Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Nr. 41

Unfallforschung kompakt

Untersuchungen zur Sicherheit von Zebrastreifen

Unfallforschung der Versicherer

GDV

Impressum

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.
Unfallforschung der Versicherer

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

E-Mail: unfallforschung@gdv.de
Internet: www.udv.de
Facebook: www.facebook.com/unfallforschung
Twitter: @unfallforschung
YouTube: www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion: Dipl.-Ing. Jörg Ortlepp
Layout: Franziska Gerson Pereira
Bildnachweis: UDV

Erschienen: 10/2013

Vorbemerkung

Fußgänger sind im Straßenverkehr besonders gefährdet. In 2012 war jeder siebte getötete Verkehrsteilnehmer ein Fußgänger. Rund zwei Drittel kamen bei Unfällen innerorts ums Leben. Die größten Gefahren bestehen für Fußgänger beim Überqueren von Straßen und an Kreuzungen. Zur Verbesserung der Verkehrssicherheit von Fußgängern sind daher insbesondere sichere Querungsmöglichkeiten erforderlich. Zur Anwendung kommen dabei insbesondere Fußgängerampeln, Mittelinseln und Zebrastreifen. Insbesondere gegenüber Zebrastreifen gibt es jedoch viele Vorbehalte. Mehrere Untersuchungen der Unfallforschung der Versicherer (UDV) belegen jedoch: Zebrastreifen können, wenn sie richtig geplant und angelegt werden, sicher sein.

Inhalt

Vorbemerkung 2

Ausgangslage 4

Umfangreiche Forschung zur Sicherheit an Zebrastreifen 5

Was ist sicherer: Mittelinsel, Zebrastreifen oder Ampel? 5

Sicherheit von Zebrastreifen in Berlin (2008) 9

Sicherheit von Zebrastreifen in Berlin (2012) 9

Empfehlungen 11

Keine Kompromisse bei der Planung 12

Literatur 13

Ausgangslage

Im Jahr 2012 kamen auf Deutschlands Straßen 3.600 Menschen im Straßenverkehr ums Leben, darunter 520 Fußgänger [1]. Vor allem ältere Fußgänger verunglücken häufig tödlich. In 2012 war jeder zweite getötete Fußgänger 65 Jahre oder älter.

Das Überqueren von Straßen ist für Fußgänger besonders gefährlich. Etwa 80 Prozent der über 30.000 innerorts verunglückten Fußgänger wurden 2012 beim Queren verletzt. Mittelinseln, Ampeln und Zebrastreifen sollen sie an besonders gefährlichen Punkten schützen. Aber wie sicher sind sie wirklich? Insbesondere die Sicherheit von Zebrastreifen steht immer wieder im Mittelpunkt von Auseinandersetzungen zwischen Gegnern und Befürwortern.

Bei all der Diskussion ist eins sicher: Auch auf Zebrastreifen verunglücken Fußgänger. Im Jahr 2012 waren es laut amtlicher Statistik bundesweit 5.206 Personen, 22 von ihnen starben [2]. Sind Zebrastreifen also besonders unsicher und sind andere Querungsanlagen wie einfache Mittelinseln oder Fußgängerampeln möglicherweise sicherer?

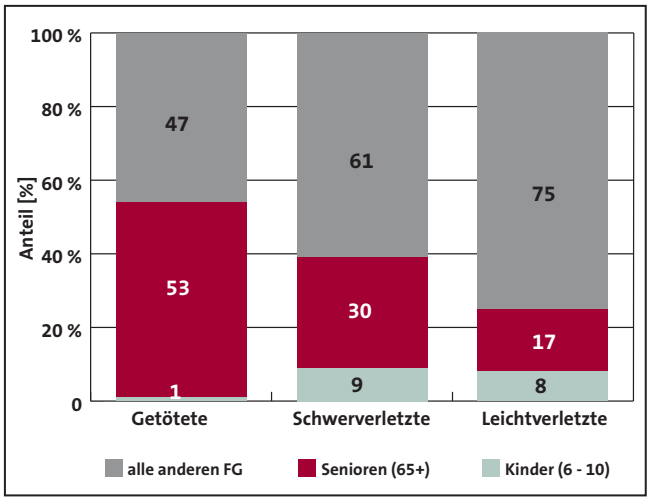

Abbildung 2:
Verunglückte Fußgänger nach Altersstruktur, Deutschland 2012

Ein beispielhafter Blick auf die Unfallstatistik Nordrhein-Westfalen zeigt, dass Fußgänger-Ampeln scheinbar unsicherer sind als Zebrastreifen. Bei Querungen auf innerörtlichen Streckenabschnitten, also abseits von Einmündungen und Kreuzungen, verunglücken hier doppelt so viele Fußgänger wie an Zebrastreifen.

