

Fußverkehrsstrategie für Berlin
Modellprojekt 4
Überprüfung der Grundsätze für eine fußverkehrs-
freundliche Steuerung von Lichtsignalanlagen

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Referat VII B
Am Kölnischen Park 3, 10179 Berlin
Stand: Oktober 2016

Modellprojekt 4: Überprüfung der Grundsätze für eine fußverkehrsfreundliche Steuerung von Lichtsignalanlagen

Auftraggeber: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
 und Umwelt
 Referat VII B
 Am Kölnischen Park 3, 10179 Berlin

Auftragnehmer: SCHLOTHAUER & WAUER
 Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
 Ehrenbergstraße 20, 10245 Berlin

Projektteam Dipl.-Ing. (FH) B. Fischer
 Dipl.-Ing. T. Scholz
 Dipl.-Ing. (FH) M. Andrae
 Dipl.-Ing. T. Wauer
 Dipl.-Ing. (FH) J. Morack

Projektnummer: 11B124

Datum: Oktober 2016

Inhaltsverzeichnis

| | |
|------------------------------------|------------|
| TABELLENVERZEICHNIS | I |
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS | III |

Teil A

Dokumentation der Arbeit im Arbeitskreis „Fußverkehrsstrategie Berlin / Modellprojekt 4 - Fußverkehrsfreundliche Steuerung von Lichtsignalanlagen“

| | |
|--|-----------|
| A1 EINLEITUNG | 2 |
| A2 BESTANDSANALYSE DER FUßVERKEHRSSIGNALISIERUNG IN BERLIN | 3 |
| A2.1 Bestandsanlagen..... | 3 |
| A2.2 Bestehende Richtlinien..... | 4 |
| A2.2.1 Regelwerke Deutschland | 4 |
| A2.2.2 Regelwerke in Berlin | 5 |
| A2.2.3 Vergleich Vorgaben RiLSA / Vorgaben Berlin..... | 6 |
| A2.2.4 Bedingt verträgliche Führung von Verkehrsströmen..... | 7 |
| A2.3 Vorgaben zur baulichen Gestaltung von Fußgängeranlagen | 8 |
| A2.3.1 Standardvorgaben | 8 |
| A2.3.2 Mindestzeiten für die Fußgängerquerung in Berlin..... | 8 |
| A2.4 Vorgaben zur Signaltechnik | 8 |
| A2.4.1 Fußgängersignalgeber..... | 9 |
| A2.4.2 Schutzblinker..... | 10 |
| A2.4.3 Anforderungseinrichtungen für den Fußverkehr..... | 10 |
| A2.4.4 Besondere Einrichtungen für Blinde und Sehbehinderte | 11 |
| A2.4.5 Signalprogrammgestaltung..... | 12 |
| A2.4.6 Sonderlösungen und –eingriffe..... | 13 |
| A2.5 Vorhandene Zielkonflikte | 16 |
| A3 UMFRAERGEERGNISSE „FUßVERKEHRSFREUNDLICHE LSA-STEUERUNGEN“ | 18 |
| A3.1 Erstellung des Fragebogens..... | 18 |
| A3.2 Auswertung der Befragung der Städte..... | 19 |
| A3.2.1 Anzahl Lichtsignalanlagen | 20 |
| A3.2.2 Einsatz oder Ablehnung verschiedener Steuerungsarten..... | 21 |
| A3.2.3 Folgende zusätzliche Angaben wurden von den Städten gemacht: | 23 |
| A3.2.4 Ergänzung Vorgaben zur RiLSA 2010 | 24 |
| A3.2.5 Steuerung des Fußverkehrs bei Straßenbahnquerung | 26 |
| A3.3 Zusammenfassung..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| A4 UNFÄLLE MIT FUßVERKEHRSBETEILIGUNG IN BERLIN..... | 28 |
| A4.1 Allgemein | 28 |
| A4.2 Unfallentwicklung..... | 29 |
| A4.3 Vergleich des Unfallgeschehens in Berlin und Hamburg | 32 |
| A4.4 Unfallganglinien | 34 |
| A4.5 Unfallgeschehen an Knotenpunkten mit Fußverkehrsbeteiligung | 38 |
| A4.6 Zusammenfassung des Unfallgeschehens in Berlin im Jahr 2010..... | 41 |
| A4.7 Auffällige Knotenpunkte in Berlin | 42 |
| A5 ARTEN DER FUßVERKEHRSSIGNALISIERUNG | 44 |
| A5.1 Allgemeines | 44 |
| A5.2 Übergangssignalbilder für Fußgänger | 44 |
| A5.2.1 Fußgängergelb | 45 |
| A5.2.2 Grünblinker | 47 |
| A5.2.3 Rotblinker..... | 49 |
| A5.2.4 Grünblinker und R-Signal – „Modell Wien“..... | 50 |
| A5.2.5 Vergleich der Übergangssignalbilder | 52 |
| A5.3 Dynamische Anzeigen..... | 53 |
| A5.3.1 Restrot-/ Restgrünanzeigen | 53 |
| A5.3.2 Dynamische Restgrünanzeige | 54 |
| A5.4 Hilfssignalgeber (Fußgängerschutzblinker) – „Modell Saarbrücken“ | 55 |
| A6 MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER FUßVERKEHRSSIGNALISIERUNG | 57 |
| A6.1 Nicht ausreichend fußverkehrsfreundliche LSA | 57 |
| A6.2 Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen | 58 |
| A6.2.1 Querung hintereinanderliegender Furten in einem Zug..... | 58 |
| A6.2.2 Ergänzung fehlender Furten | 59 |
| A6.2.3 Vorziehen der Fußgänger-Freigabezeit..... | 59 |
| A6.2.4 Verkehrsabhängige Verlängerung der Fußgänger-Grünzeit | 60 |
| A6.2.5 Definition von maximalen Fußgänger-Wartezeiten bei ÖV-Priorisierung | 60 |
| A6.2.6 Fußgängerschutzblinker (Hilfssignale) | 61 |
| A6.2.7 Vermeidung bedingt verträglicher Konflikte | 61 |
| A6.2.8 Verbesserung der Beleuchtung von Fußgänger-Furten | 61 |
| A6.2.9 Gehwegvorstreckungen zur Verkürzung der Furtlänge | 62 |
| A6.2.10 Zusammenfassung der Zielvorgaben..... | 63 |
| A6.3 Untersuchung der Maßnahme „Queren in einem Zug“ | 64 |

Teil B

Durchführung und Auswertung der Pilotprojekte

| | |
|---|------------|
| B1 PILOTVORHABEN ZUR VERBESSERUNG DER FUßVERKEHRSSIGNALISIERUNG..... | 72 |
| B1.1 Allgemeines | 72 |
| B1.2 Mögliche Pilotvorhaben | 73 |
| B1.3 Auswahl der drei Pilotprojekte..... | 74 |
| B1.4 Auswahl der Knotenpunkte für die Pilotprojekte | 75 |
| B1.5 Beschreibung Pilotprojekt Grünblinken | 76 |
| B1.6 Beschreibung Pilotprojekt Rotblinken..... | 81 |
| B1.7 Beschreibung Pilotprojekt Countdown-Signal..... | 86 |
| B1.8 Inbetriebnahme der neuen Signalisierungsformen | 91 |
| B2 AUSWERTUNG DER PILOTPROJEKTE | 92 |
| B2.1 Auswertungsmethodik | 92 |
| B2.2 Fußverkehrsbefragung | 92 |
| B2.2.1 Grundlagen | 92 |
| B2.2.2 Allgemeine Auswertungen..... | 95 |
| B2.2.3 Subjektive Sicherheit | 98 |
| B2.2.4 Wahrgenommene Verbesserungen..... | 101 |
| B2.2.5 Begreifbarkeit der Signalisierung..... | 103 |
| B2.2.6 Dauer der Blink-/ Anzeigezeit | 105 |
| B2.3 Verkehrserfassung und Verkehrsbeobachtungen..... | 106 |
| B2.3.1 Vorgehensweise..... | 106 |
| B2.3.2 Anteil der bei Rot gehenden Personen | 108 |
| B2.3.3 Videobeobachtungen..... | 114 |
| B2.3.4 Vorort Beobachtungen | 116 |
| B2.4 Unfallgeschehen | 117 |
| B3 BEWERTUNG DER PILOTPROJEKTE | 120 |
| B3.1 Vorgehensweise | 120 |
| B3.2 Auswertung..... | 122 |
| B3.2.1 Bewertung von Rotblinken | 123 |
| B3.2.2 Bewertung von Grünblinken..... | 124 |
| B3.2.3 Bewertung des Countdown-Signals | 125 |
| B3.2.4 Gesamtbewertung | 126 |
| B4 ZUSAMMENFASSUNG..... | 127 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| <i>Tabelle 1: Baumaßnahmen an Lichtsignalanlagen</i> | 4 |
| <i>Tabelle 2: Gegenüberstellung Zwischenzeitberechnung Fußverkehr</i> | 6 |
| <i>Tabelle 3: Gegenüberstellung Mindestfreigabe Fußverkehr</i> | 7 |
| <i>Tabelle 4: Zeitvorsprung Fußverkehr → bedingt verträgliche Kfz</i> | 7 |
| <i>Tabelle 5: Sinnbilder Fußverkehr</i> | 9 |
| <i>Tabelle 6: Sinnbilder Schutzblinker</i> | 10 |
| <i>Tabelle 7: Anforderungseinrichtungen für den Fußverkehr</i> | 10 |
| <i>Tabelle 8: Grundsätze der Signalprogrammgestaltung aus Sicht des Fußverkehrs</i> | 12 |
| <i>Tabelle 9: Vor- und Nachteile Rundum-Grün</i> | 15 |
| <i>Tabelle 10: Auffällige Knotenpunkte in Berlin</i> | 42 |
| <i>Tabelle 11: Vorteile / Nachteile Modell Düsseldorf</i> | 45 |
| <i>Tabelle 12: Vorteile / Nachteile Modell Zürich</i> | 47 |
| <i>Tabelle 13: Vorteile / Nachteile Grünblinken als Teil der Freigabezeit</i> | 48 |
| <i>Tabelle 14: Vorteile / Nachteile Grünblinken als Teil der Räumzeit</i> | 49 |
| <i>Tabelle 15: Vorteile / Nachteile Rotblinken</i> | 50 |
| <i>Tabelle 16: Vorteile / Nachteile Grünblinken und R-Signal</i> | 51 |
| <i>Tabelle 17: Vergleich der Übergangssignalbilder</i> | 52 |
| <i>Tabelle 18: Vorteile / Nachteile Restrot-/ Restgrünanzeige</i> | 53 |
| <i>Tabelle 19: Vorteile / Nachteile dynamische Restgrünanzeige</i> | 54 |
| <i>Tabelle 20: Vorteile / Nachteile Hilfssignalgeber</i> | 56 |
| <i>Tabelle 21: Nicht ausreichend fußverkehrsfreundliche LSA</i> | 57 |
| <i>Tabelle 22: Maßnahmen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung</i> | 63 |
| <i>Tabelle 23: Auszug aus dem HBS 2001 - Bewertungseinteilung</i> | 68 |
| <i>Tabelle 24: Bewertung der Verkehrssteuerungen</i> | 69 |
| <i>Tabelle 25: Vorgeschlagene Pilotvorhaben</i> | 73 |
| <i>Tabelle 26: Ausgewählte Knotenpunkte Grünblinken</i> | 76 |
| <i>Tabelle 27: Ausgewählte Knotenpunkte Rotblinken</i> | 81 |
| <i>Tabelle 28: Ausgewählte Knotenpunkte Countdown-Signal</i> | 86 |
| <i>Tabelle 29: Vorher-Befragung</i> | 92 |
| <i>Tabelle 30: Nachher-Befragung</i> | 93 |

| | |
|---|------------|
| <i>Tabelle 31: Fragenbogen der Vorher- und Nachher-Befragung.....</i> | <i>94</i> |
| <i>Tabelle 32: Zusätzliche Fragen der Nachher-Befragung</i> | <i>94</i> |
| <i>Tabelle 33: Videoaufnahmen Vorher-Untersuchung.....</i> | <i>106</i> |
| <i>Tabelle 34: Videoaufnahmen Nachher-Untersuchung</i> | <i>107</i> |
| <i>Tabelle 35: Manuelle Verkehrszählungen Vorher-Untersuchung</i> | <i>107</i> |
| <i>Tabelle 36: Manuelle Verkehrszählungen Nachher-Untersuchung.....</i> | <i>107</i> |
| <i>Tabelle 37: Bewertung der Pilotprojekte</i> | <i>122</i> |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| <i>Abbildung 1: Symbolik Anforderungseinrichtungen</i> | 11 |
| <i>Abbildung 2: Überbreite Furt LSA 18356 Mühlenstraße (Arena)</i> | 13 |
| <i>Abbildung 3: LSA 05035 Albrechtstraße/ Lauenburger Straße – Sedanstraße</i> | 14 |
| <i>Abbildung 4: LSA 11057 Hasenheide (Jahnstraße)</i> | 14 |
| <i>Abbildung 5: LSA 07180 Kochstraße – Rudi-Dutschke-Straße/ Friedrichstraße</i> | 15 |
| <i>Abbildung 6: Zielkonflikte an Lichtsignalanlagen</i> | 16 |
| <i>Abbildung 7: Übersichtskarte der Städte, die sich an der Befragung beteiligten</i> | 19 |
| <i>Abbildung 8: Städtevergleich der Anzahl der FSA und LSA</i> | 20 |
| <i>Abbildung 9: Vergleich der eingesetzten und abgelehnten Schaltungen</i> | 21 |
| <i>Abbildung 10: Vergleich der eingesetzten und abgelehnten Schaltungen</i> | 21 |
| <i>Abbildung 11: Ergänzende Vorgaben zur RiLSA 2010</i> | 25 |
| <i>Abbildung 12: Signalisierung des Fußverkehrs bei Straßenbahnquerungen</i> | 26 |
| <i>Abbildung 13: Vergleich - Unfälle mit Personenschaden</i> | 29 |
| <i>Abbildung 14: Unfallentwicklung mit und ohne die Beteiligung von zu Fuß Gehenden</i> | 30 |
| <i>Abbildung 15: Vergleich - verunglückte zu Fuß Gehende (Anteilswert)</i> | 31 |
| <i>Abbildung 16: Vergleich - Unfallbelastung für Berlin und Hamburg</i> | 32 |
| <i>Abbildung 17: Vergleich - Unfälle mit Personenschaden für Berlin und Hamburg</i> | 33 |
| <i>Abbildung 18: Monatsganglinie - Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung</i> | 34 |
| <i>Abbildung 19: Wochenganglinie - Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung</i> | 35 |
| <i>Abbildung 20: Tagesganglinie - Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung</i> | 36 |
| <i>Abbildung 21: Mittlerer Anteil der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung n. Altersgruppen</i> | 37 |
| <i>Abbildung 22: Einwohnerbezogene Unfallbelastung im Jahr 2010</i> | 37 |
| <i>Abbildung 23: Verteilung der Unfallverursacher bei Unfällen mit Fußverkehrsbeteiligung</i> | 38 |
| <i>Abbildung 24: Entwicklung der Struktur der Verursacher Fußverkehr an Querungsstellen</i> | 39 |
| <i>Abbildung 25: Entwicklung der Struktur der Verursacher „Fahrzeuge“ an Querungsstellen</i> ... | 40 |
| <i>Abbildung 26: Entwicklung der Unfallzahlen mit Fußverkehrsbeteiligung an LSA-Furten</i> | 40 |
| <i>Abbildung 27: Knotenpunkt Müllerstraße/ Seestraße - Unfalllokalisierung</i> | 43 |
| <i>Abbildung 28: Signalgeber Düsseldorf</i> | 45 |
| <i>Abbildung 29: Signalgeber Zürich</i> | 46 |
| <i>Abbildung 30: Signalgeber San Francisco</i> | 49 |
| <i>Abbildung 31: Signalgeber Wien</i> | 50 |

| | |
|---|----|
| <i>Abbildung 32: Signalgeber Ukraine</i> | 53 |
| <i>Abbildung 33: Signalgeber Peru</i> | 54 |
| <i>Abbildung 34: Hilfssignalgeber LSA 03055 Hohenzollerndamm/ Uhlandstraße Berlin</i> | 55 |
| <i>Abbildung 35: Hilfssignalgeber Saarbrücken</i> | 55 |
| <i>Abbildung 36: Gehwegvorstreckung in Berlin</i> | 62 |
| <i>Abbildung 37: Lageplan Knotenpunkt Bismarckstraße/ Kaiserdamm</i> | 64 |
| <i>Abbildung 38: Darstellung der Signalzeiten in dem Bestands-Signalprogramm</i> | 65 |
| <i>Abbildung 39: Verkehrsbelastung Kfz- und Fußverkehr 15:30 - 16:30 Uhr</i> | 65 |
| <i>Abbildung 40: Geh-Geschwindigkeit zu Fuß Gehende</i> | 66 |
| <i>Abbildung 41: Erhöhung der Umlaufzeit auf 80 s</i> | 67 |
| <i>Abbildung 42: Erhöhung der Umlaufzeit auf 90 s</i> | 67 |
| <i>Abbildung 43: Erhöhung der Umlaufzeit auf 90 s und Berücksichtigung der Reaktionszeit</i> | 68 |
| <i>Abbildung 44: Bestandskoordinierung</i> | 69 |
| <i>Abbildung 45: Farbbildfolge Pilotprojekte</i> | 74 |
| <i>Abbildung 46: Übersichtskarte Pilotprojekte</i> | 75 |
| <i>Abbildung 47: LSA 17027 Straße des 17. Juni/ Yitzak-Rabin-Straße</i> | 76 |
| <i>Abbildung 48: LSA 17112 Paulstraße/ Lüneburger Straße</i> | 77 |
| <i>Abbildung 49: B-18312 Holzmarktstraße/ Alexanderstraße</i> | 77 |
| <i>Abbildung 50: Farbbildfolge Grünblinken</i> | 78 |
| <i>Abbildung 51: Aufkleber für das Pilotprojekt Grünblinken</i> | 80 |
| <i>Abbildung 52: LSA 07187 Französische Straße/ Charlottenstraße</i> | 81 |
| <i>Abbildung 53: LSA 03042 Lietzenburger Straße/ Joachimsthaler Straße</i> | 82 |
| <i>Abbildung 54: LSA 20042 Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße/ Stuttgarter Platz</i> | 82 |
| <i>Abbildung 55: Farbbildfolge Rotblinken</i> | 83 |
| <i>Abbildung 56: Aufkleber für das Pilotprojekt Rotblinken</i> | 85 |
| <i>Abbildung 57: LSA 03012 Kurfürstendamm/ Leibnizstraße/ Olivaer Platz</i> | 87 |
| <i>Abbildung 58: LSA 03034 Hohenzollerndamm/ Fehrbelliner Platz</i> | 87 |
| <i>Abbildung 59: LSA 18130 Brunnenstraße/ Anklamer Straße</i> | 88 |
| <i>Abbildung 60: Farbbildfolge Countdown-Signal</i> | 88 |
| <i>Abbildung 61: Aufkleber für das Pilotprojekt Countdown-Signal</i> | 90 |
| <i>Abbildung 62: Übersicht der Anzahl der befragten Personen</i> | 95 |
| <i>Abbildung 63: Altersstruktur der befragten Personen</i> | 95 |

| | |
|--|-----|
| <i>Abbildung 64: Geschlecht der befragten Personen</i> | 96 |
| <i>Abbildung 65: Reisezweck der befragten Personen</i> | 96 |
| <i>Abbildung 66: Nutzung der Furt</i> | 97 |
| <i>Abbildung 67: Wohnort der befragten Personen</i> | 97 |
| <i>Abbildung 68: Subjektive Einschätzung der Befragten zu der Sicherheit im Allgemeinen</i> | 98 |
| <i>Abbildung 69: Subjektive Einschätzung der Sicherheit im Allgemeinen</i> | 99 |
| <i>Abbildung 70: Subjektive Einschätzung der Befragten zu den Konflikten mit Kfz</i> | 99 |
| <i>Abbildung 71: Anteil der Befragten, die keine Konflikte mit Kfz empfanden</i> | 100 |
| <i>Abbildung 72: Subjektive Einschätzung der Befragten zu der Dauer der Grünzeit</i> | 101 |
| <i>Abbildung 73: Ausreichende Dauer der Grünzeit bezogen auf die Altersgruppe</i> | 102 |
| <i>Abbildung 74: Subjektive Bewertung der Befragten der neuen Signalisierungsformen</i> | 102 |
| <i>Abbildung 75: Ergebnis Verbesserung der Signalisierung / Altersgruppe</i> | 103 |
| <i>Abbildung 76: Beantwortung Verständnisfrage</i> | 103 |
| <i>Abbildung 77: Beantwortung Verständnisfrage bezogen auf die Altergruppe</i> | 104 |
| <i>Abbildung 78: Subjektive Einschätzung der Befragten zur Dauer der Blink-/ Anzeigezeit</i> | 105 |
| <i>Abbildung 79: Ausreichende Dauer der der Blink-/ Anzeigezeit</i> | 105 |
| <i>Abbildung 80: Videoausschnitt LSA Holzmarktstraße/ Stralauer Straße (Grünblinken)</i> | 106 |
| <i>Abbildung 81: Vorher-Nachher-Vergleich der Anzahl der erfassten Personen</i> | 108 |
| <i>Abbildung 82: Rotblinken / Anzahl der beobachteten Personen</i> | 109 |
| <i>Abbildung 83: Grünblinken / Anzahl der beobachteten Personen</i> | 110 |
| <i>Abbildung 84: Countdown / Anzahl der beobachteten Personen</i> | 110 |
| <i>Abbildung 85: Rotblinken / Anteil der bei Rot gehenden Personen</i> | 111 |
| <i>Abbildung 86: Grünblinken / Anteil der bei Rot gehenden Personen</i> | 111 |
| <i>Abbildung 87: Countdown / Anteil der bei Rot gehenden Personen</i> | 112 |
| <i>Abbildung 88: Anteil der bei Rot gehenden Personen</i> | 112 |
| <i>Abbildung 89: Anteil der bei Rot gehenden Personen - Referenzknoten</i> | 113 |
| <i>Abbildung 90: Auffälligkeiten Rotblinken</i> | 114 |
| <i>Abbildung 91: Auffälligkeiten Grünblinken</i> | 115 |
| <i>Abbildung 92: Auffälligkeiten Countdown-Signal</i> | 115 |
| <i>Abbildung 93: Anzahl Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden</i> | 118 |
| <i>Abbildung 94: Ausprägungen der Unfallumstände</i> | 119 |

Teil A

Dokumentation der Arbeit im Arbeitskreis „Fußverkehrsstrategie Berlin / Modellprojekt 4 - Fußverkehrs- freundliche Steuerung von Lichtsignal- anlagen“

A1 Einleitung

Der Senat von Berlin hat im Juni 2011 die Fußverkehrsstrategie beschlossen. Im Rahmen der Teilstrategie „Förderung des Umweltverbundes“ verfolgt die Fußverkehrsstrategie das Ziel, die Potenziale zur Steigerung des nicht motorisierten Verkehrs zu nutzen und in diesem Zusammenhang auch die Bedingungen für den Fußverkehr zu verbessern. Die Fußverkehrsstrategie wurde von einem breit zusammengesetzten Beirat „Berlin zu Fuß“ vorbereitet.

Aus der Vielzahl der in der Fußverkehrsstrategie benannten Maßnahmenbereiche wurden zehn „Modellprojekte“ für eine zeitnahe Umsetzung ausgewählt. Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit dem Modellprojekt 4 „Überprüfung der Grundsätze für eine fußverkehrsfreundliche Steuerung von Lichtsignalanlagen“. Dabei sollen die Richtlinien und Grundsätze bei der Planung von Lichtsignalanlagen in Berlin mit Hinblick auf die zu Fuß Gehenden analysiert werden und Maßnahmen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung vorgeschlagen werden. Weiterhin stehen konkrete Vorschläge zur Umsetzung von innovativen Pilotvorhaben, mit den Zielen der Erhöhung von Sicherheit, Komfort und Klarheit sowie der Beschleunigung des Fußverkehrs im Mittelpunkt.

Mit Hilfe einer Befragung deutscher Städte zu Grundsätzen fußverkehrsfreundlicher Lichtsignalsteuerungen sollen vorhandene Erfahrungen zusammengetragen und auf eine mögliche Nutzung im Rahmen des Modellprojektes überprüft werden. Daran haben sich 31 Städte beteiligt.

Aus Untersuchungen ist bekannt, dass sich ca. 80 % aller Verkehrsunfälle mit zu Fuß Gehenden beim Überqueren der Fahrbahn ereignen. Daher ist dem Angebot an qualitativ hochwertigen Fußgängerquerungen ein hoher Stellenwert beizumessen. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung wurde das Augenmerk besonders auf die Art und Qualität der Signalisierung der Fußgängerquerungen gelegt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden in vier Sitzungen des Arbeitskreises „Fußverkehrsfreundliche Steuerung von Lichtsignalanlagen“, den die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt ins Leben gerufen hat, vorgestellt. In den Arbeitskreisen wirkten Vertreter und Vertreterinnen von verschiedenen Senatsverwaltungen, der Polizei und Interessensverbänden mit.

Der Teil A des vorliegenden Berichtes dokumentiert die im Arbeitskreis in den Jahren 2012 und 2013 vorgestellten Untersuchungen.

Im anschließenden Teil B werden die Pilotprojekte, die gemeinsam im Arbeitskreis beschlossen wurden, sowie deren Umsetzung und Auswertung ausführlich beschrieben.

A2 Bestandsanalyse der Fußverkehrssignalisierung in Berlin

A2.1 Bestandsanlagen

In Berlin regeln derzeit ca. 2.100 Lichtsignalanlagen (LSA) den Verkehr. Das Management für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung liegt in der Verantwortung des externen Generalübernehmers, der Alliander Stadtlicht GmbH. Die Wartung und Instandhaltung der Lichtsignalanlagen selber wird von den verantwortlichen Signalbaufirmen durchgeführt. Die Verkehrslenkungsbehörde ist verantwortlich für die Anordnung und Genehmigung der Anlagen sowie für die Vorgabe der Qualitätsstandards.

Eine Änderung der Verkehrssteuerung erfolgt immer in Abstimmung mit der Verkehrslenkungsbehörde. Vor allem im Zuge von Bau- bzw. Modernisierungsmaßnahmen werden die Steuerungen überarbeitet. Folgende Maßnahmen sind zu unterscheiden:

- Modernisierung der LSA
- Ersatzbau der LSA
- Umbau der LSA.

Eine Modernisierungsmaßnahme umfasst den Austausch des Steuergerätes und der signaltechnischen Ausrüstung. Die Signalgeber werden auf LED-Technik umgestellt. Die Steuerung der Lichtsignalanlage bleibt weitestgehend unverändert.

Zusätzlich zu den Maßnahmen der Modernisierung werden beim Ersatzbau auch straßenbauliche Veränderungen vorgenommen. Wenn nicht bereits vorhanden, erfolgt die blindengerechte Ausstattung der LSA. Die bisherige Steuerung wird neu geplant.

Beim Umbau werden ebenfalls straßenbauliche Veränderungen vorgenommen. Das Steuergerät, sowie die signaltechnische Ausrüstung bleiben erhalten. Die blindengerechte Ausstattung wird, falls nicht vorhanden, ergänzt. Auch bei Umbaumaßnahmen wird eine neue Steuerung erstellt.

Zwischen 2006 und 2012 wurden 577 LSA modernisiert. An weiteren 452 LSA wurden Ersatz- und Umbaumaßnahmen durchgeführt. 64 % aller Berliner Lichtsignalanlagen sind bereits blindengerecht ausgestattet.

Tabelle 1: Baumaßnahmen an Lichtsignalanlagen

| | Ersatzbau | Umbau | Modernisierung |
|---|--------------|--------------------------|--------------------------|
| Straßenbauliche Veränderungen | ja | ja | nein |
| Austausch Steuergerät | ja | nein | ja |
| Austausch der signaltechnischen Ausrüstung | vollständig | nein/ teilweise | ja |
| Einsatz LED-Technik | ja | Abhängig vom Ist-Zustand | ja |
| Blindengerechter Ausbau | ja | ja | Abhängig vom Ist-Zustand |
| Neue Steuerung | ja | ja | nein |
| Umgesetzte Maßnahmen seit 2006 <small>*Stand: 21.09.2012</small> | Gesamt: 452* | | 557* |

A2.2 Bestehende Richtlinien

A2.2.1 Regelwerke Deutschland

Für die Planung von Lichtsignalanlagen (LSA) sind in Deutschland verschiedene Regelwerke und Vorschriften zu beachten. Diese sind in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführt.

