

Fahrradstraßen – Einsatzkriterien und Gestaltungsempfehlungen für die Praxis



NRVP-Projekt: Fahrradstraßen - Leitfaden für die Praxis

DifU

- Prozessanalyse
- Öffentlichkeitsarbeit
- Experteninterviews

Uni Wuppertal

- Verkehrserhebungen
- Konfliktbeobachtung
- Unfallanalysen

Ergebnis:
Leitfaden für
Planungspraxis



<https://www.svpt.uni-wuppertal.de/de/home/forschung/projekte/fahrradstrassen-leitfaden-fuer-die-praxis.html>

NRVP-Projekt: Fahrradstraßen - Leitfaden für die Praxis

DifU

- Prozessanalyse
- Öffentlichkeitsarbeit
- Experteninterviews

Uni Wuppertal

- Verkehrserhebungen
- Konfliktbeobachtung
- Unfallanalysen
- Weitere Auswertung

Ergebnis:
Dissertation
Simon
Hummel

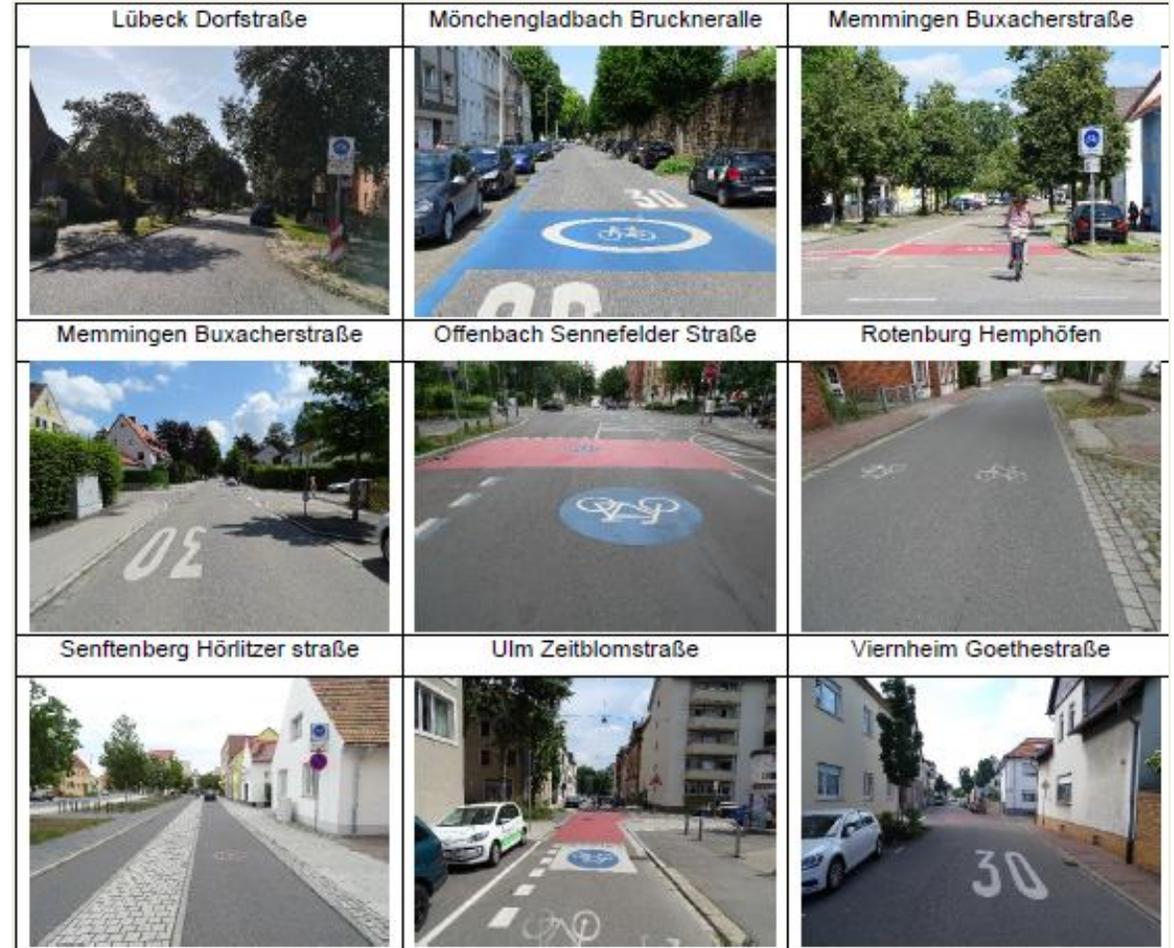


<https://www.svpt.uni-wuppertal.de/de/home/forschung/projekte/fahrradstrassen-leitfaden-fuer-die-praxis.html>

Ziele des Vorhabens

1. Allgemeingültige Merkmale für die Gestaltung einer selbsterklärenden und funktionierenden Fahrradstraße zu erarbeiten.
2. Die vorhandenen Einsatzkriterien zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern.
3. Den Mehrwert von Fahrradstraßen gegenüber Straßen mit Höchstgeschwindigkeit 30 km/h herausarbeiten.

Untersuchung von 26 Fahrradstraßen vor Ort



Untersuchungsgebiete - Übersicht

Straße	Kernfahrbahn	Regul. Durchgangsverkehr?	Länge	Kfz Parken	Gest. 1	Gest. 2	Gest. 3	Gest. Kat.	Vorfahrt am Knoten
Bre_Hum		480 nein	900 m	LP markiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	Fahrradstraße
Dar_Wil		350 teilw. Einbahnstr.	500 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	Piktogramme		Auffällig	Fahrradstraße
Erf_Win		450 Einbahnstr.	750 m	LP/Grün	Piktogramme (klein)			Unauffällig	Fahrradstraße
Fre_Hin		390 nein	570 m	LP unmarkiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	Fahrradstraße
Göt_Goß		725 nein	1300 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	farbige Linie		Auffällig	Fahrradstraße
Ham_Als		550 nein	1700 m	-	Piktogramme (klein)	Gehwegüberfahrt		Auffällig	Fahrradstraße
Ham_Ufe		490 teilw. Einbahnstr.	1000 m	LP markiert	Piktogramme (klein)	Gehwegüberfahrt		Auffällig	Fahrradstraße
Han_Lan		435 teilw. Einbahnstr.	400 m	LP/Grün	Sinnbild (groß)	Gehwegüberfahrt		Auffällig	Fahrradstraße
Kie_Ger		415 Diagonalsperre	2000 m	LP markiert	Sinnbild (groß)	Gehwegüberfahrt		Auffällig	Fahrradstraße
Kon_Pet		790 nein	700 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	Sicherheitstrennstreifen	farbige Linie	Auffällig	Fahrradstraße
Kon_Sch		450 Diagonalsperre	1000 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	Sicherheitstrennstreifen	farbige Linie	Auffällig	Fahrradstraße
Mem_Bux		460 nein	600 m	LP markiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	Fahrradstraße
Mön_Bru		710 nein	2600 m	SchrP markiert	Farbflächen (groß)	farbige Linie		Auffällig	Fahrradstraße
Off_Sen		650 nein	500 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	Sicherheitstrennstreifen	farbige Linie	Auffällig	Fahrradstraße
Sen_Hör		600 Diagonalsperre	1000 m	-	Mittelpflasterung			Auffällig	Fahrradstraße
Ulm_Zei		490 teilw. Einbahnstr.	850 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	Sicherheitstrennstreifen		Auffällig	Fahrradstraße
Vie_Goe		325 teilw. Einbahnstr.	2000 m	LP/Grün	Farbflächen (groß)	Piktogramme		Auffällig	Fahrradstraße
Bon_Sch		435 teilw. Einbahnstr.	600 m	LP_GW unmarkiert	Piktogramme (klein)	Plateaupflasterung		Unauffällig	R.-v.-l.
Bra_Kar		390 nein	900 m	LP unmarkiert	Piktogramme (groß)			Auffällig	R.-v.-l.
Ess_Hel		635 teilw. Einbahnstr.	1700 m	LP unmarkiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	R.-v.-l.
Ess_Hin		550 Diagonalsperre	1850 m	LP markiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	R.-v.-l.
Han_Met		590 nein	1180 m	LP unmarkiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	R.-v.-l.
Kar_Sop		535 nein	2800 m	LP/Grün	Piktogramme (klein)			Unauffällig	R.-v.-l.
Lüb_Dor		600 nein	900 m	LP unmarkiert	Piktogramme (klein)			Unauffällig	R.-v.-l.
Rot_Hem		435 nein	500 m	LP markiert	Farbflächen (groß)	Plateaupflasterung		Auffällig	R.-v.-l.