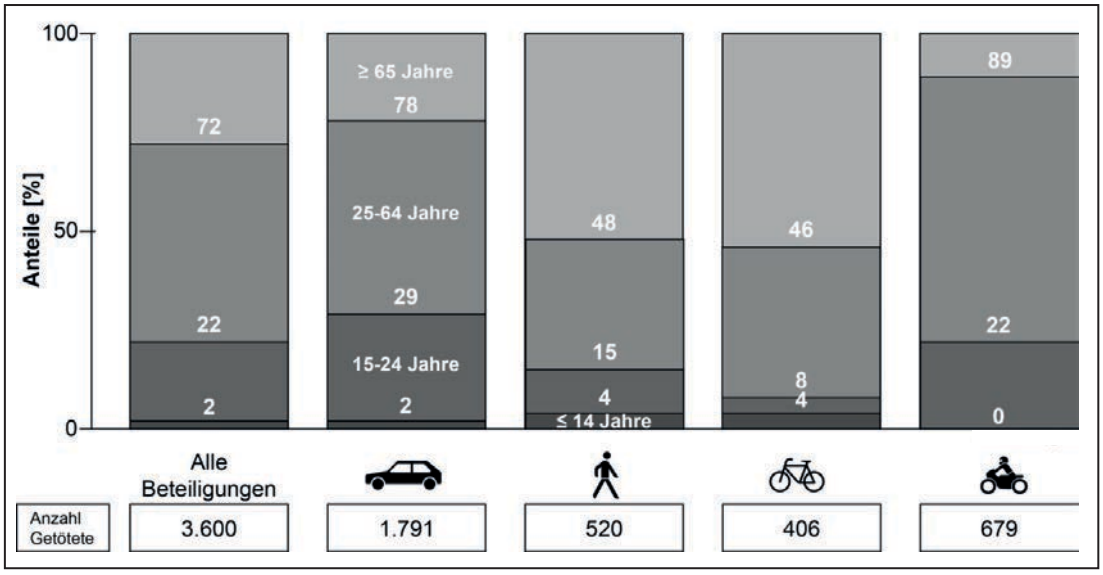

Abbildung 1:
Struktur der Getöteten nach Art der Verkehrsbeteiligung, Deutschland 2012

Tabelle 1:
Unfälle beim Überschreiten der Fahrbahn auf innerörtlichen Strecken, NRW, 2008

Ort	Getötete	Schwerverletzete	Leichtveletzte	Gesamt
Ungesicherte Querung	24	299	828	1.151
Mittelinsel	0	20	53	73
Zebrastreifen	2	33	96	131
Fußgänger-Ampel	10	67	160	237
Gesamt	**36**	**419**	**1.137**	**1.592**

Diese rein statistische Betrachtung ist jedoch sehr oberflächlich, da keinerlei Aussagen über Anzahl der vorhandenen Anlagen, Verkehrsstärken, Querungshäufigkeit, Geschwindigkeit oder Umfeldgestaltung enthalten sind. Sie zeigt lediglich, dass keine pauschale Aussage dazu möglich ist, welche Anlageform die sicherste ist

Umfangreiche Forschung zur Sicherheit an Zebrastreifen

Um der Frage nach der Verkehrssicherheit von Zebrastreifen nachzugehen, sind daher weitergehende vertiefende Untersuchungen erforderlich als die bloße Betrachtung von statistischen Auswertungen. Die UDV hat in den letzten Jahren im Rahmen von drei völlig unterschiedlichen Untersuchungen die Sicherheit von Fußgängerüberwegen überprüfen lassen.

