

MODELLPROJEKTE SCHUTZSTREIFEN INNERORTS UND AUßERORTS

FACHSEMINAR DER AGFK

09. MÄRZ 2023

GÜNTER BENDIAS UND PETER GWIASDA

AGENDA



AUFGABENSTELLUNG UND RAHMENBEDINGUNGEN



UNTERSUCHUNGSSTRECKEN/ -CLUSTER



DERZEITIGER ERKENNTNISSTAND DER WISSENSCHAFT



ERKENNTNISSE AUS DER AKTUELLEN UNTERSUCHUNG

MODELLBERICHT INNERORTS

MODELLBERICHT AUSSERORTS



ABLEITUNG VON EINSATZGRENZEN UND PLANUNGSEMPFEHLUNGEN

AUFGABENSTELLUNG

- Untersuchung von Markierungslösungen für den Radverkehr zum
 - Einsatz von beidseitigen Schutzstreifen mit schmalen Kernfahrbahnen und einseitigen Schutzstreifen innerorts
 - Einsatz von Schutzstreifen außerorts
- Bewertung der Markierungslösungen in Bezug auf die Verkehrssicherheit, die Akzeptanz und das Verhalten der Verkehrsteilnehmer
- Ableitung von Einsatzgrenzen und Planungsempfehlungen

VORGABEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

Innerorts

- Erweiterung des Untersuchungsspektrums der ersten AGFK-Untersuchung.
- Schmale Kernfahrbahn (4,10 m - 4,50 m) bei beidseitiger Markierung.

Außerorts

- Zweistreifig befahrbare Kern-/Restfahrbahn ($\geq 4,10$ m).
- Keine Tempobeschränkung im Zusammenhang mit der Markierung von Schutzstreifen.

Innerorts und Außerorts

- Umfassendes Untersuchungsspektrum bzgl. Breiten und Verkehrsstärken.
- 2019 gab es noch keinen gesetzlich vorgeschriebenen Mindestüberholabstand von 1,50 m innerorts bzw. 2,00 m außerorts.
- Corona beeinflusste das Verkehrsaufkommen.

ZEITLICHER ABLAUF

Februar 2014	Erstes AGFK-Gutachten zu Schutzstreifen auf schmalen Fahrbahnen innerorts
2015	Bundesweites Modellvorhaben zu Schutzstreifen außerorts
bis 2019	Zahlreiche Anfragen für Sondergenehmigungen zur Markierung von Schutzstreifen
Juli 2019	Projektstart
Herbst 2019	Vorher-Erhebungen
Frühjahr 2020	Umsetzung der Markierungen
Sommer 2020	Nachher-Erhebungen
Winter 2020/2021	Zwischenbericht
Sommer 2021	Ergänzende Nachher-Erhebungen
November 2022	Endberichte

ÜBERSICHT MODELLSTRECKEN

18 MODELLSTRECKEN INNERORTS

	einseitig	beidseitig
Innerorts (18)	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrichshafen, Waggerhauser Str. • Friedrichshafen (Unterraderach), Tannenburgstr. • Lautern, K 3282 • Ostfildern (Kemnat), Reutlinger Str. 	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrichshafen, Barbarossastraße • Konstanz (Wollmatingen), Radolfzeller Str. • Lörrach, Lörracher Str. • Lörrach, Schopfheimer Str. • Markelfingen, K 6170 • Mühlacker, Lienzinger Str. • Ostfildern (Ruit), Kirchheimer Str. • Ubstadt-Weiher (Stettfeld), K 3584 • Eggenstein-Leopoldshafen, K 3580* • Filderstadt (Plattenhardt), Hohenheimer Str.* • Friedrichshafen (Kluftern), Markdorfer Str.* • Karlsruhe, Steinkreuzstraße* • Oberndorf a.N., Teckstraße* • Ubstadt-Weiher (Weiher), K 3523*

**bereits vor dem Start des Modellversuchs umgesetzt → nur Nachher-Erhebungen*

ÜBERSICHT MODELLSTRECKEN

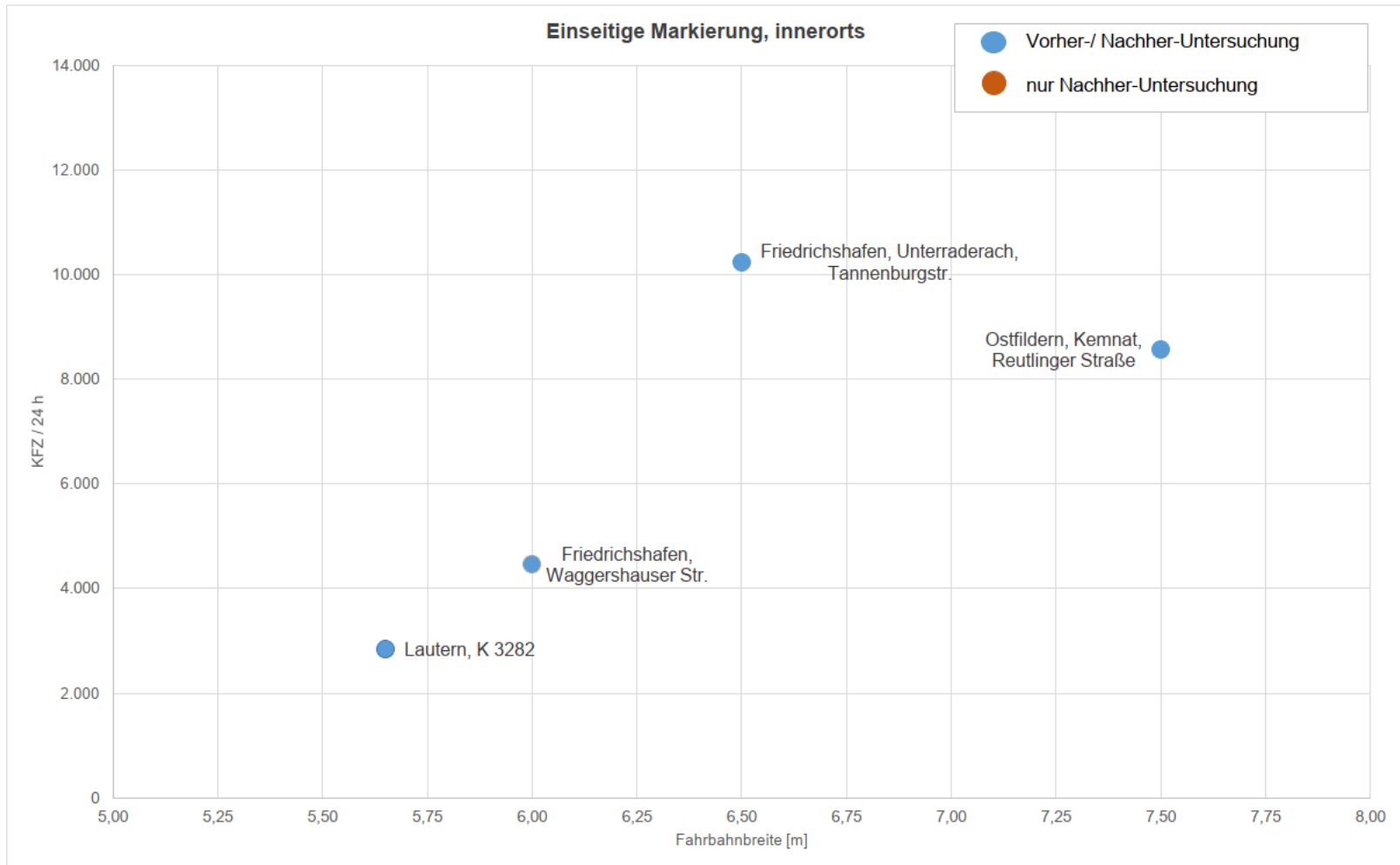
22 MODELLSTRECKEN AUßERORTS

	einseitig	beidseitig
Außerorts (22)	<ul style="list-style-type: none"> • Aalen, Alte Heidenheimer Str. • Backnang, Roßlauf • Backnang, Schöntaler Str. • Böhlingen/ Lauffen o. R., K 5542 • Eislingen/Fils, Brückenstraße • Filderstadt, Waldenbacher Str. • Heilbronn, K 9550 • Holzen/ Egringen, K 6351 • Königsbronn, Hoppeleshalde • Lautern/ Möggingen, K 3282 • Ostfildern (Scharnhausen), L 1192 • Rastatt Gaggenau, K 3705 • Reutlingen, Dietweg • Rhein-Neckar-Kreis, L 530 • Rottenburg a.N. (Oberndorf), K 6938 	<ul style="list-style-type: none"> • Baden-Baden, K 6917 • Baden-Baden, L 67 • Zeutern/ Östringen, K 3586 • Moos/ Bankholzen, L 193* • Winnenden/ Schwaikheim, K 1911* <p>Piktogrammspur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tullau, K 2597 [Ost] • Tullau, K 2597 [West]

**bereits vor dem Start des Modellversuchs umgesetzt → nur Nachher-Erhebungen*

MARKIERUNG VON SCHUTZSTREIFEN - INNERORTS

EINORDNUNG DER UNTERSUCHUNGSFÄLLE

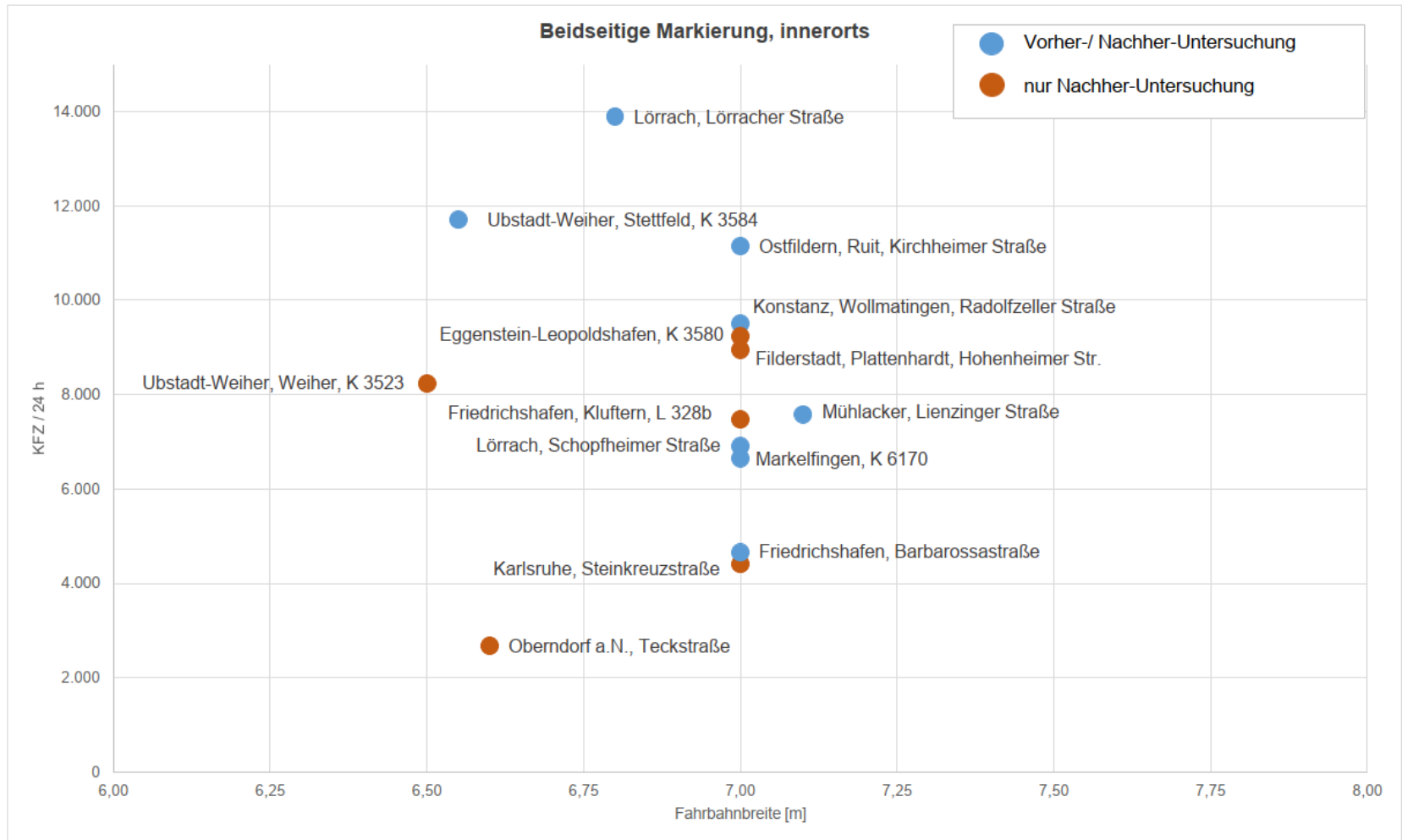


MODELLSTRECKE INNERORTS - LAUTERN



MARKIERUNG VON SCHUTZSTREIFEN - INNERORTS

EINORDNUNG DER UNTERSUCHUNGSFÄLLE



MODELLSTRECKE INNERORTS - MÜHLACKER

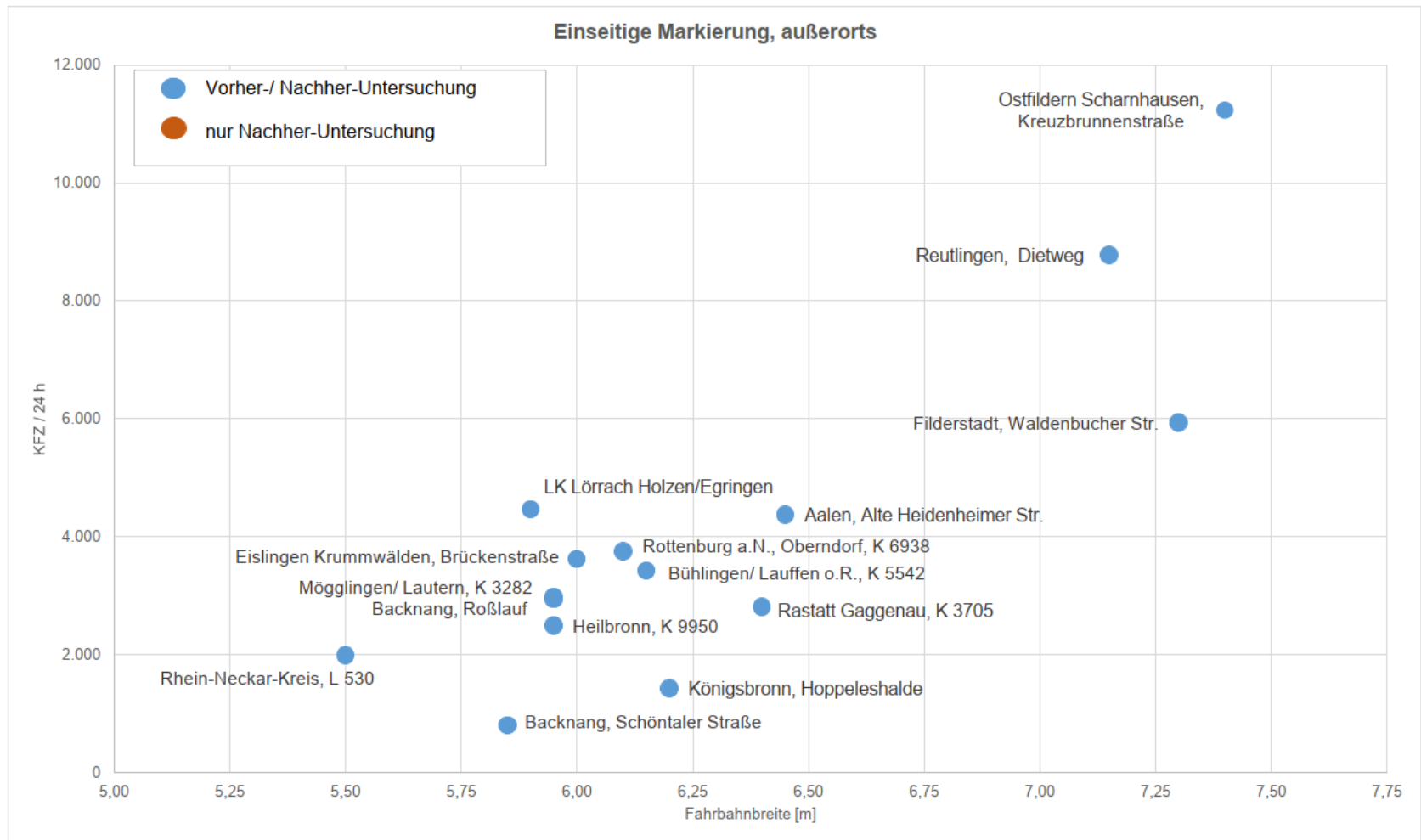


MODELLSTRECKE INNERORTS - EGGENSTEIN-LEOPOLDSHAFEN (BEREITS BESTAND)



MARKIERUNG VON SCHUTZSTREIFEN - AUßERORTS

EINORDNUNG DER UNTERSUCHUNGSFÄLLE



MODELLSTRECKE AUßERORTS - REUTLINGEN



MODELLSTRECKE AUßERORTS - BACKNANG



© Stadt Backnang

MODELLSTRECKE AUßERORTS - AALEN



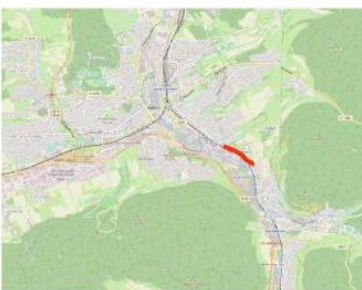
MARKIERUNG VON SCHUTZSTREIFEN - AUßERORTS STECKBRIEFE

Aalen, Alte Heidenheimer Straße – Vorher

VORHER

Örtlichkeit

Landkreis	Ostalbkreis	Gemeinde	Aalen - Unterkochen
Straße / Baulast	Alte Heidenheimer Str./ Gemeinde	zuständig	Stadt Aalen
von	K 3332	bis	Aalen
Abschnittslänge	0,695 km		



Lage im Netz (Kartengrundlage: openstreetmap)



Blickrichtung Nordwesten

Allgemeine Kenndaten im Bestand

Fahrbahnbreite	6,45 m	Mittelmarkierung	nicht vorhanden		
Längsneigung	2-3 %	Seitenraum	beidseitig		
Erhebungszeitraum	09-2019	Richtung NW	Richtung SO	Querschnitt	
DTV _w ¹ / SV-Anteil	3.030 / 1,7 %	3.030 / 1,7 %	2.530 / 1,8 %	5.560 / 1,8 %	
Radverkehrsmenge auf Fahrbahn ¹	59	34	34	93	
RVmenge im Seitenraum ¹ in Fahrtrichtung	54	78	78	132	
RVmenge im Seitenraum ¹ in Gegenrichtung	5	1	1	6	
zulässige Geschwindigkeit	70 km/h	70 km/h	70 km/h		

Hinweise/ Besonderheiten zur Strecke

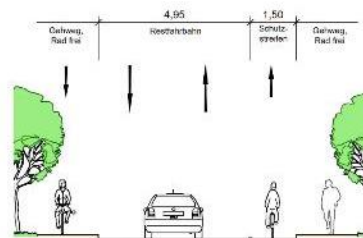
¹ Durchschnittlicher täglicher Verkehr aus drei Messtagen (Di-Do)

Aalen, Alte Heidenheimer Straße – Nachher

NACHHER

Markierungsmaßnahme

	Richtung NW	Richtung SO	Kern-/ Restfahrbahn
Markierung	Schutzstreifen	-	
Breite Markierungsmaßnahme	1,50 m	-	4,95 m
Bemerkungen	Schutzstreifen in Gefällerrichtung		



Querschnitt mit Markierung (Blickrichtung Nordwest)



Blickrichtung Nordwesten

Ergebniskenndaten mit Markierung

Erhebungszeitraum	06-2020	Richtung NW	Richtung SO	Querschnitt
DTV _w ¹ / SV-Anteil		2.380 / 1,5 %	2.000 / 1,9 %	4.380 / 1,7 %
Radverkehrsmenge auf Fahrbahn ¹		72	24	96
RVmenge im Seitenraum ¹ in Fahrtrichtung		13	46	59
RVmenge im Seitenraum ¹ in Gegenrichtung		1	2	3
zulässige Geschwindigkeit		50 km/h	50 km/h	

