



Unfallforschung kompakt

Verkehrssicherheit in verkehrsberuhigten Bereichen

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](https://twitter.com/unfallforschung)

YouTube: www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion: Dipl.-Ing. Petra Butterwegge, Dipl.-Ing. Jörg Ortlepp

Layout: Franziska Gerson Pereira

Bildnachweis: IGS, UDV

Erschienen: 07/2015

Vorbemerkung

Verkehrsberuhigte Bereiche können seit 1980 mit Verkehrszeichen 325 der Straßenverkehrsordnung (StVO) ausgewiesen werden. Seitdem nutzen Kommunen dieses Instrument zur Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Grundlage der Aufnahme in die StVO war ein umfangreicher Großversuch in Nordrhein-Westfalen in den Jahren 1977 bis 1979, der von einer Beratergruppe unter wissenschaftlicher Leitung der Unfallforschung der Versicherer (UDV) begleitet wurde.

In der jüngeren Vergangenheit ist das Thema Verkehrsberuhigung durch die Diskussion über „Begegnungszonen“ und „Shared Space“ wieder deutlicher in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt, aber auch der Planer und Verantwortlichen vor Ort.

Da neuere Untersuchungen zur Gestaltung und Wirksamkeit von verkehrsberuhigten Bereichen für Deutschland aber nicht vorliegen, hat die UDV die Erkenntnisse zu verkehrsberuhigten Bereichen aktualisiert.

Inhalt

Vorbemerkung	2
Einleitung	4
Methodik	5
Umsetzungspraxis in den Kommunen	6
Makroskopische Unfallanalyse	8
Mikroskopische Unfallanalyse	10
Datengrundlage	10
Unfalltypen	13
Unfallbeteiligte	13
Unfallkostendichten	14
Verkehrsbeobachtungen	15
Geschwindigkeiten	16
Flächennutzung	17
Interaktionen	17
Zusammenfassung und Empfehlungen	18

Einleitung

Verkehrsberuhigte Bereiche fanden 1980 Eingang in die Straßenverkehrsordnung (StVO). Sie werden mit dem Verkehrszeichen (VZ) 325 ausgewiesen und unterliegen damit den Vorschriften gemäß § 42 Absatz 2 der StVO. In der allgemeinen Öffentlichkeit wird VZ 325 auch als Beginn und Ende von „Spielstraßen“ bezeichnet.

In verkehrsberuhigten Bereichen gelten nach § 42 Absatz 2 Anhang 3 der StVO besondere Verkehrsregeln:

- 1) Wer ein Fahrzeug führt, muss Schrittgeschwindigkeit fahren.
- 2) Wer ein Fahrzeug führt, darf den Fußgängerverkehr weder gefährden noch behindern - wenn nötig, muss gewartet werden.
- 3) Wer zu Fuß geht, darf den Fahrverkehr nicht unnötig behindern.
- 4) Wer ein Fahrzeug führt, darf außerhalb der dafür gekennzeichneten Flächen nicht parken, ausgenommen zum Ein- oder Aussteigen und zum Be- bzw. Entladen.
- 5) Wer zu Fuß geht, darf die Straße in ihrer ganzen Breite benutzen - Kinderspiele sind überall erlaubt.

Die genannten Verkehrsregeln zum VZ 325 dienen den Zielen erfolgreich funktionie-

render verkehrsberuhigter Bereiche: Niedrige Geschwindigkeiten sollen einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrssicherheit leisten. Die Nutzungsmöglichkeiten für Erwachsene und insbesondere Kinder unterstreichen die Bedeutung einer verbesserten Wohn- und Lebensqualität, zu der auch die Aufenthaltsattraktivität im Straßenraum gezählt wird.

Die Studien der 1970er und 1980er Jahre konnten nachweisen, welche Rahmenbedingungen für die Gestaltung von verkehrsberuhigten Bereichen erfüllt sein müssen, damit die Ziele erreicht werden.

Als Maßnahmen für die Gestaltung von verkehrsberuhigten Bereichen werden für die Reduzierung der Kraftfahrzeugmenge zum Beispiel eine Neuordnung des Straßennetzes mit Sackgassen oder auch Diagonalsperren genannt. Für die Verringerung der Fahrgeschwindigkeiten kommen als Beispiel Fahrgassenversätze oder Aufpflasterungen in Frage.

Die ersten Erfahrungen zeigten deutlich, dass die alleinige Beschilderung mit VZ 325 keinen Einfluss auf die Geschwindigkeitswahl der Kfz-Führer hat. Sollen die Ziele eines sehr geringen Geschwindigkeitsniveaus und einer großen Aufenthaltsattraktivität erreicht werden, müssen sich verkehrsberuhigte Bereiche in ihrer Gestaltung von Straßen, auf denen schneller



Abbildung 1:
VZ 325.1 und 325.2 nach StVO: Beginn und Ende verkehrsberuhigter Bereich

gefahren werden darf, erkennbar unterscheiden und zu langsamerem Fahren „auffordern“.

Aus diesem Grund heißt es in der Verwaltungsvorschrift zur StVO (VwV-StVO) zum Verkehrszeichen 325: „... die mit Zeichen 325.1 gekennzeichneten Straßen müssen durch ihre besondere Gestaltung den Eindruck vermitteln, dass die Aufenthaltsfunktion überwiegt und der Fahrzeugverkehr eine untergeordnete Bedeutung hat. In der Regel wird ein niveaugleicher Ausbau für die ganze Straßenbreite erforderlich sein. ...“.

Auch wenn gestalterische Beispiele aus dem Großversuch zur Verkehrsberuhigung des Landes Nordrhein-Westfalen aus den Jahren 1977 bis 1979 vorliegen und einzelne Elemente in ihrer Wirksamkeit überprüft wurden, gibt es keine engen Vorgaben für die Gestaltung von verkehrsberuhigten Bereichen, wie sie z. B. für Landstraßen vorliegen.

Daraus hat sich in den vergangenen Jahrzehnten eine Vielfalt von Gestaltungen solcher Bereiche oder Straßenabschnitte entwickelt.

Die vorliegende Studie geht der Frage nach, ob die bisherigen Erkenntnisse zur Gestaltung und Verkehrssicherheit von verkehrsberuhigten Bereichen weiterhin als Stand der Technik angesehen werden können. Ferner versucht sie, eine

Bestandsaufnahme der in den Kommunen vorhandenen Umsetzungsvarianten zu erheben.

Methodik

Im Vordergrund der Untersuchung stand eine mehrstufige Analyse des Unfallgeschehens in mit VZ 325 ausgewiesenen verkehrsberuhigten Bereichen:

- Die makroskopische Unfallanalyse erfolgte auf der Grundlage statistischer, anonymisierter Unfalldaten der Unfälle mit Personen- oder schwerwiegendem Sachschaden (U(P,SS)). Zur Verfügung standen aus der bundesamtlichen Statistik die aggregierten Daten von 1995 bis 2012, in der auch für jeden Unfall erfasst wird, ob er in einem verkehrsberuhigten Bereich mit VZ 325 geschehen ist. Insgesamt wurden in den 18 Jahren 32.530 U(P,SS) verzeichnet, davon 28.715 (88%) Unfälle mit Personenschaden U(P). Des Weiteren konnten für vier Bundesländer die polizeilich erfassten U(P,SS) für die Jahre 2007 bis 2012 ausgewertet werden, für ein Bundesland die Jahre 2007 bis 2011 (insgesamt 4.332 Unfälle mit Personen- oder schwerwiegendem Sachschaden).
- Die mikroskopische Unfallanalyse wurde für 278 bundesweit erhobene verkehrsberuhigte Bereiche durchgeführt. Ausgewertet wurde das anonymisierte Unfallgeschehen für sechs Kalenderjahre (insgesamt 244 Un-



Abbildung 2:
Beispiel Wohnstraße (links) bzw. Geschäftsstraße (rechts)

fälle mit Personen- oder schwerwiegendem Sachschaden).