Die ausführlichste Untersuchung dazu wurde vom Büro Planungsgemeinschaft Verkehr in Hannover durchgeführt [3]. Sie umfasst eine vergleichende Sicherheitsbewertung von 335 unterschiedlichen Querungsanlagen (Mittelinseln, Zebrastreifen mit und ohne Mittelinseln und Fußgängerampeln) in den Städten Hannover, Karlsruhe und Stuttgart. Abgeschlossen wurde das Projekt bereits 2006.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen hat die UDV in den darauf folgenden Jahren eine Überprüfung der Anlageform und des Unfallgeschehens von über 160 Zebrastreifen in Berlin vorgenommen.

Die aktuellste Studie zur Sicherheit von Zebrastreifen wurde im Herbst 2012 abgeschlossen. Im Rahmen einer vertiefenden Untersuchung wurden durch die UDV die 13 unfallauffälligsten Zebrastreifen Berlins genauer analysiert [4].

Was ist sicherer: Mittelinsel, Zebrastreifen oder Ampel?

Bei der Diskussion darüber, ob ein Zebrastreifen erforderlich ist, um die Sicherheit beim Queren von Hauptverkehrsstraßen zu verbessern, wird häufig argumentiert, dass eine Ampel sicherer sei oder eine Mittelinsel ausreichen würde, um die Sicherheit zu gewährleisten. Eine vergleichende Betrachtung der Sicherheit unterschiedlicher Querungsanlagen sollte daher diesen häufig rein subjektiven Aussagen objektive Fakten gegenüberstellen.

In der Untersuchung von 2006 wurden insgesamt 335 unterschiedliche Querungsanlagen sowie 50 Streckenabschnitte ohne Querungsanlage als Vergleichsstrecken betrachtet.

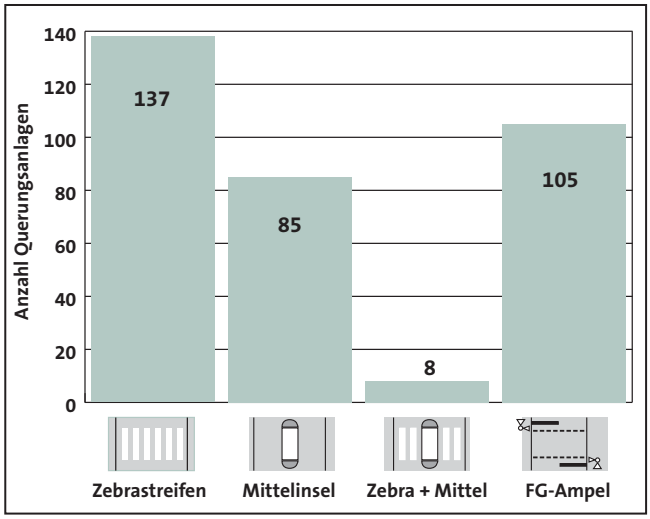

Abbildung 3:
Anzahl der untersuchten Querungsanlagen

Abbildung 4:
Mittelinsel

Abbildung 5:
Zebrastreifen ohne Mittelinsel

Abbildung 6:
Strecke ohne Querungshilfe

Abbildung 7:
Zebrastreifen mit Mittelinsel

Abbildung 8:
Fußgängerampel

Dabei beschränkte sich die Untersuchung auf Anlagen an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen mit je einer Richtungsfahrbahn und einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von maximal 50 km/h. Alle 385 Untersuchungsbereiche wurden einschließlich der angrenzenden Straßenabschnitte einer eingehenden Analyse unterzogen. Im Wesentlichen wurden dabei folgende Merkmale untersucht:

- Unfälle mit Fußgängern (3-Jahres-Zeitraum) und anderen Verkehrsbeteiligten
- Kfz-Verkehrsstärken und Überquerungsbedarf
- Regelungen für den ruhenden Verkehr
- Erkennbarkeit der Überquerungsanlagen und Sichtweiten auf die Warteflächen
- Beleuchtung
- Besonderheiten der baulichen oder betrieblichen Ausbildung der Anlage.

Bei der Betrachtung der 335 Querungsanlagen wurde zudem nach dem direkten Einflussbereich der Querungsanlage (jeweils 25 m vor und hinter der Anlage) sowie dem gesamten Bereich (jeweils 100 m vor und hinter der Anlage) unterschieden.

