verletzungen durch einen sekundären Aufprall auf der Straße. Deshalb ist das wichtigste Ziel für eine Erhöhung der Sicherheit die deutliche Senkung der Aufprallgeschwindigkeit – etwa durch automatische Bremssysteme mit Fußgängererkennung. Durch die Reduktion der Geschwindigkeit kann das Risiko schwerer oder tödlicher Verletzungen sehr stark minimiert werden.

Den Verbraucherschützern ist dies bewusst. Aus diesem Grund testet Euro NCAP ab 2016 Systeme, welche einen Zusammenstoß vermeiden können und implementiert dies in die Fußgängerschutzbewertung.

Methodik

Immer wieder wurden in den letzten Jahren die Besonderheiten im Fußgängerschutz von SUV untersucht. Speziell bei großen Geländefahrzeugen gab es hier Sicherheitsprobleme, z. B. beim Chrysler Jeep Grand Cherokee (2005) oder beim Hyundai Santa Fe (2006) mit jeweils Null von 36 möglichen Punkten.

Neben den großen Fahrzeugen steigt die Anzahl an verfügbaren Kompakt-SUV stetig an. In diesem Feld sind VW Tiguan, Ford Kuga, Audi Q5, BMW X1 und viele weitere Fahrzeuge verfügbar. Insgesamt nimmt die Sicherheit der SUV beim Fußgängerschutz zu, wie anhand der NCAP Ergebnisse dargestellt und diskutiert wird.

Parallel dazu werden die Änderungen der Gesetzgebung im Fußgängerschutz sowie des Verfahrens der Euro NCAP Bewertung aufgezeigt.

Diese Faktoren haben den passiven Fußgängerschutz besonders im Segment der Geländewagen in den letzten Jahren beeinflusst. Eine Auswertung der Unfalldaten soll die Trends aufzeigen, die sich im Realunfallgeschehen zeigen, vor allem im Hinblick auf das Unfallgeschehen zwischen SUV und Fußgänger.

Ergebnisse

Unfallgeschehen

Fußgängerunfälle in Deutschland

Im Jahr 2014 ereigneten sich mehr als 300.000 Unfälle mit Personenschaden in Deutschland. Die Zahlen des statistischen Bundesamtes [2] zeigen, dass dabei 80% mit leichten Verletzungen und 19% mit schweren Verletzungen einhergehen. Tödliche Unfälle ereignen sich in 1% der registrierten Verkehrsunfälle.

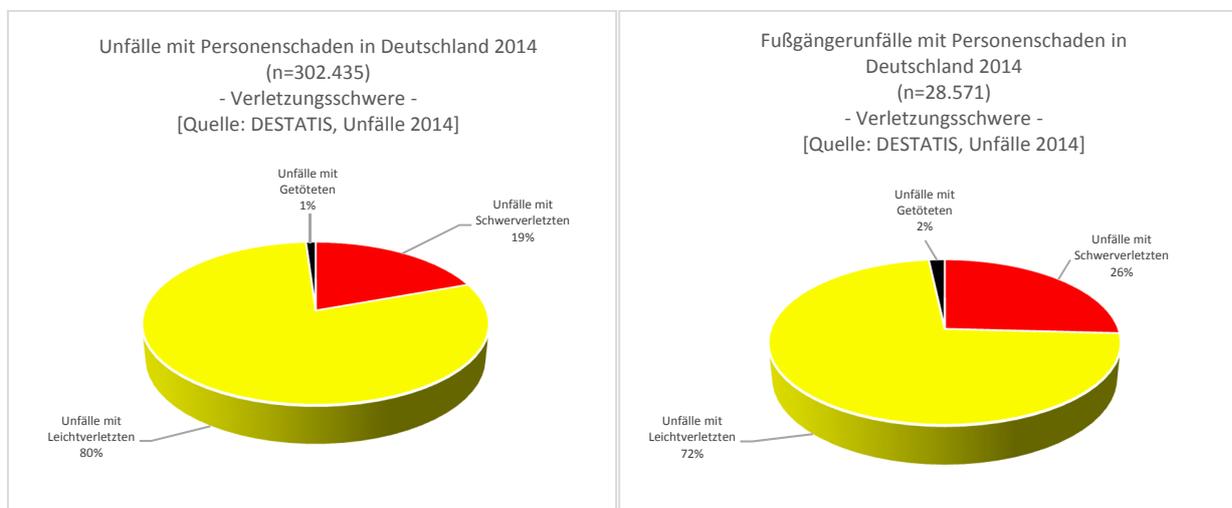


Abbildung 1: Unfälle mit Personenschaden in Deutschland 2014 [2]

Fußgänger zählen zu den „ungeschützten“ Verkehrsteilnehmern. Dies zeigt sich auch in den Zahlen des Unfallgeschehens. So sind in Deutschland 2% der Fußgängerunfälle mit tödlichem Ausgang (524 getötete Fußgänger). Bei 26% der Unfälle wurden schwere Verletzungen dokumentiert.

Im Unfallgeschehen treten Fahrzeuganpralle mit Fußgängern in 9% der Unfälle auf. Hauptsächlich kommen hierbei die Fußgänger in Deutschland innerorts (95%) zu Schaden.

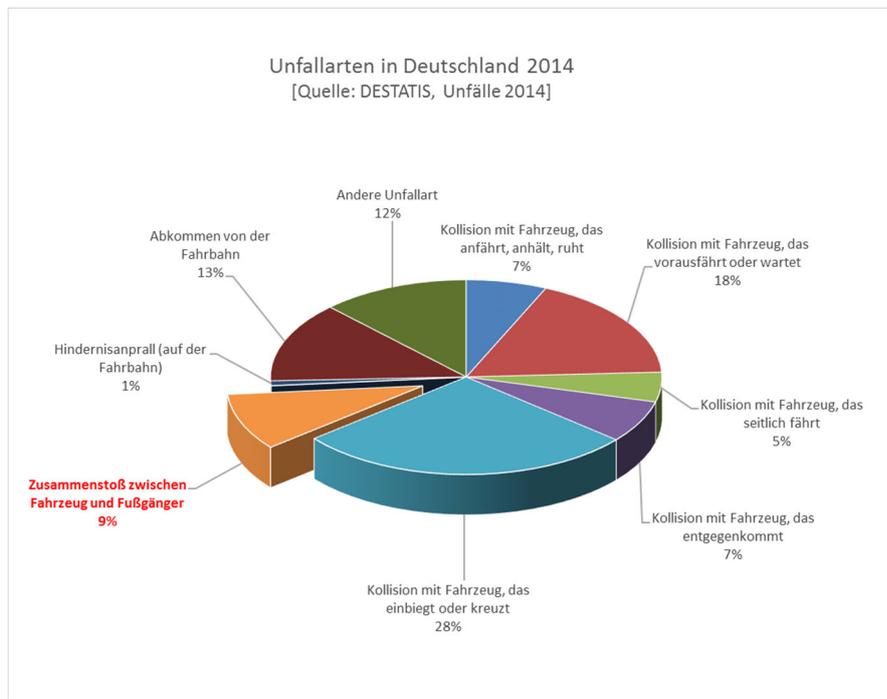


Abbildung 2: Unfallarten in Deutschland 2014 [2]

Hauptunfallgegner der Fußgänger sind Pkw mit 72%. Bemerkenswert sind die Anpralle mit Fahrrädern, welche in 14% der Fälle eintreten. Wobei in dieser Unfallkonstellation im Jahr 2014 insgesamt 246 Menschen schwer verletzt und zwei getötet wurden.