StVO (Straßenverkehrsordnung) und VwV-StVO (Verwaltungsvorschrift):

Regelt die straßenverkehrsrechtlichen Grundsätze zu Lichtzeichenanlagen (z. B. Benutzungspflicht von Fußgängerfurten, Farbfolge Grün-Rot-Grün für Fußgängerinnen und Fußgänger).

RiLSA 2010 (Richtlinien für Lichtsignalanlagen), FGSV, Köln:

Technisches Regelwerk für die Planung und den Betrieb von Lichtsignalanlagen. (z. B. Einsatz von Lichtsignalanlagen, Entwurf von Signalprogrammen, technische Ausführung).

(In der Zwischenzeit wurde die RiLSA 2015 veröffentlicht. Die im Bericht aufgeführten Bezüge beziehen sich auf die RiLSA 2010.)

EFA (Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen), FGSV, Köln:

Allgemeine Einsatz- und Entwurfskriterien, wie z. B. Verkehrs- und Sicherheitsräume sowie Regelbreiten.

RASt 06 (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen), FGSV, Köln:

Technisches Regelwerk für den Entwurf und die technische Ausstattung von Stadtstraßen (z. B. Führung und Signalisierung des Fußverkehrs an Lichtsignalanlagen).

DIN 32981, 2002/11 – Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte an Signalanlagen:

Beschreibung der Anforderungen zu Einrichtungen im Straßenverkehr für Blinde und Sehbehinderte.

(In der Zwischenzeit wurde die DIN 32981, 2015/10 veröffentlicht. Die im Bericht aufgeführten Bezüge zur DIN 32981 beziehen sich auf die Ausgabe 2002/11.)

HBS 2001 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen):

Bemessung sowie Ermittlung von Qualität des Verkehrsablaufs, Kapazitäten, und Leistungsfähigkeiten.

(In der Zwischenzeit wurde das HBS 2015 veröffentlicht. Die im Bericht aufgeführten Bezüge zum HBS beziehen sich auf die Ausgabe 2001.)

A2.2.2 Regelwerke in Berlin

Zusätzlich zu den allgemeinen, deutschlandweiten Regelwerken sind in vielen Großstädten, so auch in Berlin, besondere Vorschriften zu beachten. Diese Regelungen konkretisieren in den speziellen (Anwendungs-)fällen die allgemeinen Regelungen der Bundesrepublik Deutschland. Diese speziellen Regelwerke für Berlin sind:

Qualitätsanforderungen für Lichtsignalanlagen im Land Berlin, 2009:

U. a. Ermittlung des Fußgängerzeitbedarfs aus anzusetzenden Gehgeschwindigkeiten.

Pflichtenheft für die Erstellung von verkehrstechnischen Unterlagen für LSA, 1999:

Vorgaben und Grundsätze zum baulichen Entwurf und zur Signalsicherung von Lichtsignalanlagen.

(In der Zwischenzeit wurden die Qualitätsanforderungen für Lichtsignalanlagen und das Pflichtenheft für die Erstellung von verkehrstechnischen Unterlagen für LSA aktualisiert und sind in der Anlage 2 des Generalübernehmervertrages für das Management von Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Lichtsignalanlagen und Verkehrssteuerung in Berlin zu finden.)

AV Geh- und Radwege, 2013 (Ausführungsvorschriften zu § 7 des Berliner Straßengesetzes über Geh- und Radwege):

Regeln die straßenbaulichen Entwurfsbedingungen für Geh- und Radwege in Berlin.

Regelpläne, 2007:

Für die Anordnung, Aufstellung, Ausstattung und Markierung von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen nach der Straßenverkehrsordnung (StVO).

A2.2.3 Vergleich Vorgaben RiLSA / Vorgaben Berlin

Im Allgemeinen gilt die RiLSA für die Planung von Lichtsignalanlagen in Berlin. In den Punkten, in denen die Berliner Vorgaben die der RiLSA konkretisieren, haben die Berliner Vorgaben Gültigkeit.

In den nachfolgenden Tabellen 2 bis 4 sind die wichtigsten Punkte gegenübergestellt und bewertet. Ein „+“ bedeutet hierbei, dass die Regelung in Berlin als positiv angesehen wird, ein „-“ bedeutet, dass die Regelung in Berlin als eher negativ angesehen wird und „o“ bedeutet, dass **keine** Abweichung zwischen RiLSA und den Berliner Vorschriften vorhanden ist.

Tabelle 2: Gegenüberstellung Zwischenzeitberechnung Fußverkehr

| | RiLSA | Anwendungsfall Berlin | Bewertung |
|-----------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------|
| Vr (Räumgeschwindigkeit) | | | |
| Standardfall | 1,2 m/s | 1,2 m/s | o |
| Mobilitätseingeschränkt | 1,0 m/s | 1,0 m/s | o |
| Separater Gleisbereich | Keine separate Betrachtung | 1,1 m/s | + |
| Begründete Ausnahmen | Bis 1,5 m/s | Generell nicht erlaubt | + |
| Radverkehr → Fußverkehr ohne Z237 | Ohne Berücksichtigung | 5,0 m/s | + |
| Ve (Einfahrtgeschwindigkeit) | 1,5 m/s | Nicht erlaubt | + |

Vr... Räumgeschwindigkeit

Ve... Einfahrtgeschwindigkeit

Tabelle 3: Gegenüberstellung Mindestfreigabe Fußverkehr

| | RiLSA | Anwendungsfall Berlin | Bewertung |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|-----------|
| Technische Mindestzeit | 5 s | 5 s | 0 |
| Mindestquerungslänge | 1/2 Furtlänge | 2/3 Furtlänge | + |
| Blinde und Sehbehinderte | gesamte Furtlänge | 2/3 Furtlänge | - |

Tabelle 4: Zeitvorsprung Fußverkehr → bedingt verträgliche Kfz

| RiLSA | Anwendungsfall Berlin | Bewertung |
|--|--|-----------|
| 1-2 s vor Erreichen der Konfliktfläche | ≥ 1 s Vorlauf unabhängig von Knotengeometrie* | + |

* In Sonderfällen bei sehr großen Einfahrwegen wird auch ein gleichzeitiger Freigabebeginn von Kfz und zu Fuß Gehenden zugelassen.

A2.2.4 Bedingt verträgliche Führung von Verkehrsströmen

Rechtsabbieger und parallele zu Fuß Gehende werden für gewöhnlich gemeinsam freigegeben. So entsteht zwischen beiden Verkehrsströmen eine bedingte Verträglichkeit. Die zu Fuß Gehenden erhalten einen Zeitvorsprung vor dem startenden Rechtsabbiegeverkehr, damit die abbiegenden Fahrzeuge erkennen, dass sie die Fußgängerinnen und Fußgänger beachten müssen.

Bei Linksabbiegern, die den Gegenverkehr durchsetzen, tritt das gleiche Problem auf. Sie sind bedingt verträglich mit den parallelen Fußgängern und müssen ihnen Vorrang gewähren.

Bei mehr als einer Abbiegespur werden die beiden Signalgruppen i.d.R. nicht gemeinsam freigegeben. Die Ausnahme bilden Alt-Bestandsanlagen, an denen dies aber im Zuge der Modernisierung verändert werden soll.

A2.3 Vorgaben zur baulichen Gestaltung von Fußgängeranlagen

In den Vorschriften zur baulichen Gestaltung von lichtsignalisierten Knotenpunkten gibt es, wie bereits unter Punkt A2.1 thematisiert, sowohl allgemeingültige Vorschriften als auch Berliner Spezifika die zu berücksichtigen sind.

A2.3.1 Standardvorgaben

Fußgängerfurten sollten möglichst nahe zum Knotenmittelpunkt hin angelegt werden. Die Regelbreite von Fußgängerfurten beträgt laut RiLSA 4,0 m, in Berlin sollen Fußgängerfurten i.d.R. 5,0 m breit sein. Signalgebermaste sind, wenn möglich mittig der Furt zu errichten. Dies ist besonders für Blinde und Sehbehinderte wichtig.

Hintereinanderliegende (mehrteilige) Fußgängerfurten sollten möglichst in einer Flucht angelegt werden. Die Breite der Mittelinseln bzw. Aufstellflächen muss mindestens 2,50 m betragen, die Standardbreite in Berlin beträgt 3,00 m. Im Bereich der Fußgängerfurt wird der Bord auf 3 cm abgesenkt. Der Abstand der Fußgängerfurt zur Haltlinie des Kfz-Verkehrs soll dabei mindestens 2,00 m betragen.

A2.3.2 Mindestzeiten für die Fußgängerquerung in Berlin

Um den zu Fuß Gehenden die Querung eines Knotenarms in einem Zug zu ermöglichen, sind in Abhängigkeit der Anzahl hintereinanderliegender Furten, unterschiedliche Mindestfreigabezeiten einzuhalten.

Bei einer Einzelfurt soll die Mindestfreigabezeit (bei einer Gehgeschwindigkeit von 1,2 m/s) für 2/3 der Furtlänge bemessen werden. Bei zwei hintereinanderliegenden Furten soll die zu Fuß gehende Person mindestens die Hälfte der zweiten Furt erreicht haben, bevor die jeweilige Furt gesperrt werden kann. Bei drei hintereinanderliegenden Furten soll der zu Fuß Gehende den Beginn der dritten Furt erreicht haben.

Dabei ist zu beachten, dass bei langen Fußgängerfurten sehr lange Umlaufzeiten notwendig sind, anderenfalls kann die Querung in einem Zug nicht gewährleistet werden. Bei weit vom Knotenmittelpunkt abgesetzten Fußgängerfurten ist entweder ein weiterer Signalquerschnitt direkt vor der Furt oder die Anbringung eines oder mehrerer Schutzblinker erforderlich.






A2.4 Vorgaben zur Signaltechnik

Hinsichtlich der signaltechnischen Ausrüstung von Lichtsignalanlagen in Berlin gibt es verschiedene Spezifikationen.

A2.4.1 Fußgängersignalgeber

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die verwendeten Signalgeber aufgeführt, sowie deren Anwendungsfälle beschrieben.

Tabelle 5: Sinnbilder Fußverkehr

| Sinnbilder | Anwendungsfall |
|---|---|
|  | <p>Standard Rot/Grün</p> |
|  | <p>Anforderungs-LSA Rot/Grün mit Rückmeldung oder Anzeige „Bitte warten“ integriert in Taster</p> |
|  | <p>Kombimaske Fußverkehr/Rad bei gemeinsam genutzten Geh- und Radwegen</p> |
|  | <p>Doppelrot (Querung Gleisbereich bei geringem Bahnverkehr)</p> |
|  | <p>Alternativ: nur eine Rotkammer bei Verwendung von LED-Signalgebern</p> |




A2.4.2 Schutzblinker

Wie bereits unter Punkt A2.3.2 erwähnt, erfordern bestimmte Kriterien den Einsatz von Schutzblinkern bei bedingt verträglichen Konflikten. Der Schutzblinker beginnt eine Sekunde vor Freigabebeginn, spätestens jedoch mit Freigabebeginn der jeweiligen Fußgängerfurts zu blinken und stoppt erst nach abgelaufener Räumzeit der zu Fuß Gehenden. Kriterien für den Einsatz von Schutzblinkern sind:

- starker Abbiegerverkehr
- weit abgesetzte Fußgängerfurten
- hohe Fahrgeschwindigkeit der Abbieger
- schlechte Sichtverhältnisse.

Abhängig vom jeweiligen Konfliktfall werden unterschiedliche Sinnbilder verwendet.


Tabelle 6: Sinnbilder Schutzblinker

| Sinnbilder | Anwendung |
|---|--|
|  | Konfliktfall Kfz → Kfz |
|  | Konfliktfall Kfz → Fußverkehr |
|  | Konfliktfall Kfz → Fußverkehr + Radfahrer |

A2.4.3 Anforderungseinrichtungen für den Fußverkehr

Für die zu Fuß Gehenden werden unterschiedliche Anforderungseinrichtungen vorgesehen abhängig davon, ob die zu Fuß Gehenden bspw. nur auf Anforderung freigegeben werden oder eine zyklische Freigabe erfolgt.

Tabelle 7: Anforderungseinrichtungen für den Fußverkehr

| Bilder Taster | Anforderungseinrichtung |
|---|--|
|  | Druckknopf Taster Sensorschalter |

| | |
|---|--|
|  | <p>Taster mit Quittierung „Signal kommt“ auf der Frontseite</p> |
|  | <p>Taster für Blinde und Sehbehinderte mit taktilen Symbolen, die die Gestaltung der Querung symbolisieren</p> |
|  | <p>Taktile Signalgeber auf der Taster-Unterseite</p> |

A2.4.4 Besondere Einrichtungen für Blinde und Sehbehinderte

Alle Neu- und Ersatzbauten von LSA in Berlin werden im Regelfall blindengerecht ausgerüstet. Die taktilen Signalgeber befinden sich auf der Unterseite der Anforderungseinrichtungen.

Gemäß RiLSA werden nachfolgende Symboliken (Abbildung 1) auf der Unterseite der Anforderungseinrichtungen verwendet, von denen in Berlin jedoch lediglich die beiden Varianten 1 und 2 zum Einsatz kommen.






| Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 | Variante 4 | |
|---|---|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
| <p>Richtungspfeil für eine Fußgängerfurt</p> | <p>Getrennte Signalisierung mehrerer hintereinander liegender Furten mit erneuter Anforderung</p> | <p>Richtungspfeil für hintereinander liegende Fußgängerfurten mit nicht in die Signalisierung einbezogenen Sonderfahrstreifen für Straßenbahn, Bus, Gleise, etc.</p> | <p>Richtungspfeil für Fußgängerfurten mit Schutzinsel</p> | <p>Abbildung der Geräte-Unterseite eines Anforderungstasters mit vibrierender Drucktaste und Überwegsymbol</p> |

Abbildung 1: Symbolik Anforderungseinrichtungen

Zusätzlich zu den taktilen Anforderungseinrichtungen kommen an Lichtsignalanlagen akustische Signalgeber als Freigabesignal und Orientierungssignal zur Mastfindung, sowie taktile

Gehwegplatten an der Gehwegkante der Furt zur Auffindung und Führung des zu Fuß Gehenden zum Einsatz.

A2.4.5 Signalprogrammgestaltung

In der Signalprogrammgestaltung sind einige Grundsätze zu beachten. Diese werden nachfolgend benannt und es wird angegeben, ob sie für Planungen in Berlin angewendet werden.

Ein Ziel ist es, die Umlaufzeiten möglichst kurz zu wählen, um die Wartezeiten zu verringern. Dies wird im Regelfall eingehalten. Zudem sollen die zu Fuß Gehenden einen Vorlauf vor dem parallel freigegebenen Kfz-Verkehr erhalten. Dieser Grundsatz wird stets eingehalten. Ein weiterer wichtiger Punkt liegt darin, die Freigabezeit der zu Fuß Gehenden ausreichend groß zu wählen, damit eine vollständige Querung der Knotenarme möglich ist. Dies wird im Regelfall ermöglicht. Im Regelfall erhalten die zu Fuß Gehenden auch ohne Anforderung ihre Freigabe. An Fußverkehrs-LSA erfolgt die Freigabe meist nur auf Anforderung. Die bedarfsgerechte Freigabezeitverlängerung hingegen wird nur selten angewandt. Bei LSA mit ÖV-Bevorrechtigung und hohen Umlaufzeiten kann eine maximale Wartezeit der zu Fuß Gehenden von 60 Sekunden selten gewährleistet werden. An den übrigen LSA wird diese Bedingung im Regelfall erfüllt. An Lichtsignalanlagen mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden und mehr wird in den wenigsten Fällen eine zweite Freigabe geschaltet.

Tabelle 8: Grundsätze der Signalprogrammgestaltung aus Sicht des Fußverkehrs

| Grundsätze | Anwendung Berlin |
|--|---|
| Minimierung der Umlaufzeiten zur Verringerung der Wartezeiten | Regelfall |
| Vorlaufzeiten für Fußverkehr bei bedingt vertäglichen Konflikten | Immer |
| Ausreichende Grünzeit zum vollständigen Queren der Knotenarme | Regelfall |
| Fußgängerfreigabe ohne Anforderung | Knotenpunkte: Regelfall Fußverkehrs-LSA: Selten |
| Bedarfsgerechte Verlängerung der Fußgängerfreigabe | Selten |
| Begrenzung der Fußgängerwartezeiten auf ≤ 60 s (RiLSA) | Bei hohen Umlaufzeiten/ ÖV-Priorisierung: Selten Sonstige LSA: Regelfall |
| Bei Umlaufzeiten ≥ 90 s ggf. zweite Freigabe | Selten |

A2.4.6 Sonderlösungen und –eingriffe

In Berlin werden bereits einige Sonderlösungen für Lichtsignalanlagen angewandt.

Diese Sonderlösungen sind:

- überbreite Furt
- bedarfsgerechte Freigabezeitverlängerung
- Rundum-Grün-Schaltung.

Sonderlösung Überbreite Furt

Bei der Sonderlösung „Überbreite Furt“ handelt es sich um Fußgängerfurten, deren Breite aufgrund des hohen Fußgängeraufkommens von der Regelbreite (5,0 m) abweicht. Bei einer Breite von ab 8,0 m empfiehlt die RiLSA die Anbringung eines zweiten Signalgebers je Lauf- richtung. Dies wird in Berlin ebenfalls so gehandhabt.



Abbildung 2: Überbreite Furt LSA 18356 Mühlenstraße (Arena)

Sonderlösung Bedarfsgerechte Freigabezeitverlängerung

Eine weitere in Berlin eingesetzte Sonderlösung ist die bedarfsgerechte Freigabezeitverlängerung. Die Verlängerung der Freigabezeit erfolgt dabei entweder über die Fußgängertaster oder aber mittels Videotechnik.

⇒ Freigabezeitverlängerung per Fußgängertaster

Die Verlängerung der Freigabezeit mittels Fußgängertaster wird in Berlin an der LSA Albrechtstraße/ Lauenburger Straße – Sedanstraße im Bezirk Steglitz-Zehlendorf eingesetzt. Die Sicherstellung der Querung in einem Zug erfolgt bei Betätigung einer der beiden äußeren Anforderungstaster beider hintereinanderliegender Furten.

Durch einen Dauerkontakt wird dann die Freigabe der Fußgängersignalgruppen ge- dehnt. Diese Schaltung kommt zur Sicherung des Schulweges zum Einsatz, da diese Querung häufig von Schulklassen gewählt wird. Der Vorteil liegt darin, dass ein Miss- brauch relativ unwahrscheinlich ist.



Abbildung 3: LSA 05035 Albrechtstraße/ Lauenburger Straße – Sedanstraße

⇒ **Freigabezeitverlängerung mittels Videotechnik**

An der LSA Hasenheide (Jahnstraße) erfolgt die aktive Verlängerung der Fußgängerfreigabezeit durch Videotechnik. Dadurch ist eine laufrichtungsabhängige Verlängerung der Freigabezeit möglich. Der Vorteil liegt darin, dass die Länge der Fußgängerfreigabezeiten vom jeweiligen Bedarf abhängig ist. Der Nachteil liegt in dem variablen Freigabebeginn des Kfz-Verkehrs durch die Verlängerung der Fußgängerfreigabe. Dadurch müssen ggf. Einschränkungen der Grünen Welle in Kauf genommen werden.



Abbildung 4: LSA 11057 Hasenheide (Jahnstraße)

Sonderlösung Rundum-Grün-Schaltung

Die LSA Kochstraße – Rudi-Dutschke-Straße/ Friedrichstraße im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg ist die einzige LSA in Berlin, an der eine Rundum-Grün-Schaltung realisiert wurde. Eine Rundum-Grün-Schaltung zeichnet sich dadurch aus, dass alle Fußgängersignalgruppen in einer gemeinsamen Phase freigegeben werden.

Notwendige Rahmenbedingungen hierfür sind:

- geringe Furtlängen
- geringe Kfz-Verkehrsbelastung
- möglichst alle Furten ohne Mittelinsel.



Abbildung 5: LSA 07180 Kochstraße – Rudi-Dutschke-Straße/ Friedrichstraße

In der nachfolgenden Tabelle 9 sind die Vor- und Nachteile einer solchen Schaltung gegenübergestellt.

Tabelle 9: Vor- und Nachteile Rundum-Grün

| Vorteile | Nachteile |
|---|--|
| Direktes und konfliktfreies Queren in allen Richtungen aufgrund der diagonalen Furten | Erhöhung der Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer |
| Kfz-Verkehr wird beim Abbiegen nicht durch parallelen Fußverkehr behindert | Konflikt Kfz \leftrightarrow Rad bleibt bestehen |
| | Keine Blindensignalisierung der diagonalen Furten |

A2.5 Vorhandene Zielkonflikte

Die wichtigsten Verkehrsarten, die an Lichtsignalanlagen auftreten, sind:

- Fußverkehr
- Radverkehr
- Kraftfahrzeugverkehr (Lieferwagen, Pkw, Schwerlastverkehr, Motorräder, etc.)
- Öffentlicher Personennahverkehr (Straßenbahn, Bus).

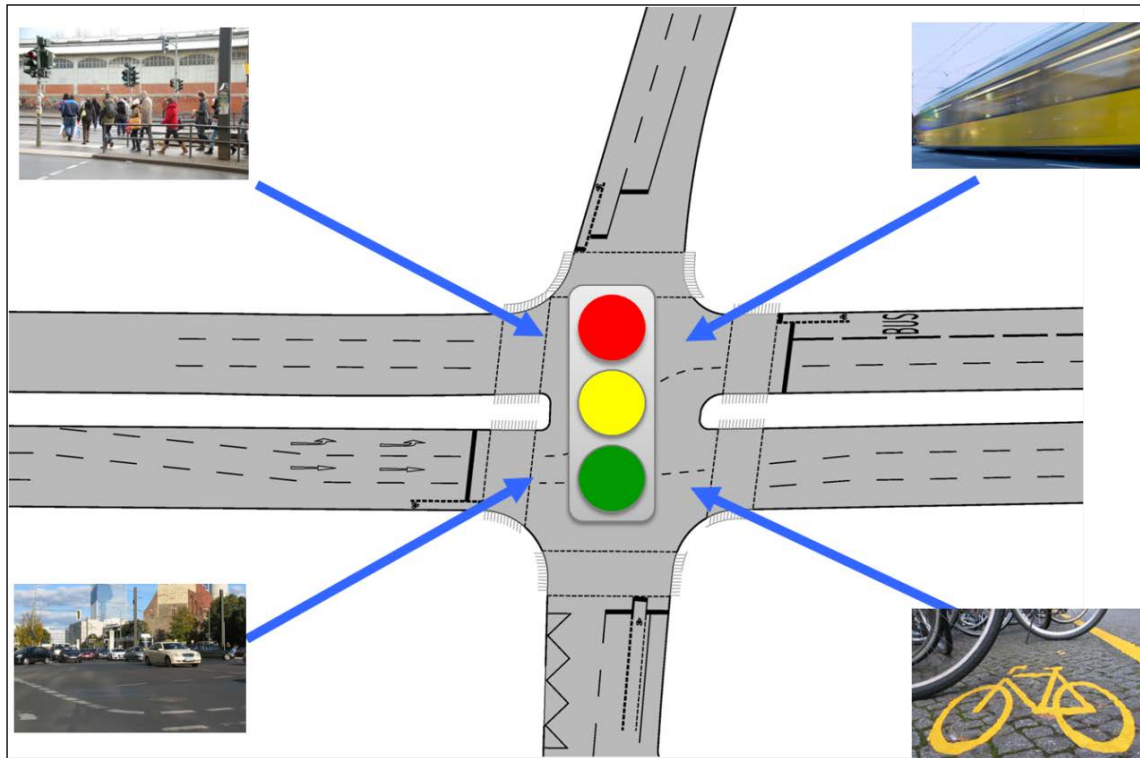


Abbildung 6: Zielkonflikte an Lichtsignalanlagen

Grundsätzlich unterscheiden sich die Forderungen der einzelnen Verkehrsteilnehmer nicht sehr stark, sind aber in Bezug auf ihre Umsetzung an den Lichtsignalanlagen gegensätzlich. Die zu Fuß Gehenden und Rad Fahrenden wollen ebenso wie die Benutzer der Straßenbahnen und Busse schnell und sicher an ihr Ziel kommen. Die Kraftfahrzeugfahrerinnen und –fahrer wollen ebenso, wie alle anderen Verkehrsteilnehmenden, nicht nur schnell an ihr Ziel kommen, sondern dabei auch so selten wie möglich zum Halten kommen.

Diese Wünsche der verschiedenen Verkehrsteilnehmenden sind nicht alle im gleichen Maße umsetzbar. Ein großer Fußverkehrspulk möchte z. B. eine Hauptverkehrsstraße queren und die vollbesetzte Straßenbahn entlang der Hauptverkehrsstraße soll ohne Halt die Lichtsignalanlagen passieren. Diese beiden Forderungen stellen eindeutig einen Zielkonflikt dar und stellen den Planer der Lichtsignalanlage und den Betreiber vor das Problem, beiden Forderungen gerecht zu werden. Bekommt der Fußverkehrspulk seine sofortige und ausreichende Freigabezeit führt der Halt der Straßenbahn zu einer Fahrzeiterhöhung. Auf der anderen Seite müssten die zu Fuß Gehenden durch die Priorisierung der Straßenbahn länger auf ihre Grünzeit warten.

In Berlin sind folgende Randbedingungen vereinbart bzw. verabschiedet worden:

- Qualitätssicherungsvereinbarung (QSV) zur Priorisierung des ÖV zwischen der BVG und dem Berliner Senat
- EU-Emissionsgesetz zur Verminderung der Feinstaub- und Stickoxid-Emissionen
- Politische Vorgaben (z. B. Fußverkehrsstrategie).

Für die Einhaltung der Planungsgrundsätze ist in Berlin die Verkehrslenkungsbehörde (VLB) zuständig. Bei der VLB werden die Vorgaben für die Ingenieurbüros als Planer der Lichtsignalanlagen festgelegt damit, die vielen Zielkonflikte so gut wie möglich berücksichtigt werden.

A3 Umfrageergebnisse „fußverkehrsfreundliche LSA-Steuerungen“

A3.1 Erstellung des Fragebogens

Nach dem Zusammentragen bestehender Grundsätze und Vorgaben für die Fußgängersignalisierung in Berlin wurde im nächsten Schritt recherchiert, welche Lösungen in anderen Städten in Deutschland zum Einsatz kommen, welche Erfahrungen dabei gewonnen wurden und worauf zukünftig ggf. verzichtet wird. Um die gewünschten Informationen gezielt zu erhalten und vergleichen zu können, wurde ein Fragebogen erstellt. Der Fragebogen umfasst vier A4-Seiten, wobei darauf geachtet wurde, dass er in kurzer Zeit ausgefüllt werden kann, um den Aufwand dafür gering zu halten und dabei die Anzahl der positiven Rücksendungen zu erhöhen. Folgende Fragen wurden dabei gestellt:

1. Wie viele Lichtsignalanlagen haben Sie und wie viele davon sind reine Fußverkehrslichtsignalanlagen?
2. Welche Steuerungsarten kommen in Ihrem Bereich zur Anwendung?
3. Welche Steuerungsarten setzen Sie auf keinen Fall ein bzw. würden Sie nicht wieder anwenden (bitte kurze Begründung)?
4. Gibt es besondere Vorgaben ergänzend zur RiLSA 2010?
5. Wie wird der Fußverkehr bei Straßenbahnquerungen gesteuert?
6. Gibt es weitere Besonderheiten (z. B. Doppelrotsignale für den Fußverkehr, ...)?

Für die Fragen 2 bis 5 wurde eine Reihe von möglichen Antworten bereits auf dem Fragebogen vorgegeben. Es bestand aber jederzeit die Möglichkeit auch weitere eigene Angaben zu notieren und Erfahrungen, beispielsweise mit Lösungen, die heute nicht mehr eingesetzt werden, ausführlich zu beschreiben.

A3.2 Auswertung der Befragung der Städte

Für die Städtebefragung wurden im Dezember 2011 45 Städte angeschrieben. Davon gehörten 37 Städte zum Zeitpunkt des 31.12.2011 zu den 80 deutschen Großstädten (mehr als 100.000 Einwohner). Es wurden gezielt Großstädte angeschrieben, um möglichst viele Erfahrungen zu bekommen. Von den 45 Städten haben 31 Städte den Fragebogen beantwortet zurückgeschickt. Die nachfolgende Abbildung 7 zeigt einen Überblick der Städte, die sich an der Befragung beteiligt haben.