Die Bewertung erfolgte auf Basis der Unfalldichte und Unfallkostendichte unter Berücksichtigung der jeweiligen verkehrlichen und städtebaulichen Randbedingungen.

Für die Jahre 2000 bis 2002 wurden insgesamt 264 Unfälle mit Beteiligung von Fußgängern betrachtet. Hierunter hatten etwa 26 Prozent schwere Verletzungen oder Todesfolge. Unter den 1.083 Unfällen ohne Fußgängerbeteiligung, die für das Jahr 2002 einbezogen wurden, liegt dieser Anteil bei drei Prozent.

In den 200 m langen Gesamtbereichen um die betrachteten Überquerungsanlagen ereigneten sich in drei Jahren durchschnittlich zwischen 0,68 und 0,78 Unfälle mit Fußgängerbeteiligung. Die Unfalldichte in den Gesamtbereichen um Fußgängerampeln ist dabei insgesamt niedriger als an den Zebrastreifen und Mittelinseln. Gleiches gilt auch für die Unfallkostendichte. 55 bis 60 Prozent der untersuchten Gesamtbereiche um die Überquerungsanlagen (jeweils 100 m vor und hinter der Querungshilfe) waren jedoch unfallfrei.

Bei einer ausschließlichen Betrachtung der Querungsanlagen ohne die angrenzenden Bereiche weisen die Zebrastreifen sowohl die höchsten Unfalldichten als auch Unfallkostendichten auf. Jedoch konzentrierte sich das dafür ausschlaggebende Unfallgeschehen auf lediglich vier Prozent der untersuchten Zebrastreifen. Allein an diesen fünf Zebrastreifen geschahen 20 Unfälle während es an 35 Zebrastreifen lediglich zu 41 Unfällen kam und 97 Zebrastreifen ganz unfallfrei blieben.

Tabelle 2:
Anzahl der Unfälle nach Folge und Fußgängerbeteiligung (2000 bis 2002)

Kategorie	Schwerste Unfallfolge	Unfälle mit FG-Beteiligung	Unfälle ohne FG-Beteiligung
1	Unfall mit Getöteten	4	-
2	Unfall mit Schwerverletzten	64	30
3	Unfall mit Leichtverletzten	185	343
4	Schwerwiegender Unfall mit Sachschaden	11	710
Summe		**264**	**1.083**

Tabelle 3:
Verteilung der Unfälle je Querungshilfe

Unfälle im Bereich 25 m vor und hinter der Querungshilfe	Mittelinsel	Zebrastreifen	Fußgängerampel
unfallfrei	74 %	71 %	74 %
1 bis 2 Unfälle in 3 Jahren	26 %	25 %	25 %
mehr als 2 Unfälle in 3 Jahren	0 %	4 %	1 %
Anzahl Querungshilfen	85	137	105

Die Verkehrsstärke hatte keinen erkennbaren Einfluss auf das Unfallgeschehen an den Zebrastreifen. Sowohl bei hoch als auch bei niedrig belasteten Straßen waren unfallbelastete wie unfallfreie Anlagen zu finden. Ein Zusammenhang zwischen Verkehrsstärke und Unfalldichte oder Unfallkostendichte konnte nicht nachgewiesen werden. Demgegenüber führt ein höherer Querungsbedarf bei allen Anlagetypen auch zu mehr Unfällen.

Einen wesentlichen Einfluss hatte hingegen die Erkennbarkeit der Querungsstelle. Bei den Untersuchungsbeispielen, die weder die Erkennbarkeit der Überquerungsanlage (Signalgeber, Beschilderung oder bauliche Anlage in Fahrbahnmitte) noch die Warteflächen-Sichtweiten (z. B. Sichtbehinderung durch parkende Kfz oder Bäume) gewährleisteten, war die Unfalldichte der Fußgängerunfälle höher als bei den Untersuchungsbeispielen, die die Erkennbarkeit und Sichtweiten gewährleisteten. Die Einschränkungen der Erkennbarkeit und Sichtbeziehungen waren insbesondere auf den ruhenden Verkehr zurückzuführen. Insgesamt beeinträchtigte der ruhende Verkehr an etwa 20 Prozent aller Anlagen die Erkennbarkeit und Sichtbeziehungen.