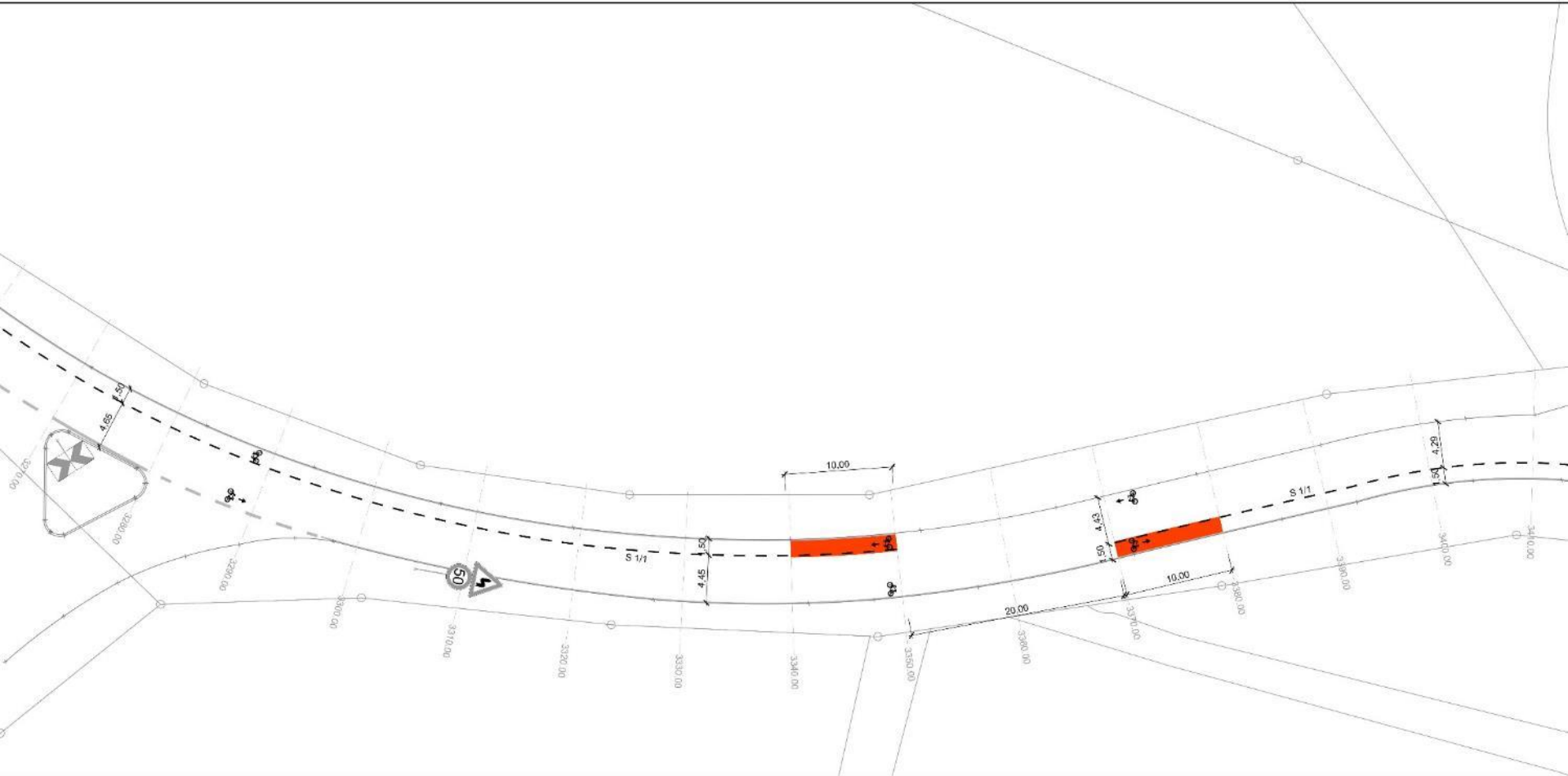
Hinweise/ Besonderheiten zur Strecke

¹ Durchschnittlicher täglicher Verkehr aus drei Messtagen (Di-Do)

MODELLSTRECKE AUßERORTS - HEILBRONN

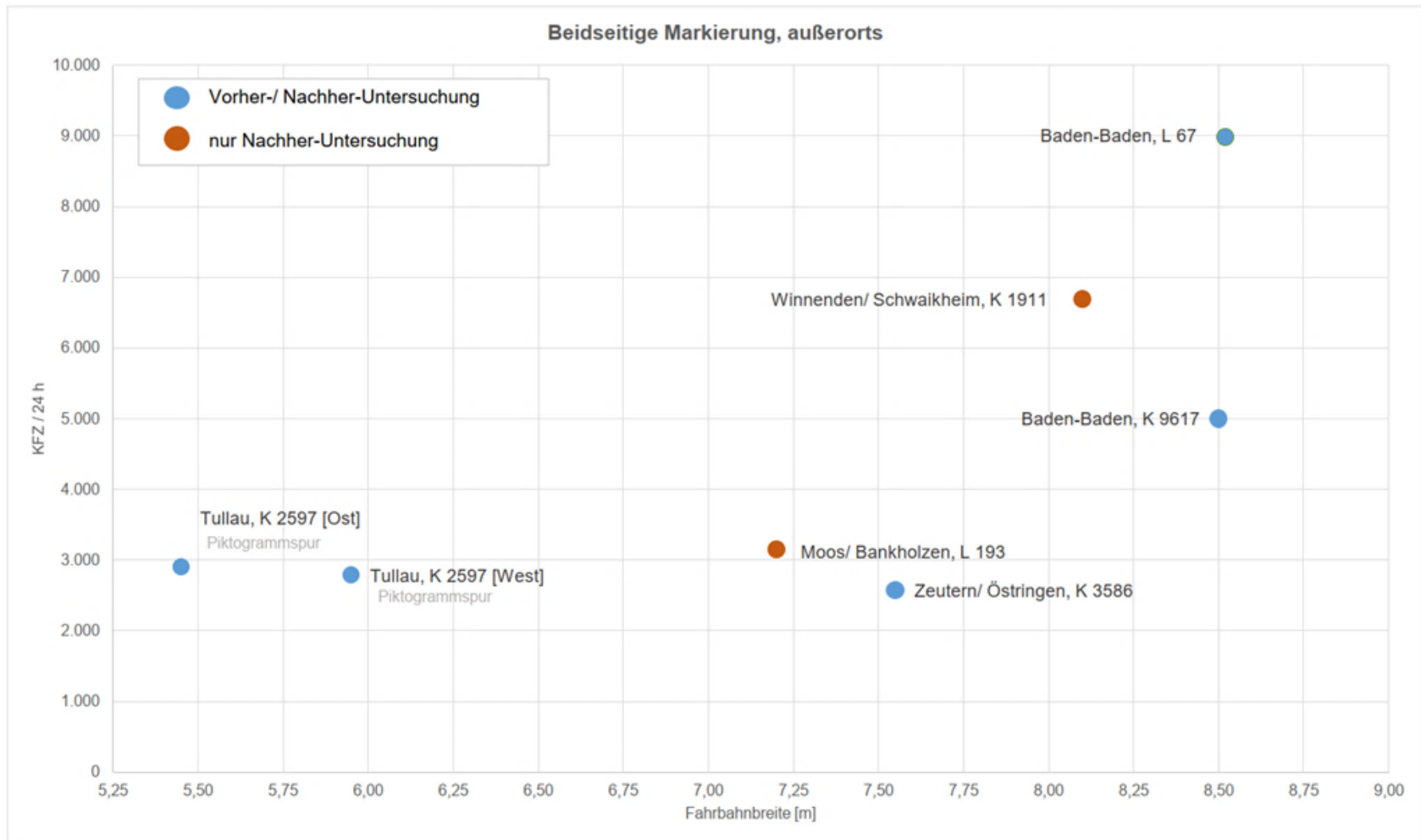


MODELLSTRECKE AUßERORTS - HEILBRONN



MARKIERUNG VON SCHUTZSTREIFEN - AUßERORTS

EINORDNUNG DER UNTERSUCHUNGSFÄLLE



MODELLSTRECKE AUßERORTS - ZEUTERN/ÖSTRINGEN



MODELLSTRECKEN MIT PIKTOGRAMMKETTEN



DERZEITIGER ERKENNTNISSTAND DER WISSENSCHAFT

Kenntnisstand innerorts

Zu Schutzstreifen innerorts gibt es im In - und Ausland zahlreiche aussagekräftige Studien mit ähnlichen Ergebnissen:

- Schutzstreifen haben eine hohe Akzeptanz und führen zu mehr Fahrradnutzung.
- Es ist eine Verminderung der Seitenraumnutzung festzustellen.
- Bei mittleren Fahrbahnbreiten sind mit und ohne Schutzstreifen geringere Überholabstände festzustellen. Dieser Effekt kann durch Schutzstreifen verstärkt werden.
- Durch Schutzstreifen wird ein größerer Abstand der Radfahrenden zum Fahrbahnrand und zu parkenden Fahrzeugen - sofern ein Sicherheitstrennstreifen markiert ist - erreicht.
- Schutzstreifen haben eine geschwindigkeitsdämpfende Wirkung.

DERZEITIGER ERKENNTNISSTAND DER WISSENSCHAFT

Kenntnisstand außerorts

Zu Schutzstreifen außerorts ist die Zahl der Studien deutlich geringer und die Anwendungspraxis ist unterschiedlich:

- In Dänemark und den Niederlanden werden Schutzstreifen nur im Nebennetz (<3.000 Kfz/Tag) markiert. Hier haben sich schmale Fahrbahnen (<6,50 m) mit einstreifiger Kernfahrbahn bewährt.
- Im deutschen Modellversuch wurden Straßen bis 4.000 Kfz untersucht. Günstige Überholabstände und geringere Geschwindigkeiten beim Überholen führten zur positiven Bewertung durch die Radfahrenden.
- In der Schweiz werden Schutzstreifen auch auf stärker belasteten Landstraßen (bis 10.000 Kfz) eingesetzt. Hier werden Fahrbahnbreiten >7,50 m empfohlen. Schmale Kernfahrbahnen werden kritisch gesehen.



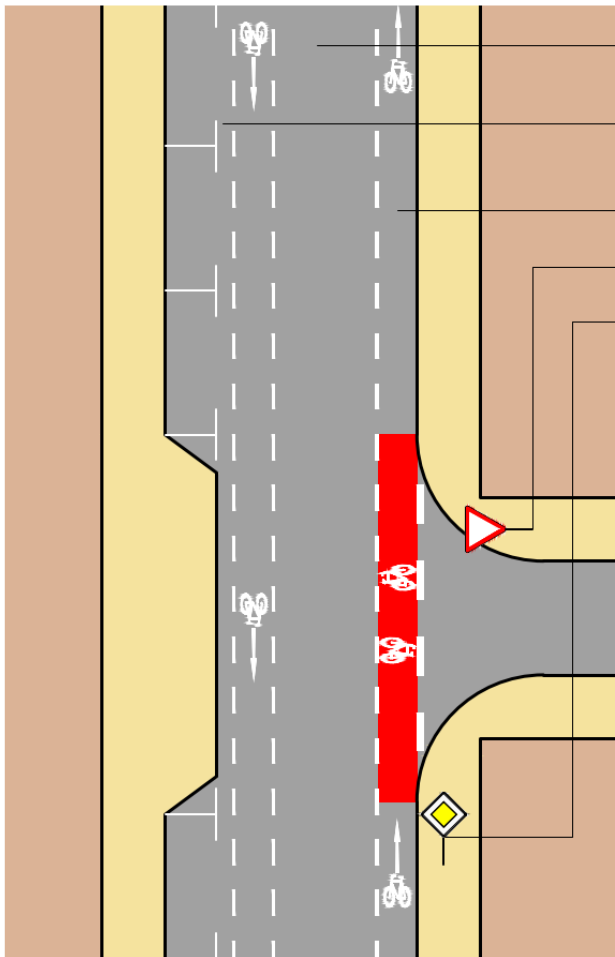
ERKENNTNISSTAND DER 1.UNTERSUCHUNG (INNERORTS)

Wichtige Ergebnisse im Überblick

- Akzeptanz der Fahrbahnführung wird erhöht.
- Gehwegnutzung wird durch Schutzstreifen reduziert.
- Weniger Falschfahrer im Seitenraum.
- Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs sinkt, je schmaler die Kernfahrbahn ist.
- Schutzstreifen mit 1,40 m oder breiter werden besser bewertet als Schutzstreifen mit Mindestmaß (1,25 m)
- Akzeptanz von alternierenden Schutzstreifen ist geringer als von beidseitigen.
- Radfahrende fahren weiter vom Fahrbahnrand entfernt.
- Die Verringerung bei den Überholabständen ist in der Vorher - Nachher-Untersuchung nicht groß.
- Enge und gefährliche Überholabstände werden verringert.

ERKENNTNISSTAND DER 1.UNTERSUCHUNG (INNERORTS)

Musterlösung
3.2-6




≥ 4,10 m

Sicherheitstrennstreifen
0,50 m (0,25 m)

1,50 m (1,25 m)

Zeichen 205 StVO

Zeichen 306 StVO
oder Zeichen 301 StVO 

Anwendungsfälle für beidseitige Schutzstreifen mit schmaler Kernfahrbahn bis 4,10 m:

kein Parken				einseitiges Parken					beidseitiges Parken							
6,60	1,25	4,10	1,25	6,85	1,25	4,10	1,25	0,25		7,10		0,25	1,25	4,10	1,25	0,25
6,70	1,30	4,10	1,30	7,10	1,25	4,10	1,25	0,5		7,60		0,5	1,25	4,10	1,25	0,5
6,80	1,35	4,10	1,35	7,20	1,30	4,10	1,30	0,5	Parken	7,70	Parken	0,5	1,30	4,10	1,30	0,5
6,90	1,40	4,10	1,40	7,30	1,35	4,10	1,35	0,5		7,80		0,5	1,35	4,10	1,35	0,5
7,00	1,45	4,10	1,45	7,40	1,40	4,10	1,40	0,5		7,90		0,5	1,40	4,10	1,40	0,5
7,50	1,50	4,50	1,50	7,50	1,45	4,10	1,45	0,5		8,00		0,5	1,45	4,10	1,45	0,5

ERKENNTNISSE AUS DER AKTUELLEN UNTERSUCHUNG

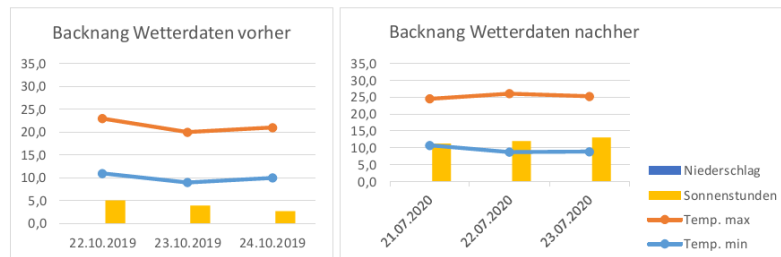
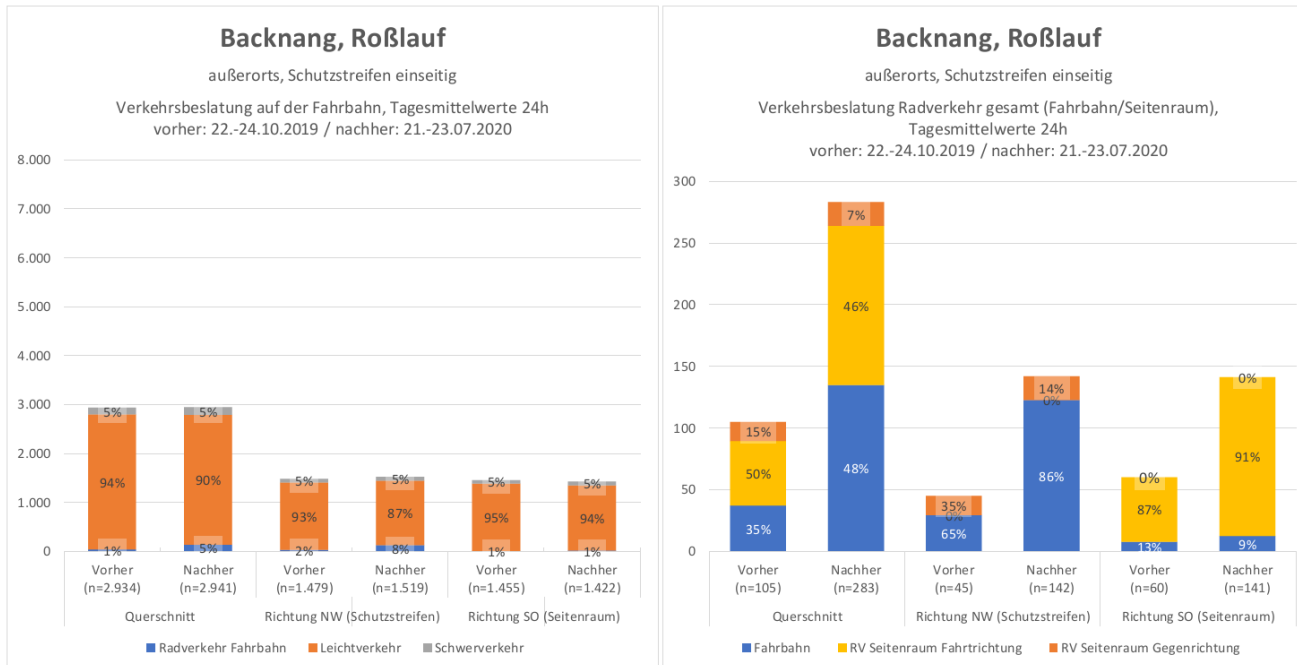
Übergreifende Erkenntnisse

Erkenntnisse zum Einsatz von Schutzstreifen mit schmalen Kern-/ Restfahrbahnen und zum Einsatz von einseitigen Schutzstreifen **innerorts**

Erkenntnisse für den Einsatz von Schutzstreifen **außerorts**



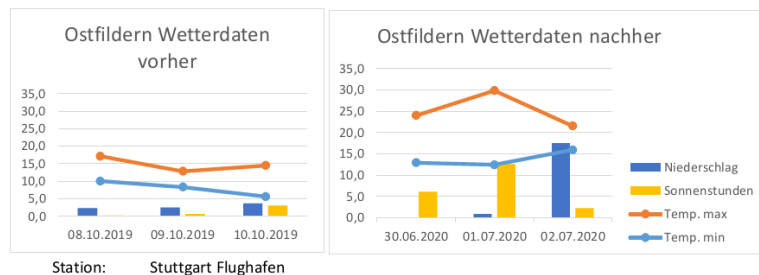
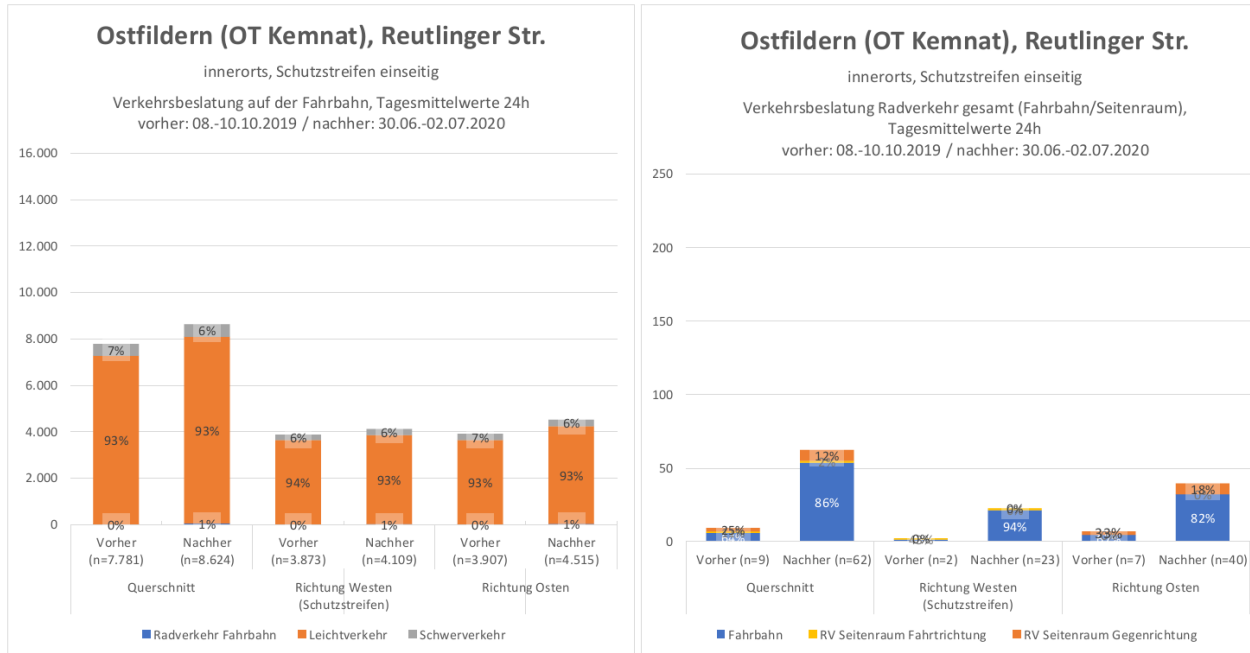
VERKEHRSMENGEN IM RAD- UND KFZ-VERKEHR