Sofern es die Datengrundlage zuließ, wurden die 278 Untersuchungsobjekte bei der Unfallanalyse unterschieden nach ihrer Straßenfunktion:

- Wohnstraße
- Quartierstraße
- Sammelstraße
- Erschließungsstraße
- Geschäftsstraße oder
- sonstige Straßenfunktionen.

In Weiteren wurde die Gestaltung (Verkehrsführung) unterschieden nach:

- **Mischverkehrsfläche:** niveaugleiche Gestaltung ohne Trennelemente, d. h.: die gesamte Straßenraumbreite ist grundsätzlich für Alle nutzbar,
- **optischer Trennung:** niveaugleiche Gestaltung ohne Trennelemente, aber durch „optische“ Elemente wie Rinnsteine oder Änderung des Straßenbelags wird eine Trennung in Fahrbahn/Gehweg suggeriert. Die gesamte Straßenraumbreite ist aber grundsätzlich weiterhin für Alle nutzbar,
- **baulicher Trennung:** nicht niveaugleiche Gestaltung, d. h.: durch Borde sind Fahrbahn und Gehwege voneinander getrennt sowie
- **Kombinationen** aus den vorgenannten Varianten.

In 50 dieser 278 verkehrsberuhigten Bereiche wurden Verkehrsbeobachtungen mit Videotechnik durchgeführt. Gegenstand der Analyse des Verkehrsablaufs waren Geschwindigkeitsmessungen und Verhaltensbeobachtungen an Werktagen von 14 bis 18 Uhr (insgesamt 200 Beobachtungsstunden).

Um einen Hinweis auf die Umsetzungspraxis in Kommunen bei der Planung, Einrichtung und dem Betrieb von verkehrsberuhigten Bereichen mit VZ 325 StVO zu bekommen, konnte im Rahmen einer Befragung auf Aussagen von 148 der rund 500 einwohnerstärksten Städte zurückgegriffen werden.

Umsetzungspraxis in den Kommunen

Gesicherte Quellen, die einen Überblick über die Umsetzungspraxis der Kommunen hinsichtlich verkehrsberuhigter Bereiche mit VZ 325 StVO geben, stehen für eine Auswertung nicht zur Verfügung. Strenge Vorgaben bei der Gestaltung bzw. bei den Gestaltungselementen, wie sie in Deutschland zum Beispiel für Querschnitte von Landstraßen gelten, gibt es für verkehrsberuhigte Bereiche nicht. Die Gestaltung lehnte sich bis 2006 an die „Empfehlungen für die Gestaltung von Erschließungsstraßen (EAE)“ der

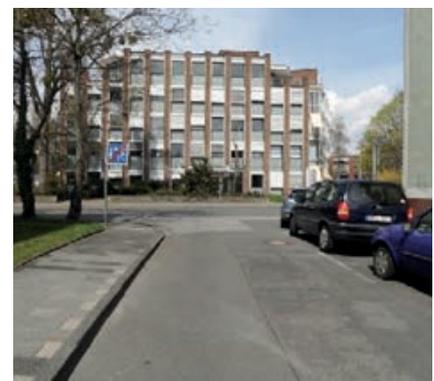


Abbildung 3:
Beispiel Mischverkehr, optische bzw. bauliche Trennung (von links)

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) an. Seit 2006 in aller Regel an die „Richtlinie für die Gestaltung von Stadtstraßen (RASt)“ der FGSV oder andere Hinweise zur innerörtlichen Gestaltung wie zum Beispiel „Hinweise zu Straßenräumen mit besonderem Überquerungsbedarf - Anwendungsmöglichkeiten des „Shared Space“-Gedankens“ oder auch die „Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA)“ der FGSV 2011.

Um dennoch Eindrücke der kommunalen Umsetzungspraxis zu erhalten, wurde eine Online-Befragung in den 500 einwohnerstärksten Kommunen Deutschlands durchgeführt. Insgesamt konnten die Rückmeldungen von 148 Kommunen (30%) ausgewertet werden (Abbildung 4).

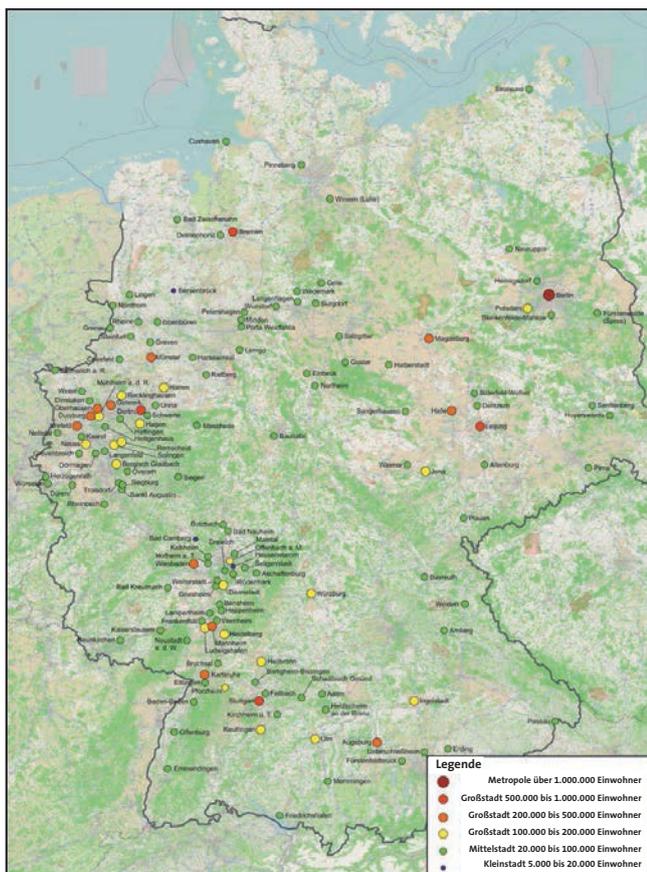


Abbildung 4:
Übersicht über die 148 befragten Kommunen

- In 145 Kommunen werden verkehrsberuhigte Bereiche sowohl punktuell als auch streckenbezogen mit VZ 325 StVO ausgewiesen, 113 Kommunen meldeten flächenhafte verkehrsberuhigte Bereiche.
- In 76 Kommunen fanden sich verkehrsberuhigte Geschäftsbereiche, davon etwa 30 ausgewiesen mit VZ 325; in 18 Kommunen Bereiche, die den Shared-Space- bzw. Begegnungszonencharakter verfolgen.
- Verkehrsberuhigte Bereiche mit VZ 325 StVO werden zu 98 % in Wohngebieten eingerichtet.