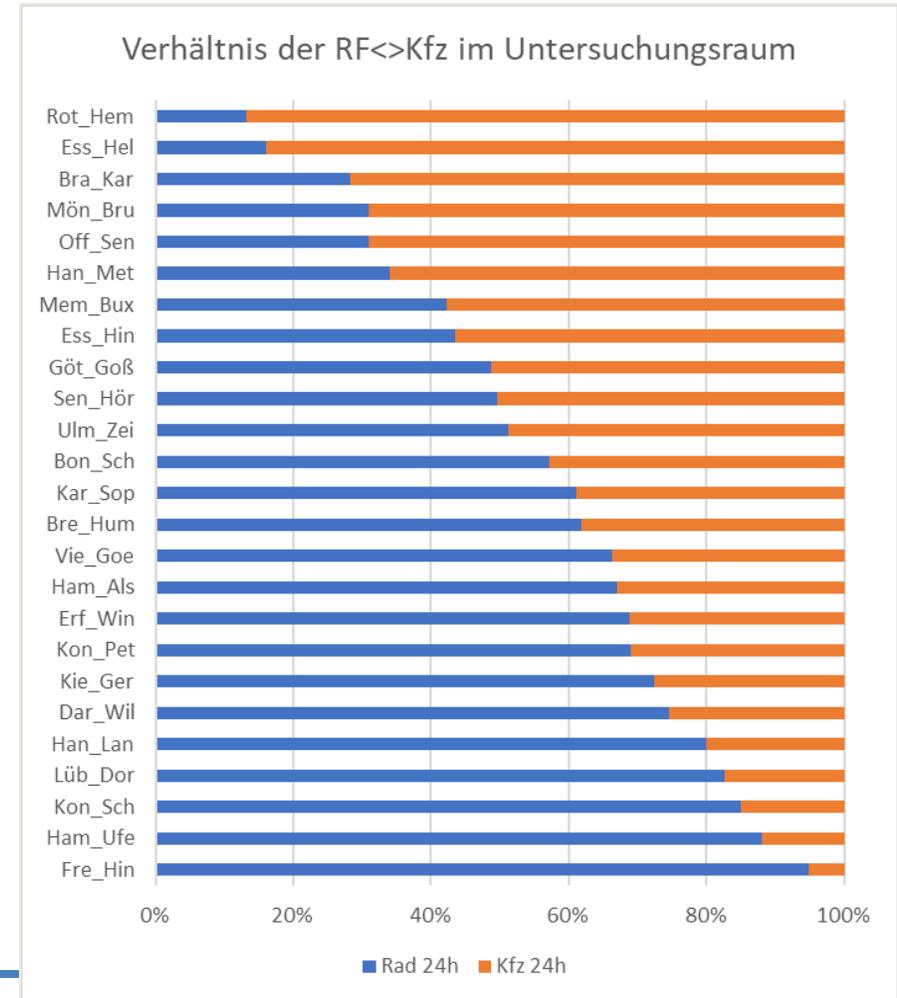
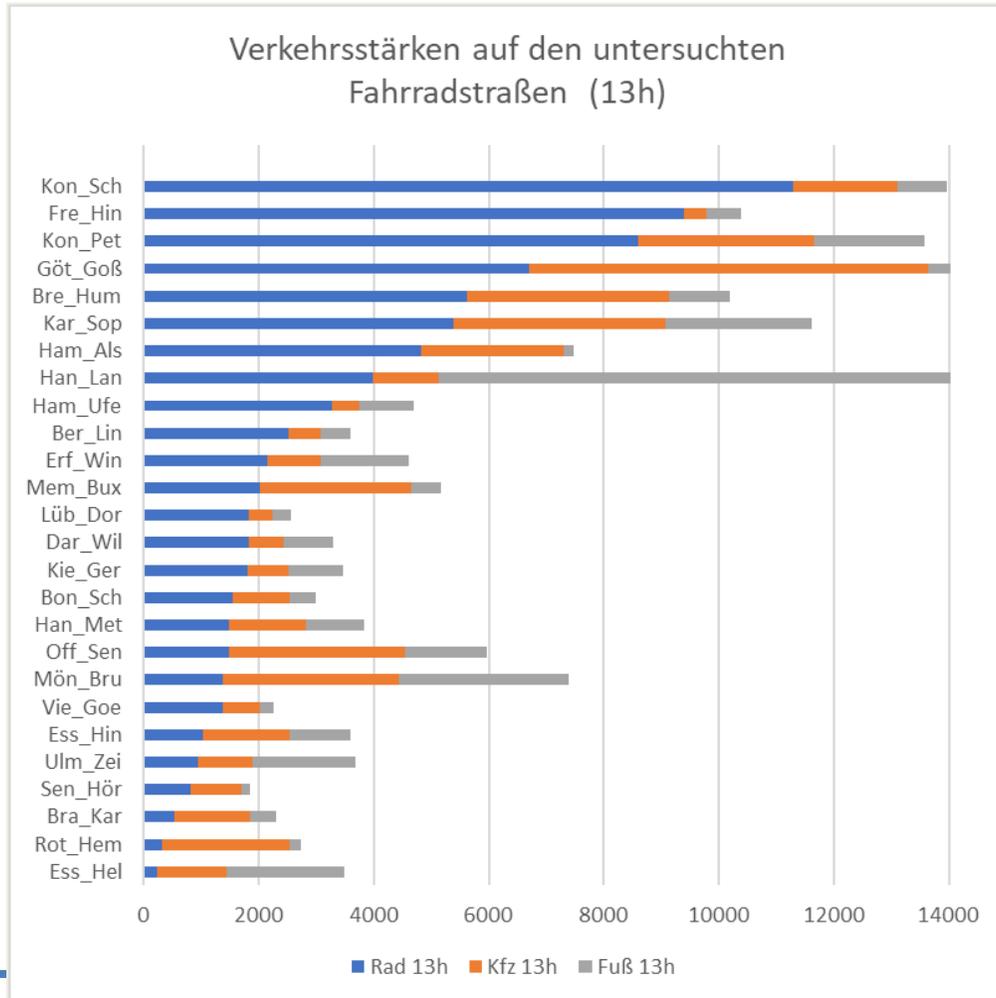
Unfalldaten – Schwierige Datenlage

Straße	Länge	Baujahr	Unfalldatenverfügbarkeit	U(P) absolut
Ber_Lin	1900 m	2008	2018-2019	32
Bon_Sch	600 m	2013	2019	4
Bra_Kar	900 m	2013	2017-2019	3
Bre_Hum	900 m	2014	2016-2019	26
Dar_Wil	500 m	2013	2016-2019	9
Erf_Win	750 m	2013	2019	3
Ess_Hel	1700 m	2016	2019	30
Ess_Hin	1850 m	2015	2016-2019	12
Fre_Hin	570 m	vor 2010	2016-2019	26
Göt_Goß	1300 m	2015	2017-2019	11
Ham_Als	1700 m	2014	2016-2019	25
Ham_Ufe	1000 m	2012	2016-2019	17
Han_Met	400 m	2010	2017-2019	14
Han_Lan	1180 m	2014	2017-2019	110
Kar_Sop	2800 m	2015	2016-2019	29
Kie_Ger	2000 m	vor 2009	2016-2019	14
Kon_Sch	700 m	2018	2019	11
Kon_Pet	1000 m	2018	2019	13
Lüb_Dor	900 m	2010	2016-2019	14
Mem_Bux	600 m	2005	2016-2019	5
Mön_Bru	2600 m	2017	2019	3
Off_Sen	500 m	2018	2019	2
Rot_Hem	500 m	vor 2017	2017-2019	3
Sen_Hör	1000 m	1995	2017-2019	5
Ulm_Zei	850 m	2017	2018-2019	6
Vie_Goe	2000 m	2017	2018-2019	32

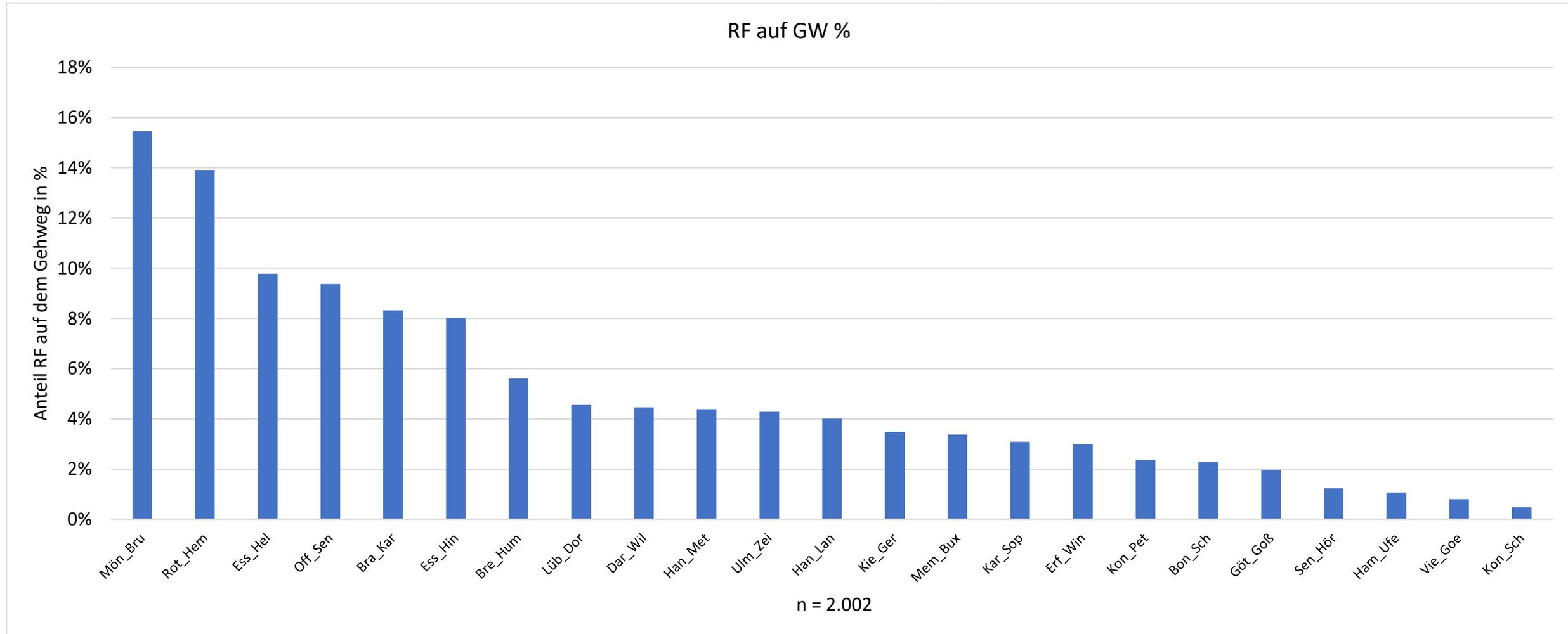
Ausgewählte Übersicht der Erhobenen Kennziffern

