

Anhang zu:

Identifikation von unfallauffälligen Stellen motorisierter Zweiradfahrer innerhalb geschlossener Ortschaften

von

Maria Pohle
Reinhold Maier

Technische Universität Dresden
Lehrstuhl für Straßenverkehrstechnik
und Theorie der Verkehrsplanung

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

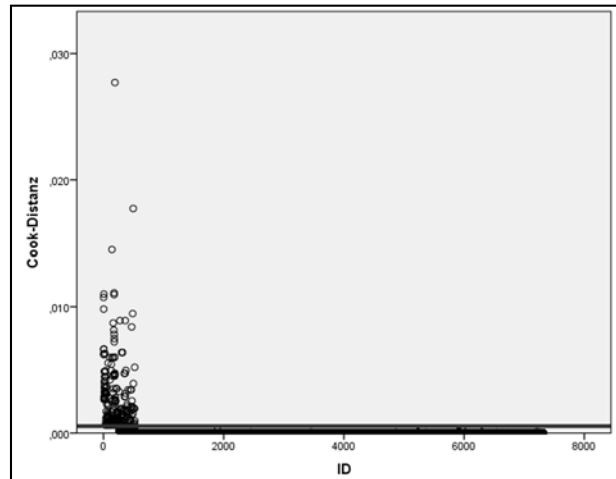
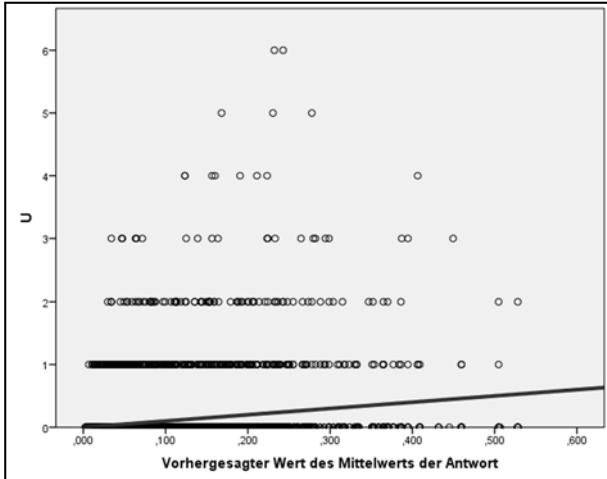
Brücken- und Ingenieurbau Heft V 269 – Anhang

bast

Anhang 1

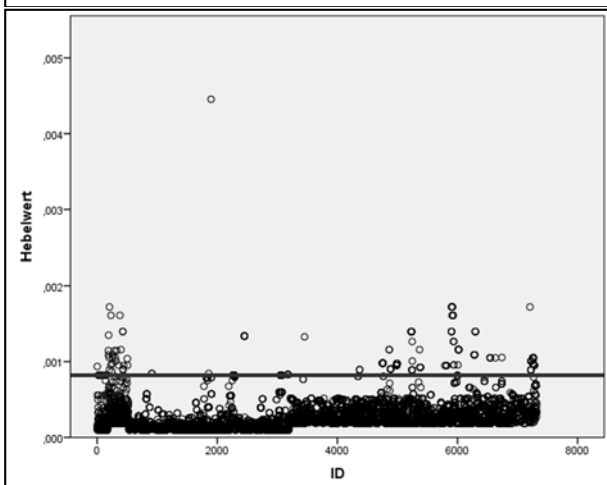
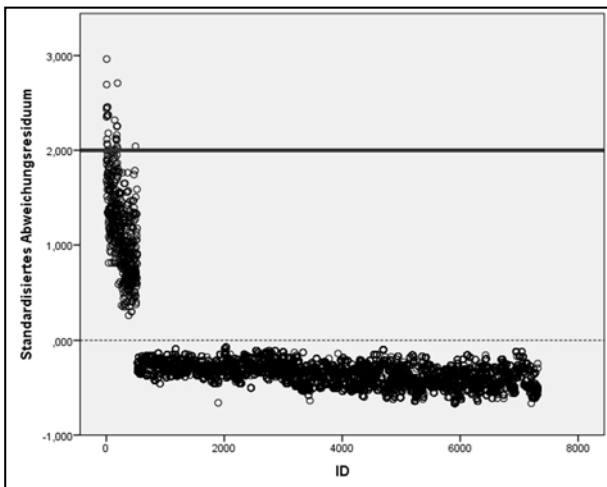
Modell Streckenunfälle

Gegenüberstellung vorhergesagte Werte/
tatsächliche Unfallanzahl



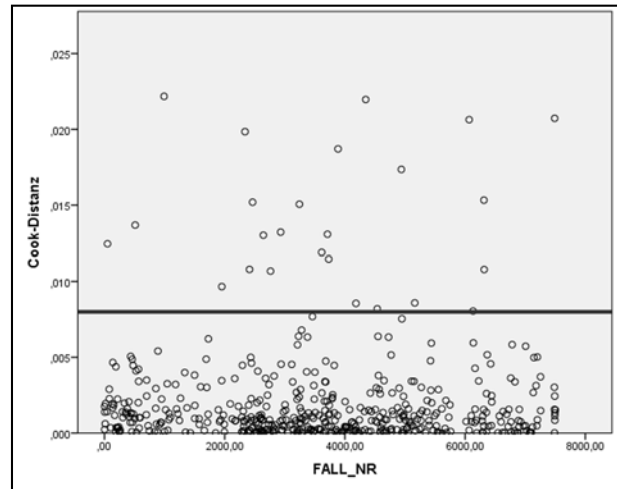
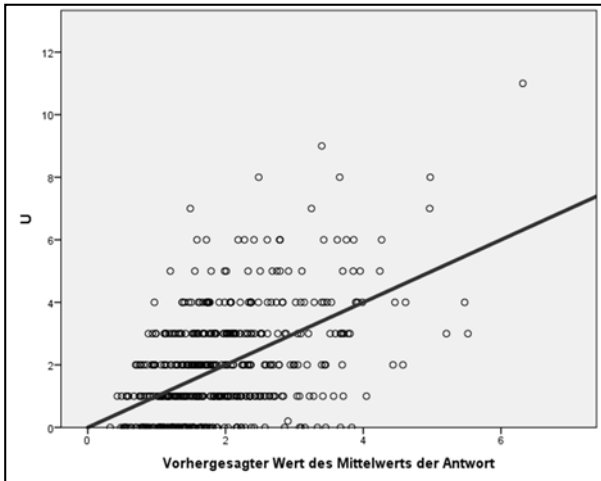
Modell	Parameter	Koeffizienten a	p ^b	neg. Binomialverteilung		Poissonverteilung		
				Verteilungsparameter	Pearson-Abweichung	Pearson-Abweichung	df	Anpassungs-güte
Strecke								
Nullmodell	k	-11,017 ****	,000	8,440	7319,795	13149,788	7312	1,797
Exposition	k	-19,900 ****	,000	7	7311,454	11751,152	7311	1,607
	LN_DTV	,934 ****	,000					
Endmodell	k	-19,719 ****	,000	6,93	7310,97	11683,718	7310	1,598
	LN_DTV	,906 ****	,000					
	TRAM	,323 **	,003					

