

**Unfallgeschehen**

Im Jahr 2016 wurden in der Schweiz 50 Fussgänger getötet - im Jahr 1971 waren es deren 537, also fast zehn mal mehr (Bild 1)! Schwer verletzt wurden 622 (Bild 2). Pro 1 Million gefahrene Kilometer steht die Schweiz im Vergleich zu den USA oder Europa nicht schlecht da (Bild 3). Senioren sind nach wie vor markant stärker gefährdet, besonders Frauen. Bei den 6- bis 14-jährigen Kindern sind hingegen die Knaben stärker betroffen. Knapp 60 % der schweren Fussgängerunfälle ereignen sich abseits von Fussgängerstreifen. Auf Fussgängerstreifen wurden in den letzten Jahren durchschnittlich 269 Personen schwer verletzt und 18 getötet.

<b>Getötete im Strassenverkehr nach Verkehrsteilnahme, 1971/2016</b>			
<b>Verkehrsteilnahme</b>	<b>1971</b>	<b>2016</b>	<b>Veränderung in Prozent</b>
Personenwagen	668	75	-89
Motorrad	191	43	-77
E-Bike	...	9	...
Fahrrad	119	24	-80
Fussgänger	537	50	-91
Andere	258	15	-94
<b>Total</b>	<b>1 773</b>	<b>216</b>	<b>-88</b>

Bild 1. Entwicklung der Zahlen der Getöteten von 1971 bis 2016

	<b>Aktueller Stand 2016</b>		
	<b>Getötete</b>	<b>Schwer- verletzte</b>	<b>Total</b>
<b>Total</b>	<b>216</b>	<b>3 785</b>	<b>4 001</b>
<b>Verkehrsteilnahme</b>			
Personenwagen	75	872	947
Motorrad	43	999	1 042
E-Bike	9	201	210
Fahrrad	24	854	878
Fussgänger	50	622	672
Andere	15	237	252

Bild 2. Schwerverletzte Verkehrsteilnehmer im Jahre 2016.