Die hohe Bedeutung der Einhaltung der Gestaltungs- und Ausstattungskriterien der Richtlinie für Fußgängerüberwege (R-FGÜ) [5] zeigte sich auch darin, dass an Zebrastreifen, an denen die Sichtweiten gemäß der Richtlinie eingehalten wurden und die über eine ortsfeste Beleuchtung verfügten, die Unfalldichte gegenüber dem Durchschnitt an allen Anlagen deutlich niedriger war.

In der Untersuchung aus dem Jahr 2006 konnten trotz des großen Untersuchungskollektivs keine statistisch signifikanten allgemeinen Zusammenhänge zwischen Unfalldichte/Unfallkostendichte und Anlagentyp ermittelt werden. Es konnte daher keine pauschale Aussage

Tabelle 4:
Unfalldichte [U-FG/(50m*3a)] der Fußgängerunfälle im Anlagenbereich an Zebrastreifen (inklusive 25 m vor und hinter dem Zebrastreifen) mit ortsfester Beleuchtung sowie Erkennbarkeit und Sichtweiten entsprechend R-FGÜ [5]

	Verkehrsbelastung (Kraftfahrzeuge)			
	bis 6.000 Kfz/Tag	6.001 - 9.000 Kfz/Tag	9.000 - 12.000 Kfz/Tag	über 12.000 Kfz/Tag
Gestaltungskriterien nach R-FGÜ eingehalten	0,17	0,36	0,45	0,25
Durchschnitt aller Zebrastreifen	0,16	0,60	0,90	0,52

getroffen werden, ob eine Ampel, ein Zebrastreifen oder eine Mittelinsel die sicherste Querungsanlage ist. Die Entscheidung muss jeweils vor Ort getroffen werden und hängt nicht zuletzt auch davon ab, welche Beeinträchtigung des Kfz-Verkehrsflusses bzw. welche Wartezeiten für Fußgänger verträglich sind. Wesentlich für die Verkehrssicherheit ist jedoch die Anpassung der Gestaltung, insbesondere zur Verbesserung der Erkennbarkeit, auf die örtlichen Gegebenheiten und die Einhaltung der Gestaltungskriterien der Richtlinien und technischen Regelwerke, insbesondere hinsichtlich der Sichtweiten.

Sicherheit von Zebrastreifen in Berlin (2008)

Aufbauend auf der Studie von 2006 wurden in einer internen Untersuchung der UDV 162 Zebrastreifen in Berlin hinsichtlich des Unfallgeschehens sowie der jeweiligen Gestaltung untersucht. Die Ergebnisse decken sich im Wesentlichen mit der Untersuchung aus dem Jahr 2006. An den 162 untersuchten Anlagen kam es innerhalb des Untersuchungszeitraums von drei Jahren zu 134 Fußgängerunfällen mit Personenschaden, bei zwei dieser Unfälle wurden Menschen getötet, bei 18 weiteren Unfällen schwer verletzt. Aber auch in Berlin konzentrierte sich das Unfallgeschehen auf wenige Anlagen. Während 56 Prozent der Zebrastreifen in den drei Jahren unfallfrei blieben, wiesen 10 Prozent der Anlagen mehr als zwei Unfälle mit Fußgängerbeteiligung auf.

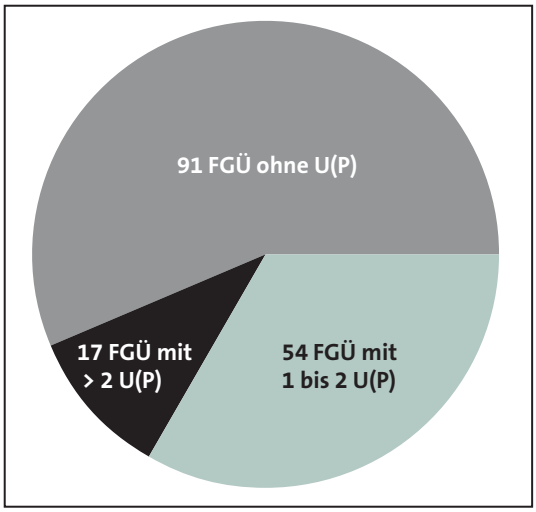

Abbildung 9:
Anteil Zebrastreifen mit und ohne Personenschaden-Unfälle, Berlin 2003 bis 2005