Residuenanalyse

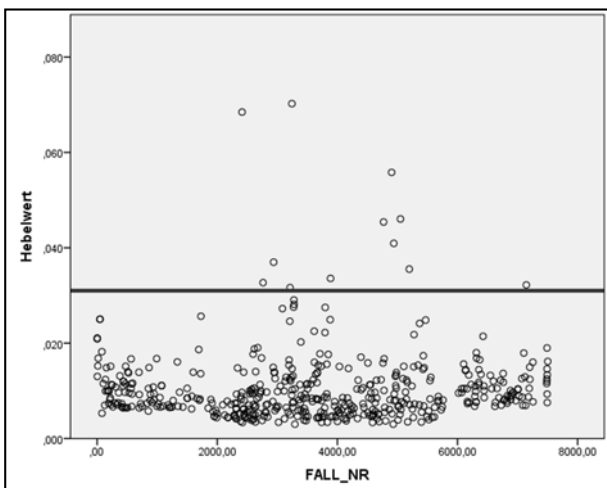
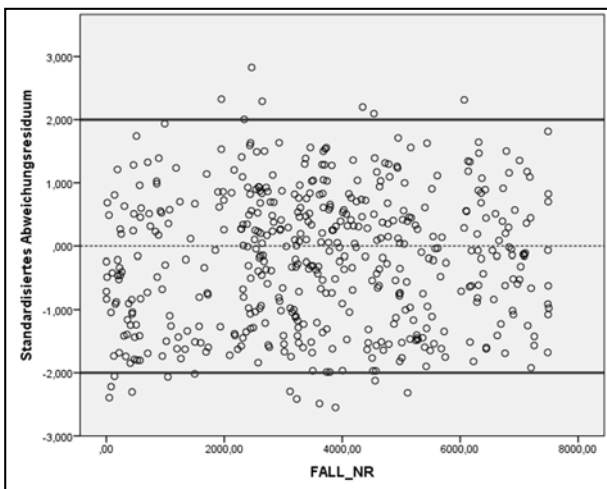


Modell 1 (lichtsignalgesteuerte Knotenpunkte)

Gegenüberstellung vorhergesagte Werte/ tatsächliche Unfallanzahl

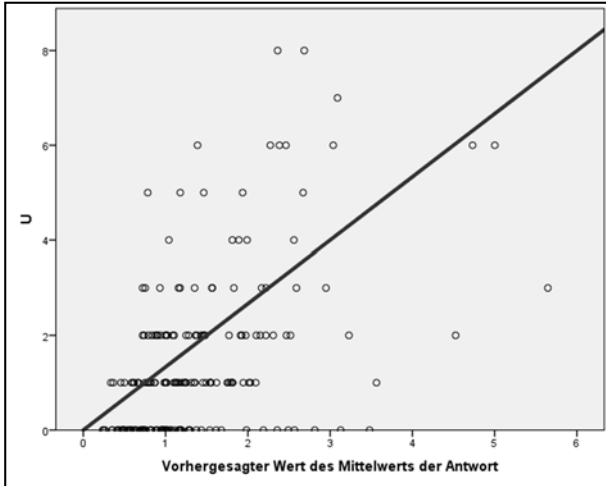


Residuenanalyse

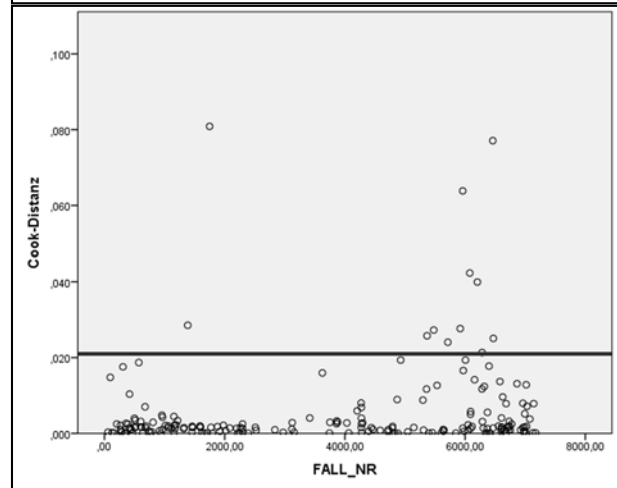
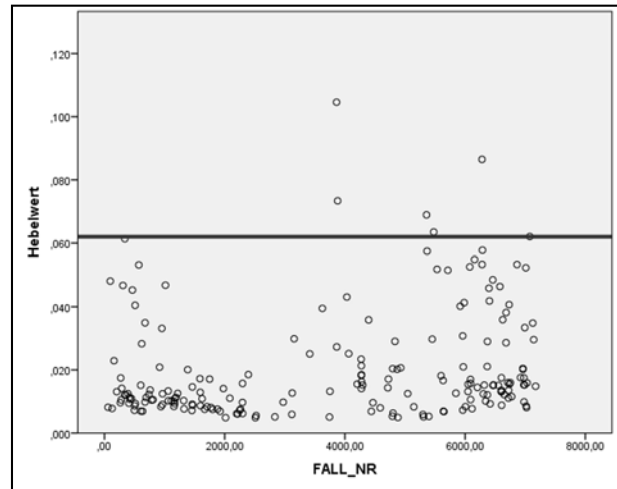
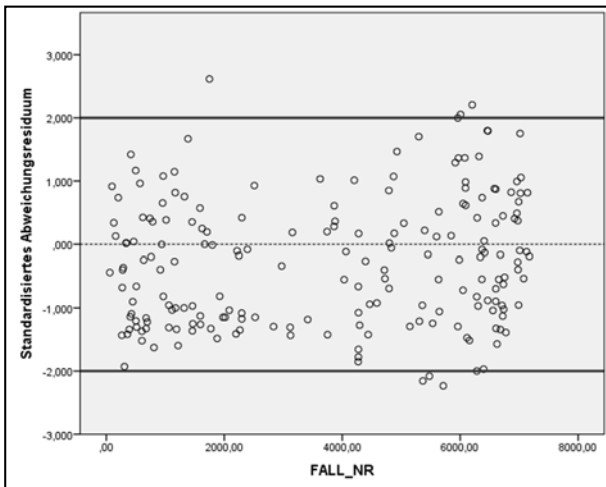