## Getötete pro 1 Mio. Einwohner nach Verkehrsteilnahme im Vergleich, USA / EU-Länder / Schweiz, 2015

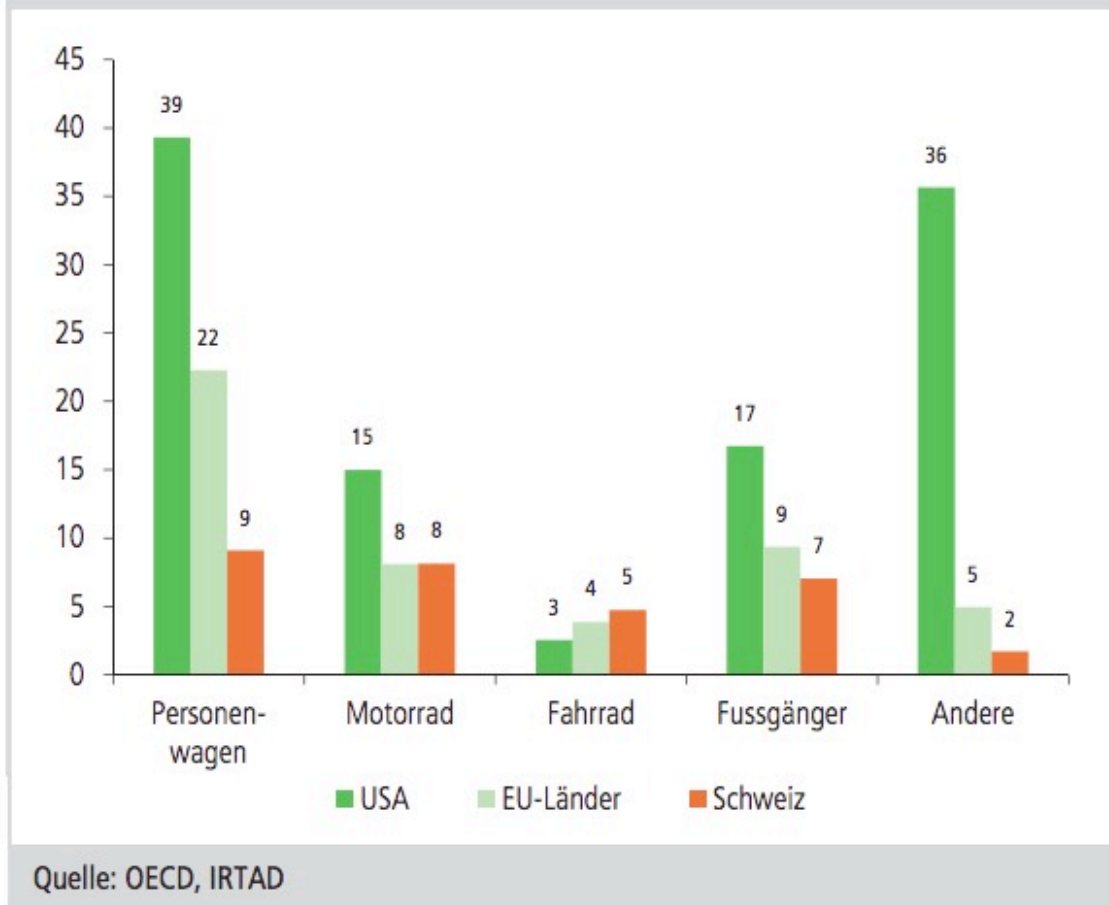


Bild 3. Häufigkeit der Getöteten in den USA, der EU und der Schweiz. Die Schweiz steht betreffend Fussgänger im internationalen Vergleich relativ gut da - im Gegensatz zu den Radfahrern.

### Wenig beachtete Rückfahr-Unfälle

Wie aus einem Forschungsprojekt der Deutschen Versicherer hervorgeht, war der Anteil der schwerverletzten Fussgänger bei rückwärtsfahrenden Autos mit 35% nicht viel geringer als bei vorwärts fahrenden (44%), trotz viel geringerer Anfahrsgeschwindigkeit. Die Verletzungsursache bei den meist über 70 Jahre alten Fussgängern war der nachfolgende Sturz auf die Strasse, allenfalls mit einem Überrollen. Bei modernen Autos ist die Sicht nach hinten oft ungenügend, und offenbar funktionieren die Einparksensoren nicht immer zuverlässig.

### Prävention

Neben den allgemein bekannten und - mit leidigen Ausnahmen - weitgehend akzeptierten Massnahmen wie Tempolimiten, Gefahrenschulung für Kinder und Senioren, besserer Sichtbarkeit, bessere Fussgängerquerungen etc. sollen hier die weniger bekannten Massnahmen beschrieben werden, welche in den letzten Jahrzehnten an der Fahrzeugfront getroffen wurden, um die Verletzungen von Fussgängern zu verringern (Stichwort „weiche Nase“). Der Autor war in den frühen 1980er Jahren in einer Kommission der UNO in Genf tätig, als in Europa erstmals entsprechende realistische Massnahmen diskutiert wurden. Bereits seit den 1920er Jahren, und dann später ab den 1960ern waren zum Teil groteske Vorrichtungen diskutiert und auch mittels Kollisionstests mit Sandsäcken, Baumstämmen und Puppen evaluiert worden.