- Verkehrsstärken Rad, Fuß, Kfz (13h)
- Konflikte LV (13h)
- Konflikte KP (6h)
- Flächennutzung Rad, Seitenraum, Fahrbahn (13h)
- Fahrlinien Rad (Mind. 40 je Straße)
- Überholanzahl und -abstände Kfz/Rad (13h)
- Fahrgeschwindigkeiten, Rad (Mind. 40 je Straße), Kfz (24h)
- Unfalldaten 5 Jahre (wenn vorhanden)

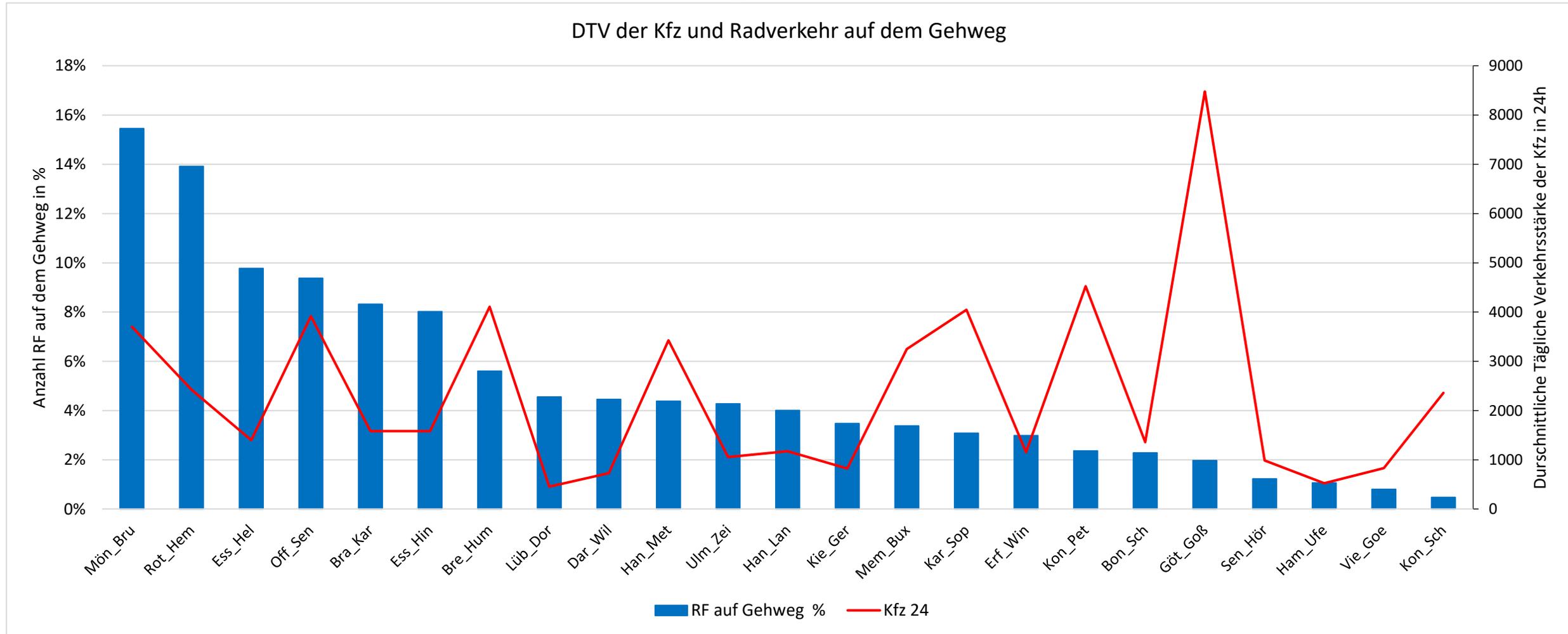
Verkehrsstärken



Flächennutzung

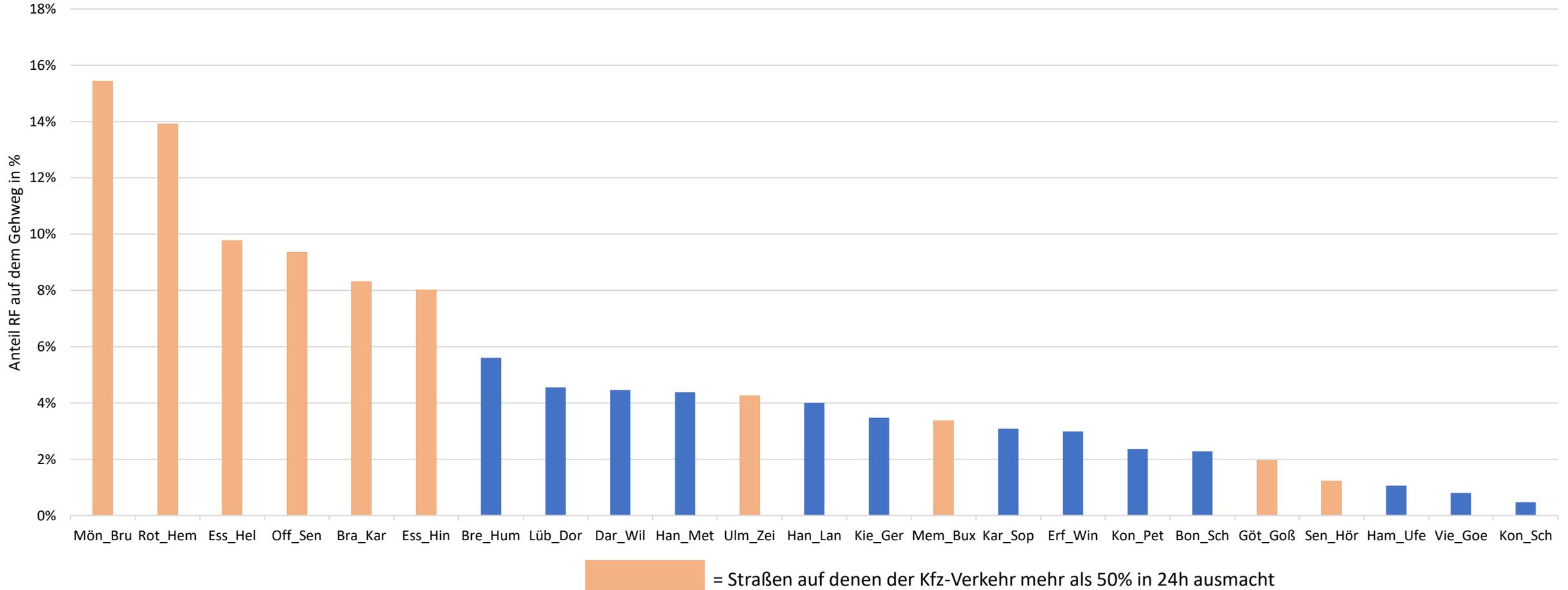


Flächennutzung – Ursache DTV-Kfz?