Modell 2 (verkehrszeichengeregelte Knotenpunkte)

Gegenüberstellung vorhergesagte Werte/
tatsächliche Unfallanzahl

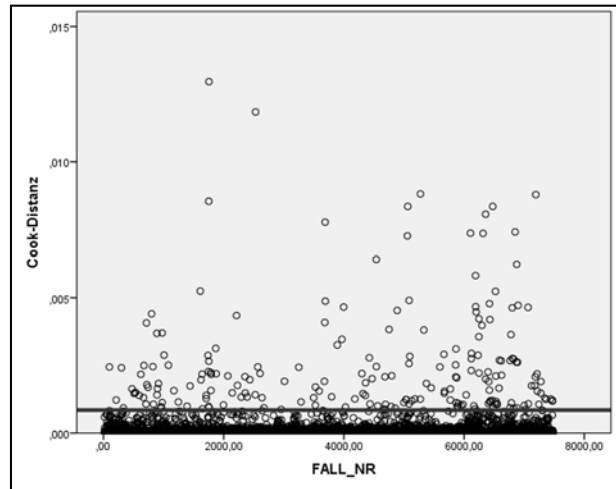
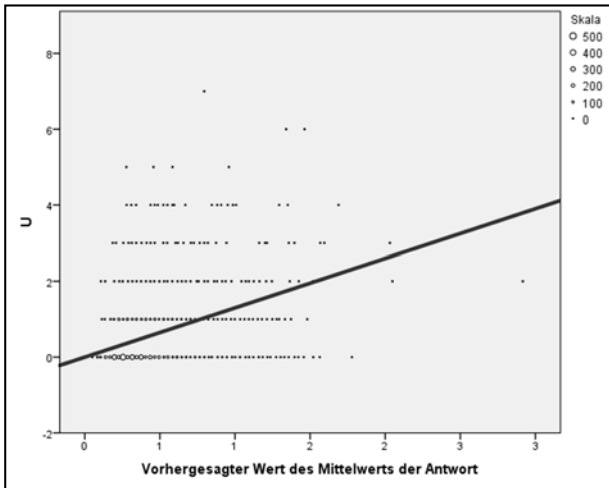


Residuenanalyse

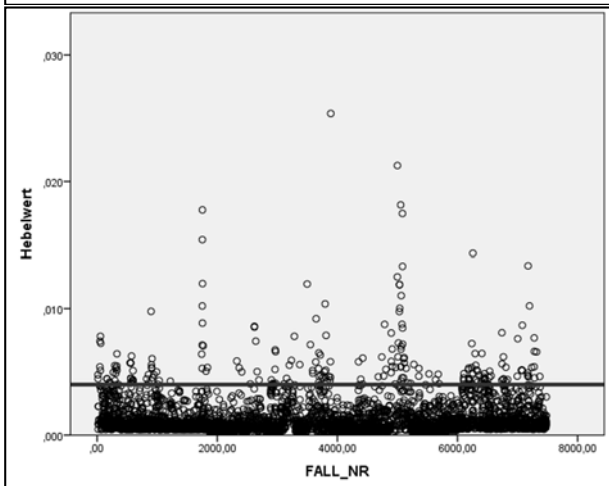
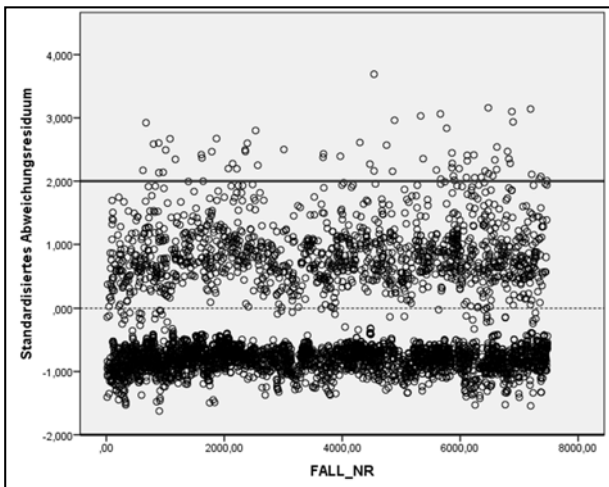


Modell 3 (Knotenpunkte des Hauptverkehrsstraßennetzes mit fehlenden DTV-definierten Knotenpunktarmen)