Die meist genannten Ziele für die Einrichtung von verkehrsberuhigten Bereichen sind:

- 1) Verbesserung der Aufenthaltsqualität bzw. Verringerung der Dominanz des Kfz-Verkehrs im Seitenraum (90 %)
- 2) Verbesserung der Verkehrssicherheit (80 %)
- 3) Verbesserung der Straßen- und Stadtgestaltung (77 %)
- 4) Reduzierung der Lärmbelastung (73 %),

Eine eher untergeordnete Rolle spielt die Verbesserung der Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger (56 %).

Befragt nach ihren (subjektiven) Erfahrungen mit dem Betrieb von verkehrsberuhigten Bereichen gaben die Kommunen folgende Einschätzungen:

- Besonders positiv werden die Auswirkungen auf die Aufenthaltsqualität (82 %) und das Geschwindigkeitsniveau (79 %) eingeschätzt.
- Etwa 58 % sehen eine Verbesserung der Quermöglichkeiten.
- 43 % der Befragten glauben an eine Verbesserung im Unfallgeschehen, etwas mehr als die Hälfte der Befragten (57 %) erwarten keine Veränderungen.
- Die Verdrängung des Durchgangsverkehrs hat sich für die Hälfte der Befragten (49 %) erfüllt.

- Eher negativ bewerten die Kommunen die Folgen für den Unterhaltsbedarf (20 %).

Makroskopische Unfallanalyse

Ziel der makroskopischen Unfallanalyse war es, das Unfallgeschehen in verkehrsberuhigten Bereichen auf einer umfangreichen Datenbasis zu beschreiben. Grundlage waren die aggregierten Unfalldaten der polizeilich erfassten Unfälle für Deutschland sowie der Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Die Bewertung der Entwicklung der Unfallzahlen der Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegendem Sachschaden erfolgte für die Jahre 1995 bis 2012. Eine genaue Betrachtung der Unfallstruktur konnte für die Bundesländer in der Regel von 2007 bis 2011 durchgeführt werden.

Die erste Sichtung der amtlichen Unfallstatistik zeigte jedoch eine Unschärfe im Datenbestand. Die Verkehrsunfallstatistik benennt bei der Unfallaufnahme das Strukturmerkmal „Besonderheit der Unfallstelle“, das insgesamt sechs Ausprägungen kennt. Dazu gehört auch der verkehrsberuhigte Bereich, der mit VZ 325 ausgewiesen sein muss. Die Analyse der Unfalldaten zeigte allerdings, dass dieses Merkmal häufig nicht im beschriebenen Sinne erhoben wird. Neben Unfällen in verkehrsberuhigten Bereichen werden auch Unfälle in Tempo-30-Zonen, auf Parkplätzen, in Fußgängerzonen, in Anliegerstraßen oder Straßen mit sonstiger besonders niedriger zulässiger Höchstgeschwindigkeit erfasst. Eine korrekte Abschätzung der fehlerhaften Kennzeichnung ist nicht möglich, da es keine verlässlichen Angaben zu Anzahl und Lage von verkehrsberuhigten Bereichen nach VZ 325 StVO gibt. Im Rahmen dieser Studie wurde aber auf Grund

gesonderter Recherchen in den Unterlagen der Kommunen wie auch dem internetbasierten Datendienst „OpenStreetMap“ versucht, sich einer Größenordnung zu nähern. Stichproben in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen, Sachsen-Anhalt und Thüringen zeigen, dass zwischen 40 und 70 % der Unfälle (im Mittel der vier Bundesländer etwa 50 %), die in der Unfallaufnahme dem Merkmal „Verkehrsberuhigter Bereich“ zugeordnet wurden, in anderen geschwindigkeitsreduzierten Bereichen geschahen.

Aus diesem Grund beziehen sich im Rahmen der makroskopische Unfallanalyse alle Ergebnisse auf das Unfallgeschehen in Bereichen, die mit VZ 325 ausgewiesen sind, aber auch Strecken oder Bereiche, die mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 30 km/h beschildert sind. Als Oberbegriff wird hierfür „Geschwindigkeitsreduzierter Bereich (GRB)“ verwendet, wobei die Teilmenge der verkehrsberuhigten Bereiche gemäß VZ 325 im Folgenden mit „VBB“ abgekürzt wird.

Durchschnitts- oder Erwartungswerte für Deutschland oder einzelne Bundesländer können für die mikroskopische Unfallanalyse aufgrund dieser Datenunschärfe nicht abgeleitet werden. Die Bundes- und Länderstatistik lässt aber die Aussage zu, dass der Anteil der Unfälle mit Personenschaden oder schwerwiegendem Sachschaden (U(P,SS)) in geschwindigkeitsreduzierten Bereichen am gesamten Unfallgeschehen innerorts (io) mit deutlich unter einem Prozent (0,7 %) sehr niedrig ist. Dabei spielt der Beitrag aus den Unfällen mit schwerwiegendem Sachschaden in GRB eine untergeordnete Rolle, er beträgt etwa 10 % an allen U(P,SS).

Im Mittel geschahen in Deutschland in den letzten fünf Jahren etwa 1.500 Unfälle mit Personenschaden (U(P)) pro Jahr in geschwin-

digkeitsreduzierten Bereichen, deutschlandweit innerorts etwa 312.000 U(P) pro Jahr. Die Unfallgefährdung für die Bürgerinnen und Bürger (Unfallbelastung¹⁾ ist mit etwa 4 U(P) pro 1.000 Einwohner (EW) im Jahr 2011 gegenüber 2007 etwa gleich geblieben. Der Beitrag aus den geschwindigkeitsreduzierten Bereichen zur Unfallbelastung (UB) aller Innerortsunfälle liegt bei geringen 0,5 % und ist im Vergleich der Jahre mit 0,019 UP/1.000EW stabil geblieben (Tabelle 1).

Der allgemeine Trend im innerörtlichen Unfallgeschehen der Bundesländer ist sowohl insgesamt als auch für die GRB positiv. Lediglich in Baden-Württemberg nahmen die Innerortsunfälle zwar um etwa 10 % ab, die Unfälle in geschwindigkeitsreduzierten Bereichen dagegen verdoppelten sich. Die Stadtstaaten konnten ihre Beiträge zur Unfallbelastung der U(P) deutlich senken.

Tabelle 1:
Gegenüberstellung der Unfallbelastungen für die Unfälle mit Personenschaden (Quelle: Destatis, eigene Berechnungen)

Bundesland	Unfälle mit Personenschaden				Unfallbelastung UB der U(P)					
	Anzahl U(P) io		Anzahl U(P) GRB		UB[UP/1.000 EW]				Anteil UB GRB an UB io	
Name	2007	2011	2007	2011	2007 io	2011 io	2007 GRB	2011 GRB	2007	2011
BW	40.634	36.531	122	240	3,78	3,39	0,011	0,022	0,30%	0,66%
BY	56.162	53.119	146	162	4,49	4,23	0,012	0,013	0,26%	0,30%
BE	14.511	14.288	102	69	4,26	4,11	0,030	0,020	0,70%	0,48%
BB	9.581	8.395	41	34	3,77	3,36	0,016	0,014	0,43%	0,41%
HB	3.112	3.146	16	5	4,69	4,76	0,024	0,008	0,51%	0,16%
HH	8.426	7.704	11	9	4,78	4,30	0,006	0,005	0,13%	0,12%
HE	24.745	22.461	81	63	4,07	3,70	0,013	0,010	0,33%	0,28%
MV	6.781	5.469	42	41	4,02	3,34	0,025	0,025	0,62%	0,75%
NI	35.036	31.926	133	156	4,39	4,03	0,017	0,020	0,38%	0,49%
NW	68.190	62.055	411	409	3,79	3,48	0,023	0,023	0,60%	0,66%
RP	16.607	15.816	111	95	4,10	3,95	0,027	0,024	0,67%	0,60%
SL	4.878	4.201	26	20	4,69	4,14	0,025	0,020	0,53%	0,48%
SN	15.676	13.853	108	77	3,70	3,35	0,026	0,019	0,69%	0,56%
ST	10.178	8.395	44	39	4,19	2,03	0,018	0,017	0,43%	0,46%
SH	12.740	11.793	113	81	4,49	4,16	0,040	0,019	0,89%	0,69%
TH	8.588	7.114	22	26	3,73	3,19	0,010	0,012	0,26%	0,37%
alle BL	335.845	306.266	1.529	1.526	4,08	3,75	0,019	0,019	0,46%	0,50%
Stadtstaaten	26.049	25.138	129	83	4,47	4,24	0,022	0,014	0,50%	0,33%
Flächenländer	309.796	281.128	1.400	1.443	4,05	3,71	0,018	0,019	0,45%	0,51%

