

*Betreff:***Ergebnisbericht zur systematischen Erhebung und Analyse des Radverkehrsnetzes***Organisationseinheit:*Dezernat III
66 Fachbereich Tiefbau und Verkehr*Datum:*

18.11.2024

Adressat der Mitteilung:

Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 111 Hondelage-Volkmarode (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 112 Wabe-Schunter-Beberbach (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 120 Östliches Ringgebiet (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 130 Mitte (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 211 Braunschweig-Süd (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 212 Südstadt-Rautheim-Mascherode (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 221 Weststadt (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 222 Südwest (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 310 Westliches Ringgebiet (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 321 Lehndorf-Watenbüttel (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 322 Nördliche Schunter-/Okeraue (zur Kenntnis)
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 330 Nordstadt-Schunteraeu (zur Kenntnis)
Mitteilungen außerhalb von Sitzungen (zur Kenntnis)

Sachverhalt:

Die systematische Erhebung und Analyse des Radverkehrsnetzes auf Basis der Maßnahmen 1, 4 und 5 des Ziele- und Maßnahmenkatalogs „Radverkehr in Braunschweig“ ist abgeschlossen (DS 24-24574).

Der Ergebnisbericht wurde dem Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben in seiner Sitzung am 03.12.2024 vorgelegt und durch das beauftragte Ingenieurbüro vorgestellt.

Leuer

Anlage/n:

Ergebnisbericht: Systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes Braunschweig



Systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes Braunschweig



Stadt Braunschweig
Fachbereich Tiefbau und Verkehr
Bohlweg 30
38100 Braunschweig



Impressum



Mobilität. Stadt. Dialog.

Planersocietät Frehn Steinberg Partner GmbH
Konrad-Zuse-Straße 1
44263 Dortmund

www.planersocietaet.de

Pia Lesch
Dennis Böhm
Lea Marlene Faber
Hannes van der Heyden

Bildnachweis

Titelseite: Planersocietät

Bei allen planerischen Projekten gilt es die unterschiedlichen Sichtweisen und Lebenssituationen aller Geschlechter zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Zwischenberichtes werden deshalb geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets alle Geschlechter angesprochen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
1 Einführung	6
2 Untersuchungsnetz und -inhalte	7
2.1 Methodik	9
3 Fachlicher Hintergrund, gesetzte Standards und Maßnahmenempfehlungen	21
3.1 Radwegefurten	21
3.1.1 Standards	22
3.2 Radwegeinfrastruktur	24
3.2.1 Standards	25
3.3 Hindernisse im Radwegenetz	28
3.3.1 Standards	29
4 Zentrale Ergebnisse	32
4.1 Radwegefurten	32
4.2 Radwegeinfrastruktur	40
4.3 Hindernisse im Radwegenetz	49
5 Fazit	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsrahmen	6
Abbildung 2: Zentrale Arbeitsschritte im Prozess.....	6
Abbildung 3: Untersuchungsinhalte	7
Abbildung 4: Untersuchungsnetz.....	8
Abbildung 5: Auszug aus der Onlinebeteiligung.....	10
Abbildung 6: Anzahl der Hinweise in den drei Kategorien.....	11
Abbildung 7: Aufteilung der Hinweise im Themenfeld "Fest montierte Hindernisse" zu den Unterkategorien	12
Abbildung 8: Aufteilung der Hinweise im Themenfeld "Problemstellen an Kreuzungen" zu den Unterkategorien....	13
Abbildung 9: Aufteilung der Hinweise im Themenfeld "Sonstige Problemstellen für den Radverkehr" zu den Unterkategorien	14
Abbildung 10: Verortung der 10 Hinweise mit den meisten "Likes" der Beteiligung	17
Abbildung 11: Gemeldete Hindernisse im Rahmen der Onlinebeteiligung	20
Abbildung 12: Beispiele des Verwaltungsstandards zur Markierung von Radwegefurten.....	23
Abbildung 13: Überblick zu den untersuchten Qualitätsstandards von Radverkehrsanlagen	24
Abbildung 14: Verteilung der erhobenen Hindernisse.....	29
Abbildung 15: ARAS in der Kastaniengasse (Quelle: Stadt Braunschweig).....	30
Abbildung 16: Überquerungsstelle mit Mittelinsel (ERA 2010: 73).....	30
Abbildung 17: Anforderungen an die Bemaßung von Umlaufsperren nach ERA.....	31
Abbildung 18: Bewertung der Notwendigkeit und Zulässigkeit der Furten laut StVO	32
Abbildung 19: Notwendige Maßnahme auf Grundlage der StVO-Konformität.....	33
Abbildung 20: Beispiele für Furten mit Handlungsbedarf aufgrund der StVO-Konformität.....	33
Abbildung 21: Notwendige Maßnahmen Rotmarkierung von Furten	34
Abbildung 22: Gefährdungspotenzial an Furten nach Ein- und Zweirichtungsverkehr.....	35
Abbildung 23: Notwendige Maßnahmen Piktogramme und Richtungspfeile an Furten	35
Abbildung 24: Beispiele notwendiger Maßnahmen an Furten aufgrund fehlender Piktogramme und Richtungspfeilen.....	36
Abbildung 25: Notwendige Maßnahmen an der Beschilderung der Furten	36
Abbildung 26: Weitere Maßnahmen an Furten	37
Abbildung 27: Prioritäten der Radwegefurten	37
Abbildung 28: Verteilung der Prioritäten der Furten auf die Stadtbezirke	38
Abbildung 29: Räumliche Verteilung der Prioritäten der Radwegefurten.....	39
Abbildung 30: Handlungsbedarf an der Radinfrastruktur aufgrund der Breiten (in km).....	41
Abbildung 31: Handlungsbedarf an der Radinfrastruktur aufgrund der Oberflächen (in km).....	41
Abbildung 32: Handlungsbedarf an der Radinfrastruktur aufgrund der Trennung zum Fußverkehr (in km)	42
Abbildung 33: Handlungsbedarf aufgrund der Trennung fließenden Kfz-Verkehr (in km)	43
Abbildung 34: Handlungsbedarf aufgrund der Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr (in km)	44
Abbildung 35: Handlungsbedarf aufgrund von Zufahrten zu Grundstücken (in km).....	45
Abbildung 36: Handlungsbedarf aufgrund von Einmündungen (Anzahl)	46
Abbildung 37: Priorität des Abschnittes aufgrund des ermittelten Handlungsbedarfs (in km)	46
Abbildung 38: Priorität des Abschnittes aufgrund des ermittelten Handlungsbedarfs (in km) in den jeweiligen Stadtbezirken.....	47
Abbildung 39: Räumliche Verteilung der zusammengefassten Prioritäten auf den Streckenabschnitten	48
Abbildung 40: Anzahl der unterschiedlichen Arten fest verbauter Hindernisse	49
Abbildung 41: Maßnahmenempfehlung zur Beseitigung des fest verbauten Hindernisses	50
Abbildung 42: Anzahl der unterschiedlichen Arten von Hindernissen im Verlauf	51
Abbildung 43: Maßnahmenempfehlung zur Beseitigung von Hindernissen im Verlauf	52
Abbildung 44: Anzahl der unterschiedlichen Arten von zu geringen Aufstellflächen	52
Abbildung 45: Maßnahmenempfehlung zur Beseitigung von zu gering bemessenen Aufstellflächen	53
Abbildung 46: Gesamtübersicht der Prioritäten bei den Hindernissen.....	53
Abbildung 47: Verteilung der Prioritäten in den 3 erhobenen Hindernis-Kategorien.....	54
Abbildung 48: Verteilung der Prioritäten nach Stadtbezirken.....	55
Abbildung 49: Räumliche Verteilung der Hindernisse nach Priorität	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorien in der Onlinebeteiligung.....	10
Tabelle 2: Zusammenstellung der 10 Hinweise mit den meisten "Likes" der Beteiligung	18

1 Einführung

Zur Förderung des Radverkehrs hat der Rat der Stadt Braunschweig im Juli 2020 den Ziele- und Maßnahmenkatalog „Radverkehr in Braunschweig“ beschlossen. Die Bearbeitung der darin enthaltenen Maßnahmen 1 „Markierung von Fahrradfurten“, 4 „Qualitätsstandards von Radverkehrsanlagen“ und 5 „Analyse zu bestehenden Hindernissen im Radverkehrsnetz“ stellen den Anlass der systematischen Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes, hier bestehend aus den strassenbegleitenden Ein- und Zweirichtungsradwegen und Fahrradrouten mit Wegweisung, in Braunschweig dar.

Abbildung 1: Untersuchungsrahmen



Das Ziel der systematischen Befahrung bestand einerseits darin, fehlende Fahrradfurten zu identifizieren und die bestehenden Furten auf ihre Richtigkeit und ihr Gefährdungspotenzial für die Radfahrenden zu untersuchen. Ebenso sollte die Radverkehrsinfrastruktur u.a. auf Breite, Qualität und Sicherheit überprüft werden. Bestehende, insbesondere fest verbaute Hindernisse im Radverkehrsnetz sollten identifiziert und verortet werden.

Grundsätzlich fußen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung auf zwei Bausteinen. Zum einen fand eine detaillierte gutachterliche Befahrung des definierten Netzes statt. Zusätzlich wurde das Wissen der Bevölkerung, die alltäglich mit dem Rad in Braunschweig unterwegs ist, mithilfe einer umfassenden Onlinebeteiligung integriert. Hieraus wurden die Parameter bewertet und Handlungsbedarfe/ Maßnahmenempfehlungen abgeleitet und priorisiert.

Abbildung 2: Zentrale Arbeitsschritte im Prozess



2 Untersuchungsnetz und -inhalte

Das insgesamt rund 440 km lange zu untersuchende Streckennetz setzt sich zum einen aus den straßenbegleitenden Ein- und Zweirichtungsradwegen mit einer Länge von ca. 240 km und zum anderen aus Fahrradrouten mit Wegweisung des Alltagsnetzes, ausgenommen Fahrradstraßen, mit einer Länge von ca. 200 km zusammen. Diese Strecken wurden einer systematischen und einheitlichen Erfassung und Bewertung unterzogen.

Die Fahrradstraßen wurden aus dem Untersuchungsnetz herausgenommen, da diese parallel in einem weiteren Projekt untersucht wurden.

Auf den Strecken wurden sowohl **Radwegefurten** und **Hindernisse** als auch **Qualitätsmerkmale** der Radverkehrsinfrastruktur für Streckenabschnitte, jeweils zwischen zwei einmündenden Straßen, erhoben.

Mit der Untersuchung der **Furtmarkierungen** für den Radverkehr wurden insbesondere Querungen identifiziert, an denen Furtmarkierungen für den Radverkehr nach Straßenverkehrsordnung (StVO) fehlen, fehlerhaft oder schadhaft sind. Das Gefährdungspotenzial vorhandener Furten wurde unter Einbeziehung der Polizei anhand mehrerer Parameter abgeschätzt (z.B. Unfallauffälligkeiten, fehlende Piktogramme), um angepasste Maßnahmenempfehlungen entwickeln zu können.

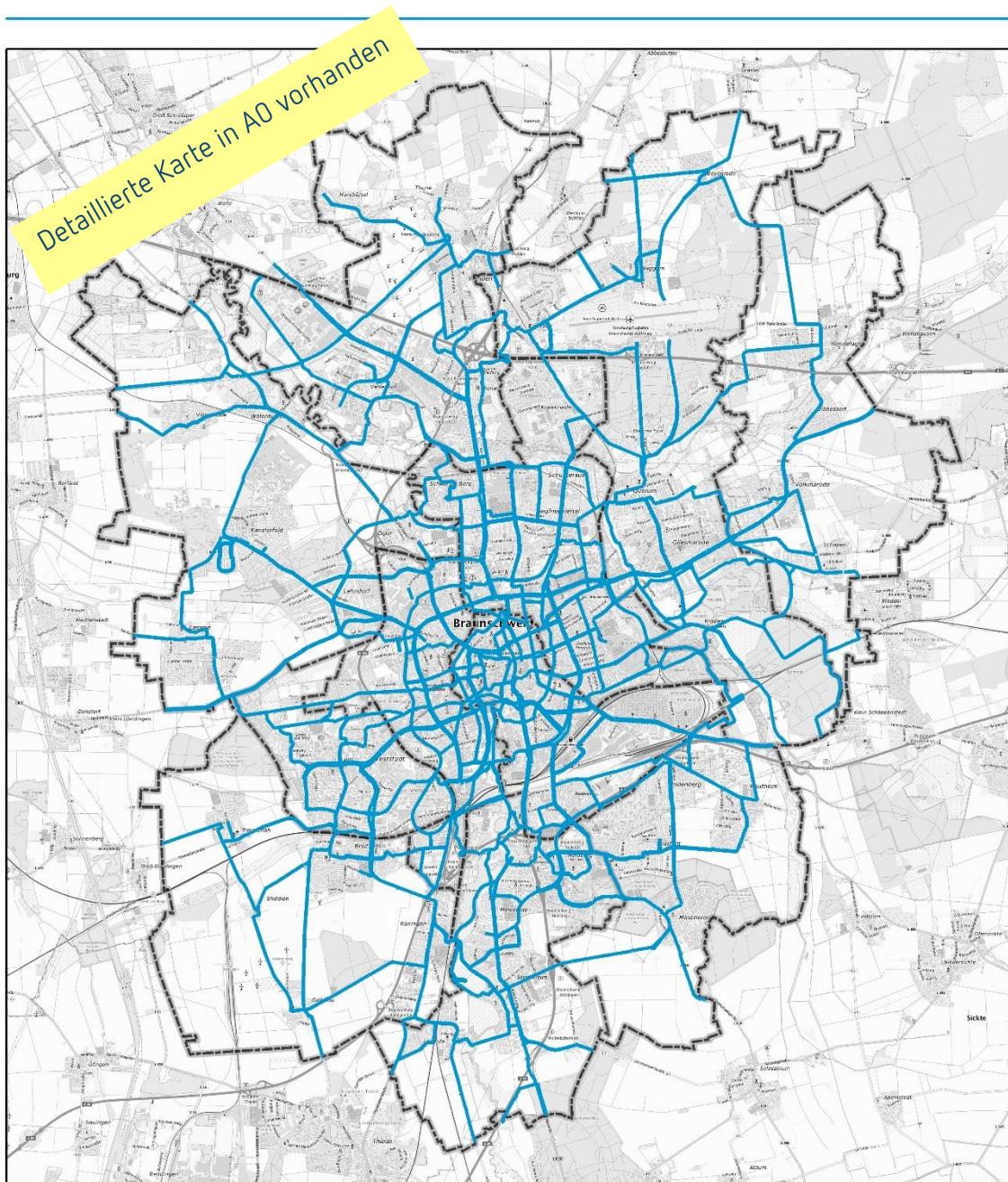
Im Rahmen der Untersuchung der **Qualität** der Radinfrastruktur wurden u.a. die bestehenden Führungsformen, Breiten, Oberflächenmaterialien und Befahrbarkeiten sowie grundsätzlich notwendige Abstände zum Kfz- und Fußverkehr betrachtet. Dabei wurde das Radnetz in kleinteilige, möglichst homogene Abschnitte eingeteilt. Auch hieraus lassen sich spezifische Handlungsbedarfe ableiten.

Einen dritten Schwerpunkt stellt die Betrachtung von **Hindernissen** dar. Hierunter zählen fest verbaute Hindernisse im lichten Raum der Radverkehrsanlage (Radverkehrsanlage zzgl. je 25 cm zu den Seiten und 2,50 m in die Höhe), Hindernisse im Streckenverlauf (wie z. B. Umlauf sperren und Poller ohne ausreichende Abstände zueinander, Treppen oder plötzlich endende Radverkehrsführung ohne erkennbare Weiterführung) sowie zu kleine Aufstellbereiche (gem. Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) nicht ausreichend dimensioniert) an Knotenpunkten.

Abbildung 3: Untersuchungsinhalte

1 „Markierung von Fahrradfurten“	4 „Qualitätsstandards von Radverkehrsanlagen“	5 „Bestehende Hindernisse im Radverkehrsnetz“
<ul style="list-style-type: none"> • Notwendigkeit/ Fehlen der Furtmarkierung • Ausgestaltung der Furtmarkierung • Gefährdungspotenzial 	<ul style="list-style-type: none"> • Breite der Infrastruktur • Trennung zum Fußverkehr, Parken und fließenden Verkehr • Oberfläche • Befahrbarkeit • Einmündungen und Zufahrten 	<ul style="list-style-type: none"> • Fest verbautes Hindernis im lichten Raum der Radverkehrsanlage • Hindernis im Verlauf • Zu schmaler Aufstellbereich

Abbildung 4: Untersuchungsnetz



Systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes in Braunschweig

Karte: Untersuchungsnetz

Untersuchungsnetz

Stadtbezirke

Kartengrundlage: sgx.geodatenzentrum.de

0 1,5 3 4,5 km

Planersocietät



Stand: Oktober 2024

Quelle: Planersocietät

2.1 Methodik

Die systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes fußt auf zwei großen Bausteinen, zum einen auf der gutachterlichen Befahrung der Strecken sowie auf einer umfassenden Onlinebeteiligung zur Ergänzung der Kategorie der Hindernisse. Beide Bausteine werden im Folgenden dargestellt.

2.1.1 Befahrung des Streckennetzes

Mit Hilfe eines **Kriterienkatalogs** wurden zunächst gemeinsam mit der Verwaltung Kriterien definiert, welche Parameter zur Bewertung der Situation und zur Ableitung von Handlungsbedarfen und Maßnahmenempfehlungen notwendig sind. Hierbei wurden die drei Themen „Radwegefurten“, „Qualitätsmerkmale“ und „Hindernisse“ mit jeweils eigenen Kriterien versehen. Die Kriterien wurden auf Grundlage der Anforderungen nach StVO und ERA entwickelt. Die selbst gesetzten Standards der Stadt Braunschweig (z.B. „Braunschweiger Standard“ in Bezug auf Breiten von Radwegen) wurden hier integriert.

Für die zu untersuchenden Parameter Radwegefurten, Qualitätsmerkmale sowie Hindernisse wurden jeweils **Handouts** erstellt. Die Handouts stellten insbesondere Orientierungsgrundlage und Einheitlichkeit bei der Erhebung der vielfältigen Parameter (z.B. auch Methodik zur Abmessung von Breiten) sicher.



Auf Grundlage des vorhandenen Radverkehrsnetzes wurden umfangreiche Befahrungen durchgeführt. In der **Befahrung** wurde der vorliegende Bestand der Infrastruktur des Radverkehrsnetzes erfasst, vorhandene Breiten wurden gemessen. Die Befahrung des Netzes erfolgte durch wissenschaftliche Mitarbeitende der Planersocietät durchgängig mit dem Fahrrad/zu Fuß und einer Reihenbild-/Videokamera (ergänzt um weitere Fotografien). Die Hindernisse wurden mithilfe einer APP (Mergin Maps) aufgenommen und aufgrund ihrer Kleinteiligkeit direkt verortet, mit einem Foto verknüpft und kategorisiert.

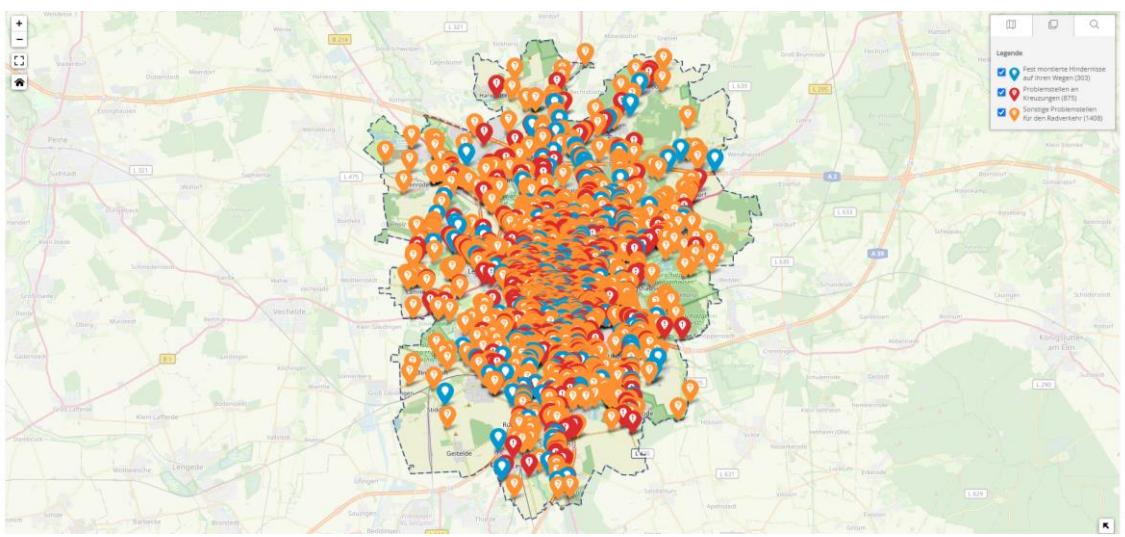
Insgesamt wurden so etwa 600 km Radinfrastruktur befahren und erhoben. Über 900 Furten und mehr als 1.500 Hindernisse wurden aufgenommen. Alle Daten aus den Erhebungen wurden in einem Geoinformationssystem gesammelt und aufbereitet.

Damit die erhobenen Problemstellen und entwickelten Empfehlungen bei den bereits im Bauprogramm enthaltenen Maßnahmen berücksichtigt werden können, wurde bei den Furten und Qualitäten der Strecken ein Abgleich vorgenommen.

2.1.2 Onlinebeteiligung der Bürgerschaft

Vom 27. August bis zum 24. September 2023 hatten die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, Problemstellen und Hindernisse für den Radverkehr in eine Online-Karte einzutragen. Ziel war es, die Oberkategorie „Bestehende Hindernisse im Radverkehrsnetz“ durch das Wissen der Bevölkerung weiter zu unterfüttern.

Abbildung 5: Auszug aus der Onlinebeteiligung



Quelle: Onlinebeteiligung Stadt Braunschweig

Deswegen wurde explizit nach festmontierten Hindernissen und Problemstellen an Kreuzungen im gesamten Gebiet der Stadt Braunschweig gefragt (siehe Abbildung 5). Um jedoch auch weitere Hinweise der Bevölkerung für die Stadt Braunschweig aufnehmen zu können, wurde eine weitere Kategorie für „Sonstige Problemstellen für den Radverkehr“ erstellt. Über die Kommentarfunktion konnten Anmerkungen zu vorhandenen Vorschlägen ergänzt sowie mithilfe der Bewertungsfunktion bewertet werden („Finde ich gut/ Like“, „Finde ich nicht gut/ Dislike“). In die Mängelkarte wurden keine Hintergrundlayer (z.B. das zu untersuchende Radnetz) integriert, um den Bürgerinnen und Bürgern eine möglichst große Freiheit bei ihrer Eintragung der Hindernisse und Problemstellen zu geben.

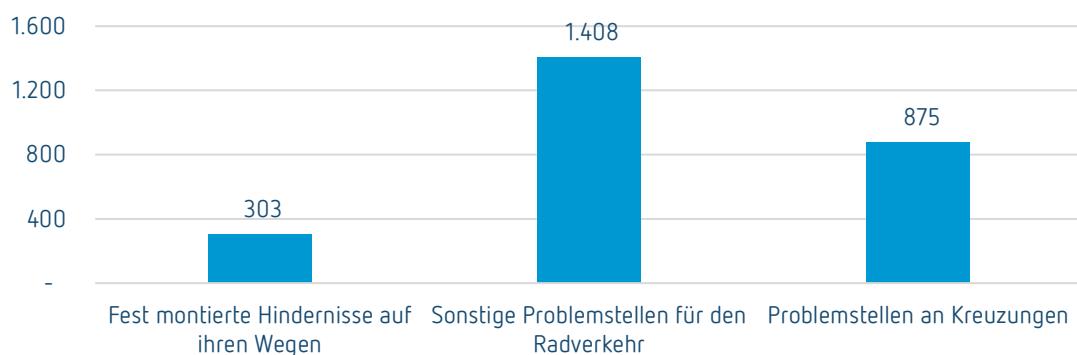
Tabelle 1: Kategorien in der Onlinebeteiligung

Kategorie	Ergänzende Beschreibung
Fest montierte Hindernisse auf Ihren Wegen	Radwege sollen zu beiden Seiten 0,25 m und in der Höhe bis 2,50 m von festmontierten Hindernissen freigehalten werden. Wo ragt ein Abfallbehälter in diesen Sicherheitsraum hinein? Wo steht der Laternenmast zu nah am Radweg oder ragt zu niedrig über diesen?
Problemstellen an Kreuzungen	Wo gibt es Probleme mit zu schmalen Aufstellbereichen an Kreuzungen? Wo fehlen abgesenkte Bordsteine? Wo endet plötzlich ein Radweg ohne ersichtliche Weiterführung?
Sonstige Problemstellen für den Radverkehr	Wo werden Radwege regelmäßig zugeparkt? Wo gibt es weitere Problemstellen?