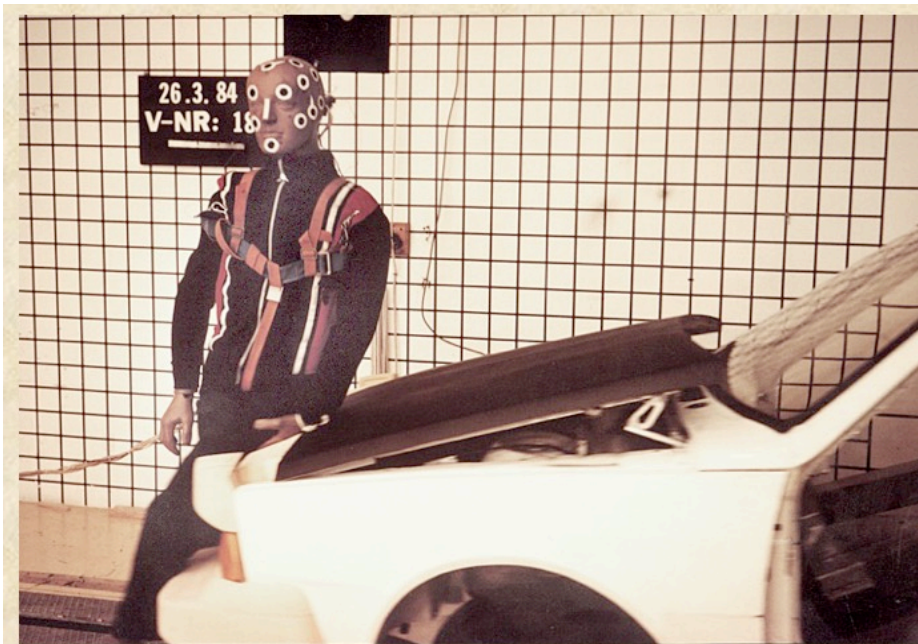


*Bild 4. Extrem gefährliche Front eines Autos aus den frühen 1950er Jahren.*

Erste Entschärfungen von gefährlichen Fahrzeugfronten wurden seit den 1950er Jahren aufgrund von allgemeinen Vorschriften („keine gefährlichen Teile“) eingeführt. Seit den 1960er Jahren wurde auch versucht, mit Versuchspuppen, die direkt vom Fahrzeug angefahren wurden, die Tests etwas realistischer zu gestalten.

Dabei zeigte sich jedoch, dass erstens die damals verfügbaren Dummies nicht genügend „mensenähnlich“ waren und zweitens, dass der einfache Testaufbau keine vergleichbaren Resultate ergab. Dies deshalb, weil schon äusserst geringe Änderungen der Positionierung des Dummies zu stark abweichenden Aufprallgeometrien am Fahrzeug und anschliessend auf der Strasse führten.





## Pop-up Hood

AGU Zürich  
(1984)

© Prof. Dr. med. Felix Walz



© Arbeitsgruppe für Unfallmechanik, Zürich

Bild 5. Test mit instrumentierter Versuchspuppe (Dummy), Universität und ETH Zürich (1984). Zur Reduktion der Belastung von Becken, Brust und Kopf wurde eine Motorhaube entwickelt, welche sich beim Aufprall aufstellt und so den Dummy bei der Deformation weniger hart auffängt. Ähnliche Systeme werden heute bei mehreren Fahrzeugen eingesetzt.