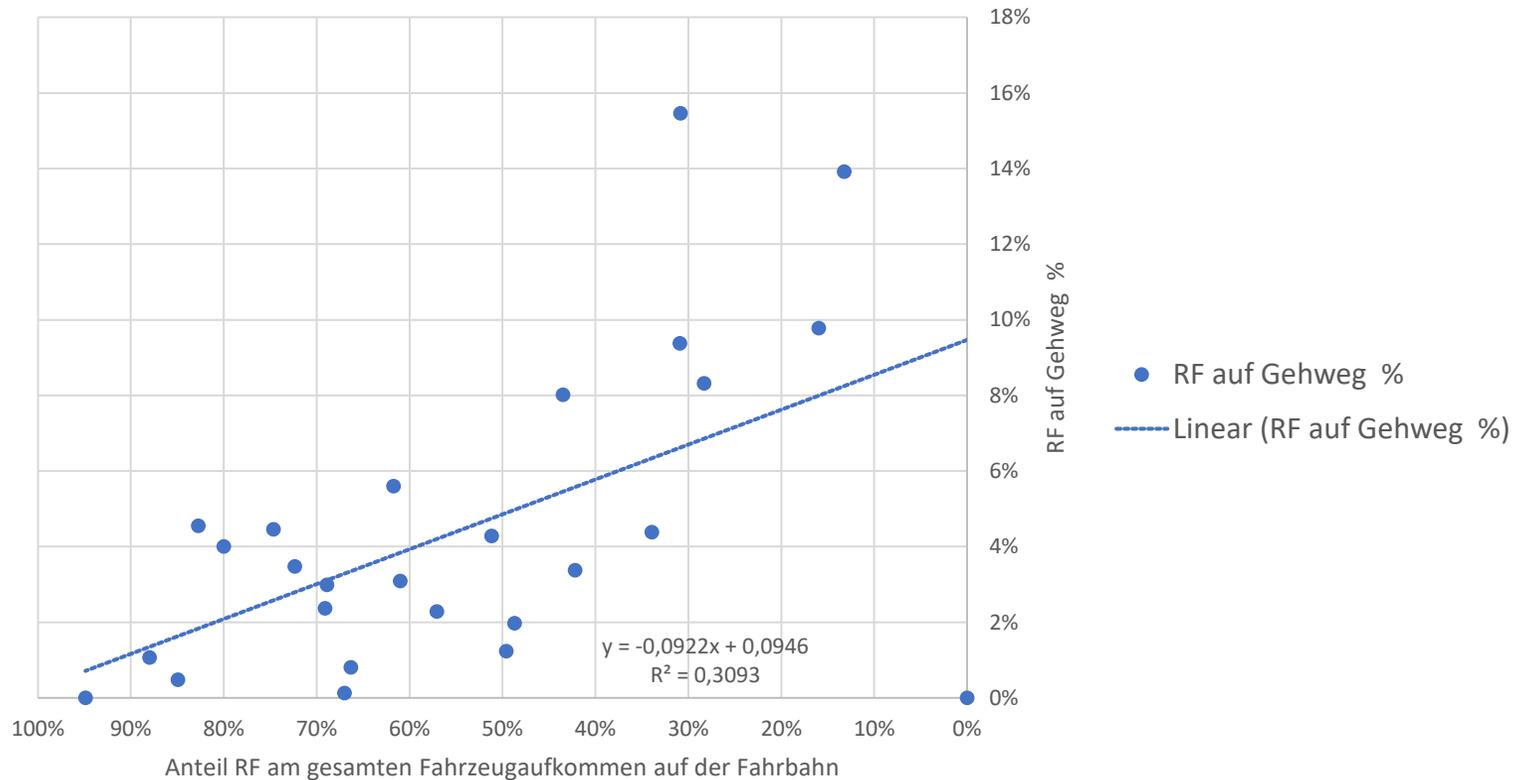
Flächennutzung – Ursache?

Gehwegnutzung auf Fahrradstraßen bei denen die Kfz-Verkehrsstärke überwiegt



Flächennutzung – Ursache?

Rad auf dem Gehweg und Radverkehr als vorherrschende Verkehrsart auf der Fahrbahn



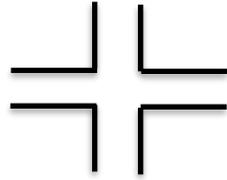
- Statistisch nur ein kleiner Zusammenhang
- Allerdings sind die Außreiser gut erklärbar

Zwischenfazit

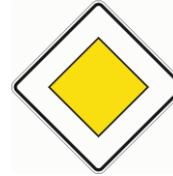
- Gehwegnutzung ist ein geeigneter Indikator ob eine Fahrradstraße funktioniert!
- Fahrradstraßen funktionieren dann, wenn der Radverkehr das Verkehrsgeschehen bestimmt, unabhängig von der reinen Kfz-Verkehrsstärke.
- Vorherrschende Verkehrsart vielleicht doch kein so schlechtes Einsatzkriterium?

Knotenpunkte - Übersicht

- 8 x Regelung R-.v.-l.



- 16 x Regelung (VZ 301 / 306)



- 3 x Gehwegüberfahrt

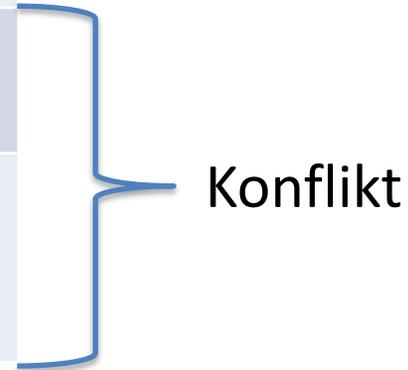


- 2 x Fahrradstraße Wartepflichtig (VZ 205 / 206)



Knotenpunkte - Übersicht

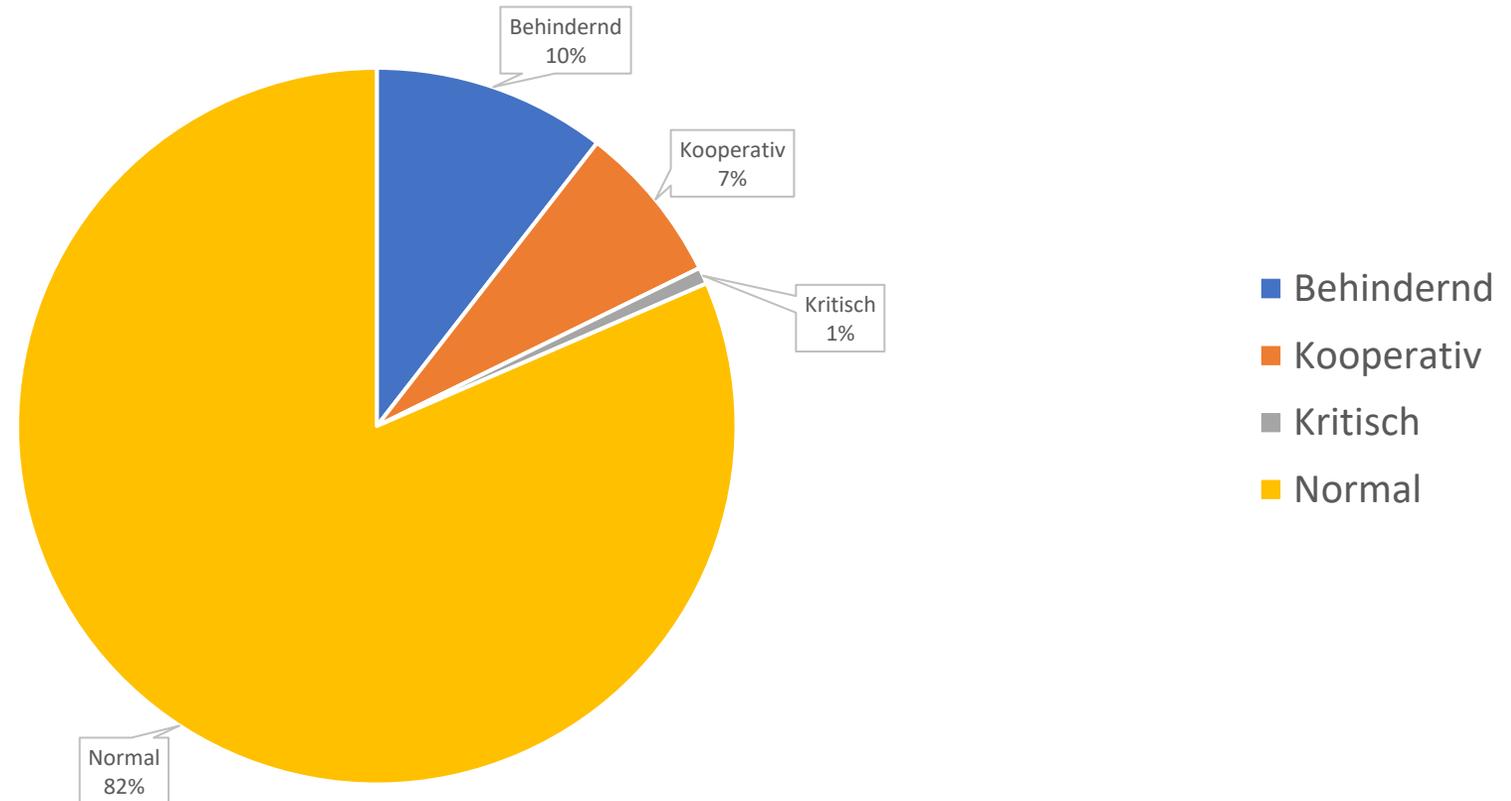
Interaktion	„Vorgänge, die Infolge eines zeitlich-räumlichen Zusammentreffens eine gegenseitige Abstimmung zweier Verkehrsteilnehmer notwendig machen“
Kooperative Interaktion	„Als weitere Differenzierung werden „kooperative Interaktionen“ gewertet, z.B. wenn ein Verkehrsteilnehmer dem anderen Verkehrsteilnehmer die Vorfahrt gewährt, obwohl er vorfahrtberechtigt ist.“
Behinderung	„Abweichung vom Normverhalten, die durch das Verhalten eines anderen Verkehrsteilnehmers erzwungen wurde“
Kritisch	„Eine Gefährdungssituation, bei der gerade durch das Fehlen einer kontrollierten vorausschauenden Anpassung eine mögliche Kollisionsgefahr gegeben ist



Quelle: PGV-Alrutz GbR 2016:Landeshauptstadt München. Evaluierung
Fahrradstraßen. Schlussbericht