Die Ortsbesichtigungen der 162 Zebrastreifen im Stadtgebiet von Berlin bestätigten die Erkenntnisse aus der Untersuchung von 2006. Es konnte kein offensichtlicher Zusammenhang zwischen Verkehrsbelastung und Unfallgeschehen abgeleitet werden. Einen wesentlichen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatten jedoch die jeweilige Lage des Zebrastreifens im Straßenverlauf sowie dessen Erkennbarkeit für herannahende Kraftfahrzeuge.

Sicherheit von Zebrastreifen in Berlin (2012)

Da Berlin in den letzten Jahren vermehrt Zebrastreifen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit für Fußgänger einsetzt, wurde dieses zum Anlass genommen, im Jahr 2012 eine erneute Analyse des Unfallgeschehens an Zebrastreifen durchzuführen.

Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgte zunächst eine allgemeine Analyse von Fußgängerunfällen mit Personenschaden an Zebrastreifen, die sich in den Jahren von 2006 bis 2011 in Berlin ereignet haben. Im Mittelpunkt stand hier die Identifizierung möglicher Auffälligkeiten, wie beispielsweise ein verhältnismäßig großer Anteil getöteter oder schwerverletzter Personen im Vergleich zum Gesamtunfallgeschehen in Berlin. Anschließend wurden Unfallhäufungsstellen, also Zebrastreifen mit zwei oder mehr Unfällen,

identifiziert um diese anhand einer „Checkliste“, die im Wesentlichen auf den „Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen“ (R-FGÜ) [5] basiert, auf mögliche straßenbauliche und verkehrstechnische Mängel zu untersuchen. Im Anschluss erfolgte ein Vergleich der identifizierten Unfallhäufungsstellen mit unfallfreien Zebrastreifen. Die unfallfreien Zebrastreifen wurden ebenfalls anhand der „Checkliste“ analysiert, um bereits zuvor identifizierte Zusammenhänge zwischen dem Unfallgeschehen und bestimmten straßenbaulichen und verkehrstechnischen Mängeln zu bestätigen.