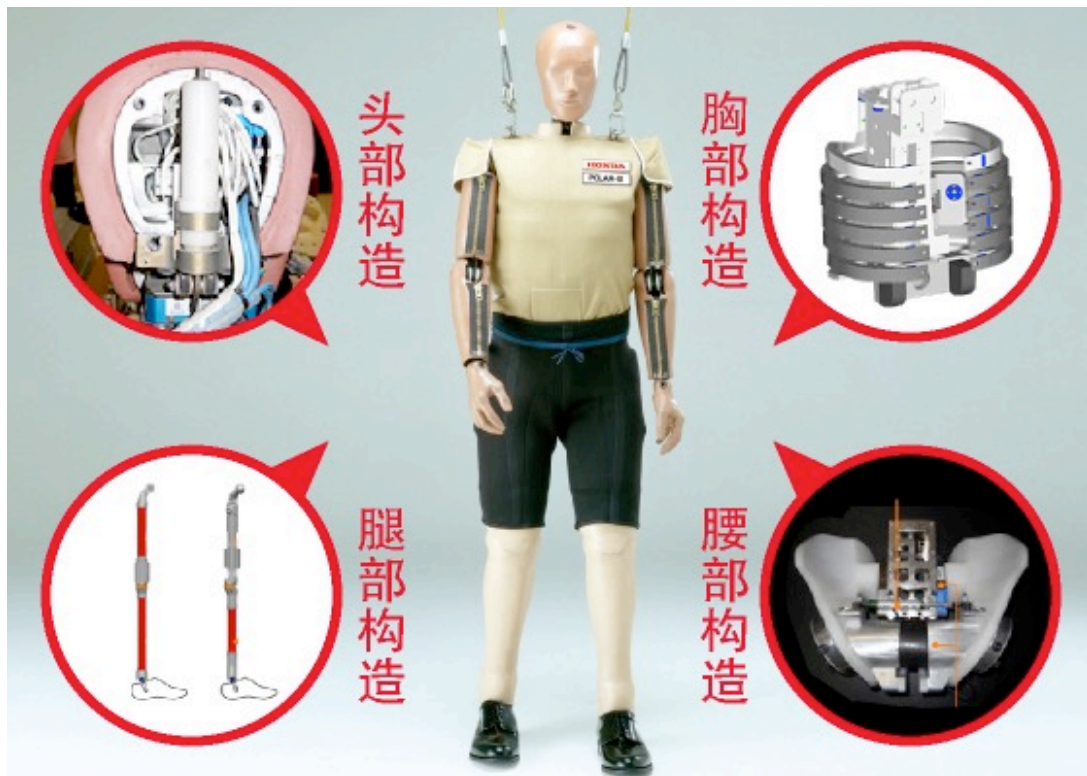


Bild 6. Fussgänger Dummy (Polar III), der aber nur für Forschungszwecke verwendet wird, <http://www.honda.com.cn/funtec/technology/polar>

So sehr man sich eine realistische Testkonfiguration mittels Dummies gewünscht hätte, so mussten alle Beteiligten doch einsehen, dass man zuerst einmal mit normierten aber trotzdem ausserordentlich komplizierten Prüfkörpern - die an sich nichts mit einem Fussgänger zu tun haben - besser zu reproduzierbaren Ergebnissen gelangen konnte (sog. Komponententests). Die Autohersteller standen solchen Versuchen und den zu erwartenden Vorschriften immer sehr skeptisch gegenüber. Auf der Kostenseite stehen aufwändige Testverfahren und Einschränkungen beim Frontdesign, auf der „Nutzenseite“ ergeben sich für die Autoindustrie keine realistischen bzw. aus Marketinggründen gar kontraproduktiven Werbemöglichkeiten im Hinblick auf „mehr Sicherheit für angefahrene Fussgänger“.

Aufgrund dieser für den fahrzeugbezogenen Fussgängerschutz unbefriedigenden Ausgangslage dauerte es bis ins Jahr 2005, bis auch in der Schweiz mit der „Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) Änderung vom 10. Juni 2005“ eine entsprechende Vorschrift erlassen wurde<sup>1</sup>. Diese erste Vorschrift betraf aber nur den Test mit einem Kopfaufprall gegen die Fronthaube und einem Aufprall eines Beinprüfkörpers gegen die Fahrzeugfront. Dabei durften gewisse biomechanische Grenzwerte nicht überschritten werden. Ein Stoss mit einem „Beckenprüfkörper“ war auch vorgesehen, war aber noch nicht Pflicht.

Sehr unbefriedigend war, dass diese Vorschriften nur für Fahrzeuge bis zu einem Gesamtgewicht von 2500 kg galten, also die schweren Fahrzeuge (SUV, Pickup) gerade NICHT geprüft wurden. Dies wurde dann mit der umfangreichen „VERORDNUNG (EG) Nr. 631/2009 DER KOMMISSION vom 22. Juli 2009“ korrigiert.

### **Reizthema SUV**

Diese schwereren Fahrzeuge standen in den 1990er Jahren u.a. wegen der damals oft montierten Frontbügel („Kuhfänger“) wegen ihrer Gefährlichkeit für Fussgänger in der Kritik. Mittels biomechanischen Gutachten zuhanden der Strassenverkehrsämter und des ASTRA (Bundesamt für Strassen) konnten wir mithilfe dieser gefährlichen Mode Einhalt zu gebieten, sodass entsprechende Frontbügel 1994 in der Schweiz verboten wurden. Heute zeigt sich, dass die SUVs wegen der breiteren Kraftverteilung auf den Fussgänger entgegen der Erwartung z.T. bei einem Aufprall weniger schlecht sind, als normale in dieser Beziehung unauffällige Autos.