¹⁾ Die Unfallbelastung bezieht das Unfallgeschehen auf die Einwohnerzahl und ermöglicht so einen Vergleich der Bundesländer miteinander. Der Vergleich der Absolutzahlen von Unfällen wäre nicht aussagekräftig.

Betrachtet man die Unfallstruktur der Unfälle mit Personenschaden U(P) in den GRB auf Basis der fünf Bundesländer Baden-Württemberg (BW), Hessen (HE), Nordrhein-Westfalen (NW), Sachsen-Anhalt (ST) und Thüringen (TH) dominieren mit mehr als der Hälfte zwei Unfalltypen (Abbildung 5):

- Der Unfalltyp „Einbiegen/Kreuzen“: Hierbei handelt es sich um einen Konflikt zwischen einem wartepflichtigen und einem vorfahrberechtigten Verkehrsteilnehmer. Typische Örtlichkeiten sind Kreuzungen, Einmündungen, aber auch Zu- und Ausfahrten von Grundstücken oder Parkplätzen.
- Der Unfalltyp „Sonstiger Unfall“: Konflikte im Zusammenhang mit Fahraufgaben wie Ein-/Ausparken, zwischen Parkern, Rückwärtsfahren oder Wenden sind hierfür typisch.

Weiterhin ist festzustellen, dass rund zwei Drittel der Unfälle mit Personen- oder schwerwiegendem Sachschaden in GRB bei Konflikten zwischen dem motorisierten Individualverkehr (MV) und nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern (NMV) entstehen, meist zwischen einem Auto und einem Fußgänger (Abbildung 6).

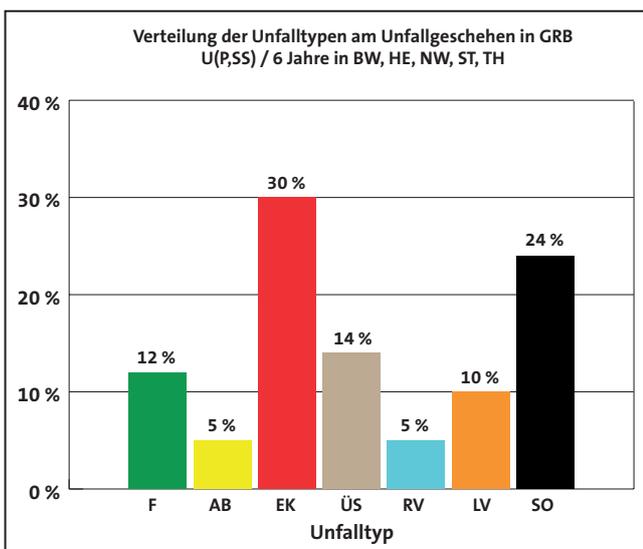


Abbildung 5:
Verteilung der sieben Unfalltypen in GRB am Unfallgeschehen U(P) in fünf Bundesländern (n = 4.162)

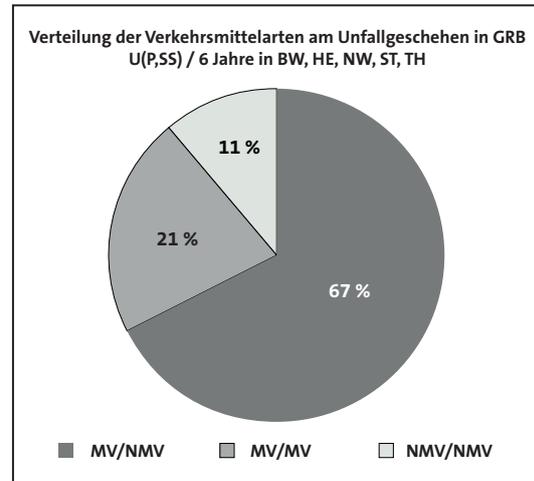


Abbildung 6:
Anteil der Verkehrsmittelarten in GRB am Unfallgeschehen U(P,SS) 2007 bis 2012 in fünf Bundesländern (n = 4.332)

An etwa jedem fünften der U(P,SS) sind ausschließlich Kraftfahrzeuge beteiligt. Die restlichen Unfälle sind Konflikte zwischen Fußgängern und Radfahrern sowie Radfahrern und Radfahrern (NMV).

Mikroskopische Unfallanalyse

Datengrundlage

Die Mikroskopische Analyse umfasst 244 Unfälle mit Personen- oder schwerwiegendem Sachschaden (P,SS) aus 278 Beispielen verkehrsberuhigter Bereiche mit VZ 325 für sechs Kalenderjahre (Abbildung 7).

187 der 278 verkehrsberuhigten Bereiche (VBB) sind in den sechs Jahren vollständig unfallfrei (67 %). Daraus folgt, dass sich die 244 U(P,SS) auf 91 verkehrsberuhigte Bereiche verteilen. Für etwa ein Fünftel sind lediglich ein oder zwei Unfälle zu verzeichnen. Unfallauffällig mit drei oder mehr Unfällen sind rund 11 % der Beispiele, wobei der Schwerpunkt bei den verkehrsberuhigten Bereichen mit 3 U(P,SS)/6 Jahre liegt (6 %).

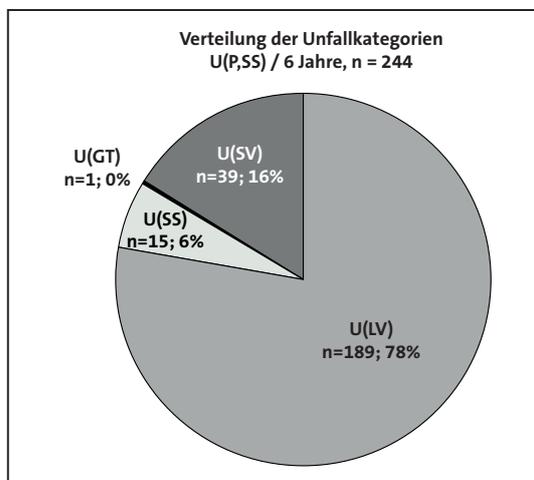


Abbildung 7:
Verteilung der Unfälle mit Getöteten U(GT), mit Schwerverletzten (SV), Leichtverletzten (LV) oder schwerwiegendem Sachschaden (SS) in sechs Kalenderjahren

Die Auswertung erfolgt in einem ersten Schritt für das gesamte Unfallkollektiv. Im Weiteren wird eine Unterscheidung nach Straßenfunktion bzw. Gestaltung der Verkehrsführung (Mischverkehr, optische bzw. bauliche Trennung) vorgenommen. Eine Übersicht zeigt Tabelle 2 (Seite 12).