Die Beteiligungsplattform wurde sehr gut angenommen und wurde von etwa 1.000 unterschiedlichen Personen genutzt. Insgesamt sind während der vierwöchigen Onlinebeteiligung etwa 2.600

Ideen eingetragen worden, die zusätzlich rund 900-mal kommentiert wurden. Die Bürgerinnen und Bürgern konnten Likes vergeben für besonders wichtige Ideen, wenn sie diesen zustimmen. Etwa 28.000 Likes wurden dabei den ca. 2.600 Ideen gegeben und fast 4.000 Likes den ergänzenden Kommentaren. Das zeigt, wie engagiert die Bevölkerung von Braunschweig an dieser Onlinebeteiligung teilgenommen hat und Interesse an Veränderungen im Radverkehr aufweist.

Abbildung 6: Anzahl der Hinweise in den drei Kategorien

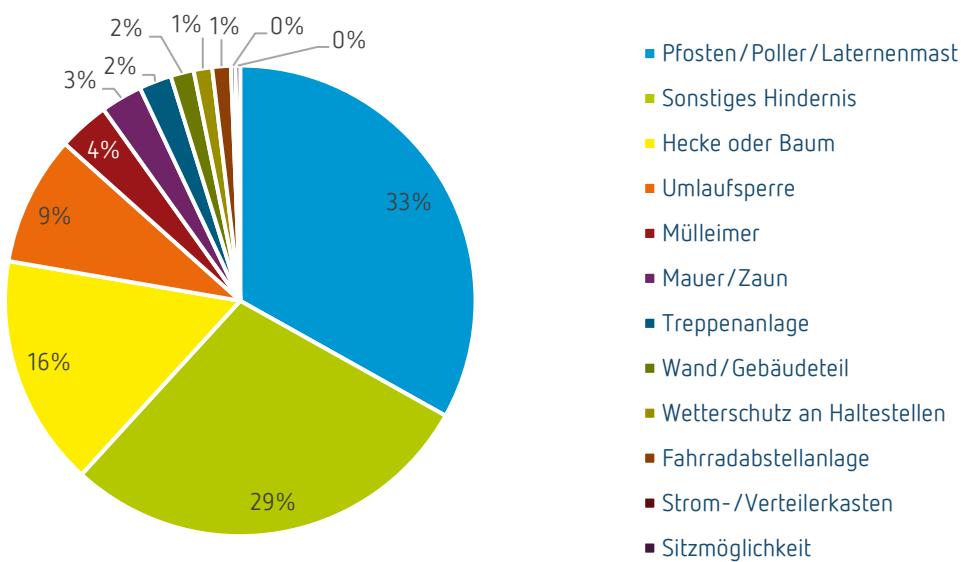


Im Anschluss an die Beteiligung wurden die Eintragungen evaluiert und die Relevanz für das Untersuchungsnetz überprüft. Die Anregungen, die das Befahrungsnetz betreffen, wurden in der weiteren Bewertung und der Priorisierung berücksichtigt. Zusätzliche Hinweise, die inhaltlich oder räumlich außerhalb des Untersuchungsauftrags liegen oder inhaltlich die Hindernisse und Aufstellbereiche übersteigen, wurden der Stadt Braunschweig zur weiteren Nutzung zur Verfügung gestellt. Eine umfassende Erläuterung des Vorgehens und die Anzahl der berücksichtigten Hinweise findet sich im Kapitel „Umgang mit den eingetragenen Hinweisen“.

Themenfeld „Fest montierte Hindernisse auf ihren Wegen“

Im Themenfeld der fest montierten Hindernisse wurden insbesondere Pfosten/Poller und Laternenmaste sowie Begrünungen und Umlaufsperren gemeldet. Gut ein Drittel der Hinweise konnte nicht den vorgegebenen Unterkategorien zugeordnet werden (siehe Abbildung 7 „Sonstiges Hindernis“) und spiegelt ein sehr differenziertes Problemfeld wider (Belagsschäden, schmale Radwege, Bahnübergänge, Wünsche für neue Brückenbauwerke). Einige der Unterkategorien sind in sehr geringer Anzahl vertreten. Sitzmöglichkeiten sowie Strom- und Verteilerkästen kamen nur jeweils einmal als Hindernis vor. In den Abbildungen werden Prozentangaben grundsätzlich nur gerundet angegeben, weshalb der Wert bei diesen zwei Unterkategorien bei 0 % liegt.

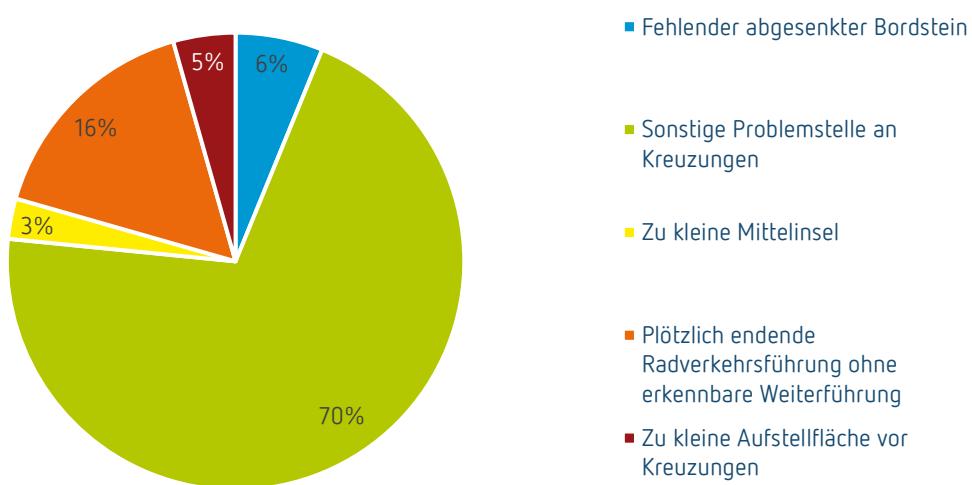
Abbildung 7: Aufteilung der Hinweise im Themenfeld "Fest montierte Hindernisse" zu den Unterkategorien



Themenfeld „Problemstellen an Kreuzungen“

Im Themenfeld der „Problemstellen an Kreuzungen“ wurden 70 % der Hinweise der Unterkategorie „Sonstige Problemstelle an Kreuzungen“ zugeordnet. Hier drunter fallen insbesondere Hinweise zu radverkehrsunfreundlichen Umläufen an Lichtsignalanlagen oder auch schlecht zu nutzende Verbindungen über große Kreuzungen sowie Fragen zum indirekten Linksabbiegen. Weitere 16 % der Meldungen beziehen sich auf plötzlich endende Radverkehrsführungen.

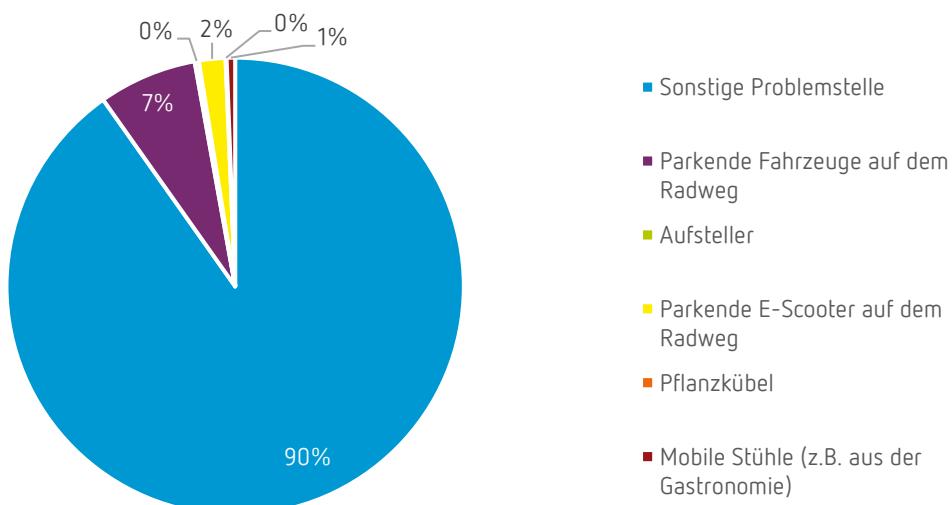
Abbildung 8: Aufteilung der Hinweise im Themenfeld "Problemstellen an Kreuzungen" zu den Unterkategorien



Themenfeld „Sonstige Problemstellen für den Radverkehr“

In der Kategorie der „Sonstigen Problemstellen für den Radverkehr“ hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, insbesondere auch mobile Hindernisse, wie parkende Kfz auf Radwegen, zu melden. 7 % der Hinweise sind dieser Kategorie zuzuordnen. 90 % der Hinweise entfallen wiederum auf die „Sonstigen Problemstellen“. Gemeldet wurden insbesondere Probleme mit dem Wegebelag, zu schmale Radwege oder eine zu geringe Anzahl an Abstellanlagen.

Abbildung 9: Aufteilung der Hinweise im Themenfeld "Sonstige Problemstellen für den Radverkehr" zu den Unterkategorien



Umgang mit den eingetragenen Hinweisen

Mehr als Dreiviertel aller Meldung wurden der Unterkategorie „Sonstiges“ zugeordnet. Die Meldungen dieser Unterkategorie werden zwar einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, werden jedoch im weiteren Projektverlauf nicht berücksichtigt, da diese nicht den Inhalten und Zielen der Untersuchung zuzuordnen sind. Die Daten wurden der Stadt Braunschweig jedoch zur Verfügung gestellt.

Im Anschluss an die Sichtung der eingegangenen Meldungen wurden die Daten auf Relevanz für die weitere Bearbeitung untersucht. Die Hinweise, die den „bestehenden Hindernissen im Radverkehrsnetz“ zugeordnet werden konnten und Bezug zum Untersuchungsnetz hatten, wurden im weiteren Prozess berücksichtigt.



Hierfür wurde zunächst geschaut, ob die Meldungen räumlich gesehen das zu untersuchende Radverkehrsnetz betreffen. Die Bürgerinnen und Bürger hatten während der Eintragung der Hindernisse und Problemstellen keine Kenntnis über das zu untersuchende Radverkehrsnetz und haben somit ihre Anmerkungen im gesamten Stadtgebiet eingetragen. Bei der Konzeption der Untersuchung wurde sich bewusst für diesen Weg entschieden, da bei einer Vielzahl von Einschränkungen die Wahrscheinlichkeit für falsche Eintragungen als sehr hoch eingeschätzt wurde. Zudem war davon auszugehen, dass Teilnehmende ihr Anliegen trotzdem eingetragen hätten, dies dann jedoch ohne korrekten räumlichen Bezug. Die Auswertung wäre somit deutlich umfangreicher ausgefallen.

Aufgrund der zu erwartenden Abweichungen der Verortung durch die Teilnehmenden wurde ein 15,00 m Puffer um die Streckenabschnitte des Untersuchungsnetzes gelegt. Mithilfe des Puffers konnten Meldungen mitaufgenommen werden, die bei einer punktgenauen Betrachtung aus der weiteren Untersuchung herausgefallen wären.

Im folgenden Schritt wurden die noch vorhandenen Meldungen inhaltlich auf die korrekte Zuordnung der vorgegebenen Kategorien geprüft. Anmerkungen aus den Kategorien „Fest montierte Hindernisse auf ihren Wegen“ und „Problemstellen an Kreuzungen“ sollten im weiteren Prozess berücksichtigt werden. Alle weiteren Meldungen im Einzugsgebiet des Untersuchungsnetzes, die durch die Teilnehmenden in anderen Kategorien eingeordnet wurden, wurden mithilfe einer Schlagwortsuche den richtigen Kategorien zugeordnet, um im weiteren Prozess nicht verloren zu gehen. Aufgrund der Schlagwortsuche wurden etwa 40 Anmerkungen neu zugeordnet.

In einem letzten Schritt wurden die verbleibenden Hinweise einzeln auf ihren direkten Bezug zum Untersuchungsnetz geprüft.

Die gutachterlich erhobenen Hindernisse wurden durch die in der Onlinebeteiligung ermittelten und passenden Hindernisse ergänzt. Insgesamt wurden etwa 1.500 Hindernisse während der gutachterlichen Befahrung aufgenommen, wovon mehr als 100 Hindernisse und Problemstellen ebenfalls in der Onlinebeteiligung genannt wurden. Zusätzlich konnten knapp 230 weitere Anmerkungen ausschließlich über die Onlinebeteiligung gesammelt werden.

Zentrale Hinweise aus Sicht der Teilnehmenden

Im Rahmen der Beteiligung hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, Hinweise anderer zu „Liken“. Von dieser Möglichkeit wurde rege Gebrauch gemacht. Bei Betrachtung der besonders häufig bestätigten Hinweise wird deutlich, dass insbesondere das Thema der Ampelschaltungen und Führung des Radverkehrs auf Kreuzungen von Relevanz ist und die Radfahrenden in Braunschweig ausbreast.

Räumlich gesehen konzentrieren sich die am häufigsten bestätigten Hinweise auf das Zentrum, da hier die Radfahrenden am zahlreichsten unterwegs sind und die Radverkehrsichte somit am größten ist.

Abbildung 10: Verortung der 10 Hinweise mit den meisten "Likes" der Beteiligung

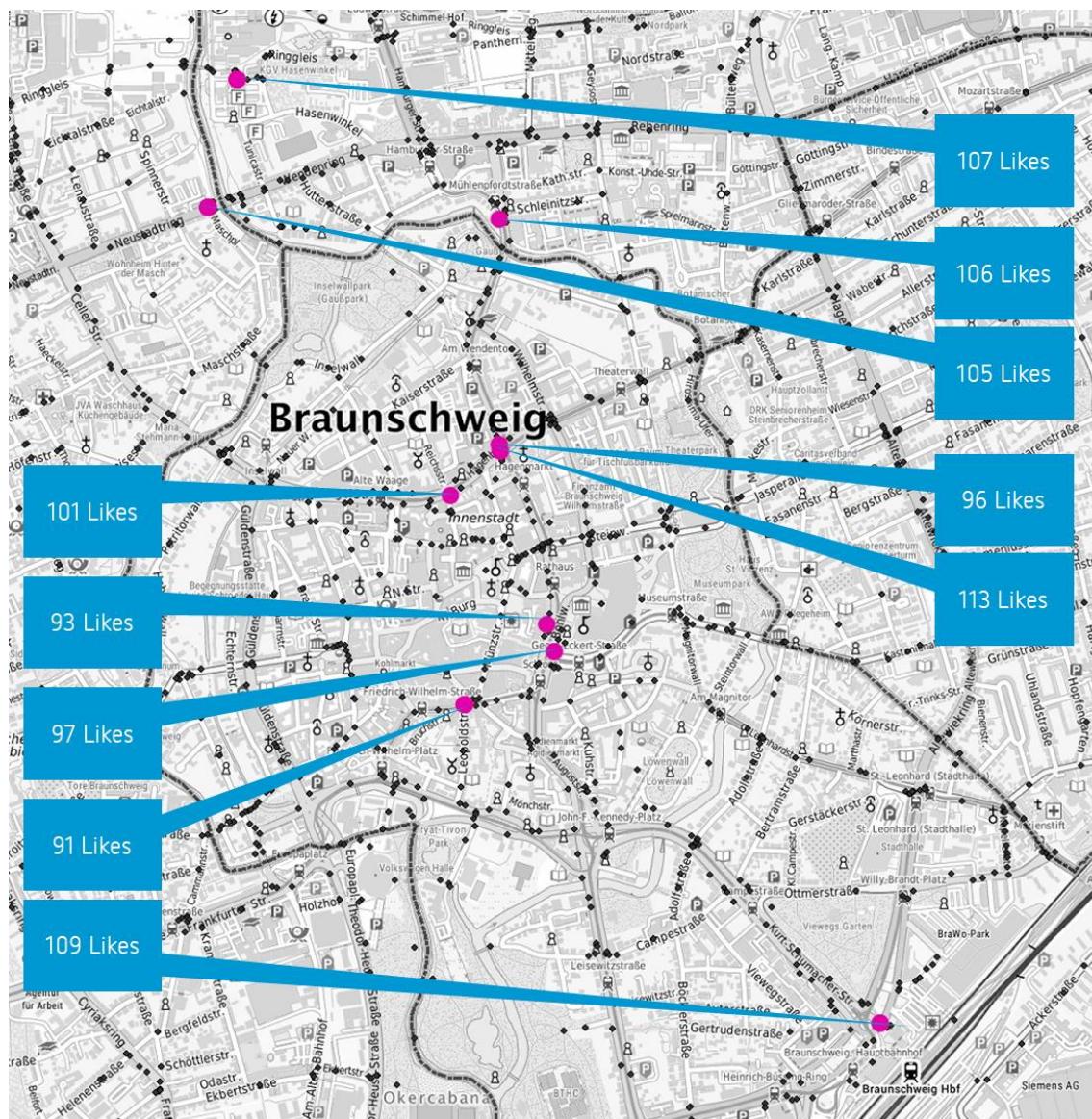
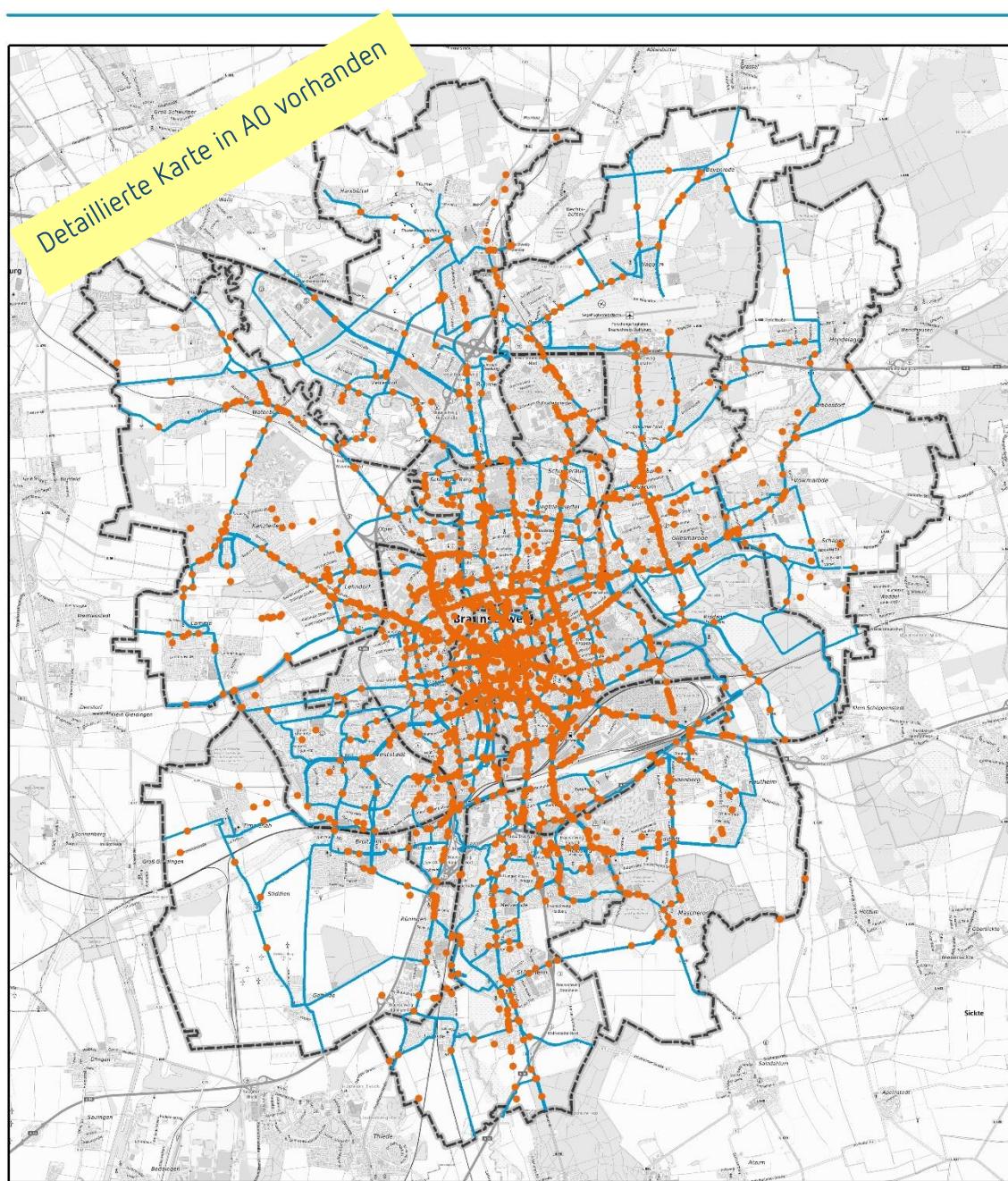


Tabelle 2: Zusammenstellung der 10 Hinweise mit den meisten "Likes" der Beteiligung

Anzahl Likes	Räumliche Lage	Kategorie	Überschrift	Beschreibung (ggf. gekürzt)
113	Kreuzung Hagenbrücke / Wendenstraße	Problemstellen an Kreuzungen	Ungünstige Ampelschaltung	Die Ampelschaltung am Hagenmarkt ist in fast jede Richtung mit dem Fahrrad sehr ungünstig und frisst sehr viel Zeit. Teilweise war für Autos und Fußgänger schon mehrmals grün, bis dann auch die Fahrradampel mal umschaltet.
109	Kreuzung Berliner Platz / Willy-Brandt-Platz / Kurt-Schumacher-Straße	Problemstellen an Kreuzungen	Ampelschaltung für Radfahrer nicht geeignet	Vom Norden als auch von Süden kommend ist die südliche Ampel viel zu kurz grün und spät grün, so dass man als normaler Radfahrer immer an einer halten muss, statt in einem Rutsch rüberzukommen. [...]
107	Ringgleis östlich Feuerwehrstraße	Sonstige Problemstellen für den Radverkehr	Eingeschränkte Sicht Ringgleis	Sicht ist durch die scharfe Doppelkurve und Bebauung seitens BS Energy sowie der Feuerwehr stark eingeschränkt. Spiegel an den Ecken könnten die Situation entschärfen.
106	Mühlenpförtstraße	Fest montierte Hindernisse auf ihren Wegen	Oberleitungsmast auf Radweg	Hier steht ein Oberleitungsmast mittig auf der Radfahrspur, sodass ein Umfahren über Fußweg notwendig ist.
105	Einmündung Neustadttring / Maschplatz	Problemstellen an Kreuzungen	Querung Neustadttring in Höhe Maschplatz	[...] Da die Querung des Neustadttrings im Zusammenhang mit den Okerfreizeitweg sowohl stadteinwärts als auch stadt auswärts von Radfahrern stark frequentiert wird, wäre eine Optimierung dieses Knotens zugunsten des Radverkehrs wünschenswert.
101	Kreuzung Hagenbrücke / Stecherstraße	Problemstellen an Kreuzungen	Enge und un-einsichtige Kreuzung	Der Bereich an der Kreuzung ist sehr eng und schlecht einsehbar, sodass es schnell zu gefährlichen Situationen zwischen Fahrradfahrenden und Fußgängern kommt.
97	Kreuzung Bohlweg / Georg-Eckert-Straße	Problemstellen an Kreuzungen	Verkehrsführung bis Hagenmarkt unverständlich	Die Verkehrsführung für Radverkehr ist ab der Kreuzung Bohlweg / Georg-Eckert-Straße bis zum Hagenmarkt teilweise unverständlich, teilweise mit Umwegen verbunden. [...] Gerade vor dem Schlossplatz gibt es für Radfahrende keine Verkehrsführung und man muss sich überall durchschlängeln.
96	Kreuzung Hagenbrücke / Wendenstraße	Problemstellen an Kreuzungen	zu kleine Fläche Kreuzung	Radfahrer, die Richtung Hagenmarkt von der Wendenstraße kommend an der Ampel warten, behindern den Radweg für Radfahrer Richtung Hagenbrücke von der Fallersleber-Str. kommend. [...]