Sehr oft werden Fußgänger von den anderen Verkehrsteilnehmern übersehen, oder erst sehr spät registriert. Die Lichtverhältnisse spielen dabei eine sehr große Rolle. So wurden insgesamt 25% der Unfälle mit Verletzungen [2] bei Dämmerung oder Dunkelheit aufgenommen. Fußgängerunfälle mit Verletzungen hingegen treten 2014 in 32%, mit Getöteten in 60% bei Dämmerung oder Dunkelheit auf.

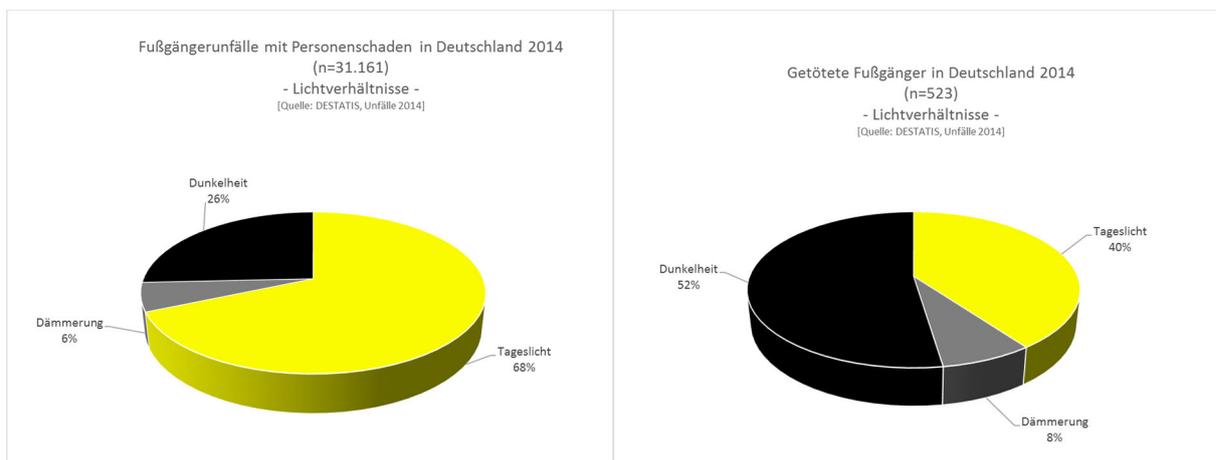


Abbildung 3: Lichtverhältnisse bei Unfällen mit Verletzungen in Deutschland [2]

Fußgängerunfälle in der ADAC Unfallforschung

Die ADAC Unfallforschung untersucht schwere Unfälle, welche durch die ADAC Luftrettung angefliegen wurden. Die nachfolgenden Grafiken verdeutlichen dies sehr eindrucksvoll. So gehen 95% der Unfälle in der ADAC Unfallforschung mit schweren oder tödlichen Verletzungen einher. Bei Fußgängerunfällen sogar 98%.

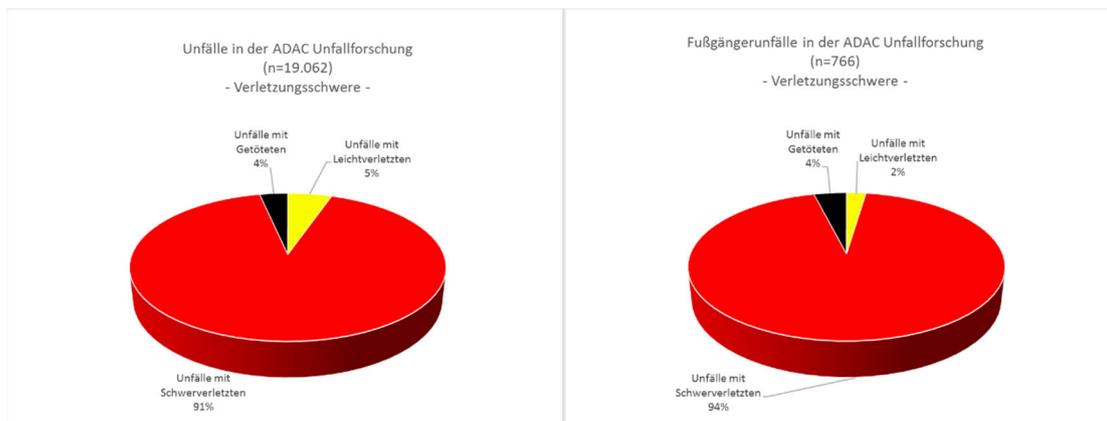


Abbildung 4: Verletzungsschwere in der ADAC Unfallforschung

Aufgrund der Methodik des Projektes werden vergleichsweise wenige Fußgängerunfälle dokumentiert, da Überland-Fußgängerunfälle seltener auftreten als innerorts. Nur 6% der Fälle gehen mit Fahrzeug – Fußgänger Kollisionen einher.