Abbildung 7: Übersichtskarte der Städte, die sich an der Befragung beteiligten

A3.2.1 Anzahl Lichtsignalanlagen

Die 31 beteiligten Städte haben zusammen 10.114 Lichtsignalanlagen (LSA) in Betrieb. Davon sind 2.992 Anlagen reine Fußverkehrssignalanlagen (FSA). Dies entspricht einem Anteil von 29,6 %.

Die meisten LSA hat die Stadt Hamburg zu verzeichnen. Zum Zeitpunkt der Befragung waren 1.719 fest stationierte LSA in Betrieb (zum Vergleich Berlin: 2.147). Die Städte Köln und Frankfurt am Main folgen mit 994 und 834 LSA. Die wenigsten LSA haben die Städte Herford mit 73 Anlagen, Neubrandenburg mit 67 Anlagen und Frankfurt(Oder) mit 49 Anlagen.

Die Stadt Hamburg verfügt auch über die meisten FSA. Insgesamt sind 564 FSA in Betrieb (zum Vergleich Berlin: 432). Es folgen die Städte Frankfurt am Main und Bremen mit 283 und 220 FSA. Die wenigsten FSA haben die Städte Neubrandenburg mit 20 FSA, Cottbus mit 11 FSA und Frankfurt(Oder) mit 3 FSA.

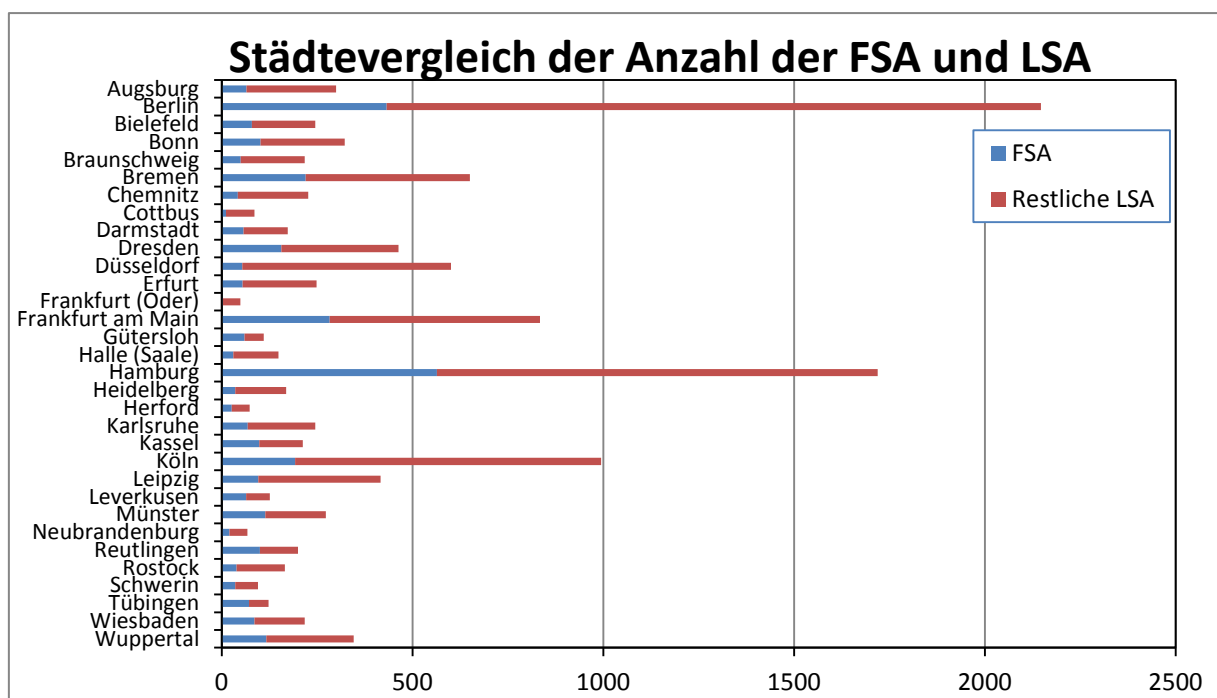


Abbildung 8: Städtevergleich der Anzahl der FSA und LSA

A3.2.2 Einsatz oder Ablehnung verschiedener Steuerungsarten

Alle im Fragebogen angegebenen Steuerungsverfahren wurden in verschiedenen Städten bereits eingesetzt. Alle Städte setzen aktuell eine bedingt verträgliche Führung der zu Fuß Gehenden mit dem parallelen Rechtsabbieger ein, lassen zu Fuß Gehende anfordern und setzen Blindensignale ein. Fast alle Städte haben auch die Führung bedingt verträglicher zu Fuß Gehender und Kfz-Linksabbieger sowie zu Fuß Gehende ohne Anforderung im Einsatz. Abgelehnt wurden am häufigsten die progressive Steuerung für zu Fuß Gehende, das Rundumgrün für zu Fuß Gehende sowie eine Alles-Rot/Sofort-Grün-Schaltung.

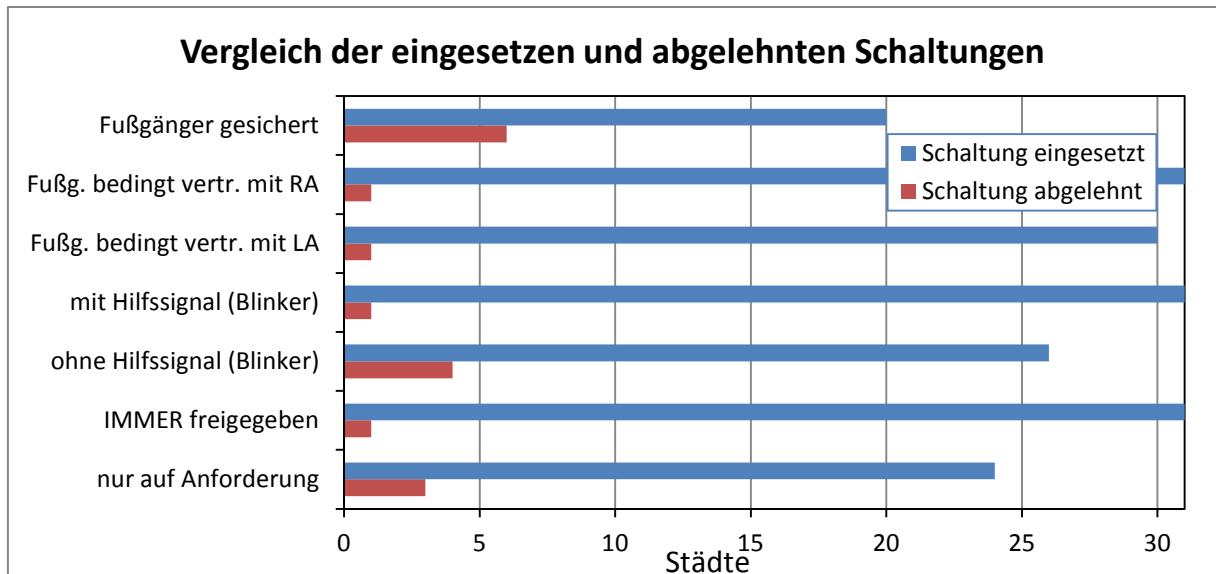


Abbildung 9: Vergleich der eingesetzten und abgelehnten Schaltungen

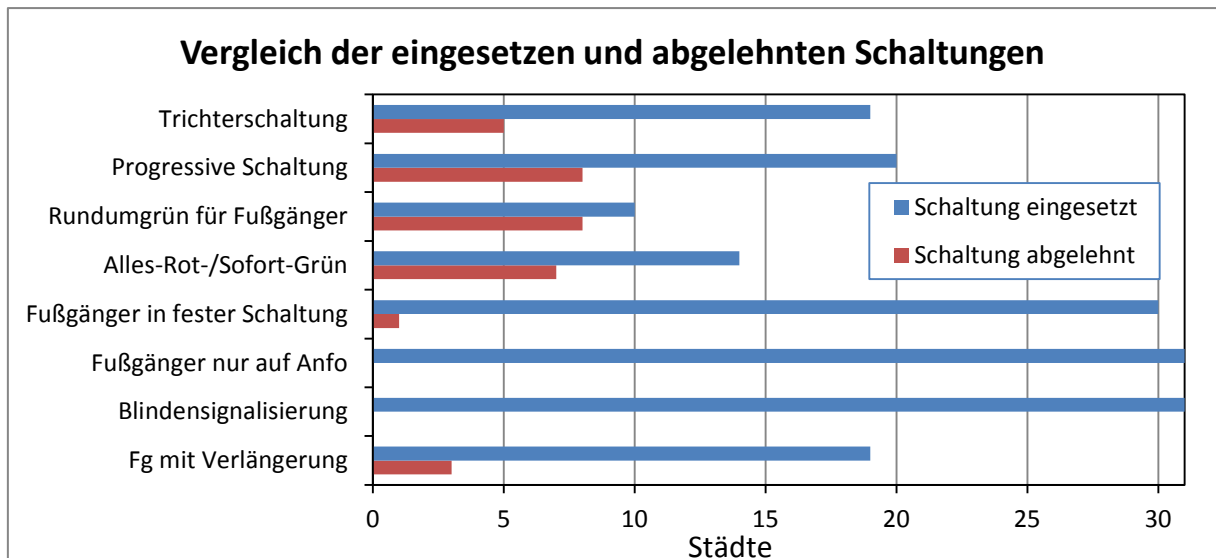


Abbildung 10: Vergleich der eingesetzten und abgelehnten Schaltungen

Begriffserklärung

- ⇒ **Fußverkehr gesichert:**
Gesicherte Führung der zu Fuß Gehenden in einer eigenen Phase (ohne abbiegende Fahrzeuge).
- ⇒ **Fußverkehr bedingt verträglich mit RA:**
Der zu Fuß Gehende erhält seine Freigabe gleichzeitig mit rechtsabbiegenden Kraftfahrzeugen.
- ⇒ **Fußverkehr bedingt verträglich mit LA:**
Der zu Fuß Gehende erhält seine Freigabe gleichzeitig mit linksabbiegenden Kraftfahrzeugen.
- ⇒ **Trichterschaltung:**
Bei hintereinanderliegenden Fußgängerfurten hat eine der beiden Furten deutlich weniger Grün als die andere. Die Freigabezeiten werden derart versetzt zueinander geschaltet, dass die jeweils zum Freigabebeginn startenden zu Fuß Gehenden in beiden Laufrichtungen die Furten in einem Zug queren können.
- ⇒ **Progressive Schaltung:**
Zwei hintereinanderliegende Fußgängerfurten werden so geschaltet, dass die innen liegenden Signale früher Rot zeigen als die außen liegenden, damit ein Warten auf der Mittelinsel verhindert wird.
- ⇒ **Rundumgrün für Fußverkehr**
Alle Fußgängerströme am Knotenpunkt erhalten gleichzeitig Grün. In dieser Phase sind alle Kfz- Signale gesperrt.
- ⇒ **Alles-Rot-/Sofort-Grün-Schaltung:**
Alle Verkehrsströme haben Rot und der erste Verkehrsstrom der sich mit Hilfe eines Detektors (Induktionsschleife, Fußgängertaster, etc.) anmeldet bekommt seine Freigabe unmittelbar.
- ⇒ **Fußverkehr in fester Schaltung:**
Die Lichtsignalanlage schaltet in einem festen Zyklus für alle Verkehrsteilnehmer konstante Grünzeiten unabhängig vom Verkehrsaufkommen (Festzeitsteuerung).
- ⇒ **Fußverkehr (Fg) mit Freigabezeitverlängerung:**
Die zu Fuß Gehenden erhalten je nach Bedarf länger Grün

A3.2.3 Folgende zusätzliche Angaben wurden von den Städten gemacht:

Gesicherte Führung des Fußverkehrs bei paralleler Führung des Individualverkehrs (IV)

- bisher nicht praktiziert (Augsburg)
- Defizite in der Leistungsfähigkeit (Dresden)
- nur im Ausnahmefall, z. B. wenn Abwicklung MIV bei hohem Fußgängeraufkommen nicht möglich (Düsseldorf, Köln)
- nur in ganz begründeten Ausnahmefällen, wird von Fußgängern oft nicht verstanden/akzeptiert (Erfurt)
- Wartezeit/Leistungsfähigkeit (Gütersloh).

Bedingt verträgliche Führung des Fußverkehrs bei paralleler Führung des IV (IV als Rechtsabbieger)

- zusammen mit der progressiven Steuerung (Tübingen).

Bedingt verträgliche Führung des Fußverkehrs bei paralleler Führung des IV (IV als Linksabbieger)

- wenn es andere Möglichkeiten im Phasenablauf gibt (Rostock)
- Trichterschaltungen bei Querungen mit Mittelinsel (eine Furt länger grün, als die andere)
- zur Vermeidung von Orientierung KFZ am "falschen" Fg-Signal (Bremen)
- Verwechslung (Gütersloh)
- nur in Ausnahmefällen (Köln)
- Orientierung von Fußgängerinnen und Fußgängern an falschen Signalen (Münster).

Progressive Schaltung bei Querungen mit Mittelinsel

- Sicherheitsproblem Fußverkehr (Cottbus, Leipzig, Rostock)
- Unplausibler Regelstrom (Düsseldorf)
- Sicherheitsaspekt (Frankfurt am Main)
- Orientierung von Fußgängerinnen und Fußgängern an falschen Signalen (Münster)
- zu hohe Verlustzeiten (Schwerin).

Rundumgrün für Fußverkehr

- geringe Leistungsfähigkeit (Braunschweig, Bremen, Dresden, Wiesbaden)
- hohe Wartezeiten bei Verlängerung der Umlaufzeit (Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt am Main)
- keine Notwendigkeit für den Einsatz (Frankfurt (Oder)).

Alles-Rot-/Sofort-Grün-Schaltungen

- Akzeptanz, Rotlichtverstöße (Braunschweig)
- nur in Ausnahmefällen (Köln)
- Hauptrichtung Grün (Leverkusen)
- von Fußgängern nicht angenommen (Wiesbaden).

Fußgänger in fester Schaltung

- unflexibel (Rostock).

Fußgängersteuerung mit verkehrsabhängiger Freigabezeitverlängerung (mehr zu Fuß Gehende bedeutet länger grün)

- z.Zt. zu hoher Aufwand (Bremen)
- kein Bedarf (Schwerin).

A3.2.4 Ergänzung Vorgaben zur RiLSA 2010

Die meisten ergänzenden Vorgaben in den befragten Städten gibt es für die Berechnung der Mindestfreigabezeiten. Zu dieser und weiteren Vorgaben wurden folgende Angaben gemacht:

Mindestfreigabezeiten für Fußverkehr

- komplette Querung aller hintereinanderliegenden Furten sollte möglich sein (Augsburg)
- 2/3 bei Einzelfurten (Bielefeld, Dresden – 1,2 m/s, Köln – 1,0 m/s, Münster)
- Queren der gesamten Fahrbahn soll möglich sein (Chemnitz, Gütersloh, Heidelberg)
- bei Anlagen zur Schulwegsicherung: gesamte Fahrbahnbreite angesetzt, diese Anlagen sind nicht in Koordinierungen (Darmstadt)
- siehe Sonderregelungen Land Brandenburg ($0,5 \cdot t_z$) + 2 s (Frankfurt (Oder))
- Mindestfreigabezeit 6 s bei Einzel- und Doppelfurten, maximale Wartezeit nicht über 80 s (Hamburg)
- Mindestfreigabezeit 7 s bei Einzel- und Doppelfurten (Karlsruhe, Reutlingen).

Blindensignalisierung

- Bei der Ermittlung der Räumzeit wird die Länge der Straßenbahn mit 42 m angesetzt (Augsburg)
- akustische Signale nur auf Anforderung – Lärmbelästigung (Braunschweig),
- Richtlinie Barrierefreiheit Bremen
- Räumgeschwindigkeit 1,0 m/s (Chemnitz, Dresden)
- Gleisbereich Straßenbahn $V_z = 1,0$ m/s
- Räumzeit immer 1,0 m/s + Zuschlag für Abstand zwischen Fahrbahnrand und Mast (Gütersloh)
- Mindestgrünzeit; immer akustische Freigabe; Räumgeschwindigkeit mit 1,0 m/s (Köln)

- Berechnung der Zwischenzeit mit 1,2 m/s, aber Freigabezeit mit 1,0 m/s die gesamte Fahrbahn überqueren (Rostock).

Maximale Wartezeiten

- FSA: 30 s, bei ÖPNV-Eingriff 45 s, ggf. bei Koordinierung >45 s (Leipzig)
- LSA: 110 s, FSA: 60 s (Münster)
- LSA: 95 s (Reutlingen).

Berechnung der Zwischenzeiten

- Kfz räumt, Fg anliegender Furt läuft ein – 2 s Rotzeit (Erfurt)
- Radverkehr ↔ Fußverkehr nicht bedingt verträglich (Köln).

Sonstige

- Nordrhein-Westfalen plant eine Änderung der Räumgeschwindigkeit - 1,5 → 1,2 m/s, 1,2 → 1,0 m/s sowie 1,0 → 0,8 m/s (Bielefeld)
- Dunkelschaltung bei FSA bis 60 km/h (Reutlingen).

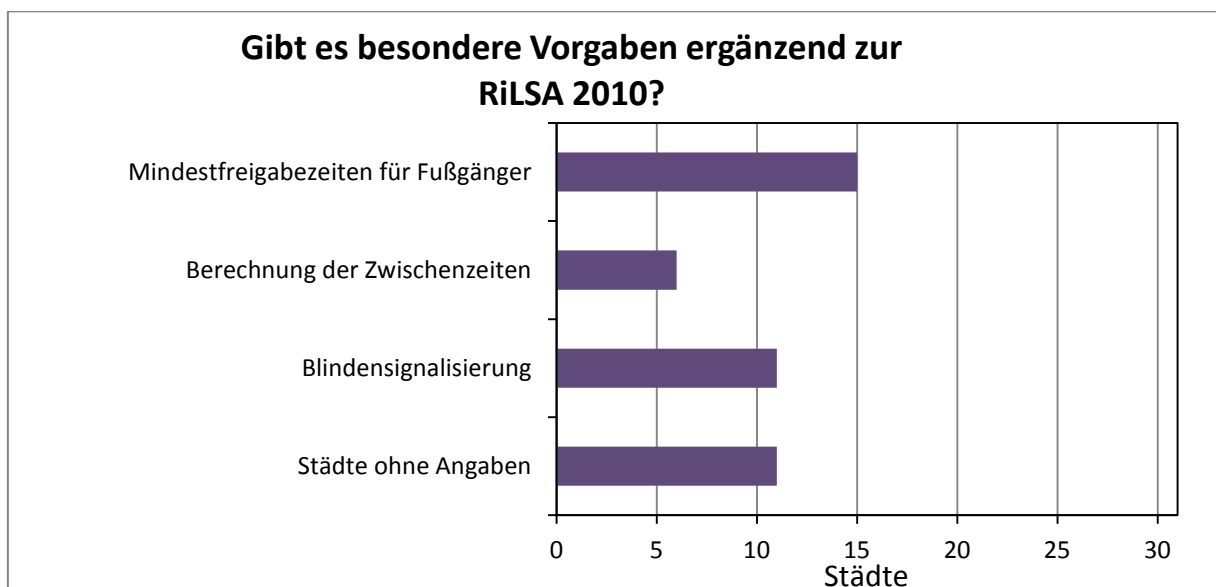


Abbildung 11: Ergänzende Vorgaben zur RiLSA 2010

A3.2.5 Steuerung des Fußverkehrs bei Straßenbahnquerung

Nicht in jeder beteiligten Stadt sind Straßenbahntrassen vorhanden. Die 19 Städte, die Angaben zu dieser Frage gemacht haben, setzen am häufigsten Rot/Grün sowie Blinker/Springlicht ein. In den Städten Cottbus und Halle kommen nur Rot/Grün-Signalisierungen zum Einsatz. Bonn und Kassel dagegen verwenden nur Blinker/Springlicht, wobei Dresden, Köln und Karlsruhe andere Lösungen bevorzugen. Die restlichen 12 Städte haben mehrere Eintragungen vorgenommen. Doppel-Rot-Anlagen kommen häufig bei Anlagen ohne LED zur Erhöhung der Verfügbarkeit zum Einsatz.

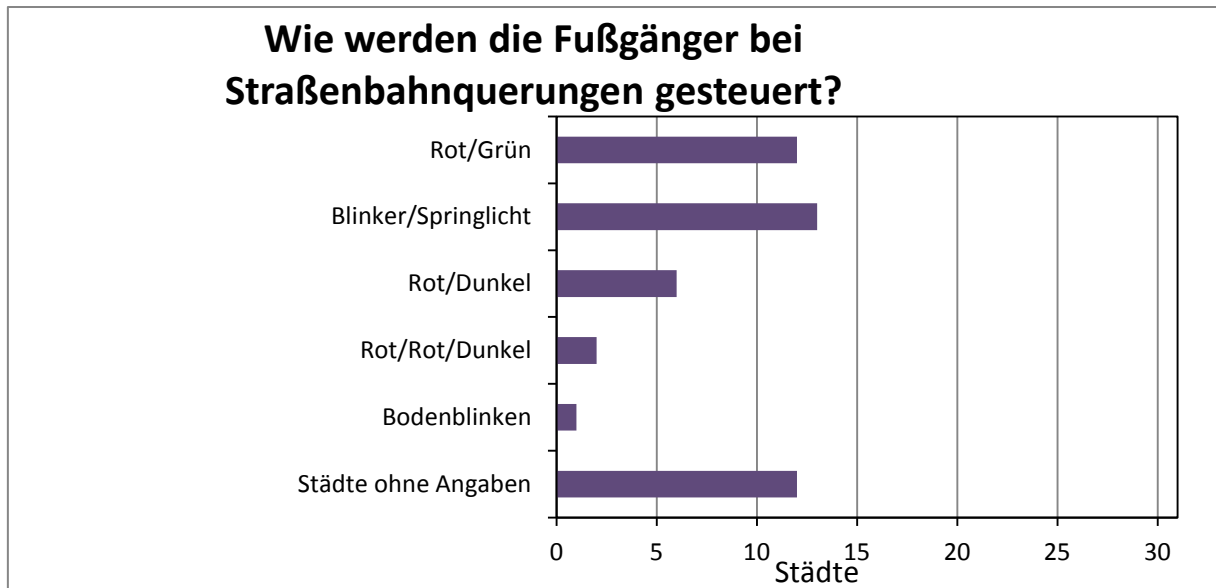


Abbildung 12: Signalisierung des Fußverkehrs bei Straßenbahnquerungen

A3.3 Zusammenfassung

Die Befragung anderer deutscher Städte hatte das Ziel, weitere Arten der Fußverkehrssignalisierung festzustellen und zu bewerten. Davon sollte abgeleitet werden, ob es Steuerungstypen oder andere Besonderheiten gibt, die in Berlin im Rahmen eines Pilotvorhabens eingesetzt und überprüft werden können.

Von den 45 angeschriebenen Großstädten beteiligten sich 31 an der Umfrage. Es wurde nach den eingesetzten Schaltungsarten und deren Bewertung, nach besonderen Vorgaben ergänzend zur RiLSA und nach weiteren Besonderheiten gefragt.

Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass die meisten eingesetzten Steuerungsarten in Berlin bereits zu finden sind. Insbesondere die Fußverkehrssteuerungen „Rundumgrün“, „Freigabezeitverlängerung“ und „Alles-Rot-Schaltung“ wurden vereinzelt eingesetzt.

Eine Ableitung von Pilotprojekten wurde im Rahmen der Workshop-Veranstaltung aufgrund der Befragung nicht vorgenommen. Einige der zusätzlichen Angaben wurden in den Diskussionen als Anregung für weitere Maßnahmen für die Verbesserung des Komforts für den Fußverkehr in Berlin verwendet.

A4 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung in Berlin

A4.1 Allgemein

Im Land Berlin wurden von der Polizei im Jahr 2010 insgesamt 130.038 Unfälle aufgenommen. Die meisten Unfälle (97,8 % = 127.209 Unfälle) wurden im Innerortsbereich registriert. Die verbleibenden 2,2 % (2.829 Unfälle) traten auf den Stadtautobahnen auf. Bei 2.348 Unfällen waren zu Fuß Gehende beteiligt. Dies entspricht einem Anteil von lediglich 1,8 %.

Bei 12.561 Unfällen (9,7 %) wurde jeweils mindestens eine Person verletzt oder getötet. Bei den restlichen 117.477 Unfällen wurden lediglich Sachschäden registriert (90,3 %). Die 2.348 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung teilen sich auf in 2.161 Unfälle mit Personenschaden (76,4 %) und 187 Unfälle mit Sachschaden (23,6 %).

Sind zu Fuß Gehende an einem Unfall beteiligt, ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Unfalls mit Personenschaden sehr hoch.

Betrachtet man die Zahlen der Verunglückten im Jahr 2010, wird deutlich, dass mit zunehmender Schwere der Unfälle die Wahrscheinlichkeit steigt, dass es sich um einen zu Fuß Gehenden handelt:

- 11.069 leicht verletzte Verkehrsteilnehmer, davon 1.926 zu Fuß Gehende (17,4 %),
- 1.688 schwer verletzte Verkehrsteilnehmer, davon 479 zu Fuß Gehende (29,4 %) und
- 44 getötete Verkehrsteilnehmer, davon 24 zu Fuß Gehende (54,5 %).

Die zu Fuß Gehenden haben aufgrund ihres fehlenden passiven Schutzes ein hohes Verletzungsrisiko. Aus diesem Grund werden die Unfälle mit einem zu Fuß Gehenden bei der Polizei speziell ausgewertet und die Ergebnisse in einer Sonderuntersuchung beschrieben. Die Jahresberichte zu diesen Unfällen werden von der Polizei ab dem Jahr 2003 im Internet frei zur Verfügung gestellt.

Die weitere Unfallauswertung bezieht sich auf den Stand vom März 2012.

A4.2 Unfallentwicklung

Im Jahr 2004 wurden 13.784 Unfälle mit Personenschaden U(P) registriert. Die Tendenz der U(P) war zu diesem Zeitpunkt leicht rückläufig. In den darauffolgenden vier Jahren nahm die Anzahl der U(P) um 8,1 % zu und erreichte im Jahr 2008 den höchsten Wert von 14.897 U(P). Bis zum Jahr 2010 sank die Anzahl der U(P) um 2.336 Unfälle (-15,3 %) auf 12.561 U(P). Die Anzahl der U(P) mit zu Fuß Gehenden sind fast in jedem Jahr zurückgegangen. Im Ausgangsjahr 2003 wurden 2.535 U(P) mit gehenden Personen erfasst. Im Jahr 2010 sank die Anzahl auf 2.161 (-14,8 %). Lediglich im Jahr 2007 gab es kurzzeitig einen Anstieg der U(P).

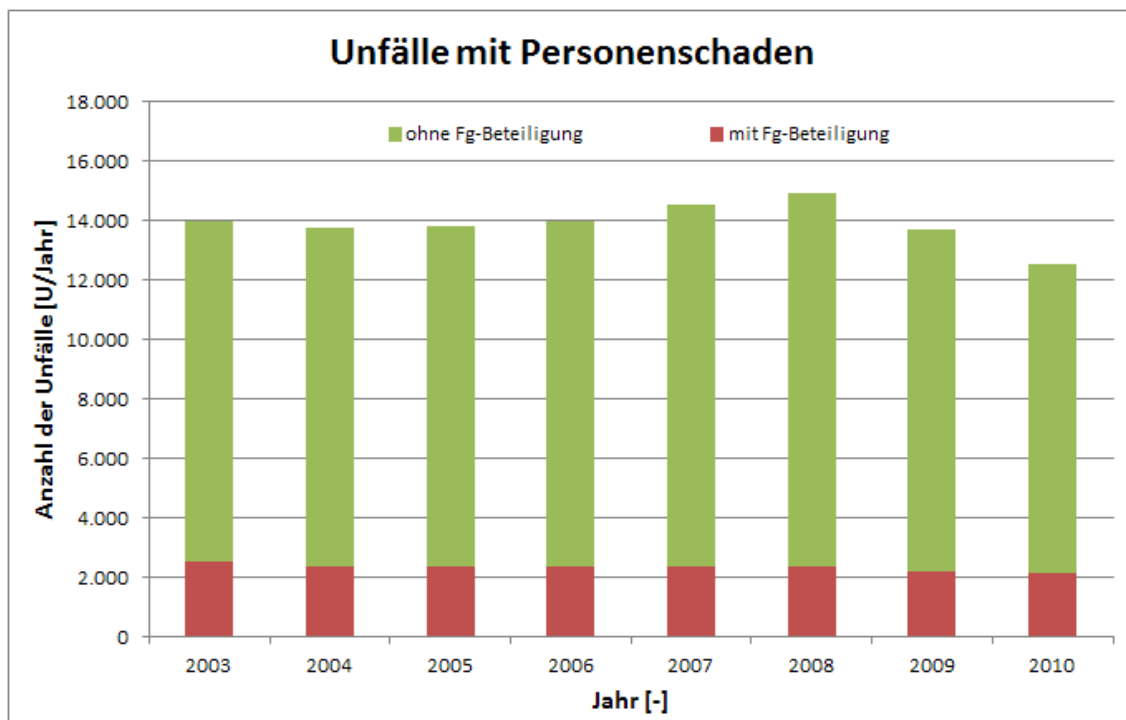


Abbildung 13: Vergleich - Unfälle mit Personenschaden

In den Jahren 2005 bis 2009 gab es auch bei den Unfällen mit Sachschaden U(S) keine Veränderungen. Über den gesamten Zeitraum berechnet sich ein Rückgang um rund 15 % für U(P) und von 30 % für U(S).