Anzahl Likes	Räumliche Lage	Kategorie	Überschrift	Beschreibung (ggf. gekürzt)
93	Bohlweg gegenüber Stadtbibliothek	Sonstige Problemstellen für den Radverkehr	Konflikte zwischen Fußgängern und Fahrradfahrern	Durch die vielen Tische und Stühle, den schmalen Fahrradweg und die Unübersichtlichkeit kommt es häufig zu gefährlichen Situationen zwischen Fußgängern auf dem Fahrradweg und Fahrradfahrern.
91	Kreuzung Waisenhausdamm / Leopoldstraße	Problemstellen an Kreuzungen	Kreuzen der Friedrich-Wilhelm-Straße im Bereich Leopoldstraße / Münzstraße	Der Kreuzungsbereich ist schwierig zu befahren [...] Hauptproblem sind aber Unübersichtlichkeit und Höhenversprünge, die durch verschiedene Elemente für verschiedene Verkehrsteilnehmer im Straßenraum erzeugt werden: [...] Es ist für Fahrradfahrer nicht ersichtlich, wie eine Wegeführung insbesondere auf der Nord-Süd-Verbindung von Leopoldstraße zu Münzstraße verlaufen könnte. [...]

Abbildung 11: Gemeldete Hindernisse im Rahmen der Onlinebeteiligung



Systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes in Braunschweig

Karte: Gemeldete Hindernisse im Rahmen der Onlinebeteiligung

- gemeldete Hindernisse

— Untersuchungsnetz

□ Stadtbezirke

Kartengrundlage: sgx.geodatenzentrum.de

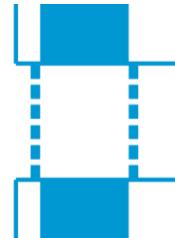


3 Fachlicher Hintergrund, gesetzte Standards und Maßnahmenempfehlungen

Im Rahmen der Befahrung wird das bestehende Radverkehrsnetz in seinen unterschiedlichen Abschnitten und deren spezifischen Ausprägungen analysiert. Dabei bildet das Untersuchungsnetz die Grundlage, um die festgelegten Inhalte systematisch zu evaluieren. Diese Untersuchung erfolgt vor dem Hintergrund einschlägiger Standards und Vorgaben, die maßgeblich die Qualität und Sicherheit der Radwegeinfrastruktur bestimmen. Auf Basis dieser Standards werden Empfehlungen für gezielte Maßnahmen abgeleitet, die zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur beitragen sollen. Im Folgenden werden, unterteilt nach den drei erhobenen Inhalten (Radwegeinfrastruktur, Radwegefuren und Hindernisse im Radwegenetz), zunächst der fachliche Hintergrund näher beleuchtet sowie anschließend die analysierten Inhalte und angewandten Standards erläutert.

3.1 Radwegefuren

Radwegefuren verbinden Radverkehrsanlagen miteinander und führen Radfahrende über Kreuzungen, Einmündungen und stark befahrende Grundstückszufahrten (z.B. Parkhäuser, Parkplätze). Sie sind entscheidend für die Sichtbarkeit und damit auch für die Sicherheit des Radverkehrs.



Der Ziele- und Maßnahmenkatalog „Radverkehr in Braunschweig“ sieht vor, dass bis 2025 stadtweit alle Fahrradfurten an Einmündungen und Kreuzungen markiert werden. An Stellen mit erhöhtem Gefährdungspotenzial werden Furten rot eingefärbt oder auf andere Art (z.B. mit Piktogrammen) deutlich sichtbar markiert. Die Stadt Braunschweig hat bereits einen einheitlichen, internen Standard zur Markierung von Radwegefuren entwickelt, der in der Umsetzung berücksichtigt werden soll.

Im Rahmen der systematischen Befahrung der Furten im Untersuchungsnetz wurde ermittelt, inwieweit die markierten Furten an den vorhandenen Orten laut StVO notwendig und zulässig sind. Furten am richtigen Ort wurden daraufhin auf die Richtigkeit ihrer Markierung untersucht. Zudem wurden die unterschiedlichen, vorhandenen Markierungen (insb. Furt, Piktogramme, Richtungspfeile) und Roteinfärbungen aufgenommen.

Da insbesondere Furten mit hohem bis sehr hohem Gefährdungspotenzial zeitnah angepasst werden sollten, wurden mehrere Parameter erhoben, die sich auf das Gefährdungspotenzial der Furt auswirken: Entfernung der Furt zur Fahrbahn, Zweirichtungsführung des Radverkehrs, Standort und Vollständigkeit der vorhandenen Beschilderung, Auffälligkeiten im Unfallgeschehen, freie Rechtsabbieger sowie eingeschränkte Sichtbeziehungen.

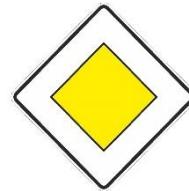
Die Auffälligkeiten im Unfallgeschehen wurden durch die Polizei Braunschweig für alle Standorte bewertet.

3.1.1 Standards

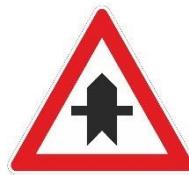
Ein wichtiger Baustein bei der Bewertung der Radwegefurten sind die gesetzlichen Vorgaben zur notwendigen oder auch zur ausgeschlossenen Markierung von Furten für den Radverkehr. Die StVO sowie die dazugehörige Verwaltungsvorschrift machen hier konkrete Vorgaben. Diese wurden bei der Bewertung der Furten und der nachfolgenden Maßnahmenempfehlung zugrunde gelegt.

Anforderungen an den Standort

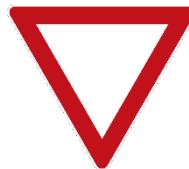
Im Zuge von Vorfahrtsstraßen mit vorhandenen Radinfrastrukturen sind Radwegefurten stets zu markieren. Eine Radinfrastruktur muss hierfür auf beiden Seiten einer Furt vorhanden sein. Auch an Kreuzungen oder Einmündungen mit vorfahrtgebendem Zeichen mit vorhandener Radinfrastruktur (hierzu zählen auch nichtbenutzungspflichtige Radwege / freigegebene Gehwege) sind Radwegefurten stets zu markieren.



Ist die Radinfrastruktur erheblich (mehr als ca. 5 m) von der Fahrbahn abgesetzt, muss mit vorfahrtsregelnder Beschilderung eine eindeutige Verkehrsführung geschaffen werden. Ist der Radweg vorfahrtsberechtigt, ist eine Radwegefurd zu markieren. Sollte der Radverkehr wartepliktig sein, darf keine Radwegefurdmarkierung erfolgen.



Radwegefurten dürfen nicht an Kreuzungen und Einmündungen mit der Vorfahrtregelung „Rechts vor Links“ markiert werden.



Weiter dürfen Radwegefurten dort nicht markiert werden, wo dem Radverkehr eine Wartepliktig auferlegt wird.

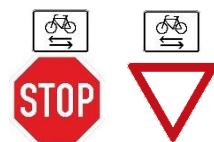


In Kreisverkehren, in denen der Radverkehr auf baulich angelegten Radwegen geführt wird, ist eine Radwegefurd zu markieren, solange die Infrastruktur eng an der Kreisfahrbahn geführt wird (Absatzmaß max. 4-5 m).

Ist die Radinfrastruktur mehr als 5 m abgesetzt oder liegt der Kreisverkehr außerhalb bebauter Gebiete, ist für den Radverkehr eine Wartepliktig anzurufen.

Soll der Radweg vorfahrtsberechtigt geführt werden, ist eine Radwegefurd zu markieren und mit vorfahrtsregelnder Beschilderung eine eindeutige Verkehrsführung zu schaffen.

Wenn Radwege für Radverkehr in Gegenrichtung freigegeben werden, ist an Kreuzungen und Einmündungen sowie an verkehrsreichen Grundstückszufahrten für den Fahrzeugverkehr auf der untergeordneten Straße eine Wartepliktig zu beschildern. Die Beschilderung ist mit dem Zusatzzeichen 1000-32 „Radfahrer kreuzen von rechts und links“ zu ergänzen.



Anforderungen an die Markierung

Abschließend schreibt die StVO vor, dass Markierungen nach den Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS) auszuführen sind. Hierzu zählen auch die Radwegefuren.

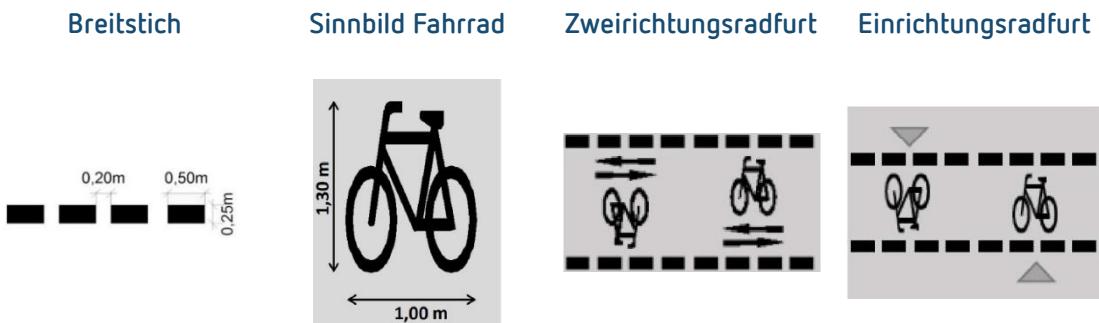
Die Strichbreite für Radwegefuren wird ebenso in der RMS festgelegt, um eine Einheitlichkeit und Wiedererkennbarkeit zu gewährleisten. Die Stadt Braunschweig hat sich zur Markierung von Radwegefuren weitere Standards zur Ausgestaltung gesetzt. Diese sollen bei Neumarkierungen angewandt werden.

Die Strichbreite einer Radwegefurt beträgt 0,25 m. Die Strichlänge beträgt 0,50 m mit einem Lückenabstand von 0,20 m. Radwegefuren sind in der Regel 2 m breit, sollten jedoch mindestens so breit sein wie anschließende Radinfrastruktur.

Die ERA empfiehlt die Markierung von Sinnbildern „Radverkehr“ verzerrt auf den Furten in der Ausrichtung des kreuzenden Verkehrs. Je Fahrspur ist ein Sinnbild vorzusehen. In besonderen Konfliktbereichen kann eine zusätzliche Roteinfärbung der Furt erfolgen. Dies entspricht auch der Anforderung des Standards der Braunschweiger Verwaltung.

Wenn Radverkehr auf der Furt im Zweirichtungsverkehr geführt wird, sollen zusätzlich zur notwendigen Beschilderung auch Radpiktogramme mit Pfeilen in beide Fahrtrichtungen aufgebracht werden.

Abbildung 12: Beispiele des Verwaltungsstandards zur Markierung von Radwegefuren



Quelle Bild 1: eigene Darstellung

Quelle Bild 2-4: Stadt Braunschweig

Aus Sicherheitsgründen sollte in Konfliktbereichen (vgl. ERA) eine rote Einfärbung zwischen den weißen Markierungen vorgesehen werden. Dies kommt insbesondere bei Furten mit einem analysierten sehr hohen und hohen Gefährdungspotenzial (insb. aufgrund von Unfällen und Zweirichtungsverkehr) in Frage.

Alle Furten, die von den vorher formulierten Anforderungen abweichen, sollten regelkonform und den Empfehlungen entsprechend angepasst werden.

3.2 Radwegeinfrastruktur

Radwegeinfrastruktur zeichnet sich durch unterschiedliche Qualitätsmerkmale aus. Darunter zählen zum einen die Beschaffenheit und Breite der Radverkehrsanlage sowie der Zufahrten und Einmündungen. Ebenso hat die Trennung (Art und Breite) zu angrenzenden weiteren Infrastrukturen Einfluss auf die Qualität der Infrastruktur und wurde in der Befahrung betrachtet. Im Rahmen der Befahrung wurden neben der räumlichen Lage (z.B. Straßename, Fahrtrichtung, Baubezirk) sechs Kategorien erhoben. Diese Kategorien orientieren sich an der Maßnahme 6 des Ziele- und Maßnahmenkatalog „Radverkehr in Braunschweig“.



Abbildung 13: Überblick zu den untersuchten Qualitätsstandards von Radverkehrsanlagen

Kategorie	Untersuchte Merkmale (wenn relevant)
Radverkehrsanlage	Nutzbare Breite (bauliche Breite abzüglich z.B. Sicherheitsräume/Einschränkungen durch Parken), Oberfläche und Befahrbarkeit
Trennung zum Fußverkehr	Breite und Art der Trennung
Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr	Breite und Art der Trennung
Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr	Breite und Art der Trennung; Art der Aufstellung der Parkstände
Zufahrten zu Grundstücken	Einheitlichkeit des Oberflächenmaterials mit der Radinfrastruktur, Befahrbarkeit
Einmündungen im Streckenverlauf	Höhengleicher Ausbau, Befahrbarkeit

Die erste Kategorie umfasst die Ausstattung der Radverkehrsanlage an sich. Darunter wird zum einen die jeweilige Führungsform mit der nutzbaren Breite für den Radverkehr verstanden. Einschränkungen der für den Radverkehr nutzbaren Breite durch den ruhenden Kfz-Verkehr oder punktuelle Engstellen wurden in die Erhebung der nutzbaren Breite aufgenommen. Zudem wurde das Oberflächenmaterial erhoben sowie dessen Befahrbarkeit bewertet.

Weiter wurde ein Fokus auf die Trennung zu angrenzenden weiteren Infrastrukturen gelegt. Die zweite Kategorie umfasst daher die Trennung zum Fußverkehr. Falls die Radwegeinfrastruktur an einen Gehweg angrenzt, wird die Art und Breite der Trennung dokumentiert.

In der dritten Kategorie wird die Trennung zum fließenden Verkehr betrachtet. Äquivalent zur vorherigen Kategorie werden die Art und Breite der Trennung erläutert, falls die Radwegeinfrastruktur direkt an die Fahrbahn angrenzt und eine Trennung damit notwendig wird.

Wenn der fließende Kfz-Verkehr und der Radverkehr durch Parkflächen des ruhenden Kfz-Verkehrs getrennt werden, dann wird die Trennung zu eben jenem in der vierten Kategorie aufgenommen. Kategorisiert wird die Ausrichtung und Art der Parkstände sowie die Art und Breite der Trennung zur Radwegeinfrastruktur.

Die Kategorien fünf und sechs umfassen das Oberflächenmaterial sowie den höhengleichen Verlauf des Radweges an Zufahrten und Einmündungen im Streckenverlauf. Wenn der Abschnitt der Radwegeinfrastruktur über eine Zufahrt verläuft, dann wird neben dem Oberflächenmaterial zusätzlich der Zustand des abweichenden Materials erfasst.

3.2.1 Standards

Bei den einzelnen Kriterien wurden im Vorfeld der Befahrung einheitliche Standards festgelegt. Bei den verschiedenen Führungsformen sowie den Abmessungen der Trennung zur Infrastruktur parallel geführter Verkehrsträger wird daher die Einhaltung dieser Standards überprüft und abschließend der notwendige Handlungsbedarf abgeleitet.

Breite der Radwegeinfrastruktur

Die Breite der Radwegeinfrastruktur stellt den Rahmen für die Einrichtung verschiedener Führungsformen dar und zeigt auf, welchen Raum dem Radverkehr zugestanden werden muss. Diese Richtwerte werden in den einschlägigen Richtlinien unterschiedlich aufgezeigt. Das Mindestmaß der StVO stellt in der weiteren Betrachtung dabei die unterste Kategorie dar und zeigt das Minimum für die Breite einer Radverkehrsanlage auf. Die ERA 2010 bildet die mittlere Kategorie und zeigt die nach Stand der Technik abzubildenden Breiten der Radverkehrsanlagen auf. Der Rat der Stadt Braunschweig hat weitere Standards zur Ausgestaltung beschlossen (Braunschweiger Standard), wodurch Zielbreiten festgelegt wurden, die beim Neubau angewandt werden. Diese liegen oberhalb der Maße der ERA 2010.

Betrachtung der wichtigsten Führungsformen

Der getrennte Geh- und Radweg ist ein baulich angelegter Radweg im Seitenraum und wird durch einen Sicherheitstrennstreifen von der Fahrbahn getrennt. Gekennzeichnet wird der benutzungspflichtige, getrennte Geh- und Radweg durch das Verkehrszeichen 241 sowie mit dem Zusatzzeichen 1000-31, wenn es sich um einen Zweirichtungsverkehr (ZRV) handelt. Die StVO sieht eine Mindestbreite von 1,50 m im Einrichtungsverkehr und eine Breite von 2,00 m im Zweirichtungsverkehr (jeweils inkl. Sicherheitsraum) vor. Die Mindestmaße der ERA sehen eine Breite von 1,60 m im Einrichtungsverkehr (ERV) und 2,50 m im ZRV vor, Sicherheitsabstände, zum Beispiel zum Kfz-Parken, sind hier noch nicht enthalten. Die Zielbreite in Braunschweig sieht eine Breite von 2,30 m (ERV) sowie 3,20 m (ZRV) vor. Die Breite bezieht sich hierbei ausschließlich auf den Radweg des getrennten Geh- und Radwegs. Auch hier sind die Sicherheitsabstände, zum Beispiel zum Kfz-Parken, noch nicht enthalten.



Wird der Radverkehr im Seitenraum geführt, kann dieser getrennt vom Fußverkehr oder gemeinsam mit dem Fußverkehr den Seitenraum nutzen. Der gemeinsame Geh- und Radweg stellt das Komplement zum getrennten Geh- und Radweg dar. Der Fuß- und Radverkehr teilen sich den Seitenraum, wobei eine Berücksichtigung beider Bedürfnisse notwendig ist. Es sollte nur eine gemeinsame Führung eingesetzt werden, wenn eine geringe Aufenthalts- und Netzfunktion für beide Verkehre zu erwarten ist. Gekennzeichnet wird der benutzungspflichtige, gemeinsame Geh- und Radweg durch das Verkehrszeichen 240 im ERV und mit dem Zusatzzeichen 1000-31 im ZRV. Sowohl die StVO, die ERA als auch die Zielbreite in Braunschweig sehen für den ERV und ZRV eine Breite von mind. 2,50 m vor. Die StVO integriert in der Breite von 2,50 m jedoch die notwendigen Sicherheitsräume.



Der Radfahrstreifen ist ein mit einem Breitstrich von der Fahrbahn abgetrennter Sonderstreifen. Er wird gekennzeichnet durch das Verkehrszeichen 237 und ist für den Radverkehr benutzungspflichtig. Zu dimensionieren ist der Radfahrstreifen laut ERA mit 1,85 m, wobei die Markierung eines linksseitigen Breitstrichs von 0,25 m, die als Fahrstreifenbegrenzung dient, in der Breite von 1,85 m inkludiert ist. Die StVO sieht eine Mindestbreite von 1,50 m vor. Die Begrenzung darf nicht im Längsverkehr vom Kfz-Verkehr überfahren werden.



Der Schutzstreifen ist Teil der Fahrbahn. Er wird nicht mit einer Beschilderung gekennzeichnet und ist nicht benutzungspflichtig. Markiert wird der Schutzstreifen über eine Leitlinie mit 0,12 m breiten linksseitigen Schmalstrichen (1,00 m Länge und 1,00 m Lücke zwischen den Strichen). Der Schutzstreifen wird nach der ERA mit 1,50 m Regelmaß (1,25 m Mindestmaß) inklusive der Markierung von 0,12 m bemessen. Im Bedarfsfall darf der Schutzstreifen vom Kfz-Verkehr im Längsverkehr überfahren werden.

Oberflächenbeschaffenheit

Der Zustand der Radwegeinfrastruktur lässt sich zusätzlich durch die Analyse der Oberflächenbeschaffenheit evaluieren. Dabei werden das verwendete Oberflächenmaterial sowie die Ebenheit und die Leichtläufigkeit der Strecke berücksichtigt. Die verschiedenen Oberflächenmaterialien lassen sich wie folgt klassifizieren: Asphalt, Betonpflaster, Natursteinpflaster (Großformat), Natursteinpflaster (Kleinformat), Beton, wassergebundene Wegedecke und Schotter.

Oberflächen von Radinfrastrukturen müssen eben und leichtläufig sein. In Fällen, in denen der Radverkehr eigenständig durch Parkanlagen oder Wälder geführt wird, ist auch die Verwendung einer wassergebundenen Wegedecke möglich. In Abhängigkeit der Qualität des bestehenden Belags kann somit auch ein Weg, der aus Betonpflastern besteht, gut befahrbar sein und würde keinen dringenden Handlungsbedarf ableiten lassen.

Trennung zum Fußverkehr

Die Trennung zwischen Fuß- und Radverkehr kann auf verschiedene Weise gestaltet werden. Bei der Gestaltung ist darauf zu achten, dass die Breite des Trennstreifens mindestens 0,30 m beträgt und dass die Art der Trennung takttil wahrnehmbar ist. Die Breite des Trennstreifens wird der lichten Breite des Gehwegs zugerechnet und zählt nicht zur nutzbaren Breite der Radwegeinfrastruktur.

Die taktile Wahrnehmbarkeit der Trennung ist besonders für Menschen mit Seh- oder Hörbeeinträchtigungen von großer Bedeutung. Die angestrebte Trennung zum Fußverkehr stellt in Braunschweig im Bestand der sogenannte Geh-Radweg-Trennstein dar, da dieser baulich leicht einzurichten ist und taktil erfassbar ist.

Darüber hinaus wurden weitere Trennungsvarianten als taktil erfassbar bewertet, sodass sich hieraus kein kurzfristiger Handlungsbedarf ableiten lässt. Diese umfassen: Bordkante mit Kantenvorstand ab 3 cm (bis 12 cm), Pflasterstein (grober Naturstein), Grünstreifen sowie Hecken. Gleichzeitig wurde bei einer Bordkante zwischen Geh- und Radweg eine erhöhte Sturzgefahr gesehen, sodass diese langfristig zurückzubauen sind.

Als taktil nicht erfassbar hingegen wurden folgende Trennungsvarianten bewertet: Reiner Materialwechsel, Bordkante ohne Kantenvorstand und mit Kantenvorstand bis 3 cm, Pflasterstreifen (wenn sehr ähnlich zum Gehwegbelag), Markierungen sowie Poller. Tritt diese gemeinsam mit einer Breite unter 0,30 m auf, erzeugt es einen hohen Handlungsbedarf.

Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr

Gemäß den Vorgaben der ERA müssen Trennstreifen zwischen dem Radverkehr und dem fließenden Kfz-Verkehr eine Mindestbreite von 0,50 m aufweisen und sowohl für Radfahrende als auch für den Kfz-Verkehr deutlich sichtbar sein. Wird der Radverkehr gemeinsam mit dem Fußverkehr geführt, ist eine einfache Bordkante somit als Trennung nicht ausreichend, da sie die geforderte Breite von 0,50 m nicht erfüllt. Stattdessen sind Grünstreifen, Pflasterungen, Protektionselemente oder Markierungen erforderlich, um eine wirksame Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr zu gewährleisten.

Ist keine sichtbare Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr vorhanden, die Radinfrastruktur jedoch ausreichend breit, um den Sicherheitstrennstreifen, gemäß StVO, zu integrieren, wird zunächst kein kurzfristiger Handlungsbedarf gesehen.

Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr

Die notwendige Trennung zwischen der Radverkehrsinfrastruktur und dem ruhenden Kfz-Verkehr hängt von der Art der vorhandenen Radinfrastruktur sowie von der Anordnung der Parkflächen ab.

Für bauliche Radwege (gemeinsame und getrennte Geh- und Radwege) ist die Einrichtung eines Sicherheitstrennstreifens von 0,75 m zwischen der Radverkehrsanlage und dem ruhenden Verkehr erforderlich, wenn die Parkflächen in Längsaufstellung angeordnet sind. Bei Schräg- und Senkrechtparken muss eine Mindestbreite von 1,10 m eingehalten werden.

Wird der Radverkehr auf der Fahrbahn auf einem markierten Radfahrstreifen geführt, muss zwischen den Parkständen und der Radverkehrsinfrastruktur ein sichtbarer Sicherheitsabstand bestehen. Bei Längsparkständen am Fahrbahnrand ist ein Abstand von 0,50 m erforderlich. Bei Schräg- oder Senkrechtparken erhöht sich der Sicherheitsabstand auf 0,75 m.