Station: Backnang
für Sonnenstunden: Kaisersbach-Cronhütte

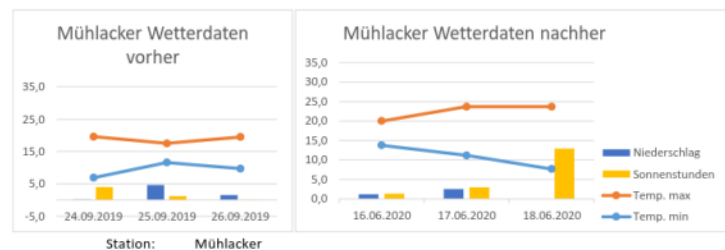
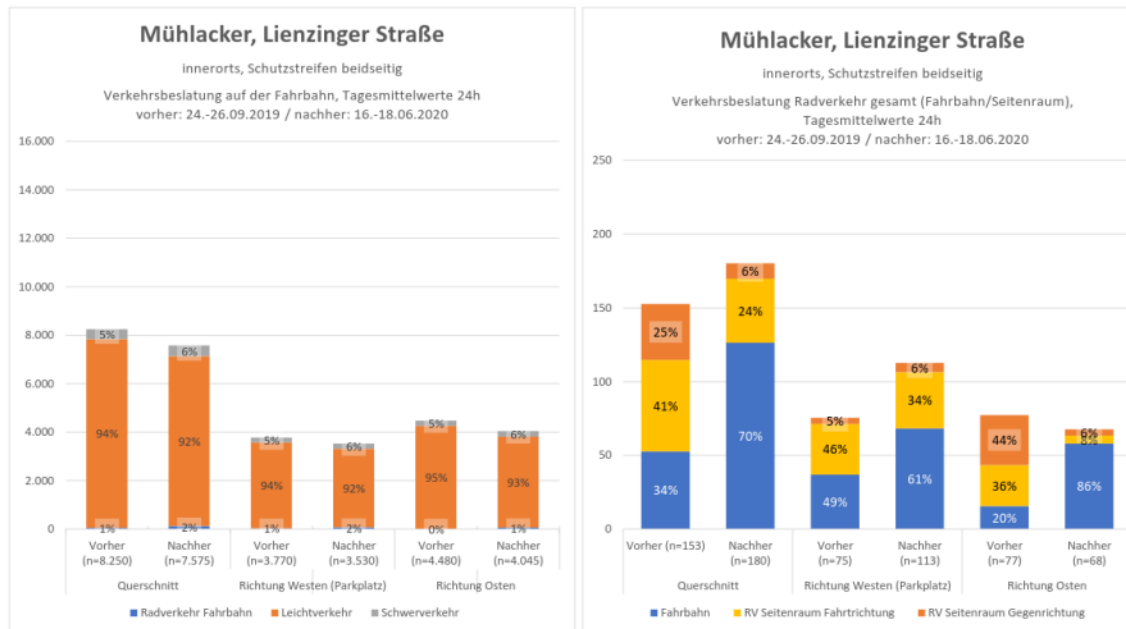
WIRKUNG AUF DIE RADVERKEHRSNUTZUNG

→ Starker Zuwachs von niedrigem Niveau aus (durch Routenverlagerung)



WIRKUNG AUF DIE RADVERKEHRSNUTZUNG

→ Verlagerung vom Seitenraum auf die Fahrbahn



ZUSAMMENFASSUNG DER ÜBERGREIFENDEN ERKENNTNISSE

Wirkung auf die Radverkehrsnutzung

- Mit der Markierung von Schutzstreifen **nimmt das Radverkehrsaufkommen signifikant zu**. Diese Befunde waren fast durchgängig und auch nach Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen nachweisbar.
- Mit der Markierung von Schutzstreifen **nimmt die Seitenraumnutzung zugunsten der Fahrbahnnutzung ab**. Diese Erkenntnis war auf nahezu allen Untersuchungsabschnitten mit Nebenanlagen nachweisbar.
- Mit der Markierung von Schutzstreifen **nimmt der kritische (linke) Radverkehr zugunsten der Fahrbahnnutzung ab**.

VERHALTENSBEOBSACHTUNGEN - BEOBACHTUNGSKRITERIEN

○ Situationen mit Radfahrenden

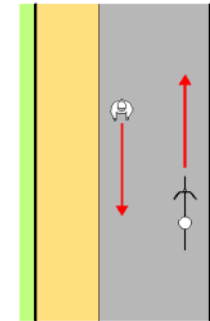
- Fahrbahn
- Seitenraum

○ Untersuchungsfälle

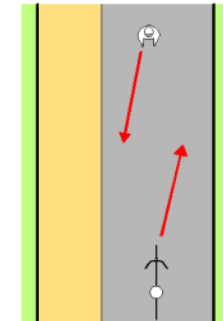
- Alleinfahrt
- Begegnung
- Hintereinanderfahrt
- Überholung

○ Verkehrliche Situationen

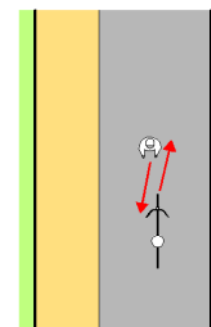
- Bewegung
- Konfliktfreie Interaktion
- Konflikt
- Unfall



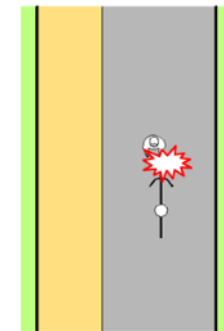
Bewegung



Interaktion



Konflikt



Unfall

BEOBACHTUNGSKRITERIUM: UNTERSUCHUNGSFÄLLE

Tendenz: relativ weniger Überholvorgänge

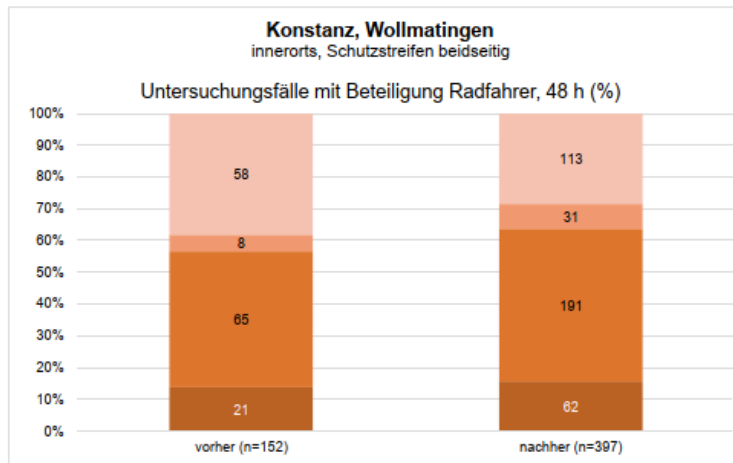
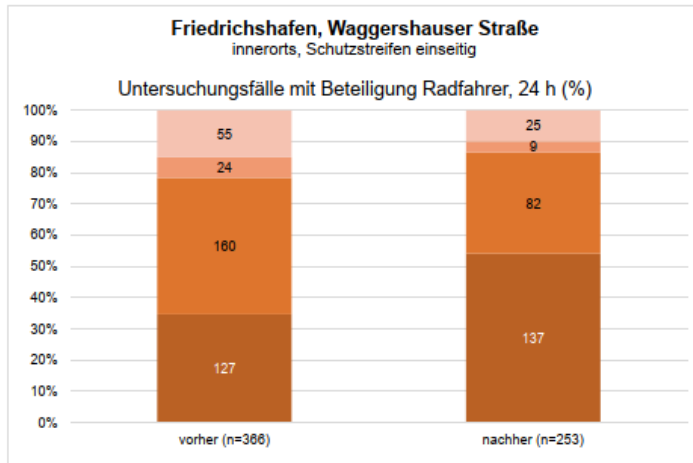
DTV (Nachher): 4.821 Kfz/24h

Fahrbahnbreite: 6,00 m
Kernfahrbahn: 4,50 m

DTV (Nachher): 9.457 Kfz/24h

Fahrbahnbreite: 7,30 m
Kernfahrbahn: 4,15 m

innerorts



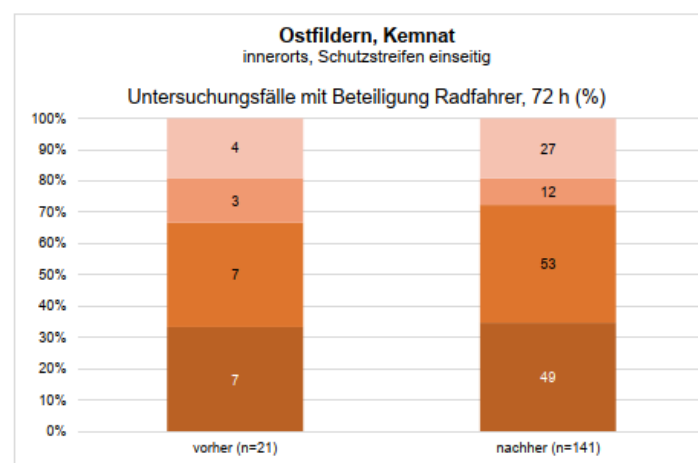
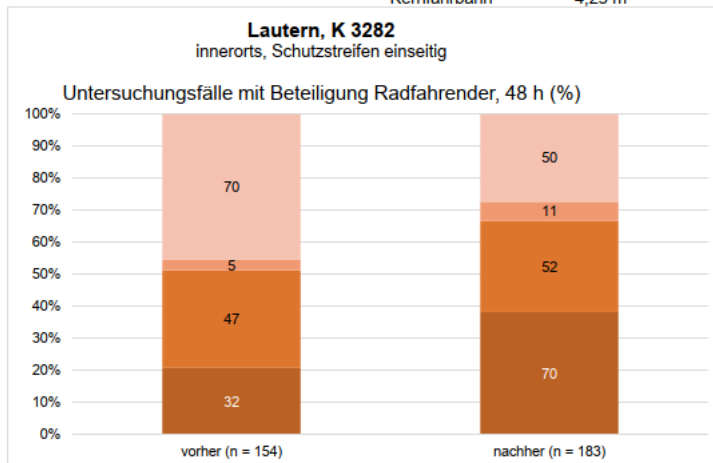
- Überholung
- Hintereinanderfahren
- Begegnung
- Alleinfahrt

DTV (Nachher): 2.750 Kfz/24h

Fahrbahnbreite: 5,65 m
Kernfahrbahn: 4,25 m

DTV (Nachher): 8.624 Kfz/24h

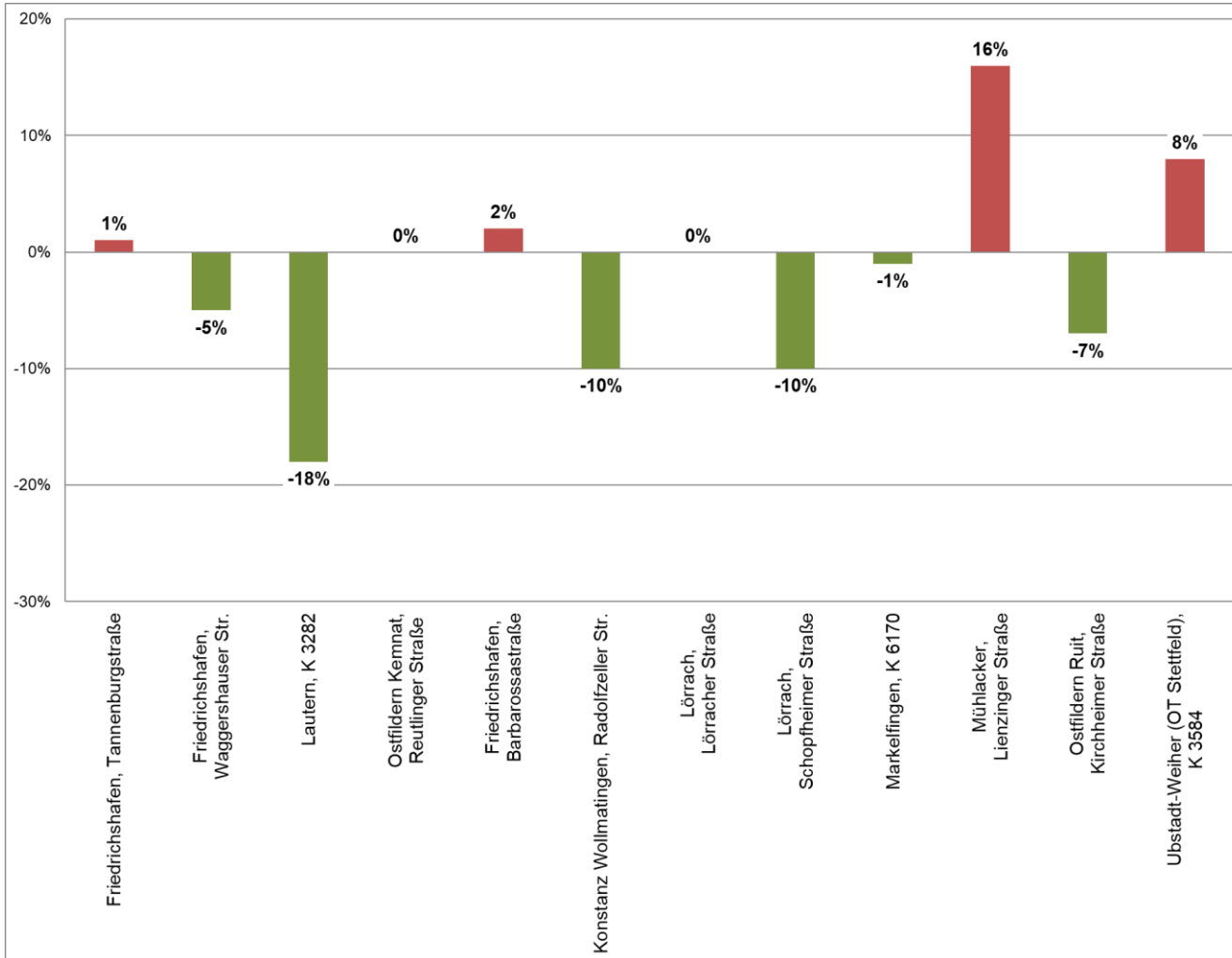
Fahrbahnbreite: 6,00 m
Kernfahrbahn: 4,50 m



ANTEIL DER ÜBERHOLVORGÄNGE

Tendenz: relativ weniger Überholvorgänge

innerorts

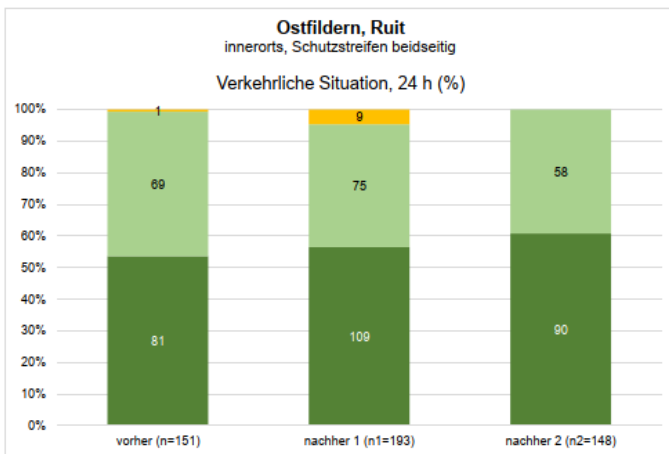


BEOBACHTUNGSKRITERIUM: VERKEHRLICHE SITUATION

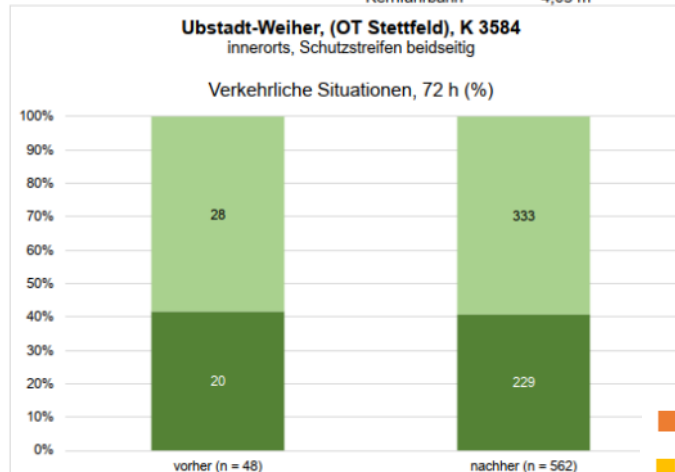
Tendenz: Strecken fast ohne Konflikte

innerorts

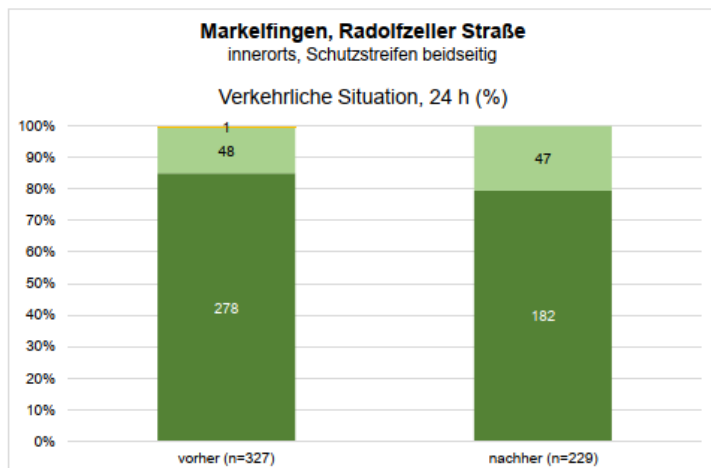
DTV (Nachher 1): 12.910 Fahrbahnbreite: 7,00 m
DTV (Nachher 2): 11.251 Kernfahrbahn 4,20 m



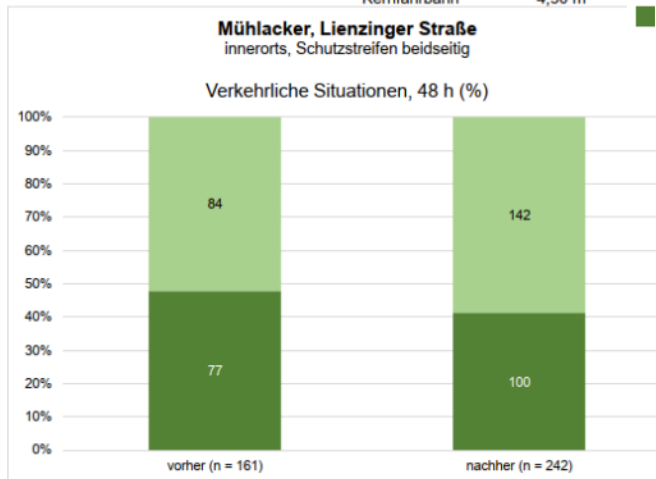
DTV (Nachher): 11.535 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,55 m
Kernfahrbahn 4,05 m



DTV (Vorher): 6.557 Fahrbahnbreite: 7,00 m
DTV (Nachher): 6.918 Kernfahrbahn 4,10 - 4,20 m



DTV (Nachher): 7.450 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,10 m
Kernfahrbahn 4,30 m



- Unfall
- Konflikt
- Konfliktfreie Interaktion
- Interaktionsfreie Bewegung

ZUSAMMENFASSUNG DER ERKENNTNISSE INNERORTS

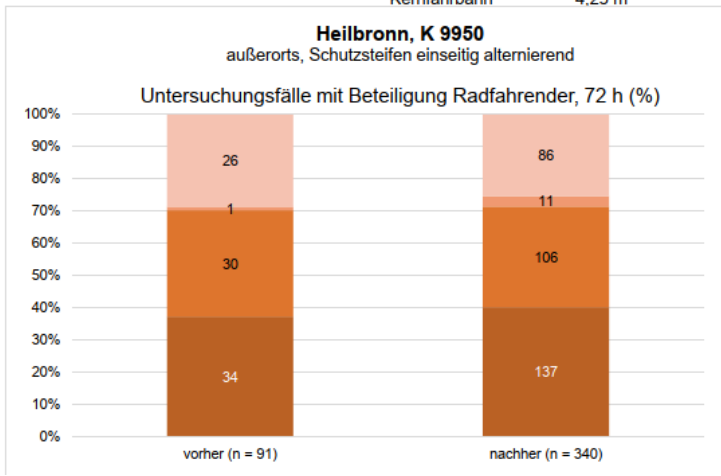
Wirkung auf die Interaktionen

- Der **Anteil der Überholvorgänge** an den Verkehrssituationen nimmt in der Nachher-Untersuchung **tendenziell ab**.
- Die Anzahl der Überholvorgänge ist bei **bis zu ca. 6.000 Kfz/Tag** relativ niedrig (unter 25% der beobachteten Fälle).
- Auf den untersuchten Strecken sind sowohl vorher als auch nachher **nahezu keine Konflikte zu beobachten**, **tendenziell nimmt die Konfliktrate ab**.