Gegenüberstellung vorhergesagte Werte/ tatsächliche Unfallanzahl



Residuenanalyse



Anhang 2

Bezeichnung	Beschreibung
fehlendeArme	Anzahl an nicht DTV-definierten Knotenpunktarmen
Ua	durchschnittliche Anzahl U_{MZR} (P) pro Jahr
U	summierte Anzahl U_{MZR} (P) im Auswertungszeitraum
Jahre	Dauer des Auswertungszeitraums
DTV	durchschnittlich täglicher Verkehr aller Zufahrten [Kfz/24h]
LN_DTV	logarithmierter durchschnittlich täglicher Verkehr aller Zufahrten [Kfz/24h]
DTV_VERH	Verhältnis von Fahrzeugströmen in Hauptrichtung / Nebenrichtung
DTV_KLAS	klassierte DTV-Werte aller Zufahrten (Klassenbreite 5.000 Kfz/h)
LSA	Vorfahrtsregelung (1-lichtsignalgeregelt, 0-vorfahrtgeregelt]
KP_real	Anzahl Knotenpunktarme
P	Anzahl registrierter Parkmöglichkeiten im Umkreis von 400m
H	Anzahl Haltestellen des ÖPNV im Umkreis von 400m
Kult	Anzahl kultureller Einrichtungen im Umkreis von 400m
Gast	Anzahl Gastronomischer Einrichtungen im Umkreis von 400m
Dienst	Anzahl Dienstleister im Umkreis von 400m
Gesch	Anzahl Geschäfte im Umkreis von 400
Erh	Anzahl Erholungsmöglichkeiten im Umkreis von 400m
Schlaf	Anzahl Hotels, Pensionen u.ä. im Umkreis von 400m
Attr	Anzahl Attraktionen im Umkreis von 400m
HR	Fahrzeugströme in Hauptrichtung [Kfz/24h]
LN_HR	logarithmierte Fahrzeugströme in Hauptrichtung [Kfz/24h]
HR_KLAS	klassierte DTV-Werte der Fahrzeugströme der Hauptrichtung (Klassenbreite 5.000 Kfz/h)
NR	Fahrzeugströme in Nebenrichtung [Kfz/24h]
LN_NR	logarithmierte Fahrzeugströme in Nebenrichtung [Kfz/24h]
NR_KLAS	klassierte DTV-Werte der Fahrzeugströme der Nebenrichtung (Klassenbreite 1.000 Kfz/h)
TRAM	1- Straßenbahngleise vorhanden 0- keine Straßenbahngleise vorhanden bzw. separater Bahnkörper

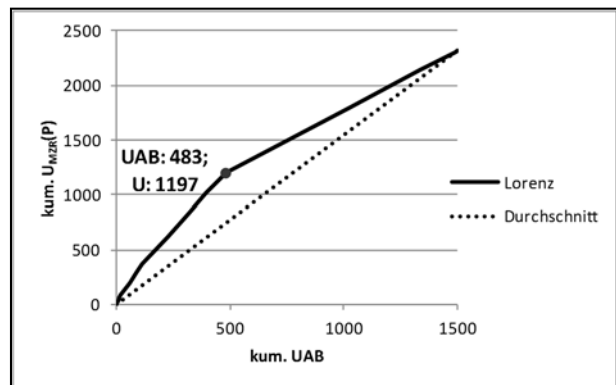
Anhang 3

Die Tabelle zeigt in Abhängigkeit des gewählten Anteils $U_{MZR}(P)$ an allen $U(P)$ in UHS nach absteigenden Anteil die Anzahl der sich danach ergebenden Anzahl an UAB und der darin enthaltenen $U_{MZR}(P)$

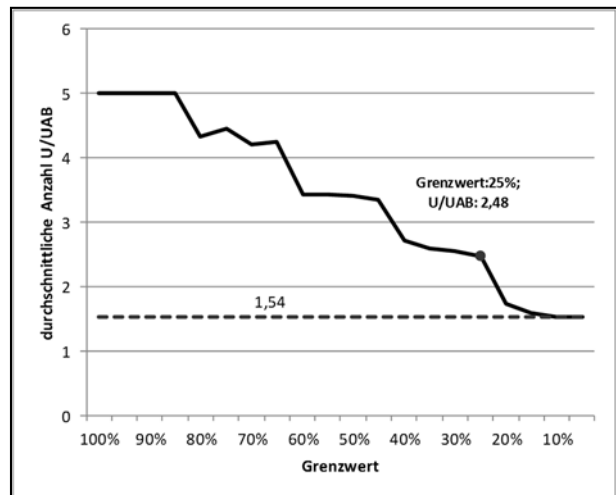
		erfasste UAB	erfasste U
gewählter Grenzwert	100%	2	10
	95%	2	10
	90%	2	10
	85%	4	20
	80%	12	52
	75%	13	58
	70%	19	80
	65%	20	85
	60%	57	196
	55%	57	196
	50%	88	300
	45%	111	371
	40%	227	617
	35%	322	838
	30%	397	1013
	25%	483	1197
	20%	1030	1802
15%	1339	2142	
10%	1497	2310	
5%	1501	2314	

Lorenzkurve

Die obigen Werte im Diagramm aufgetragen zeigt die Lorenzkurve. Darunter gestrichelt aufgetragen zeigt den theoretischen Verlauf bei gleichbleibender durchschnittlichen Anzahl von 1,54 $U_{MZR}(P)$ je UAB. Durch die Aufreihung nach absteigenden Anteil der $U_{MZR}(P)$ je UAB zeigt sich anhand der Lorenzkurve die Ungleichverteilung der Unfälle auf die UAB im Vergleich zur Gleichverteilung bei 1,54 $U_{MZR}(P)$ je UAB. Die höchste Abweichung zwischen beiden Verläufen ergibt sich bei einem Anteil von >20 % an $U_{MZR}(P)$ je UAB.



Bei der Wahl dieses Grenzwerts kann für die gefundenen UAB im Durchschnitt 2,48 $U_{MZR}(P)$ je UAB gerechnet werden.



Wirkquotient

Ausgehend von einem geforderten Anteil von 5 % zeigt sich, dass bei einer schrittweisen Erhöhung des geforderten Anteils um 5 %-Punkte ein besseres Verhältnis einstellt zwischen Aufwands- (Anzahl erfasste UAB) und Nutzenänderung (Anzahl gefundener $U_{MZR}(P)$). Werden mehr als 20 % $U_{MZR}(P)$ je UAB gefordert, ergibt sich die stärkste Verbesserung des Verhältnisses von Aufwands- zu Nutzenänderung. Bei weiterer Erhöhung des Grenzwertes ergeben sich nur geringfügige Verbesserungen.

	erfasste UAB	erfasste U	Wirkquotient	
gewählter Grenzwert	100%	2	10	1
	95%	2	10	1
	90%	2	10	1
	85%	4	20	0,866666667
	80%	12	52	1,029585799
	75%	13	58	0,943738657
	70%	19	80	1,009375
	65%	20	85	0,809081527
	60%	57	196	1
	55%	57	196	0,991419295
	50%	88	300	0,98042042
	45%	111	371	0,813220609
	40%	227	617	0,95747808
	35%	322	838	0,980462057
	30%	397	1013	0,971243401
	25%	483	1197	0,705944473
	20%	1030	1802	0,91436865
15%	1339	2142	0,964608956	
10%	1497	2310	0,999062097	
5%	1501	2314	#DIV/0!	