Bei Schutzstreifen ist ein Sicherheitsraum notwendig. Bei angrenzenden Längsparkständen ist ein Sicherheitstrennstreifen von 0,50 m (bei Schrägparken 0,75 m) auszubilden. Ausnahmen gibt es bei wenigen Parkvorgängen und beengten straßenräumlichen Situationen. In den Fällen kann der

Schutzstreifen inklusive Sicherheitsraum 1,50 m breit sein. Der Sicherheitstrennstreifen kann baulich oder durch Markierung hergestellt werden. Im Mischverkehr mit gleichzeitigem Fahrbahnrandparken ist kein expliziter Sicherheitstrennstreifen erforderlich.

Zufahrten und Einmündungen

Die Radwegeinfrastruktur wird immer wieder durch Zufahrten an Grundstücken oder Einmündungen mit untergeordneten Straßen unterbrochen.

An (insbesondere Grundstücks- und Parkplatz-) Zufahrten sollte das Oberflächenmaterial der Radverkehrsinfrastruktur durchgezogen werden. Ein Materialwechsel kann immer auch zu einer schlechteren Befahrbarkeit führen (insbesondere bei groben Pflasterungen und Absenkungen des Radweges). Ist eine vollständige Höhengleichheit im Bestand nicht gegeben, sollte die Radinfrastruktur dennoch komfortabel befahrbar sein. Faktoren wie Entwässerungsgräben, hohe Bordsteinkanten oder Vorsprünge können die Befahrbarkeit negativ beeinflussen.

An Einmündungen hingegen ist eine Übereinstimmung des Oberflächenmaterials mit dem übrigen Radweg nicht zwingend erforderlich. Hier sollte jedoch ein nahezu höhengleicher Ausbau des Radwegs als Standard angestrebt werden. Auch in Fällen, in denen dieser nicht gegeben ist, sollte die Befahrbarkeit komfortabel bleiben. Hindernisse wie zu hohe Bordsteinkanten, zu tiefe Entwässerungsgräben oder überstehende Asphaltkanten können mögliche Gründe für eine eingeschränkte Befahrbarkeit darstellen.

3.3 Hindernisse im Radwegenetz

Hindernisse im Radwegenetz gibt es häufig. Sie kommen in unterschiedlicher Art und Weise vor. Zu den Hindernissen zählen u.a. Poller, Abfallbehälter, aber auch fehlende Aufstellflächen an Querungen und Kreuzungen sowie plötzlich endende Radinfrastrukturen. Durch die Bandbreite an unterschiedlichen Hindernissen wurden im Rahmen der Analyse in Braunschweig drei Unterkategorien entwickelt.

Die erste Kategorie ist „**fest verbaute Hindernisse**“. Unter fest verbaute Hindernisse fallen Fahrradabstellanlagen, Zäune, Masten, Poller, Abfallbehälter oder auch Hecken und Bäume. In dieser Kategorie sind Hindernisse dokumentiert, die zu nah (seitlich weniger als 0,25 m und oberhalb weniger als 2,50 m) an der Radinfrastruktur stehen sowie fest verbaut sind.

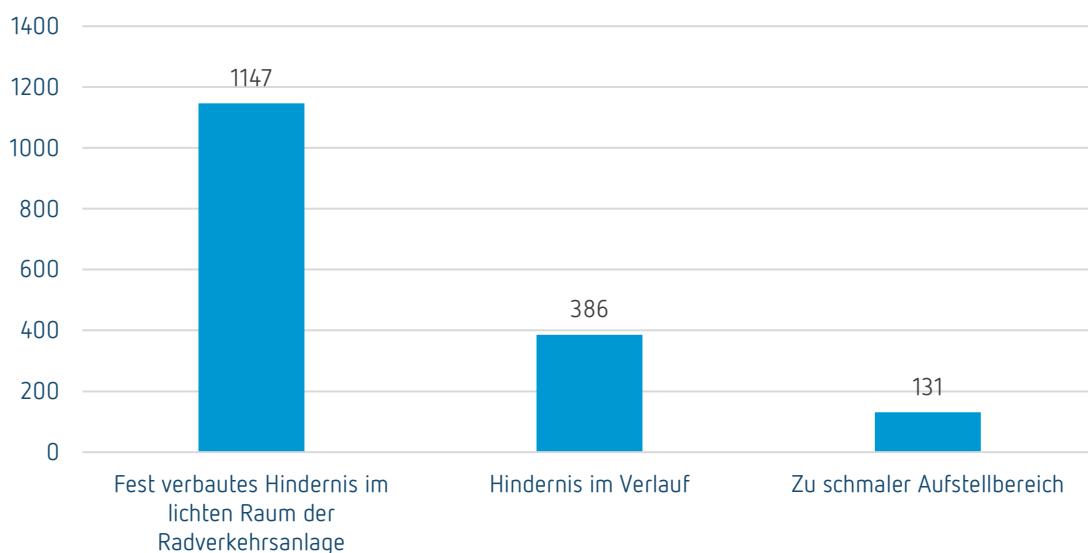


Liegen die Hindernisse auf der Radinfrastruktur, fallen sie in die Kategorie „**Hindernisse im Verlauf**“. Diese Hindernisse behindern den Radverkehr, indem sie auf und nicht neben der Radinfrastruktur liegen. Zu dieser Kategorie zählen u.a. Umlaufsperren, Treppen und Poller. Fehlende Bordsteinabsenkungen und eine plötzlich endende Radverkehrsführung ohne erkennbare Weiterführung sind ebenfalls dieser Kategorie zugehörig.

Die dritte Kategorie umfasst „**zu schmale Aufstellflächen**“ vor Lichtsignalanlagen, an Mittelinseln und an nicht signalisierten Knoten. In einigen Fällen fehlen solche Aufstellflächen, sie sind zu gering dimensioniert oder behindern durch ihre Verortung andere Verkehrsströme.

Durch die Befahrung und die Onlinebeteiligung gibt es insgesamt 1.664 Hindernisse, die das Radnetz in Braunschweig betreffen.

Abbildung 14: Verteilung der erhobenen Hindernisse



3.3.1 Standards

Auf der Fahrradinfrastruktur sollten keine Hindernisse im Verlauf oder in der Nähe (seitlich 0,25 m und oberhalb 2,50 m) sein. Dazu zählen Masten, Stromkästen oder Fahrradabstellanlagen. Darüber hinaus gibt es Hindernisse, wie Poller oder Umlaufsperren, die unter bestimmten Voraussetzungen eingesetzt werden und deren Standards ausführlicher beschrieben werden müssen.

Maße von Aufstellflächen

Bei den Aufstellflächen gibt es verschiedene Möglichkeiten, für welchen Zweck und wie eine Aufstellfläche eingesetzt wird. Ein aufgeweiteter Radaufstellstreifen (ARAS) vor Knoten mit Lichtsignalanlage (LSA) sollte laut ERA eine Länge von 3,00 – 5,00 m haben und über die gesamte Breite des Fahrstreifens markiert werden. Eingesetzt werden sollen sie an Knotenpunkten mit langer Sperrzeit, sodass Radfahrende die Möglichkeit bekommen, am stehenden Kfz-Verkehr vorbeizufahren und sich direkt vor der LSA aufzustellen. Ein ARAS sollte mit einem Schutzstreifen oder vorrangig einem Radfahrstreifen in der Knotenpunktzufahrt kombiniert werden.

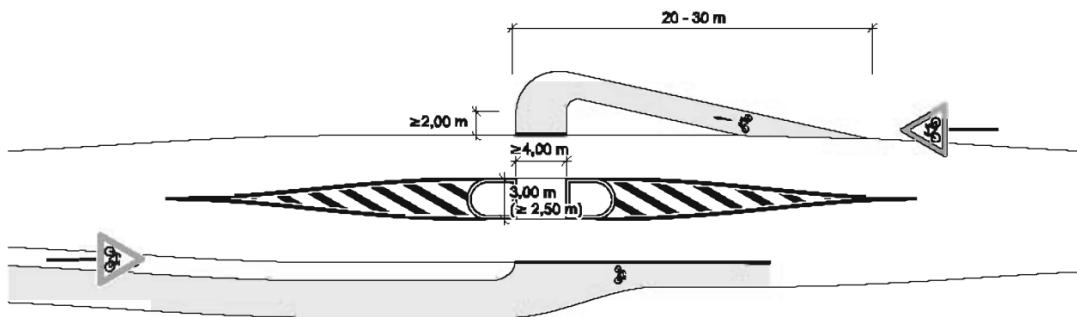
Abbildung 15: ARAS in der Kastanienallee (Quelle: Stadt Braunschweig)



Wird der Radverkehr an einer LSA im Seitenraum geführt, sind die Aufstellflächen so zu dimensionieren, dass sich der Radverkehr innerhalb der Bereiche aufstellen kann. So kann vermieden werden, dass benachbarte Fußverkehrsflächen belegt werden. Bei hohem Radverkehrsaufkommen und Pulkbildungen erfordert dies eine Aufweitung der Radwege, die mit einer verbreiterten Radwegefurt über den Knotenpunkt geführt werden. Damit sich kreuzende Radverkehrsströme nicht durch Aufstellflächen behindern, sind Aufstellflächen weiter vor den Knoten zu legen oder die Aufstellfläche muss verbreitert werden.

Bestimmte Maße für Aufstellflächen sind auch bei Mittelinseln einzuhalten. Diese sollten mindestens 2,50 m (besser 3,00 m) lang und 4,00 m breit sein (siehe Abbildung 16). Bei Zweirichtungsverkehr oder hohem Radverkehrsaufkommen ist die Fläche entsprechend zu erweitern. Pro Radfahrendem ist mit einer Fläche von 1,50 m² zu rechnen (RiLSA 2015: 34).

Abbildung 16: Überquerungsstelle mit Mittelinsel (ERA 2010: 73)



Abmessungen von Absperrelementen

Zu den Absperrelementen zählen u.a. Poller, Pfosten, Mauern und Pflanzenbeete. All diese Elemente werden eingesetzt, um den Kfz-Verkehr zu beschneiden. Dem Kfz-Verkehr ist es in den meisten Einsatzfällen im Vorhinein untersagt, die Fuß- und Radinfrastruktur zu nutzen. Da Poller auch negative Auswirkungen auf den Fuß- und Radverkehr haben können, sollen diese Elemente nur eingesetzt werden, wenn größere Nachteile vermieden werden und Mindestsichtfelder nicht eingeschränkt werden. Laut dem Standard der Braunschweiger Verwaltung müssen Elemente, die eine Mindesthöhe von 0,90 m haben, mit einem Abstand von 0,25 m zur Fahrradinfrastruktur angeordnet werden. Der Abstand zwischen zwei Pollern oder Pfosten sollte zwischen 1,30 und 1,70 m liegen.

Sind bei selbstständigen Radwegen bzw. im Außenortsbereich bauliche Maßnahmen zur Fernhaltung der Kraftfahrzeuge nötig, sollte zunächst die punktuelle Verengung des Weges auf 2,00 m mittels seitlicher Bordführung unterstützt durch seitliche Poller, geprüft werden. Sind Poller/Sperrpfosten im Weg unverzichtbar, sind diese auffällig zu färben und nach beiden Seiten voll retroreflektierend auszuführen. (ERA 2010, Seite 81)

Abmessungen von Umlaufsperren

Umlaufsperren dienen einer ähnlichen Funktion wie Absperrelemente. Zusätzlich dazu reduzieren sie die Fahrgeschwindigkeit des Radverkehrs. An Gefahrenstellen kann das zum Schutz aller Verkehrsteilnehmenden sinnvoll sein. Zwischen dem zu kreuzenden Verkehrsweg und der Umlaufsperre ist nach ERA eine Aufstellfläche von 3,00 m Länge erforderlich. Auf diese Weise müssen Kreuzende des Verkehrsweges nicht auf dem Verkehrsweg anhalten, wodurch der Verkehr auf dem Verkehrsweg behindert werden würde. Stark frequentierte Wege sollen mehrere Durchlässe nebeneinander haben, damit Stauungen verhindert werden können.

Der Abstand zwischen den Gittern beträgt nach ERA mind. 1,50 m. Die Einfahrbreite dagegen ist abhängig von der Wegbreite (siehe Abbildung 17).

Abbildung 17: Anforderungen an die Bemaßung von Umlaufsperren nach ERA

Wegbreite [m]	Einfahrbreite [m]
2,00	1,15
> 2,00 – 2,50	1,30
> 2,50	1,50

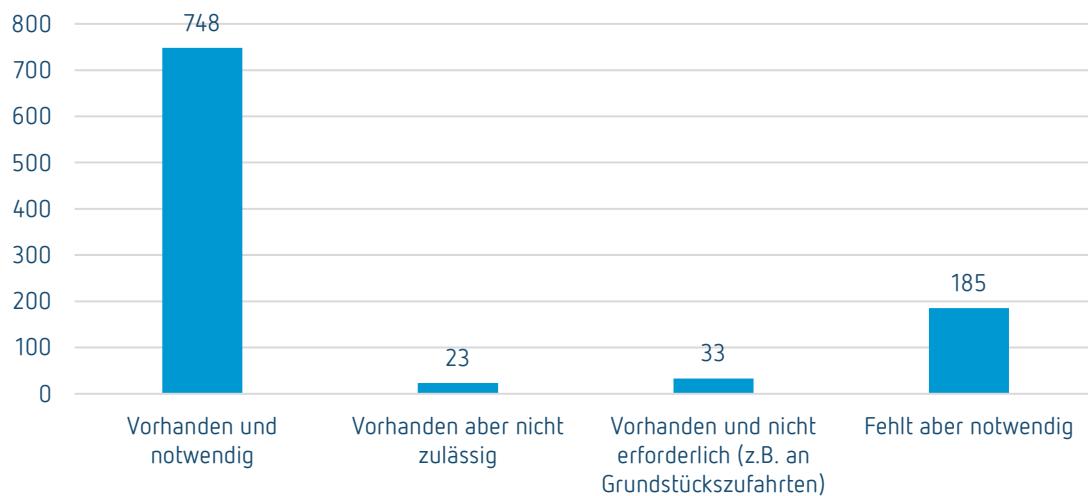
4 Zentrale Ergebnisse

Nachfolgend werden, aufgrund der großen Daten und Informationsmenge, ausgewählte zentrale Ergebnisse der systematischen Befahrung und Analyse dargestellt. Umfassende Auswertungen sowie Einzelauswertungen sind auf Grundlage der umfassenden Shape-Dateien und der darin enthaltenen Daten mit einem Geoinformationssystem (GIS) möglich. Alle erhobenen Daten und Auswertungen liegen der Verwaltung der Stadt Braunschweig im Einzelnen vor.

4.1 Radwegefuren

Eine erste wichtige Einschätzung zur Bewertung der insgesamt 989 Furten war die Frage nach der Notwendigkeit der Furten. Der Großteil der erhobenen Furten befindet sich in korrekter Lage und ist laut StVO notwendig. 33 Furten sind nicht erforderlich, jedoch zulässig (z.B. an Grundstückszufahrten). Im Untersuchungsnetz wurden 26 Furten gefunden, die nach den Regelungen der StVO an diesem Ort nicht markiert werden dürfen. Bei 185 Querungen fehlt eine Furt, obwohl sie laut StVO benötigt wird. Da Radwegefuren stets zu markieren sind, zählen Belagswechsel nicht als markierte Furt. Aufgrund dessen kommt die hohe Zahl von nicht vorhandenen Furten zu Stande. Von den 185 Querungen haben 177 Querungen einen Materialwechsel und 8 Querungen weder eine Markierung noch einen Materialwechsel.

Abbildung 18: Bewertung der Notwendigkeit und Zulässigkeit der Furten laut StVO



Der Großteil der markierten weißen Furten entspricht den Anforderungen der StVO und ist in ihrer Markierung nach RMS richtig ausgeführt (Strichlänge, Breite und Lückenabstand). Eine Maßnahme an der weißen Furtmarkierung selbst ist nicht notwendig. Etwa 333 erhobene, weiße Furtmarkierungen sind bereits stark abgefahren und sollten erneuert werden. Weitere 89 Furten entsprechen nicht den Anforderungen der RMS, weil die Furt beispielsweise durch weiße Pflastersteine gebildet wurde, die Strichbreite/Strichlänge/Lückengröße nicht den Anforderungen entspricht oder die

Furt trichterförmig markiert ist. An 185 Stellen müssen Furten erstmalig neu markiert werden, insbesondere, weil hier aktuell nur andersfarbiges Material die Furt darstellt.

Abbildung 19: Notwendige Maßnahme auf Grundlage der StVO-Konformität

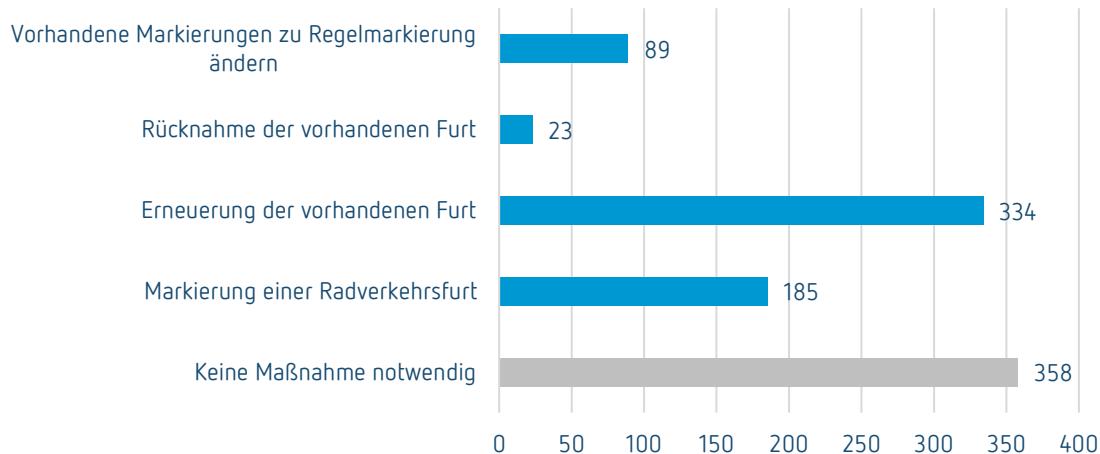


Abbildung 20: Beispiele für Furten mit Handlungsbedarf aufgrund der StVO-Konformität



Metallplatten entsprechen nicht den Anforderungen der StVO und RMS



Auch ein Farbwechsel der Pflasterung entspricht nicht den Anforderungen der StVO und RMS



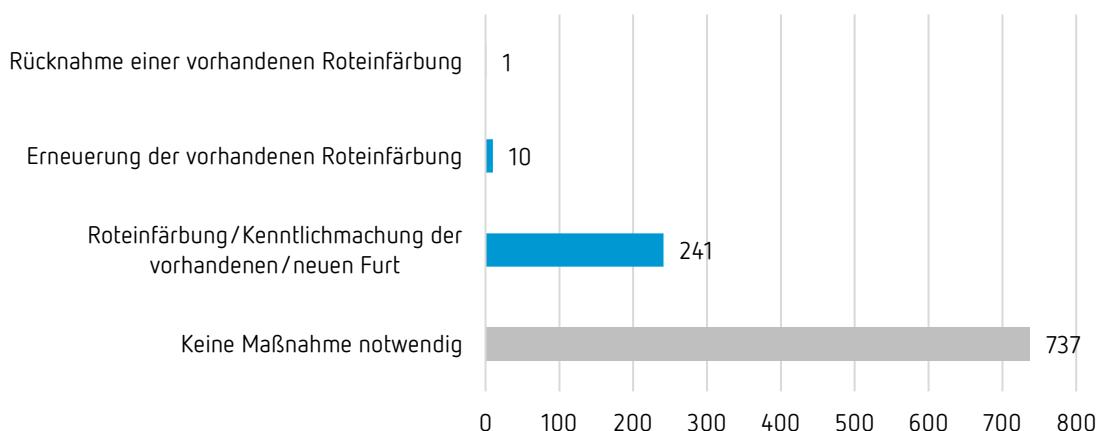
Stark abgefahrenе Furtmarkierungen



Breite der Markierung entspricht der einer Fußverkehrsfurt und nicht einer Radwegefurt

An Stellen mit einem hohen bis sehr hohen Gefährdungspotenzial sollen die Furten zur Erhöhung der Sicherheit rot markiert oder anderweitig zusätzlich gekennzeichnet werden. Dies betrifft im Untersuchungsnetz 241 Standorte (siehe Abbildung 21), wobei 222 Furten aufgrund von Unfallauffällen ein sehr hohes Gefährdungspotenzial aufweisen. Die Unfallauffälligkeiten an Furten wurden durch die Polizei bewertet. An 10 Furten müssen die Roteinfärbungen aufgrund ihrer Qualität erneuert werden, an einem Standort muss die Roteinfärbung gemeinsam mit der eigentlichen Furt zurückgenommen werden.

Abbildung 21: Notwendige Maßnahmen Rotmarkierung von Furten



An Gefahrenstellen kann durch die Markierung des Sinnbilds Fahrrad auf der Furt auf den querenden Radverkehr hingewiesen werden. Für jede Fahrspur ist ein Sinnbild vorzusehen. In besonderen Konfliktbereichen kann eine zusätzliche Roteinfärbung der Furt erfolgen. Radwegefurten im Zweirichtungsverkehr sind grundsätzlich alle mit Fahrradpiktogrammen und Richtungspfeilen zu markieren. Wie in Abbildung 23 deutlich wird, fehlen an 182 Furten mit Radverkehr im Zweirichtungsverkehr oder nicht eindeutigen Regelungen diese Piktogramme und Richtungspfeile. Radfurten, die im Zweirichtungsverkehr genutzt werden, haben immer schon ein erhöhtes Gefahrenpotenzial. An 8 Standorten sind die vorhandenen Markierungen zu entfernen und an 7 Standorten sind diese aufgrund ihrer Qualität zu erneuern. An den vorhandenen Furten im Einrichtungsverkehr sind die Piktogramme nicht regelhaft vorgesehen. Bei Neumarkierungen werden diese jedoch nach dem Standard der Stadt Braunschweig hinzugefügt, dies betrifft im Bestand 739 Furten.

An Radwegefurten mit Zweirichtungsverkehr gibt es überproportional häufig ein erhöhtes Gefährdungspotenzial oder ein sehr hohes Gefährdungspotenzial aufgrund von Unfallhäufigkeiten. Zweirichtungsverkehr bedeutet immer ein besonderes Konfliktpotenzial, wodurch das Gefährdungspotenzial zu erklären ist. Von den Furten mit nicht eindeutigen Regelungen oder eindeutigem Zweirichtungsverkehr, haben nur 4 % ein geringes Gefährdungspotenzial (siehe Abbildung 22). Etwa 68 % dieser Furten haben ein erhöhtes oder hohes Gefährdungspotenzial und 28 % sogar ein sehr hohes Gefährdungspotenzial aufgrund von Unfallhäufigkeiten. Bei Furten im Einrichtungsverkehr haben mit 66 % der Furten ein geringes Gefährdungspotenzial und ca. 23 % ein sehr hohes Gefährdungspotenzial.