Bei den restlichen Unfällen stellt sich eine andere Entwicklung dar. Im Vergleich zum Ausgangsjahr 2003 lag die Zahl der U(P) immer über dem Ausgangswert von 11.418 U(P). Lediglich im letzten Jahr 2010 konnte der Wert aus dem Jahr 2003 unterschritten werden. Die U(S) ohne die Beteiligung von zu Fuß Gehenden waren bis zum Jahr 2005 rückläufig, stagnierten dann im Jahr 2006 und stiegen ab dem Jahr 2007 wieder an. Im Jahr 2010 wurden 117.290 U(S) ohne die Beteiligung von zu Fuß Gehenden registriert. Dies waren 3,1 % mehr als im Ausgangsjahr 2003.

Die Anzahl der Unfälle mit Beteiligung von zu Fuß Gehenden war in dem Zeitraum von 2003 bis 2010 rückläufig entgegen dem Trend der restlichen Unfälle.

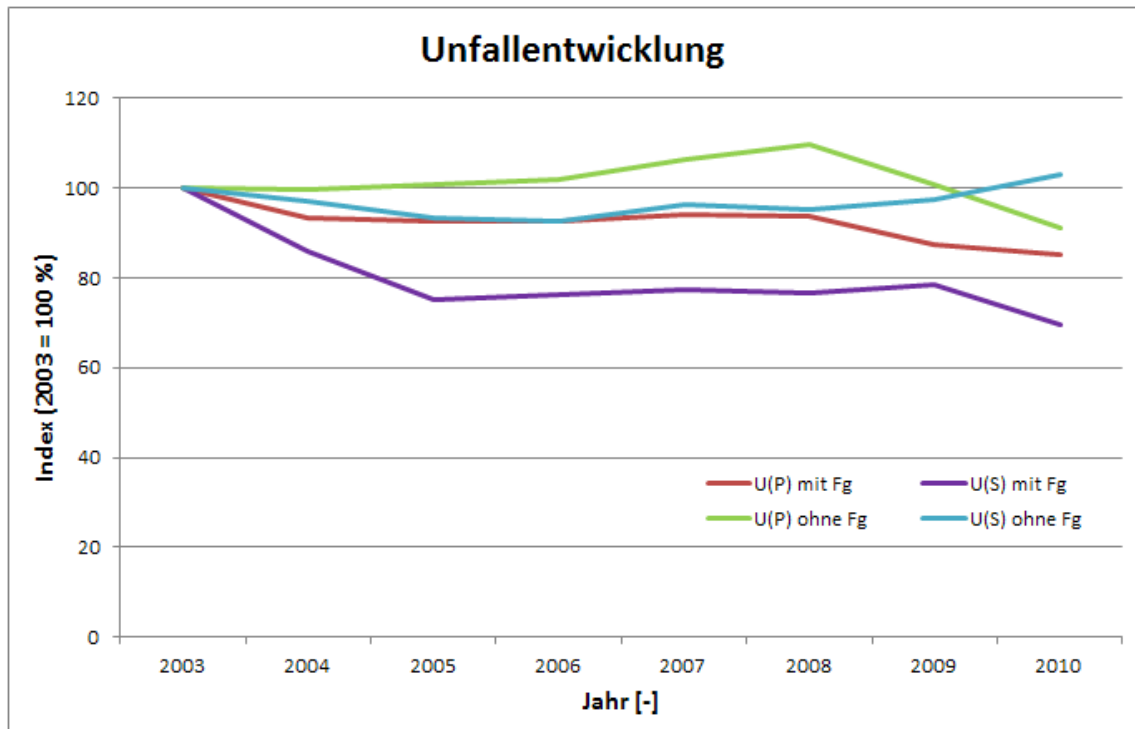


Abbildung 14: Unfallentwicklung mit und ohne die Beteiligung von zu Fuß Gehenden

Zwischen 37 und 55 % der getöteten Verkehrsteilnehmenden waren zu Fuß Gehende Personen. Dieser Anteil ist aufgrund des seltenen Ereignisses sehr schwankend. Im Jahr 2008 und 2010 starben mehr zu Fuß Gehende als fahrende Verkehrsteilnehmer. Der Anteil der getöteten zu Fuß Gehenden nimmt seit dem Jahr 2008 zu.

Der Anteil der schwerverletzten zu Fuß Gehenden an allen Schwerverletzten bewegt sich in den Jahren 2003 bis 2010 zwischen 26 und 34 %. Nach einem Rückgang von 33,7 auf 27,9 % bis zum Jahr 2006 stieg der Anteilswert in den darauffolgenden Jahren wieder an und lag im Jahr 2010 bei 29,4 %.

Bei den leichtverletzten Verkehrsteilnehmenden schwankt der Anteil der leichtverletzten zu Fuß Gehenden zwischen 14 und 17 %. Der Anteilswert sank von 15,2 % im Jahr 2003 auf 11,5 % im Jahr 2006, nahm in den nachfolgenden Jahren wieder zu und liegt im Jahre 2010 über dem Anteilswert aus dem Jahr 2003 bei 17,4 %. Der Rückgang im Jahr 2006 entstand durch einen starken Anstieg der Leichtverletzten bei den restlichen Verkehrsteilnehmenden von 26,5 % zum Vorjahr 2005 im Vergleich zu den leichtverletzten zu Fuß Gehenden, deren Anstieg lediglich bei 2 % lag. Dieser Wert wurde in den folgenden Jahren relativiert. Über die 8 Jahre war der Rückgang der leichtverletzten zu Fuß Gehenden geringer (-15 %), als bei den restlichen Leichtverletzten (-25 %).

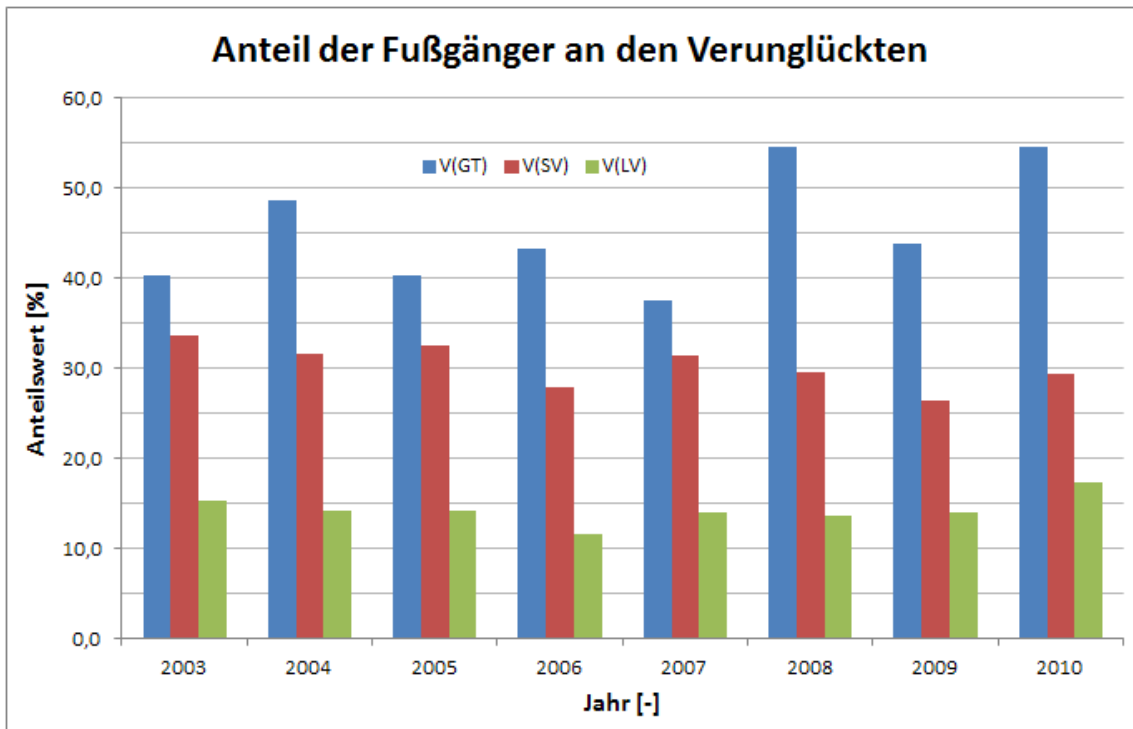


Abbildung 15: Vergleich - verunglückte zu Fuß Gehende (Anteilswert)

A4.3 Vergleich des Unfallgeschehens in Berlin und Hamburg

Die statistischen Jahresberichte der einzelnen deutschen Bundesländer zum Unfallgeschehen im Straßenverkehr lassen nur einen äußerst eingeschränkten Vergleich zu. Die differenzierten Auswertungen beziehen sich meist auf das gesamte Bundesland. Somit ist ein Vergleich des Unfallgeschehens in Berlin mit dem Bundesland Hamburg am einfachsten möglich. Für Hamburg lagen die Unfallzahlen ab dem Jahr 2004 vor.

Berlin hatte nach Angaben des Statistischen Bundesamtes Deutschland (destatis) am 31.12.2010 einen Bevölkerungsstand von 3.460.725 Einwohnern. In Hamburg waren am gleichen Tag 1.786.448 Personen registriert. Für einen Vergleich der Unfälle mit Personenschaden U(P) wurde die Einwohnerzahl als Basis verwendet. Für das Jahr 2010 berechnete sich eine Unfallbelastung von 62,4 U(P) je 100.000 Einwohner für Berlin und 59,1 U(P) je 100.000 Einwohner für Hamburg. Von 2004 bis 2008 lag die Unfallbelastung für Berlin konstant bei 70 U(P) je 100.000 Einwohner. Seit 2009 ist ein Rückgang erkennbar. Auch für Hamburg berechnet sich für den Zeitraum von 2006 bis 2009 eine Unfallbelastung von 70 U(P) je 100.000 Einwohner. Der Rückgang der Unfallbelastung setzte in Hamburg ein Jahr später im Vergleich zu Berlin ein. Die Unfallbelastung für Berlin ist im Vergleich zur Stadt Hamburg nicht abweichend, sondern nahezu gleich anzusehen.

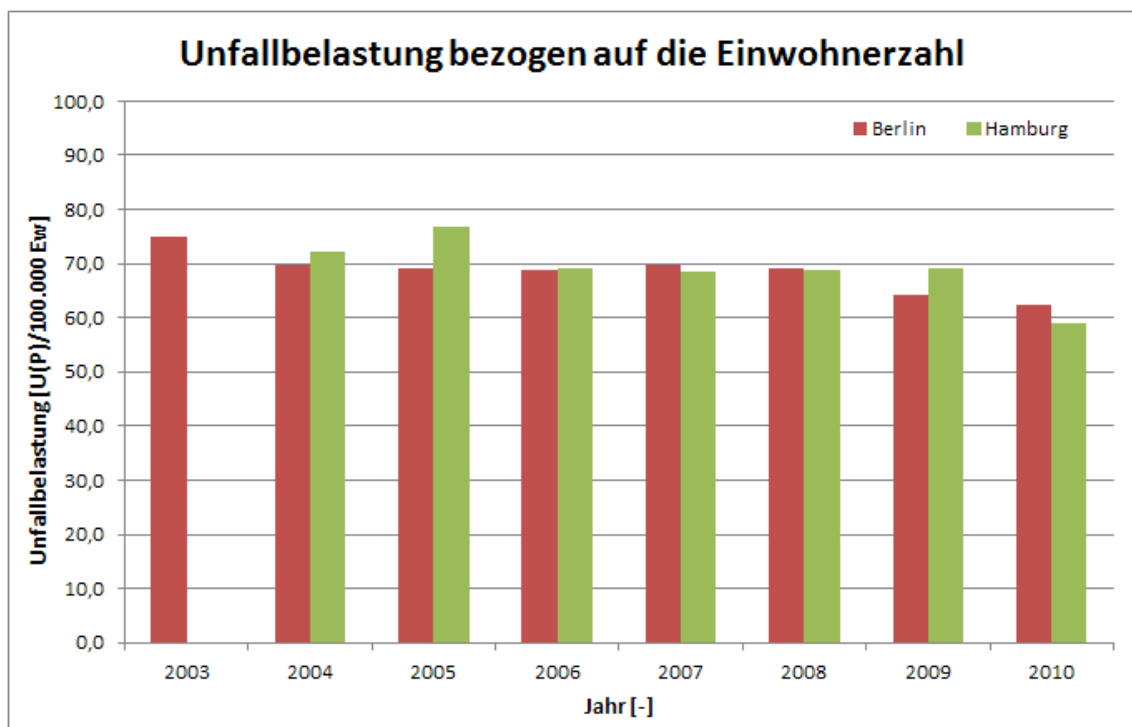


Abbildung 16: Vergleich - Unfallbelastung für Berlin und Hamburg

Der Anteil der U(P) mit der Beteiligung von zu Fuß Gehenden lag an allen U(P) in Berlin in den letzten Jahren immer zwischen 16 und 17 %. Die Entwicklung zeigt einen stetigen Rückgang des Anteilswertes bis zum Jahr 2008 auf 15,9 %. Die Zahl der U(P) mit zu Fuß Gehenden ist stärker rückläufig als bei den restlichen Verkehrsteilnehmern. In den Jahren 2009 und 2010 nahm der Anteilswert wieder zu und liegt nun bei 17,2 %. In Hamburg lagen die Anteilswerte im Vergleich zu Berlin um 2 Prozentpunkte niedriger zwischen 14 und 15 %. Die Ent-

wicklungen zwischen 2004 und 2010 sind in beiden Städten nicht immer gleich verlaufen. In Berlin sind an U(P) häufiger zu Gehende beteiligt als in Hamburg.

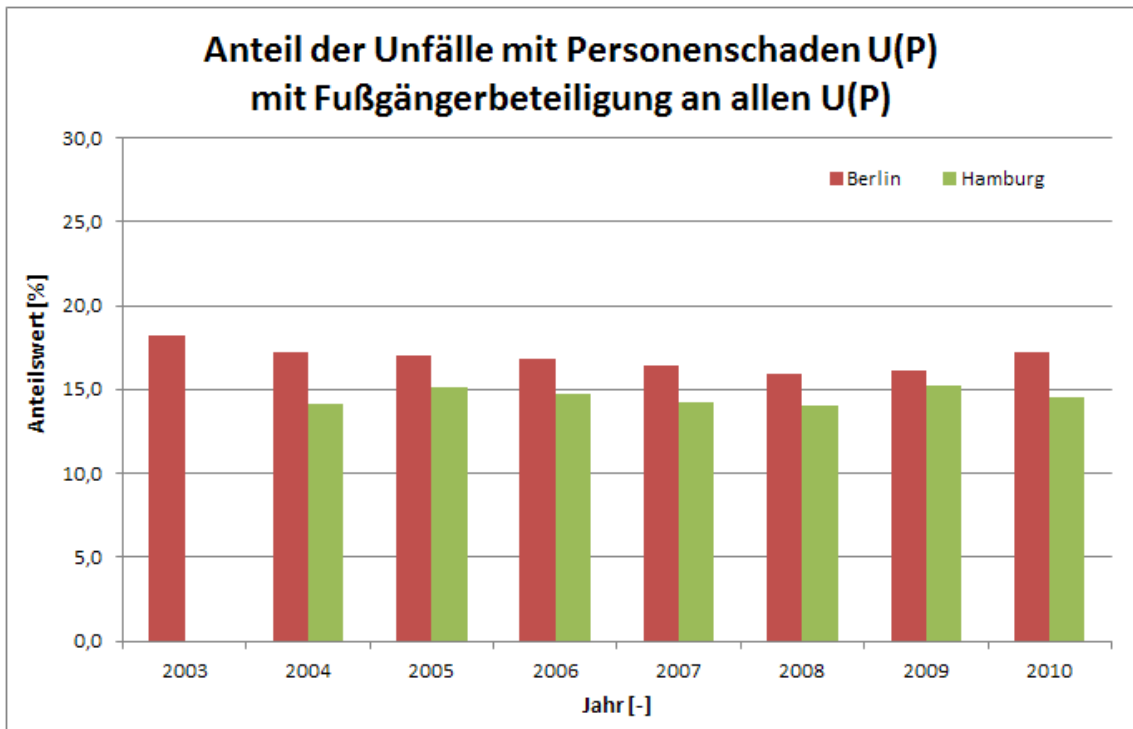


Abbildung 17: Vergleich - Unfälle mit Personenschaden für Berlin und Hamburg

A4.4 Unfallganglinien

Die meisten Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung ereigneten sich im Monat November. Der mittlere Anteilswert für den Monat November liegt bei 10,4 %. In den Monaten nach den Sommerferien bis zum Jahreswechsel (September bis Dezember) wurden allein 37,7 % der Unfälle mit Fußgängerbeteiligung registriert.

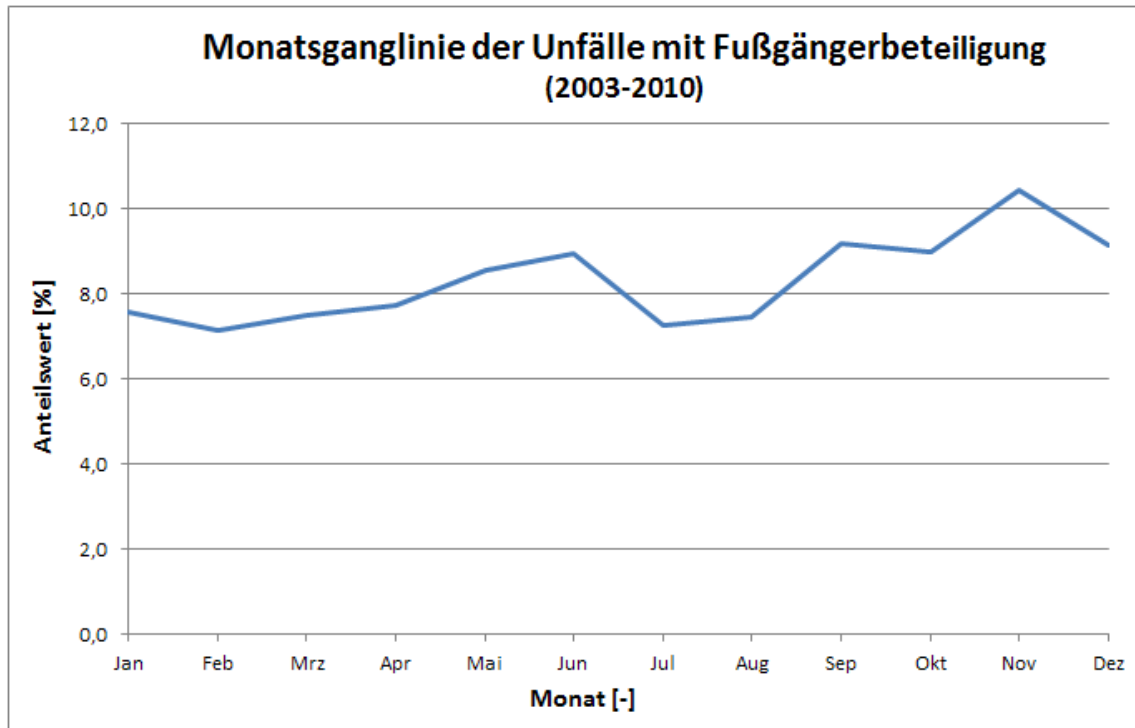


Abbildung 18: Monatsganglinie - Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung

Die Wochenganglinie der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung entspricht den typischen Wochenganglinien des Verkehrsaufkommens. An den Werktagen Montag bis Freitag ereigneten sich die meisten Unfälle. Der höchste Anteilswert mit 16,9 % wurde für den Freitag berechnet, der niedrigste Anteilswert mit 15,7 % am Mittwoch. Aufgrund des geringeren Verkehrsaufkommens am Samstag und vor allem am Sonntag sind auch die Unfallzahlen rückläufig.

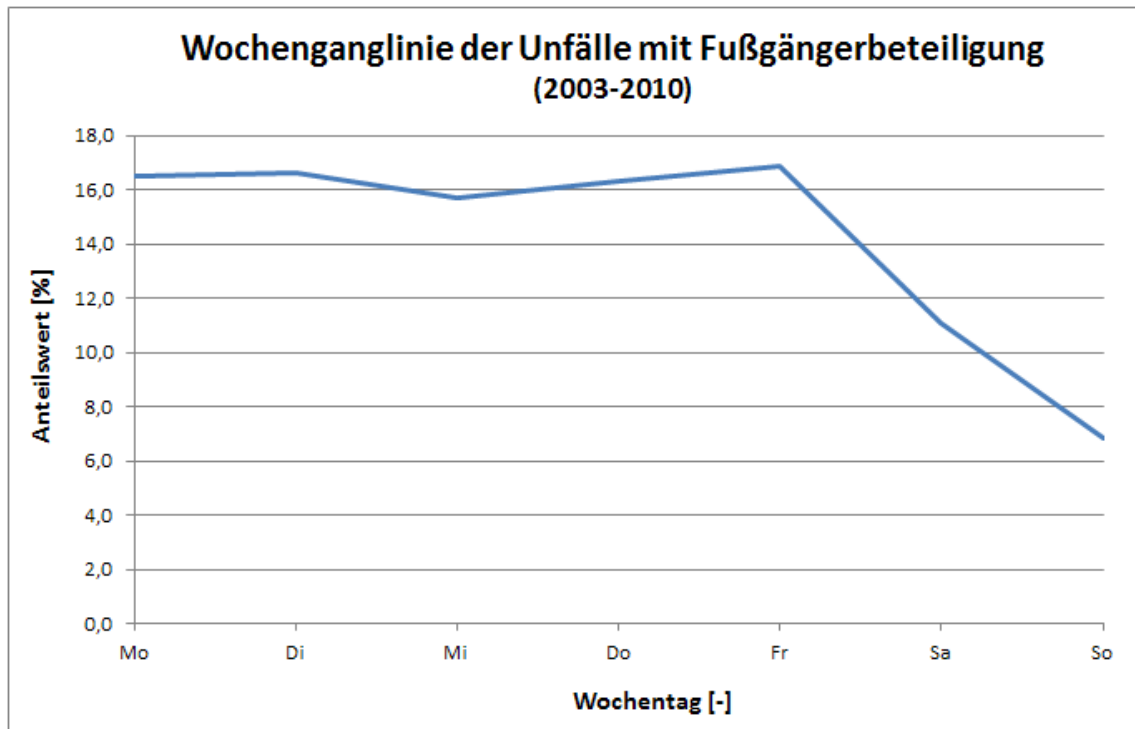


Abbildung 19: Wochenganglinie - Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung

Die Tagesganglinie der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung gleicht in ihrem Verlauf dem Verkehrsaufkommen aller Verkehrsteilnehmer. Sie unterscheidet sich lediglich in den beiden Spitzenzeiten. Während der Frühspitze zwischen 7.00 und 8.00 Uhr ereigneten sich 4,8 % der Unfälle. Beim Verkehrsaufkommen ist der Anteil der Frühspitze stärker. Zwischen 11.00 und 20.00 Uhr liegt der Anteil immer über 5 %. Das Tagesmaximum wird während der Nachmittagsspitzenzeit von 16.00 bis 17.00 Uhr erreicht mit einem Anteil von 9,5 %. Zwischen 15.00 und 19.00 Uhr ereigneten sich 35,2 % der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung.

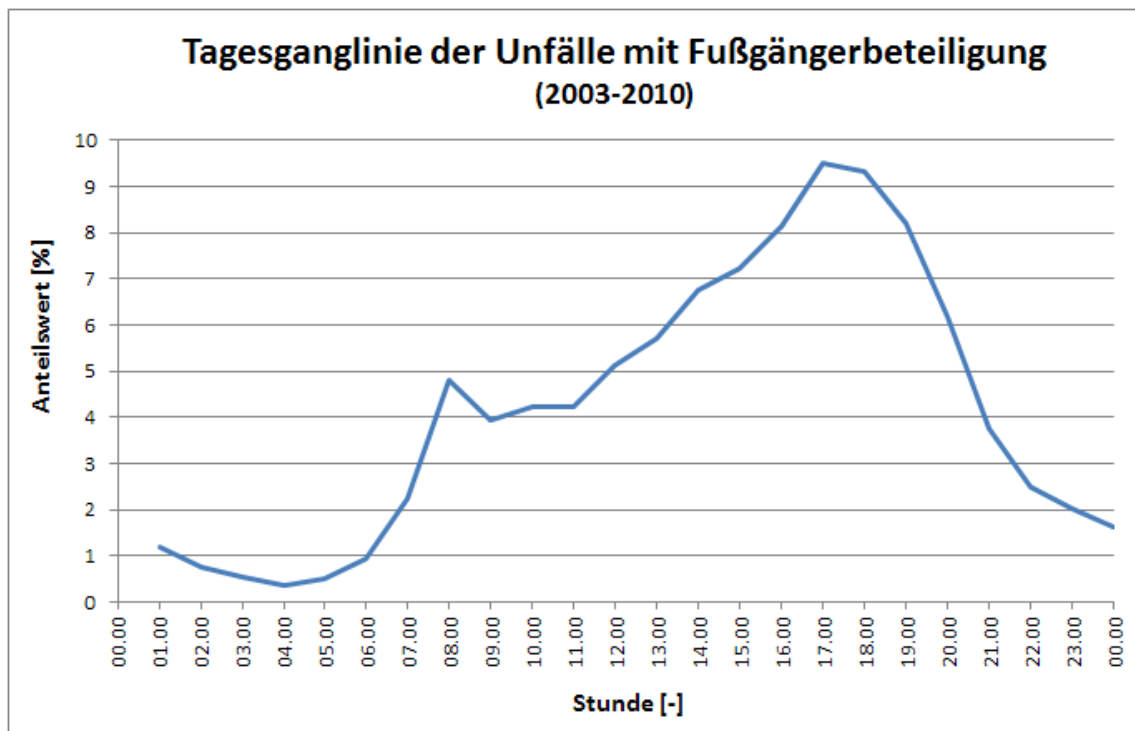


Abbildung 20: Tagesganglinie - Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung

Bei der Unfallaufnahme durch die Polizei wird auch das Alter der Unfallbeteiligten notiert. Für die beteiligten zu Fuß Gehenden wurden 6 typische Altersgruppen festgelegt. Begehen Unfallbeteiligte Unfallflucht und kann diese Person nicht ermittelt werden, werden diese Beteiligten unter Sonstige eingeordnet. Am häufigsten waren zu Fuß Gehende der Gruppen 25 - 44 Jahre (23,6 %), 45 - 64 Jahre (20,6 %) und 0 - 14 Jahre (20,0 %) beteiligt, die auch häufig während der Spitzenverkehrszeiten unterwegs sind. Die anderen Altersgruppen haben einen Anteil von jeweils kleiner als 15 %. Hierbei ist zu beachten, dass die Altersgruppen eine ungleiche Altersspanne aufweisen und auch unterschiedliche viele Menschen den einzelnen Altersgruppen zugeordnet werden. Aus diesem Grund ist die einwohnerabhängige Unfallbelastung aussagekräftiger.