Daraus ergeben sich die folgenden Anteile an den 278 Beispielen:

- 4 % der Erschließungsstraßen mit 3 % der U(P,SS) auf 6 % der gesamten Untersuchungslänge
- 16 % der Geschäftsstraßen mit 54 % der U(P,SS) auf 14 % der gesamten Untersuchungslänge
- 20 % der Quartiersstraßen mit 21 % der U(P,SS) auf 16 % der gesamten Untersuchungslänge
- 44 % der Wohnstraßen mit 9 % der U(P,SS) auf 51 % der gesamten Untersuchungslänge
- 16 % Sonstige Straßen mit 13 % der U(P,SS) auf 13 % der gesamten Untersuchungslänge.

Die Verteilung der Straßenfunktionen im Untersuchungskollektiv entspricht etwa den Aus-

sagen der Umsetzungspraxis mit rund einem Fünftel für Geschäftsstraßen, zumeist aber Straßenfunktionen innerhalb von Wohngebieten (Wohn-, Quartiers- und Erschließungsstraßen insgesamt). Wohnstraßen haben die höchsten Anteile an der Straßenlänge, aber den kleinsten am Unfallgeschehen. Der Anteil der Geschäftsstraßen hingegen zeigt das umgekehrte Bild: auf nur 14 % der Untersuchungslänge geschahen 54 % der betrachteten Unfälle. Die Verteilungen können als ein Hinweis darauf gewertet werden, dass Geschäftsstraßen mit VZ 325 weniger verkehrssicher sind als Straßen mit VZ 325 in Wohngebieten. Innerhalb von Wohngebieten sind reine Wohnstraßen anscheinend die sichersten Straßen. Eine genaue Überprüfung erfolgt weiter unten in diesem Kapitel mittels längennormierter Unfallkenngrößen (siehe Unfallkostendichten).

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Verkehrsführungen (Gestaltung) für das Untersuchungskollektiv: Etwas mehr als die Hälfte der 278 Beispiele (56 %) haben im gesamten Bereich einheitliche Führungen (MV, OT, BT), 44 % Kombinationen aus diesen.

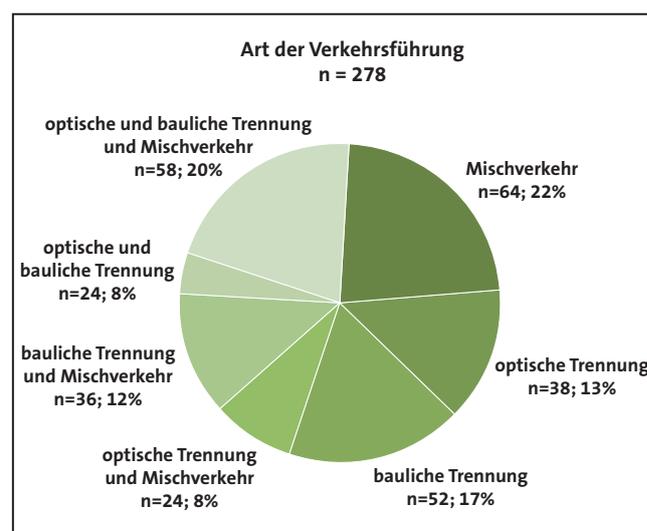


Abbildung 8:
Verteilung und Anzahl der 278 Untersuchungsbeispiele, unterschieden nach der Verkehrsführung

Tabelle 2:
Übersicht Auswertekollektiv der Mikroanalyse

Straßenfunktion	Verkehrsführung	Anzahl U(Kat. 1-4)	Länge [m]	Anzahl VBB
Erschließungsstraße	bauliche Trennung BT	0	1.060	3
	bauliche Trennung und Mischverkehr BTMV	0	301	1
	Mischverkehr MV	1	452	2
	optische Trennung und MV OTMV	3	2.285	2
	optische und bauliche Trennung OBT	3	885	3
	Summe	7	4.983	11
Geschäftsstraße	bauliche Trennung	81	3.715	17
	bauliche Trennung und MV	6	377	2
	Mischverkehr	5	342	2
	optische Trennung	12	1.862	7
	optische und bauliche Trennung	27	4.349	16
	optische und bauliche Trennung und MV OBTMV	0	563	1
	Summe	131	11.208	45
Quartierstraße	bauliche Trennung	12	3.673	15
	bauliche Trennung und Mischverkehr	1	1.753	9
	Mischverkehr	7	819	3
	optische Trennung	7	2.694	10
	optische Trennung und MV	1	755	3
	optische und bauliche Trennung	22	2.060	12
	optische und bauliche Trennung und MV	1	547	2
	Summe	51	12.301	54
Sonstiges	bauliche Trennung	12	1.781	7
	bauliche Trennung und MV	7	2.729	10
	Mischverkehr	1	1.266	10
	optische Trennung	4	615	5
	optische Trennung und MV	3	1.621	5
	optische und bauliche Trennung	3	1.674	5
	optische und bauliche Trennung und MV	2	511	3
	Summe/Mittel	32	10.197	45
Wohnstraße	bauliche Trennung	1	3.093	10
	bauliche Trennung und MV	5	4.851	14
	Mischverkehr	6	15.558	47
	optische Trennung	5	7.052	16
	optische Trennung und MV	1	4.405	14
	optische und bauliche Trennung	5	4.184	17
	optische und bauliche Trennung und MV	0	1.438	5
	Summe/Mittel	23	40.581	123
	Summe/Mittel	244	79.270 (Ø285)	278

Unfalltypen

Die Verteilung der Konfliktsituationen, ausgedrückt durch den Unfalltyp, kann Abbildung 9 entnommen werden. Der häufigste Unfalltyp ist mit rund einem Drittel (31 %) der Einbiegen/Kreuzen-Unfall, also Vorfahrtunfälle. Unter dem Unfalltyp „sonstiger Unfall“ wird jeder Unfall eingeordnet, der nicht sicher einer der anderen sechs Ausprägungen zugeteilt werden kann. Typische Konflikte bzw. Fahrmanöver bei den sonstigen Unfällen waren in erster Linie Kollisionen zwischen Fahrzeug und Fußgänger und beim Wenden oder Rückwärtsfahren.