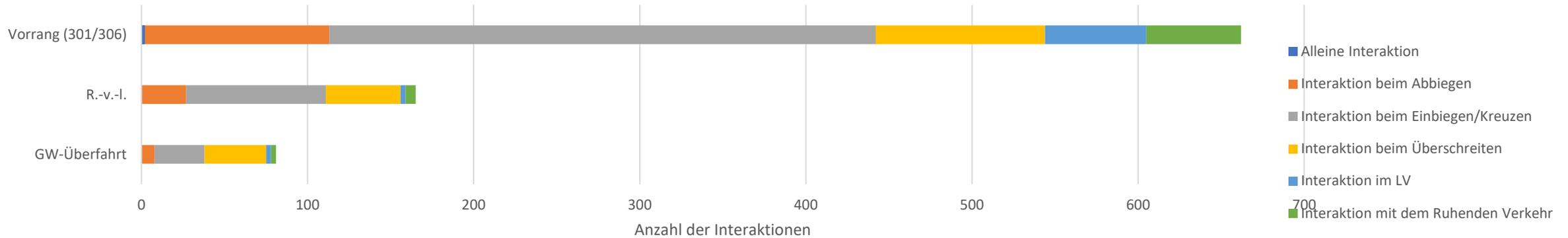
Knotenpunkte – Interaktionsschwere

Schwere der ersten 100 Interaktionen je Knoten je Straße im Verhältnis
n = 2.668

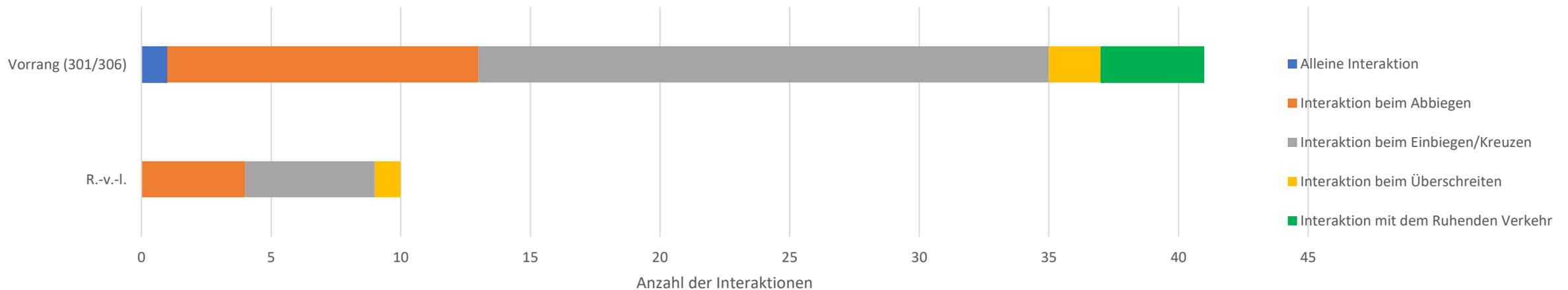


Knotenpunkte – Verteilung der Konflikte nach Verkehrsregelung

Anzahl der Konflikte (= behindernde + kritische Interaktionen) sortiert nach der Verkehrsregelung am Knoten im Zuge der Fahrradstraßen (6h)

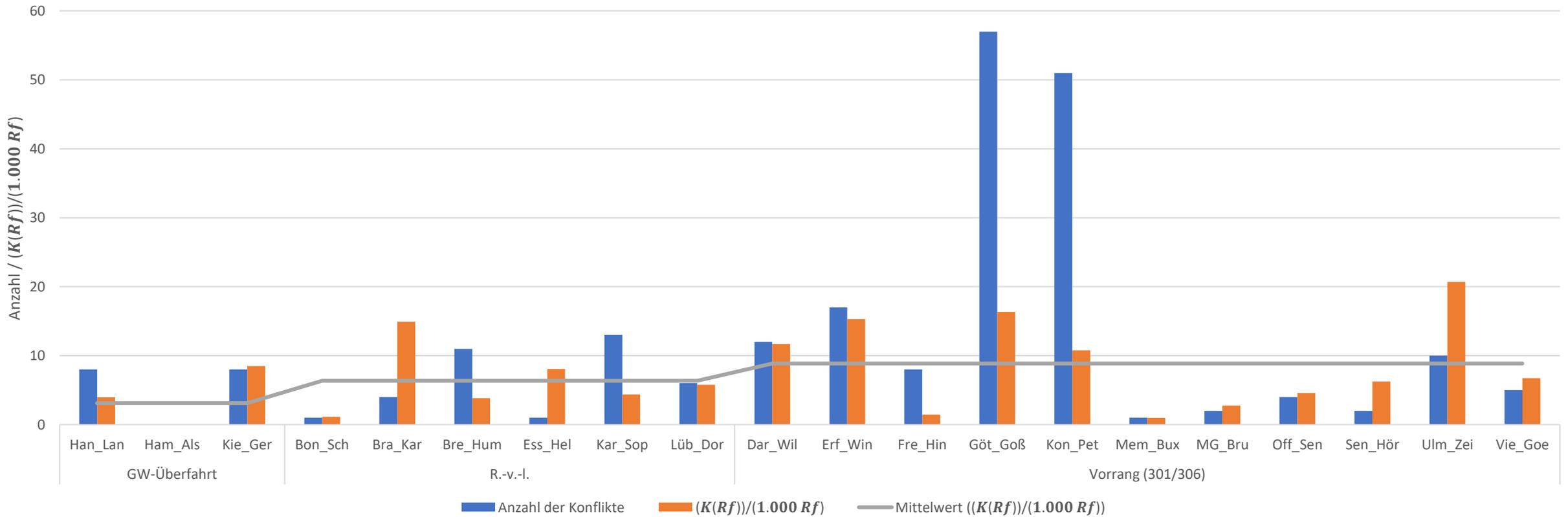


Anzahl der kritischen Interaktionen sortiert nach der Verkehrsregelung am Knoten im Zuge der Fahrradstraßen (6h)



Knotenpunkte – Konflikte beim Einbiegen/Kreuzen

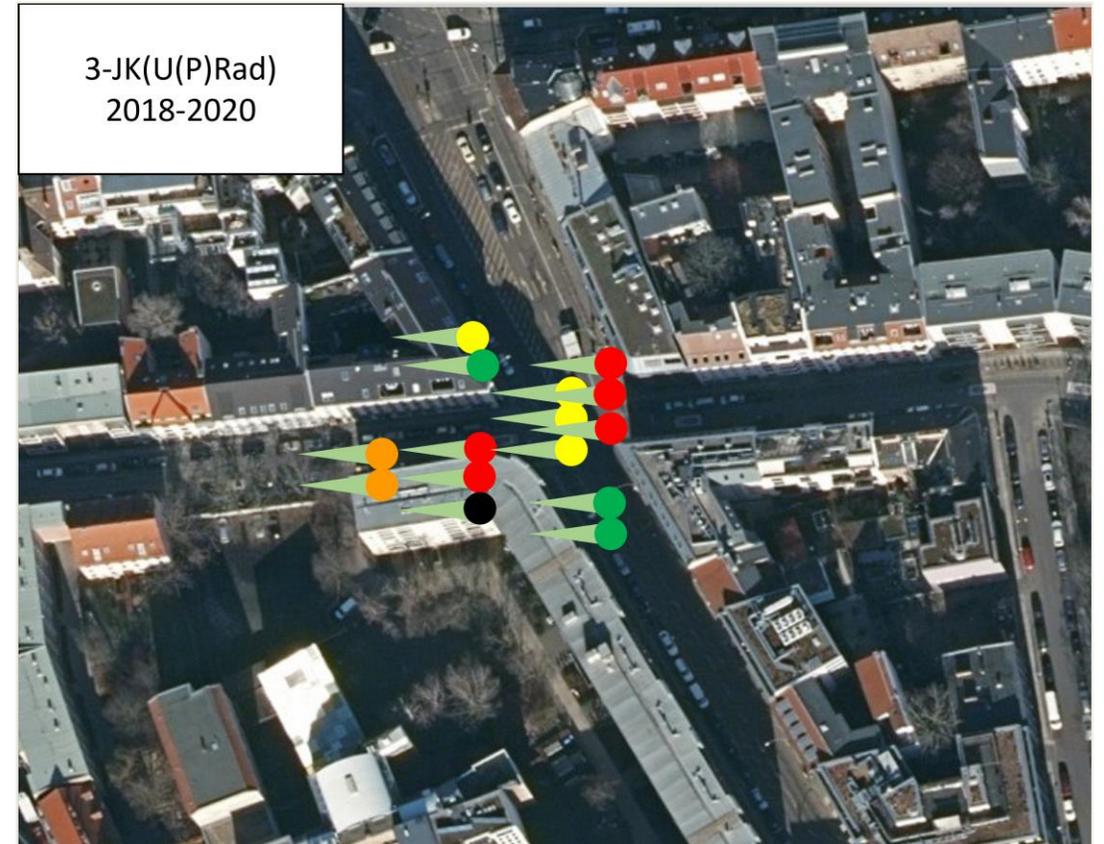
Konflikte mit dem Radverkehr die durch einbiegende/kreuzende Kfz verursacht wurden bei vergleichbaren Kfz-Verkehrsstärken auf den einmündenden Straßen



Knotenpunkte – Probleme mit der Wartepflicht



Knotenpunkte – Wartepflicht



Knotenpunkte – Zwischenfazit

- Bestätigung des bisherigen Wissenstandes
 - Mehrheit der Interaktionen sind konfliktfrei
 - Am häufigsten sind Einbiegen / Kreuzen Konflikte
 - Leichte Hierarchie: Gehwegüberfahrt / R.-v.-l. / VZ 301/306
- Bei hohen Radverkehrsstärken treten verstärkt Abbiege-Konflikte auf.
- Ab 1.000 RF/h muss die Radverkehrsstärke in der Planung zwingend berücksichtigt werden!?