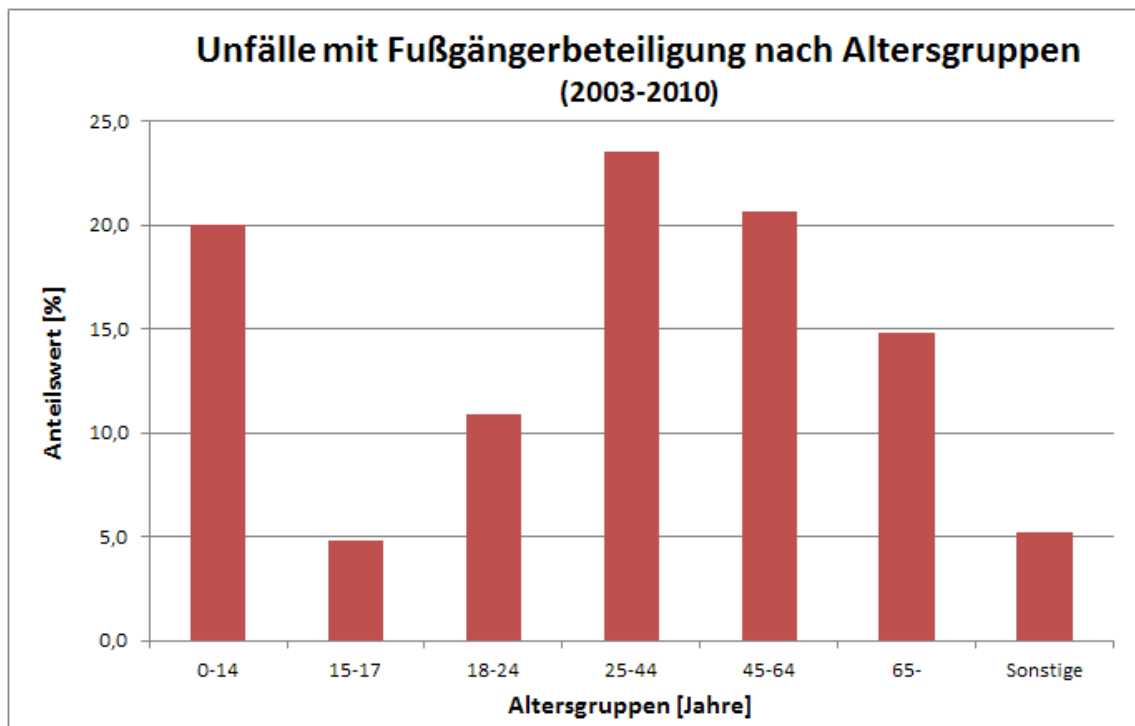


Abbildung 21: Mittlerer Anteil der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung n. Altersgruppen

Die einwohnerbezogene Unfallbelastung wurde für das Jahr 2010 dargestellt.

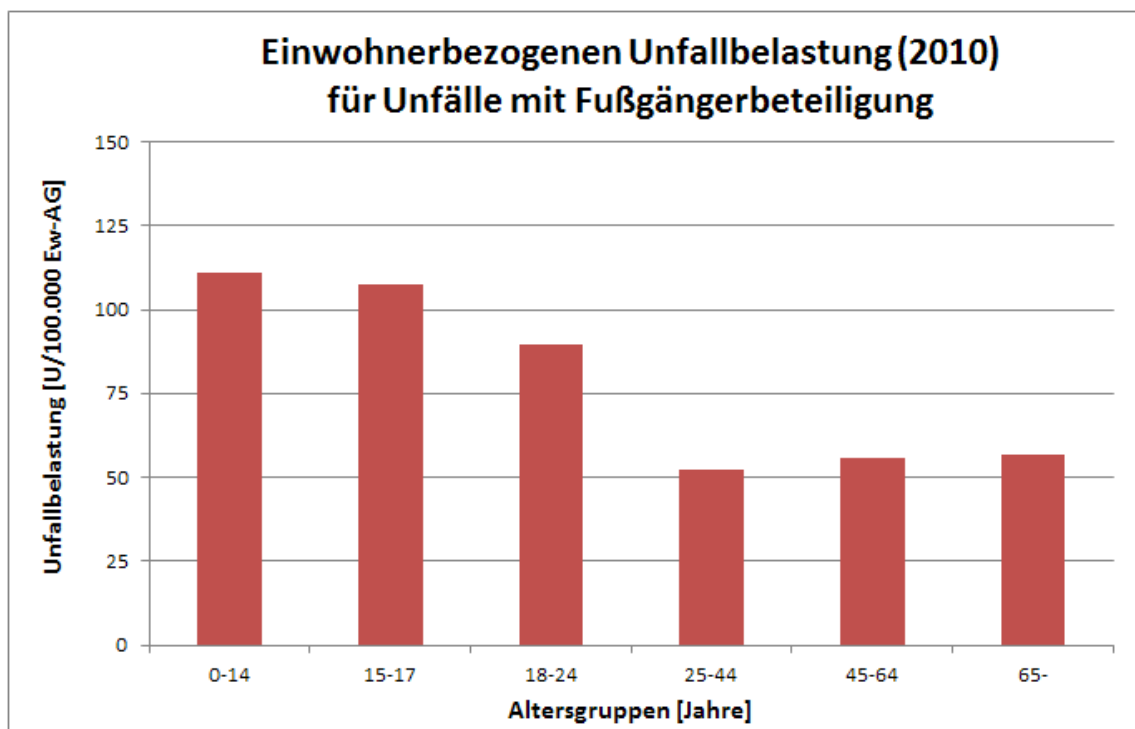


Abbildung 22: Einwohnerbezogene Unfallbelastung im Jahr 2010

A4.5 Unfallgeschehen an Knotenpunkten mit Fußverkehrsbeteiligung

Jedem Verkehrsunfall wird ein Beteiligter zugeordnet, der den Unfall verursacht hat. Betrachtet man in Abbildung 23 die Unfälle mit Beteiligung eines zu Fuß Gehenden näher, stellt man für das Jahr 2003 fest, dass 55,8 % dieser Unfälle vom zu Fuß Gehenden selbst verursacht worden sind. In den nachfolgenden Jahren sank der Anteilswert auf 49,6 % im Jahr 2010. Der Rückgang der zu Fuß Gehenden als Unfallverursacher ergibt sich aufgrund der Zunahme des Anteilswertes der Pkw-Fahrer als Unfallverursacher. Dieser Anteilswert stieg von 30,5 % im Jahr 2003 auf 35,6 % im Jahr 2010. Der Anteil der Rad Fahrenden schwankt zwischen 8 und 11 % und lag im Jahr 2010 bei 8,8 %. Für die restlichen Kfz (Krad, Bus und Lkw) berechnet sich ein Anteilswert von 5,9 % im Jahr 2010. Dieser Wert variierte in den letzten Jahren nur gering zwischen 4,7 und 6,1 %.

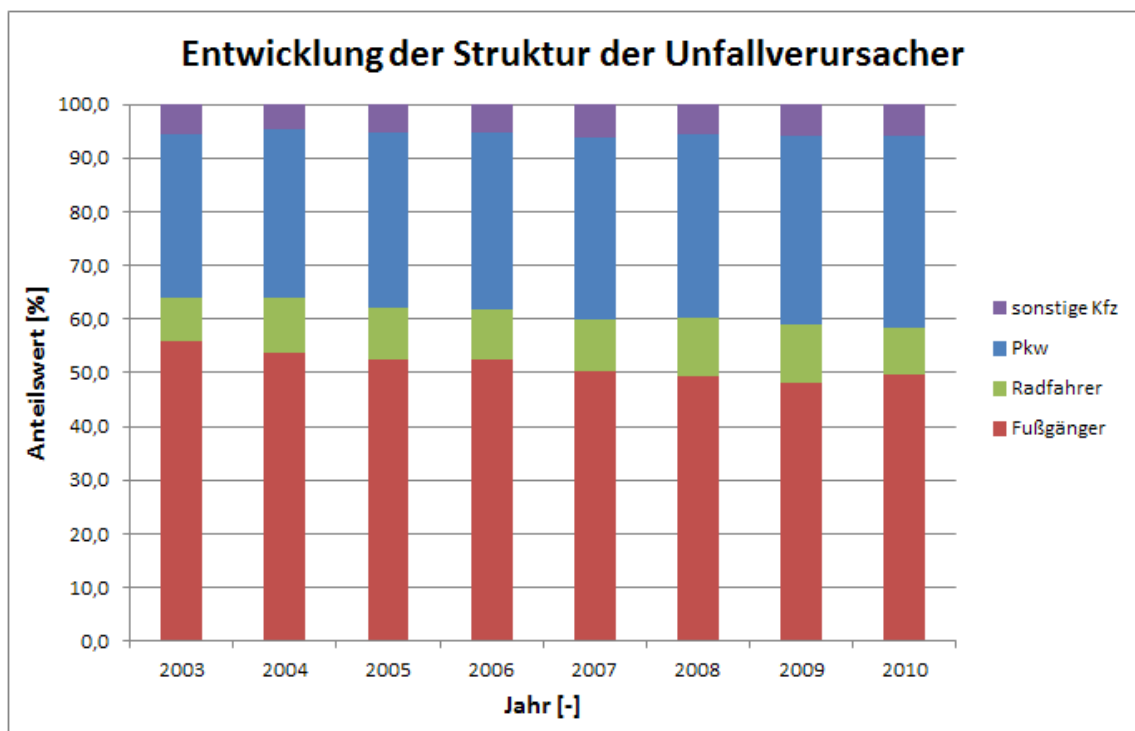


Abbildung 23: Verteilung der Unfallverursacher bei Unfällen mit Fußverkehrsbeteiligung

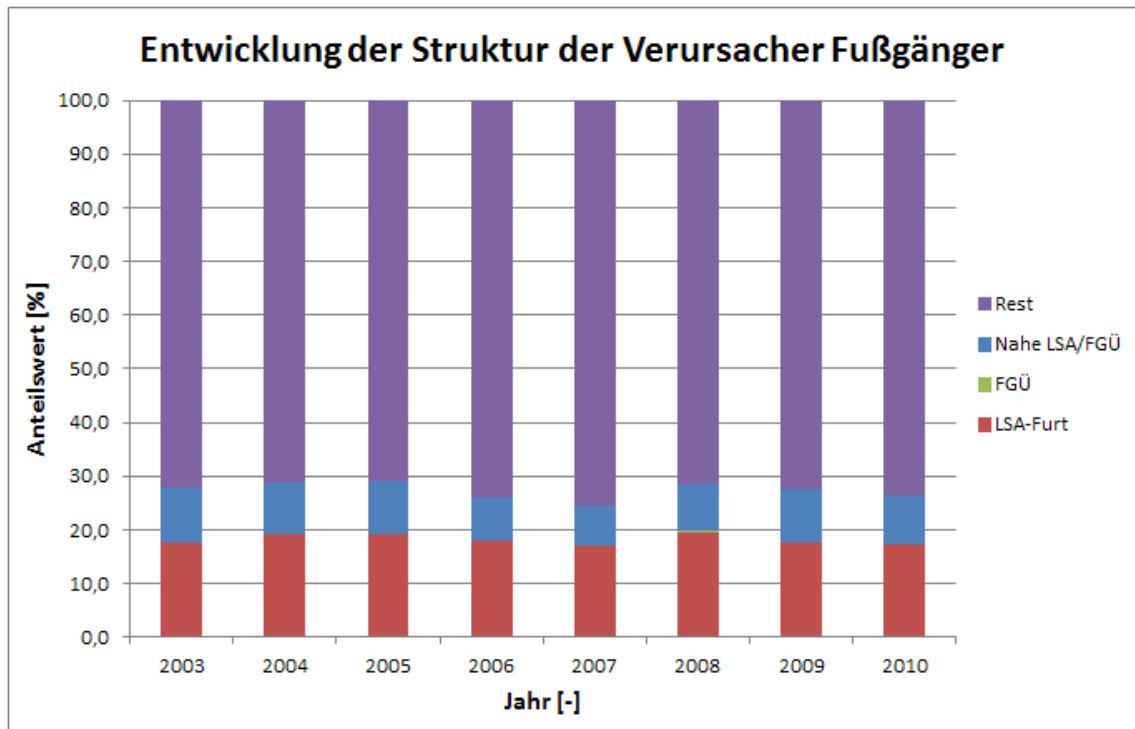


Abbildung 24: Entwicklung der Struktur der Verursacher Fußverkehr an Querungsstellen

Die Unfälle mit Fußgängerbeteiligung und einer Verursachung durch Fußgänger traten in den Jahren 2003 bis 2010 zwischen 18% und 20% an LSA-Furten auf, rund 10% in der Nähe von LSA-Furten oder Fußverkehrs-Überwegen (FGÜ) und über 70% an anderen Stellen (siehe Abbildung 24).

Die Unfälle mit Fußgängerbeteiligung (siehe Abbildung 25) und einer Verursachung durch einen Fahrzeug Führenden ereigneten sich zwischen 26 und 31 % an einer LSA-Furt, zwischen 2 und 4 % an einem Fußverkehrs-Überweg (FGÜ) und zwischen 67 und 72 % an anderen Stellen.

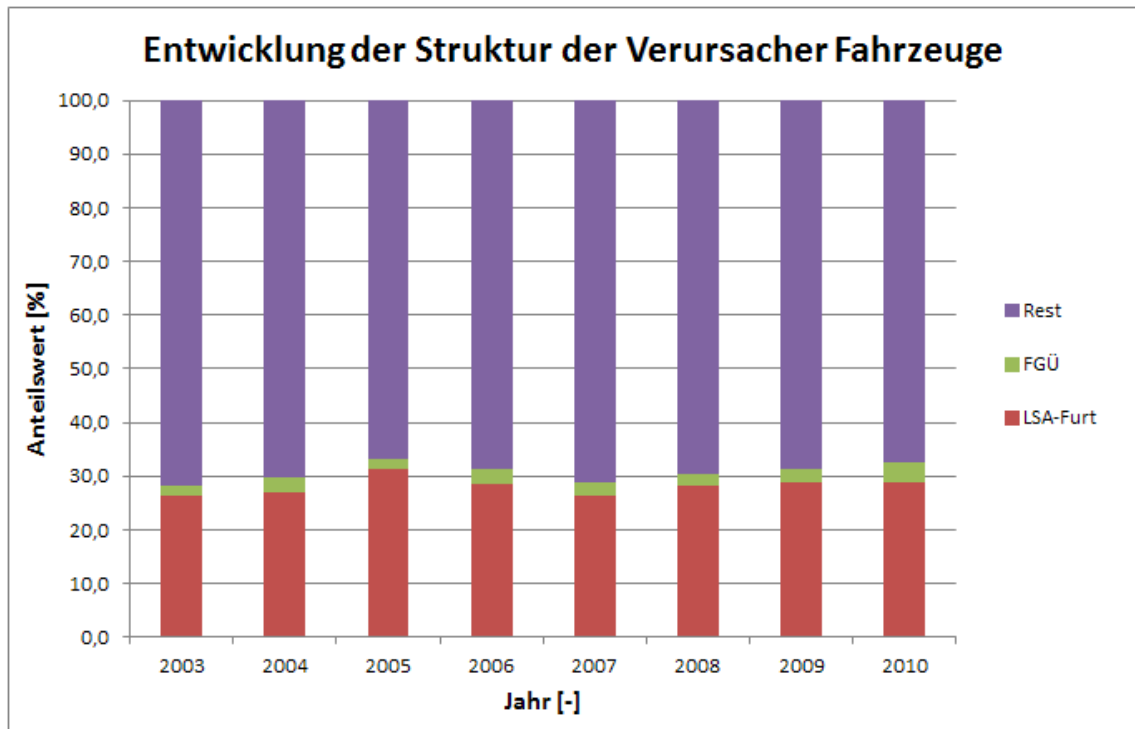


Abbildung 25: Entwicklung der Struktur der Verursacher „Fahrzeuge“ an Querungsstellen

Betrachtet man die Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung an den LSA-Furten und dem Verursacher Fahrzeuge aller Art näher, zeigt sich, dass rund 72 % der Unfälle beim Abbiegen geschehen (siehe Abbildung 26).

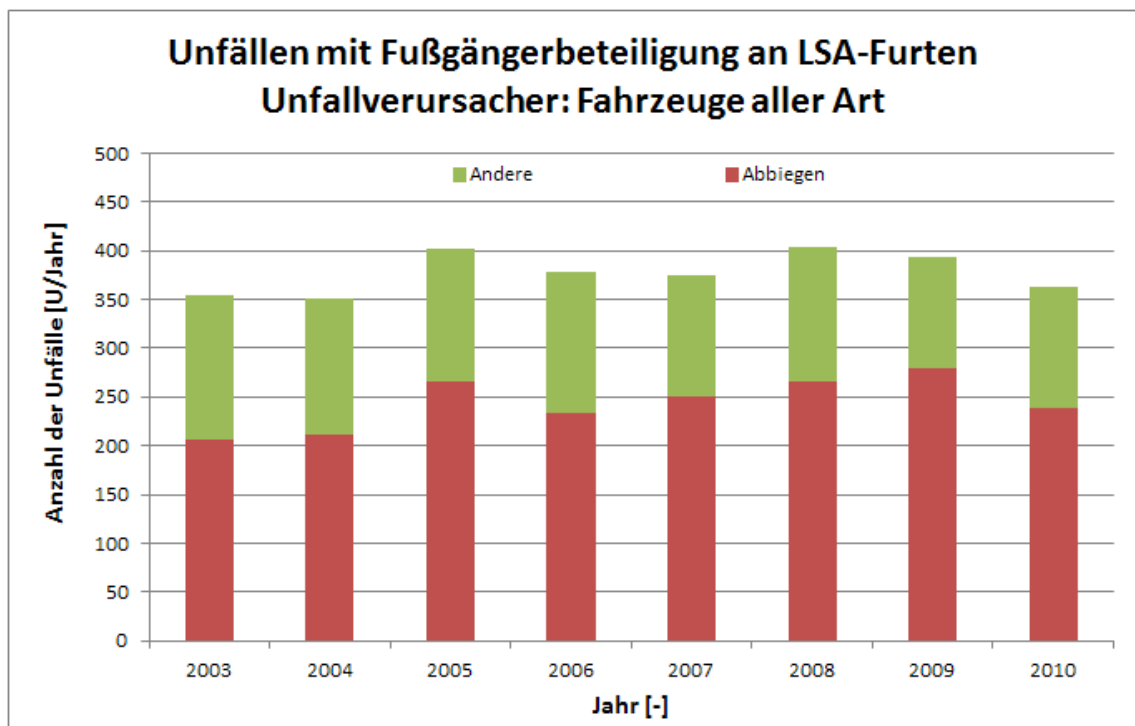


Abbildung 26: Entwicklung der Unfallzahlen mit Fußverkehrsbeteiligung an LSA-Furten

A4.6 Zusammenfassung des Unfallgeschehens in Berlin im Jahr 2010

Die Ergebnisse der Auswertung der Unfallstatistiken können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- ⇒ 130.038 Unfälle von der Polizei aufgenommen, davon 2.348 Verkehrsunfälle mit Fußverkehrsbeteiligung (1,8 %),
- ⇒ 12.561 Unfälle mit Personenschaden, davon 2.161 U(P) mit Fußverkehrsbeteiligung (17,2 %),
- ⇒ 12.801 Verunglückte, davon 2.429 zu Fuß Gehende Personen (19,0 %),
- ⇒ 884 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung von September bis Dezember (37,6 %),
- ⇒ 1.937 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung von Montag bis Freitag (82,5 %),
- ⇒ 1.300 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung zwischen 13.00 und 20.00 Uhr (55,4 %),
- ⇒ 1.247 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung, bei denen der zu Fuß Gehende Unfallverursacher war (49,6 %),
- ⇒ 579 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung an LSA-Furten (24,7 %), davon 215 Unfälle durch zu Fuß Gehende verursacht (Rotlichtgeher),
- ⇒ 364 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung an LSA-Furten durch Fahrzeugführer/Sonstige verursacht, davon 239 Unfälle beim Abbiegen (65,7 %),
- ⇒ 109 Unfälle/100.000 Ew für die Altersgruppe 0-17 Jahre, 55 Unfälle/100.000 Ew ab einem Alter von 25 Jahren.

Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung sind selten. Ereignen sie sich, ist die Gefahr sehr hoch, dass ein Verkehrsteilnehmer (naheliegender zu Fuß Gehende selbst) verletzt wird. Ein Viertel der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung treten an LSA-Furten auf, von denen fast die Hälfte durch Rotläufer verursacht worden sind. Zwei Drittel der Unfälle zwischen zu Fuß Gehenden und Kraftfahrzeugen ereigneten sich beim Abbiegen der Fahrzeuge.

Aus Sicht der Verkehrssicherheit sollten die geplanten Pilotprojekte insbesondere zu einer Verminderung der Abbiegekonflikte zwischen den abbiegenden Kraftfahrzeugen und den gefährdeten Fußgängerinnen und Fußgängern führen.

A4.7 Auffällige Knotenpunkte in Berlin

Im jährlichen Unfallbericht zur Sonderuntersuchung der Fußverkehrsunfälle in Berlin, der von der Polizei erstellt wird, sind alle Knotenpunkte und Streckenabschnitte, an denen mindestens ein Unfall mit Fußverkehrsbeteiligung aufgenommen worden ist, differenziert innerhalb einer Verkehrsdirektionen nach den Bezirken und den Polizeiabschnitten (PA) aufgeführt. Um die zehn auffälligsten Knotenpunkte herauszufiltern, wurden in einem ersten Schritt für jeden Polizeiabschnitt die fünf Knotenpunkte mit den meisten Unfällen für das Jahr 2010 notiert. Waren weitere Knotenpunkte in dem Polizeiabschnitt mit der gleichen Anzahl wie der fünftplatzierte Knotenpunkt vorhanden, kamen diese Knotenpunkte hinzu. Im zweiten Schritt wurden so die auffälligsten Knotenpunkte für das Jahr 2009 herausgesucht. War ein neuer Knotenpunkt hinzugekommen oder ein Knotenpunkt aus dem Jahr 2010 nicht mehr dabei gewesen, wurde die Anzahl der Unfälle für das fehlende Jahr ergänzt. Im dritten Schritt kam nun das Jahr 2008 hinzu. Es soll damit ausgeschlossen werden, dass ein Knotenpunkt nur mit einem auffälligen Jahr direkt in die nähere Auswahl gelangt.

Werden die Knotenpunkte nach der Anzahl der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung in den drei Jahren von 2008 bis 2010 sortiert, ergibt sich eine Liste mit den auffälligsten Knotenpunkten (siehe Tabelle 10). Die meisten Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung ereigneten sich am Knotenpunkt Müllerstraße/Seestraße (PA 35) im Bezirk Mitte (Wedding). Insgesamt 20 Unfälle wurden von der Polizei im Untersuchungszeitraum aufgenommen. Die Knotenpunkte auf den Plätzen 2 bis 10 haben zwischen 11 und 14 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung zu verzeichnen.

Tabelle 10: Auffällige Knotenpunkte in Berlin

| Polizei Abschnitt | Knotenpunkt mit LSA | Anzahl | | | Summe |
|----------------------|---|--------|------|------|-------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 35 | MÜLLERSTR. / SEESTR. | 9 | 5 | 6 | 20 |
| 21 | ALTSTÄDTER RING / KLOSTERSTR. / SEEGEFELDER STR. / STABHOLZGARTEN | 2 | 5 | 7 | 14 |
| 26 | JOACHIMSTALER STR. / KURFÜRSTENDAMM / JOACHIMSTALER PLATZ | 5 | 3 | 6 | 14 |
| 23 | BRUNSBÜTTLEL DAMM / KLOSTERSTR. / RUHLEBENER STR. | 5 | 2 | 6 | 13 |
| 45 | ALBRECHTSTR. / GRUNEWALDSTR. / SCHLOßSTR. / HERMANN-EHLERS-PLATZ | 3 | 5 | 5 | 13 |
| 36 | OSLOER STR. / PRINZENALLEE | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 46 | KAISER-WILHELM-STR. / LEONORENSTR. / PAUL-SCHNEIDER-STR. | 1 | 6 | 5 | 12 |
| 52 | KOTTBUSSE DAMM / URBANSTR. / HERMANNPLATZ / SONNENALLEE | 2 | 4 | 6 | 12 |
| 53 | ADMIRALSTR. / KOTTBUSSE STR. / REICHENBERGER STR. / SKALITZER STR. / ADALBERTST | 5 | 2 | 5 | 12 |
| 55 | EMSER STR. / KARL-MARX-STR. / SAALESTR. | 3 | 1 | 7 | 11 |
| 15 | DANZIGER STR. / EBERSWALDER STR. / KASTANIENALLEE / PAPPELALLEE / SCHÖNHAUSER AL | 3 | 4 | 3 | 10 |
| 32 | KARL-LIEBKNECHT-STR. / SPANDAUER STR. | 3 | 5 | 2 | 10 |
| 41 | BÜLOWSTR. / POTSDAMER STR. | 5 | 2 | 3 | 10 |
| 53 | GITSCHINER STR. / PRINZENSTR. | 4 | 2 | 4 | 10 |
| 55 | HERMANNSTR. / SELCHOWER STR. | 4 | 4 | 2 | 10 |
| 34 | KURFÜRSTENSTR. / POTSDAMER STR. | 3 | 5 | 1 | 9 |
| 47 | BUCKOWER CHAUSSEE / HALKER ZEILE / RICHARD-TAUBER-DAMM | 3 | 2 | 4 | 9 |
| 34 | POTSDAMER STR. / VARIAN-FRY-STR. | 3 | 4 | 1 | 8 |
| 36 | DRONTHEIMER STR. / KOLONIESTR. / OSLOER STR. | 1 | 3 | 4 | 8 |
| 41 | FUGGERSTR. / MARTIN-LUTHER-STR. | 5 | 0 | 3 | 8 |
| 44 | ALT-TEMPELHOF / TEMPELHOFER DAMM / U-BHF. ALT-TEMPELHOF / DORFAUE | 2 | 3 | 3 | 8 |
| 47 | BUCKOWER CHAUSSEE / LICHTENRADER DAMM / MARIENDORFER DAMM / MARIENFELDER CHAUSSEE | 3 | 0 | 5 | 8 |
| 53 | MANTEUFFELSTR. / ORANIENSTR. / SKALITZER STR. / WIENER STR. | 0 | 2 | 6 | 8 |

Die Unfalluntersuchungen am Knotenpunkt Müllerstraße/Seestraße können wie folgt zusammengefasst werden:

- ⇒ 20 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung in drei Jahren, davon 18 Unfälle mit Personenschaden (1 Unfall mit Getöteten, 4 Unfälle mit Schwerverletzten und 13 Unfälle mit Leichtverletzten),
- ⇒ 25 verunglückte Verkehrsteilnehmer, davon 18 zu Fuß Gehende (1 Getöteter, 4 Schwerverletzte und 13 Leichtverletzte),
- ⇒ 16 Unfälle ereigneten sich von Montag bis Freitag,
- ⇒ 6 Unfälle ereigneten sich während der Spitzenstunden, davon 1 Unfall zwischen 6 und 9 Uhr und 5 Unfälle zwischen 15 und 19 Uhr,
- ⇒ 6 Unfälle ereigneten sich bei Dunkelheit,
- ⇒ 7 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung können bedingt verträglichen Konflikten zugeordnet werden,
- ⇒ 16 Unfälle ereigneten sich an einer Furt über die Abfahrt.

Die Untersuchung der Knotenpunkte mit den häufigsten Unfällen, insbesondere am Knotenpunkt Müllerstraße/ Seestraße, erlaubt nur bedingt eine eindeutige Ursachenforschung. Eine Erkenntnis fällt jedoch auf. Ca. ein Drittel der Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung fand zwischen bedingt verträglichen Konfliktströmen statt (Abbiegern). Die im weiteren Verlauf der Untersuchung festzulegenden Pilotprojekte sollten diesen Aspekt berücksichtigen.