Abbildung 22: Gefährdungspotenzial an Furten nach Ein- und Zweirichtungsverkehr

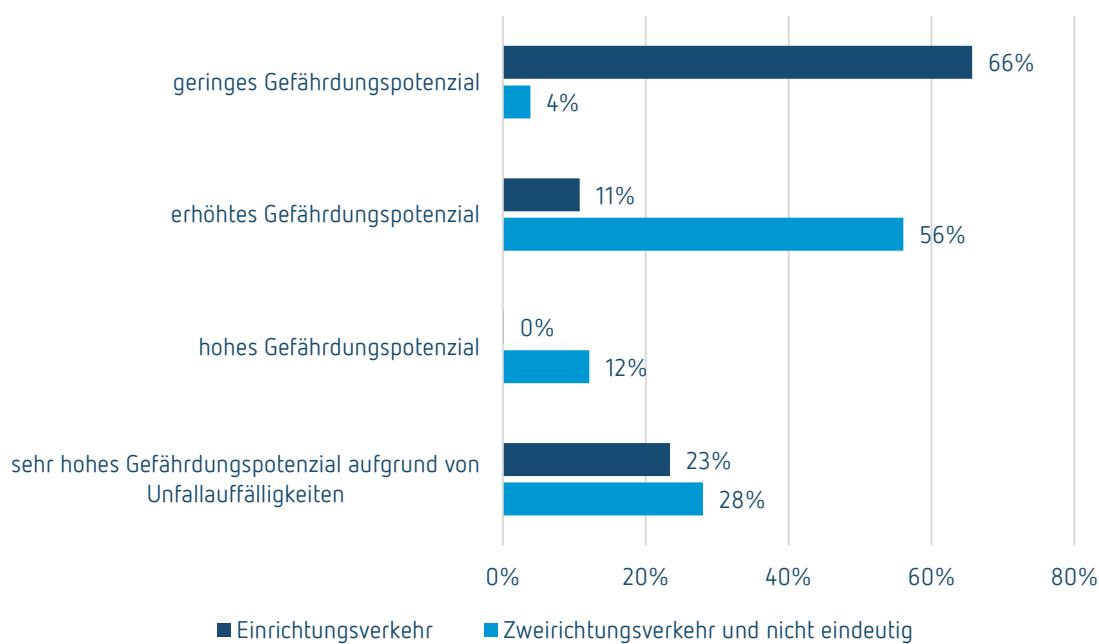


Abbildung 23: Notwendige Maßnahmen Piktogramme und Richtungspfeile an Furten

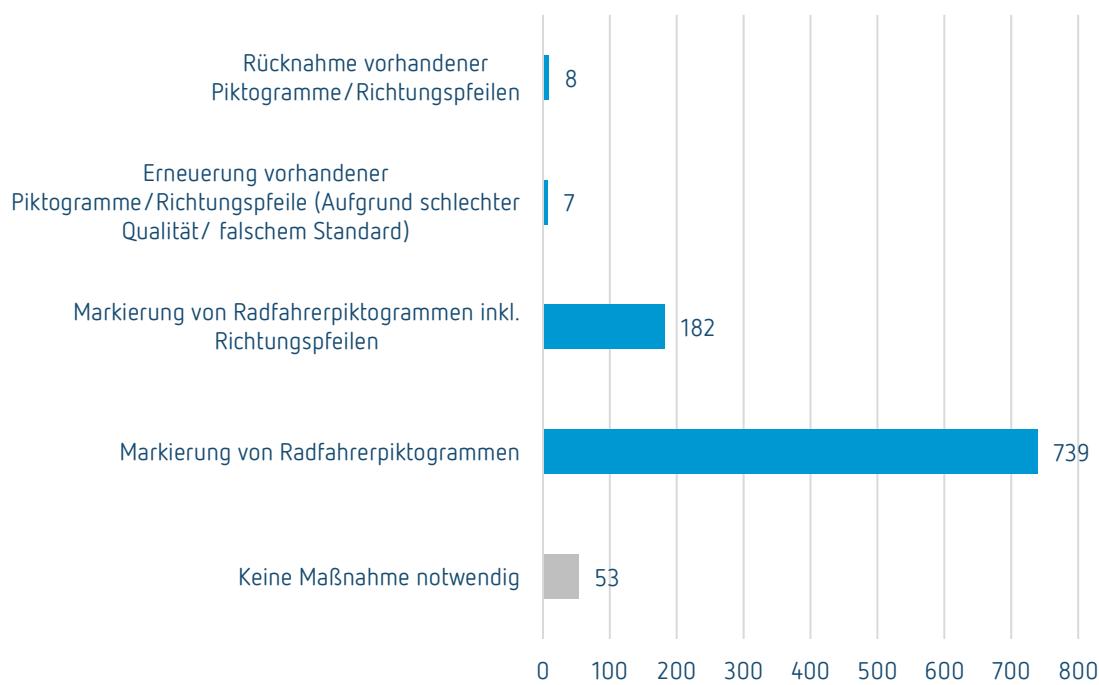
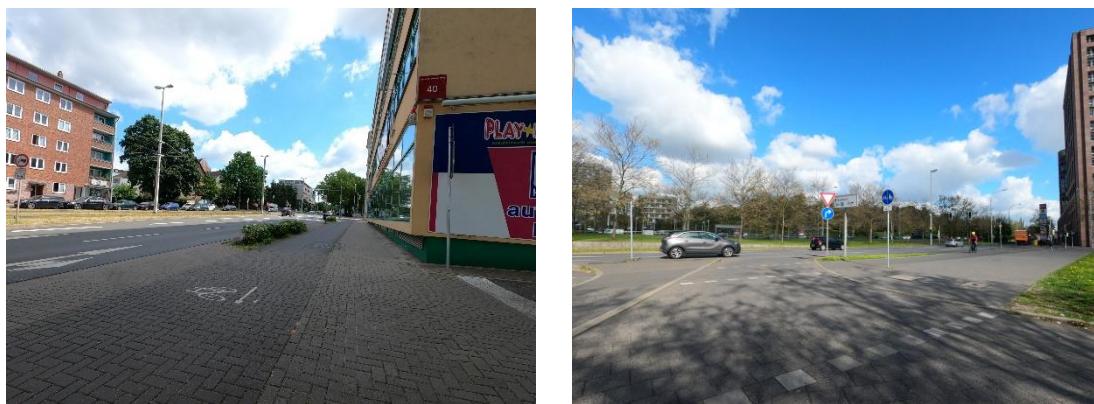


Abbildung 24: Beispiele notwendiger Maßnahmen an Furten aufgrund fehlender Piktogramme und Richtungspfeilen

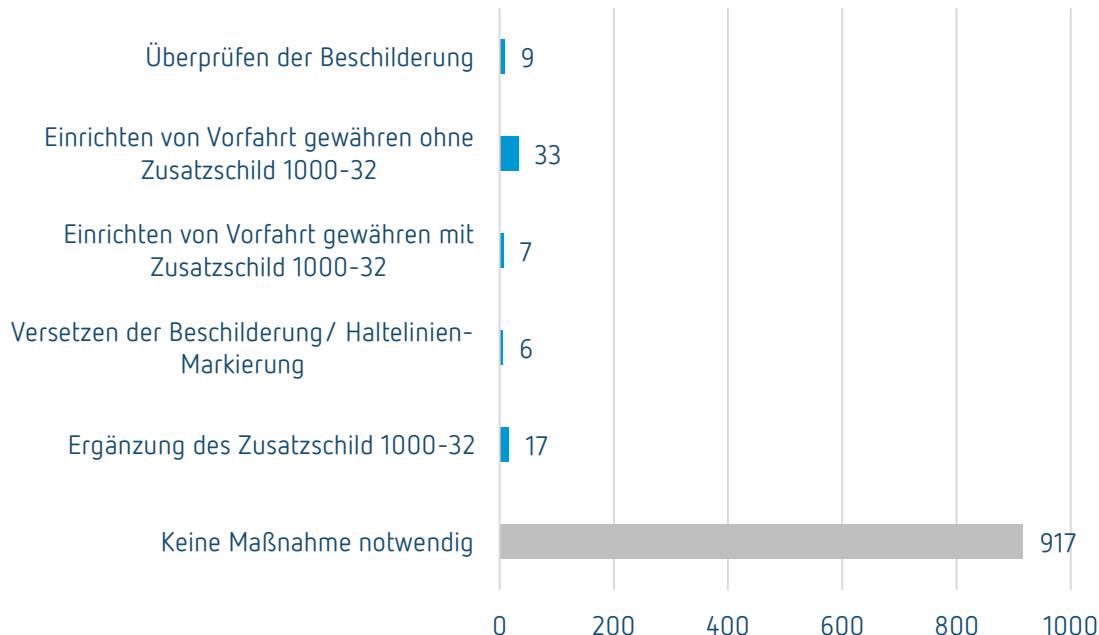


Radverkehr ist hier im Zweirichtungsverkehr unterwegs, die vorhandenen Pfeile sind nichtmehr sichtbar

Radverkehr ist hier im Zweirichtungsverkehr unterwegs, Radpiktogramme und Richtungspfeile sowie eine passende Beschilderung sind nicht vorhanden

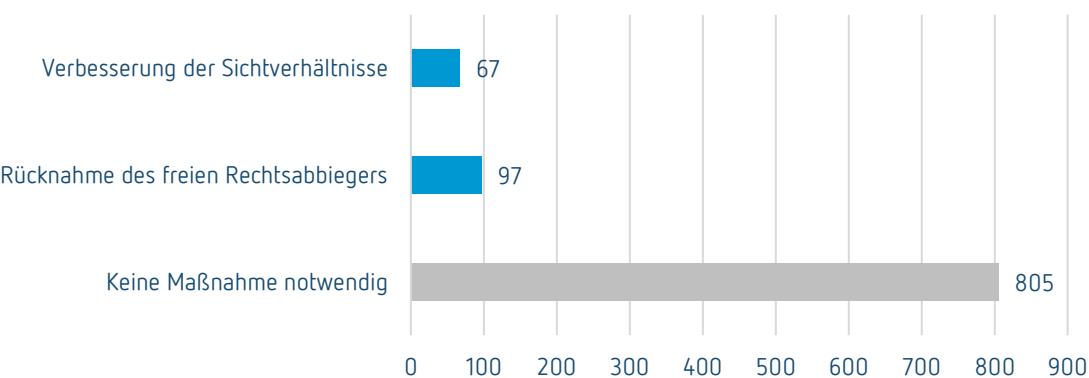
Abschließend wurde auch die Beschilderung der wartepflichtigen Straße/Einmündung betrachtet. So führt es beispielsweise zu einem erhöhten Gefahrenpotenzial, wenn die Beschilderung sich erst hinter der Radwegefurt befindet. Dies wurde an 6 Furten festgestellt, die Beschilderung gilt es hier zu versetzen. An weiteren 37 Furten fehlte die Beschilderung und sollte ergänzt werden – je nach Richtungsführung des Radverkehrs mit oder ohne Zusatzzeichen 1000-32 „Radfahrer kreuzen von rechts und links“. An 17 Furten wird der Radverkehr im Zweirichtungsverkehr geführt, die Verkehrsteilnehmenden aus der untergeordneten Straße werden hierüber jedoch nicht per Beschilderung informiert. Hier gilt es, das Zusatzschild zu ergänzen.

Abbildung 25: Notwendige Maßnahmen an der Beschilderung der Furten



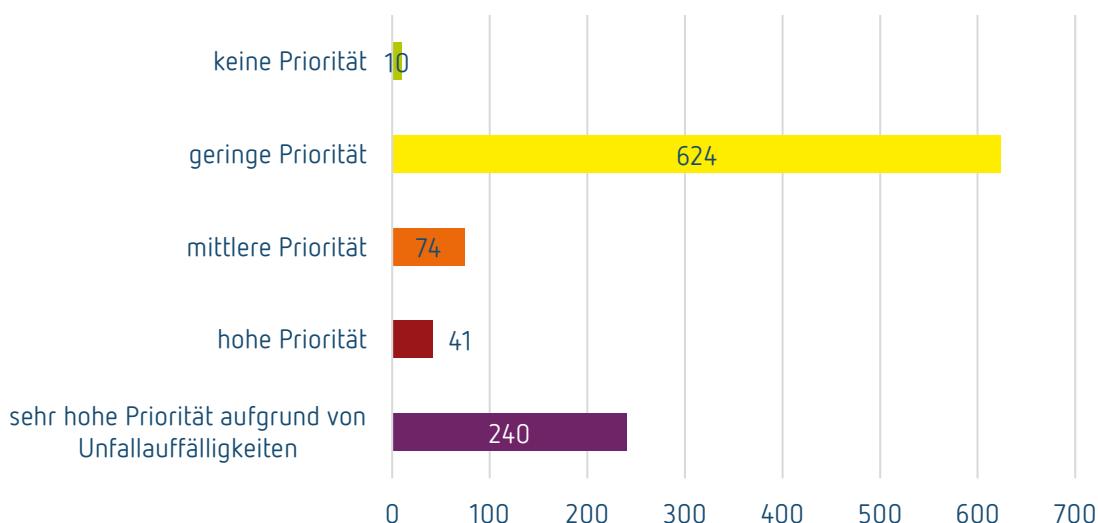
Abschließend wurden Maßnahmen aufgezeigt, um die Sicherheit an Furten weiter zu erhöhen, wobei dies insbesondere die Verbesserung der Sichtverhältnisse und die Rücknahme von freien Rechtsabbiegern betrifft. Das Thema der Freigabezeiten für den Radverkehr wurde im Rahmen der Bestandsanalyse nicht umfassend erhoben. Im Rahmen der Onlinebeteiligung wurde jedoch deutlich, dass das Thema der Freigabe- und Umlaufzeiten für den Radverkehr an Lichtsignalanlagen für viele eine Problemlage darstellt.

Abbildung 26: Weitere Maßnahmen an Furten



Furten mit Unfallauffälligkeiten, denen eine Maßnahme zugeordnet werden konnte, haben eine sehr hohe Priorität bekommen (240 Stück). Furten, die keine Auffälligkeiten im Unfallgeschehen aufweisen, jedoch laut StVO notwendig sind, wurde mit einer hohen Priorität belegt, da die fehlende Markierung ein zusätzliches Gefahrenpotenzial darstellen kann (41 Stück). Die Rücknahme von Furten oder notwendige Anpassungen an der Beschilderung wurden mit einer mittleren Priorität belegt (74 Stück). Furten, die laut StVO notwendig/nicht erforderlich sind (z.B. an Grundstückszufahrten), in ihrer Markierung jedoch nicht vollständig/regelkonform sind, erhalten zunächst eine geringe Priorität (624 Stück). Insgesamt ergaben sich so noch 10 Furten ohne notwendige Maßnahme und damit ohne Priorität.

Abbildung 27: Prioritäten der Radwegefuren



Der Großteil der Furten befindet sich aufgrund der Dichte der Straßen im Stadtbezirk Mitte. Hier befindet sich auch der Großteil der Furten mit einer sehr hohen Priorität. Ebenso befinden sich in den Stadtteilen Westliches Ringgebiet und Nordstadt-Schunteraeue viele Furten, die aufgrund von Unfallauffälligkeiten zeitnah betrachtet werden sollten.

Abbildung 28: Verteilung der Prioritäten der Furten auf die Stadtbezirke

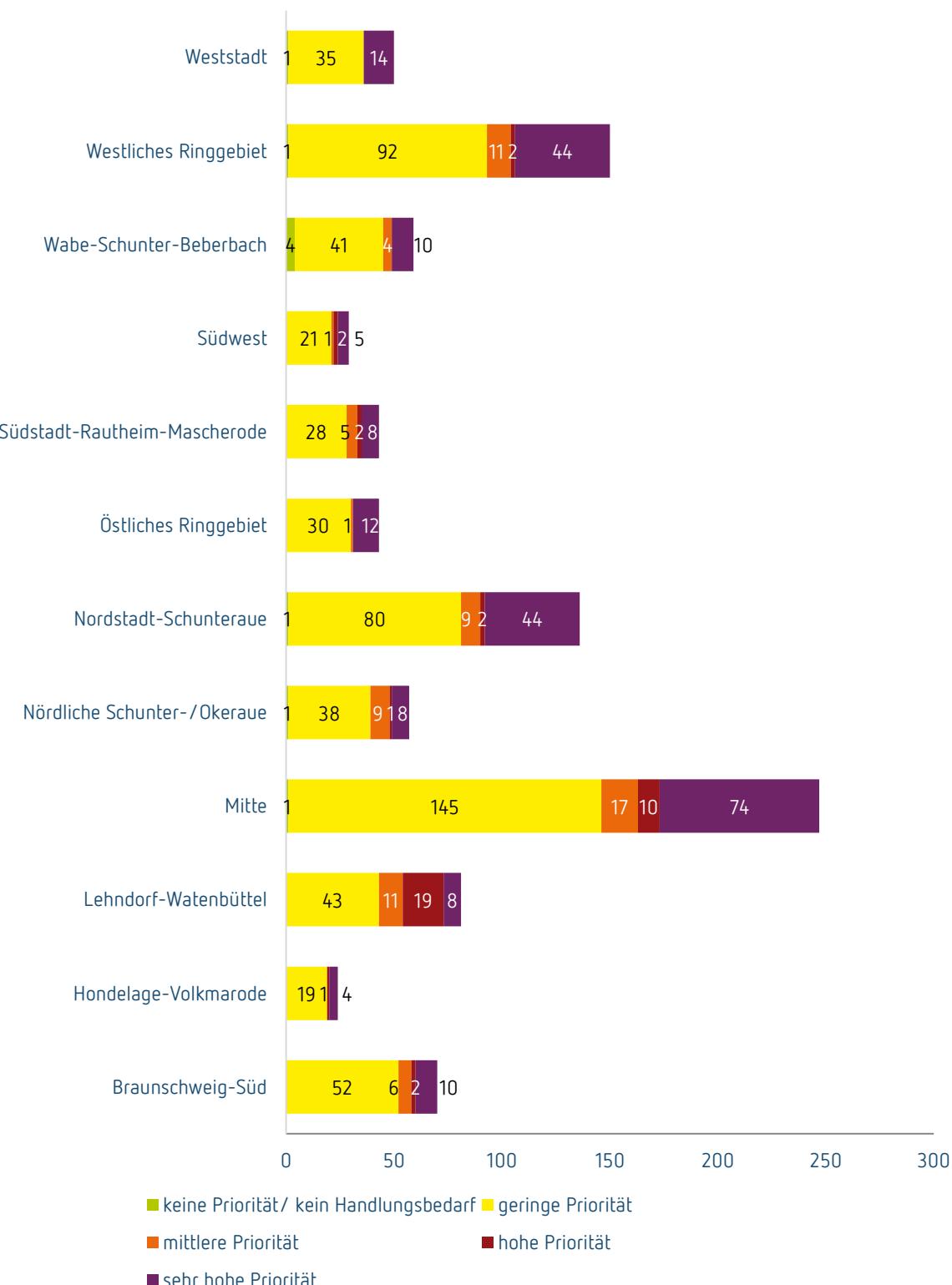
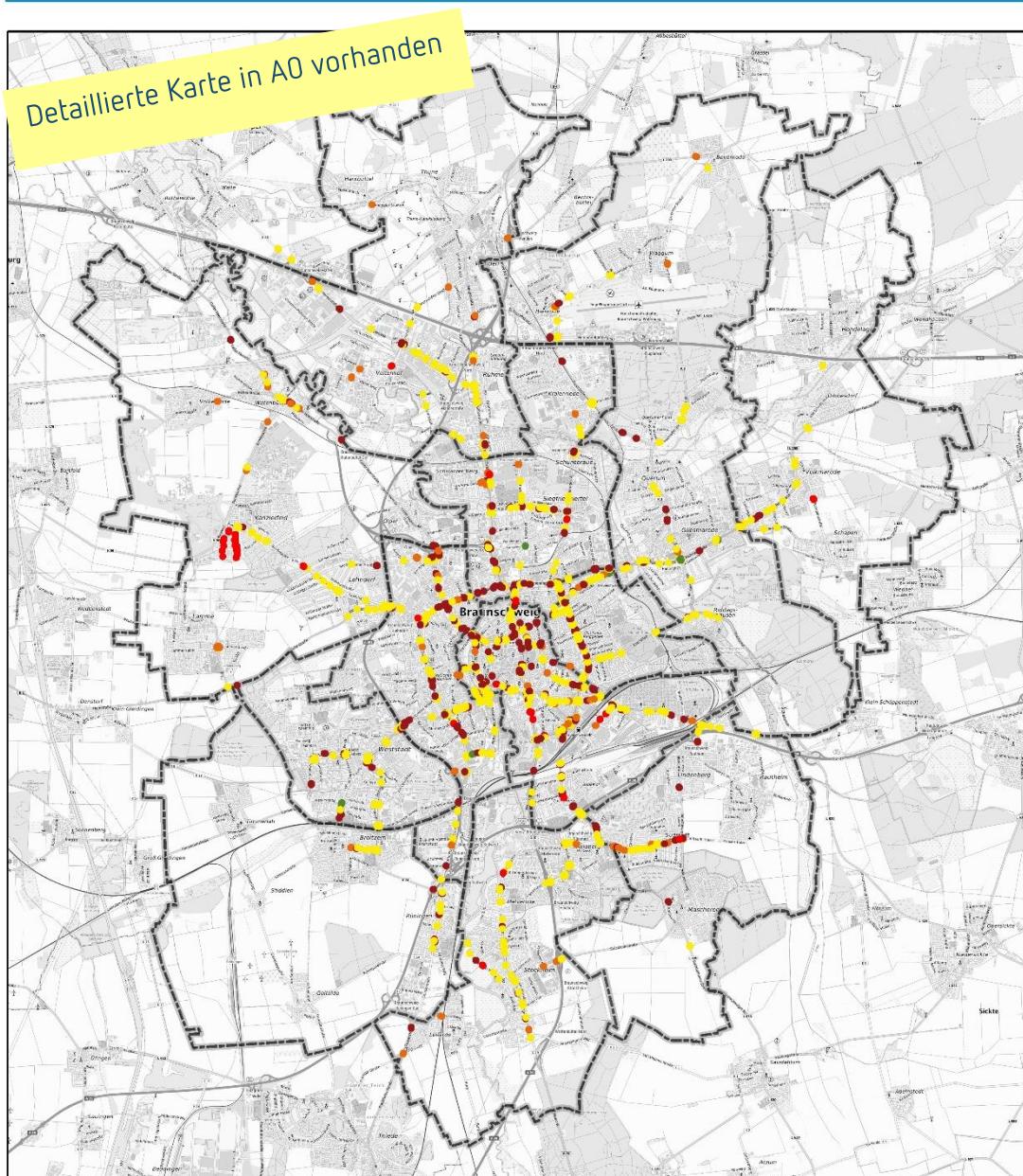


Abbildung 29: Räumliche Verteilung der Prioritäten der Radwegefuren



0 1,5 3 4,5 km

Planersocietät



Stand: Oktober 2024

Quelle: Planersocietät

4.2 Radwegeinfrastruktur

Anhand der Befahrung sowie der Eintragung in das GIS wurden rund 2.300 Abschnitte definiert, die ein Gesamtnetz von etwa 610 km umfassen.