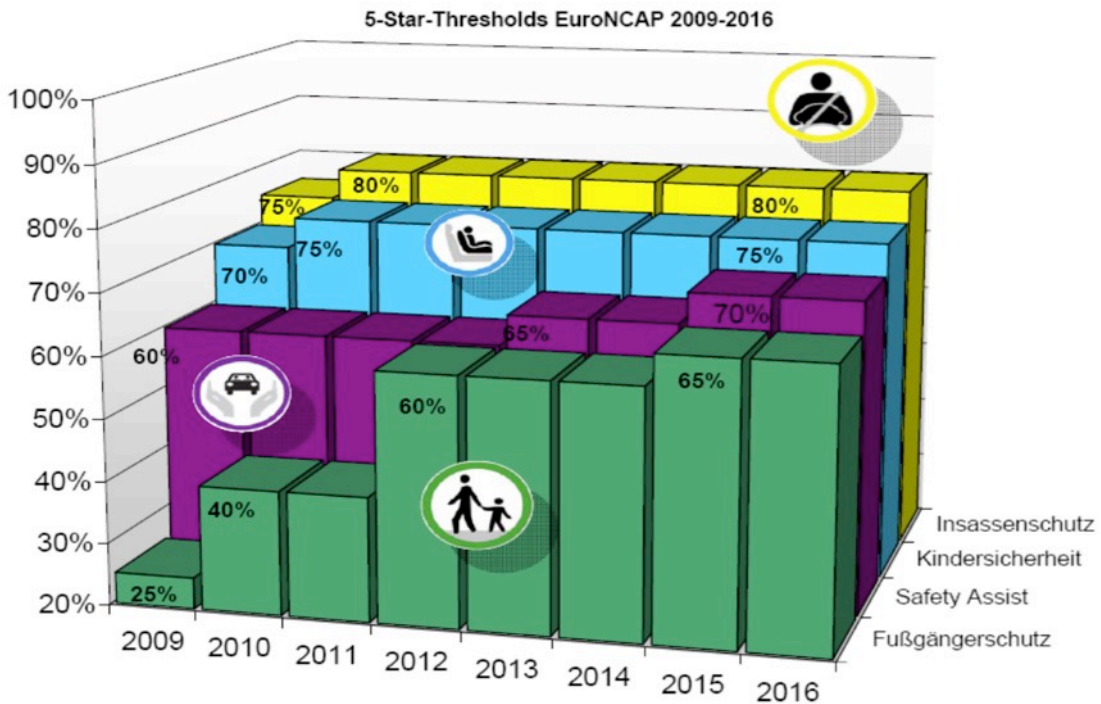
## **Fussgängerschutz am Fahrzeug heute**

### **a) Passive Sicherheit**

Bei den Crashtests von Euro NCAP ([www.euroncap.com](http://www.euroncap.com)) sieht man deutlich, dass Fortschritte bisher und weiterhin erzielt werden. Die fahrzeugbezogenen Gefahren für Fussgänger sind in den letzten Jahren also allgemein und jeweils pro Modell geringer geworden. Zahlreiche Massnahmen sind erforderlich, wie z.B. grösserer Abstand der Fronthaube vom Motor, nachgiebige Fahrzeugteile (Stossstangen, Motorhaube). Ein Airbag auf der Motorhaube kann vor allem Kopfverletzungen vermeiden helfen (Bild 9).

---

<sup>1</sup> Die Frontpartie muss bei Fahrzeugen der Klasse M1 mit einem Gesamtgewicht von höchstens 2,50 t und bei jedem von einem Fahrzeug der Klasse M1 abgeleiteten Fahrzeug der Klasse N1 mit einem Gesamtgewicht von höchstens 2,50 t den Anforderungen der Richtlinie Nr. 2003/102/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zum Schutz von Fussgängern und anderen ungeschützten Verkehrsteilnehmern vor und bei Kollisionen mit Kraftfahrzeugen und zur Änderung der Richtlinie Nr. 70/156/EWG des Rates entsprechen“.



© 2014 carhs.training gmbh & A. Rigling; ADAC e.V.