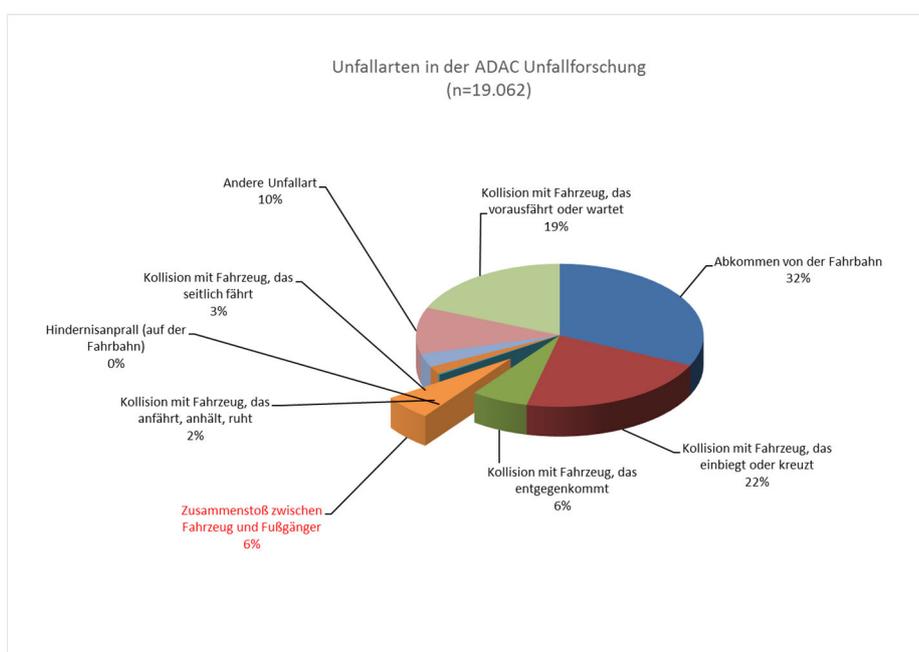


Abbildung 5: Unfallarten in der ADAC Unfallforschung

Auch die Ortslage der hier dokumentierten Fälle unterscheidet sich deutlich vom Gesamtgeschehen in Deutschland. So liegen insgesamt nur 6% der angeflogenen Unfälle innerhalb geschlossener Ortschaften. Bei Fußgängerunfällen sind es 21%. Trotz der Unterschiede zum allgemeinen Unfallgeschehen in Deutschland, ist es interessant diese besonders schweren Unfälle näher zu betrachten. Auf Landstraßen sind die Folgen von Zusammenstößen zwischen Fahrzeugen und Fußgängern oftmals besonders dramatisch.

Die ausgewerteten Daten der ADAC Unfallforschung zeigen die Verhältnismäßigkeiten der beteiligten Fahrzeuge. Insgesamt sind Pkw am Häufigsten vertreten (58%). Im Gesamtgeschehen sind des Weiteren Motorräder und Lkw oftmals an den Unfällen beteiligt. Bei den Unfällen mit Fußgängeranprall in der ADAC Unfallforschung sind Pkw noch dominanter involviert. Fast drei Viertel der Anpralle erfolgen zwischen Pkw und Fußgänger.

Die Frage nach der Karosserieform (Aufbauform) der Pkw in den Fußgängerunfällen ist eine wesentliche für das Verständnis der schweren Unfälle. Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Karosserieformen gegenübergestellt. So ist zu erkennen, dass Geländewagen und Kleintransporter deutlich häufiger auftreten, als im gesamten Unfallgeschehen der ADAC Unfallforschung. Die genauere Betrachtung der hier involvierten Fahrzeuge ergibt auch, dass bei Fußgängerbeteiligung das mittlere Fahrzeugalter ca. 0,5 Jahre über dem Gesamtgeschehen (ADAC) (8,8 Jahre bei Fußgängerunfällen versus 8,3 Jahre bei allen Fällen) liegt. Da die Fahrzeugsicherheit im Fußgängerschutz (vor allem bei Geländewagen, Kleintransportern und SUV) erst später deutlich verbessert wurde (nach 2008) ist dieser Aspekt besonders interessant. Aus diesem Grund wird in diesem Projekt der Aspekt der Fußgängersicherheit bei Geländewagen / SUV besonders beleuchtet.

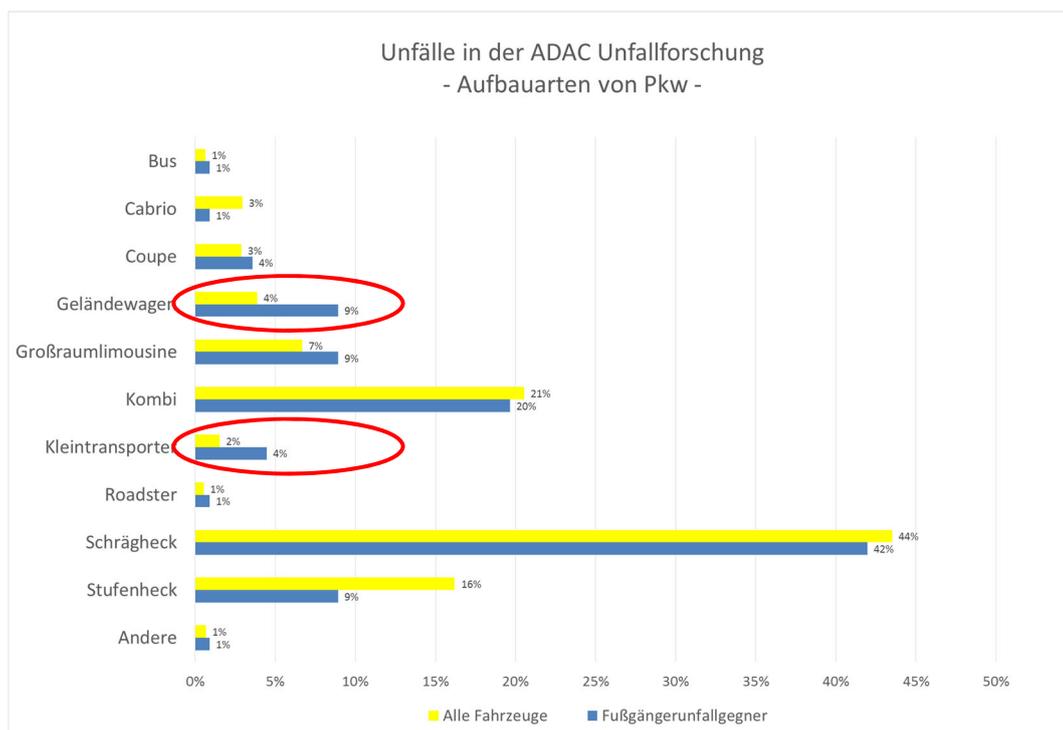


Abbildung 6: Karosserieform der Pkw bei Fußgängerunfällen in der ADAC Unfallforschung

Die Fahrzeugstrukturen, mit denen die Fußgänger im Falle einer Kollision am häufigsten in Berührung kommen, sind die frontalen Strukturen. Hierzu gehören die Frontscheibenrahmen, Motorhaube, der Kühlerbereich sowie der Stoßfängerbereich. In der ADAC Unfallforschung treten in 76% der Unfälle Kollisionen mit diesen Fahrzeugregionen auf.