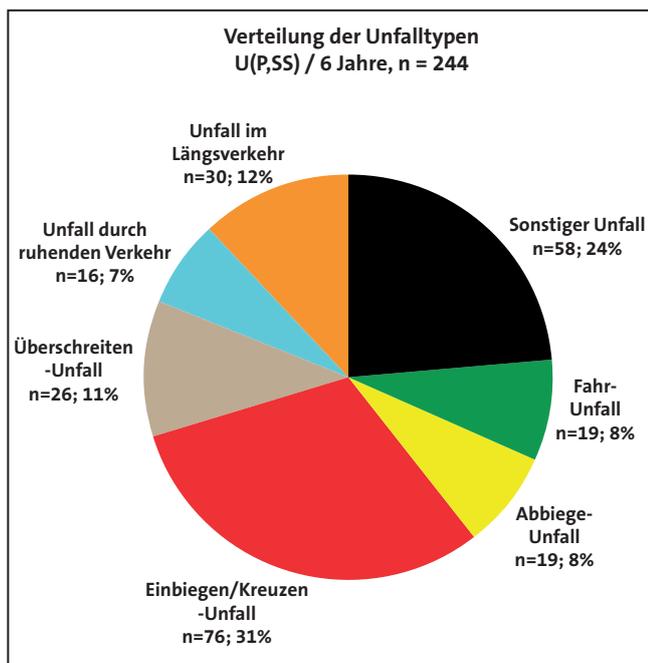


Abbildung 9: Verteilung der sieben Unfalltypen

Unfallbeteiligte

An den 244 U(P,SS) in verkehrsberuhigten Bereichen (VBB) waren 478 Verkehrsteilnehmer beteiligt. Dies waren im Wesentlichen mit 46 % Pkw sowie 26 % Radfahrer und 15 % Fußgänger. Im Vergleich zum gesamten innerörtlichen Unfallgeschehen 2011 zeigt sich ein Unterschied in der Struktur der Beteiligungsarten. An allen 237.523 U(P,SS) innerorts waren Pkw zu 62 % beteiligt, Radfahrer zu 16 % und Fußgänger zu 7 %.

Werden die Hauptverursacher (HV) betrachtet, so lässt sich Folgendes feststellen:

- Pkw-Fahrer sind sowohl in verkehrsberuhigten Bereichen (59 %) wie auch innerörtlich insgesamt (69 %) die dominierenden Unfallverursacher.
- Radfahrer verursachen in verkehrsberuhigten Bereichen mehr als doppelt so oft (29 %) einen Unfall als innerorts insgesamt (13 %)
- Der Anteil der Fußgänger als Unfallverursacher in verkehrsberuhigten Bereichen (3,4 %) wie auch innerorts (3,5 %) unterscheidet sich nicht und ist sehr gering. Fußgänger werden aber in verkehrsberuhigten Bereichen drei Mal häufiger als zweiter Unfallbeteiligter (BT02) in einen Unfall verwickelt (28 %) als bei allen Innerortsunfällen (9 %)

Die häufigsten Kombinationen bei Verkehrsunfällen in verkehrsberuhigten Bereichen und innerorts sind ebenfalls unterschiedlich ausgeprägt: Mit rund 35 % sind Kollisionen zwischen

Tabelle 3: Prozentuale Verteilung der Unfallbeteiligten an U(P,SS) in verkehrsberuhigten Bereichen und Innerorts 2011

Verkehrsart	Prozentuale Verteilung [%]			
	HV VBB	HV io 2011	BT02 VBB	BT02 io 2011
Pkw	59	69	34	46
Fahrrad	29	13	24	18
Fußgänger	3,4	3,5	28	8,7

Pkw und Rad deutlich überrepräsentiert als bei allen Unfällen innerorts (18 %). Der hohe Anteil in verkehrsberuhigten Bereichen wird bestimmt durch die Unfälle, bei denen der Radfahrer Unfallverursacher ist (18 %).

Tabelle 4:
Kombination nach Verkehrsarten bei U(P,SS) in verkehrsberuhigten Bereichen und Innerorts 2011

Kombination der Verkehrsarten			
Verkehrsart		Anteil [%]	
HV	BT02	VBB	io2011
Pkw	Fußgänger	21	6,6
Pkw	Fahrrad	17	14
Fahrrad	Pkw	18	4,5
Pkw	Pkw	9,8	32

Unfallkostendichten

Unfallkosten beschreiben die Anzahl und Schwere von Unfällen in einer gemeinsamen Kenngröße. Die Dichte ist ein Maß für die Unfallauffälligkeit und bezieht das Unfallgeschehen auf die Straßenlänge. Die Unfallkostendichte (UKD) ermöglicht damit einen Vergleich der Untersuchungsbeispiele aus Tabelle 2 trotz unterschiedlicher Längen, in dem sie das Unfallgeschehen in einem Betrachtungszeitraum pro Kilometer ausdrückt.

Im Mittel aller 278 Untersuchungsbeispiele liegt die Unfallkostendichte für Unfälle mit Personen- oder schwerem Sachschaden UKD(P,SS) bei rund 19.100 Euro pro Kilometer und Jahr (Abbildung 10). Deutlich darunter die Unfallkostendichte der Wohnstraßen mit 2.500 €/ (km*a) und deutlich darüber die der Geschäftsstraßen (77.800 €/ (km*a)).

Die Unfalldichten (nur die Anzahl der Unfälle wird auf einen Kilometer Straßenlänge bezogen) ergeben ein nahezu gleiches Bild wie die Unfallkostendichten. Die Unfallschwerestruktur ist also in den einzelnen Straßenfunktionen ähnlich verteilt.

Auswertungen nach Art der Verkehrsführung (Gestaltung) innerhalb der fünf Straßenfunktionsgruppierungen zeigen im Wesentlichen folgende Ergebnisse:

- Die Führung der Verkehrsteilnehmer in Geschäftsstraßen im Mischverkehr (103.000 €/ (km*a)) und/oder baulich getrennt (146.200 €/ (km*a)) zeigen die höchsten Unfallauffälligkeiten sowohl in ihrer Gruppe als auch insgesamt.
- Auf deutlich niedrigerem Niveau dominiert in den Quartiersstraßen die Führung im Mischverkehr.

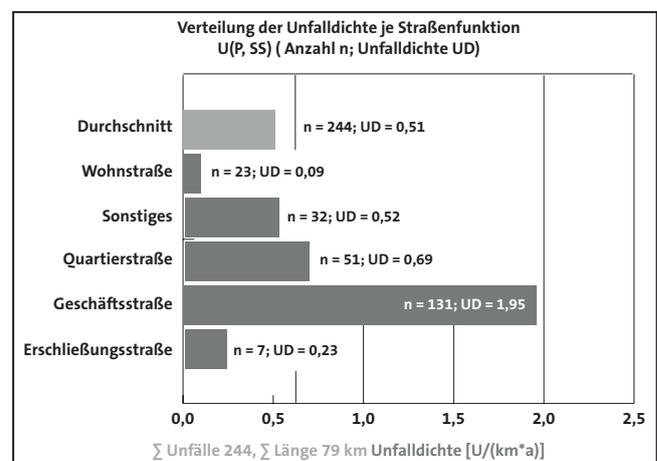
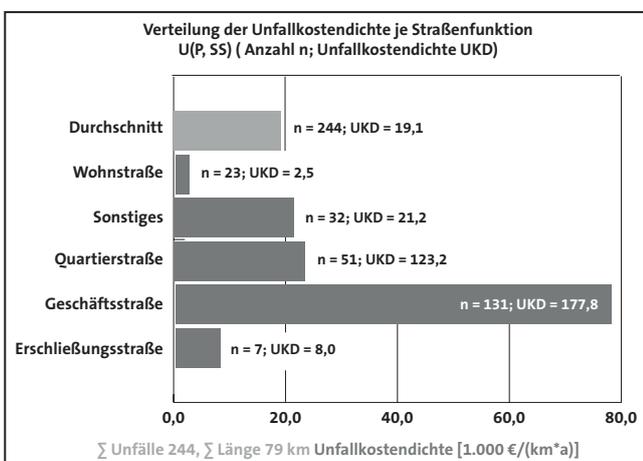


Abbildung 10:
Unfallkostendichte und Unfalldichte unterschieden nach Straßenfunktion, Preisstand 2009

- Die Unfallkostendichten in Wohnstraßen nach Art der Verkehrsführung sind so gering, dass sie für alle Führungsarten als unauffällig zu bewerten sind.