Differenz der relativen Aufwands- und Nutzenänderung

Die Tabelle zeigt die Veränderung der relativen Aufwands- und Nutzenänderung für die einzelnen Ausgangsgrenzwerte.

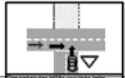
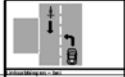
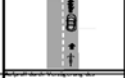




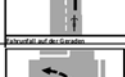
1. Es zeigt sich für alle gewählten Grenzwerte bis maximal 20 % U_{MZR} (P) je UAB die beste Verbesserung, wenn ein Anteil von mehr als 20 % U_{MZR} (P) je UAB gefordert wird ($\approx 0,19$).
2. Danach stellt sich die nächst beste Verbesserung ein, wenn mehr als 40 % U_{MZR} (P) je UAB gefordert wird. Deren Veränderung der relativen Aufwands- und Nutzenänderung fällt jedoch deutlich geringer aus (max. $-0,11$).

		AUSGANGSGRENZWERT																		
		95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%	25%	20%	15%	10%	5%
ZIELGRENZWERT	100%	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0256	-0,0186	-0,0197	-0,0176	-0,0159	-0,0159	-0,0106	-0,0089	-0,0074	-0,0057	-0,0048	-0,0042	-0,0036	-0,0032	-0,0030	-0,0390
	95%		0,0000	0,0000	-0,0256	-0,0186	-0,0197	-0,0176	-0,0159	-0,0159	-0,0106	-0,0089	-0,0074	-0,0057	-0,0048	-0,0042	-0,0036	-0,0032	-0,0030	-0,0390
	90%			0,0000	-0,0256	-0,0186	-0,0197	-0,0176	-0,0159	-0,0159	-0,0106	-0,0089	-0,0074	-0,0057	-0,0048	-0,0042	-0,0036	-0,0032	-0,0030	-0,0390
	85%				-0,0513	-0,0371	-0,0395	-0,0353	-0,0319	-0,0319	-0,0212	-0,0179	-0,0148	-0,0114	-0,0097	-0,0084	-0,0072	-0,0063	-0,0060	-0,0060
	80%				0,0265	-0,0184	-0,0184	-0,0118	-0,0548	-0,0548	-0,0370	-0,0321	-0,0314	-0,0248	-0,0211	-0,0186	-0,0172	-0,0153	-0,0145	-0,0145
	75%					-0,0408		-0,0324	-0,0678	-0,0678	-0,0456	-0,0392	-0,0367	-0,0288	-0,0245	-0,0215	-0,0196	-0,0174	-0,0164	-0,0164
	70%							0,0068	-0,0748	-0,0748	-0,0508	-0,0445	-0,0460	-0,0365	-0,0311	-0,0275	-0,0259	-0,0232	-0,0219	-0,0219
	65%								-0,0828	-0,0828	-0,0561	-0,0489	-0,0497	-0,0393	-0,0335	-0,0296	-0,0278	-0,0247	-0,0234	-0,0234
	60%									0,0000	-0,0056	-0,0148	-0,0666	-0,0569	-0,0499	-0,0457	-0,0434	-0,0489	-0,0468	-0,0467
	55%										-0,0056	-0,0148	-0,0666	-0,0569	-0,0499	-0,0457	-0,0434	-0,0489	-0,0468	-0,0467
	50%											-0,0158	-0,0586	-0,0647	-0,0745	-0,0694	-0,0610	-0,0743	-0,0711	-0,0710
	45%												-0,1123	-0,0980	-0,0866	-0,0801	-0,0681	-0,0603	-0,0665	-0,0664
	40%													-0,0313	-0,0373	-0,0455	-0,0520	-0,0585	-0,0550	-0,054
	35%														-0,0162	-0,0334	-0,0524	-0,0507	-0,0477	-0,0476
	30%															-0,0243	-0,0267	-0,0264	-0,0233	-0,0233
	25%																-0,1953	-0,1981	-0,1955	-0,1955
20%																	-0,0720	-0,0720	-0,0925	
15%																			-0,0336	
10%																				-0,0009
5%																				

2

1

Anhang 4

	Einflussgrößen im Modell						
	DTV Haupttrichtung	DTV Nebenrichtung	Straßenbahngleise	Anzahl Dienstleistungen (Stellvertretergröße für hohen Parkdruck)	Haltestellen (Stellvertretergröße für Spurrillen)	unterschiedliche Koeffizienten der Einflussgrößen	
Defizite aus makroskopische Untersuchung		X	X				
		X	X			X	
		X			X	X	
		X			X	X	
		X		X			
		X		X	X		
						X	
			X	X		X	

Anhang 5

Maßnahmenkatalog

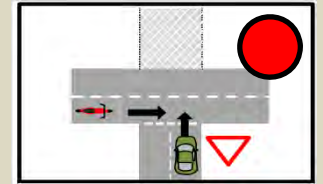
Die im Katalog aufgelisteten Maßnahmen ergeben sich aus den Defiziten in den gefundenen unfallauffälligen Bereichen nach den Grenzwertdefinitionen, wie sie im Bericht beschrieben wurden. Der Katalog ist der Reihenfolge der gefundenen Unfallkonstellationen angelehnt.

Grundsätzlich können Überschneidungen mit Maßnahmen aus dem allgemeinen Katalog (Teil 2: Merkblatt Unfallhäufungen) auftreten. Bei Defiziten der mangelnden Wahrnehmung von MZR oder bei Fahrunfällen werden Maßnahmen mit besonderer Berücksichtigung des Kradverkehrs aufgezeigt. Für Defizite, die sich beispielsweise aus der mangelnden Begreifbarkeit eines Knotenpunktes ergeben, wird hier auf den allgemeinen Katalog verwiesen.