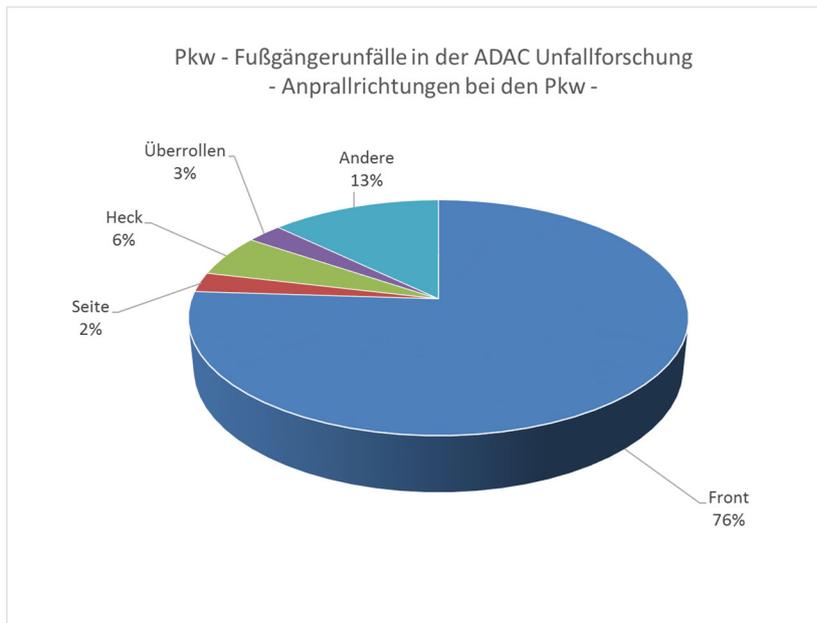


Abbildung 7: Anprallrichtung am Pkw bei Fußgängerunfällen der ADAC Unfallforschung

Maßnahmen zur Unfallvermeidung oder Unfallfolgenminderung müssen diese Konstellation mit hoher Priorität berücksichtigen. Aufgrund der Kinematik der Fußgänger im Unfallprallen Kopf, Beine und Brust auf das Fahrzeug auf und werden sehr oft schwer verletzt (siehe Abbildung 8).

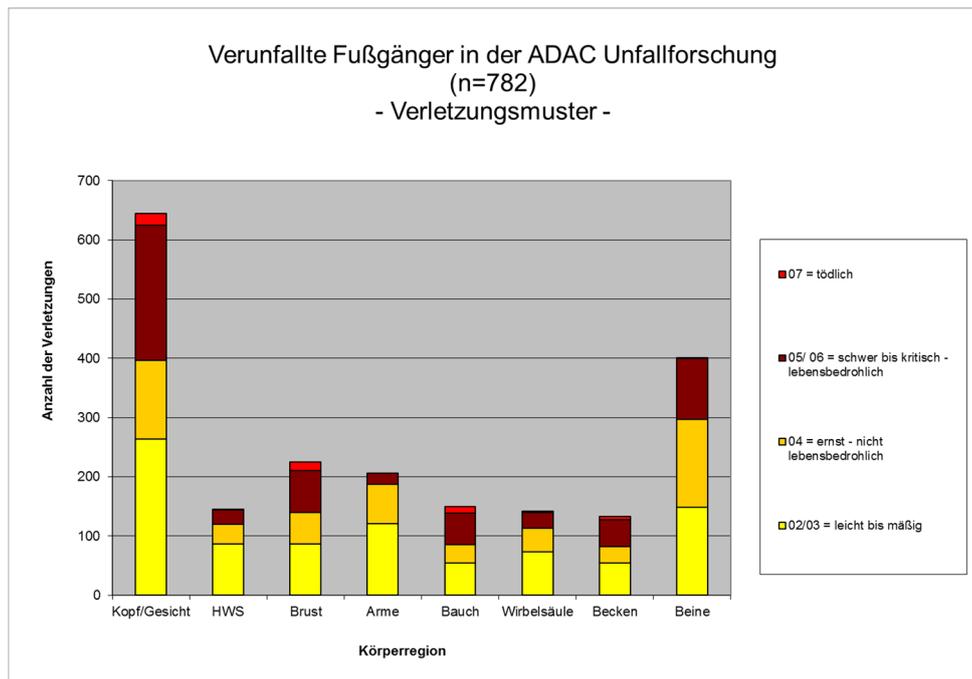


Abbildung 8: Verletzungsmuster der Fußgänger in der ADAC Unfallforschung

Weitere Aspekte der Fußgängerunfälle aus der Literatur

Neben den Primäranstößen der Fußgänger an das Fahrzeug kann das Auftreffen auf die Straße (Sekundäranprall) ebenfalls zu schweren Verletzungen führen. So sind nach [6] 30% der Verletzungen (AIS2+) durch den Sekundäranprall verursacht.

In einer weiteren Untersuchung [7] wurde der Einfluss der Fahrzeugkonturformen auf die Folgen in einem Fußgängerunfall untersucht. Dabei wurden im Rahmen einer numerischen Simulation sowohl der Primär- als auch der Sekundäraufprall untersucht.

Die Auswertung dort zeigt, dass der Primäranstoß bei Geländewagen hauptsächlich an harten Strukturen erfolgt, vor allem bei kleineren Fußgängern (kleinere Frauen, Kinder). Die harten Strukturen sind an der Haubenvorderkante und hier speziell im Bereich des Haubenschlosses zu finden. Die Fahrzeuge der „mittleren Klasse“ zeigen, dass die Anprallbereiche dort in der Hauben- und Frontscheibenregion liegen, und damit eine vergleichsweise „weiche“ Charakteristik aufweisen. Die Fahrzeugkontur hat neben dem Primäraufprallbereich auch Einfluss auf den weiteren Verlauf des Unfalls.

Betrachtet man die Kinematik des Fußgängers beim Sekundäranprall so sind die Unterschiede in der Aufprallrichtung zu verzeichnen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Geometrie der „mittleren Klasse“ in der Untersuchung ein hohes Risiko an Kopfanprallen mit der Straße (beim Sekundäranprall) erzeugt, da in sechs der zwölf untersuchten Konstellationen die kritischen Werte erreicht wurden. Bei Geländewagen wurde ein erhöhtes Risiko eines Kopfaufpralles auf die Straße besonders in der Erwachsenenengruppe beobachtet. In vier der zwölf Konstellationen treten hier gefährliche Körperdrehungen auf.

Bereits ab 45-50 km/h sinken die Überlebenschancen bei Fußgängerunfällen dramatisch. Neben Maßnahmen der passiven Sicherheit (Unfallfolgenminimierung) sollten daher auch Maßnahmen der aktiven Sicherheit (Unfallvermeidung) noch stärker forciert werden.

Eine Untersuchung des schwedischen Verkehrssicherheitsinstitutes (SRA) [4] zeigte, dass dieser Effekt im Realunfallgeschehen deutlich messbar ist. So zeigt sich in dieser Studie eine deutliche Senkung des Risikos von schweren oder tödlichen Verletzungen¹, je mehr Punkte (vor 2009=Sterne) in der Euro NCAP Fußgängerschutzbewertung erreicht wurden.