Verkehrsbeobachtungen

Die Verkehrsbeobachtungen sollten zu drei Aspekten Aufschluss geben:

- Geschwindigkeitsverhalten,
- Flächennutzung und
- Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern.

Aus den 278 verkehrsberuhigten Bereichen der mikroskopischen Unfallanalyse gingen 50 verkehrsberuhigte Bereiche in die Verkehrsbeobachtungen ein. Ausgewählt wurden 22 besonders unfallauffällige Bereiche mit 82 Unfällen mit Personen- oder schwerwiegendem Sachschaden sowie 28 unfallunauffällige Pendanten. Dabei sollten die Kategorien nach Straßenfunktion etwa gleich besetzt sein (Tabelle 5). Eine Unterscheidung innerhalb der Kategorien nach Art der Verkehrsführung konnte aufgrund der Besetzung nur im Einzelfall erfolgen.

Tabelle 5:
Übersicht über das Kollektiv der Verkehrsbeobachtungen

Art der Verkehrsführung	Wohnstraße		Geschäftsstraße		Quartierstraße		Sonstige Straße	
	Anzahl		Anzahl		Anzahl		Anzahl	
	VBB	U(P,SS)	VBB	U(P,SS)	VBB	U(P,SS)	VBB	U(P,SS)
Mischverkehr MV	3	1	1	3	2	6		
Optische Trennung OT	1	2	1	3	2	1		
Bauliche Trennung BT	1		7	32	4	3		
Mischverkehr und optische Trennung MVOT					1			
Optische und bauliche Trennung OTBT	4	3	10	12	9	14	1	2
Mischverkehr und bauliche Trennung MVBT			1		2			
Gesamt	9	6	20	50	20	24	1	2

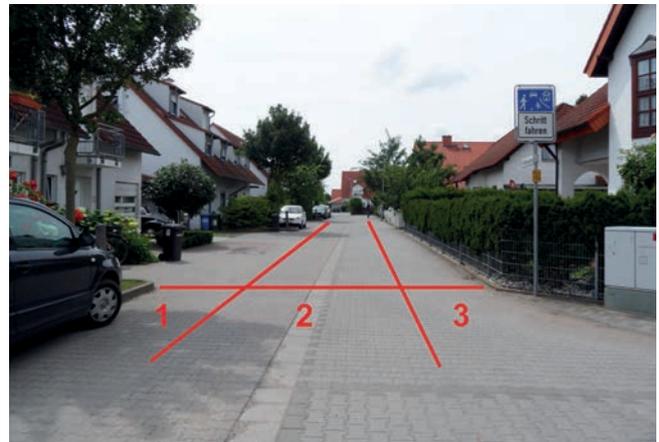


Abbildung 11:
Flächeneinteilung am Beispiel einer Führung im Mischverkehr

Zur Erhebung der durch die unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer genutzten Straßenbereiche wurden alle 50 Beispiele in drei Einheiten eingeteilt: unabhängig von der Verkehrsführung in je zwei Randbereiche und eine Fahrgasse/Fahrbahn. Ein Beispiel für die Einteilung einer Mischverkehrsfläche zeigt Abbildung 11.

Jeweils am Beginn/Ende eines verkehrsberuhigten Bereichs wurden die Querschnittszählungen durchgeführt (Abbildung 12). Dort wurde das Betreten/Einfahren sowie das Verlassen/Ausfahren aller Verkehrsteilnehmer je Fläche mit Videotechnik erhoben und im Nachgang ausgewertet. Für 11 der 50 Untersuchungsobjekte konnten aufgrund ihrer Länge Messungen über mehrere Querschnitte erfolgen.



Abbildung 12:
Beispiel Geschwindigkeitsmessung Aus- bzw. Einfahrt verkehrsberuhigter Bereich

Geschwindigkeiten

Die gemessenen Durchfahrtgeschwindigkeiten liegen sowohl für Kraftfahrzeuge wie auch für Räder deutlich über der vorgeschriebenen Schrittgeschwindigkeit. Dabei konnten im Mittel keine Unterschiede für die Gruppierungen nach Straßenfunktion festgestellt werden. Die 85 %-Geschwindigkeit liegt in Geschäftsstraßen für Kfz im Mittel bei 25 km/h, in Quartiers- und Wohnstraßen bei 22 bzw. 23 km/h. Geschwindigkeiten über 35 km/h sind eher selten. Radfahrer fuhren bei allen Messungen nur geringfügig langsamer als die Autos. Der Vergleich mit punktuell gemessenen Geschwindigkeiten in verkehrsberuhigten Bereichen im

Rahmen einer weiteren UDV-Studie zeigte keine bedeutsamen Abweichungen zu den Durchfahrtgeschwindigkeiten der vorliegenden Untersuchung. Einen Überblick auf Basis der 4-Stunden-Messungen gibt Tabelle 6.

Bei der Betrachtung der Messergebnisse je beobachtetem verkehrsberuhigten Bereich konnten zwei Aspekte festgestellt werden:

- Die Geschwindigkeiten waren niedriger, wenn im Zuge des verkehrsberuhigten Bereichs regelmäßig geschwindigkeitsreduzierende Elemente wie Versätze vorhanden waren.
- Punktuelle Elemente wie Pflanzkübel wirken auf die lokalen Geschwindigkeiten reduzierend.

Tabelle 6:
Mittlere Durchfahrtgeschwindigkeiten unterschieden nach Straßenfunktion und Fahrzeugart

Straßenfunktion	Fz-Art	Durchfahrtgeschwindigkeiten				Messung Anzahl
		V15	V50	V85	Vmax	
		[km/h]	[km/h]	[km/h]	[km/h]	[Fz/4Std.]
Quartierstraße	Pkw	13	19	25	35	2.088
	Rad	11	14	18	26	269
Geschäftsstraße	Pkw	12	16	22	35	5.123
	Rad	9	13	18	34	2.219
Wohnstraße	Pkw	13	18	23	32	339
	Rad	11	13	18	26	46

Flächennutzung

Fußgänger haben in verkehrsberuhigten Bereichen Vorrang vor dem Fahrverkehr. Sie dürfen ihn zwar nicht unnötig behindern, aber dennoch die gesamte Breite nutzen, Kinderspiele sind überall erlaubt. Es stellt sich also die Frage, ob und wie sie diese Regelung in Anspruch nehmen.

Für die Bewertung der Flächennutzung durch die Verkehrsteilnehmer wurden die drei Grundprinzipien der Straßenraumaufteilung unterschieden:

- niveaugleiche Gestaltung ohne Trennelemente
- optische Trennung
- bauliche Trennung.

Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass sich die Nutzung für die drei Gestaltungsvarianten nur wenig unterscheidet. Auch bei einer niveaugleichen Verkehrsführung wird das „erlernte“ Verhalten in Abhängigkeit des Verkehrsmittels in der Regel beibehalten:

- Pkw befahren bei niveaugleicher Gestaltung zu 90 % die mittlere Fläche (Fahrbahn), sie weichen nur gelegentlich bei Hindernissen z. B. parkenden Kfz hiervon ab. Bei einer Trennung mit Borden erhöht sich der Anteil auf 100 %.
- Radfahrer befahren bei niveaugleicher Gestaltung zu etwa 75 bis 95 % die mittlere Fläche. Bei baulicher Trennung der Flächen sind es nur etwa 62 %.
- Fußgänger bewegen sich zu etwa 38 bis 46 % auf den mittleren Flächen bei niveaugleicher Gestaltung, ansonsten nutzen sie auch hier die Randbereiche. Bei baulicher Trennung bevorzugen sie zu etwa 85 % die durch Borde separierten Randbereiche. Auch sie folgen ihrem erlernten Verhalten und weichen hiervon nur ab, wenn sie durch Hindernisse „gezwungen“ werden oder sich für sie kürzere Wege ergeben.



Abbildung 13:
Beispiel Flächennutzung von Fußgängern in einer Wohnstraße mit Mischverkehr

Interaktionen

Das Verkehrsaufkommen ist für die drei beobachteten Straßenfunktionen erwartungsgemäß sehr unterschiedlich. In den 200 Beobachtungsstunden wurden für die neun Wohnstraßen etwa 55 Verkehrsteilnehmer (VT) pro Stunde gezählt, für die 20 Quartiersstraßen rund 180 VT/Std und für die 20 Geschäftsstraßen circa 800 VT/Std.

In den Wohnstraßen konnten nahezu keine Interaktionen erkannt werden. Auf den höher belasteten Quartiers- und Geschäftsstraßen wurden entgegen der Erwartung ebenfalls nur wenige Interaktionen beobachtet, die alle konfliktfrei verliefen. Die bereits beschriebene Flächennutzung führt den Beobachtungen nach dazu, dass nur wenige Interaktionen überhaupt entstehen.

Eine augenscheinliche Unsicherheit konnte an den Übergangsbereichen am Ende der verkehrsberuhigten Bereiche zum übergeordneten Netz festgestellt werden. Nach StVO gilt bei der Ausfahrt aus einem verkehrsberuhigten Bereich mit VZ 325.2 Paragraph 10: es gilt eine

besondere Sorgfaltspflicht des Ausfahrenden und er muss Vorfahrt gewähren. Die üblicherweise in einem verkehrsberuhigten Bereich geltende Regelung „Rechts-vor-links“ gilt hier nicht mehr. Die Beobachtungen zeigten, dass sich die beteiligten Verkehrsteilnehmer, bei fehlendem abgesenktem Bordstein, dennoch auf die Rechts-vor-links-Regelung verständigten. Der allerdings hohe Anteil von 40 % U(P,SS) in den Übergangsbereichen mit dem Konfliktschwerpunkt „Einbiegen/Kreuzen“ zeigt, dass eine solche Verständigung nicht immer gelingt (vgl. Mikroskopische Unfallanalyse).

Zusammenfassung und Empfehlungen

Verkehrsberuhigte Bereiche gemäß Verkehrszeichen 325 Straßenverkehrs-Ordnung haben sich seit ihrer Einführung in den 1980ziger Jahren bewährt. Sie zeigen bis heute keine erkennbaren Verkehrssicherheitsdefizite und werden von allen Verkehrsteilnehmern weitestgehend akzeptiert. Kommunen nutzen die Ausweisung mit VZ 325 umfänglich für Wohnbereiche, aber zunehmend auch für Geschäftsbereiche, (historische) Stadtkerne und Straßen mit Erschließungs- und Sammelfunktion.

Es lässt sich festhalten, dass das angestrebte Geschwindigkeitsniveau einer Schrittgeschwindigkeit in aller Regel nicht erreicht wird. Die realen Durchfahrtgeschwindigkeiten liegen im Mittel etwa bei 18 km/h, Geschwindigkeiten oberhalb von 35 km/h sind selten.

Bei konsequenter Gestaltung, insbesondere mit geschwindigkeitsreduzierenden Elementen wie Fahrgassenversätzen oder Aufpflasterungen, können auch für Straßen mit einer Verkehrsmenge bis zu 4.000 Kfz pro Tag gute Ergebnisse für die Verkehrssicherheit erzielt werden. Die Vermeidung einer baulichen

Trennung von Fahrverkehr und Randnutzung z. B. durch Hochborde, kann als ein entscheidendes Element betrachtet werden, dass eine direkte Wirkung auf das Geschwindigkeitsniveau hat. In Wohnstraßen spielt die Gestaltung dagegen eine untergeordnete Rolle.

Kommt es in verkehrsberuhigten Bereichen zu Unfällen, sind insbesondere die nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer betroffen. Fußgänger und Radfahrer sind in verkehrsberuhigten Bereichen deutlich häufiger an Unfällen beteiligt als ausschließlich Kraftfahrzeuge.

Verkehrssicherheitsprobleme lassen sich am ehesten an den Schnittstellen mit dem übergeordneten Straßennetz feststellen. Diese Übergangsbereiche weisen einen Anteil zwischen 30 und 55 % am Unfallgeschehen der verkehrsberuhigten Bereiche auf, dominiert von Einbiegen/Kreuzen-Unfällen der Kfz. Die Erkenntnisse aus den Videobeobachtungen zeigen, dass die Verkehrsteilnehmer an den Ausfahrten verkehrsberuhigter Bereiche häufig verunsichert sind, welche Vorfahrtregelung gilt.

Die Unfallforschung der Versicherer leitet aus ihrer Studie daher die folgenden Empfehlungen ab:

- Verkehrsberuhigte Bereiche können bei entsprechender Gestaltung auch bei Verkehrsmengen bis etwa 4.000 Kfz pro Tag ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Sicherheit und Aufenthaltsqualität sein. Dies gilt z. B. auch für Geschäftsstraßen, in denen der Fußverkehr aufgrund der Randnutzung der dominierende Verkehr ist. Eine solche Verkehrsmenge an Kfz entspricht derzeit nicht den Ausführungen der Verwaltungsvorschrift zu VZ 325 der StVO („... sehr geringem Verkehr ...“). Eine entsprechende Modifikation in der StVO und zugehörigen Verwaltungsvorschriften sollte geprüft werden. Dabei ist

abzuwägen, ob dies mit VZ 325 zu gewährleisten ist oder ob eine neuartige Beschilderung notwendig würde.

- Es sollten weiterhin Anstrengungen in der Gestaltung unternommen werden, um das Geschwindigkeitsniveau für Fußgänger und Radfahrer noch verträglicher zu machen. Dazu gehören insbesondere der niveaugleiche Ausbau und der Einbau von geschwindigkeitsdämpfenden Elementen über den gesamten Bereich.
- Die Ausfahrten aus verkehrsberuhigten Bereich müssen eindeutig und verständlich für die Verkehrsteilnehmer geregelt sein.
- Die amtliche Statistik beinhaltet unter dem Unfallerfassungsmerkmal „Verkehrsberuhigter Bereich (Z325)“ auch andere geschwindigkeitsreduzierte Bereiche wie Tempo-30-Zonen, Parkplätze oder Straßen mit besonders niedriger zulässiger Höchstgeschwindigkeit. Damit sind Aussagen zu mit VZ 325 ausgewiesenen verkehrsberuhigten Bereichen aus den amtlichen Unfalldaten nicht möglich. Es wird empfohlen, diese Unschärfe zu beheben.

Weitere Informationen unter: www.udv.de



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

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

Tel.: 030/2020 - 50 00, Fax: 030/20 20 - 60 00
www.gdv.de, www.udv.de