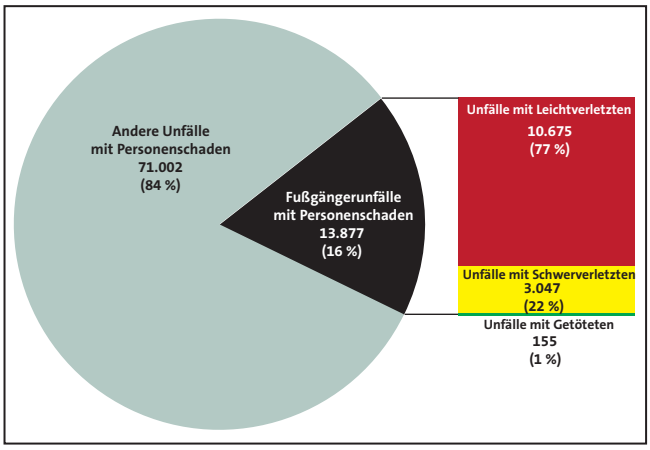

Abbildung 10:
Unfallgeschehen Berlin 2006 bis 2011

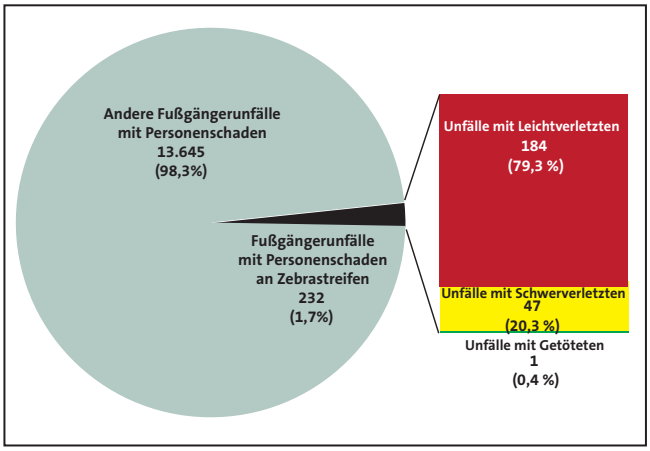

Abbildung 11:
Unfallgeschehen Fußgänger, Berlin 2006 bis 2011

In den sechs Untersuchungsjahren kam es in Berlin zu rund 85.000 Unfällen mit Personenschaden. 16 Prozent davon waren Unfälle mit Beteiligung von Fußgängern bei denen 157 Personen getötet wurden. Das bedeutet für Berlin: Jeder zweite im Verkehr Getötete war ein Fußgänger!

In fast allen Fällen (92 %) wurde durch die Polizei ein Fehler beim Fahrzeugführer für den Unfall verantwortlich gemacht.

An 63 Prozent der rund 400 Zebrastreifen in Berlin (Stand 2012) geschahen keine Unfälle mit Fußgängern. Bei jedem vierten Zebrastreifen kam es lediglich zu einem Unfall in sechs Jahren. Das Unfallgeschehen an Zebrastreifen konzentriert sich auf einige wenige Anlagen. An 12 Prozent der Anlagen geschehen 56 Prozent der Fußgängerunfälle mit Personenschaden auf Zebrastreifen. Allein vier Prozent sind verantwortlich für 31 Prozent der Unfälle.

Trotz einer Zunahme an Zebrastreifen im Untersuchungszeitraum kann kein direkter Zusammenhang zwischen Anzahl der Zebrastreifen und Anzahl dort verunglückter Fußgänger festgestellt werden. Die Anzahl der Verunglückten je Zebrastreifen ist sogar gesunken.

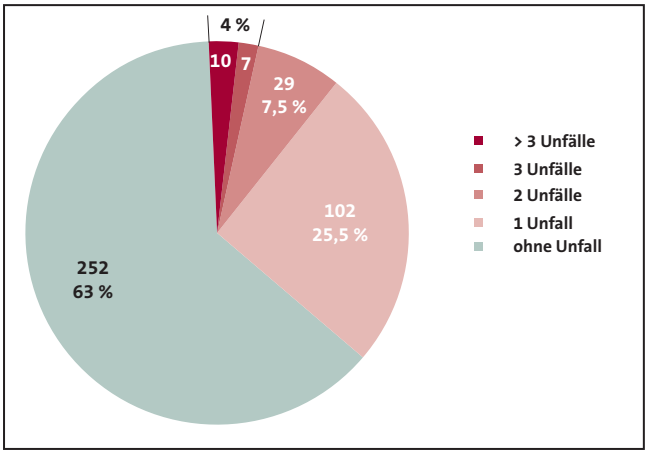

Abbildung 12:
Unfallgeschehen an Zebrastreifen, Berlin 2006 bis 2011

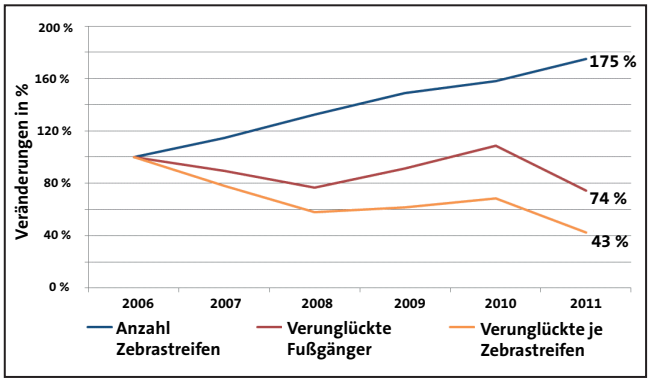

Abbildung 13:
Veränderung Anzahl Verunglückter und Anzahl Zebrastreifen, Berlin 2006 bis 2011
Referenzjahr 2006: 206 Zebrastreifen und 47 Verunglückte

Aufbauend auf der gesamtstädtischen Unfallanalyse an Zebrastreifen wurden 13 Zebrastreifen mit dem stärksten Unfallgeschehen (jeweils mindestens drei Unfälle in sechs Jahren) identifiziert und näher untersucht.