Dies konnte durch die Bundesanstalt für Straßenwesen in einer Untersuchung [5] des deutschen Unfallgeschehens mit Fußgängerbeteiligung ebenfalls klar gezeigt werden.

Die Verletzungsschwere ist abhängig vom Alter des getroffenen Fußgängers. So erhöht sich das Risiko tödlicher oder folgenschwerer Verletzungen mit dem Alter erheblich. Es zeigt sich, dass Fahrzeuge mit höheren Sternebewertungen im Euro NCAP Prüfverfahren ein deutlich geringeres Risiko dieser Verletzungen aufweisen. Je älter die anprallenden Fußgänger sind, desto deutlicher ist der Effekt der Verletzungsvermeidung oder -minderung.

Neben den passiven Sicherheitsmaßnahmen sind die Elemente der Unfallvermeidung sehr wichtig, um die Unfallfolgen zu reduzieren. Bereits eine Bremsassistent kann so zu einer deutlichen Reduktion (-16%) schwerer (AIS3+) Verletzungen führen.

Werden die Elemente der passiven und aktiven Sicherheit kombiniert, so ist der maximale Effekt der Sicherheitserhöhung zu erreichen. Beispielsweise können von 1-Sterne (*) Fahrzeuge ohne Bremsassistent das Risiko 49% von schweren Unfallfolgen beobachtet werden. Weisen die Fahrzeuge eine Bremsassistent und eine 2-Sterne (**) Bewertung im Fußgängerschutz nach Euro NCAP auf, so sinkt dieses Risiko auf 39% ab.

Die in dieser Studie [4] betrachteten Sicherheitssysteme sind Bremsassistentensysteme, welche durch den Fahrer ausgelöst werden müssen. Es ist zu erwarten, dass Assistenzsysteme mit einer Fußgängererkennung inkl. Warnung und/oder einer selbstständigen aktiven Bremseinleitung zu deutlich sinkenden Unfallfolgen bei Fußgängern führen werden.

¹ RSC – Risiko schwerer Konsequenzen (Tod oder bleibende Schäden) – MRSC – Mittleres Risiko

Bereits 2013 konnte in einem Systemtest gezeigt werden, dass die Aufprallgeschwindigkeit durch automatische Bremssysteme deutlich reduziert werden kann. Beispielsweise wurde hier ein gehendes Kind simuliert, welches aus einer Sichtverdeckung auf die Straße läuft. Dabei trat das Kind ca. 1,4 Sekunden vor dem Zusammenstoß (TTC = Time To Collision) aus der Sichtblende hervor. Um einen Unfall zu vermeiden (bis 50 km/h), muss in dieser Situation der Fußgänger in weniger als 400ms erkannt werden.

Hersteller Modellbezeichnung	Lexus LS 600h L	Volvo V40	Mercedes E-Klasse	BMW 3er GT	Mobileye Mobileye 560
Gehendes Kind	2,8	3,7	4,0	3,8	5,0
	Kollisionsgeschwind.	Kollisionsgeschwind.	Kollisionsgeschwind.	Kollisionsgeschwind.	Kollisionsgeschwind.
10 km/h	0,0	0,0	10,0	10,0	10,0
20 km/h	0,0	0,0	14,7	12,4	16,9
30 km/h	16,1	10,9	21,4	19,8	28,7
40 km/h	29,9	40,0	37,5	32,0	40,0
45 km/h	39,7	45,0	38,0	36,6	45,0
50 km/h	42,4	50,0	50,0	45,7	50,0

Abbildung 9: Fußgänger tritt seitlich in den Sicht-Kegel – Detailergebnistabelle aus Test 2013

Das Gesamtergebnis des Tests ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Hier kann man erkennen, dass bereits 2013 viele Situationen von Sensoren erkannt werden wurden und die Aufprallgeschwindigkeiten reduziert werden konnten.

Hersteller / Typ	ADAC-Urteil Fußgängererkennung	Gesamtnote	Stehender Erwachsener						Gehender Erwachsener						Gehendes Kind					Stoppender Erwachsener		Funktion bei Nacht		Warnung	
			10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	45 km/h	50 km/h	10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	45 km/h	50 km/h	10%	5%	5%		
Lexus / LS600h	+	2,0	1,0	✓	✓	✓	✓	□	1,1	☒	✓	✓	✓	✓	2,8	✓	✓	□	□	□	3,0	2,0	3,2		
Volvo / V40	+	2,1	1,8	✓	✓	✓	□	☒	1,0	✓	✓	✓	✓	□	3,7	✓	✓	□	☒	☒	2,0	3,0	1,0		
Mercedes Benz / E-Klasse	○	3,2	1,0	✓	✓	✓	✓	□	3,1	✓	□	□	□	4,0	☒	□	□	□	☒	4,0	3,0	2,6			
BMW / 3er GT	○	3,5	3,7	□	□	□	□	☒	3,7	☒	□	□	□	3,8	☒	□	□	□	□	2,0	5,0	2,1			
Nachrüstsystem / Mobileye*	⊖	4,3	3,9	✓	✓	✓	☒	☒	4,5	☒	✓	□	□	☒	5,0	☒	☒	☒	☒	2,5	5,0	3,4			

*Nachrüstsystem kann nur warnen. Mittels Bremsroboter wurde optimale Bremsung eingespielt. Deshalb max. 50 % der Punkte möglich.