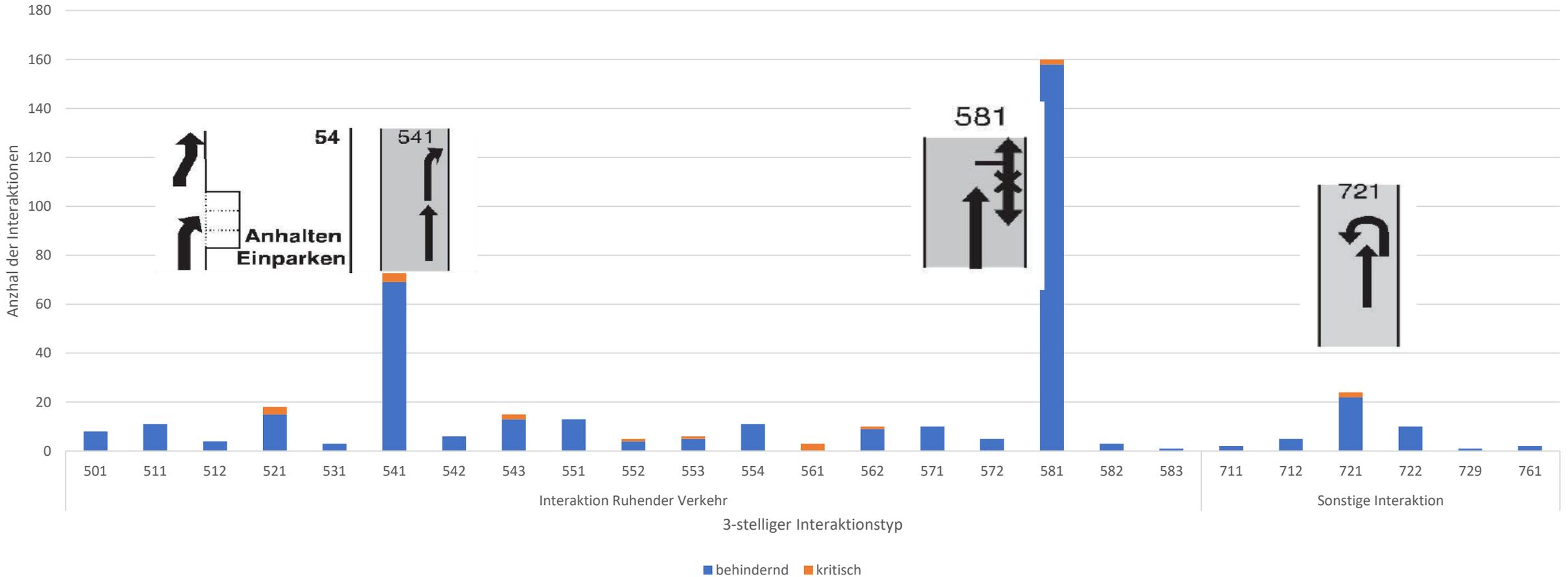
Streckenabschnitte – Übersicht

- 25 Streckenabschnitte
- Davon 23 mit Kfz-Längsparkständen im Blickfeld der Kameras
- Fahrbahnbreiten zwischen 3,50m und 7,90m

	Behindernd	Kritisch	Konflikte (Σ)
Interaktion beim Abbiegen	22	2	24
Interaktion beim Einbiegen/Kreuzen	26	0	26
Interaktion beim Überschreiten der Fahrbahn	80	3	83
Interaktion Längsverkehr	132	3	135
Interaktion Ruhender Verkehr	359	13	372
Sonstige Interaktion	41	2	43
Gesamtergebnis	660	23	683

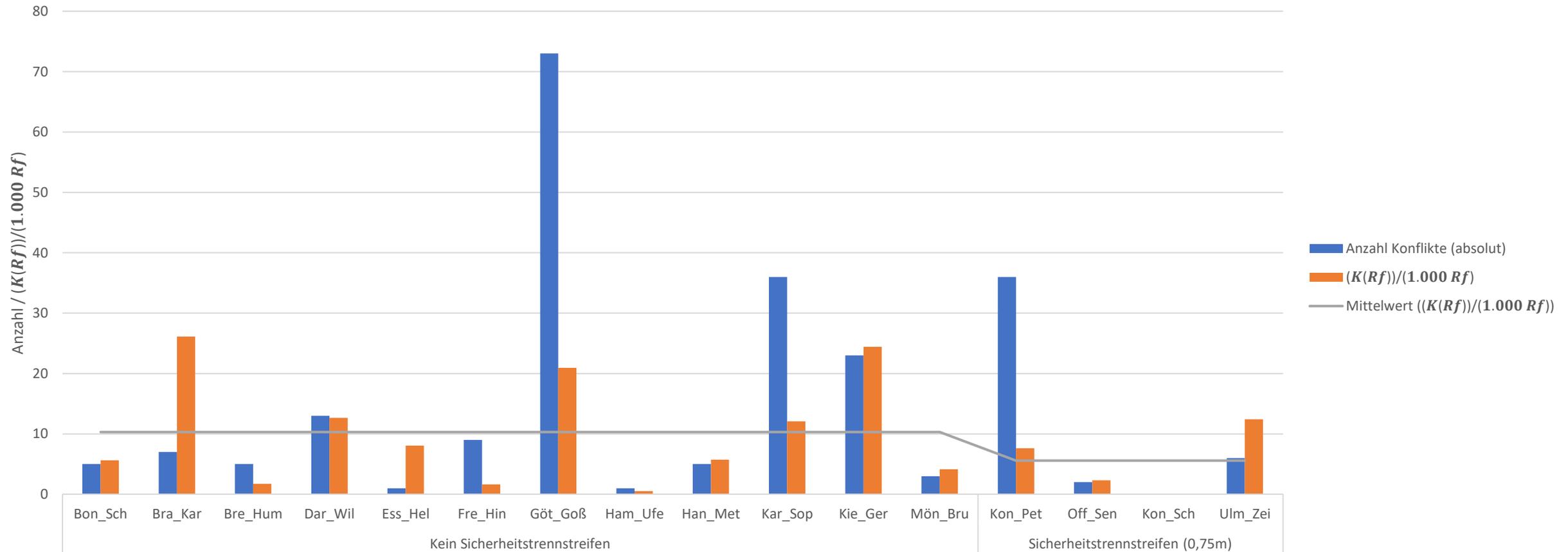
Streckenabschnitte – Konflikte mit dem Ruhenden Verkehr

Übersicht der Konflikte zwischen Radverkehr und dem ruhenden Kfz-Verkehr auf den untersuchten Streckenabschnitten



Streckenabschnitte – Konflikte

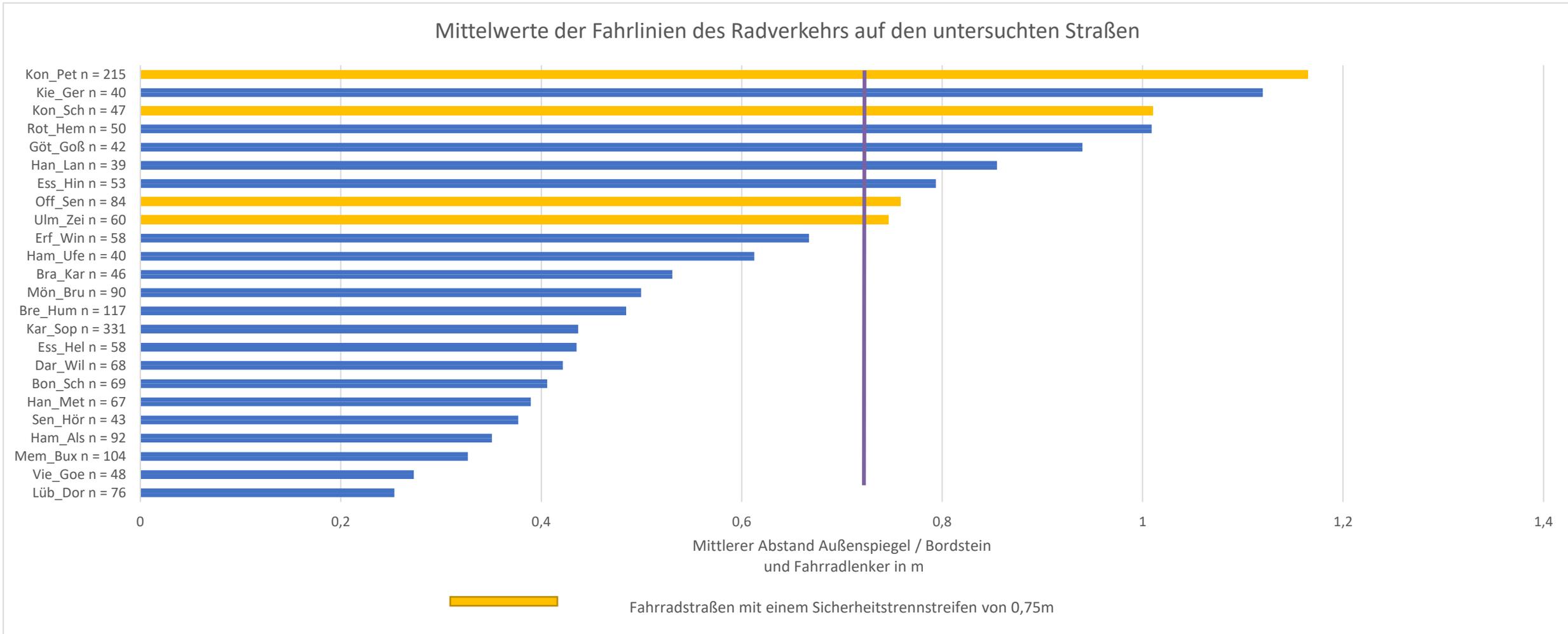
Beobachtete Konflikte zwischen dem Radverkehr und dem ruhenden Kfz-Verkehr bei etwa gleicher Anzahl von Längsparkständen im Blickfeld und sortiert nach Straßen mit / ohne Sicherheitstrennstreifen