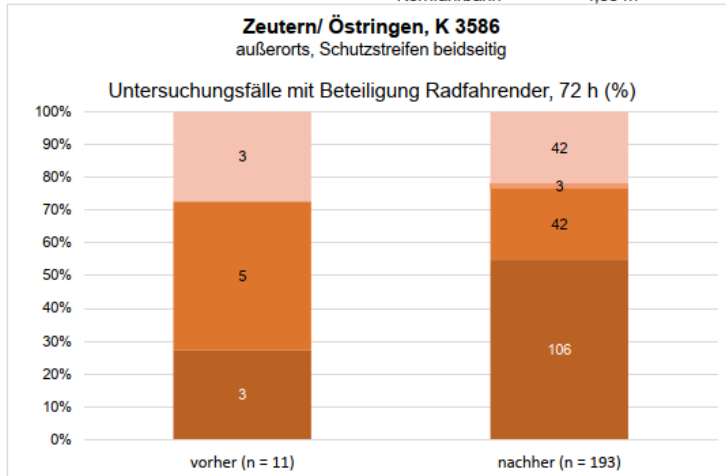
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: UNTERSUCHUNGSFÄLLE

Tendenz: relativ weniger Überholvorgänge

DTV (Nachher): 2.385 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 5,95 m
Kernfahrbahn 4,25 m



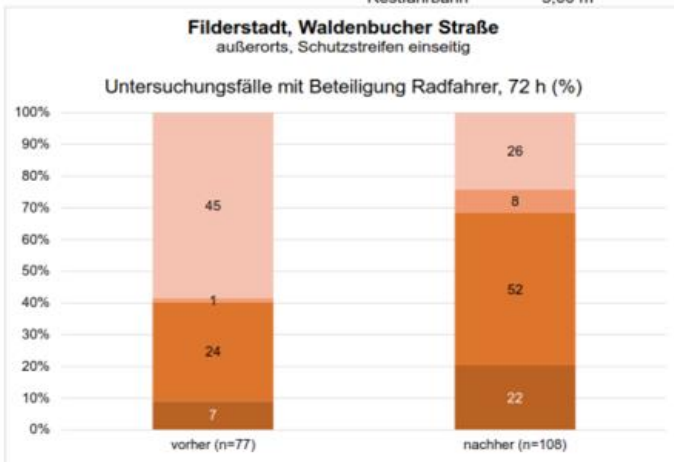
DTV (Nachher): 2.510 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,55 m
Kernfahrbahn 4,55 m



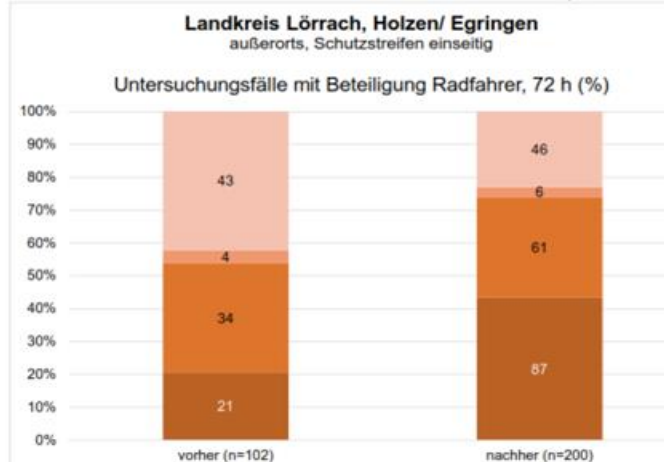
außerorts

- Überholung
- Hintereinanderfahren
- Begegnung
- Alleinfahrt

DTV (Nachher): 5.973 Kfz/ 24h Fahrbahnbreite: 6,50 m
Restfahrbahn 5,00 m

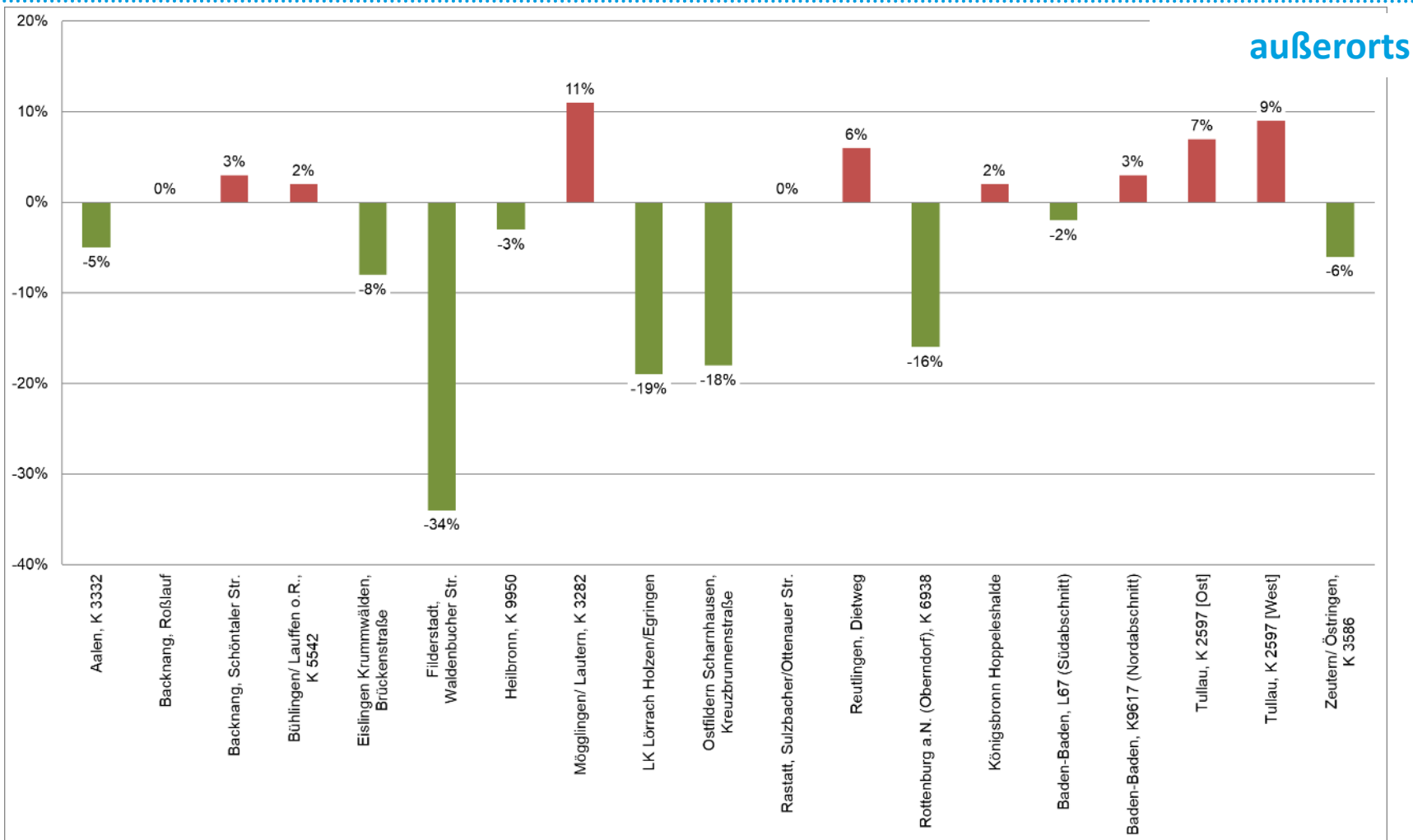


DTV (Nachher): 4.572 Kfz/ 24h Fahrbahnbreite: 5,80 m
Restfahrbahn 4,30 m



ANTEIL DER ÜBERHOLVORGÄNGE

Tendenz: relativ weniger Überholvorgänge

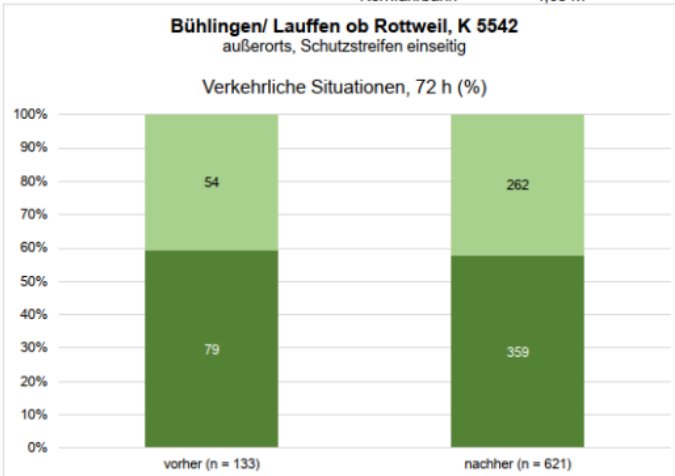


BEOBACHTUNGSKRITERIUM: VERKEHRLICHE SITUATION

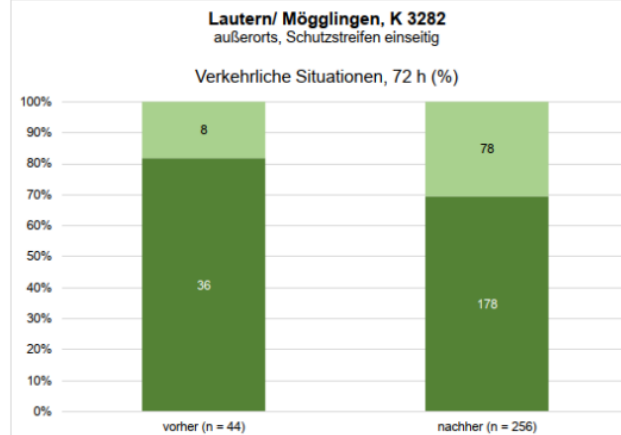
Tendenz: Strecken fast ohne Konflikte

außerorts

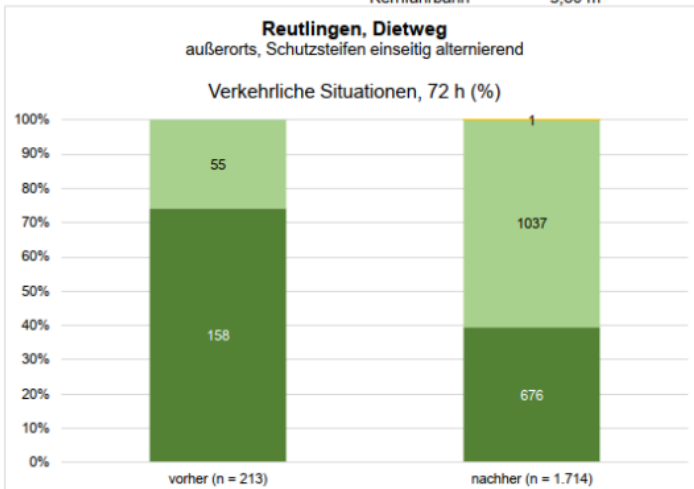
DTV (Nachher): 3.230 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,15 m
Kernfahrbahn 4,65 m



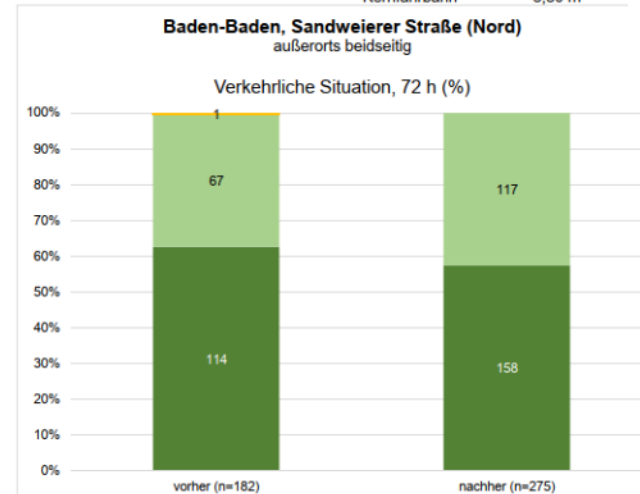
DTV (Nachher): 2.890 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 5,95 m
Kernfahrbahn 4,55 m



DTV (Nachher): 8.225 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,15 m
Kernfahrbahn 5,80 m



DTV (Nachher): 7.491 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 8,60 m
Kernfahrbahn 5,50 m



- Unfall
- Konflikt
- Konfliktfreie Interaktion
- Interaktionsfreie Bewegung

ZUSAMMENFASSUNG DER ERKENNTNISSE AUßERORTS

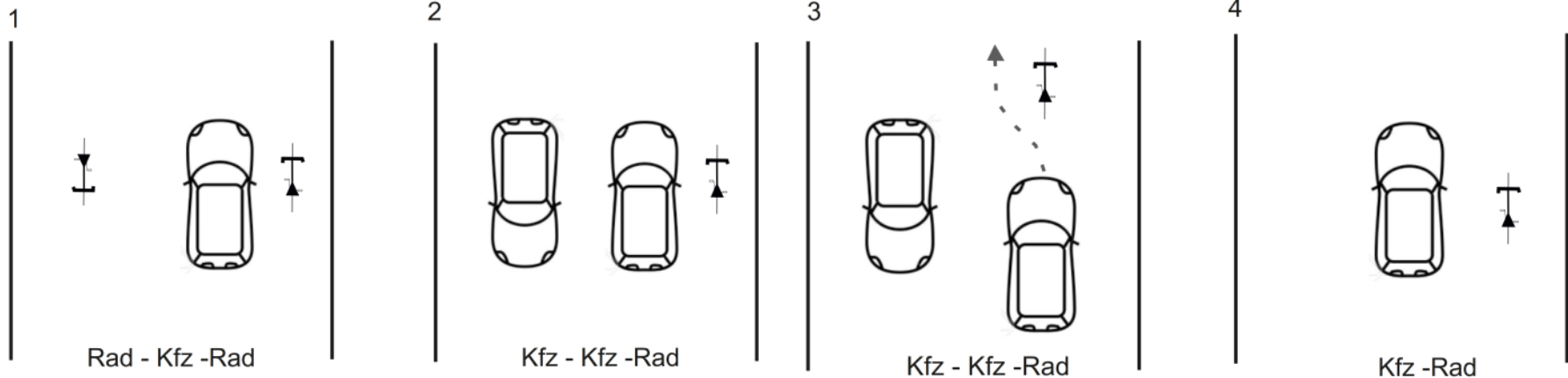
Wirkung auf die Interaktionen

- Der **Anteil der Überholvorgänge** an den Verkehrssituationen **nimmt** in der Nachher-Untersuchung **tendenziell ab**.
- Auf den untersuchten Strecken sind sowohl vorher als auch nachher **nahezu keine Konflikte** zu beobachten, **tendenziell nimmt die Konfliktrate ab**.

VERHALTENSBEOBSACHTUNGEN - BEOBACHTUNGSKRITERIEN

○ Überholkonstellation

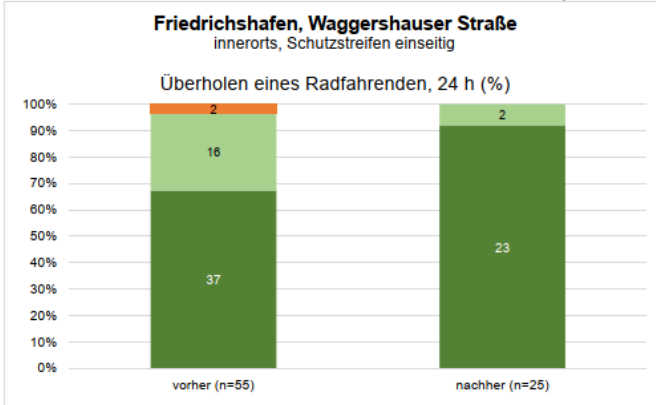
- Überholen eines Radfahrenden mit Gegenverkehr Rad auf gleicher Höhe
- Überholen mit Gegenverkehr, der nicht abgewartet wird
- Überholen mit Gegenverkehr, der abgewartet wird
- Überholen ohne Gegenverkehr



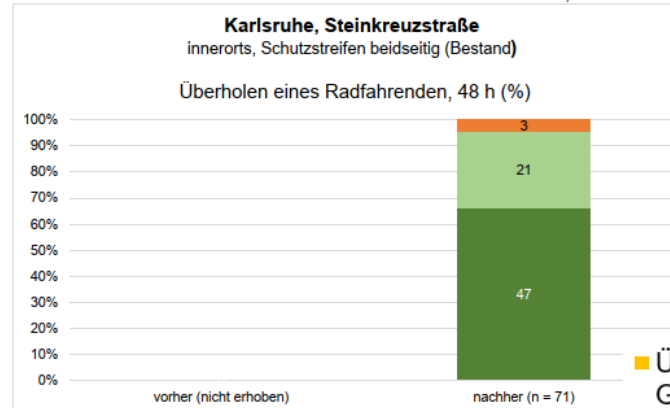
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLKONSTELLATION

Tendenz: kritisches Überholen auf den meisten Querschnitten selten

DTV (Nachher): 4.821 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,00 m
Kernfahrbahn: 4,50 m



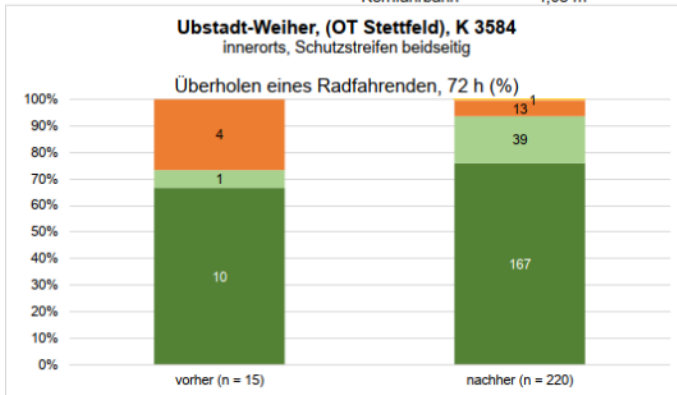
DTV (Nachher): 4.285 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,00 m
Kernfahrbahn: 4,20 m



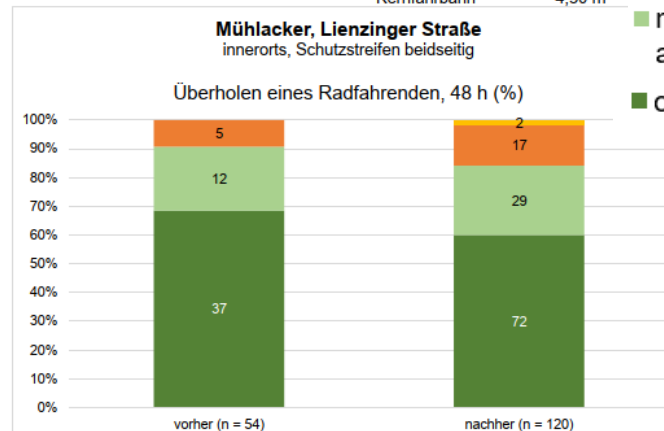
innerorts

- Überholen eines Radfahrers mit Gegenverkehr Rad auf gleicher Höhe
- mit Gegenverkehr, der nicht abgewartet wird
- mit Gegenverkehr, der abgewartet wird
- ohne Gegenverkehr

DTV (Nachher): 11.535 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,55 m
Kernfahrbahn: 4,05 m