7



2014

Bild 7. Verbesserungen im Fußgängerschutz seit 2009. Quelle: ADAC und www.carhs.de

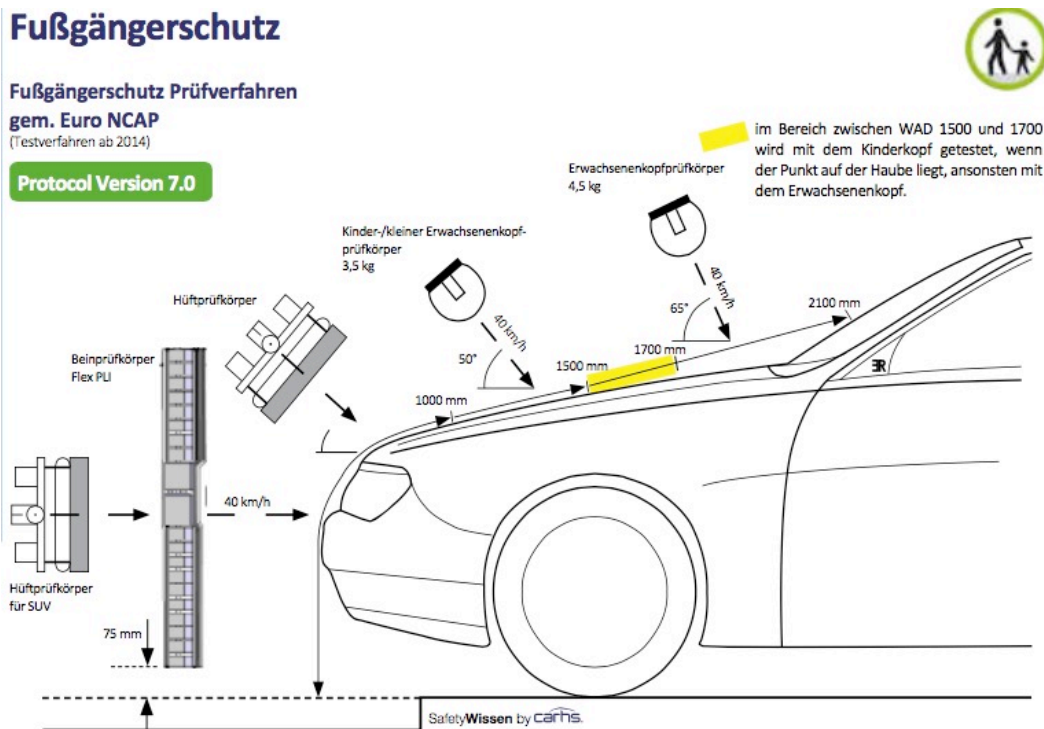


Bild 8. Ab 2014 präsentierte sich das Testprotokoll folgendermassen. Quelle: Safety Companion, www.carhs.de