Die im Katalog mit * bezeichneten ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen müssen mit einer Fotoeinrichtung für Front- und Heckaufnahmen ausgestattet sein.

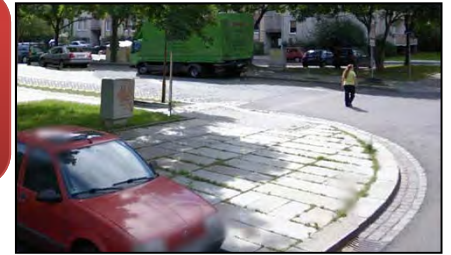
Die im Katalog mit ** bezeichneten Gummieinlagen in Straßenbahngleisen sind verschleißanfällig und sollten daher nur auf niedrig frequentierten Gleisabschnitten genutzt werden.

Übersehen des MZR beim Einbiegen/ Kreuzen aus untergeordneten Straßen



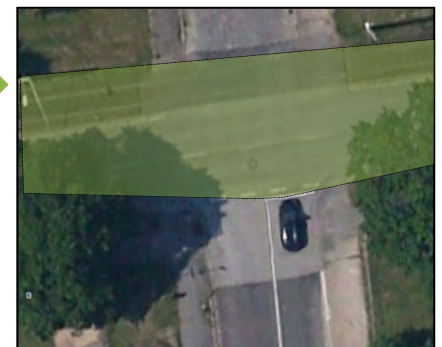
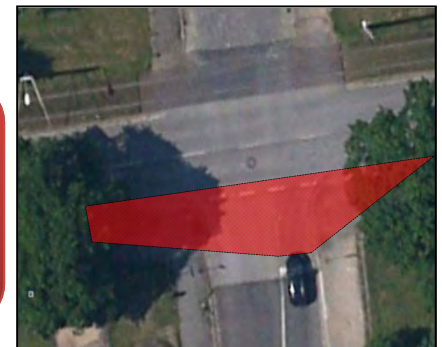
Sichtverdeckung durch entfernbare Hindernisse

Sichthindernis entfernen



Sichtverdeckung durch nicht-entfernbar Hindernisse

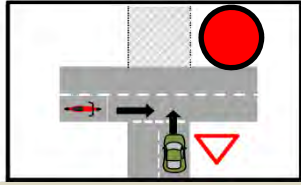
Lage Haltlinie prüfen, in Sichtbereich vorziehen



Sichtverdeckung trotz vorgezogener Halt- bzw. Wartelinie

Vollsignalisierung





Übersehen des MZR beim Einbiegen/ Kreuzen aus untergeordneten Straßen



Sichtverdeckung,
parkende Fahrzeuge

Sichtfeld freihalten,
Parken ordnen,
Halt-/Wartelinie in
Sichtbereich
vorziehen



Sichtverdeckung,
Radfurt

Radfurt vorziehen,
Lage Halt-/Wartelinie
anpassen

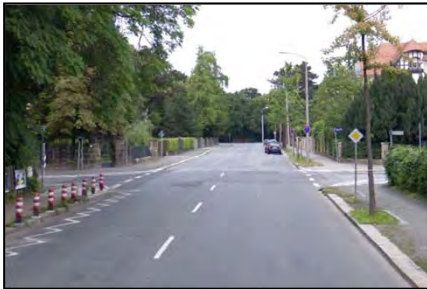
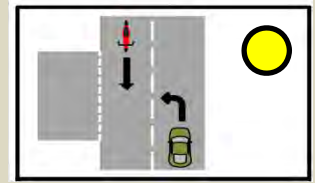


Hohe
Geschwindigkeiten,
schwere Unfälle

mobile oder
ortsfeste*
Geschwindigkeits-
überwachung,



Linksabbiegen bei entgegenkommenden MZR



hoher
Gegenverkehr

Einrichtung
Linksabbieger-
streifen



mehrstreifiger
Gegenverkehr

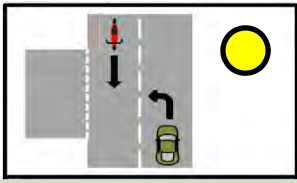
Einrichtung LSA mit
konfliktfreier
Abbiegersigna-
lisierung



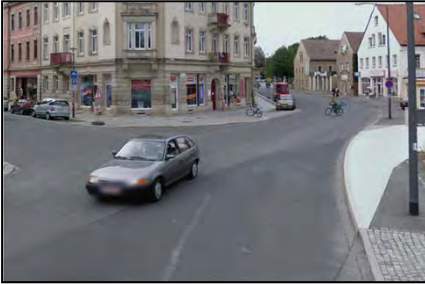
Linksabbieger hat
keine eigene
Signalphase

Linksabbieger
konfliktfrei
signalisieren





Linksabbiegen bei entgegenkommenden MZR



Hohe
Geschwindigkeiten

mobile oder
ortsfeste*
Geschwindigkeits-
überwachung,

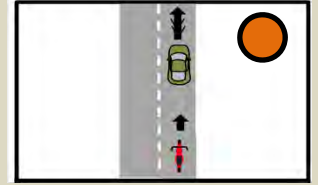


Hohe
Geschwindigkeiten,
Wartepflicht
schlecht erkennbar

Kreisverkehr



Zusammenstoß durch Verzögerung des vorausfahrenden Kfz im Knotenpunktbereich



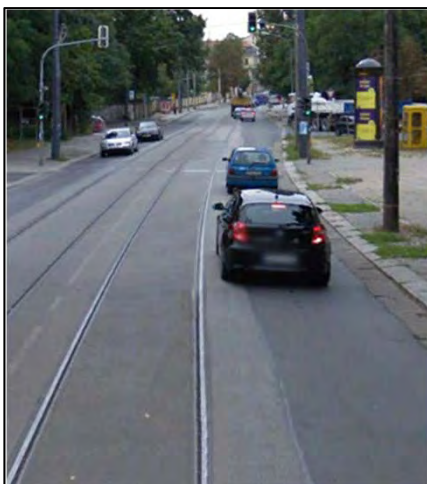
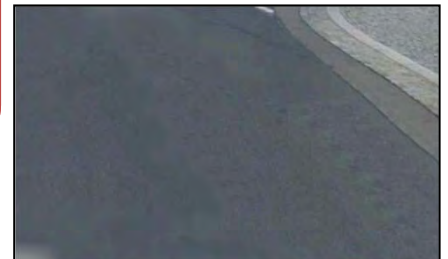
Mangelnde Erkennbarkeit des Knotenpunkts und des Lichtsignalgebers