✓ Unfallvermeidung
 □ Geschwindigkeitsabbau
 ☒ Kein Geschwindigkeitsabbau

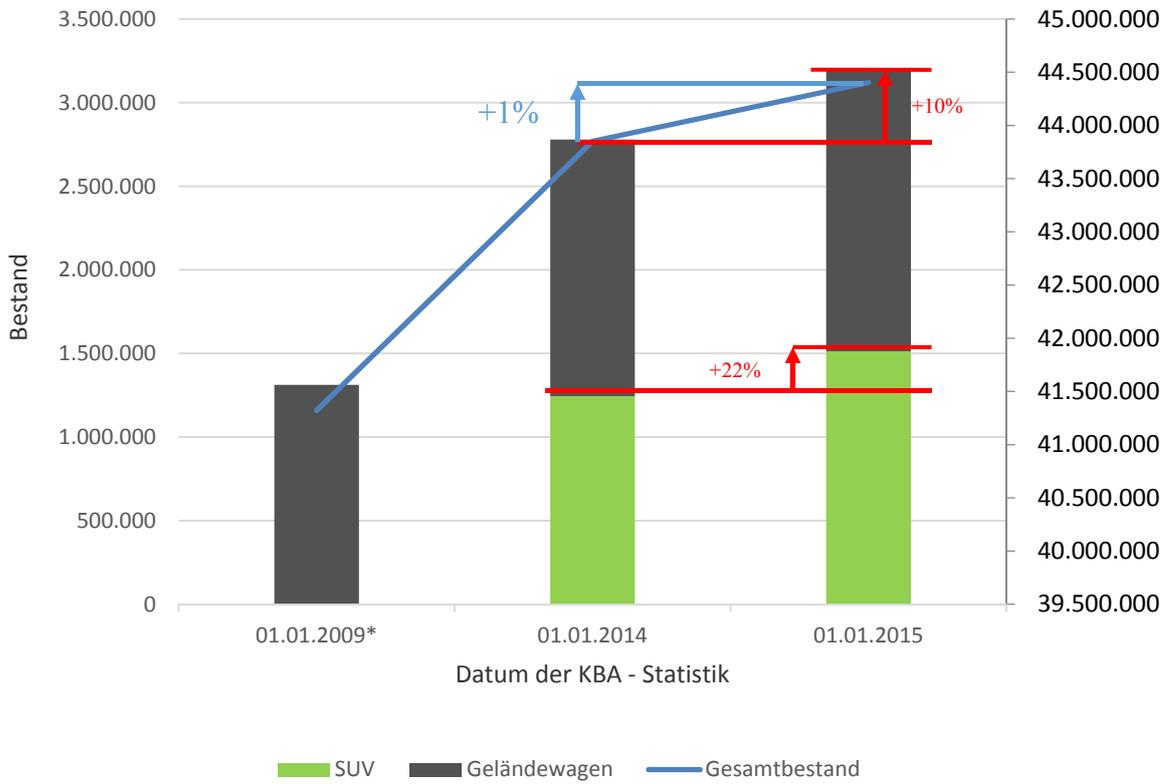
Abbildung 10: Ergebnis des Tests 2013

Die zukünftigen Systeme müssen an diese ersten Schritte der Entwicklung anknüpfen und die Effizienz in der Unfallvermeidung oder -abmilderung weiter verbessern.

Bestandsentwicklungen

SUV erfreuen sich bereits seit einigen Jahren großer Beliebtheit bei den deutschen Autofahrern. So steigt die Anzahl an Fahrzeugen in der Flotte der BRD stetig an. Auch der relative Anteil am Fahrzeugbestand wächst kontinuierlich an. Die Aufteilung der Segmente nach den Daten des Kraftfahrtbundesamtes zeigt, dass sich auch 2014 wieder mehr SUV und Geländewagen im Bestand der Fahrzeuge in Deutschland befunden haben. So ist der Bestand aller Fahrzeuge um 1% angestiegen, der Bestand an SUV und Geländewagen jedoch um 22% respektive 10%.

Entwicklung der Bestandszahlen von SUV der letzten Jahre [Quelle: KBA, Fahrzeugstatistik]



* 2009 existierte in den KBA Statistiken noch nicht das Fahrzeugsegment SUV.

Abbildung 11: Bestandentwicklung von SUV und Geländewagen in Deutschland [1]

Gesetzliche Bestimmungen

Bereits 2001 wurde der passive Fußgängerschutz im Rahmen einer „freiwilligen Selbstverpflichtung“ von den Europäischen Automobilherstellern berücksichtigt. Allerdings mit wenig Erfolg. Daraufhin trat 2005 eine europäische Richtlinie in Kraft. Seit 2009 ist nun eine europäische Verordnung in Kraft, welche die geplante „Phase zwei“ der Richtlinie ersetzt und zusätzlich aktive, elektronische Helfer fordert, um den Fußgängerschutz zu verbessern. Seitdem ist von Seiten des Gesetzgebers der Bremsassistent gefordert. Die steigenden Anforderungen der Richtlinie sind über einen Zeitraum von 10 Jahren (siehe Tabelle) angelegt. Während die Hersteller früher die Möglichkeit hatten, bereits typgenehmigte Fahrzeuge unbegrenzt weiter zu bauen und zu verkaufen (Beispiel: Lada Niva, Mercedes M-Klasse etc.) sind nun auch im Fußgängerschutz Hürden mit Verkaufsverbot für Neufahrzeuge verankert. So müssen seit Anfang 2013 alle Neufahrzeuge der Klasse M1 bis 2,5t und daraus abgeleitete Fahrzeuge der Klasse N1 (auch bis 2,5t) Grenzwerte einhalten. Für die Typgenehmigung gelten dann bereits strengere Werte. Seit Beginn 2015 gelten die Anforderungen für alle Fahrzeuge - also auch für schwere SUV sowie LKW bis 3,5 Tonnen, und müssen dann für eine Typgenehmigung die Werte erfüllen. Ab 2018 dürfen dann nur noch Fahrzeuge verkauft werden, welche die strengeren Grenzwerte erfüllen; allerdings nur bis 2,5 Tonnen gültig. Im letzten Schritt dürfen ab 2019 nur noch Neufahrzeuge verkauft werden, welche die strengen Grenzwerte einhalten; dann gilt dies auch für Fahrzeuge über 2,5 Tonnen sowie LKW bis 3,5t (Klasse N1).

Zusammenfassung des Zeitplanes der Verordnung 78/2009:

Ab 2009	Typgenehmigung: Bremsassistent (BAS) verpflichtend für PKW	M1 und daraus abgeleitete N1 bis 2,5t
02/2011	Verkaufsverbot für Neufahrzeuge ohne BAS	M1 und daraus abgeleitete N1 bis 2,5t
01/2013	Neufahrzeuge bis 2,5t: Fußgängerschutz (FGS) Grenzwerte sind zu erfüllen.	M1 und daraus abgeleitete N1 bis 2,5t
02/2013	Typgenehmigung bis 2,5t: strengere FGS Grenzwerte sind zu erfüllen	M1 und daraus abgeleitete N1 bis 2,5t
02/2015	Typgenehmigung auch über 2,5t : FGS Grenzwerte sind zu erfüllen	M1 und N1
08/2015	Verkaufsverbot für Neufahrzeuge der Klasse N1 ohne BAS	N1
02/2018	Neufahrzeuge bis 2,5t: Strengere FGS Grenzwerte sind zu erfüllen	M1 und daraus abgeleitete N1
08/2019	Neufahrzeuge auch über 2,5t: Strengere FGS Grenzwerte sind zu erfüllen	M1 und N1

Insgesamt sind die Pkw (bis 3,5t) mit diesen Anforderungen deutlich sicherer geworden und es können weitere wichtige Schritte zur Vermeidung von schweren Verletzungen gegangen werden.

Anforderungen im Euro NCAP

Prüfmethoden

Kopfprüfzone

Der Aufprallbereich der Fahrzeugfront, in dem die Köpfe der aufprallenden Fußgänger auftreffen, wird im aktuellen Euro NCAP Verfahren durch ein sehr engmaschiges Testnetz untersucht.