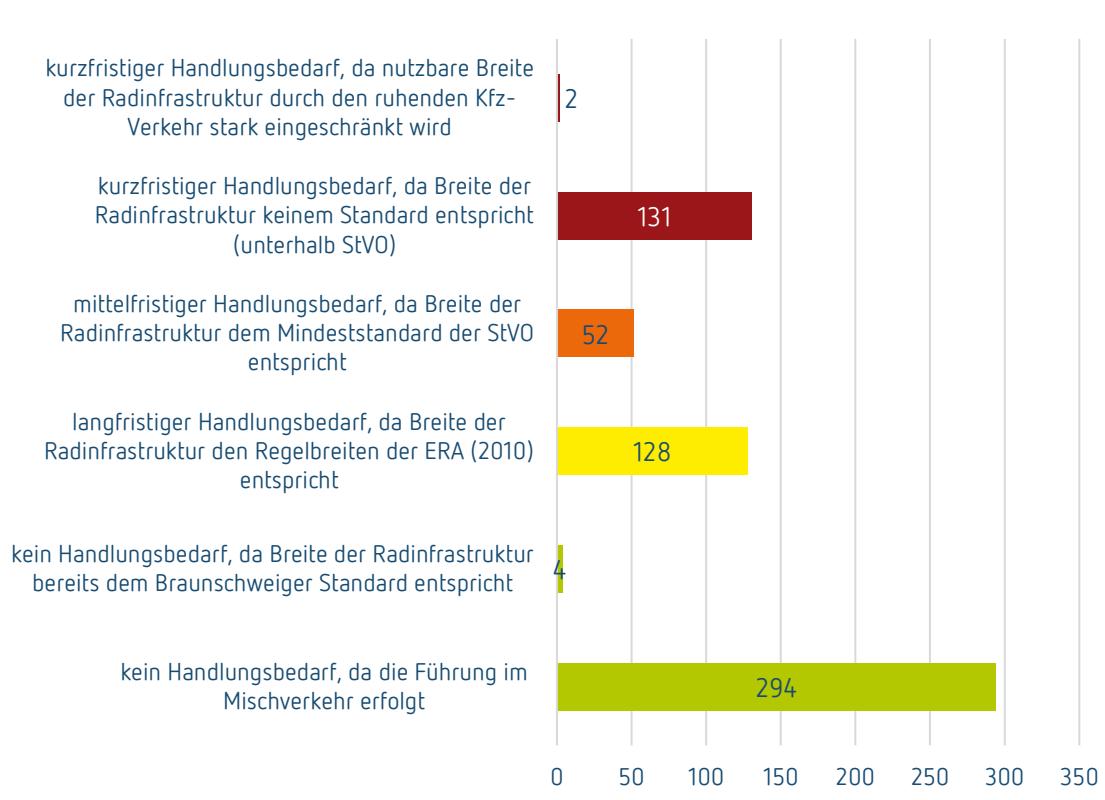
In der ersten Kategorie der Radinfrastruktur wurden alle 2.300 Abschnitte und damit 610 km betrachtet. Die Betrachtung der weiteren Kategorien, wie z.B. Trennung zum Fußverkehr, wurde zunächst auf Relevanz bewertet, sodass sich in den übrigen Kategorien unterschiedliche km an untersuchtem Netz ergeben. Vor dem Hintergrund der Relevanz wurden unterschiedlich viele Abschnitte betrachtet:

- Trennung zum Fußverkehr: ca. **150 km** (ca. 850 Abschnitte)
- Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr: ca. **170 km** (ca. 720 Abschnitte)
- Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr: ca. **120 km** (ca. 560 Abschnitte)
- Zufahrten: ca. **110 km** (ca. 490 Abschnitte)
- Einmündungen im Streckenverlauf: ca. **90 km** (ca. 370 Abschnitte)

Handlungsbedarf Breite der Radinfrastruktur

Die Breiten wurden in Bezug auf den Braunschweiger Standard sowie die einschlägigen Regelwerke bewertet. Dabei wurde ersichtlich, dass bei knapp der Hälfte der untersuchten Strecken der Radverkehr im Mischverkehr mit dem Kfz geführt wird, sodass sich hier zunächst keine Anforderungen an die Breite ableiten lassen. Ca. 3,6 km der untersuchten Strecken entsprechen bereits dem Braunschweiger Standard als Zielwert und bedürfen in diesem Themenfeld keiner Anpassung. Knapp 130 km der untersuchten Wege entsprechen bereits den Anforderungen der ERA, diesen Wegen wurde ein langfristiger Handlungsbedarf zugeschrieben. Mittelfristiger Handlungsbedarf wird bei knapp 50 km gesehen, da die Breiten zwar den Anforderungen der StVO entsprechen, diese jedoch deutlich unter den Werten der aktuellen Regelwerke liegen. Bei knapp 135 km wird ein kurzfristiger Handlungsbedarf gesehen, weil die Breiten der Infrastruktur sogar unter den Anforderungen der StVO liegen oder die nutzbare Breite stark durch den ruhenden Kfz-Verkehr eingeschränkt ist, was durch eine Umorganisation verbessert werden könnte.

Abbildung 30: Handlungsbedarf an der Radinfrastruktur aufgrund der Breiten (in km)

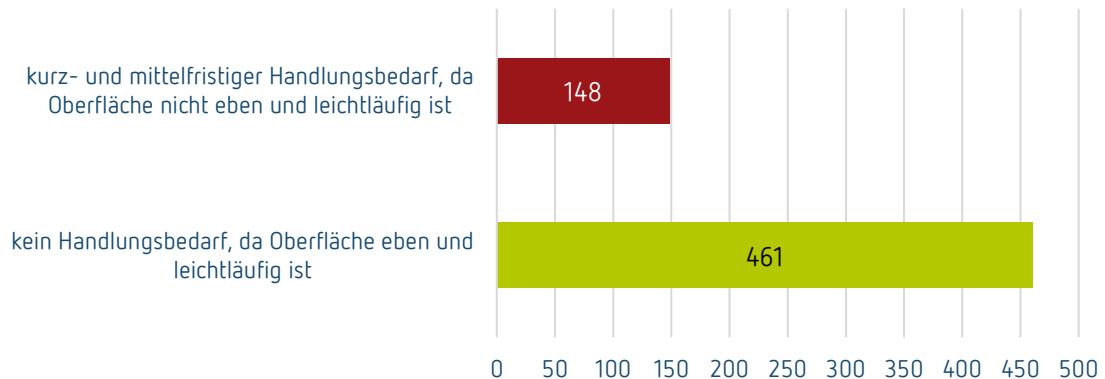


Handlungsbedarf Oberfläche

Die Radinfrastruktur wurde anschließend subjektiv aufgrund ihrer Oberfläche bewertet. Ziel der Stadt Braunschweig ist es, dass die Radinfrastrukturen eben und leichtläufig sind und somit gut mit dem Rad befahren werden können. Dies trifft bereits bei 75% der untersuchten Wege zu. Bei 148 km wird kurz- bis mittelfristiger Handlungsbedarf gesehen.

Eine detaillierte Befahrung der Radwege mithilfe von Messgeräten erfolgte parallel durch die Stadt Braunschweig im Rahmen des Erhaltungsmanagements der Radinfrastruktur.

Abbildung 31: Handlungsbedarf an der Radinfrastruktur aufgrund der Oberflächen (in km)

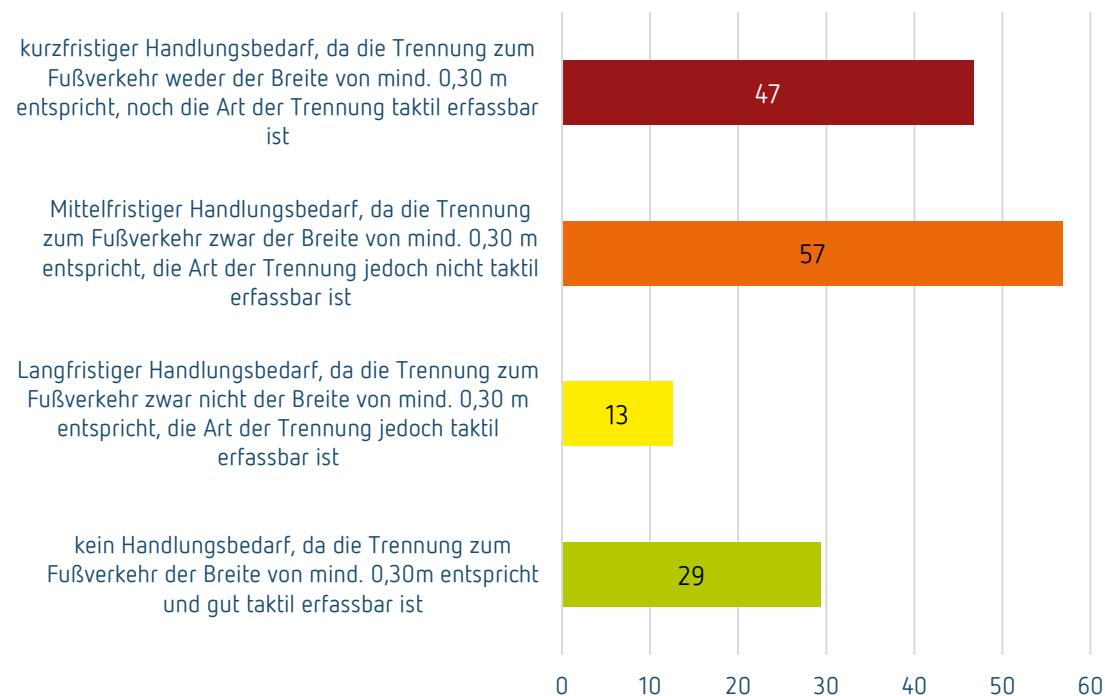


Handlungsbedarf Trennung und Bordkante zum Fußverkehr

Auf etwa 150 km der untersuchten Wege ist eine Trennung zwischen Fuß- und Radverkehr relevant, weil hier beispielsweise ein getrennter Geh- und Radweg vorliegt. Die Trennung zum Fußverkehr sollte mindestens 30 cm breit sein und insbesondere für den Fußverkehr takttil erfassbar sein.

Auf 29 km sind diese Anforderungen bereits erfüllt. Auf 13 km wird ein langfristiger Handlungsbedarf gesehen, da die Trennung zwar keine Breite von 30 cm hat, diese jedoch takttil erfassbar ist und damit das Gefahrenpotenzial für einen Zusammenstoß zwischen Fuß- und Radverkehr als gering eingeschätzt wird. Insgesamt sind mehr als 2/3 der Trennungen zwischen Rad- und Fußverkehr aktuell takttil nicht erfassbar. Mittelfristiger Handlungsbedarf wird auf 57 km der Strecke gesehen, weil die Trennung hier nicht takttil erfassbar ist, auch wenn sie eine Breite von 30 cm entspricht. Dies trifft insbesondere bei markierten Lösungen oder unterschiedlich farbigen Pflasterungen zu. Bei weiteren 47 km wird kurzfristiger Handlungsbedarf gesehen, weil die Trennung hier weder takttil erfassbar ist noch eine Breite von 30 cm besitzt.

Abbildung 32: Handlungsbedarf an der Radinfrastruktur aufgrund der Trennung zum Fußverkehr (in km)



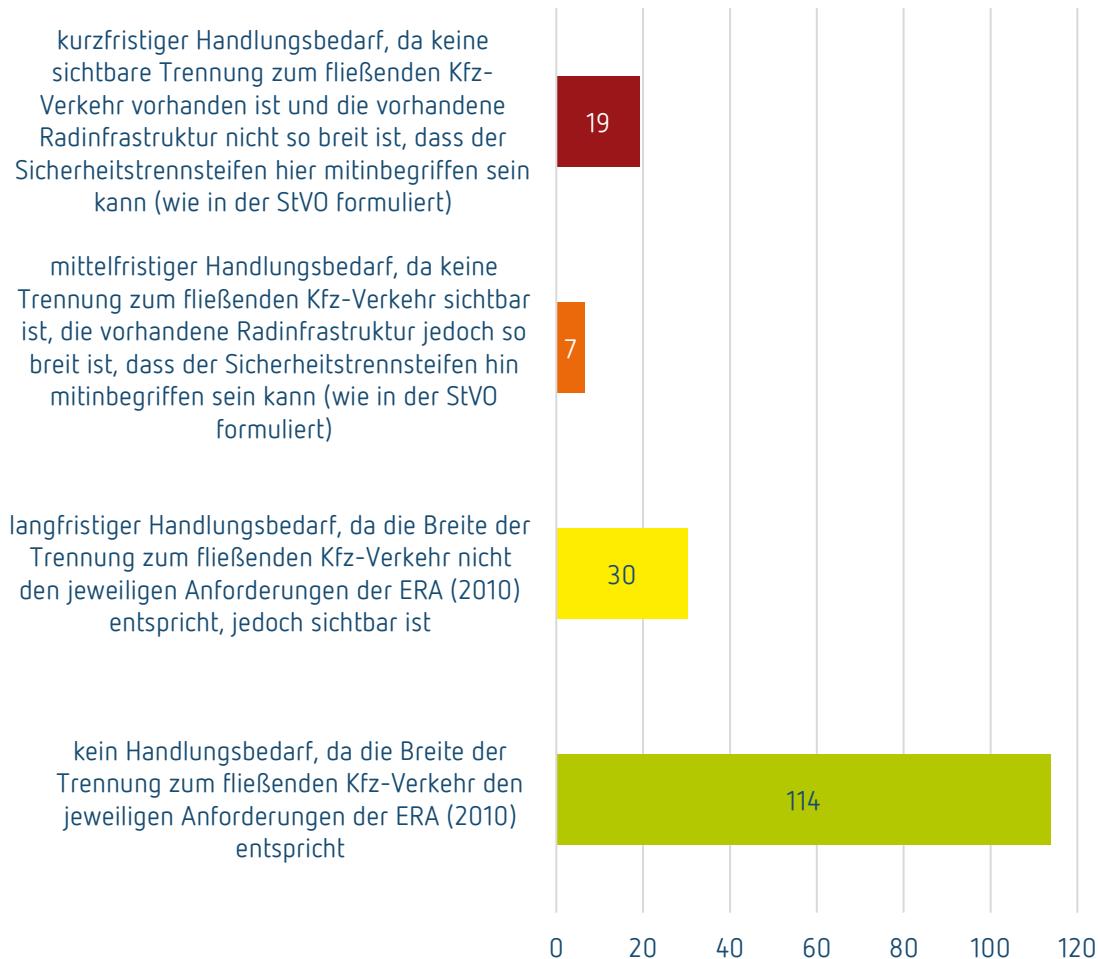
Für den Radverkehr kann die Trennung zum Fußverkehr zu einer Gefahr werden, wenn hier beispielsweise eine bestehende Bordkante eingebaut ist, die beim Überfahren zu Stürzen führen kann. Dies trifft zusätzlich auf 13 km und damit etwa 10% der vorhandenen Trennungen zu.

Handlungsbedarf Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr

Auf etwa 170 km der untersuchten Wege ist eine Trennung zwischen Radverkehr und fließendem Kfz-Verkehr notwendig, da der Radweg oder gemeinsame Geh- und Radweg beispielsweise direkt an die Fahrbahn angrenzt. Die Regelwerke geben hier notwendige Sicherheitsabstände vor.

Auf 114 km besteht kein Handlungsbedarf, da die Breite der Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr den jeweiligen Anforderungen der ERA 2010 entspricht. Auf 30 km besteht langfristiger Handlungsbedarf, da die Breite der Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr nicht den jeweiligen Anforderungen der ERA 2010 entspricht, jedoch sichtbar ist. Bei 7 km besteht ein mittelfristiger Handlungsbedarf, da keine Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr sichtbar ist, die vorhandene Radinfrastruktur jedoch so breit ist, dass der Sicherheitstrennstifen inbegriffen sein kann (wie in der StVO formuliert). Die Anforderungen der StVO sind hier also noch erfüllt. Auf knapp 20 km besteht ein kurzfristiger Handlungsbedarf, da keine sichtbare Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr vorhanden ist und die vorhandene Radinfrastruktur nicht so breit ist, dass der Sicherheitstrennstifen hier inklusive sein kann (wie in der StVO formuliert). Hier sind selbst die Anforderungen der StVO nicht mehr erfüllt.

Abbildung 33: Handlungsbedarf aufgrund der Trennung fließenden Kfz-Verkehr (in km)

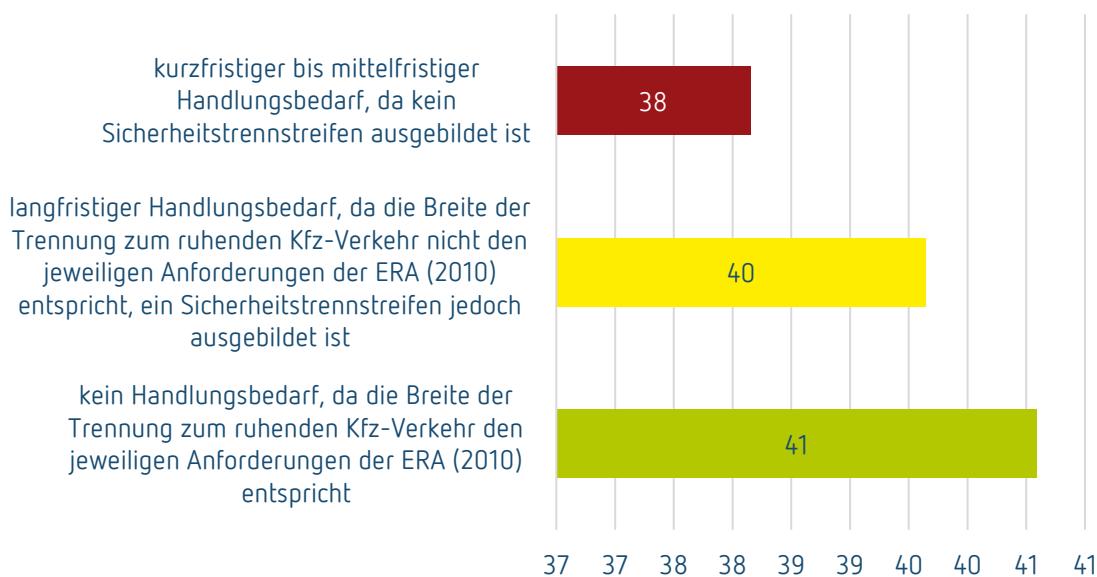


Handlungsbedarf Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr

Die Einhaltung notwendiger Abstände zwischen Radverkehr und ruhendem Kfz-Verkehr trägt einen wichtigen Teil zu einer sicheren und attraktiven Infrastruktur bei. Auf 120 km der untersuchten Wege ist die Betrachtung dieser Trennung von Relevanz, da die Infrastruktur parallel zu Parkständen für den Kfz geführt wird. Auf gut 1/3 der Strecken sind die Sicherheitsabstände zum Parken entsprechend der Regelwerke ausgestaltet. Auf einem weiteren Drittel der Strecken besteht

langfristiger Handlungsbedarf, da die Breite der Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr nicht den jeweiligen Anforderungen der ERA 2010 entspricht, ein Sicherheitstrennstreifen jedoch ausgebildet ist. Auf einem weiteren Drittel wurde ein kurzfristiger bis mittelfristiger Handlungsbedarf identifiziert, da kein Sicherheitstrennstreifen ausgebildet ist und somit ein erhöhtes Konfliktpotenzial besteht, insbesondere bei Ein- und Ausparkvorgängen sowie beim Ein- und Aussteigen.

Abbildung 34: Handlungsbedarf aufgrund der Trennung zum ruhenden Kfz-Verkehr (in km)

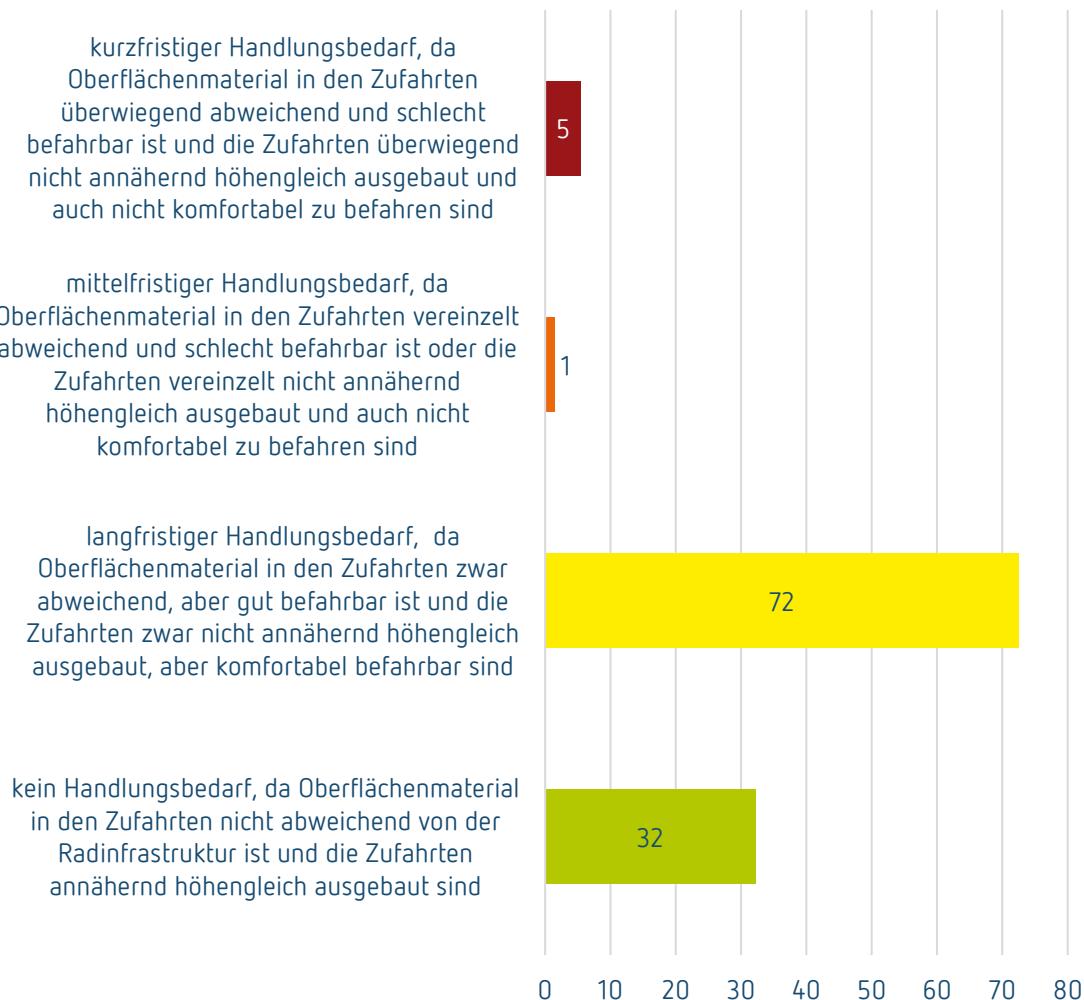


Handlungsbedarf an Zufahrten (zu Grundstücken)

Die letzten zwei betrachteten Themen im Rahmen der Analyse der Radwegeinfrastrukturen waren die Zufahrten zu Grundstücken sowie Einmündungen. Das Thema der Zufahrten hat auf 110 km der Strecken eine Rolle gespielt, wenn der Radverkehr im Seitenraum geführt wird und es auf dem betrachteten Abschnitt Zufahrten gibt. Ziel ist es, dass Zufahrten annähernd höhengleich ausgebaut und für den Radverkehr gut befahrbar sind. Außerdem sollte die Radinfrastruktur an dieser Stelle gestalterisch nicht unterbrochen werden.

Auf 32 km besteht kein Handlungsbedarf, da das Oberflächenmaterial in den Zufahrten nicht von der Radinfrastruktur abweicht und die Zufahrten annähernd höhengleich ausgebaut sind. Auf 72 km besteht ein langfristiger Handlungsbedarf, da das Oberflächenmaterial in den Zufahrten zwar abweichend, aber gut befahrbar ist und die Zufahrten zwar nicht annähernd höhengleich ausgebaut, aber komfortabel befahrbar sind. Auf einem km wurde ein mittelfristiger Handlungsbedarf identifiziert, da das Oberflächenmaterial in den Zufahrten vereinzelt abweichend und schlecht befahrbar ist oder die Zufahrten vereinzelt nicht annähernd höhengleich ausgebaut und auch nicht komfortabel zu befahren sind. Auf 5 km wurde ein kurzfristiger Handlungsbedarf festgestellt, da das Oberflächenmaterial in den Zufahrten überwiegend abweichend und schlecht befahrbar ist und die Zufahrten überwiegend nicht annähernd höhengleich ausgebaut und auch nicht komfortabel zu befahren sind.

Abbildung 35: Handlungsbedarf aufgrund von Zufahrten zu Grundstücken (in km)

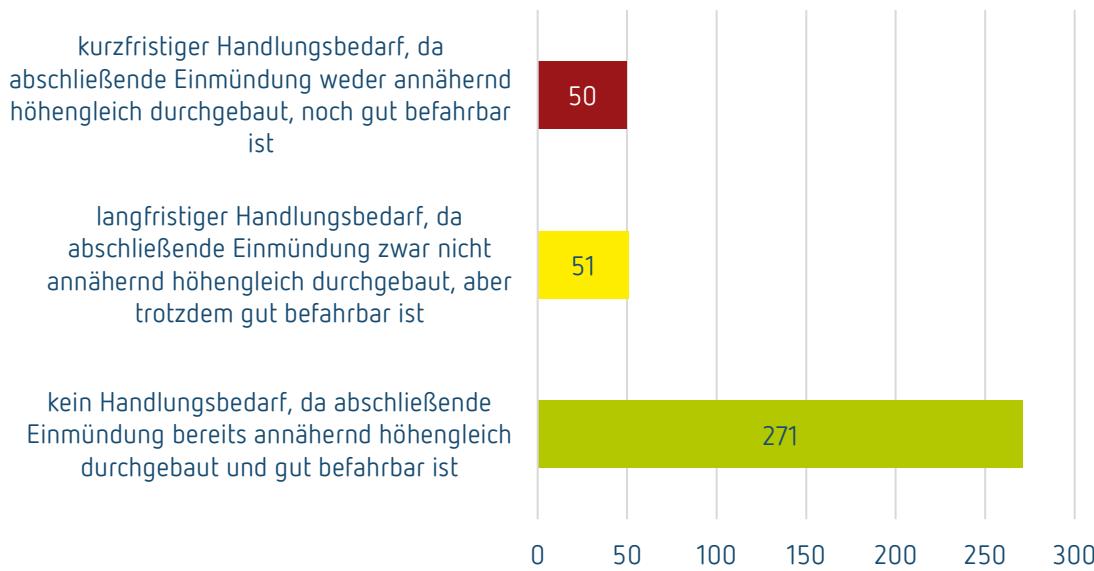


Handlungsbedarf an Einmündungen im Streckenverlauf

Das Thema der Einmündung wurde immer dann relevant, wenn der betrachtete Abschnitt an einer Einmündung wechselt (ausgenommen Lichtsignalanlagen). Dies trifft auf 90 km der Strecke zu. Die 90 km Strecke unterteilen sich in 370 Abschnitte.