DTV (Nachher): 7.450 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,10 m
Kernfahrbahn: 4,30 m

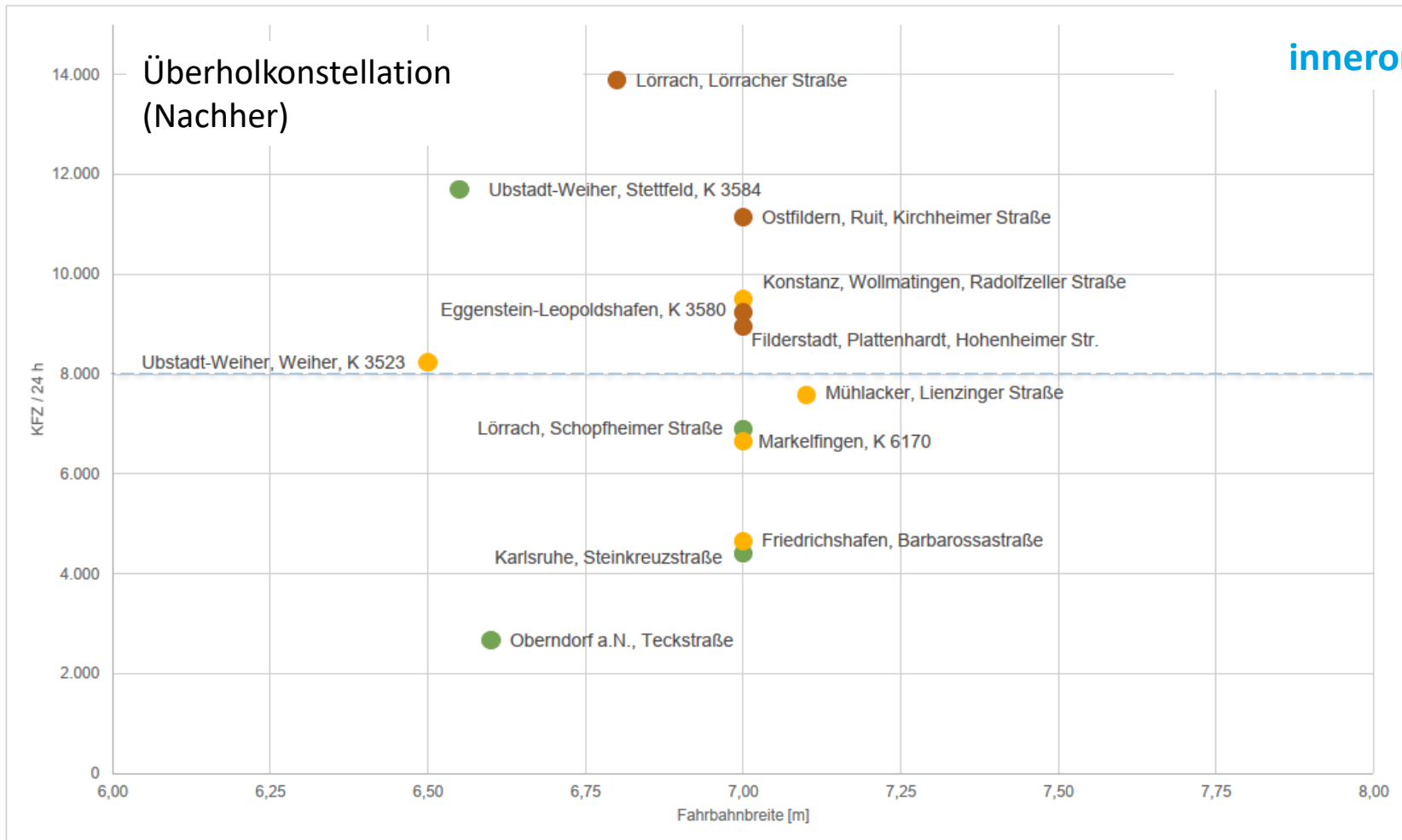


BEWERTUNGSSCHEMA

Bewertungskriterien	Erläuterung	positiv (+)	indifferent (o)	negativ (-)	ohne Wertung
Radverkehrszählungen					
Radverkehrsmenge gesamt (Mittel pro Tag)	Radverkehrsmenge Vorher/ Nachher	Zunahme > 50%	+ 50 % bis -20%	Abnahme > 20%	
Seitenraumnutzung (Mittel pro Tag)	Anteil Seitenraumnutzung (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%	
Linker Radverkehr (Mittel pro Tag)	Anteil Linker Radverkehr (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%	
Verhaltensbeobachtungen					
Untersuchungsfall Anteil Überholvorgänge	Anteil Überholvorgänge (%) Nachher	< 15 %	15% - 30%	> 30%	stark unterschiedliche Witterungsbedingungen, zu geringe Fallzahlen, kein Vorher-Nachher- Vergleich möglich
Untersuchungsfall Überholvorgänge	Anteil Überholvorgänge (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%	
Untersuchungsfälle Hintereinanderfahrten	Anteil Hintereinanderfahrten (%) Vorher/ Nachher	Zunahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Abnahme > 15%	
Konflikttrate (Nachher)	Anteil Konflikte (%) (Nachher)	< 2%	2% - 3%	> 3 %	
Überholkonstellation (Nachher)	Anteil negativer Konstellationen (%) Nachher	< 10%	10% - 20%	> 20%	
Überholkonstellation (Entwicklung)	Anteil negativer Konstellationen (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%	
Überholabstand (Nachher)	Anteil zu geringer Überholabstände (%) Nachher	< 10%	10% - 20%	> 20%	
Überholabstand (Entwicklung)	Anteil zu geringer Überholabständen (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%	
Orientierung Radfahrende (Nachher)	Anteil "mittig auf Schutzstreifen" (%) Nachher (Einheitlichkeit)	> 75%	75% - 50%	< 50%	
Orientierung Radfahrende (Entwicklung)	Anteil "am Fahrbahnrand" (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%	
Deskriptive Faktoren/ Individuelle Situation					
Sichtverhältnisse					
Kurvigkeit					
Längsneigung					
zulässige Geschwindigkeit					
ggf. streckenspezifische Kriterien					

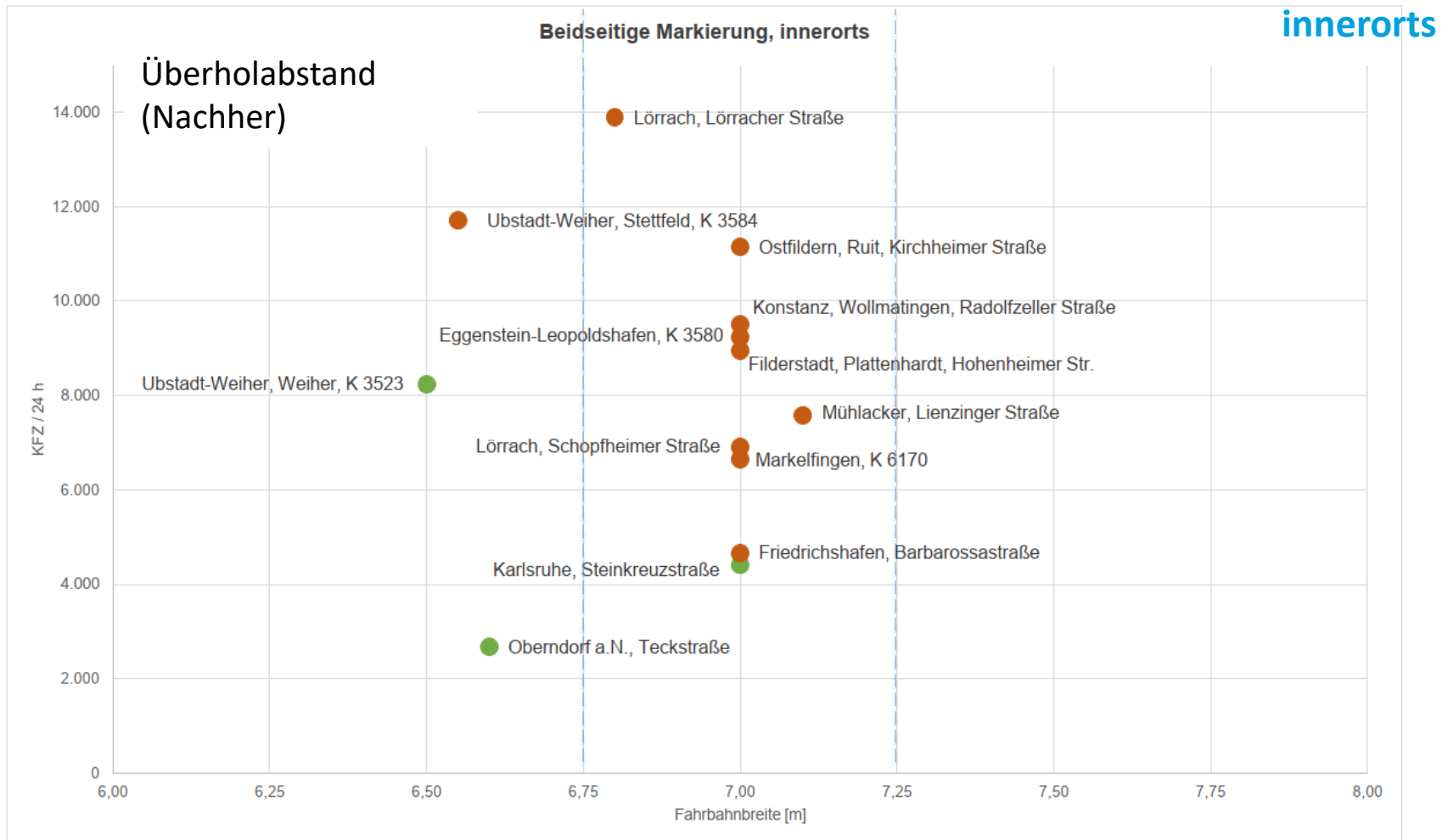
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLKONSTELLATION

Tendenz: unter ca. 8.000 Kfz/ 24 h bzw. bei schmalen Fahrbahnen wird selten bei Gegenverkehr überholt



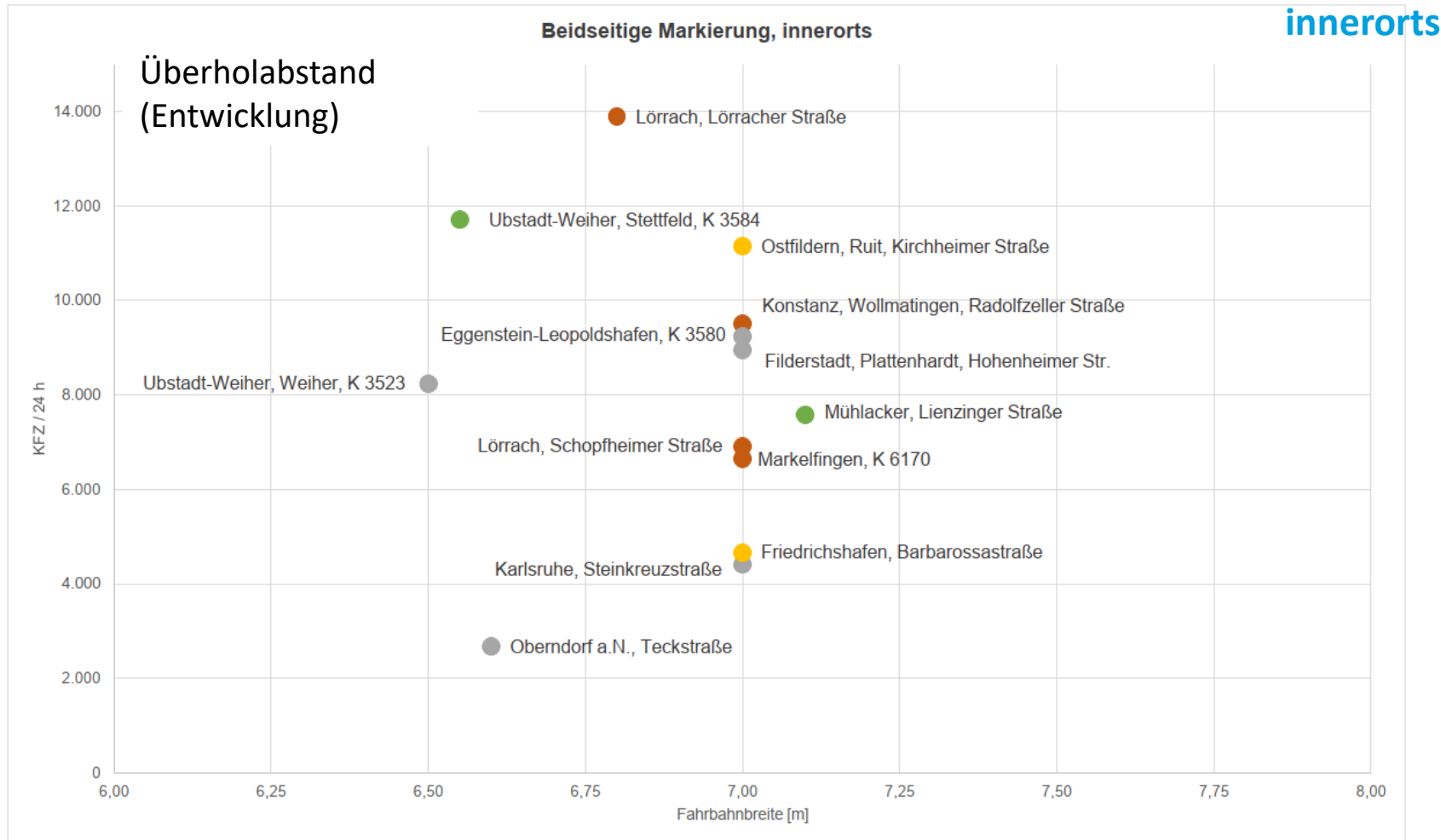
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLABSTAND

Tendenz: bei Breiten zw. 6,75 m und 7,25 m wird häufig mit zu geringem Abstand überholt



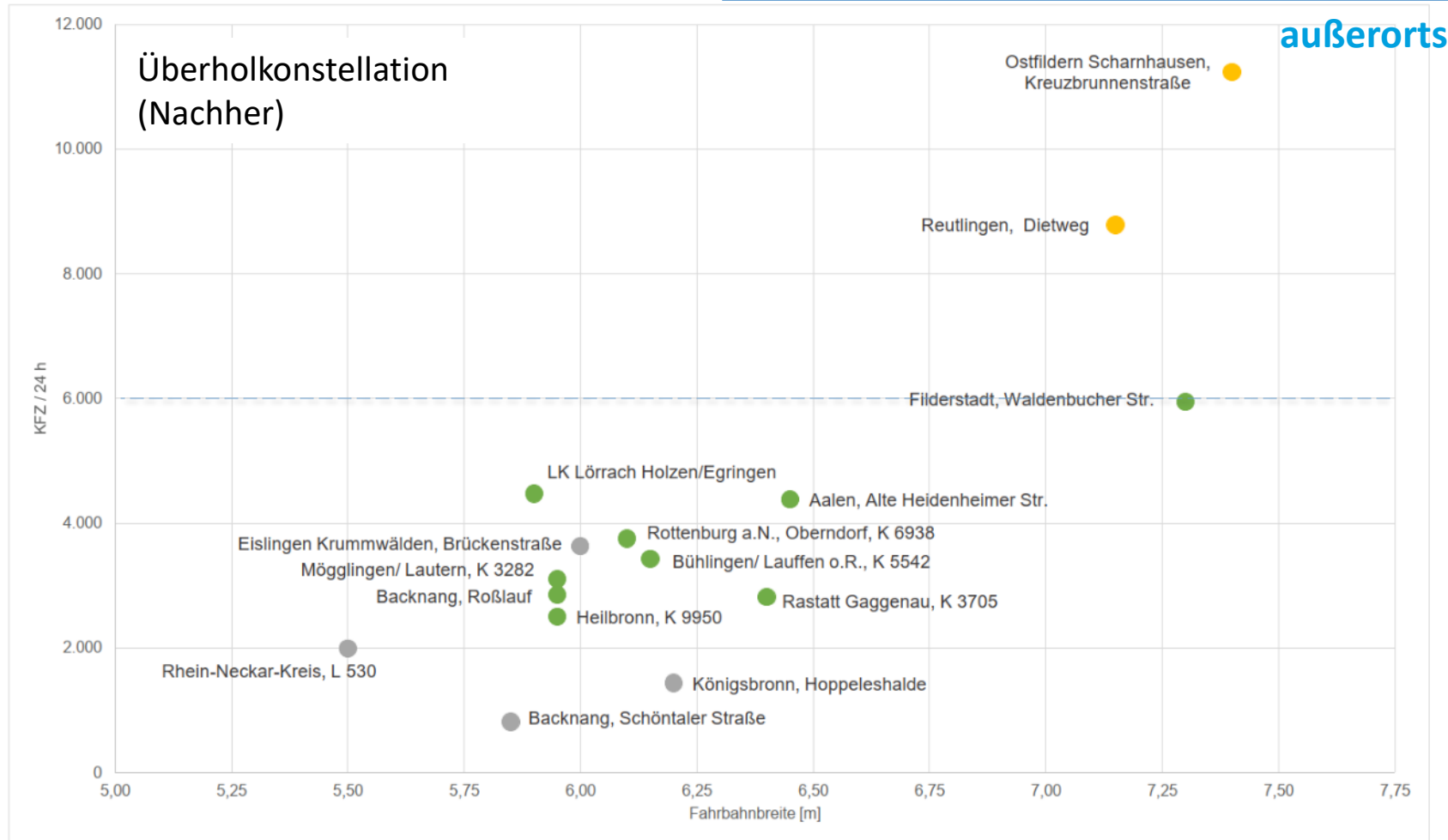
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLABSTAND

Tendenz: bei Breiten zw. 6,75 m und 7,25 m wird häufig mit zu geringem Abstand überholt



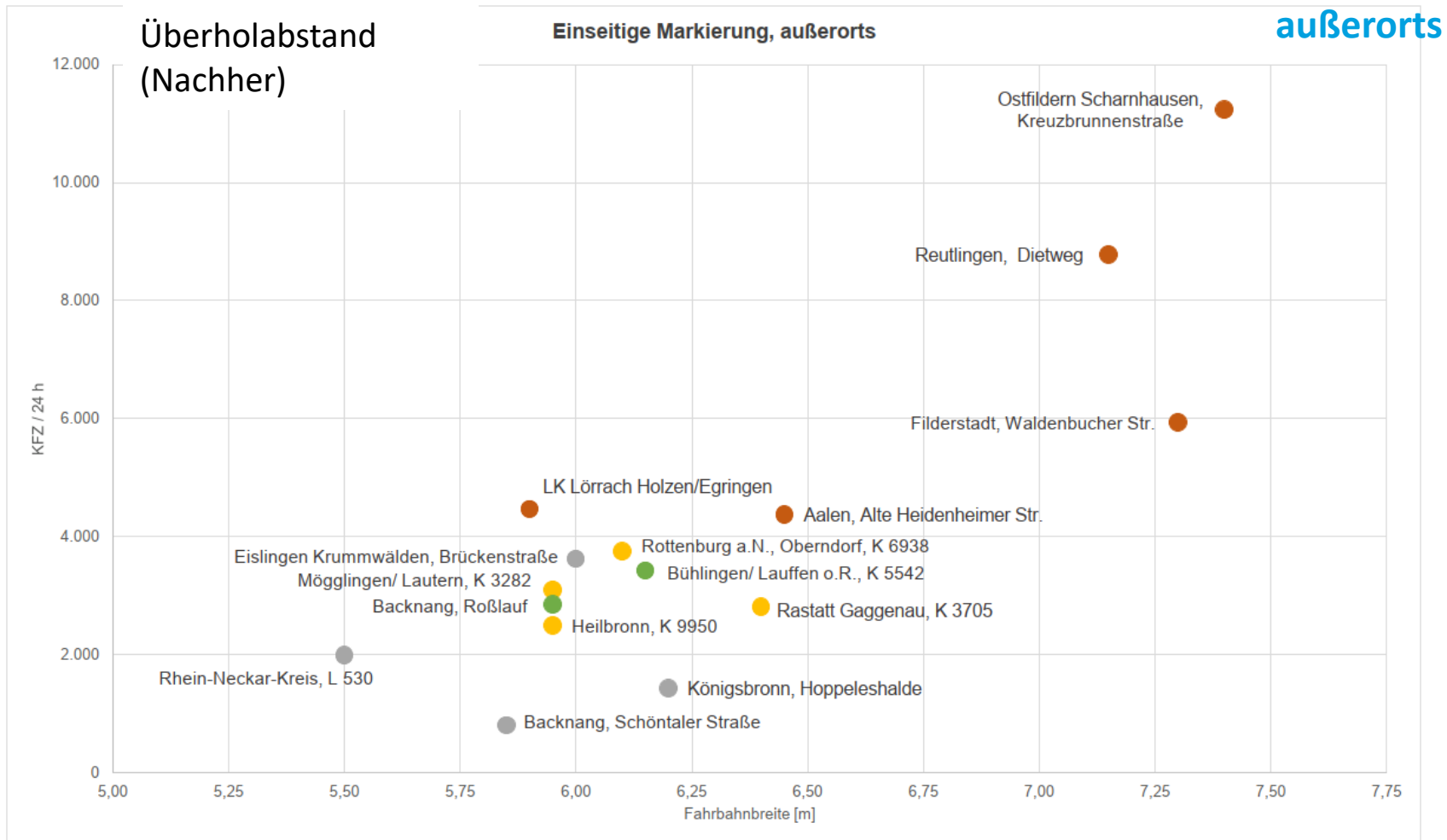
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLKONSTELLATION

Tendenz: unter 6.000 Kfz/ 24 h wird selten bei
Gegenverkehr überholt, unter 2.000
Kfz/ 24 h wird fast nie überholt



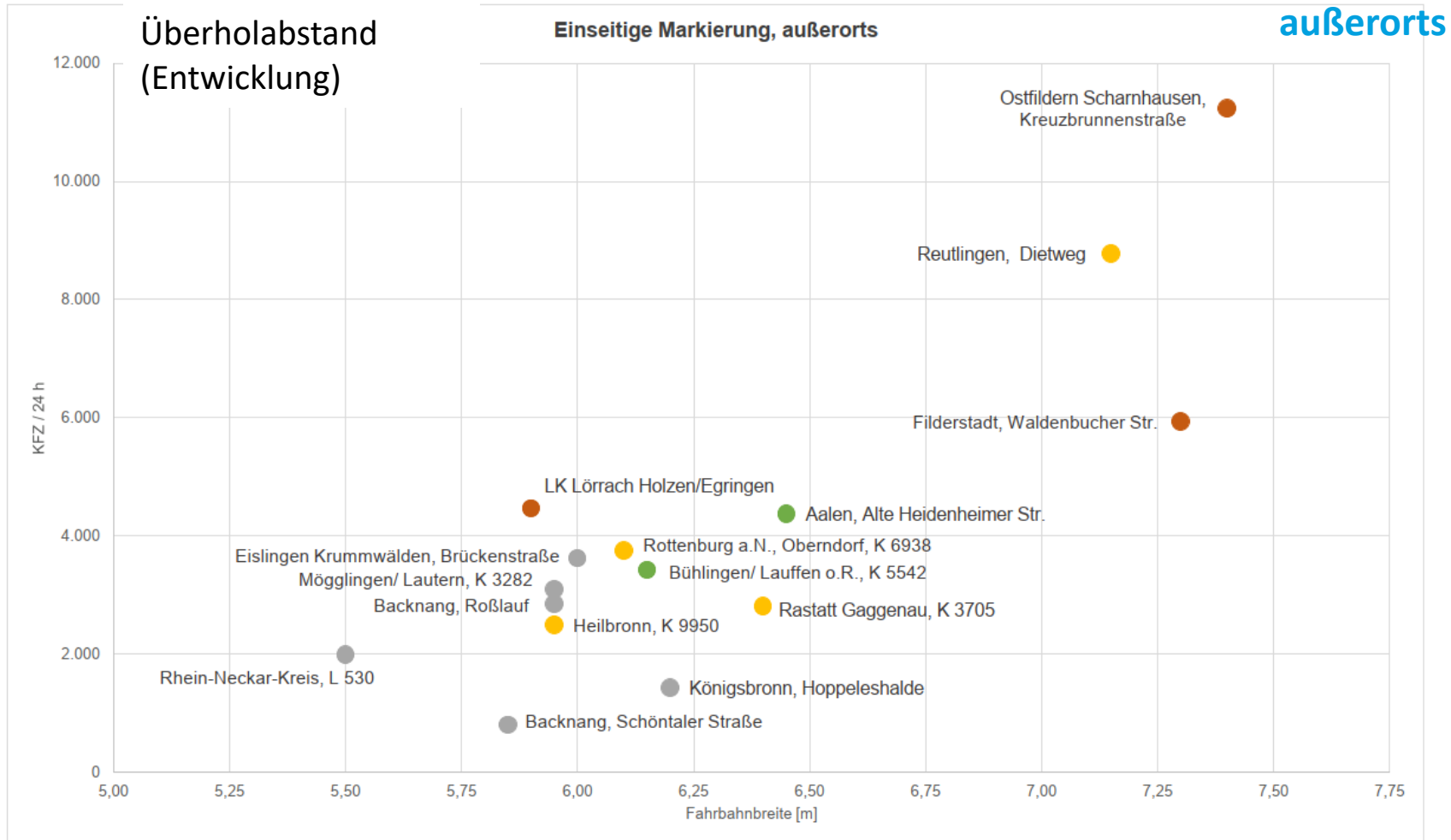
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLABSTAND

Tendenz: unter 4.000 Kfz/ 24h wird selten kritisch überholt



BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ÜBERHOLABSTAND

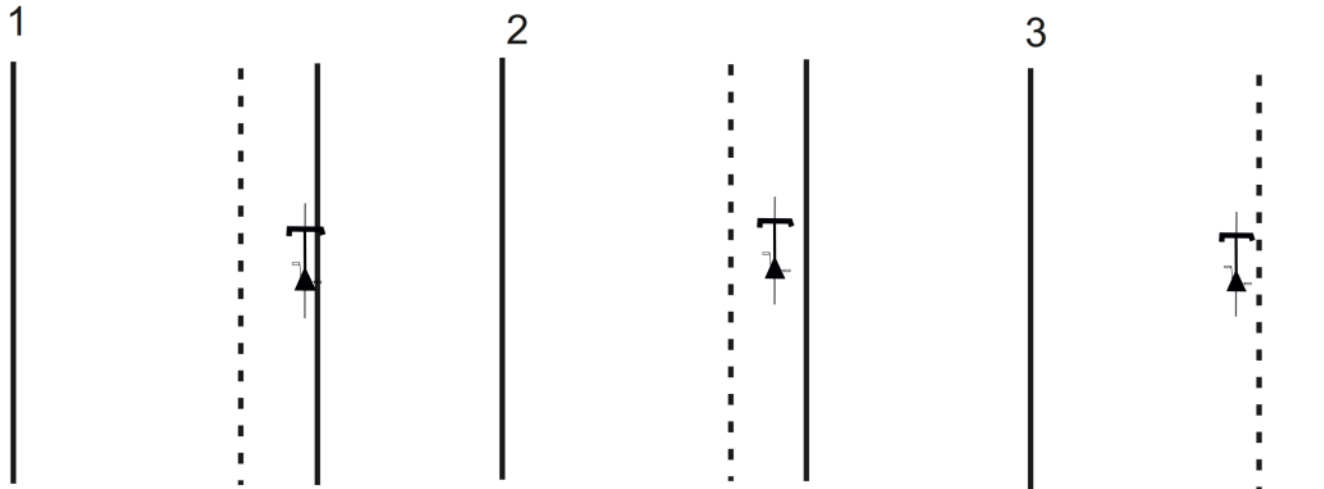
Tendenz: unter 4.000 Kfz/ 24h wird selten kritisch überholt



VERHALTENSBEOBSACHTUNGEN - BEOBACHTUNGSKRITERIEN

○ Orientierung der Radfahrenden

- Am Fahrbahnrand
- Mit Abstand zum Fahrbahnrand (ca. 50 cm) / Mittig auf Schutzstreifen
- Mittig auf Fahrstreifen

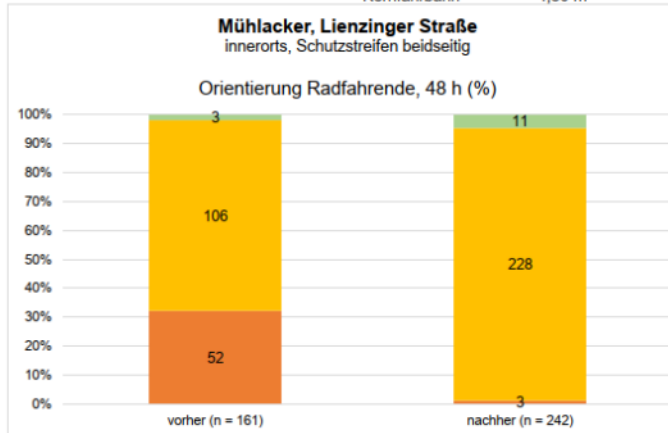


BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ORIENTIERUNG RADFAHRENDE

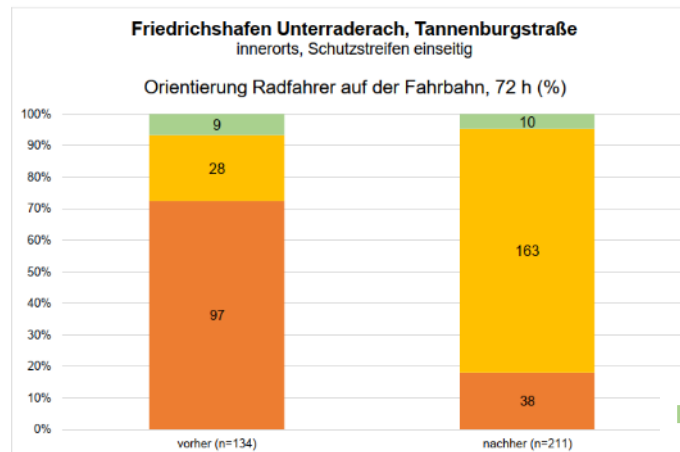
**Tendenz: Radfahrende rücken weiter vom
Fahrbahnrand ab**

innerorts

DTV (Nachher): 7.450 Kfz/24h
 Fahrbahnbreite: 7,10 m
 Kernfahrbahn 4,30 m

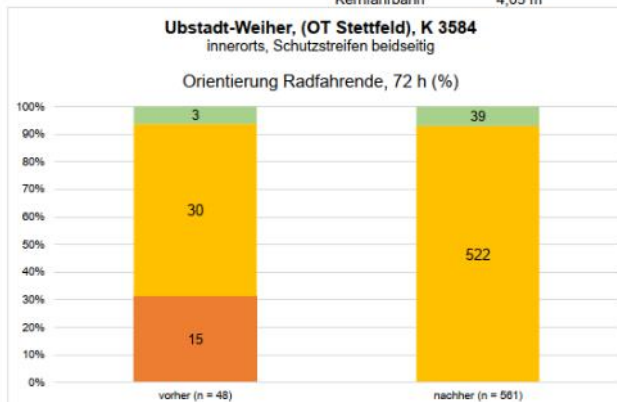


DTV (Nachher): 10.320
 Fahrbahnbreite: 6,50 m
 Kernfahrbahn 5,00 m

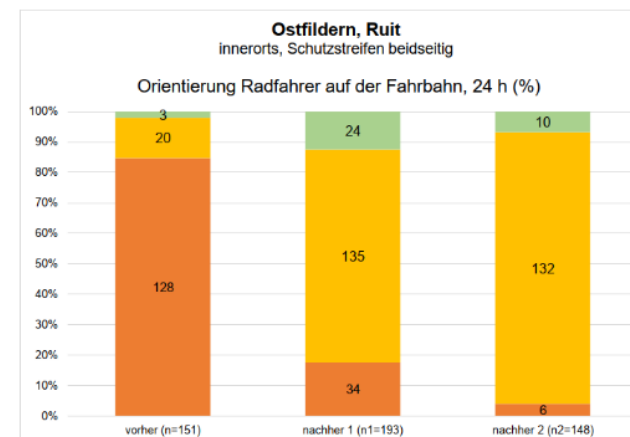


- mittig
- mit Abstand
- am Fahrbahnrand

DTV (Nachher): 11.535 Kfz/24h
 Fahrbahnbreite: 6,55 m
 Kernfahrbahn 4,05 m



DTV (Nachher 1): 12.910
 Fahrbahnbreite: 7,00 m
 DTV (Nachher 2): 11.251
 Kernfahrbahn 4,20 m

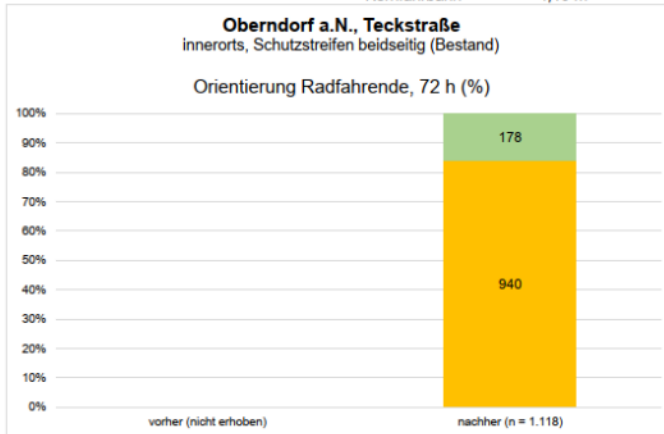


BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ORIENTIERUNG RADFAHRENDE

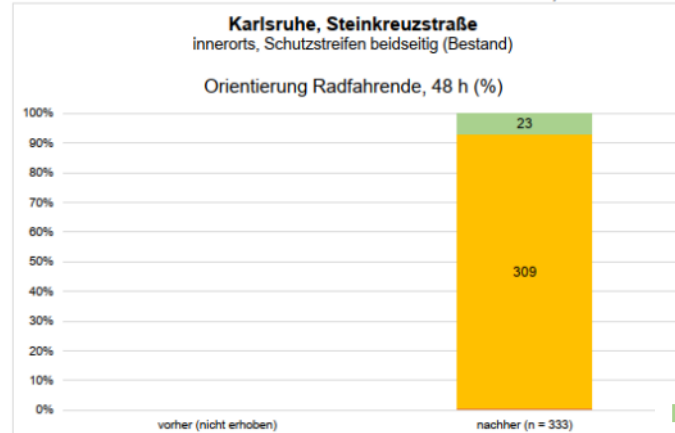
**Tendenz: Radfahrende rücken weiter vom
Fahrbahnrand ab**

innerorts

DTV (Nachher): 2.270 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,60 m
Kernfahrbahn 4,10 m



DTV (Nachher): 4.285 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,00 m
Kernfahrbahn 4,20 m

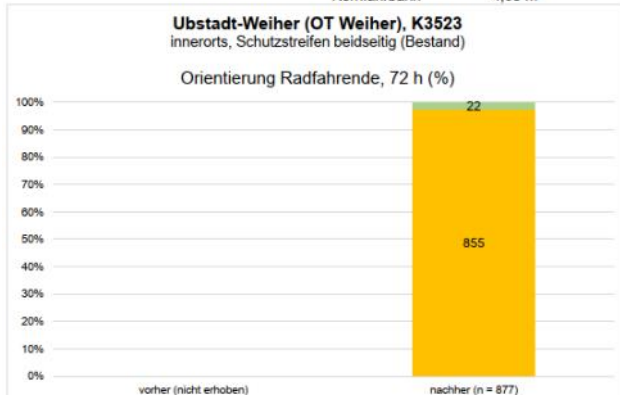


■ mittig

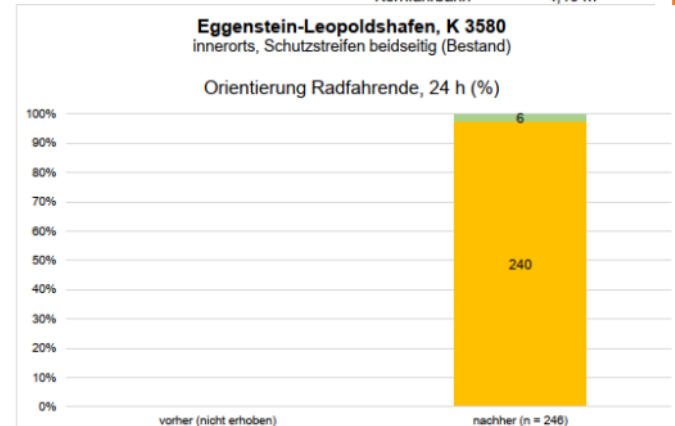
■ mit Abstand

■ am Fahrbahnrand

DTV (Nachher): 8.000 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,55 m
Kernfahrbahn 4,05 m



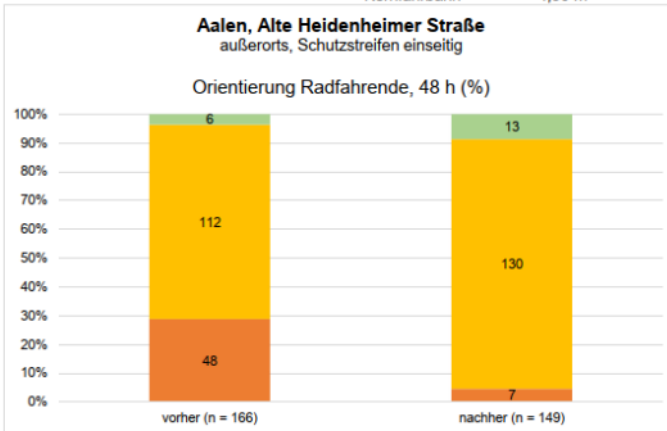
DTV (Nachher): 9.650 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 7,00 m
Kernfahrbahn 4,10 m



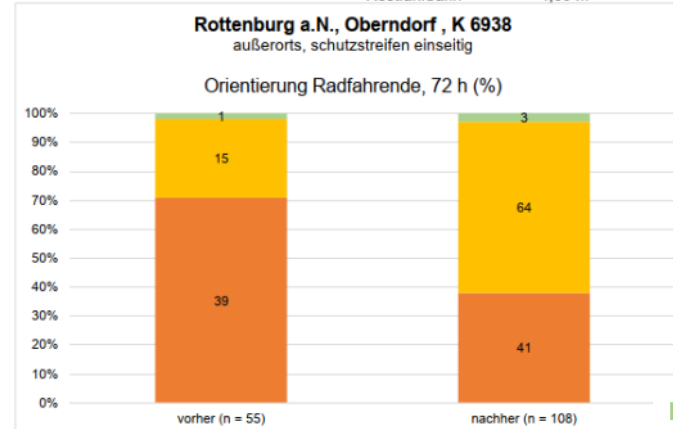
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: ORIENTIERUNG RADFAHRENDE

**Tendenz: Radfahrende rücken weiter vom
Fahrbahnrand ab**

DTV (Nachher): 4.280 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 6,45 m
Kernfahrbahn 4,90 m

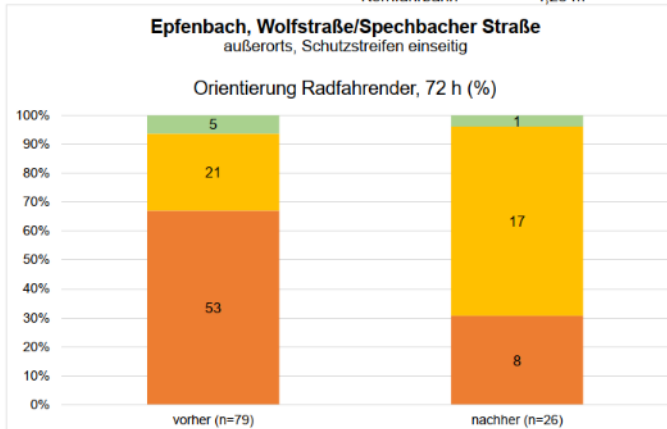


DTV_w (Nachher): 3.750 Fahrbahnbreite: 6,10 m
Restfahrbahn 4,60 m

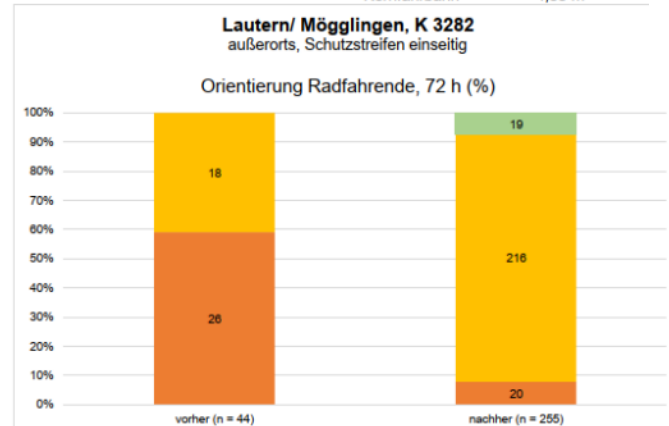


außerorts

DTV (Nachher): 2.465 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 5,50 m
Kernfahrbahn 4,25 m