Streckenabschnitte – Vermessungen

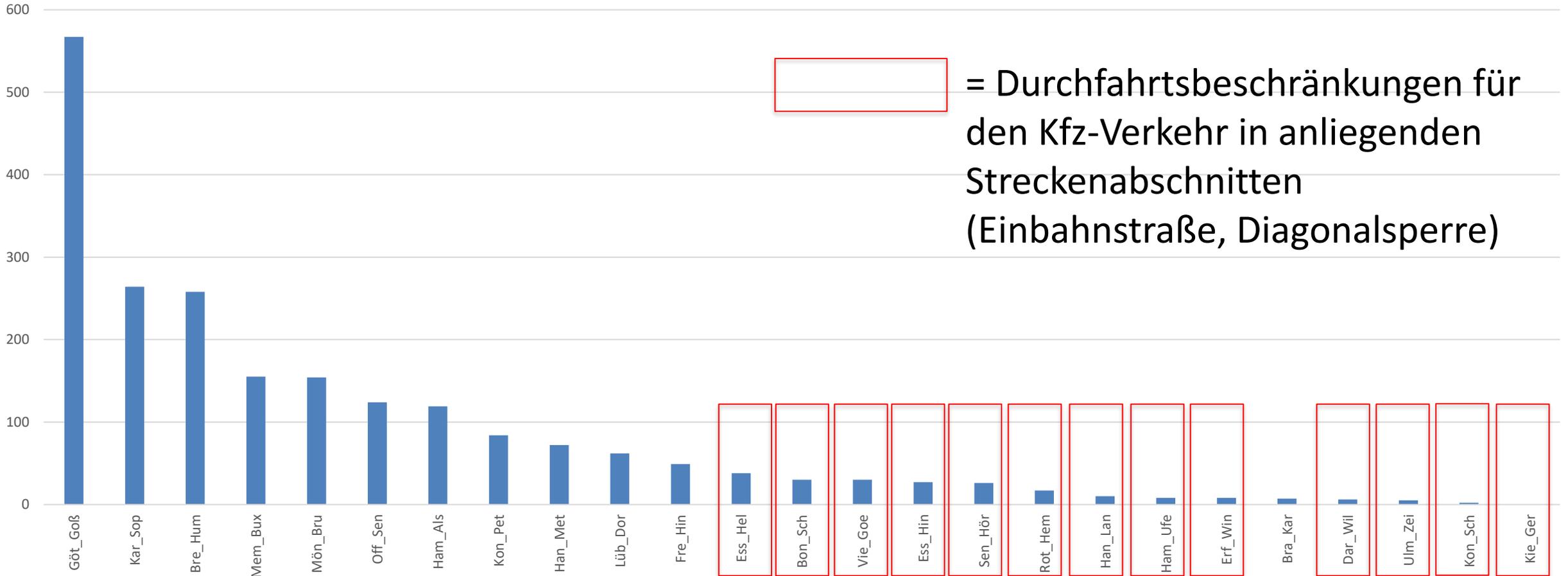


Streckenabschnitte – Fahrlinien



Streckenabschnitte – Überholungen

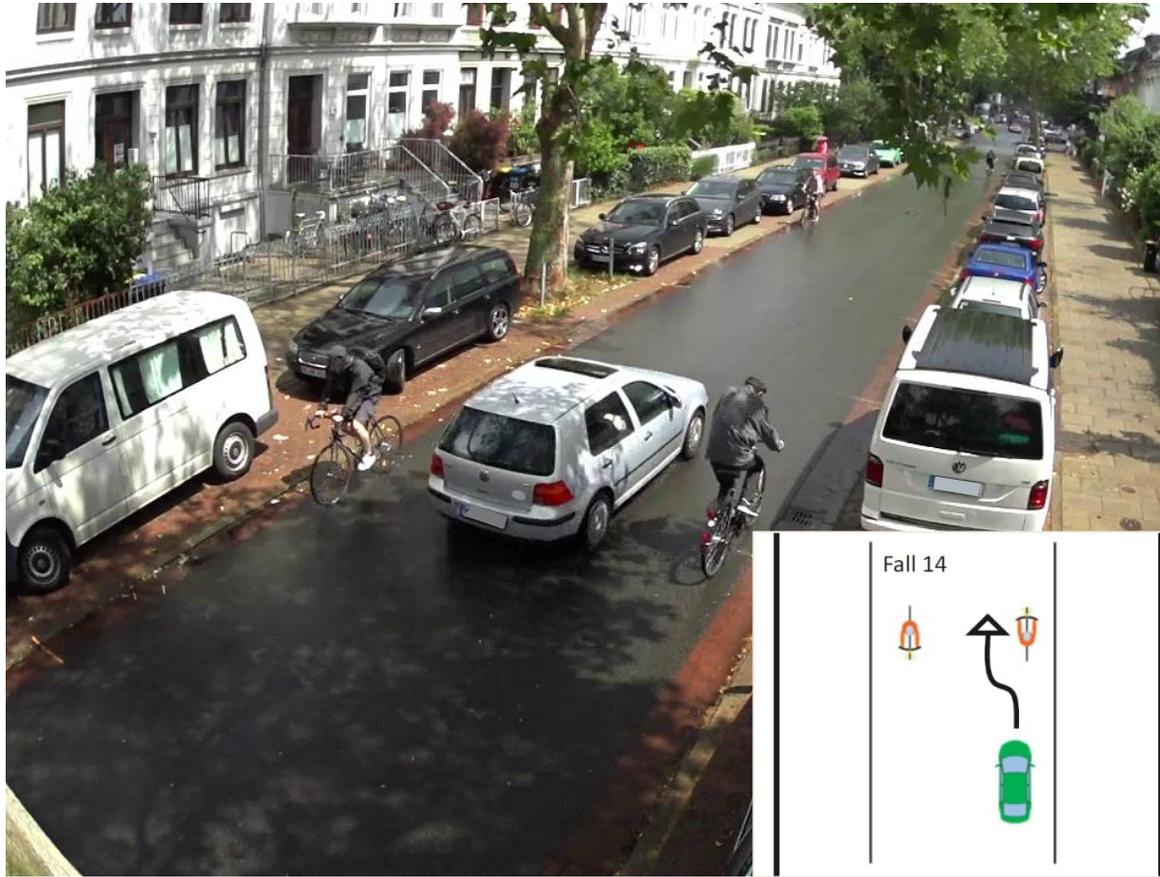
Anzahl Überholungen Kfz/Rad in 13h



Streckenabschnitte – Überholungen

Fall	Anzahl absolut	in Prozent
Gemessene Überholungen	1.670	
m_ >0m ≤0,5m	39	2%
m_ >0,5m ≤1,0m	426	26%
m_ >1,0m ≤1,5m	744	45%
m_ >1,5m	461	28%
davon ohne Gegenverkehr	1.449	
m_ >0m ≤0,5m	29	2%
m_ >0,5m ≤1,0m	334	23%
m_ >1,0m ≤1,5m	660	46%
m_ >1,5m	426	29%
davon mit Gegenverkehr	221	
m_ >0m ≤0,5m	10	5%
m_ >0,5m ≤1,0m	92	42%
m_ >1,0m ≤1,5m	84	38%
m_ >1,5m	35	16%