An dem Großteil der Einmündungen (271 Abschnitte) besteht kein Handlungsbedarf, da diese bereits annähernd höhengleich durchgebaut und gut befahrbar sind. An 51 Einmündungen besteht langfristiger Handlungsbedarf, da die abschließende Einmündung zwar nicht annähernd höhengleich durchgebaut, aber trotzdem gut befahrbar ist. An weiteren 50 Einmündungen wurde ein kurzfristiger Handlungsbedarf ermittelt, da die abschließende Einmündung weder annähernd höhengleich durchgebaut noch gut befahrbar ist (z.B. Bordkantenvorstand zu hoch, Wasserlauf zu tief, Asphaltkante zu hoch, Ablauf im Bereich des Radwegverlaufs).

Abbildung 36: Handlungsbedarf aufgrund von Einmündungen (Anzahl)



Zusammengefasste Prioritäten bei den Radinfrastrukturen

Die Priorität fasst die Handlungsbedarfe in den unterschiedlichen Kategorien zusammen und zieht die unterschiedlichen Kategorien, insbesondere vor dem Hintergrund des Komforts und der Sicherheit, unterschiedlich stark in die Priorisierung mit ein.

Eine hohe Priorität haben demnach Abschnitte, bei denen ein kurzfristiger Handlungsbedarf bei der Breite oder der Trennung zum fließenden Kfz-Verkehr festgestellt werden konnte. Eine mittlere Priorität haben die Abschnitte erhalten, bei denen beispielsweise Einschränkungen in der Oberflächenbefahrbarkeit oder auch ein kurzfristiger Handlungsbedarf bei der Trennung zum Fußverkehr und zum ruhenden Kfz-Verkehr festgestellt wurde. Eine geringe Priorität haben die Abschnitte erhalten, bei denen durchgängig ein langfristiger Handlungsbedarf gesehen wird.

Abbildung 37: Priorität des Abschnittes aufgrund des ermittelten Handlungsbedarfs (in km)

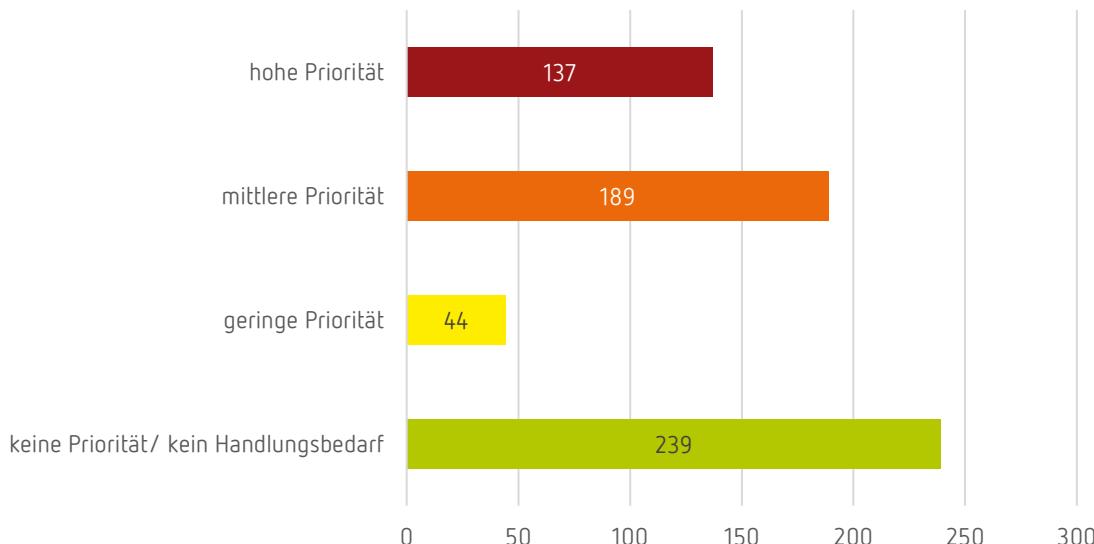


Abbildung 38: Priorität des Abschnittes aufgrund des ermittelten Handlungsbedarfs (in km) in den jeweiligen Stadtbezirken

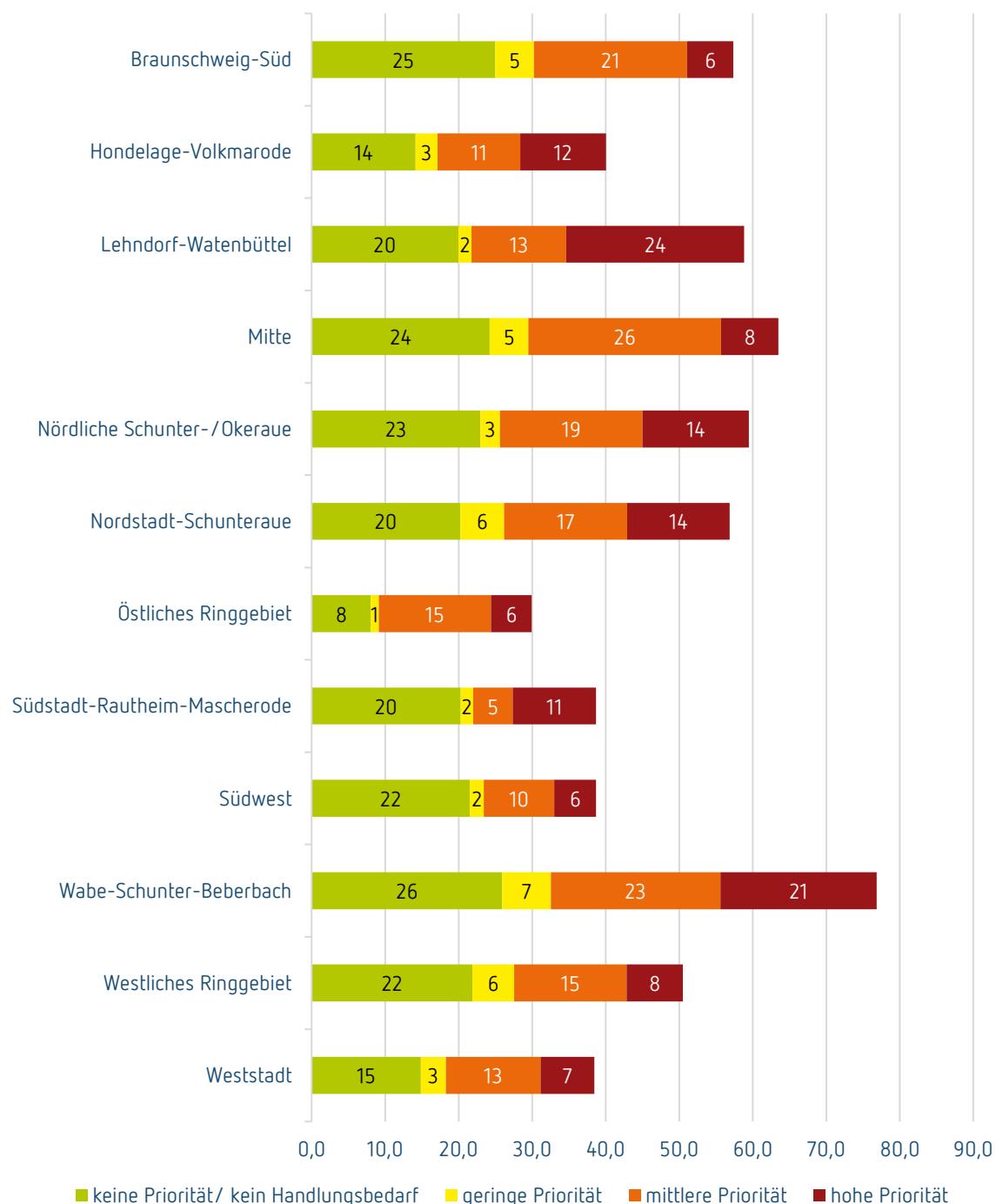
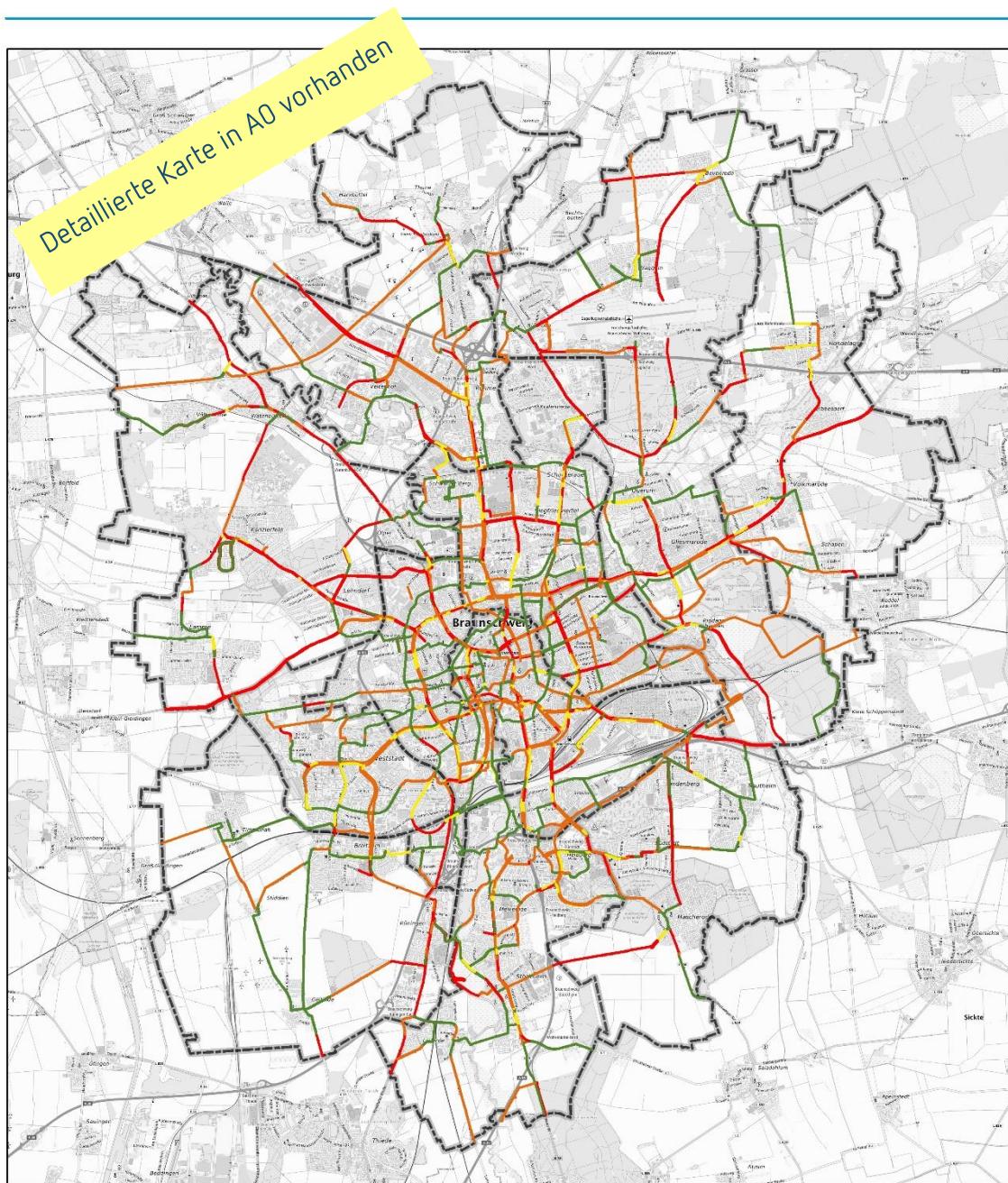


Abbildung 39: Räumliche Verteilung der zusammengefassten Prioritäten auf den Streckenabschnitten



Systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes in Braunschweig

Karte: Priorität der Strecken

- hohe Priorität — geringe Priorität
- mittlere Priorität — keine Priorität/ kein Handlungsbedarf



Kartengrundlage: sgx.geodatenzentrum.de



Planersocietät



Stand: Oktober 2024

Quelle: Planersocietät (auf Grundlage der Stadt Braunschweig)

4.3 Hindernisse im Radwegenetz

Durch die Befahrung und die Onlinebeteiligung gibt es insgesamt 1.669 Hindernisse, die das Radnetz in Braunschweig betreffen. Die Verteilung nach den Kategorien ergibt sich wie folgt:

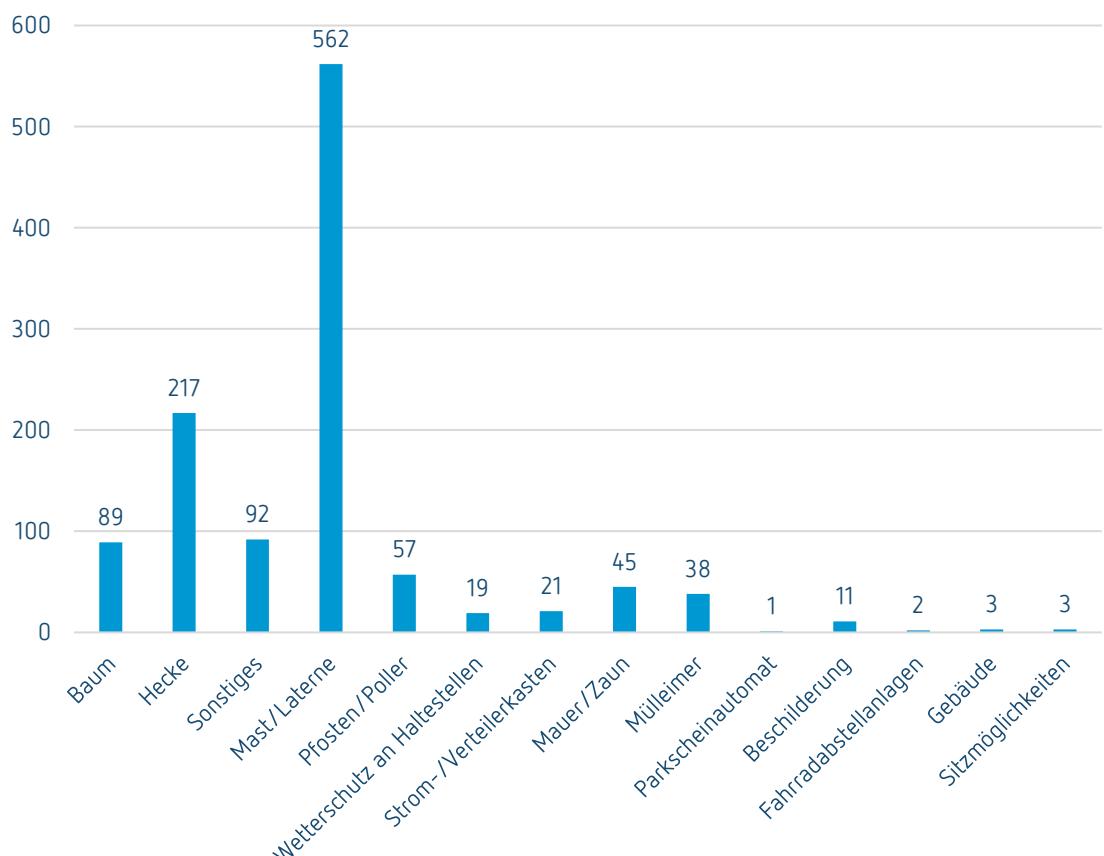
In der Kategorie fest verbaute Hindernisse gibt es 1.152 Hindernisse, zu den Hindernissen im Verlauf zählen 350 Hindernisse und zu den Aufstellflächen gehören 131 Hindernisse. Die Gruppe der fest verbauten Hindernisse ist somit die mit Abstand größte Gruppe.

Zur Beseitigung wurden jedem Hindernis, wenn nötig, Maßnahmen und eine Priorität zugeordnet. Die Priorität ergibt sich dabei aus der Onlinebeteiligung und der Resonanz, die ein Hindernis gemessen an Likes erhalten hat. Ist für ein Hindernis keine Maßnahme vorgesehen, wurde diesem auch keine Priorität zugeordnet.

Fest verbaute Hindernisse

Insgesamt wurden im Rahmen der Befahrung und der Onlinebeteiligung 1.152 fest verbaute Hindernisse im lichten Raum von Radwegen identifiziert. Fast die Hälfte dieser Hindernisse sind Mästen und Laternen, welche zu nah an Radwege heranragen. Ein weiterer Großteil umfasst Hecken und Bäume.

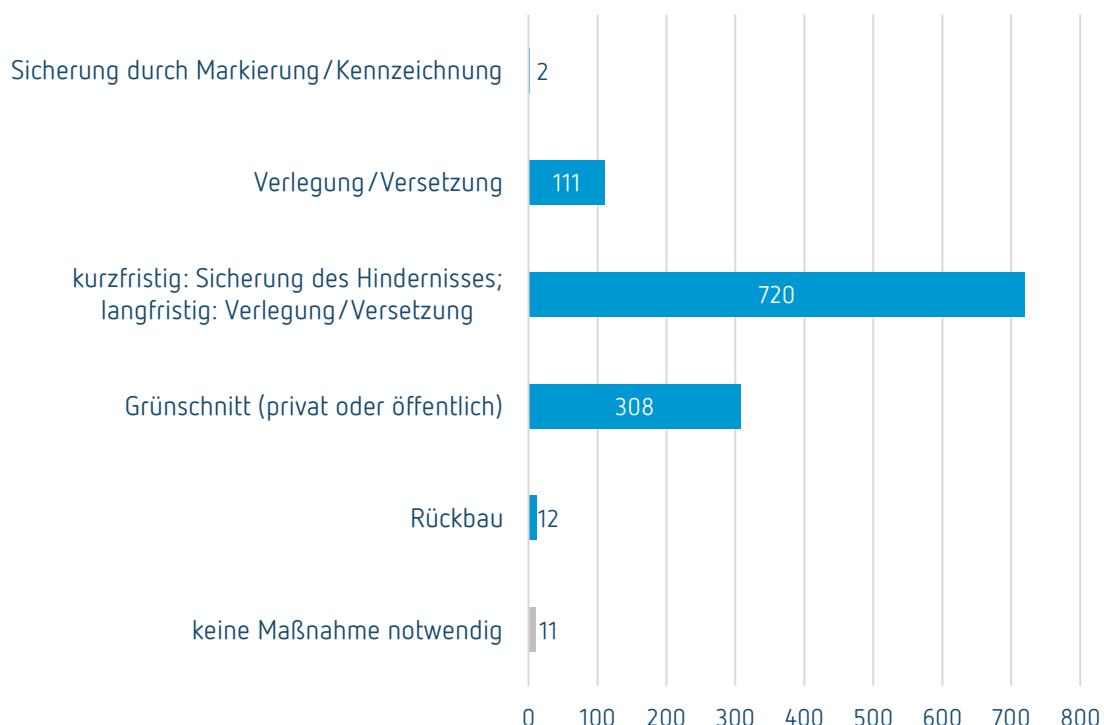
Abbildung 40: Anzahl der unterschiedlichen Arten fest verbauter Hindernisse



Ein Großteil dieser Hindernisse sollte kurzfristig, z.B. durch Beklebung mit reflektierenden Elementen oder Bodenmarkierungen, gesichert werden. Langfristig sollte geprüft werden, inwieweit das

Hindernis versetzt werden kann. Über 300 Hindernisse können durch einen städtischen/privaten Grünschnitt beseitigt werden. Dies betrifft insbesondere Hecken oder andere Begrünungen, die auf den Radweg ragen. Etwa 100 fest verbaute Hindernisse sollten verlegt/versetzt werden. Hierbei handelt es sich um Abfallbehälter, Zäune, Sitzmöglichkeiten und sonstige Gegenstände, wie z.B. Altkleidercontainer. Ein geringer Anteil der Hindernisse sollte zurückgebaut werden. In zwei Fällen sollten Gefahrenstellen durch Markierung oder Kennzeichnung gesichert werden. Bei beiden Fällen kommt es zu starken Sicht einschränkungen durch Säulen von Gebäuden, die nicht entfernt werden können. Bei einer geringen Anzahl von fest verbauten Hindernissen wurde keine Maßnahmenempfehlung gegeben, da hier bereits Maßnahmen durchgeführt wurden oder keine Maßnahmen möglich sind (z.B. bei Gebäuden oder Grundstücksbegrenzungen).

Abbildung 41: Maßnahmenempfehlung zur Beseitigung des fest verbauten Hindernisses

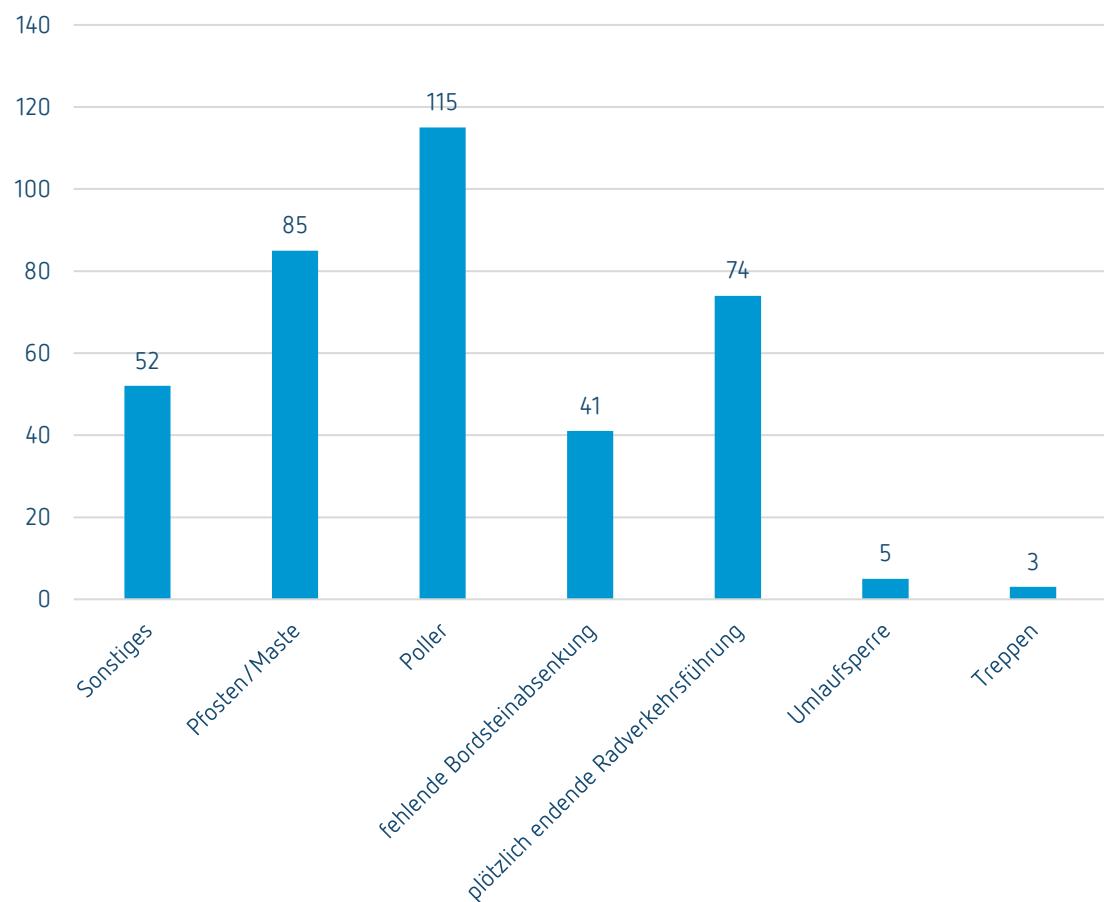


Hindernisse im Verlauf

Bei den Hindernissen im Verlauf wurden Hindernisse identifiziert, die sich direkt auf, über oder quer zum Radweg befinden. In der Mehrzahl wurden Poller identifiziert, die daraufhin auf ihre Regelbreiten geprüft wurden. Gut 1/3 der Poller entsprechen nicht den geforderten Regelmaßen und stehen z.B. dementsprechend zu nah beieinander.