Durch Blinklicht auf Signalgeber hinweisen



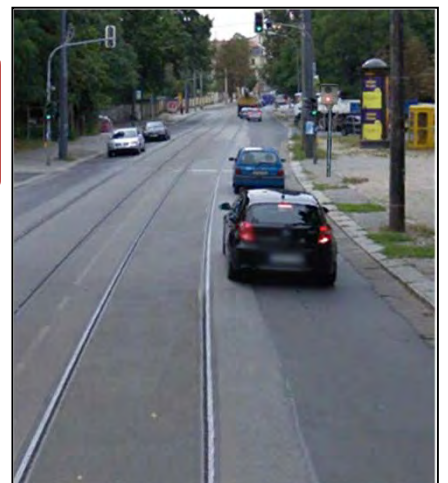
Griffigkeitsprobleme (v.a. Längsbitumenvergüsse) und Unebenheiten (v.a. Spurrillen)

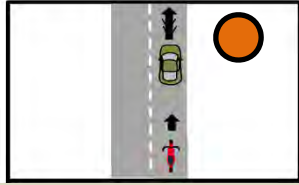
Deckensanierung, Abstreuen der Vergussmasse



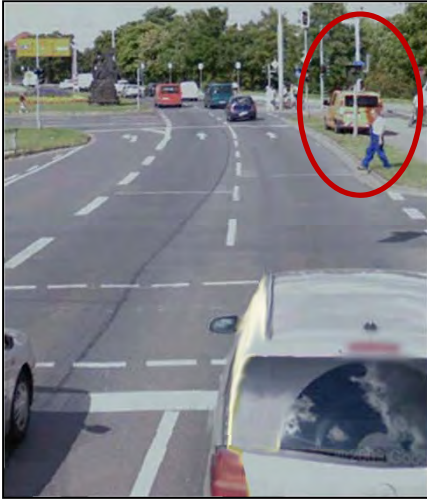
Hohe Geschwindigkeiten

mobile oder ortsfeste* Geschwindigkeitsüberwachung,





Zusammenstoß durch Verzögerung des vorausfahrenden Kfz im Knotenpunktbereich

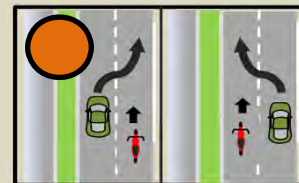


Auffahrunfälle
infolge starken
Abbremsens an
Geschwindigkeits-
überwachungs-
anlagen

Ankündigung der
Geschwindigkeits-
überwachung,
auffällige Gestaltung
der Messanlage,
zusätzlich mobile
Kontrolle der MZR
im Vorfeld



Zusammenstoß durch Übersehen des MZR beim Spurwechsel



Fahrbahnteiler, gesonderte Busstreifen



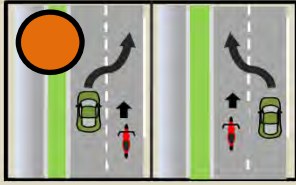
Vermeidung Fahrbahnteiler(oder Busstreifen) zwischen Fahrstreifen gleicher Richtung



Unerwarteter Übergang in Abbiegefahrstreifen

Fahrstreifenreduzierung, Fahrstreifenführung ordnen





Zusammenstoß durch Übersehen des MZR beim Spurwechsel

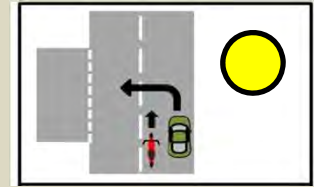


Unerwarteter
Übergang in
Abbiegefahrstreifen

Rechtzeitige
fahrstreifen-
bezogene
Ankündigung



Linksabbiegen bei überholendem MZR



Fehlende Sicht auf Linksabbieger bei Pulkbildung

Linksabbiegerstreifen einrichten, mindestens Aufstellbereich



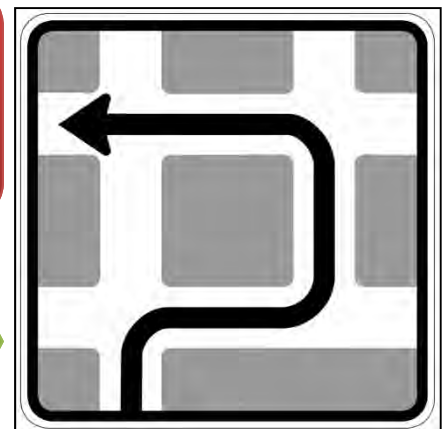
Schlechte Erkennbarkeit des Knotenpunkts

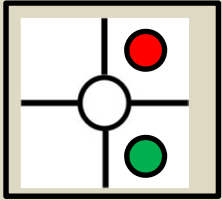
Schaffung Aufstellbreite für Linksabbieger, Ordnung der Parkbuchten zur besseren Erkennbarkeit des Knotenpunkts



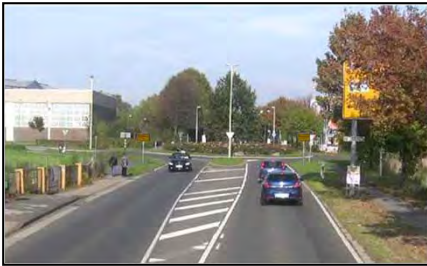
Fehlende Sicht auf Linksabbieger bei Pulkbildung, enger Straßenraum

Verbot Linksabbiegen, Blockumfahrung





Fahrunfälle im Kreisverkehr oder Übersehen des MZR von links beim Einbiegen in den Kreisverkehr