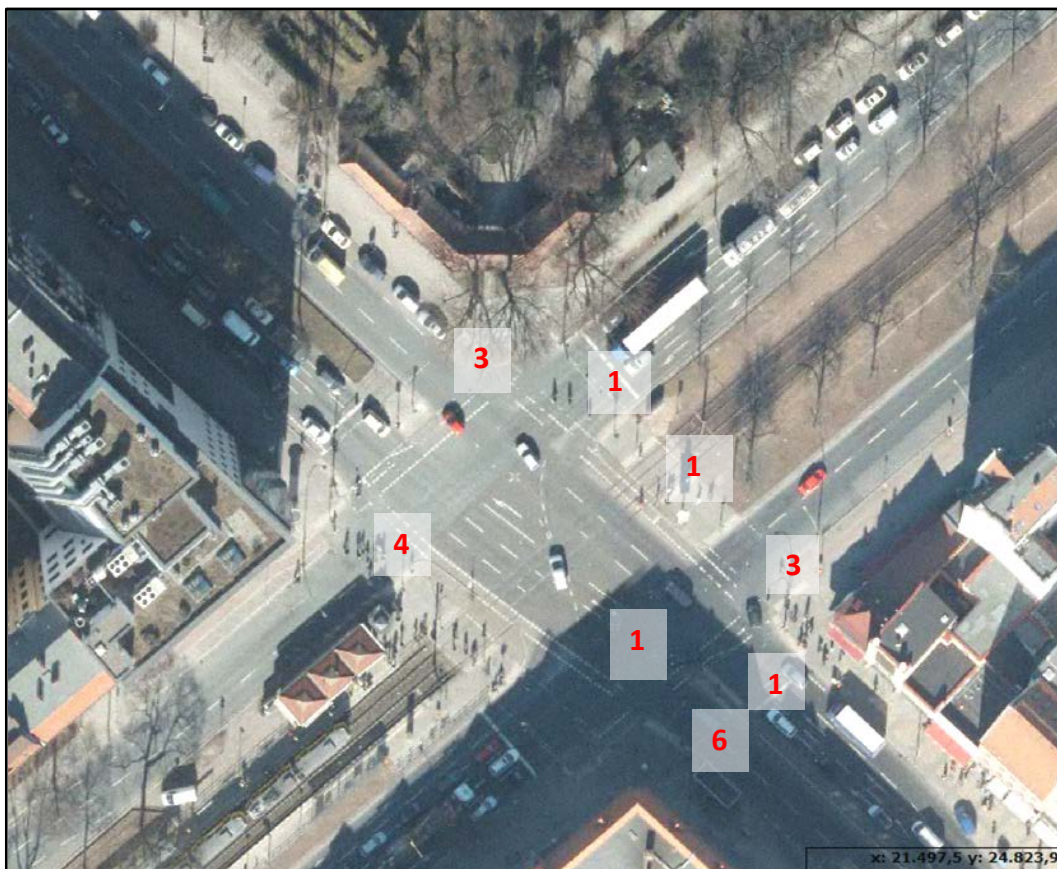


Abbildung 27: Knotenpunkt Müllerstraße/ Seestraße - Unfalllokalisierung¹

¹ Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Abteilung III Informationssystem Stadt & Umwelt

A5 Arten der Fußverkehrssignalisierung

A5.1 Allgemeines

In Deutschland werden die zu Fuß Gehenden im Regelfall mit zweifeldrigen Signalgebern signalisiert. Die Signalfolge ist laut §37 StVO auf Grün – Rot – Grün festgelegt. Weiter heißt es im §37 „Wechselt Grün auf Rot, während zu Fuß Gehende die Fahrbahn überschreiten, so haben sie ihren Weg zügig fortzusetzen.“

Die Räumzeiten der zu Fuß Gehenden laufen somit während dem Signalbild Rot ab, d.h. dass die zu Fuß Gehenden bereits beim Räumen der Konfliktfläche gegen Rot laufen. Für den Kfz-Verkehr ist somit keine Unterscheidung zwischen der Fußgänger-Räumzeit und der eigentlichen Fußgänger-Sperrzeit zu erkennen. Für die zu Fuß Gehenden hingegen ist durch den direkten Signalwechsel von Grün auf Rot das nahende Ende der Freigabezeit nicht zu erkennen.

In den nachfolgenden Abschnitten werden verschiedene Signalisierungsformen erläutert, die in anderen Städten bzw. anderen Ländern eingesetzt werden.

Folgende Signalisierungsformen werden hierbei näher betrachtet:

- Übergangssignalbilder
- Dynamische Anzeigen
- Hilfssignalgeber.

A5.2 Übergangssignalbilder für Fußgänger

Übergangssignalbilder werden eingesetzt, um den Wechsel von Rot nach Grün oder umgekehrt anzukündigen. Damit soll sowohl dem Fußverkehr als auch dem Kfz-Verkehr die Unterscheidung zwischen Räum- und Sperrzeit ermöglicht bzw. der Hinweis über das nahende Ende der Fußgängerfreigabezeit gegeben werden.

Hierbei werden die folgenden Signalbilder betrachtet:

- Fußgängergelb
- Grünblinken
- Rotblinken
- Grünblinken und R-Signal.

A5.2.1 Fußgängergelb

Beim Signalbild Fußgängergelb werden zwei verschiedene Modelle betrachtet. Zum einen das „Modell Düsseldorf“, zum anderen das (Schweizer) „Modell Zürich“.

Fußgängergelb – „Modell Düsseldorf“

Beim „Modell Düsseldorf“ werden für die zu Fuß Gehenden dreifeldrige Signalgeber verwendet. Die Signalfolge ist hierbei analog zu den Kfz-Signalgebern Grün – Gelb – Rot – Rotgelb – Grün, wobei Gelb durch einen gelben Balken dargestellt wird.



Abbildung 28: Signalgeber Düsseldorf

Der Anwurf des zum Fußverkehr konfliktierenden Kfz-Signals erfolgt i.d.R. nach dem Ablauf der Fußgängergelbzeit.

Der Vorteil dieses Modells liegt in der Unterscheidungsmöglichkeit von Fußgängerräum- und Fußgängersperrzeit, sowohl für die zu Fuß Gehenden als auch für den Kfz-Verkehr. Die Nachteile liegen jedoch in dem hohen Kostenaufwand und der Nichtkonformität zu den deutschen Regelwerken und der StVO. Düsseldorf besitzt seit 1953 eine Sonderregelung. Zudem kann die Rotgelb-Zeit des zu Fuß Gehenden zu Frühstarts führen. Bei Beginn der Fußgängersperrzeit muss die Furt vollständig geräumt sein.

Tabelle 11: Vorteile / Nachteile Modell Düsseldorf

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| Unterscheidung Räumzeit und Sperrzeit für Fußverkehr und Kfz-Verkehr erkennbar | Nicht konform mit StVO bzw. deutschen Regelwerken (seit 1953 Sonderregelung) |
| | Rot/Gelbzeit kann zum Frühstarten führen |
| | Erhöhter Kostenaufwand |

Die Erfahrungen mit dem Signalbild Fußgänger gelb „Modell Düsseldorf“ lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Kein nachweisbarer Rückgang der Unfallzahlen
- Kein beschleunigter Räumvorgang der Fußgängerinnen und Fußgänger durch das Gelbsignal
- Probleme speziell bei hintereinanderliegenden Furten.

Fußgänger gelb – „Modell Zürich“

Beim Züricher Modell besteht der Signalgeber ebenfalls aus drei Leuchtkammern. Die Signalfolge ist Grün – Gelb (blinkend) – Rot – Grün. Damit unterscheidet sich das „Modell Zürich“ vom „Modell Düsseldorf“ dadurch, dass es keine Rotgelb-Zeit gibt. Gelb wird durch einen schreitenden gelben „Ampelmann“ symbolisiert. Die Fußgänger-Gelbzeit entspricht zwei Drittel der Räumzeit.



Abbildung 29: Signalgeber Zürich

Die Vorteile des „Modell Zürich“ liegen darin, dass für Fußverkehr und Kfz-Verkehr eine teilweise Unterscheidung zwischen Fußgängerräum- und Fußgängersperrzeit möglich ist. Im Gegensatz zum „Modell Düsseldorf“ gibt es bei diesem Modell einen Alles-Rot-Zustand.

Das „Modell Zürich“ ist nicht StVO-konform und entspricht nicht den deutschen Regelwerken. Nachteilig ist ebenfalls, dass es während der Räumzeit keine eindeutige Signalisierung gibt, da Gelb nur für zwei Drittel der Räumzeit gezeigt wird, danach Rot. Zudem entsteht ein erhöhter Kostenaufwand.

Tabelle 12: Vorteile / Nachteile Modell Zürich

| Vorteile | Nachteile |
|---|--|
| Zeitweise Unterscheidung zwischen Räumzeit und Sperrzeit für Fußverkehr und Kfz-Verkehr | Nicht konform zur StVO bzw. deutschen Regelwerken |
| Im Gegensatz zum „Modell Düsseldorf“ Alles-Rot-Zustand für Fußverkehr und Kfz-Verkehr | Keine eindeutige Signalisierung während der Räumzeit |
| | Erhöhter Kostenaufwand |

A5.2.2 Grünblinken

Eine weitere Art von Übergangssignalbildern ist das „Grünblinken“. Unterschieden wird hierbei zwischen den nachfolgenden Varianten:

- Grünblinken als Teil der Freigabezeit
- Grünblinken als Teil der Räumzeit
- „Modell England“
- „Modell Basel“.

Grünblinken als Teil der Freigabezeit

Das Übergangssignalbild Grünblinken, bei dem die Grünblinkzeit Teil der Freigabezeit ist, wird vor allem in den Niederlanden und in Österreich eingesetzt. Es handelt sich dabei um zweifeldrige Signalgeber mit der Signalfolge Grün – Grünblinken – Rot – Grün. Nach dem Zustand „Grün“ schließt sich ein 3-sekündiges „Grünblinken“ an, bevor Grün erlischt und Rot erscheint.

Das Grünblinken soll die zu Fuß Gehenden über das bevorstehende Freigabeende informieren. Das Starten ist bei Grünblinken generell noch erlaubt und möglich, langsam Gehende sollten jedoch auf die nächste Freigabe zur Querung warten. Weitere Vorteile liegen darin, dass sich die Räumgeschwindigkeit durch das Grünblinken erhöht und keine zusätzlichen Hardwarekosten entstehen, da gewöhnliche Fußgänger-Signalgeber zum Einsatz kommen.

Negativ ist anzumerken, dass das Grünblinken als Teil der Freigabezeit die Flexibilität der verkehrsabhängigen Steuerungen einschränkt. Das Grünblinken ist zwar StVO-konform, jedoch entspricht es nicht den deutschen Regelwerken. Des Weiteren kann auf keine Erfahrungen aus Deutschland zurückgegriffen werden. Gegebenenfalls besteht bei der Bevölkerung Unkenntnis darüber, dass bei Grünblinken noch gestartet werden darf.

Tabelle 13: Vorteile / Nachteile Grünblinken als Teil der Freigabezeit

| Vorteile | Nachteile |
|---|--|
| Langsam Gehende erhalten Information über bevorstehendes Grünende | Ggf. Unkenntnis, dass bei Grünblinken noch gestartet werden darf |
| Durch Grünblinken Erhöhung der Räumgeschwindigkeit | Einschränkung der Flexibilität verkehrsabhängiger Steuerungen |
| Keine zusätzlichen Hardwarekosten | StVO-konform, entspricht jedoch nicht deutschen Regelwerken |
| | Noch keine Anwendungsfälle in Deutschland |

Grünblinken als Teil der Räumzeit „Modell England“

Hauptunterschied zu den in den Niederlanden und Österreich eingesetzten Varianten ist, dass die „Grünblinkzeit“ als Teil der Räumzeit zu verstehen ist. Die Signalgeber sind zweifeldrig mit der Signalfolge Grün – Grünblinken – Rot – Grün. Bei Grünblinken darf kein Querschlag gesteuert werden.

Bereits während des Räumvorganges der zu Fuß Gehenden blinken die Kfz-Signale beim „Modell England“ Gelb.

Grünblinken als Teil der Räumzeit „Modell Basel“

Beim „Modell Basel“ kommen ebenfalls zweifeldrige Signalgeber mit der Signalfolge Grün – Grünblinken – Rot – Grün zum Einsatz. Während in England die Grünblinkzeit gleich der Räumzeit ist, wird in Basel die Grünblinkzeit nur mit 2/3 der Räumzeit angezeigt. Für das letzte Drittel der Räumzeit ist bereits das Signal „Rot“ zu sehen.

Nachfolgend sind die Vor- und Nachteile beider Modelle genannt.

Die Vorteile des Grünblinkens während der Räumzeit sind, dass sowohl zu Fuß Gehende als auch der Kfz-Verkehr zumindest zeitweise zwischen Räum- und Sperrzeit unterscheiden können. Zudem ist die Räumgeschwindigkeit bei „Grünblinken“ höher.

Das grüne, eigentlich als Freigabe bekannte Symbol während der Schutzzeit anzuzeigen ist als kritisch anzusehen, weil die Gefahr besteht, dass bei Grünblinken noch die Fahrbahn betreten wird. Bei diesen Fehleinschätzungen erhöht sich das Gefahrenpotential. Beide Modelle sind nicht StVO-konform und entsprechen nicht den deutschen Regelwerken.

Tabelle 14: Vorteile / Nachteile Grünblinken als Teil der Räumzeit

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| Unterscheidung Räumzeit und Sperrzeit | Grünsymbolik während der Schutzzeit kritisch |
| Gehgeschwindigkeiten bei Grünblinken höher | Gefahr durch noch bei Grünblinken startende Fußgängerinnen und Fußgänger |
| | Bei Fehleinschätzung hohes Gefährdungspotential |
| | Nicht StVO-konform, entspricht nicht deutschen Regelwerken |

A5.2.3 Rotblinken

Das Übergangssignalbild „Rotblinken“ wird in den USA eingesetzt, vorwiegend in Boston und San Francisco. Die Signalfolge beim Rotblinken ist Grün – Rotblinken – Rot – Grün. Bei Rotblinken dürfen keine Querungsvorgänge gestartet werden. Der rote Signalgeber blinkt dabei während der gesamten Räumzeit, bevor Dauerrot gezeigt wird. Zusätzlich informiert eine Restzeitanzeige ab Beginn der Fußgängerfreigabe über die verbleibende Räumzeit.



Abbildung 30: Signalgeber San Francisco

Die Vorteile des Rotblinkens liegen in der Unterscheidung zwischen Räum- und Sperrzeit. Die Nachläufer sehen anstatt eines „Gelb“ „Rotblinken“.

Nachteilig sind Hardwareprobleme durch die Unterbrechung des Sperrsignals und die Nichtkonformität zur StVO und den deutschen Regelwerken.

Tabelle 15: Vorteile / Nachteile Rotblinken

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| Unterscheidung Räumzeit und Sperrzeit für Fußverkehr und Kfz-Verkehr erkennbar | Hardwareprobleme durch Unterbrechung des Sperrsignals |
| Nachläufer sehen „Rotblinken“ anstatt „Gelb“ | Nicht StVO-konform, entspricht nicht deutschen Regelwerken |

A5.2.4 Grünblinken und R-Signal – „Modell Wien“

Das Übergangssignalbild Grünblinken und das R-Signal „Modell Wien“ ist eine Kombination aus dem in Österreich eingesetzten „Grünblinken als Teil der Freigabezeit“ und dem Fußgängergelb. Dieses Modell ist ein Versuchsmodell der Stadt Wien, welches im September 2011 gestartet wurde. Die Signalgeber bestehen aus drei Leuchtfeldern.



Abbildung 31: Signalgeber Wien

Die Signalfolge wurde auf Grün – Grünblinken – Gelbblinken (R) – Rot – Grün festgelegt. Die Grünblinkzeit ist Teil der Freigabezeit und soll über das nahende Ende der Freigabezeit informieren, Querungsvorgänge dürfen noch gestartet werden. Anschließend erscheint Rot in der oberen Kammer und zusätzlich während der gesamten Räumzeit ein gelb-blinkendes „R“ in der mittleren Leuchtkammer. Während des Gelbblinkens dürfen keine Querungsvorgänge gestartet werden.

Beim Wiener Modell erhalten die zu Fuß Gehenden eine Information über das bevorstehende Freigabeende, dies ist besonders für langsam Gehende von Vorteil. Das Grünblinken führt im Allgemeinen zur Erhöhung der Räumgeschwindigkeit. Das Gelbblinken lässt sowohl zu Fuß Gehende als auch den Kfz-Verkehr zwischen Räum- und Sperrzeit unterscheiden.

Auch das „Modell Wien“ ist nicht konform zur deutschen StVO. Es besteht ggf. Unkenntnis darüber, dass bei Grünblinken noch gestartet werden darf. Zudem müssen Einschränkungen in der Flexibilität der verkehrsabhängigen Steuerung in Kauf genommen werden.

Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass nach Ende des R-Signals unmittelbar die Freigabe des Kfz-Verkehrs erfolgt. Zwei Signalisierungsformen (Grünblinker und Gelbblinker) in einem Modell zu vereinen scheint gewisse Schwierigkeiten mit sich zu bringen. Da das R-Signal zur Anzeige der Räumzeit bisher unbekannt ist, muss an jedem Signalgeber eine entsprechende Erläuterung angebracht werden.

Tabelle 16: Vorteile / Nachteile Grünblinker und R-Signal

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| Langsam Gehende erhalten Information über bevorstehendes Grünende | Ggf. Unkenntnis, dass bei Grünblinker noch gestartet werden darf |
| Durch Grünblinker Erhöhung der Räumgeschwindigkeit | Einschränkung der Flexibilität verkehrsabhängiger Steuerungen |
| Unterscheidung Räumzeit und Sperrzeit für Fußverkehr und Kfz-Verkehr erkennbar | Nach Ende R-Signal unmittelbarer Freigabebeginn |
| | Zwei neue Signalisierungsarten |
| | Nicht StVO-konform |

A5.2.5 Vergleich der Übergangssignale

Nachfolgend sind die wichtigsten Unterschiede der einzelnen Übergangssignale aufgeführt.

Tabelle 17: Vergleich der Übergangssignale

| | Fußgänger-gelb | Grünblinker = Freigabezeit | Grünblinker = Räumzeit | Rotblinker | Grünblinker und R-Signal |
|--|----------------|----------------------------|------------------------|------------|--------------------------|
| StVO-Konform | - | - | - | - | - |
| Begreifbarkeit für Fußverkehr | o | + | - | o | o |
| Begreifbarkeit für Kfz | o | + | - | o | o |
| Hardwareaufwand | - | + | o | o | - |
| Flexibilität VA | + | - | + | + | - |
| Information Freigabeende | - | + | - | - | + |
| Unterscheidung FG-Räum- und FG-Sperrzeit | + | - | + | + | + |

+ positiv o neutral - negativ

Aus den oben aufgeführten Erläuterungen und dem Vergleich der verschiedenen Übergangssignale sind zwei Ziele hervorgegangen, die bei der Entwicklung von Pilotprojekten in Berlin berücksichtigt werden sollten:

- Anzeige der Räumzeit mit Hilfe eines Übergangssignals zum Schutz der Fußgängerinnen und Fußgänger, die sich noch während der Übergangszeit auf der Fahrbahn befinden
- Anzeige des Endes der Freigabezeit, damit langsam Gehende die Fahrbahn nicht mehr betreten

A5.3 Dynamische Anzeigen

Dynamische Anzeigen liefern zusätzliche Informationen über die Restrot- bzw. die Restgrünzeit. Es werden zwei Typen von dynamischen Anzeigen unterschieden:

- Restrot-/ Restgrünanzeige
- Dynamische Restgrünanzeige.

A5.3.1 Restrot-/ Restgrünanzeigen

Die Restrotanzeige zeigt die verbleibende Rotzeit (Wartezeit) an. Die Restgrünanzeige gibt Aufschluss über die noch verbleibende Freigabezeit der zu Fuß Gehenden. Solche Signale werden z. B. in den Niederlanden, in Spanien, der Ukraine und Japan eingesetzt.



Abbildung 32: Signalgeber Ukraine

Die Vorteile liegen darin, dass ein geringerer Konzentrationsbedarf beim Wechsel von Rot auf Grün besteht und dies zu einer größeren Gelassenheit der zu Fuß Gehenden führt. Die Anzahl der Rotläufer kann reduziert werden.

Hohe Restrotwerte können die Anzahl der bei Rot Gehenden jedoch auch deutlich erhöhen. Zudem ist die genaue Anzeige der Warte- bzw. Freigabezeit nur bei Festzeitsteuerung möglich. Speziell bei ÖV-Bevorrechtigungen könnten die Werte drastisch schwanken, z. B. bei Einschub von ÖV-Sonderphasen bzw. Phasentausch. Dies führt zur Verwirrung der wartenden zu Fuß Gehenden. Diese Variante erfordert einen hohen Hardwareaufwand.

Tabelle 18: Vorteile / Nachteile Restrot-/ Restgrünanzeige

| Vorteile | Nachteile |
|--|---|
| Reduzierung von Rotläufern | Genaue Anzeige der Wartezeit nur bei Festzeitsteuerung |
| Konzentrationsbedarf auf Wechsel Rot → Grün wird reduziert | Bei sehr lange Restrotwerte nimmt die Anzahl der Rotläufer zu |
| Größere Gelassenheit beim Warten | Hoher Hardwareaufwand |

A5.3.2 Dynamische Restgrünanzeige

Dynamische Restgrünanzeigen in Form von dynamisch-animierten Freigabesymbolen werden in Peru eingesetzt.



Abbildung 33: Signalgeber Peru

Die Bewegungsabläufe des „Ampelmannes“ werden mit abnehmender Restfreigabezeit kontinuierlich schneller.

Der Vorteil liegt darin, dass die zu Fuß Gehenden in den letzten Freigabesekunden durch das dynamische Freigabesymbol zur Eile angehalten werden. Der Nachteil ist, dass eine genaue Anzeige der Freigabezeit analog zur Restrot-/ Restgrünanzeige nur bei Festzeitsteuerung möglich ist.

Tabelle 19: Vorteile / Nachteile dynamische Restgrünanzeige

| Vorteil | Nachteil |
|---|---|
| Fußverkehr wird in den letzten Freigabesekunden zur Eile angehalten | Genauere Anzeige der Freigabezeit nur bei Festzeitsteuerung (nicht verwendbar bei verkehrsabhängigen Steuerungen) |

Da der Großteil der Lichtsignalanlagen in Berlin über eine verkehrsabhängige Steuerung, meist auch mit ÖV-Bevorrechtigung, verfügt bzw. die noch bestehenden Festzeitsteuerungen in den nächsten Jahren durch verkehrsabhängige Steuerungen ersetzt werden, bietet sich als Pilotprojekt für Berlin keines der beiden vorgenannten Modelle an.

A5.4 Hilfssignalgeber (Fußgängerschutzblinker) – „Modell Saarbrücken“

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Sicherheit der zu Fuß Gehenden ist der Einsatz von Hilfssignalgebern – sogenannten Fußgängerschutzblinkern.



Abbildung 34: Hilfssignalgeber LSA 03055 Hohenzollerndamm/ Uhlandstraße Berlin

Während Hilfssignale in Berlin nur an einigen ausgewählten LSA zum Einsatz kommen, werden in Saarbrücken seit 1985 an allen Lichtsignalanlagen, an denen eine gemeinsame Freigabe von zu Fuß Gehenden und Kfz-Verkehr erfolgt, Blinker angebracht. Vor 1985 wurden diese bedingt verträglichen Konflikte vermieden, indem die Freigabe getrennt voneinander erfolgte.



Abbildung 35: Hilfssignalgeber Saarbrücken

Der Vorteil des Einsatzes von Schutzblinkern liegt in der Warnung des Kfz-Verkehrs vor querenden zu Fuß Gehenden. Nachteilig ist jedoch, dass die Warnwirkung der Schutzblinkler durch den Gewöhnungseffekt abgeschwächt wird. Zudem erfordert die Anbringung der Hilfssignalgeber an jeder LSA mit bedingt verträglichen Konflikten zusätzlichen Hard- und Softwareaufwand.

Tabelle 20: Vorteile / Nachteile Hilfssignalgeber

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| Blinker warnt Kfz-Verkehr vor querenden Fußverkehr | Warnwirkung wird durch Gewöhnungseffekt abgeschwächt |
| Anzeige der gesamten Fußgänger-Räumzeit | Zusätzlicher Hard- und Softwareaufwand |

In Berlin werden bereits an Gefahrenschwerpunkten Fußgängersignalblinkler eingesetzt. Deswegen wird dieses Hilfssignal nicht als ein Pilotprojekt vorgeschlagen.

A6 Maßnahmen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung

A6.1 Nicht ausreichend fußverkehrsfreundliche LSA

Im Rahmen des Arbeitskreises wurden die Mitglieder gebeten, besonders negativ auffallende Lichtsignalanlagen zu benennen.

Es wurden 38 Lichtsignalanlagen aufgeführt und auf die entsprechende Problematik hingewiesen.

Tabelle 21: Nicht ausreichend fußverkehrsfreundliche LSA

| Problematik | Häufigkeit | |
|--|------------|----------|
| | Gesamt | Anteilig |
| Keine Querung in einem Zug möglich | 16 | 43 % |
| Zu lange Wartezeiten (nach Anforderung) | 11 | 30 % |
| Mittelinsel zu schmal | 6 | 16 % |
| Fehlende Querung eines Knotenarmes | 4 | 11 % |
| Probleme mit bedingt verträglichen Abbiegern | 4 | 11 % |
| Fußgänger-Freigabe zu kurz | 3 | 8 % |

Das größte Problem stellte mit 16 LSA (43 %) das „Queren in einem Zug“ dar gefolgt von der Problematik „zu lange Wartezeit“ an 11 LSA (30 %). Diese beiden Kritikpunkte sind die wichtigsten Benennungen im Arbeitskreis gewesen.

A6.2 Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen

A6.2.1 Querung hintereinanderliegender Furten in einem Zug

Unter „Querung in einem Zug“ wird die Möglichkeit für zu Fuß Gehende verstanden, einen Knotenarm ohne Halt auf einer Mittelinsel queren zu können. Dabei wird davon ausgegangen, dass die erste Furt gleich nach dem Grünbeginn des Fußgängersignals betreten wird. Das Queren in einem Zuge ist an vielen Berliner Knotenpunkten bereits berücksichtigt. Es gibt aber noch zahlreiche Lichtsignalanlagen, an denen zum Queren bestimmter Knotenarme zwei Umläufe notwendig sind. Das sind vor allem große und stark belastete Knotenpunkte. Oftmals sind dort auch Maßnahmen zur Bevorrechtigung von Straßenbahnen und Bussen vorhanden.

Derzeit wird die für die Querung in einem Zug notwendige Grünzeit berechnet, indem eine Gehgeschwindigkeit von 1,2 m/s angesetzt wird. Die genaue Vorgehensweise in Berlin wird unter 2.2.2 beschrieben.

Die Diskussion im Arbeitskreis beinhaltete Forderungen, dass eine Reduzierung der Gehgeschwindigkeit auf 1,0 m/s insbesondere für ältere Menschen notwendig sei. Weiterhin sollte eine Reaktionszeit von 1 - 2 Sekunden angesetzt werden. Diese Reaktionszeit wird in dem Untersuchungsbericht der BaSt (BMVI, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt), „Verbesserungen der Bedingungen für Fußgänger an Lichtsignalanlagen, Entwurf des Schlussberichts, 2011) ausgewiesen, da viele zu Fuß Gehende nicht sofort in der ersten Grünsekunde die Fahrbahn betreten. Eine Reduzierung der Gehgeschwindigkeit zur Dimensionierung der Grünzeit und ein gleichzeitiger Zuschlag (z.B. Reaktionszeit) werden als weitgehend für eine allgemeingültige Zielvorgabe angesehen. Damit wird an vielen großen Knotenpunkte die Leistungsfähigkeitsgrenze erreicht bzw. überschritten.

Um die Querung in einem Zug zu verbessern, wird eine Reduzierung der Gehgeschwindigkeit auf 1,0 m/s zur Dimensionierung der Grünzeit empfohlen. Dazu sollte mit einem Leistungsfähigkeitsnachweis die Auswirkungen dieser Maßnahme auf die anderen Verkehrsteilnehmer nachgewiesen werden.

Ebenfalls wird erwartet, dass schon die Erhöhung der Grünzeit infolge der Reduzierung der Gehgeschwindigkeit auf 1,0 m/s an großen Knotenpunkten zu größeren Stauerscheinungen in den Spitzenstunden führen wird. Deswegen wird eine differenzierte Herangehensweise empfohlen. Die reduzierte Gehgeschwindigkeit sollte für die Grünzeitdimensionierung für die Fußgängerfurten parallel zur Kfz-Hauptrichtung verwendet werden. Für die Fußgängerfurten quer zur Hauptrichtung ist dies nur verbunden mit einem Leistungsfähigkeitsnachweis zu empfehlen.