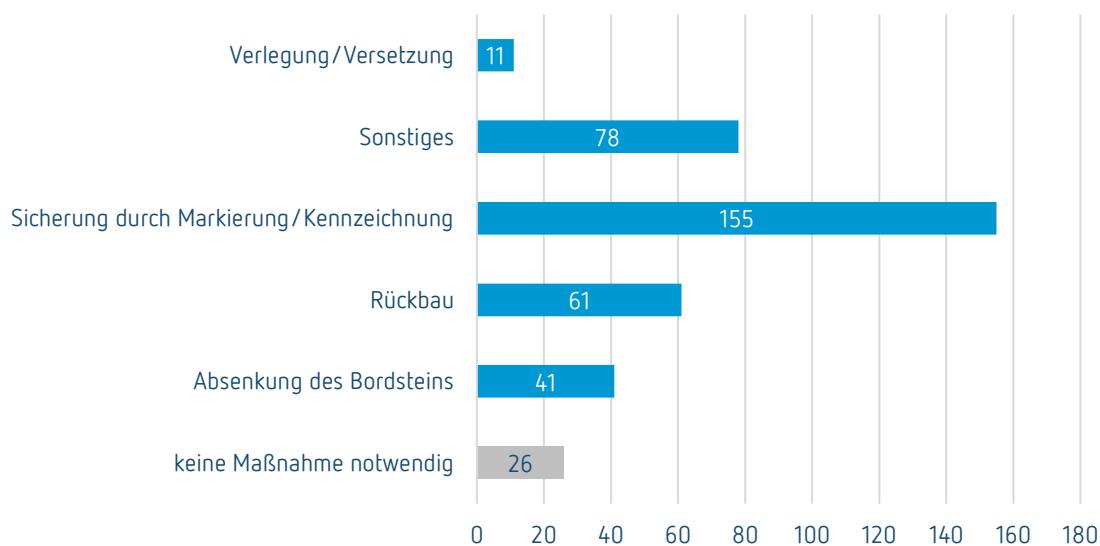
Weiterhin wurden knapp 40 fehlende Bordsteinabsenkungen und knapp 70 plötzlich endende Radverkehrsführungen identifiziert. Unter „Sonstiges“ wurden beispielsweise Verteilerkästen, Baustellenabsperrungen oder Schranken zusammengefasst.

Abbildung 42: Anzahl der unterschiedlichen Arten von Hindernissen im Verlauf



Zur Beseitigung der Hindernisse sollten beispielsweise Bordsteine abgesenkt werden. Poller sollten insbesondere zur besseren Sichtbarkeit markiert oder zurückgebaut werden, wenn die Abstände zueinander zu gering sind. Verteilermasten sollten beispielsweise versetzt werden. Bei plötzlich endenden Radwegen wurden spezifische Maßnahmen aufgezeigt, wie beispielsweise die Einrichtung von sicheren Einleitungen in den Mischverkehr oder der Schaffung weiterführender Radwege oder Querungsmöglichkeiten. Diese Maßnahmen wurden unter „Sonstiges“ zusammengefasst.

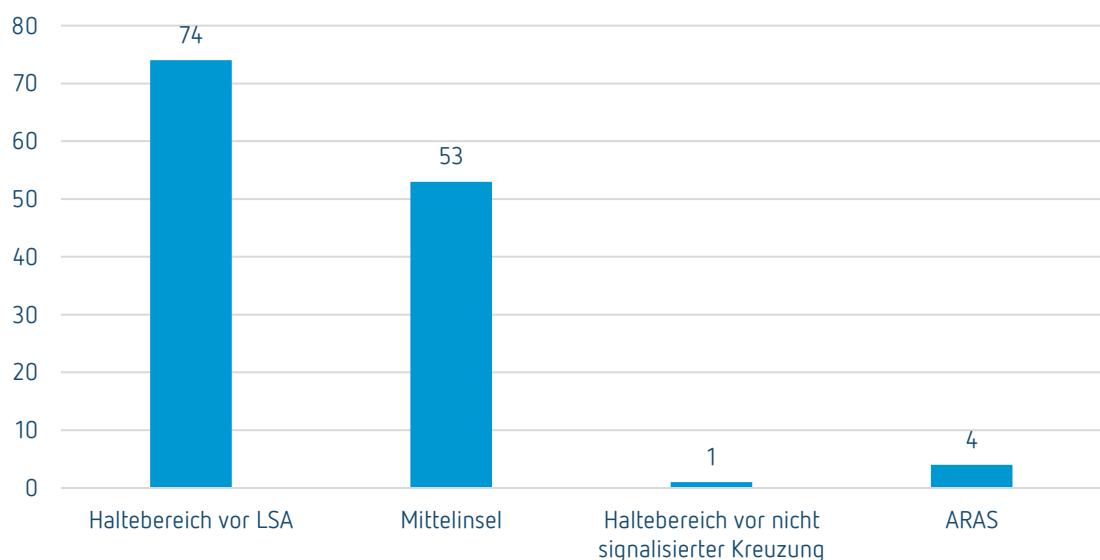
Abbildung 43: Maßnahmenempfehlung zur Beseitigung von Hindernissen im Verlauf



Zu geringe Aufstellflächen

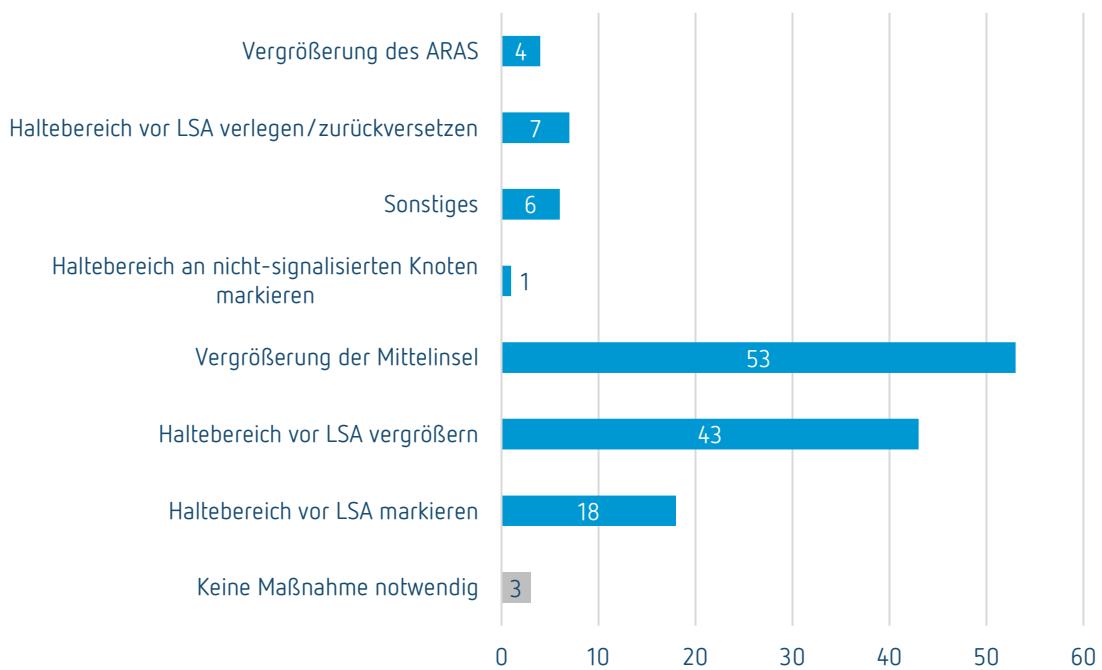
Im Rahmen der Untersuchung wurden etwa 130 zu geringe Aufstellflächen erhoben. Ein Großteil davon sind Haltebereiche vor Lichtsignalanlagen sowie Mittelinseln. Vier ARAS wurden identifiziert, die nicht den Anforderungen der ERA entsprechen.

Abbildung 44: Anzahl der unterschiedlichen Arten von zu geringen Aufstellflächen



Auch für die Aufstellbereiche wurden spezifische Maßnahmen entwickelt. Mittelinseln sollen prinzipiell vergrößert werden. Hierfür ist meist aufgrund der bestehenden Straßenbreiten eine umfassendere Planung/Maßnahme notwendig. Auch bei Maßnahmen, die Wartebereiche von LSA betreffen, müssen ggf. umfangreiche Detailplanungen auf den Weg gebracht werden, da diese häufig einen Einfluss auf die Räumzeiten und somit auf die Signalzeiten anderer Verkehrsströme am gesamten Knoten haben.

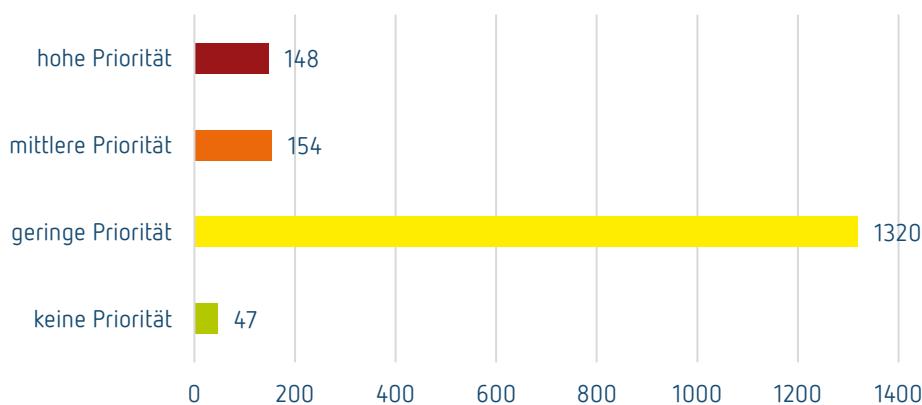
Abbildung 45: Maßnahmenempfehlung zur Beseitigung von zu gering bemessenen Aufstellflächen



Prioritäten

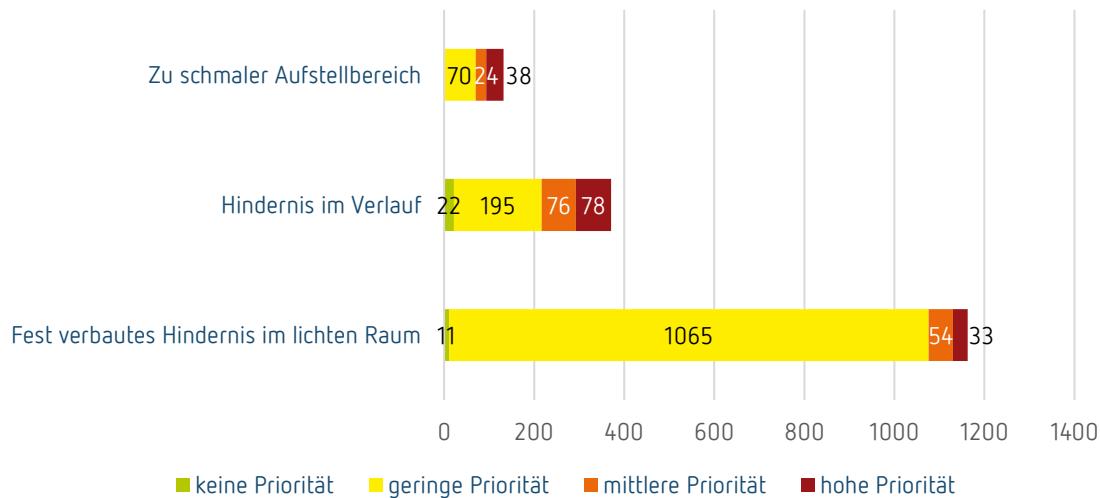
Von den insgesamt 1.669 Hindernissen sind nur knapp jeweils 9 % zu der mittleren und hohen Priorität zugeordnet. Mit 79 % hat ein Großteil der Hindernisse eine geringe Priorität. Keine Priorität haben Hindernisse, die keine Maßnahme haben.

Abbildung 46: Gesamtübersicht der Prioritäten bei den Hindernissen



Je nach Kategorie unterscheidet sich die Verteilung der Priorität. Den größten Anteil an Hindernissen mit geringer Priorität hat die Kategorie fest verbaute Hindernisse. In dieser Kategorie befinden sich vermehrt Hindernisse, die ausschließlich durch die Befahrung aufgenommen wurden. Die Teilnehmenden der Öffentlichkeitsbeteiligung haben vorrangig Hindernisse im Verlauf gemeldet und die Hindernisse dazu hoch gevotet. Annähernd die Hälfte aller Hindernisse mit mittlerer und hoher Priorität fallen in diese Kategorie.

Abbildung 47: Verteilung der Prioritäten in den 3 erhobenen Hindernis-Kategorien



Werden die Hindernisse nach den Stadtbezirken aufgeteilt, ist auffallend, dass die zentral gelegenen Stadtbezirke, insbesondere der Bezirk Mitte, die meisten Hindernisse aufweisen. Der Grund dafür sind mutmaßlich zunehmende Nutzungskonflikte durch wiederum zunehmenden Nutzungsdruck und eine hohe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte sowie eine Vielzahl von Zielen. In den zentralen Stadtbezirken wie Mitte, östliches Ringgebiet und Nordstadt-Schunteraeue gibt es zudem verstärkt Hindernisse mit mittlerer und hoher Priorität. Fahrradwege im Zentrum von Braunschweig sind grundsätzlich höher belastet und werden von einer größeren Anzahl von Fahrradfahrenden genutzt. Hindernisse sind daher einer größeren Anzahl von Menschen bekannt, wodurch die höhere Priorität erklärt werden kann.

Abbildung 48: Verteilung der Prioritäten nach Stadtbezirken

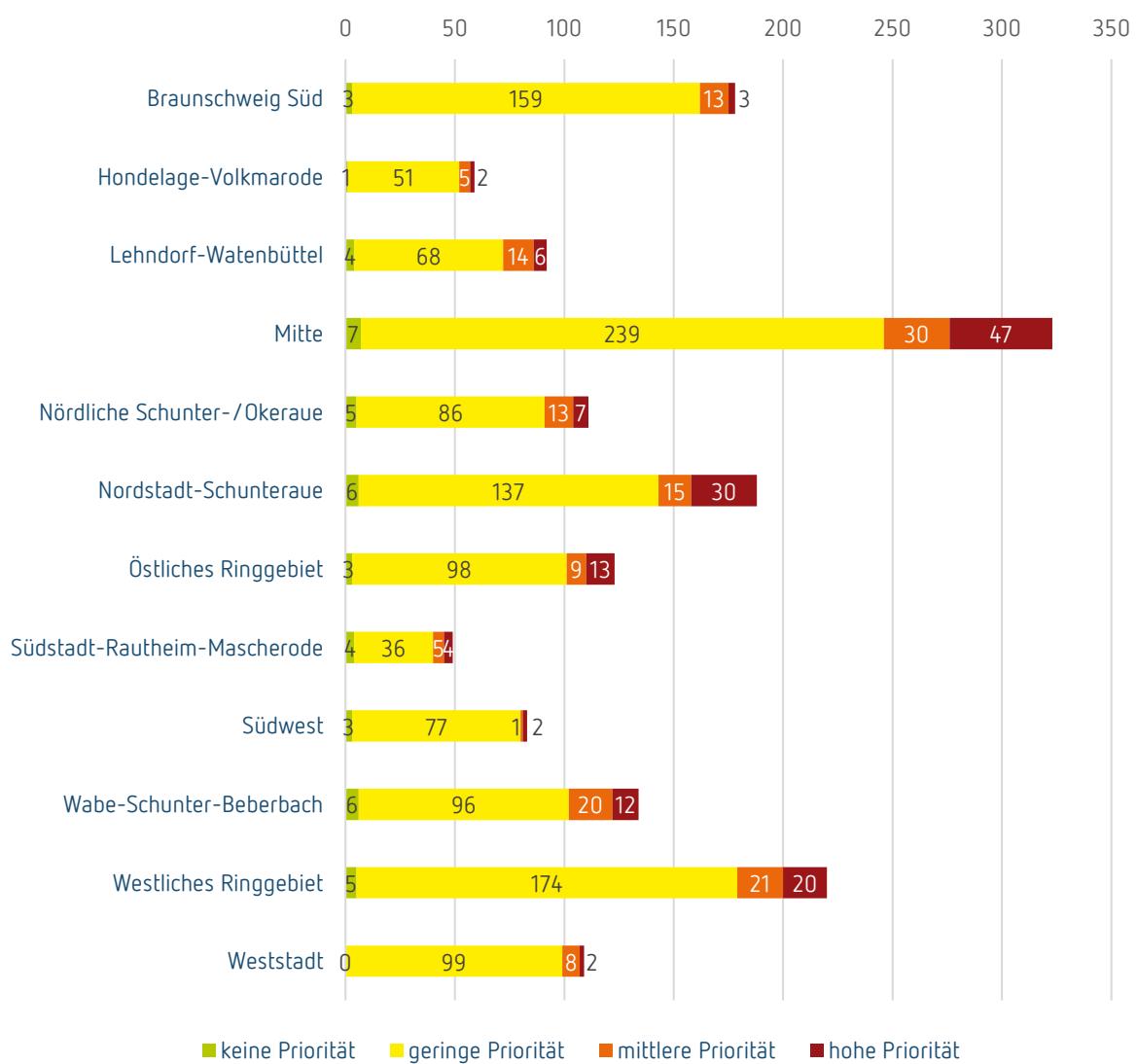
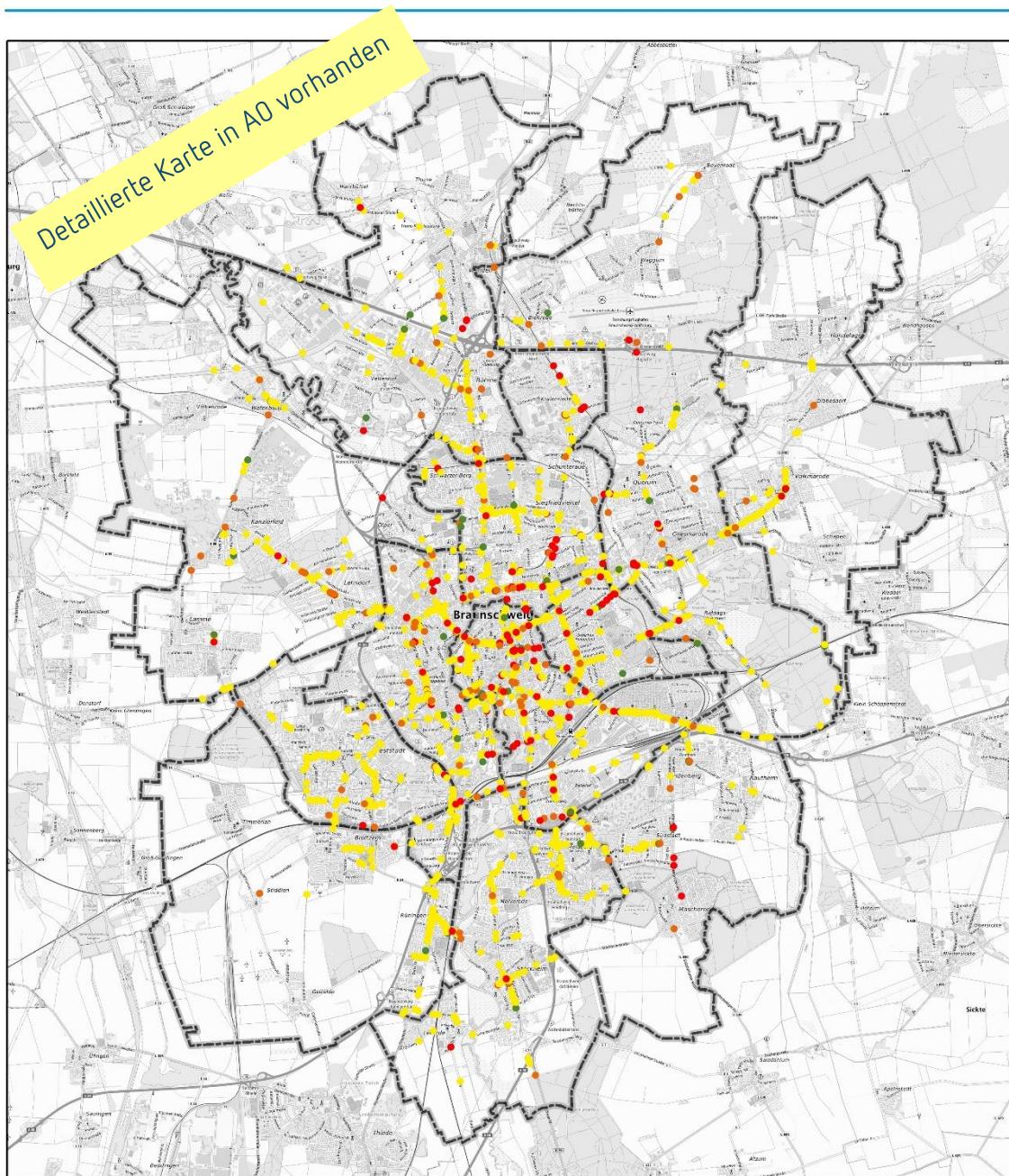


Abbildung 49: Räumliche Verteilung der Hindernisse nach Priorität



Systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes in Braunschweig

Karte: Priorität der Hindernisse

- hohe Priorität
- mittlere Priorität
- geringe Priorität
- keine Priorität



Stadtbezirke

Kartengrundlage: sgx.geodatenzentrum.de

0 1,5 3 4,5 km

Planersocietät



Stand: Oktober 2024

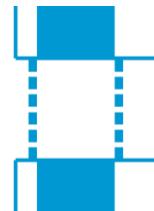
Quelle: Planersocietät (auf Grundlage der Stadt Braunschweig)

5 Fazit

Die systematische Befahrung und Analyse des Radverkehrsnetzes in Braunschweig stellt eine wichtige Grundlage für die Verbesserung der Verkehrslage für den Radverkehr im Sinne des Ziele- und Maßnahmenkatalogs „Radverkehr in Braunschweig“ dar.

Die Ergebnisse geben ein umfassendes Bild des Bestandes wieder und zeigen wichtige Problemstellen in den drei untersuchten Kategorien „Radwegefuren“, „Qualitätsmerkmale Radinfrastruktur“ und „Hindernisse“ auf. Auf Basis der gesamten Analyse wurden erste Handlungsempfehlungen ausgesprochen.

Insbesondere vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit gilt es, Radwegefuren mit einer sehr hohen Priorität als erstes zu betrachten, um die Unfallgefahr zu senken. Auch Furten, die aufgrund der StVO-Anforderung markiert werden sollten, haben eine hohe Priorität.



Auf vorhandenen Radinfrastrukturen haben mehrere Faktoren einen wichtigen Einfluss auf die Verkehrssicherheit. Insbesondere das Thema der Breiten spielt eine wichtige Rolle, sowohl des Radweges selbst als auch der Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn, zum Kfz-Parken und zum Gehweg. Kurzfristige Verbesserungen sind hier nur schwer möglich, da häufig umfangreiche Neuplanungen und Umbaumaßnahmen ganzer Straßenzüge erforderlich wären. Maßnahmen, die eine Änderung der Führungsform empfehlen würden, wurden im Rahmen der systematischen Befahrung und Analyse nicht betrachtet, vielmehr wurde der Bestand in Bezug auf seinen Handlungsbedarf bewertet, um die weiteren Planungen im Radverkehr auf bestimmte Achsen/ Straßenzüge fokussieren zu können.



Bei den erhobenen und durch die Onlinebeteiligung ergänzten Hindernissen hingegen gibt es durchaus Maßnahmen, die kurzfristig zu einer Verbesserung der Situation führen können. Zu nennen sind hier insbesondere Arbeiten im Bereich des Grünschnitts oder auch die optische Kennzeichnung von Hindernissen.



Die Ergebnisse liegen als umfassende GIS-Shapes vor und werden im Folgenden in das FRISBI-Portal der Stadt Braunschweig eingepflegt und können so durch alle relevanten Dienststellen weiter genutzt werden. Die Daten sollen z.B. nach unterschiedlichen Kriterien gefiltert werden können, um so zielgerichtete Maßnahmenbündel zur Beseitigung von Mängeln zu erstellen. Auch die Verknüpfung mit dem aktuellen Bauprogramm (Stand April 2024) stellt hier eine gute Grundlage dar.