Unzureichende Erkennbarkeit des Kreisverkehrs

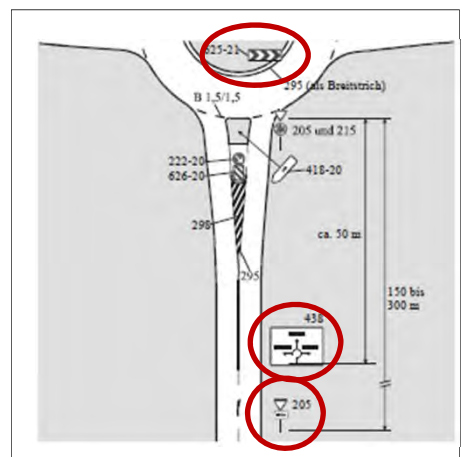
Ausstattungsmerkmale auf Sichtbarkeit und richtige Anordnung prüfen



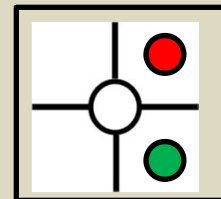
Kreisverkehr an Ortseingang, hohe Geschwindigkeiten



Ausstattung der Außerortszufahrt nach Außerortsstandard (Vorwegweiser, Geschwindigkeitsbeschränkung)



Fahrunfälle im Kreisverkehr oder Übersehen des MZR von links beim Einbiegen in den Kreisverkehr

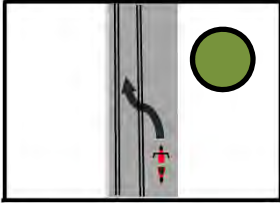


hohe
Geschwindigkeiten



Kreisgeometrie
(Breite
Kreisfahrbahn,
Ablenkung) und
Sichtfelder





Verkeilen im Straßenbahngleis



Verkeilen in
Rillenschiene

Gummieinlagen**



Verkeilen in
Rillenschiene,
parkende Fahrzeuge

Haltverbot

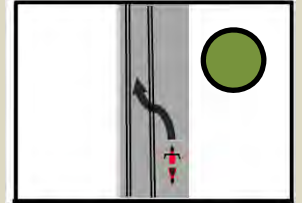


Verkeilen in
Rillenschiene,
parkende Fahrzeuge

Parkstände
festlegen,
Gummieinlagen**

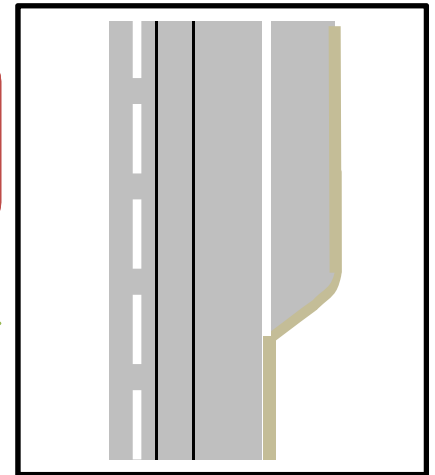


Verkeilen im Straßenbahngleis



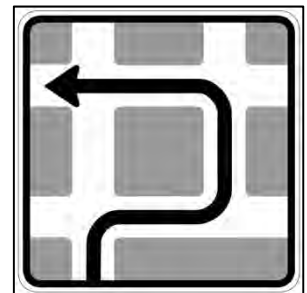
Verkeilen in
Rillenschiene,
parkende Fahrzeuge

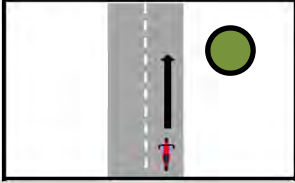
Parkbucht



Verkeilen in
Rillenschiene,
Linksabbieger

Blockumfahrung



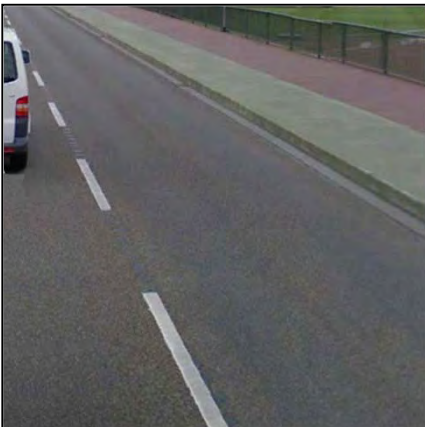


Fahrunfälle auf der Geraden



Griffigkeit

Abstreuen der Vergussmasse, Deckensanierung, Griffigkeit der Markierung



Spurrillen

Deckensanierung

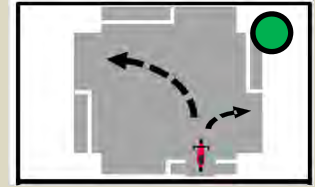


Hohe Geschwindigkeit

mobile oder ortsfeste* Geschwindigkeitsüberwachung,



Fahrunfälle beim Abbiegen



Bordstein zu nah an Fahrlinie (z.B. Gleiskörper in Mittellage)



Bordsteinführung versetzen oder durch Markierung Fahrlinie abrücken



Trenninsel mit Verkehrszeichen

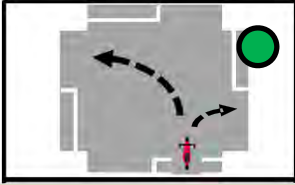
Fundamentfuß absetzen oder baulich vermeiden, Schild eindrehen,



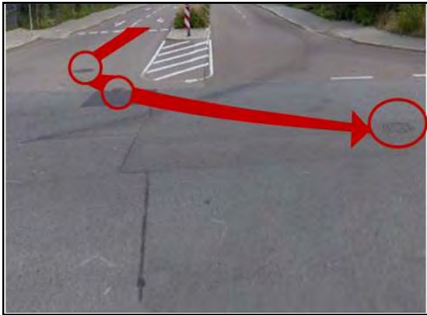
Spurrillen, Griffigkeit, Flickstellen

Deckensanierung, Abstreuen der Vergussmasse





Fahrunfälle beim Abbiegen



Griffigkeitsunterschiede im Fahrweg

Griffigkeit verbessern