Eine weitere, in dem genannten Bericht der BaSt ausgewiesene generelle Forderung nach einer Reduzierung der Fußgängergeschwindigkeit für die Berechnung der Räumzeit auf 1,0 m/s, wird für eine Umsetzung in Berlin als nicht geeignet eingeschätzt. Die Räumzeit wird angesetzt, um die Zwischenzeit zu berechnen. Dabei geht man davon aus, dass zu Fuß Gehende in der letzten Grünsekunde die Fahrbahn betreten und mit der angesetzten Räumgeschwindigkeit den gegenüberliegenden Fußgängerbord erreichen sollen. Erst dann darf ein startendes Kfz, das gerade Grün erhalten hat, die Konfliktfläche erreichen. Es ist davon auszugehen, dass ältere Menschen, für die diese Geschwindigkeitsreduzierung sinnvoll wäre, eher bei Grünanfang die Fahrbahn betreten. Deswegen sollte die bisherige Praxis weiter gel-

ten, dass die Räumgeschwindigkeit dann mit 1,0 m/s angesetzt wird, wenn besondere Einrichtungen (Seniorenheime, Schulen, etc.) in der Nähe sind. Eine Erhöhung der Räumzeit führt zu einer Erhöhung der Zwischenzeit, die wiederum die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes reduzieren kann.

Fazit:

Es wird empfohlen, eine reduzierte Gehgeschwindigkeit (1,0 m/s) für die Grünzeitendimensionierung der Fußgängerfurten, verbunden mit einem Leistungsfähigkeitsnachweis, zu verwenden. Eine weitere Erhöhung der Grünzeit durch einen Zuschlag (z.B. Reaktionszeit) wird nicht empfohlen.

A6.2.2 Ergänzung fehlender Furten

Die im Anhang aufgeführten Beispiele Berliner Lichtsignalanlagen zeigen, dass an manchen Knotenpunkten Fußgängerfurten über bestimmte Knotenarme fehlen.

Das zwingt zu Fuß Gehende Umwege zu gehen bzw. den entsprechenden Knotenarm widerrechtlich zu queren.

Insbesondere in der Vergangenheit war es Praxis, dass nicht generell an jedem Knotenarm eine Furt zur Querung eingerichtet wurde. Damit wurde zwar die Leistungsfähigkeit für den motorisierten Verkehr erhöht, für die zu Fuß Gehenden erhöhen sich aber die Wartezeiten und die Zeit, den Knotenpunkt zu passieren.

Fazit:

Knotenpunkte sind bei einer Neu- bzw. Umplanung mit den fehlenden Fußgängerfurten zu versehen. Nur in begründeten Ausnahmefällen sollte ein Verzicht akzeptiert werden.

A6.2.3 Vorziehen der Fußgänger-Freigabezeit

An manchen Knotenpunkten kann sich die Situation ergeben, dass der Kfz-Verkehr zwar noch Grün hat, aber der Kfz-Pulk bereits die Fußgängerfurt passiert hat und keine weiteren Fahrzeuge folgen. Trotzdem erhält der Kfz-Verkehr weiterhin Grün und die zu Fuß Gehenden müssen auf ihre Freigabe warten. Daraufhin betreten zahlreiche zu Fuß Gehende bei Rot die Fahrbahn.

Ein vorzeitiger Abbruch der Freigabe des Kfz-Verkehrs kann in bestimmten Fällen möglich sein. Zum einen ist eine vollständige Ausrüstung der Kfz-Spuren mit Erfassungseinrichtungen (Bemessungsschleifen) notwendig. Zum anderen sollte der vorzeitige Abbruch nur dann erfolgen, wenn die zu Fuß Gehenden tatsächlich die gesamte Furt queren können und nicht auf der (eventuell schmalen) Mittelinsel auf die Freigabezeit zum Queren der nächsten Furt warten müssen.

Fazit:

Die Möglichkeit zum vorzeitigen Abbruch der Kfz-Freigabe und das damit verbundene Vorziehen der Fußgänger-Freigabezeit sollte an allen Neu- und Umplanungen der Lichtsignalanlagen untersucht werden.

A6.2.4 Verkehrsabhängige Verlängerung der Fußgänger-Grünzeit

Die Grünzeit der zu Fuß Gehenden sollte dann verlängert werden, wenn an den Knotenpunkten häufig größere Fußgängerströme auftreten. Dazu können Videodetektoren an den Masten angebracht werden, die den Zustrom von den zu Fuß Gehenden messen. Wie unter 2.4.6 beschrieben, wurde das in einem Pilotprojekt an der Lichtsignalanlage Hasenheide/ Jahnstraße durchgeführt. Die Erfahrungen waren prinzipiell positiv und das Pilotprojekt stellt eine mögliche technische Lösung dar, es lässt sich aber nicht als allgemeingültige Forderung verwenden. Dazu ist der technische Aufwand für die Realisierung hoch. Die Genauigkeit der Detektion ist insbesondere bei Dunkelheit eingeschränkt.

Fazit:

Die verkehrsabhängige Verlängerung der Fußgänger-Grünzeit kann verwendet werden, wenn häufig stärkere Fußgängerströme auftreten und in der Signalsteuerung flexible Fußgänger-Freigabezeiten sinnvoll eingearbeitet werden können.

A6.2.5 Definition von maximalen Fußgänger-Wartezeiten bei ÖV-Priorisierung

Insbesondere bei mittleren und großen Knotenpunkten mit ÖV-Priorisierung haben die zu Fuß Gehenden oft längere Wartezeiten. Zum einen werden Straßenbahn- oder Bus-Freigaben vorgezogen oder es wird solange gewartet, bis die Straßenbahn oder der Bus den Knotenpunkt passiert haben. Die zur Straßenbahn oder zum Bus konkurrierenden zu Fuß Gehenden müssen dementsprechend länger warten. Die Wartezeit liegt dann oft über dem in der RiLSA (Richtlinien für Lichtsignalanlagen) geforderten Wert von 60 Sekunden.

Wenn die Planer der LSA-Steuerung die Fußgänger-Wartezeiten reduzieren sollen, dann muss gemeinsam mit dem jeweiligen Straßenbaulastträger eine eindeutige Vorgabe erarbeitet werden, welcher Wert nicht überschritten werden soll. Diese Abfrage muss dann in der Steuerung mit aufgenommen werden. Eine genaue Feststellung, wie hoch die tatsächliche Wartezeit für die zu Fuß Gehenden ist und wie viele zu Fuß Gehende warten, ist technisch in Berlin kaum umzusetzen. Demzufolge wird die Rotzeit der zu Fuß Gehenden als Wartezeit angesehen, obwohl viele zu Fuß Gehende über die Rotzeit verteilt ankommen und auf ihre Freigabe warten. Eine Abwägung, ob viele zu Fuß Gehende lange warten müssen oder eine vollbesetzte Straßenbahn beschleunigt wird ist technisch derzeit nicht möglich und muss über eine generelle Festlegung erfolgen.

Durch die Festlegung von klaren Vorgaben für die maximalen Fußgänger-Wartezeiten kann die ÖV-Priorisierung erheblich eingeschränkt werden.

Fazit:

Bei Neu- bzw. Umplanungen von Lichtsignalanlagen sollte eine konkrete Vorgabe der maximalen Fußgänger-Wartezeiten erfolgen.

A6.2.6 Fußgängerschutzblinker (Hilfssignale)

An vielen Knotenpunkten in Berlin werden bereits Fußgängerschutzblinker verwendet, um die abbiegenden Kraftfahrzeuge auf die querenden zu Fuß Gehenden bzw. Rad Fahrenden aufmerksam zu machen. Der Einsatz der Fußgängerschutzblinker in Berlin erfolgt nach den unter 2.4.2 geschilderten Kriterien und hat sich bewährt.

Erfahrungen in anderen Städten zeigen, dass zu viele Blinksignale den Fahrzeugführer „abstumpfen“ lassen.

Fazit:

Eine flächendeckende Anwendung wird nicht empfohlen, Fußgängerschutzblinker sollten weiterhin lediglich bei besonderen Gefahrenpunkten verwendet werden.

A6.2.7 Vermeidung bedingt verträglicher Konflikte

In Berlin werden sowohl die rechtsabbiegenden als auch die linksabbiegenden Kraftfahrzeuge gemeinsam mit den parallelen zu Fuß Gehenden gleichzeitig freigegeben.

Die Vermeidung der bedingt verträglichen Konflikte in Berlin wäre die sicherste Maßnahme für die Fußgängerinnen und Fußgänger. Dazu müsste eine neue Signalphase ergänzt werden, die zu einer Erhöhung der Umlaufzeit am Knotenpunkt führt. Damit wären wiederum höhere Wartezeiten insbesondere auch für die zu Fuß Gehende verbunden. Das Beispiel Rundum-Grün an der Lichtsignalanlage Friedrichstraße/ Kochstraße zeigt, dass dies keine Alternative darstellt (siehe unter 2.4.6).

A6.2.8 Verbesserung der Beleuchtung von Fußgänger-Furten

Zahlreiche Unfälle ereignen sich an schlecht beleuchteten Furten. Eine genaue Anzahl konnte zwar aus den Unfallstatistiken nicht abgeleitet werden, doch die Aussagen von Teilnehmern des Arbeitskreises belegen dies.

Eine gute Beleuchtung der Knotenpunktbereiche, insbesondere der Fußgängerfurten und der Aufstellbereiche führt zu einer besseren Erkennbarkeit der zu Fuß Gehenden. Insbesondere bei schlechten Witterungsverhältnissen ist eine Verbesserung der Sichtbedingungen sehr wichtig.

A6.2.9 Gehwegvorstreckungen zur Verkürzung der Furtlänge

Die baulichen Gehwegvorstreckungen dienen dem Verkürzen der Furtlängen für Fußgängerinnen und Fußgänger und verbessern zugleich die Sichtbarkeit auf zu Fuß Gehende. Die notwendige Grünzeit der zu Fuß Gehenden, zum Queren des Knotenarms in einem Zug, verkürzt sich dadurch und lässt sich besser im Signalprogramm garantieren. Die Gehwegvorstreckungen lassen sich allerdings nicht überall umsetzen, da oftmals Radverkehrsanlagen zu berücksichtigen sind, die vor den Gehwegen geführt werden müssen.



Abbildung 36: Gehwegvorstreckung in Berlin

(Quelle - <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr>)

A6.2.10 Zusammenfassung der Zielvorgaben

Die Analyse der Planung und Realisierung der Fußgängersignalisierung an Berliner Lichtsignalanlagen und die Diskussion in den Arbeitskreissitzungen ergab folgende Maßnahmenliste zur Verbesserung der Fußgängersignalisierung:

Tabelle 22: Maßnahmen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung

| | Maßnahme | Für Berlin geeignet |
|---|---|---------------------|
| 1 | Querung hintereinanderliegender Furten in einem Zug | ++ |
| 2 | Ergänzung fehlender Fußgängerfurten | + |
| 3 | Verkehrsabhängiger Abbruch der Kfz-Freigabe und Vorziehen des Fußgänger-Grünbeginns | ++ |
| 4 | Verkehrsabhängige Verlängerung der Fußgänger-Grünzeit | 0 |
| 5 | Definition von maximalen Fußgänger-Wartezeiten bei Steuerungen mit ÖV-Priorisierung | + |
| 6 | Fußgängerschutzblinker (Hilfssignale) | 0 |
| 7 | Vermeidung bedingt verträglicher Konflikte Kfz<>Fußverkehr | - |
| 8 | Verbesserung der Beleuchtung von Fußgänger-Furten | + |
| 9 | Gehwegvorstreckungen zur Verkürzung der Furtlänge | ++ |

- ++ Für Berlin sehr gut geeignet
- + Für Berlin gut geeignet
- 0 Als Regelfall für Berlin nicht geeignet
- Für Berlin nicht geeignet

A6.3 Untersuchung der Maßnahme „Queren in einem Zug“

Die Forderung der zu Fuß Gehenden nach dem Queren des Knotenarms in einem Zug ist eine zentrale Forderung und wurde in den Sitzungen des Arbeitskreises immer wieder gestellt. Anhand des Beispiels Bismarckstraße/ Kaiserdamm - Schloßstraße/ Suarezstraße soll gezeigt werden, welche Maßnahmen dazu notwendig sind und welche Konsequenzen für andere Verkehrsteilnehmende damit verbunden sind. Der Knotenpunkt ist beispielgebend für viele Knotenpunkte entlang der wichtigen Hauptverkehrsstraßen in Berlin.

Entlang des Kaiserdamms bzw. der Bismarckstraße sind fünf Fahrstreifen vorhanden. Der rechte Fahrstreifen wird als Parkstreifen benutzt. Die zu Fuß Gehenden müssen zusätzlich zu den fünf Fahrstreifen noch einen Radfahrstreifen mit einer Breite von 2,30 m queren. Insgesamt beträgt die Länge der Fußgängerfurt 17 m. Die Mittelinsel ist 4,00 m breit.

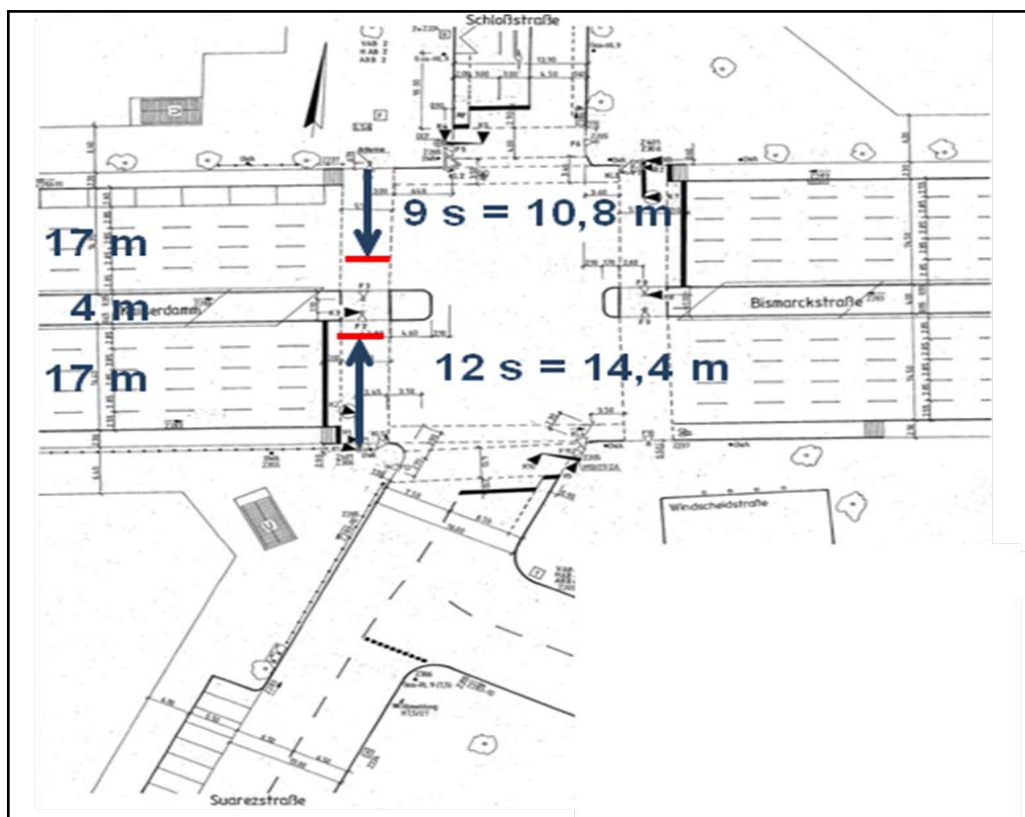


Abbildung 37: Lageplan Knotenpunkt Bismarckstraße/ Kaiserdamm

Derzeitig werden dort Signalzeitenpläne mit einer Umlaufzeit von 60 Sekunden geschaltet (Zwei-Phasensystem). Die zu Fuß Gehenden über den Kaiserdamm bzw. die Bismarckstraße erhalten zum Queren 9 bzw. 12 Sekunden (in den Kfz-Zufahrten erhalten sie 12 Sekunden, in den Kfz-Ausfahrten erhalten sie 9 Sekunden). Bei einer angesetzten „normalen“ Gehgeschwindigkeit von 1,2 m/s legen sie in dieser Zeit 10,8 m bzw. 14,4 m zurück. Dabei ist noch keine Reaktionszeit berücksichtigt. Die zu Fuß Gehenden würden demnach die Mittelinsel während Rot erreichen und müssten dort auf ihre nächste Freigabe warten.

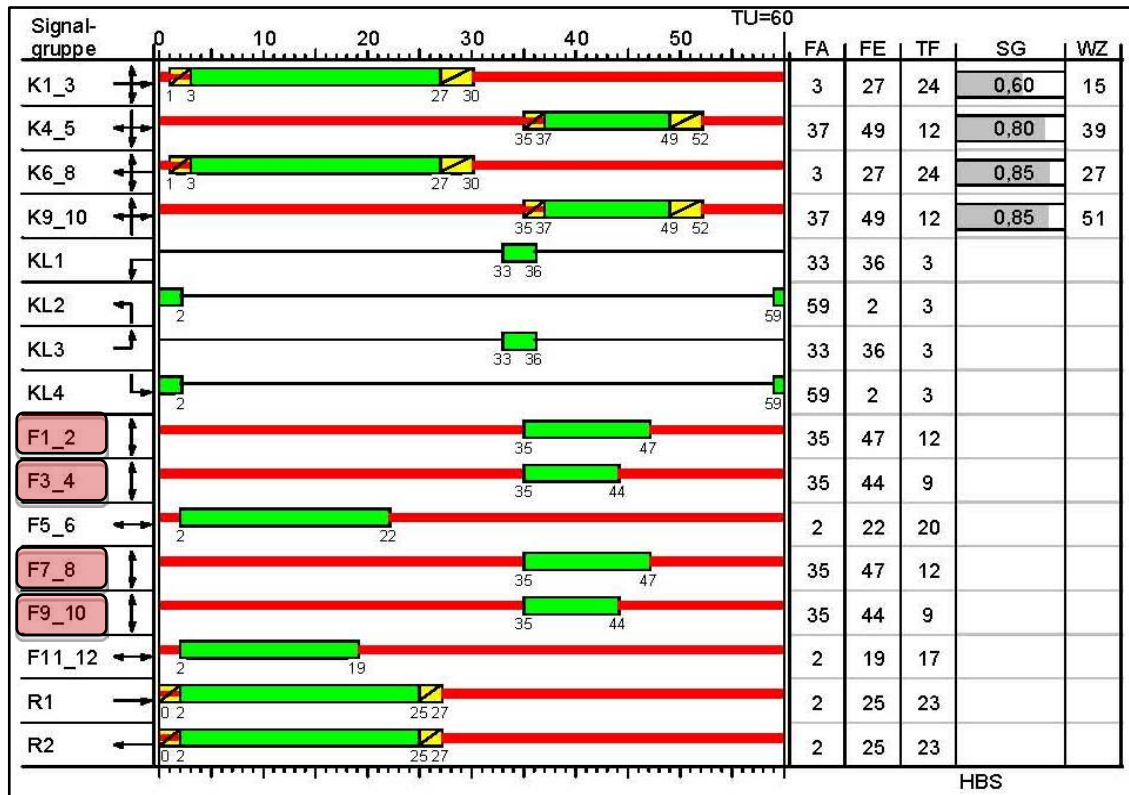


Abbildung 38: Darstellung der Signalzeiten in dem Bestands-Signalprogramm

In der Praxis stellen sich viele zu Fuß Gehende bereits in dem Parkstreifen auf und laufen sehr schnell um die nächste Furt noch zu erreichen. Viele zu Fuß Gehende betreten bei Rot noch die zweite Fahrbahn. In der Abbildung 40 sind die gemessenen Gehgeschwindigkeiten aufgeführt.

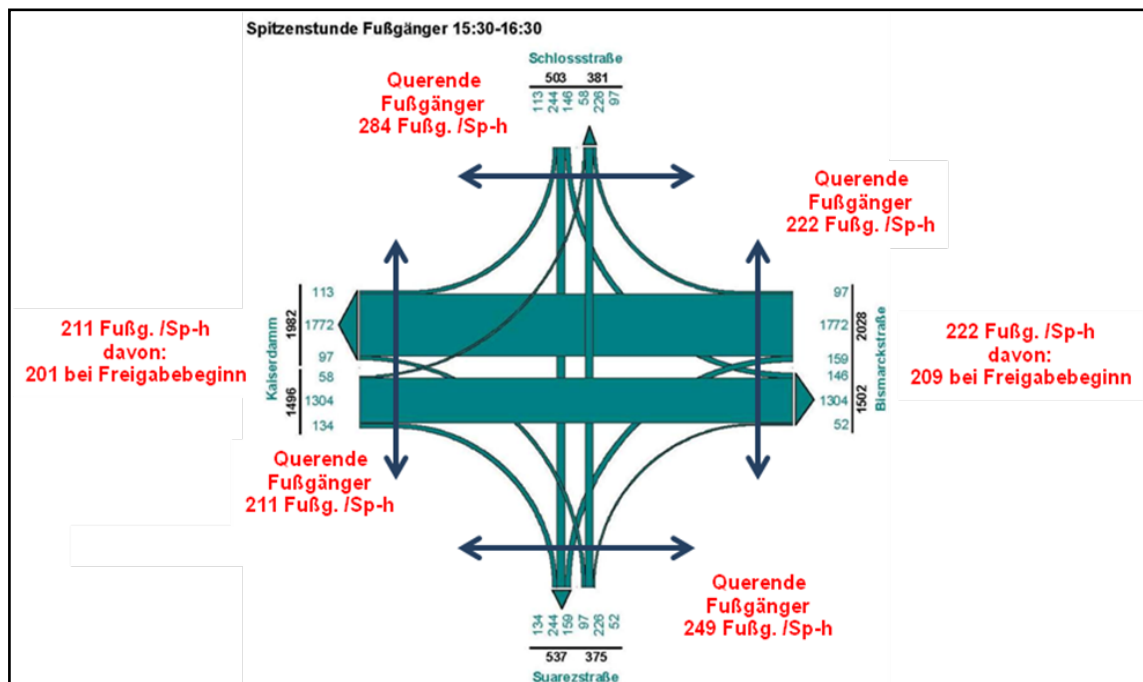


Abbildung 39: Verkehrsbelastung Kfz- und Fußverkehr 15:30 - 16:30 Uhr

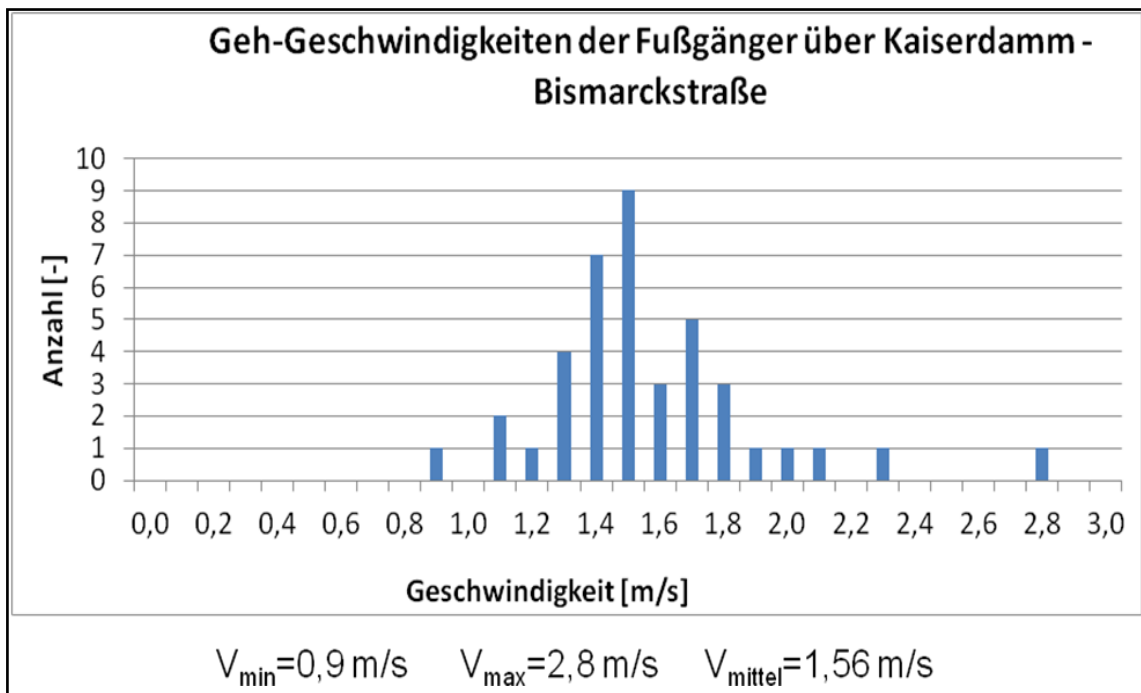


Abbildung 40: Geh-Geschwindigkeit zu Fuß Gehende

Schritt 1: Berücksichtigung der Geh-Geschwindigkeit von 1,2 m/s

Wenn man die für Berlin gültige Vorgabe anwendet, dass die zu Fuß Gehende mindestens die zweite Furt zur Hälfte passiert haben sollen, ehe sie Rot erhalten, dann kommt folgende Gesamtlänge zum Ansatz:

+ Länge der ersten Furt: 17,0 m

+ Breite der Mittelinsel: 4,0 m

+ halbe Länge der zweiten Furt: 8,5 m

Gesamtlänge: 29,5 m

Bei einer Geh-Geschwindigkeit von 1,2 m/s ergibt sich ein Grünzeitbedarf von **25 Sekunden**.

Ohne eine Erhöhung der Umlaufzeit ist dieser Grünzeitbedarf nicht zu realisieren.