Es zeigte sich im Ergebnis, dass diese Stellen einige Gemeinsamkeiten aufwiesen, die zur Unsicherheit beigetragen haben. Insbesondere wurde fast nie die erforderliche Sichtweite (Erkennbarkeit und Sicht auf die Wartefläche) eingehalten. Insbesondere parkende Fahrzeuge, Haltestellen oder Bäume und Sträucher verdeckten bzw. erschwerten die Sicht. Hinzu kamen unzureichende Markierungen, eine fehlende zusätzliche Beleuchtung große Querungslängen (obwohl die Straßenbreite für eine Mittelinsel ausreichen würde) oder sogar die Querung mehrerer Fahrstreifen einer Fahrtrichtung (inzwischen durch eine Fußgängerampel ersetzt).

Ein Vergleich mit hinsichtlich Umfeld und Verkehrsbelastung vergleichbaren unfallunauffälligen Zebrastreifen zeigte, dass hier insbesondere die Kriterien der Sichtbarkeit und Erkennbarkeit deutlich besser eingehalten wurden.

Empfehlungen

Die in den letzten Jahren bei der UDV durchgeführten Untersuchungen zur Sicherheit an Zebrastreifen bestätigen die wesentlichen sicherheitsrelevanten Aspekte, auf die die Unfallforschung der Versicherer schon seit langem hinweist:

Richtig geplante und gestaltete Zebrastreifen können sicher sein. Ihr Einsatz darf jedoch nur erfolgen, wenn bestimmte Gestaltungs- und Ausstattungsmerkmale eingehalten werden.

Dazu gehören insbesondere:

- gute Erkennbarkeit durch auffällige Beschilderung und Markierung,
- gute Sichtbeziehungen zwischen Kraftfahrern und Fußgängern auf dem Zebrastreifen und den Warteflächen (insbesondere durch effektives Freihalten von am Fahrbahnrand parkenden Fahrzeugen),
- Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit (maximal 50 km/h),
- zusätzliche Beleuchtung,
- nur bei einem Fahrstreifen je Richtung.

Mittelinseln erhöhen zusätzlich die Sicherheit von Zebrastreifen und sollten, wo immer es möglich ist, auch eingesetzt werden. Zudem ist eine barrierefreie Gestaltung erforderlich, um auch mobilitätseingeschränkten Menschen das sichere Queren zu ermöglichen.

Bezüglich möglicher Einsatzgrenzen von Zebrastreifen konnte festgestellt werden, dass die Verkehrsbelastung oder die Anzahl querender Fußgänger nicht maßgebend für die Sicherheit von Zebrastreifen ist. Hier ist eher eine Abschätzung des Einflusses auf die Leistungsfähigkeit und die Wartezeiten von Fußgängern und Kraftfahrern ausschlaggebend.

Abbildung 14:
Wesentliche Elemente eines sicheren Zebrastreifens

Keine Kompromisse bei der Planung

Allerdings haben die Untersuchungen auch gezeigt, dass, wenn auch nur eine der oben genannten Sicherheitskriterien nicht eingehalten werden konnte, die „Unsicherheit“ von Fußgängerüberwegen zunahm. Deshalb sollte dann auf die Anlage von Zebrastreifen verzichtet werden. Nicht nur bei der Neuanlage von Zebrastreifen müssen diese Kriterien unbedingt eingehalten werden. Auch alle bestehenden Anlagen sind daraufhin zu überprüfen; insbesondere wenn es hier vermehrt zu kritischen Situationen oder sogar zu Unfällen kommt.

Literatur

[1] Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle 2012, Fachserie 8 Reihe 7, Tabelle 5.5.

[2] Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle 2012, Zeitreihen, Tabelle 3.13.

[3] Sicherheitsbewertung von Überquerungsanlagen, Verkehrstechnisches Institut der Deutschen Versicherer, 2006.

[4] Analyse von Fußgängerunfällen mit Personenschaden an Zebrastreifen, Unfallforschung der Versicherer, 2012.

[5] Richtlinie für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (R-FGÜ), Bundesministerium für Verkehr, 2001.

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

Tel.: 030/20 20 - 50 00, Fax: 030/20 20 - 60 00
www.gdv.de, www.udv.de