Hier werden an Euro NCAP Werte gemeldet, welche durch den Hersteller simuliert werden und die Verletzungswahrscheinlichkeit voraussagt. Durch das Prüflabor werden nun einzelne Punkte zur Validierung mittels Aufprallversuchen getestet und auf die Richtigkeit hin untersucht. Die angegebenen Werte basieren auf den Anprall von Kinder- und Erwachsenen Kopf-Prüfkörper. Die Anprallgeschwindigkeit beträgt 40 km/h und der Winkel 50° beim Kinderkopfprüfkörper und 65° beim Erwachsenenprüfkörper.

Die Belastungen auf den Kopf ergeben für jeden einzelnen geprüften / simulierten Punkt ein Verletzungsrisiko, welches durch Farbmarkierungen dargestellt wird.

Über eine Berechnung werden die Gesamtpunkte der Zone ermittelt, maximal können 24 Punkte erreicht werden.

Hüftprüfzone / Beinprüfzone

Auch in den Bereichen der Anprallzonen von Bein- und Hüftbereich wird eine Kollisionsgeschwindigkeit von 40 km/h zu Grunde gelegt. Während im Bereich der Hüftanprallzone je nach Geometrie des Fahrzeuges der Prüfkörper in unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Winkeln auf die Fahrzeugfront auftrifft, wird der Beinprüfkörper mit konstant 40 km/h gegen das Fahrzeug geschleudert.

Die einzelnen Prüfpunkte ergeben ein Verletzungsrisiko, welches ebenfalls durch Farben signalisiert wird. Auch hier werden die Punkte der Anprallzonen berechnet, für jede Prüfzone (Bein- und Hüftprüfzone) können maximal 6 Punkte erreicht werden.

Punktewichtung und Erreichungsgrad

In den letzten Jahren ist die Anzahl der erreichbaren Punkte im Fußgängerschutz-Prüfverfahren nach Euro NCAP konstant geblieben. Die Prüfmethoden, welche zu den Punktbewertungen führen, wurden jedoch kontinuierlich weiterentwickelt und vorangetrieben.

Die wichtigsten Änderungen des Prüfverfahrens der letzten Jahre sind:

- 2013 Einführung des „Test grids“ – ein enges Testnetz zur Prüfung der Aufprallzone
- 2014 Verwendung eines neuen Beinprüfkörpers
- 2015 aktualisierter Prüfkörper für den Haubenkantenbereich

Ab dem Jahr 2016 halten in den Testszenarien des Fußgängerschutzes zur Bewertung aktiver Unfallvermeidungssysteme Einzug. Durch solche Systeme können Unfälle vermieden, oder die Folgen minimiert werden. Die schrittweise Einführung der Tests ist:

- 2016 – Untersuchung von Fußgängererkennungssystemen
- 2018 – Untersuchung von Radfahrer - Erkennungssystemen

Das Fußgängerschutz-Ergebnis geht in die Gesamtbewertung der Sicherheit des geprüften Fahrzeuges mit 20% ein. Für das Erreichen eines bestimmten

Gesamtbewertungsniveaus (Sterne) müssen in allen Teilbereichen vorgegebene Erreichungsgrade der Punkte realisiert werden (s. Euro NCAP Bewertungsverfahren).

Ergebnisse im Euro NCAP Bewertungsverfahren

Die Crashtest Ergebnisse von SUV im Fußgängerschutz (vor 2009) im europäischen Bewertungsprogramm zeigte einen sehr schleppenden Fortschritt. Die damaligen Teilergebnisse (Fußgängerschutz hatte eine eigene Sternbewertung) lagen im Durchschnitt bei 1 Stern (SUV) und 2 Sternen (Kompakt-SUV) von insgesamt 4 erreichbaren Sternen.

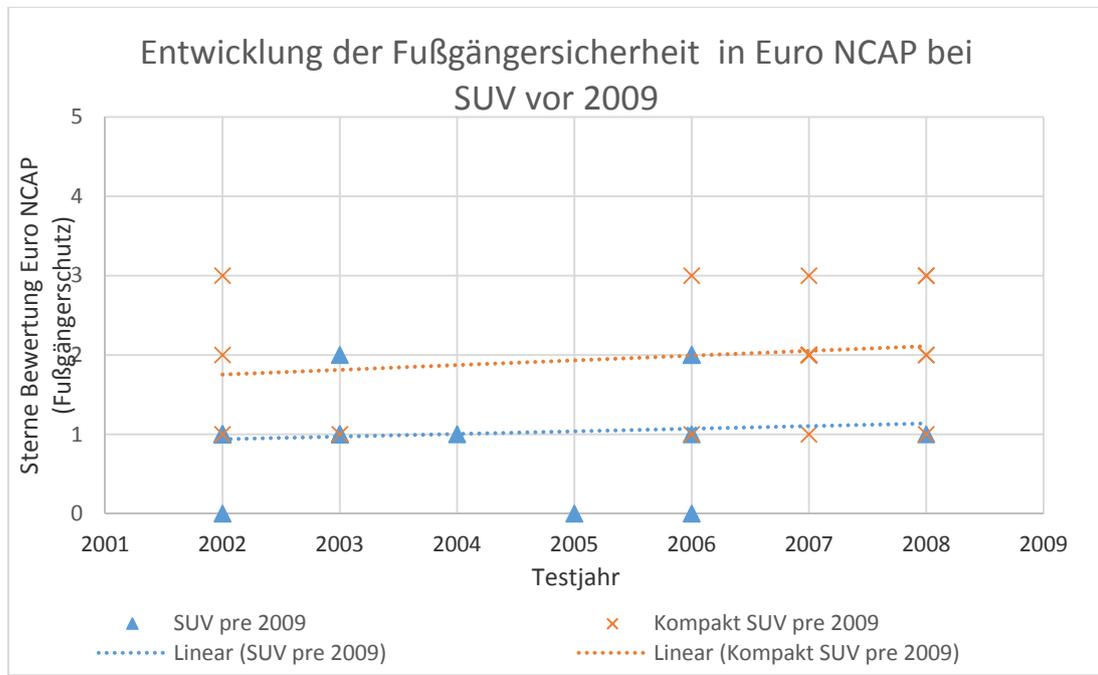


Abbildung 12: Fußgängerschutz Bewertung in Euro NCAP bei SUV vor 2009; Daten: Euro NCAP

Ab 2009 wurde die Bewertung der Fahrzeugsicherheit bei Euro NCAP in eine Gesamtfahrzeugbewertung umgestellt. Hier wurden die Teilergebnisse des Fußgängerschutzes als Prozentwert ausgewiesen. Diese zeigt die erreichte Quote in Bezug zur Gesamtpunktzahl im jeweiligen Teilbereich an.