DTV (Nachher): 2.890 Kfz/24h Fahrbahnbreite: 5,95 m
Kernfahrbahn 4,55 m



- mittig
- mit Abstand
- am Fahrbahnrand

BEOBACHTUNGSKRITERIUM: FAHRVERHALTEN KFZ-VERKEHR

Tendenz: Schutzstreifen wird auch ohne
Gegenverkehr häufig überfahren

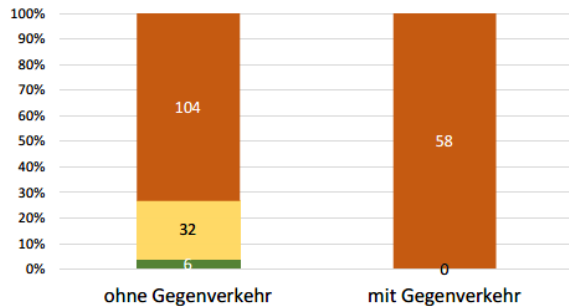
Fahrbahnbreite (Rest-): 5,65 m (4,25 m) DTV (RV): 2.835 (86) T 50

Fahrbahnbreite (Kern-): 6,00m (4,50m) DTV (RV): 4.471 (350) T 50

innerorts

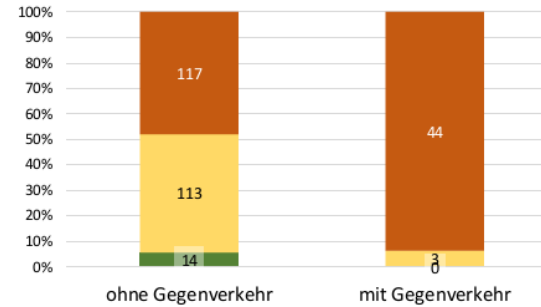
Lautern, K 3282

innerorts, Schutzstreifen einseitig, Ostseite
Linienverhalten Kfz, 16.06.2020, ab 7:00 Uhr (n=200)



Friedrichshafen, Wagershauser Straße

innerorts, Schutzstreifen einseitig, Nordseite
Linienverhalten Kfz, 14.07.2020, 7-10 Uhr (n=291)



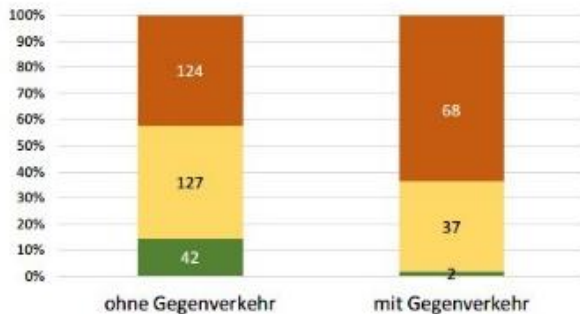
- Überfahren
- Befahren
- Nicht überfahren

Fahrbahnbreite (Kern-): 7,00 m (4,20 m) DTV (RV): 4.495 (210) T 50

Fahrbahnbreite (Kern-): 6,80m (4,30m) DTV (RV): 13.885 (695) T 50 (30)

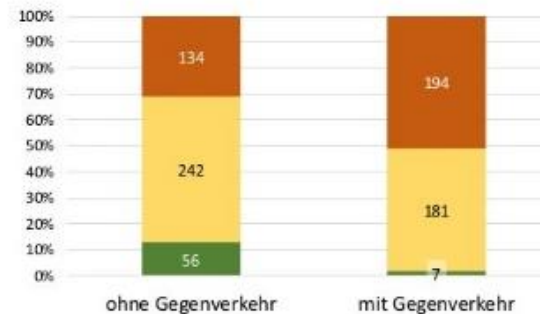
Karlsruhe, Steinkreuzstraße

innerorts, Schutzstreifen beidseitig, Querschnitt
Linienverhalten Kfz, 16.06.2020, ab 07:00 Uhr (n=400)



Stadt Lörrach, Lörracher Straße

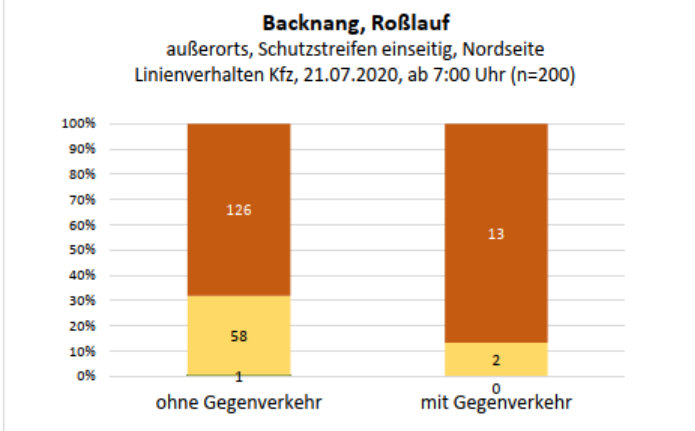
innerorts, Schutzstreifen beidseitig, Querschnitt
Linienverhalten Kfz, 07.07.2020, 7-8 Uhr (n=814)



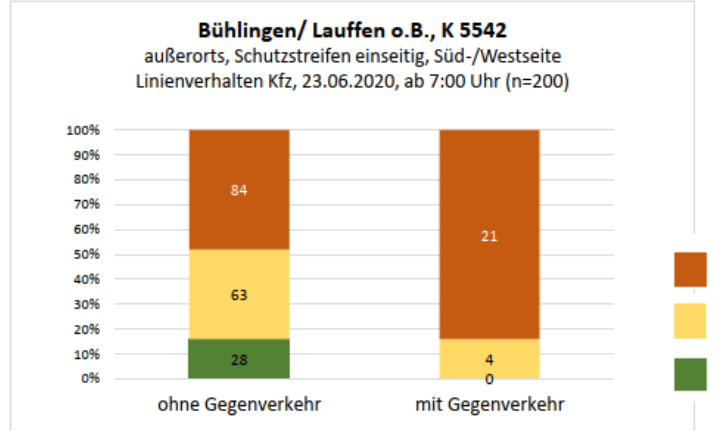
BEOBACHTUNGSKRITERIUM: FAHRVERHALTEN KFZ-VERKEHR

Tendenz: Schutzstreifen wird auch ohne
Gegenverkehr häufig überfahren

Fahrbahnbreite (Rest-): 5,95 m (4,45 m) DTV (RV): 2.940 (135) T 100



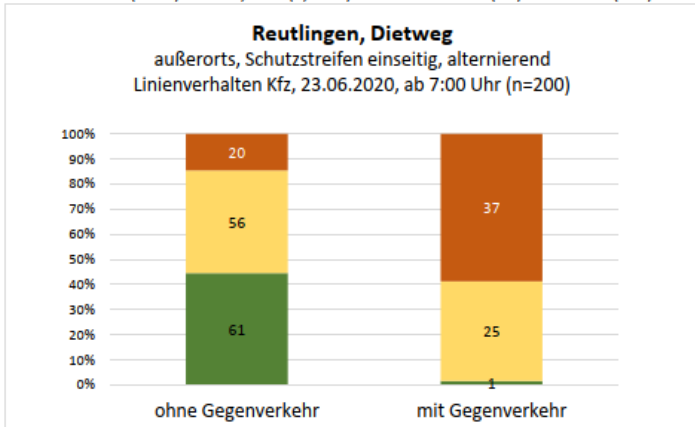
Fahrbahnbreite (Rest-): 6,15 m (4,65 m) DTVv (RV): 3.430 (199) T 70



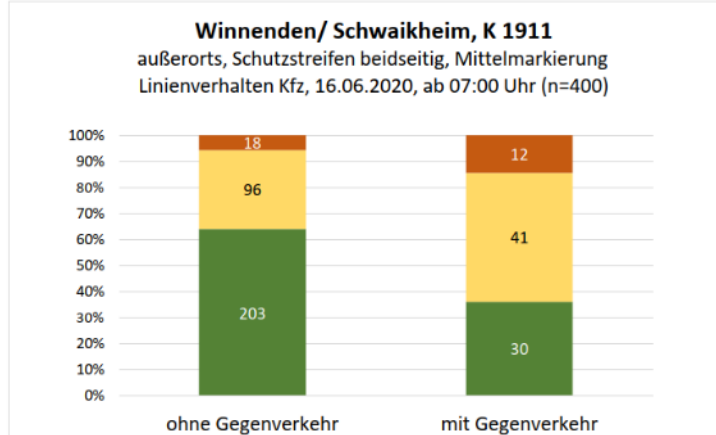
außerorts

- Überfahren
- Befahren
- Nicht überfahren

Fahrbahnbreite (Rest-): 7,15 m (5,65 m) DTV (RV): 8.780 (554) T 50



Fahrbahnbreite (Kern-): 8,10 m (2,80/ 2,80 m) DTV (RV): 6.690 (221) T 70



ZUSAMMENFASSUNG DER ERKENNTNISSE INNERORTS/ AUßERORTS

Nutzung des Straßenraums durch die Verkehrsteilnehmenden

- Die **Orientierung des Radverkehrs** auf der Fahrbahn wird durch die Markierung von Schutzstreifen **einheitlicher** und ist **seltener auf den Fahrbahnrand ausgerichtet**.
- Bei **schmalen und mittleren Fahrbahnbreiten** werden Schutzstreifen **häufig vom Kfz-Verkehr überfahren**, insbesondere bei einseitigen Schutzstreifen.
- Ist **Radverkehr** auf der Fahrbahn wird der Schutzstreifen häufig **als Orientierungslinie** genutzt. Dies kann in der Folge eher zu engem Überholen des Radfahrenden führen.
- **Besonders enge und kritische Überholabstände** werden mit der Markierung von breiten Schutzstreifen ($\geq 1,40$ m) aufgrund der Fahrstreifenorientierung jedoch **verringert**.

ABLEITUNG VON EINSATZGRENZEN/ PLANUNGSEMPFEHLUNGEN



BEWERTUNG NACH BEOBACHTUNGSKRITERIEN

Bewertungskriterien	Erläuterung	positiv (+)	indifferent (o)	negativ (-)
Radverkehrszählungen				
Radverkehrsmenge gesamt (Mittel pro Tag)	Radverkehrsmenge Vorher/ Nachher	Zunahme > 50%	+ 50 % bis - 20%	Abnahme > 20%
Seitenraumnutzung (Mittel pro Tag)	Anteil Seitenraumnutzung (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%
Linker Radverkehr (Mittel pro Tag)	Anteil Linker Radverkehr (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%
Verhaltensbeobachtungen				
Untersuchungsfall Anteil Überholvorgänge	Anteil Überholvorgänge (%) Nachher	< 15 %	15% - 30%	> 30%
Untersuchungsfall Überholvorgänge	Anteil Überholvorgänge (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%
Untersuchungsfälle Hintereinanderfahrten	Anteil Hintereinanderfahrten (%) Vorher/ Nachher	Zunahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Abnahme > 15%
Konfliktrate (Nachher)	Anteil Konflikte (%) (Nachher)	< 2%	2% - 3%	> 3 %
Überholkonstellation (Nachher)	Anteil negativer Konstellationen (%) Nachher	< 10%	10% - 20%	> 20%
Überholkonstellation (Entwicklung)	Anteil negativer Konstellationen (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%
Überholabstand (Nachher)	Anteil zu geringer Überholabstände (%) Nachher	< 10%	10% - 20%	> 20%
Überholabstand (Entwicklung)	Anteil zu geringer Überholabständen (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%
Orientierung Radfahrende (Nachher)	Anteil "mittig auf Schutzstreifen" (%) Nachher (Einheitlichkeit)	> 75%	75% - 50%	< 50%
Orientierung Radfahrende (Entwicklung)	Anteil "am Fahrbahnrand" (%) Vorher/ Nachher	Abnahme > 15%	Veränderung +/- 15 %	Zunahme > 15%
Deskriptive Faktoren/ Individuelle Situation				
Sichtverhältnisse				
Kurvigkeit				
Längsneigung				
zulässige Geschwindigkeit				
ggf. streckenspezifische Kriterien				

* zusätzlich Ausschluss Bewertungskriterium unter best. Voraussetzungen (stark unters. Witterungsbedingungen, zu geringe Fallzahlen, keine Vorher-Nachher-Vergleich möglich)

Gesamtbewertung

weniger als zwei Kriterien ohne Wertung

zwei bis drei Kriterien ohne Wertung (*)

mehr als drei Kriterien ohne Wertung (*)

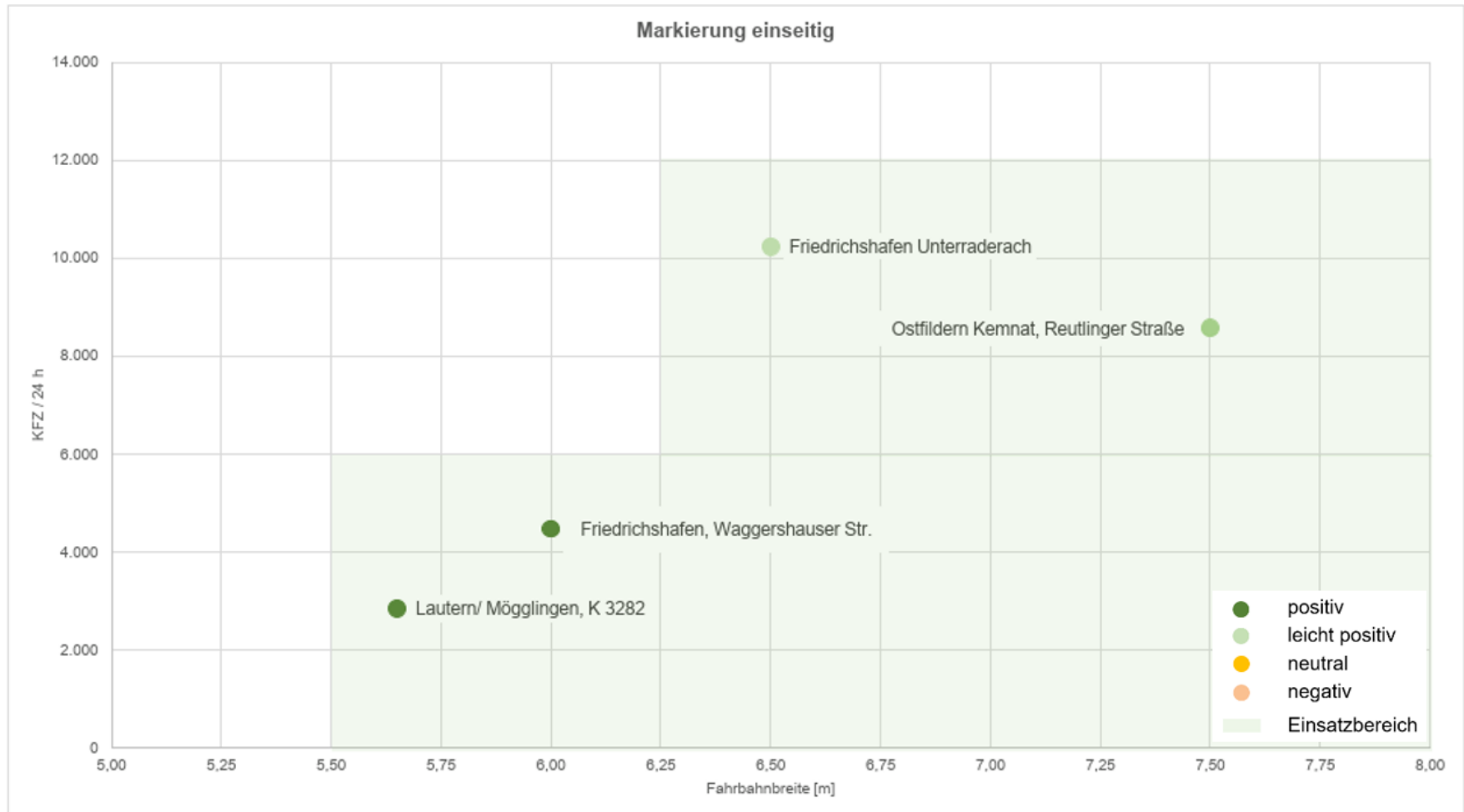
negativ	≤ -1	≤ -2	≤ -2
neutral	0 - 1	-1 - 0	-1 - 0
leicht positiv	2 - 3	1 - 2	1
positiv	≥ 4	≥ 3	≥ 2

GESAMTBEWERTUNG - AUSZUG

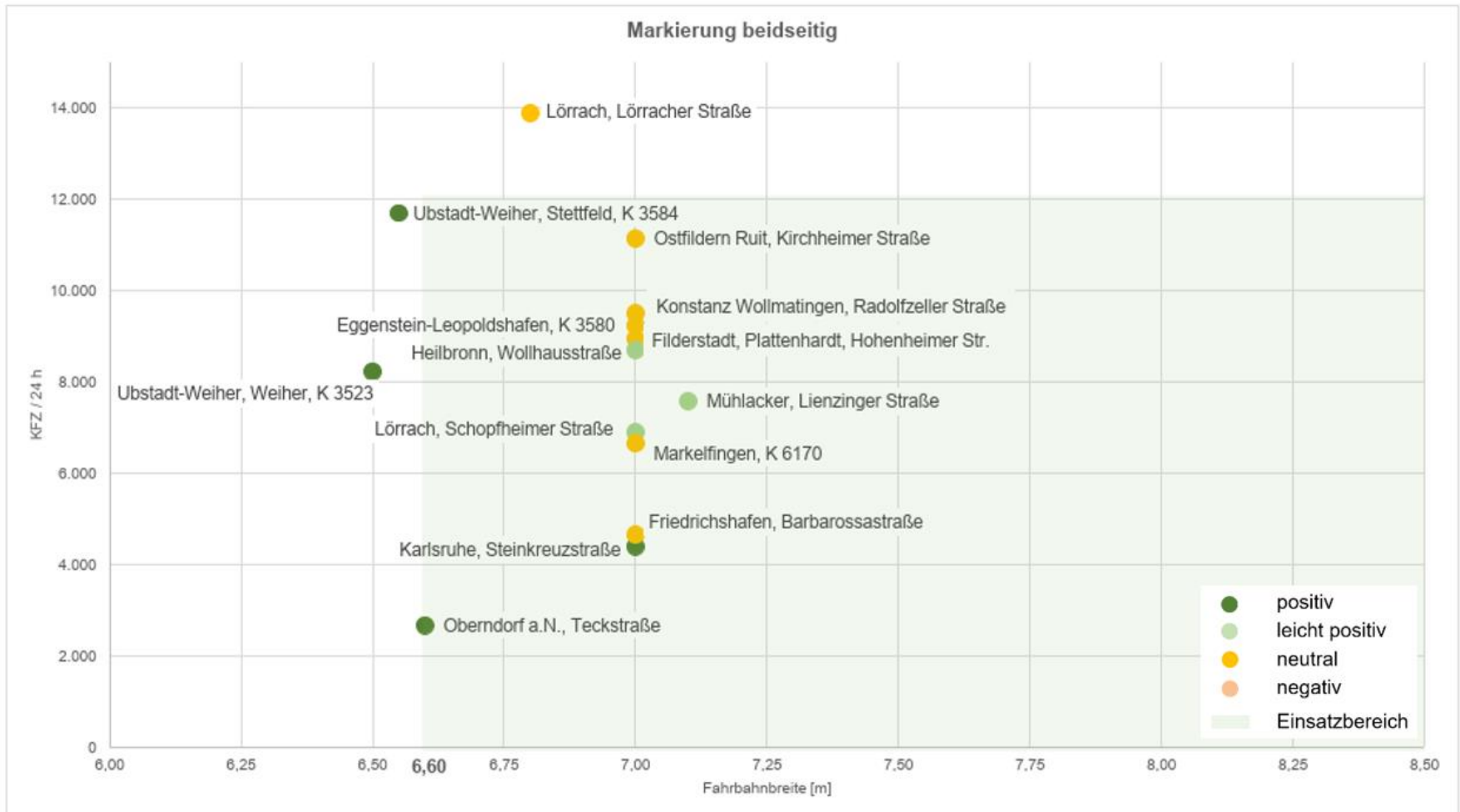
Bewertung Modellstrecken, innerorts einseitig