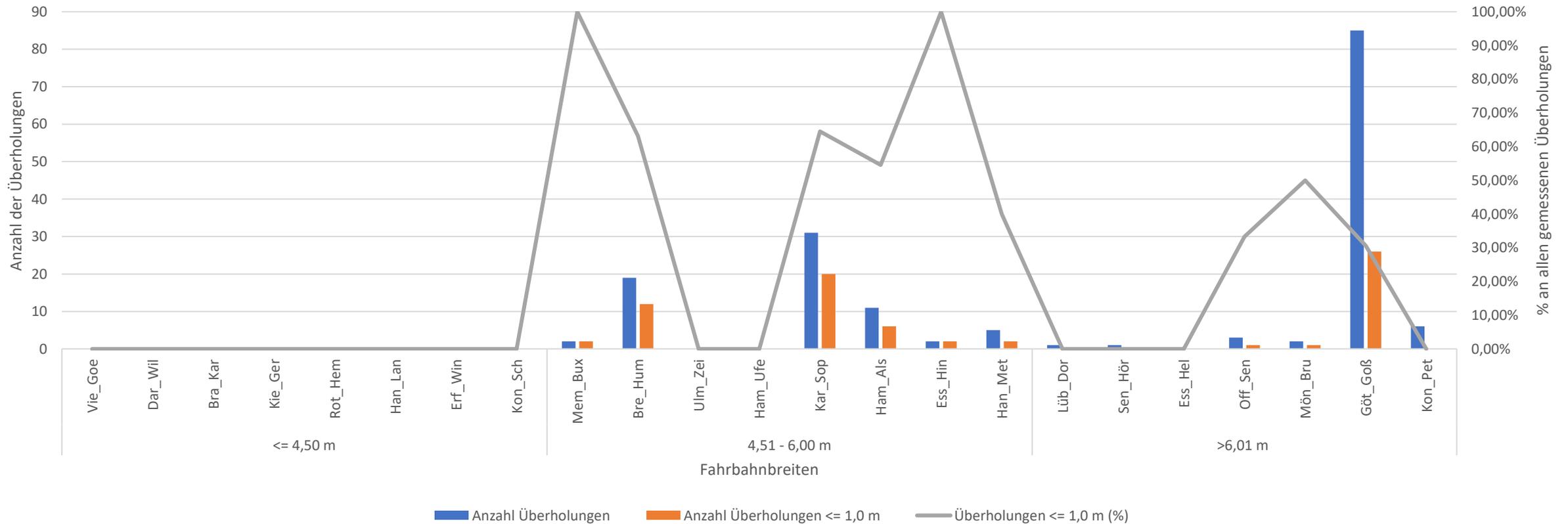
Streckenabschnitte – Überholungen mit Rad im Gegenverkehr



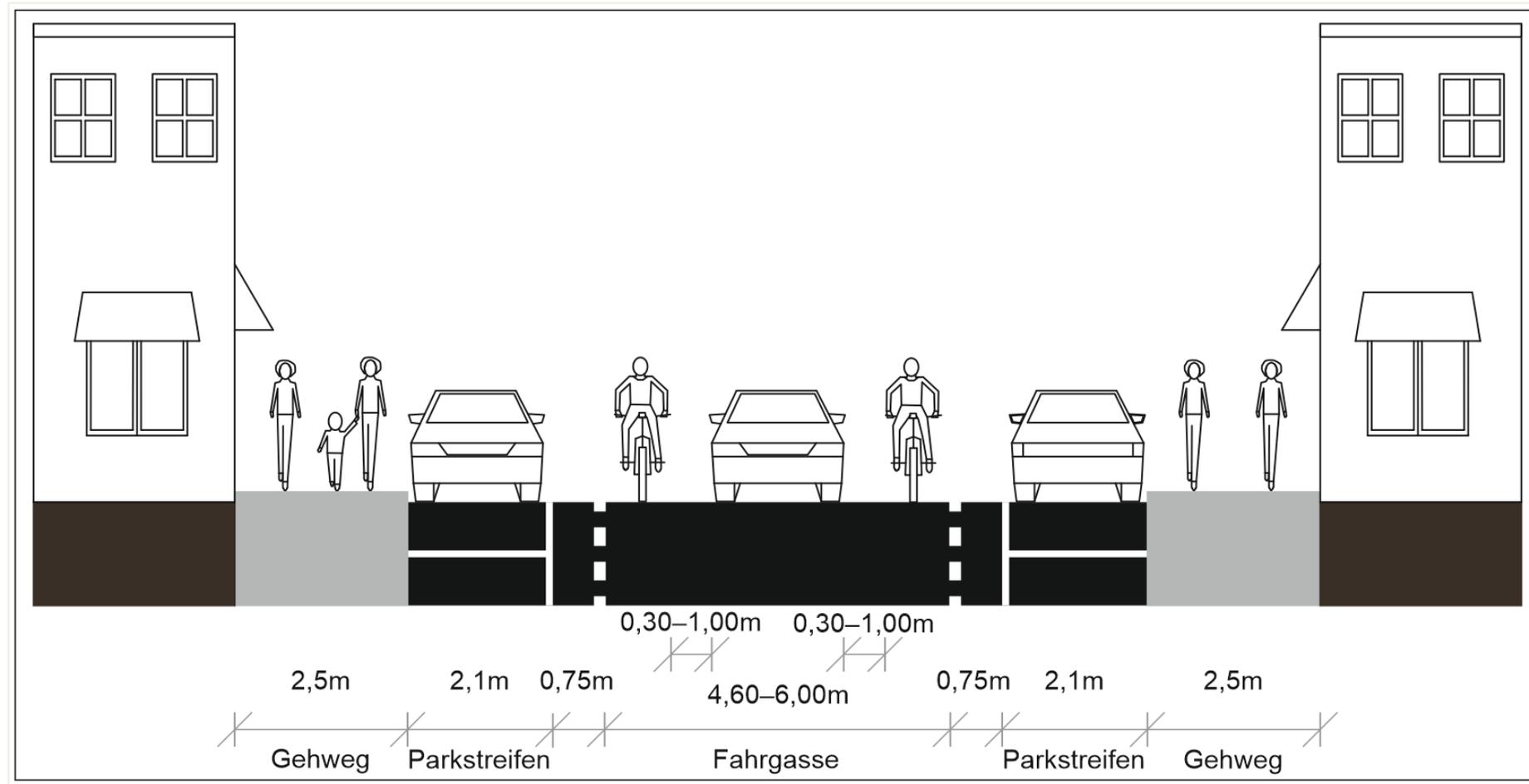
Fall 14	Anzahl	in Prozent
Überholungen (Fall 14)	228	25%
Hinterherfahrten (Fall 94)	673	75%
Gemessene Überholungen	171	
$m_{>0m} \mid \leq 0,5m$	7	4%
$m_{>0,5m} \mid \leq 1,0m$	68	40%
$m_{>1,0m} \leq 1,5m$	70	41%
$m_{>1,5m}$	26	15%

Streckenabschnitte – Überholungen mit Rad im Gegenverkehr

Verteilung der Überholungen mit Radverkehr im Gegenverkehr mit einem Überholabstand von $\leq 1,00$ m anhand der Fahrbahnbreiten



Streckenabschnitte – Überholungen mit Rad im Gegenverkehr



Streckenabschnitte – Zwischenfazit

- Vor dem Hintergrund der Ergebnisse und wenn es die Verkehrsstärken zulassen ist eine Fahrbahnbreite von $\leq 4,50$ zu empfehlen.
- Wenn die Breite zwischen 4,50m – 6,00m liegt, dann sollten aktive Maßnahmen getroffen werden um den kritischen Überholfall Kfz/Rad bei Rad im Gegenverkehr zu unterbinden:
 - Gegenlaufenden Einbahnstraßen
 - Diagonalsperren
 - Gepflasterter Mittelstreifen?
- Sicherheitstrennstreifen reduzieren das individuelle Risiko eines Radfahrenden in einen Konflikt mit dem ruhenden Kfz-Verkehr zu geraten.

Leitfaden +

- Ergänzende Hinweise zu den Fahrbahnbreiten
 - Wenn möglich eine Querschnittsbreite von 4,00m – 4,50m.
 - Wenn 4,50m – 6,00m, dann aktive Maßnahmen um den Überholfall Kfz/Rad bei Rad im Gegenverkehr zu unterbinden.
- Fahrradstraßen funktionieren dann, wenn der Radverkehr das Verkehrsgeschehen bestimmt, unabhängig von der reinen Kfz-Verkehrsstärke.
- Sicherheitstrennstreifen reduzieren das individuelle Risiko eines Radfahrenden in einen Konflikt mit dem ruhenden Kfz-Verkehr zu geraten UND erhöhen die Sichtbarkeit der Fahrradstraße.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

M. Sc. Simon Hummel

+ Wiss. Mitarbeiter V1 – Straßenentwurf, Verkehrsablauf, Verkehrsregelung + Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) +
Brüderstraße 53 + 51427 Bergisch Gladbach + Telefon 49 (0)2204 43-4111 + Telefax +49 (0)2204 43-4150 + hummel@bast.de +
www.bast.de

Bilderquellen

- Folien 1 und 16: Bast.de
- Folie 5: Eigene Darstellung nach https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Germany_adm_location_map.svg – NordNordWest
- Folie 23: Eigene Darstellung nach <https://unfallatlas.statistikportal.de/>
- Folie 26: Eigene Darstellung nach M Uko – Merkblatt für die Arbeit zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (FGSV)
- Alle anderen Abbildungen: Eigene Darstellung

Streckenabschnitte – Wartezeiten des Fußverkehrs

Wartezeit des Fußverkehrs vor dem Querungsvorgang in der kumulierten Spitzenstunde Rad/Kfz