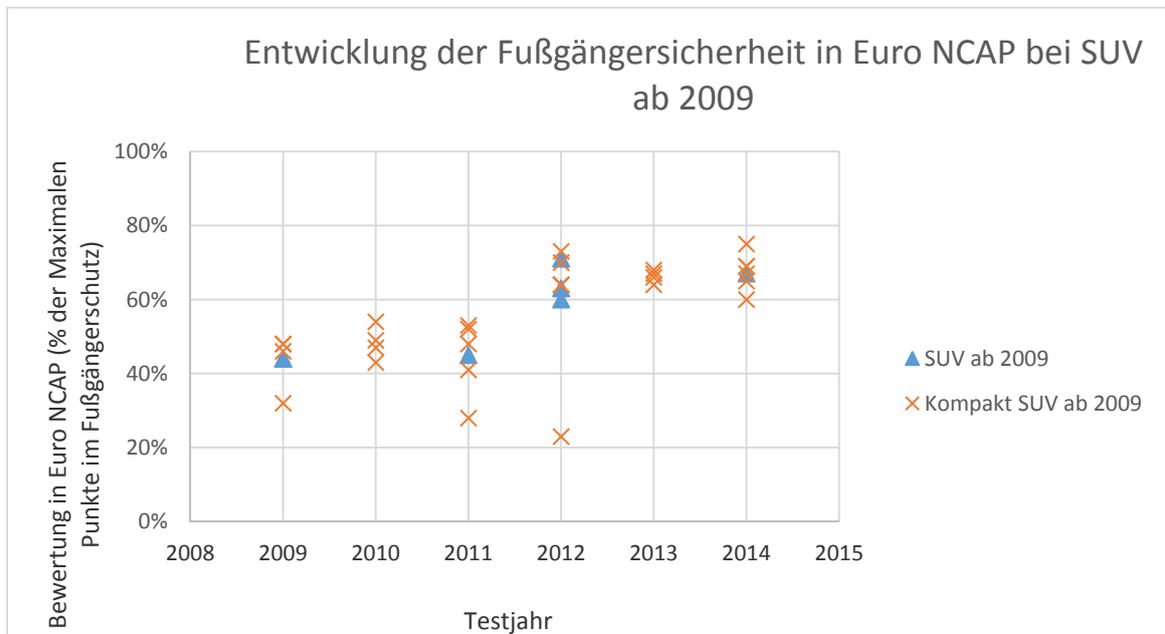


Abbildung 13: Entwicklung der erreichten Punkte (in %) im Euro NCAP Fußgängerschutz bei SUV ab 2009; Daten: Euro NCAP

Ab 2009 stieg die Punktzahl der SUV stetig an. Trotz steigender Anforderungen (neue Bewertungsmethode, andere Prüfkörper) ist nun ein deutlicher Trend zu höheren Prozentquoten bei SUV erkennbar. Die Sicherheit der Fahrzeuge wird, in Bezug auf den Fußgängerschutz, seit dieser Zeit deutlich besser und kontinuierlich weiter entwickelt.

Ausblick – weitere Entwicklungen im Euro NCAP

Euro NCAP implementiert aktive Sicherheitselemente in die Fußgängerschutzbewertung ab Anfang 2016. Es werden hier 3 Grundszenarien nachgestellt:

- Erwachsener tritt von rechts auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug
- Erwachsener tritt von links auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug
- Kind rennt von rechts (mit Sichthindernis für Fahrzeug) auf die Fahrbahn

Mit dieser Aktivität wird sich die Sicherheit der Pkw und SUV in den nächsten Jahren auf den Straßen deutlich erhöhen. Der Effekt von aktiven Sicherheitssystemen zur Kollisionsvermeidung ist im Fußgängerschutz sehr hoch, weshalb eine rasche Ausstattung der Fahrzeugflotte enorm wichtig ist. Vor allem bei Fahrzeugen wie SUV, Geländewagen und Kleintransporter, kann hier die Sicherheit erhöht werden.

Erkenntnisse und Empfehlungen der ADAC Unfallforschung

Fahrzeughersteller müssen auch weiterhin den Fußgängerschutz mit einer hohen Priorität in der Entwicklung angehen:

- Effizienz der Fahrerassistenzsysteme (FAS) weiter erhöhen
 - Sensoren und Umfelderkennung
 - Aktuatorik und Fahrzeugreaktionen
- Passive Maßnahmen weiter optimieren (vor allem kritische Bereiche)

Tipps für den Verbraucher:

Ab 50km/h Aufprallgeschwindigkeit eines Fußgängers steigt das Tötungsrisiko deutlich an!

- Als Fußgänger sollte man:
 - auf eine gute Erkennbarkeit (vor allem bei Dämmerung und Dunkelheit) achten, damit die Autofahrer reagieren können (Kleidung, Reflektoren,...)
 - beim Betreten der Fahrbahn den Anhalteweg von Autos bedenken
 - die Straße an übersichtlichen Stellen queren, nach mehrfachem Seitenblick (links-rechts-links)
- Als Autofahrer sollte man:
 - in bestimmten Situationen/Gegenden (Wohngebiete, Schulen, KITA) besonders wachsam und vorsichtig sein. Es kann jederzeit ein Fußgänger auf die Straße treten
 - an Haltestellen langsam/vorsichtig fahren, da jederzeit eilende Fahrgäste die Straße unachtsam betreten können
 - bedenken, dass die Folgen eines Fußgängeraufpralls sehr stark von der Geschwindigkeit abhängt. Hier gilt: jedes km/h weniger kann Leben retten.
- Beim Autokauf kann man selbst zur Erhöhung der allgemeinen Sicherheit einen Beitrag leisten: durch Fahrzeuge mit aktuellen Fahrerassistenzsystemen

Quellenverzeichnis

[1] Fahrzeugstatistik des Kraftfahrbundesamtes, FZ12; 1.1.2010; 1.1.2011; 1.1.2015,

[2] Verkehrsunfälle 2014; Statistischen Bundesamt Wiesbaden; Stand Juli 2015; Artikelnummer: 2080700147004

[3] Hannawald, L; Kauer, F; Equal Effectiveness Study; TU Dresden; 2007

[4] Strandroth, J et.al.; Strandroth 1 THE CORRELATION BETWEEN PEDESTRIAN INJURY SEVERITY IN REAL-LIFE CRASHES AND EURO NCAP PEDESTRIAN TEST RESULTS; Paper 11-0188

[5] Pastor, C; Correlation between pedestrian injury severity in real-life crashes and Euro NCAP pedestrian test results

[6] Liers, H et al.; Extension of the Euro NCAP effectiveness study with a focus on MAIS3+ injured pedestrians; 2010

[7] Kühn, M et al; Fußgängerschutz; Springer Verlag 2007