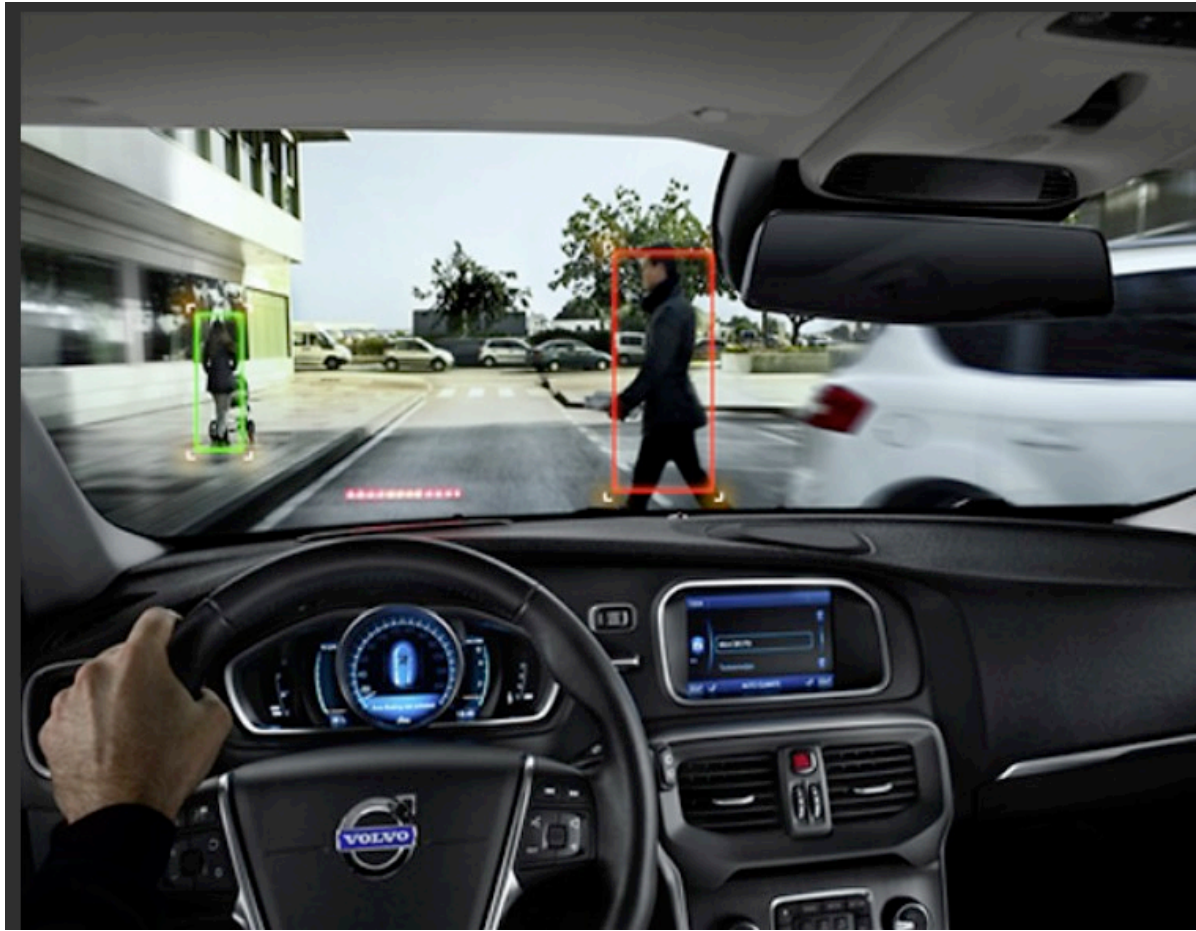
Bild 9. Auch äusserliche Airbags reduzieren Verletzungen von angefahrenen Fussgängern.  
[www.volvo.com](http://www.volvo.com)

### b) Aktive Sicherheit

In den letzten Jahre wurden weitere Möglichkeiten zum Fussgänger- oder Radfahrerschutz entwickelt, nämlich die rechtzeitige Erkennung eines entsprechenden Objektes mittels Sensoren (z.B. Radar, Ultraschall) und sofortige automatische Reaktion des Fahrzeuges. Falls solche Systeme dereinst zuverlässig funktionieren, insbesondere bei vollautomatisch fahrenden Autos, wäre ein grosser Schritt getan. Wie immer bei neu verfügbaren an sich funktionierenden Sicherheitssystemen (Lawinensuchgeräte etc.) muss Sorge getragen werden, dass ihre theoretische Leistung nicht durch verminderte Aufmerksamkeit oder Risikokompensation zunichte gemacht wird, indem Lenker z.B. schneller oder trotz Müdigkeit weiterfahren.



Bild 10. Eine immer grössere Anzahl von Sensoren überwachen den Raum um das Fahrzeug.  
[www.audi-mediacycenter.com](http://www.audi-mediacycenter.com)



*Bild 11. Automatische Fussgängererkennung mit allfälliger automatischer Notbremsung.  
[www.volvo.com](http://www.volvo.com)*

### **Fazit**

Die Anzahl schwerverletzter und getöteter Fussgänger hat in den letzten 50 Jahren deutlich abgenommen; die dafür verantwortlichen Präventionsmassnahmen wie u.a. Tempolimiten, Gefahrenschulung, Fussgängerquerungen etc. dürfen aber weiterhin nicht vernachlässigt werden. Verbesserungen an der Fahrzeugfront sind seit Jahrzehnten langsam eingeführt worden, wobei erst griffigere Test-Vorschriften zu Beginn der 2000er Jahre wirkliche Fortschritte bei der passiven Sicherheit für Fussgänger brachten. In Zukunft können aktive Sensorsysteme eine Kollision durch rechtzeitiges automatisches Handeln überhaupt vermeiden helfen, falls sie nicht zu unberechtigter Sorglosigkeit der Lenker führen.