Bewertungskriterien	Friedrichshafen Unterraderach, Tannenburgstraße				Friedrichshafen, Waggershauser Str.				Lautern, K 3282			
	vorher	nachher	Ergebnis	Bewertung	vorher	nachher	Ergebnis	Bewertung	vorher	nachher	Ergebnis	Bewertung
Radverkehrszählungen												
Radverkehrsmenge (Mittel pro Tag)	56	94	166%	+	415	369	89%	x ¹	64	86	134%	o
Seitenraumnutzung (Mittel pro Tag)	47%	15%	-32%	+	9%	5%	-4%	o	7%	5%	-2%	x ²
Linker Radverkehr (Mittel pro Tag)	15%	5%	-10%	o	2%	2%	0%	o	4%	2%	-2%	x ²
Verhaltensbeobachtungen												
Untersuchungsfall Anteil Überholvorgänge	-	31%	31%	-	-	10%	10%	+	-	27%	27%	o
Untersuchungsfall Überholvorgänge	30%	31%	1%	o	15%	10%	-5%	o	45%	27%	-18%	+
Untersuchungsfälle Hintereinanderfahrten	11%	17%	5%	o	7%	4%	-3%	o	3%	6%	3%	o
Konfliktrate (Nachher)	-	0%	0%	+	-	0%	0%	+	-	0%	0%	+
Überholkonstellation (Nachher)	-	12%	12%	o	-	0%	0%	+	-	2%	2%	+
Überholkonstellation (Entwicklung)	3%	12%	10%	o	4%	0%	-4%	o	3%	2%	-1%	o
Überholabstand (Nachher)	-	26%	26%	-	-	16%	16%	o	-	14%	14%	o
Überholabstand (Entwicklung)	8%	26%	19%	-	7%	16%	9%	o	23%	14%	-9%	o
Orientierung Radfahrende (Einheitlichkeit)	-	77%	77%	+	-	73%	73%	o	-	82%	82%	+
Orientierung Radfahrende (Entwicklung)	72%	18%	-54%	+	64%	21%	-43%	+	42%	5%	-37%	+
Deskriptive Faktoren/ Individuelle Situation												
Sichtverhältnisse	gut				gut				gut			
Kurvigkeit	OK				keine				keine			
Längsneigung	-4%				2%				2-3 %			
zulässige Geschwindigkeit	50	50			50	50			50	50		
ggf. streckenspezifische Kriterien					Eimündungen							
Gesamtbewertung	2+				4+				5+*			

ZENTRALE ERGEBNISSE INNERORTS - MARKIERUNG EINSEITIG



ZENTRALE ERGEBNISSE INNERORTS - MARKIERUNG BEIDSEITIG



EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN INNERORTS

- Die Markierung von **Schutzstreifen mit schmaler Kern-/ Restfahrbahn ($\geq 4,10$ m)** erweitert die Einsatzbereiche zur Markierung von Schutzstreifen gemäß ERA 2010 und kann insbesondere empfohlen werden, wenn
 - nur dadurch eine **durchgängige Markierung** von Schutzstreifen (auch an Engstellen) erfolgen kann,
 - dadurch auch bei mäßigen Verkehrsbelastungen eine **Durchgängigkeit des Radverkehrsnetzes** sichtbar gemacht werden soll,
 - eine **Verlagerung** des Radverkehrs **vom Seitenraum** auf die Fahrbahn gewünscht ist, insbesondere des kritischen linksseitigen Radverkehrs,
 - nur dadurch die Markierung eines **Sicherheitstrennstreifens zu Parkern** möglich ist
 - statt eines regelkonformen einseitigen Schutzstreifens **beidseitig Schutzstreifen** markiert werden sollen (z.B. bei ebenem Streckenverlauf),
 - sowie wenn nur dadurch eine **sicherheitsrelevante Aufweitung der Schutzstreifen** auf eine Breite von möglichst 1,40 m möglich ist.

EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN INNERORTS

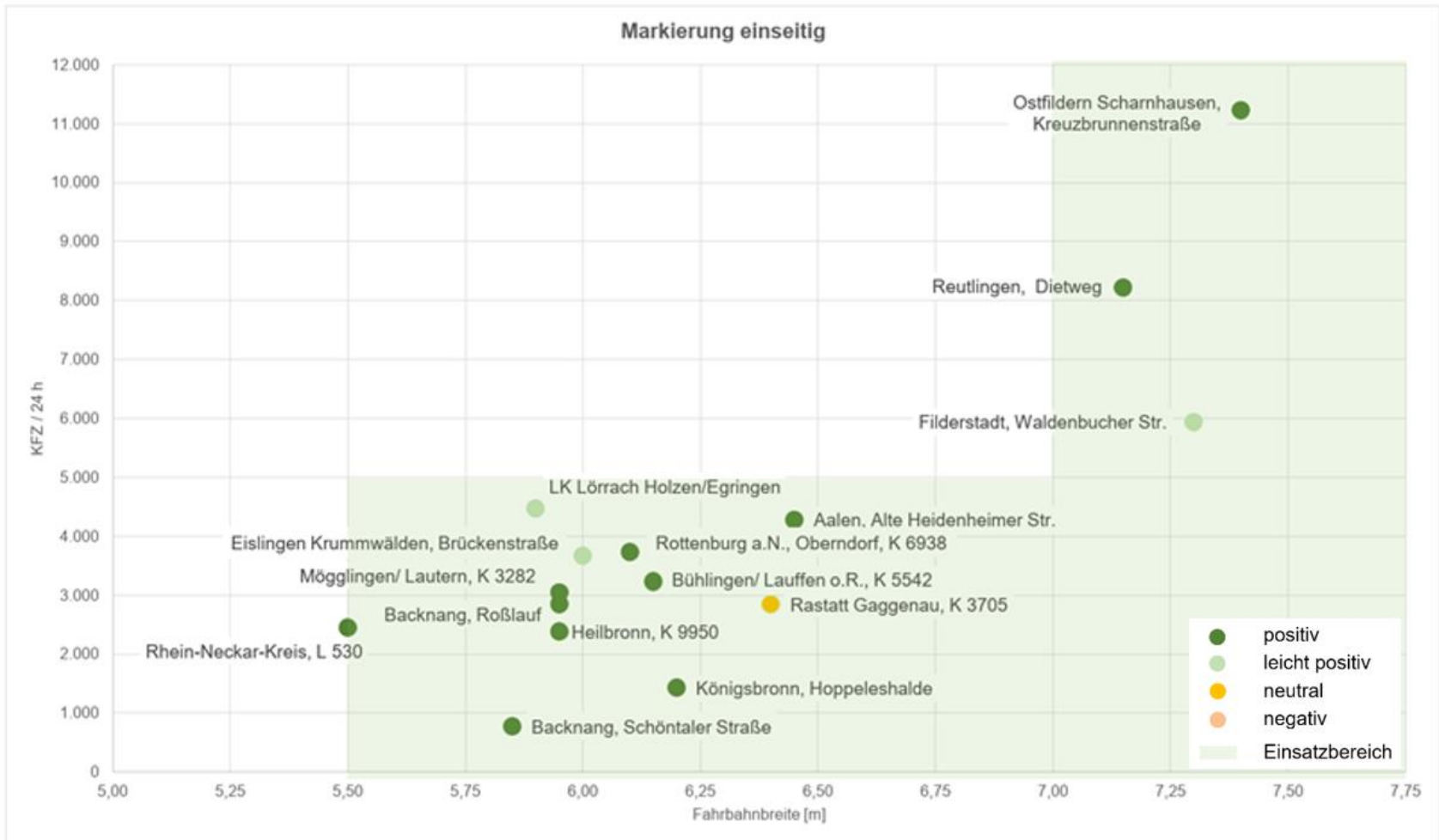
- Die Markierung **einseitiger Schutzstreifen** ist gegenüber einer beidseitigen Markierung mit schmaler Kernfahrbahn zu bevorzugen, wenn
 - auf einer Fahrbahnseite bereits ein regelkonformes Angebot im Seitenraum vorhanden ist,
 - ein **unzureichender Zweirichtungsradweg** in Einrichtungsführung umgestaltet werden soll,
 - bei **Längsneigung** der Strecke größere Breiten für den Schutzstreifen (bergauf oder bergab) zu empfehlen sind.

EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN INNERORTS

- Bei Verkehrsbelastungen **unter 12.000 Kfz/Tag** können Schutzstreifen bei einer schmalen Kern-/ Restfahrbahn $\geq 4,10$ m **grundsätzlich** empfohlen werden.
- Für die Anordnung von Schutzstreifen mit schmalen Kern-/ Restfahrbahnen sind **ferner streckenspezifische Besonderheiten** im Detail zu prüfen (Geschwindigkeit, Kurvigkeit, Sichtbeziehungen, Längsneigung, etc.). Ggf. sind ergänzende Maßnahmen vorzusehen.
- Schutzstreifen sollten **bei Längsneigung sowie in Kurven** eine größere Breite aufweisen.
- Die Markierung einer **Piktogrammreihe** kann empfohlen werden, wenn die Breiten für Schutzstreifen nicht ausreichen.
- Bei **einseitiger Markierung** eines Schutzstreifens ist - wenn kein Angebot im Seitenraum vorhanden ist - die Markierung einer **Piktogrammreihe in Gegenrichtung** zu empfehlen. Dann ist dort ein Park- oder Halteverbot einzurichten.
- Der Einsatz **alternierender Schutzstreifen** kann auf Strecken mit wechselnder Längsneigung empfohlen werden. Dann sind die Schutzstreifen in der Regel bergauf zu markieren.

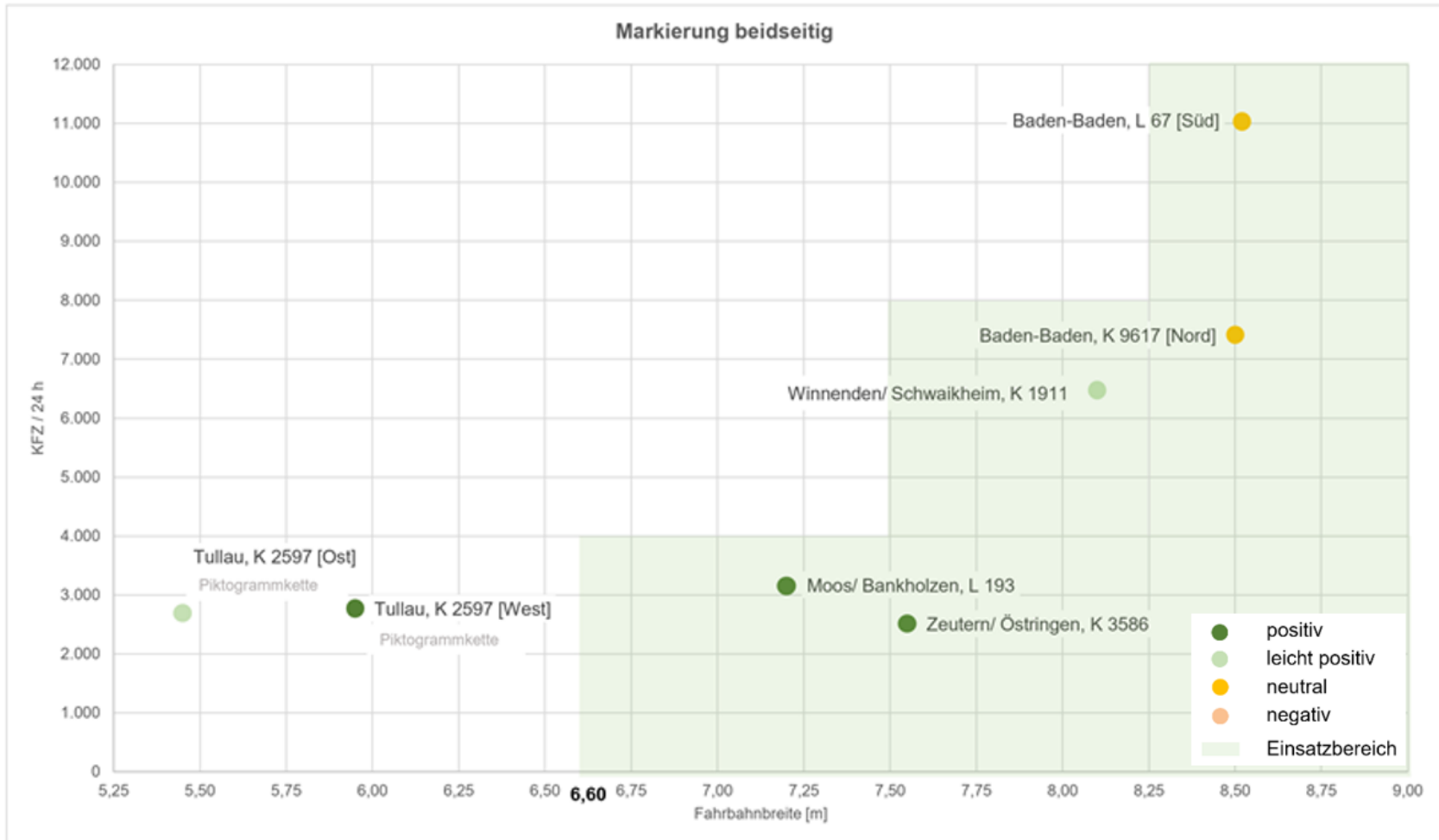
ZENTRALE ERGEBNISSE

AUßERORTS - MARKIERUNG EINSEITIG



ZENTRALE ERGEBNISSE

AUßERORTS - MARKIERUNG BEIDSEITIG



EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN AUßERORTS

- Die Anlage eines straßenbegleitenden Radweges ist in der Regel der Markierung von Schutzstreifen vorzuziehen.
- Die Markierung von Schutzstreifen ist insofern **nicht als Standardlösung** zu verstehen. Sie kann insbesondere dann in Betracht gezogen werden, wenn
 - die Anlage eines straßenbegleitenden Radweges auf absehbare Zeit **nicht realisierbar** ist,
 - damit die **Durchgängigkeit** des Radverkehrsnetzes sichtbar gemacht werden kann (Netzlückenschluss, z.B. durch Anknüpfung an bestehende Schutzstreifen innerorts),
 - eine Verlagerung des Radverkehrs **vom** zu schmalen **Seitenraum** auf die Fahrbahn gewünscht ist,
 - sowie als zeitlich befristete **Übergangslösung**Jeweils sind konkrete Einsatzgrenzen und Anforderungen an die Umsetzung zu beachten.

EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN AUßERORTS

- Einseitige Schutzstreifen können bei Verkehrsbelastungen **unter ca. 5.000 Kfz/Tag** unabhängig von der Kern-/ Restfahrbahn-Breite ($\geq 4,10$ m) empfohlen werden.
- Beidseitige Schutzstreifen können bei Verkehrsbelastungen **unter ca. 4.000 Kfz/Tag** unabhängig von der Kern-/ Restfahrbahn-Breite ($\geq 4,10$ m) empfohlen werden.
- Auch bei **höheren Verkehrsbelastungen und einer Kern-/ Restfahrbahn-Breite $\geq 4,50$ m** ist der Einsatz von Schutzstreifen bei ausreichenden Fahrbahnbreiten gemäß Folie 66 und Folie 67 ebenfalls möglich.
- Für den Einsatz von Schutzstreifen bei schmaleren Fahrbahnen und höheren Belastungen (außerhalb der grün markierten Einsatzbereiche gemäß Folie 66 und Folie 67) liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor.

EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN AUßERORTS

- Der Einsatz von Schutzstreifen mit schmalen Kern-/ Restfahrbahnen ist in **Abhängigkeit von den konkreten örtlichen Bedingungen** und streckenspezifischen Besonderheiten im Detail zu prüfen (z.B. Geschwindigkeit, Kurvigkeit, Sichtbeziehungen, Längsneigung, Anteil Schwerverkehr, Anteil ortskundiger Verkehr, etc.). Ggf. sind ergänzende Maßnahmen vorzusehen.
- Jeweils ist bei **Fahrbahnbreiten um ca. 6,50 m (bei einseitigen Schutzstreifen) und um ca. 7,00 m (bei beidseitigen Schutzstreifen)** ein enges Überholen bei Gegenverkehr möglich. Der Einsatz von Schutzstreifen ist dann insbesondere bei höheren Verkehrsbelastungen durch ergänzende Maßnahmen zu sichern.
- Für die subjektive wie auch für die objektive Sicherheit sind für den Einsatz von Schutzstreifen, insbesondere in den Grenzbereichen, **niedrige Geschwindigkeiten** (≤ 70 km/h) hilfreich.

EINSATZEMPFEHLUNGEN - SCHUTZSTREIFEN AUßERORTS

- Die Markierung einer **Piktogrammreihe** ist anwendbar, wenn die Breiten für Schutzstreifen nicht ausreichen.
- Bei **einseitiger Markierung eines Schutzstreifens** ist - wenn kein Angebot im Seitenraum vorhanden ist - die Markierung einer **Piktogrammreihe** in Gegenrichtung zu empfehlen.
- Der Einsatz **alternierender Schutzstreifen** kann auf Strecken mit wechselnder Längsneigung empfohlen werden. Dann sind die Schutzstreifen in der Regel bergauf zu markieren.
- **Weitere Einsatzbereiche** sind ergänzend zu untersuchen. So liegen z.B. bei einstreifig befahrbaren Kernfahrbahnen ($\leq 4,10$ m) bereits erste positive Erkenntnisse vor.

EMPFEHLUNGEN ZUR QUERSCHNITTSGESTALTUNG UND ZUR MARKIERUNG

- Das **Regelmaß** für die Markierung von Schutzstreifen beträgt 1,50 m, mindestens sollte eine Breite von 1,40 m angewandt werden. Bei Längsneigung und Kurven sind breitere Maße anzuwenden. Das **Mindestmaß** gemäß ERA von 1,25 m sollte nur bei schmalen Fahrbahnen in begründeten Anwendungsfällen zum Einsatz kommen, wie z.B. an punktuellen Engstellen.
- Das **Verhältnis der Breiten** von Schutzstreifen und Kern-/ Restfahrbahn sollte ausgewogen sein/ zueinander passen.
 - Innerorts sind die Maße gemäß Musterlösungen 3.2-6 anzuwenden.
 - Außerorts sind Kern-/ Restfahrbahnen ab 4,10 m und Schutzstreifen ab 1,25 m möglich. Bei breiteren Fahrbahnen sollen zunächst die Schutzstreifen auf 1,40 m Breite dimensioniert werden und danach beide Maße gleichmäßig erhöht werden.
- Bei Vorhandensein von Borden sind nach Möglichkeit größere Maße anzusetzen (ca. 10 - 20 cm **Breitenzuschlag je Bord**).
- Die Messung der Fahrbahnbreite erfolgt von Fahrbahnrand zu Fahrbahnrand (Asphaltkante oder Bord, nicht Leitlinie). Leitlinien sollten möglichst an der Asphaltkante markiert sein, um die Breite des Schutzstreifens optisch nicht einzuengen.

EMPFEHLUNGEN ZUR QUERSCHNITTSGESTALTUNG UND ZUR MARKIERUNG

- Auf die Markierung einer **Mittellinie** soll in der Regel verzichtet werden. Sie kann markiert werden, wenn die Breite der Fahrspuren mindestens 2,75 m und die Breite der Schutzstreifen mindestens 1,40 m (mit Borden mindestens 1,50 m) beträgt. Dies gilt insbesondere in Kurvenlagen, bei schlechter Sicht auf den Gegenverkehr, z.B. in Kuppenlagen und dort wo sich Linksabbieger aufstellen müssen, um den Gegenverkehr abzuwarten.
- Vor Beginn und nach dem Ende des Schutzstreifens sollten **Piktogramme** mit Richtungspfeilen markiert werden. Der Beginn eines Schutzstreifens kann zusätzlich durch **Roteinfärbung** kenntlich gemacht werden.

VIELEN DANK
FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!

WIR FREUEN UNS AUF DIE
DISKUSSION



MODELLPROJEKTE SCHUTZSTREIFEN INNERORTS UND AUßERORTS

Günter Bendias

BERNARD Gruppe ZT GmbH
Rathausplatz 2-8, 73432 Aalen
guenter.bendias@bernard-gruppe.com
M +49 151 12551516

Peter Gwiasda

Planungsbüro VIA eG
Marspfortengasse 6, 50667 Köln
peter.gwiasda@viakoeln.de
T +49 221 789 527 28