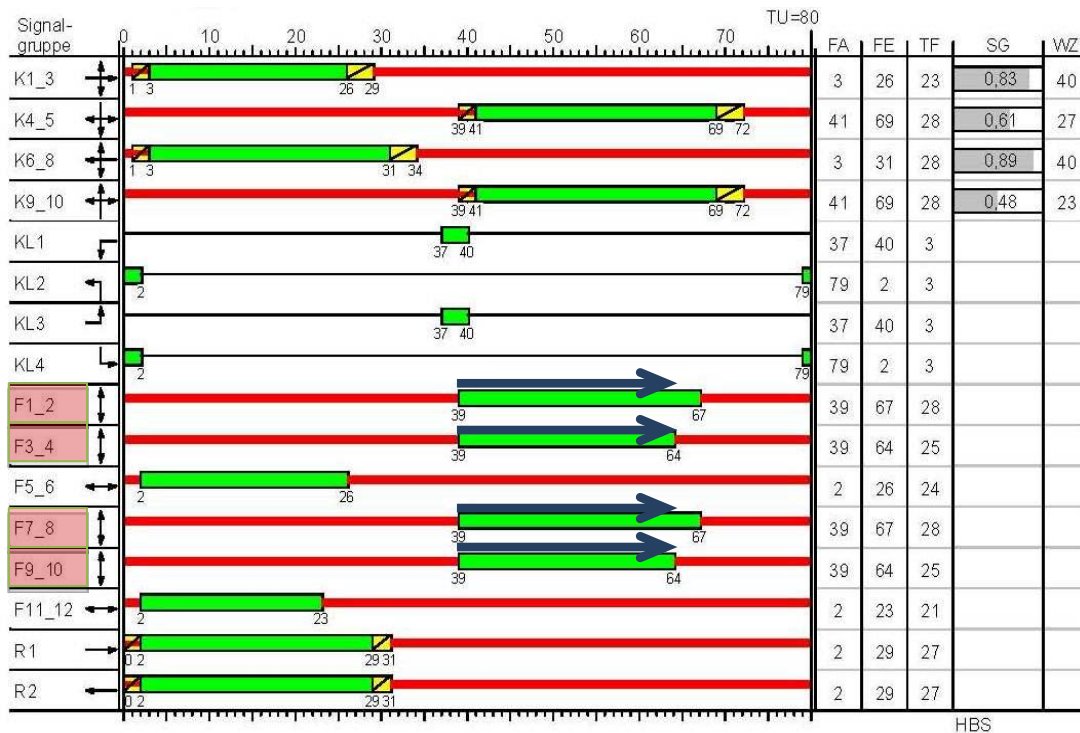


Abbildung 41: Erhöhung der Umlaufzeit auf 80 s

Schritt 2: Berücksichtigung der Geh-Geschwindigkeit von 1,0 m/s

Bei einer Geh-Geschwindigkeit von 1,0 m/s ergibt sich ein Grünzeitbedarf von 30 Sekunden. Dafür muss die Umlaufzeit auf 90 Sekunden erhöht werden. Damit ergibt sich folgendes Signalprogramm:

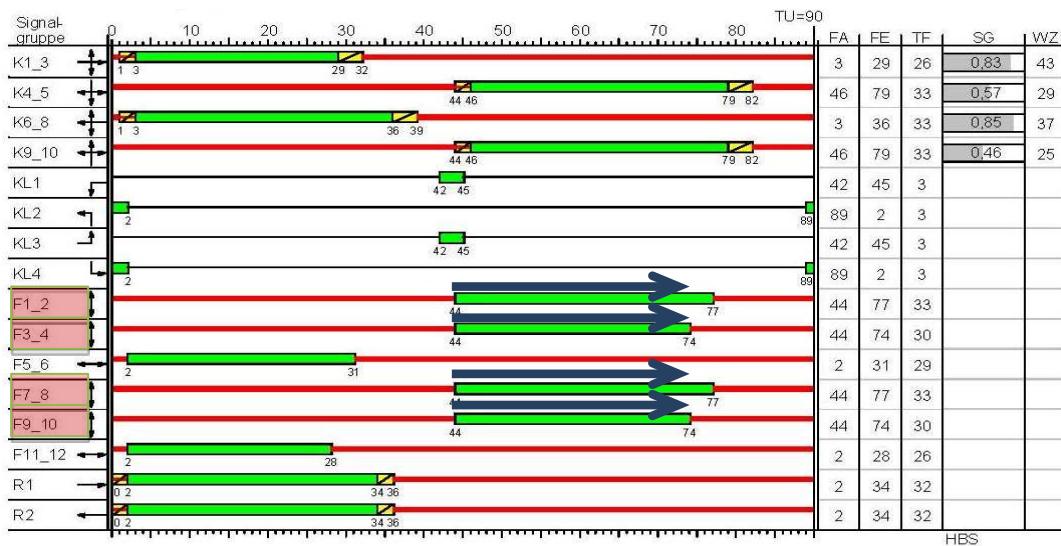


Abbildung 42: Erhöhung der Umlaufzeit auf 90 s

Schritt 3: Berücksichtigung der Geh-Geschwindigkeit von 1,0 m/s und einer Reaktionszeit von 2 Sekunden

Die zusätzliche Berücksichtigung von einer Fußgänger-Reaktionszeit von 2 Sekunden ergibt einen Grünzeitbedarf von 32 Sekunden. Damit ergibt sich folgendes Signalprogramm:

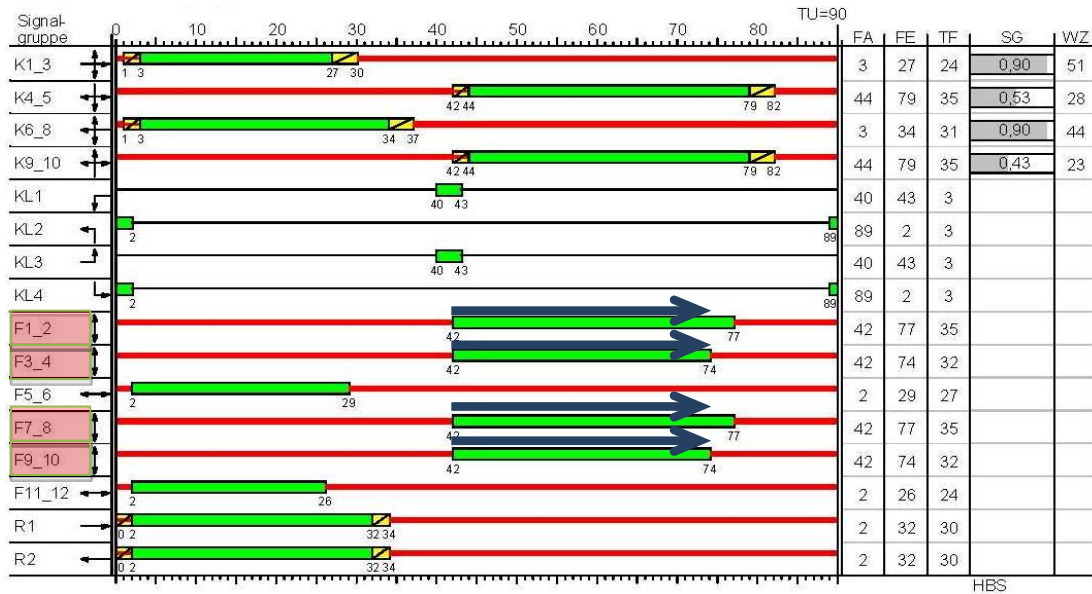


Abbildung 43: Erhöhung der Umlaufzeit auf 90 s und Berücksichtigung der Reaktionszeit

Vergleich der Signalisierungsvarianten:

Die Bewertung der Signalisierungsvarianten erfolgte nach dem HBS 2001 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen). Darin sind die folgenden Bewertungseinteilungen enthalten:

Tabelle 23: Auszug aus dem HBS 2001 - Bewertungseinteilung

| QSV | Zulässige mittlere Wartezeit [s] | |
|-----|----------------------------------|-------|
| | Fußverkehr* | Kfz |
| A | ≤ 15 | ≤ 20 |
| B | ≤ 20 | ≤ 35 |
| C | ≤ 25 | ≤ 50 |
| D | ≤ 30 | ≤ 70 |
| E | ≤ 35 | ≤ 100 |
| F | > 35 | > 100 |

* Bei geteilten Furten Erhöhung um 5 s

Tabelle 24: Bewertung der Verkehrssteuerungen

| Signalgruppe | Bestand | | | Fußg. (1,2 m/s) | | | Fußg. (1,0 m/s) | | | Fußg. (1,0 m/s + 2s Reaktionszeit) | | |
|--------------|---------|----|------|-----------------|----|------|-----------------|----|------|------------------------------------|----|------|
| | SG | WZ | QS V | SG | WZ | QS V | SG | WZ | QS V | SG | WZ | QS V |
| K1-3 | 0,60 | 15 | A | 0,83 | 40 | C | 0,83 | 43 | C | 0,90 | 51 | D |
| K4-5 | 0,80 | 39 | C | 0,61 | 27 | B | 0,57 | 29 | B | 0,53 | 28 | B |
| K6-8 | 0,85 | 27 | B | 0,89 | 40 | C | 0,85 | 37 | C | 0,90 | 44 | C |
| K9-10 | 0,85 | 51 | D | 0,48 | 23 | B | 0,46 | 25 | B | 0,43 | 23 | B |
| F1-2/F3-4 | - | 56 | F | - | 29 | C | - | 31 | D | - | 29 | C |
| F5-6 | - | 20 | B | - | 28 | D | - | 31 | E | - | 32 | E |
| F7-8/F9-10 | - | 56 | F | - | 29 | C | - | 31 | D | - | 29 | C |
| F11-12 | - | 20 | B | - | 28 | D | - | 31 | E | - | 32 | E |

SG... Sättigungsgrad

WZ... Mittlere Wartezeit [s]

QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (A-F)

Einbeziehung des Knotenpunktes in die Koordinierung

Der Knotenpunkt Kaiserdamm/ Bismarckstraße – Schlossstraße/ Suarezstraße befindet sich in einer Koordinierungsstrecke und ist mit den Nachbarknoten koordiniert.

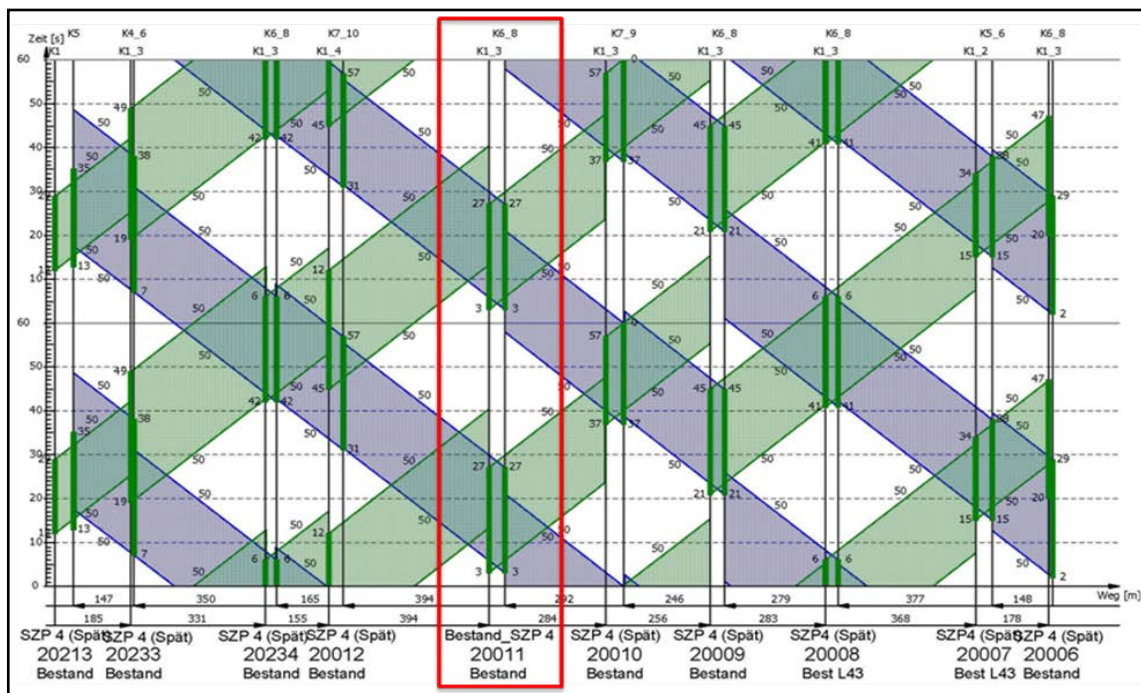


Abbildung 44: Bestandskoordinierung

Die Erhöhung der Umlaufzeit von 60 Sekunden auf 80 Sekunden macht eine Änderung der Koordinierung notwendig. Andernfalls würde der Knotenpunkt unkoordiniert signalisiert sein und die Fahrzeugpuls von den Nachbarknoten würden in jeder Richtung schlimmstenfalls zweimal hintereinander zum Stehen kommen.

Eine Neuberechnung der Koordinierung für die Umlaufzeit von 80 Sekunden hätte zur Folge, dass die Verkehrssteuerung an allen Knotenpunkten entlang der Koordinierungsstrecke neu geplant werden müsste.

Die Koordinierungsqualität ist in dem untersuchten Beispiel, bedingt durch die Knotenpunkt-Abstände, bei der Umlaufzeit von 80 Sekunden für den Kfz-Verkehr insgesamt schlechter als bei der Bestands-Umlaufzeit von 60 Sekunden. Die Fahrzeuge kommen häufiger zum Halten als bei der Bestandskoordinierung.

Zusammenfassung

Die Wartezeit der zu Fuß Gehenden kann durch die Signalisierungsänderung um ca. 25 % reduziert werden. Dabei wird die Qualität der Fußgängerquerung deutlich erhöht. Die Anzahl der bei Rot Gehenden wird sich stark verringern. Die derzeitige Situation ist für die zu Fuß Gehenden als sehr schlecht einzuschätzen.

Die Änderung der Signalisierung (Erhöhung der Umlaufzeit) berücksichtigt noch eine ausreichende Leistungsfähigkeit für die Kfz-Ströme. Deren Wartezeit erhöht sich aber um bis zu 25 Sekunden. Die Koordinierungsqualität wird sich durch die die neue Signalisierung deutlich verschlechtern.

In diesem Beispiel erscheint die mit 1,2 m/s angesetzte Gehgeschwindigkeit zur Bemessung der Grünzeit als ausreichend.

Teil B

Durchführung und Auswertung der Pilotprojekte

B1 Pilotvorhaben zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung

B1.1 Allgemeines

Im Rahmen der Bearbeitung der Fußverkehrsstrategie sollten alternative Fußgängersignalisierungen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung vorgeschlagen und getestet werden.

In Berlin erfolgt derzeit, abgesehen von einzelnen Ausnahmeregelungen, die Signalisierung der Fußgänger über ein statisches Sperrsignal „Rot“ und ein statisches Freigabesignal „Grün“. Die Freigabe der Fußgängersignale erfolgt in Berlin parallel zum Kfz-Verkehr. Dadurch entstehen die sogenannten „bedingten“ Konflikte zwischen den abbiegenden Kraftfahrzeugen und den gleichzeitig parallel querenden Fußgängerinnen und Fußgänger. Die bisherige Signalisierung Rot-Grün („Bei Grün kannst du gehen, bei Rot bleibe stehen.“) ist allen zu Fuß Gehenden von Kindesbeinen an bekannt. Trotzdem werden sowohl von zahlreichen zu Fußgehenden als auch von vielen Kraftfahrzeugführenden nicht immer verstanden, was eine Räumzeit ist und dass die Fußgängerinnen und Fußgänger gleichzeitig die parallele Fahrbahn queren. Wenn es zu Unfällen zwischen zu Fuß Gehenden und Kraftfahrzeugen kommt, werden meistens die beteiligten Fußgängerinnen und Fußgänger schwer verletzt.

Als Basis zur Ermittlung möglicher Alternativen erfolgte eine Analyse abweichender Signalisierungsformen in und außerhalb Deutschlands. Die in Frage kommenden Signalisierungsarten sollten dabei folgende Bedingungen erfüllen:

- Erhöhung von Sicherheit
- Erhöhung des Komforts
- Mehr Klarheit (Transparenz)
- Beschleunigung des Fußverkehrs
- Innovation.

Aus der Analyse der untersuchten Signalisierungsvarianten ergab sich eine Vorauswahl für die maximal drei Pilotprojekte. Dem Arbeitskreis wurden sechs Varianten vorgeschlagen und erläutert.

B1.2 Mögliche Pilotvorhaben

Das **Übergangssignalbild Gelb** wird seit 1953 in der Stadt Düsseldorf verwendet. In der Untersuchung der „BaSt – Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger an Lichtsignalanlagen“ wird ausgeführt, dass bei dem Übergangssignalbild Gelb keine wesentlichen Vorteile festzustellen sind. Insbesondere die Anzeige von Gelb erscheint für zu Fuß Gehende nicht nachvollziehbar.

Das **Übergangssignalbild Grünblinker als Teil der Freigabezeit** wird bisher in Österreich und den Niederlanden eingesetzt. Es dient dazu langsam Gehenden anzuzeigen, dass das Ende der Grünzeit unmittelbar bevorsteht und die Fahrbahn nicht mehr betreten werden sollte. Damit kann die Verkehrssicherheit für die langsam Gehenden verbessert werden.

Das **Übergangssignalbild Grünblinker als Räumzeit** (Beispiel Zürich) wird als Pilotprojekt abgelehnt, da es nicht nur der deutschen StVO widerspricht sondern auch aus Sicht der Beteiligten an den Workshops die Gefahr besteht, dass dieses Signal mit dem Grünblinker als Teil der Freigabezeit verwechselt wird und somit die Verkehrssicherheit deutlich verringert würde.

Das **Übergangssignalbild Rotblinker** dient der Anzeige der Räumzeit. Abbiegenden Kraftfahrzeugen wird damit signalisiert, dass die auf der Fahrbahn befindlichen Fußgängerinnen und Fußgänger die Fahrbahn sicher räumen werden.

Eine Anzeige des **Übergangssignalbilds „Räumzeit“** mit einem „R“ wie es in Wien im Rahmen eines Pilotprojektes durchgeführt wurde, wird als nicht empfehlenswert für den Einsatz als Pilotprojekt eingeschätzt. Laut Aussage der Stadt Wien wird dieses Pilotprojekt nicht weiterverfolgt. Am stärksten wurde die Begreifbarkeit des R-Signals in Frage gestellt.

Dahingegen wurde vorgeschlagen, dass die Räumzeit der zu Fuß Gehenden mit einem **Countdown-Signal** angezeigt werden kann. Ähnlich wie das Rotblinker werden dadurch die zu Fuß Gehenden besser geschützt.

In der nachfolgenden Tabelle 25 sind die sechs möglichen Pilotprojekte aufgeführt und hinsichtlich ihrer Eignung, bezogen auf die unter B1.1genannten Bedingungen, bewertet.

Tabelle 25: Vorgeschlagene Pilotvorhaben

| | Pilotvorhaben | Als Pilot geeignet |
|---|--|--------------------|
| 1 | Übergangssignalbild Gelb | 0 |
| 2 | Übergangssignalbild Grünblinker als Freigabe | + |
| 3 | Übergangssignalbild Grünblinker als Räumzeit | -- |
| 4 | Übergangssignalbild Rotblinker | ++ |
| 5 | Übergangssignalbild „Räumsignal“ | 0 |
| 6 | Countdown-Signale (Anzeige Räumzeit) | + |

B1.3 Auswahl der drei Pilotprojekte

Die drei positiv (mindestens Bewertung „+“) bewerteten Pilotvorhaben gemäß Tabelle 25 wurden vom Arbeitskreis für die weitere Umsetzung ausgewählt:

- Übergangssignalbild **Grünblinken** als Freigabe
- Übergangssignalbild **Rotblinken** zur Anzeige der Räumzeit
- **Countdown-Signal** zur Anzeige der Räumzeit.



Abbildung 45: Farbbildfolge Pilotprojekte

Für die Dauer der Pilotprojekte wurde ein Zeitraum von mind. 12 Monaten festgelegt. Danach sollte entschieden werden, ob der geänderte Zustand beibehalten oder der Bestand wiederhergestellt wird.

B1.4 Auswahl der Knotenpunkte für die Pilotprojekte

Zur Sicherstellung einer späteren vergleichbaren Bewertung wurde festgelegt, dass jedes Pilotvorhaben an drei Knotenpunkten umzusetzen ist. Aus Gründen der Verkehrssicherheit, der Vergleichbarkeit und verschiedener anderer Gründe sollten die folgenden Mindestkriterien erfüllt sein:

- 1) Ausreichend große Anzahl zu Fuß Gehender; Vermeidung von Knotenpunkten mit sehr starkem Fußverkehr, um eine Auswertung der Rotläuferanzahl mit vertretbarem Aufwand durchführen zu können,
- 2) Knotenpunkte müssen behindertengerecht ausgebaut sein (abgesenkte Borde),
- 3) Das vorhandene Steuergerät muss für die vorgesehenen Veränderungen im Rahmen des Pilotprojektes geeignet sein,
- 4) Vermeidung von Knotenpunkten mit bestehenden Blinkersignalgruppen (Gelbblinker für abbiegende Kraftfahrzeuge),
- 5) Sicherstellung ausreichend großer Abstände der Pilotprojekt-Knotenpunkte zueinander damit eine Verunsicherung der zu Fuß Gehenden vermieden wird,
- 6) Keine Baumaßnahmen an den Knotenpunkten während des Pilotprojektzeitraums,
- 7) Die Knotenpunkte sollten sich innerhalb des S-Bahnringes befinden,
- 8) Keine Straßenbahnsignalisierung,
- 9) Keine Knotenpunkte mit Unfallschwerpunkten.

Der folgenden Übersicht ist die Lage der Knotenpunkte zu entnehmen.

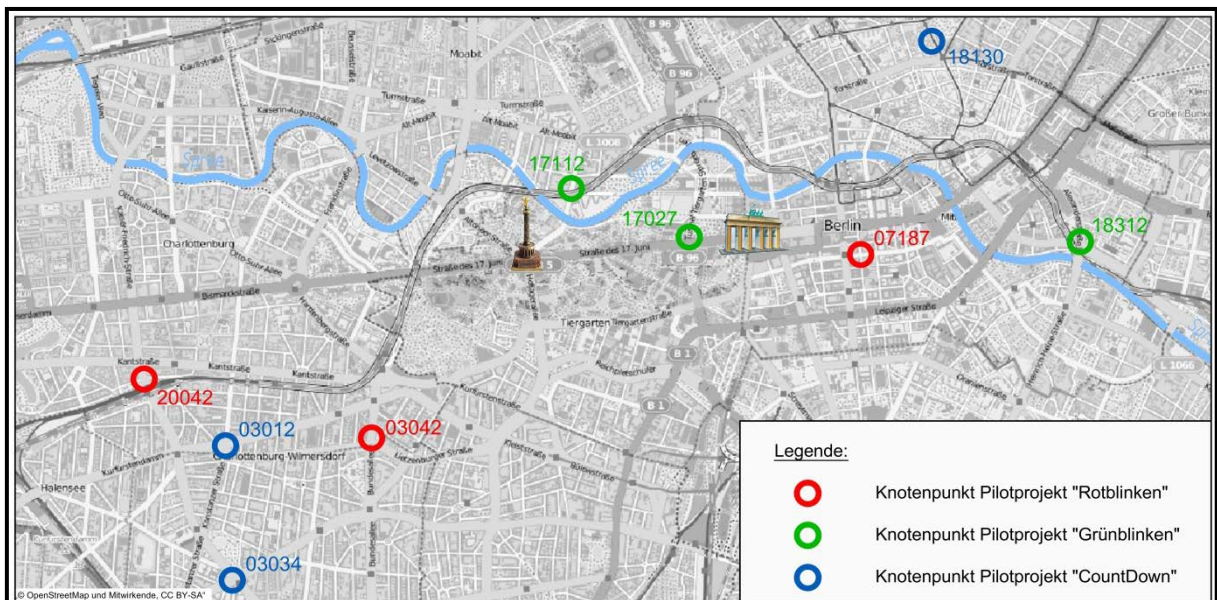


Abbildung 46: Übersichtskarte Pilotprojekte

B1.5 Beschreibung Pilotprojekt Grünblinken

An allen Fußgängersignalgruppen der drei Knotenpunkte sollen die letzten drei Sekunden der Freigabezeit Grün blinken. Damit soll langsam Gehenden angezeigt werden, dass sie die Fahrbahn nicht mehr betreten sollen. Dadurch verringert sich die Wahrscheinlichkeit, dass sich nach Ablauf der Räumzeit noch räumende Personen auf der Furt befinden. Des Weiteren wird erwartet, dass zu Fuß Gehende, die erst bei Grünblinken die Fahrbahn betreten, die Furt zügiger räumen.

Die Untersuchung hat das Ziel, festzustellen, ob durch das „Grünblinken“ eine Erhöhung der Sicherheit, des Komforts, der Klarheit bzw. der Beschleunigung des Fußverkehrs erreicht werden konnte und aus den Ergebnissen Grundsätze bzw. Vorgaben für die weiteren Planungen von Lichtsignalanlagen in Berlin ableitbar sind.

Knotenpunkte

Als Pilot-Lichtsignalanlagen „Grünblinken“ wurden folgende Knotenpunkte ausgewählt:

Tabelle 26: Ausgewählte Knotenpunkte Grünblinken

| lfd.-Nr. | LSA-Nr. | Lage | Bezirk |
|----------|---------|--|--------|
| 1 | 17027 | Str.-des-17.Juni/ Yitzhak-Rabin-Straße | Mitte |
| 2 | 17112 | Paulstraße/Lüneburger Straße | Mitte |
| 3 | 18312 | Holzmarktstraße/Alexanderstraße | Mitte |

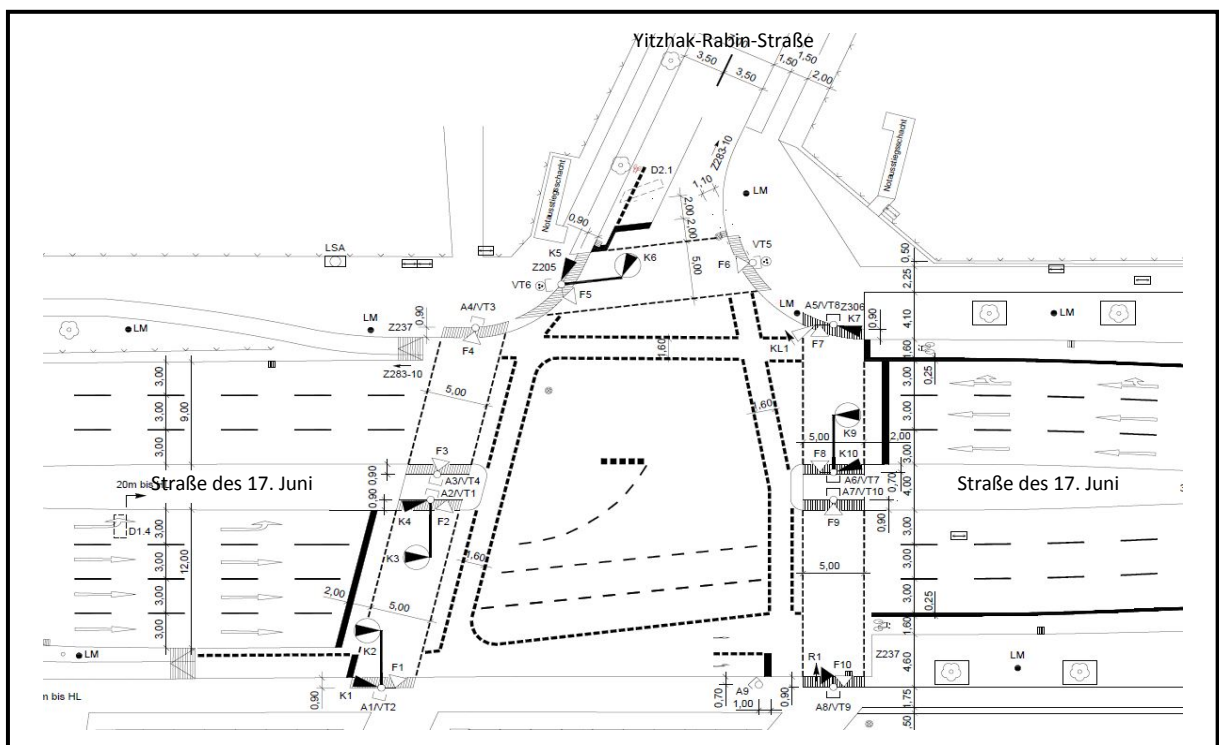


Abbildung 47: LSA 17027 Straße des 17. Juni/ Yitzhak-Rabin-Straße

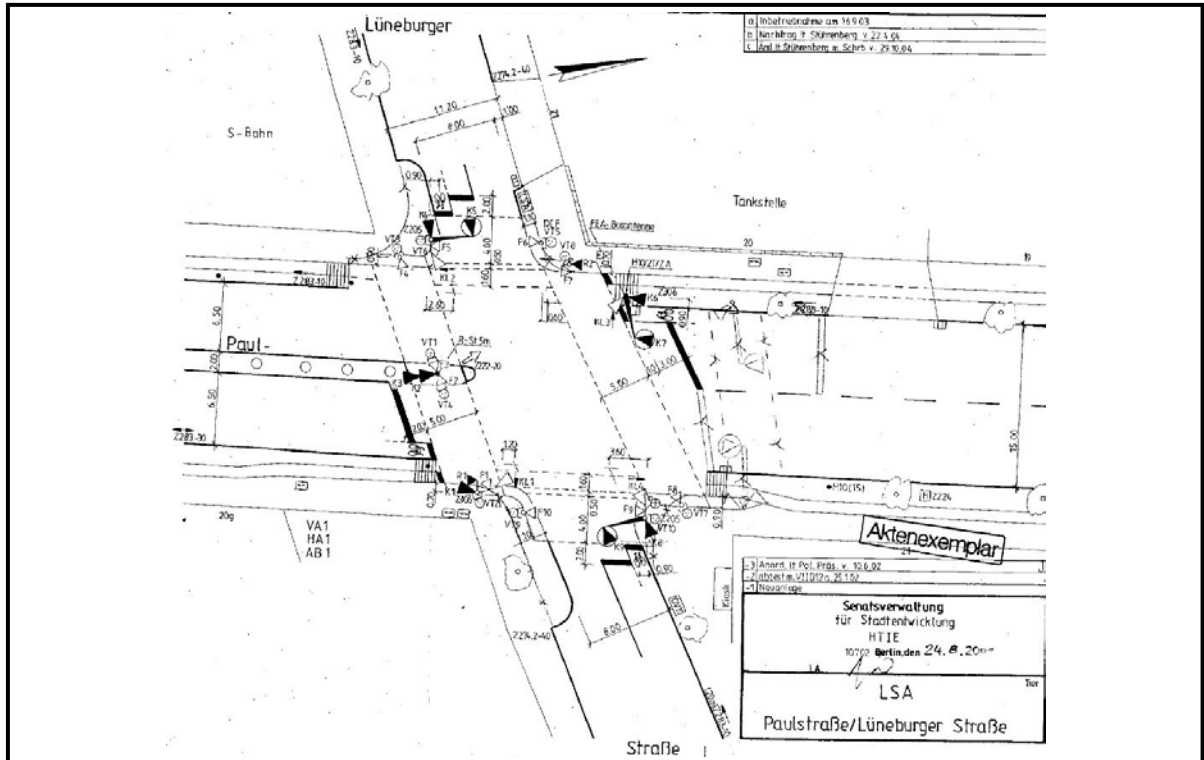


Abbildung 48: LSA 17112 Paulstraße/ Lüneburger Straße

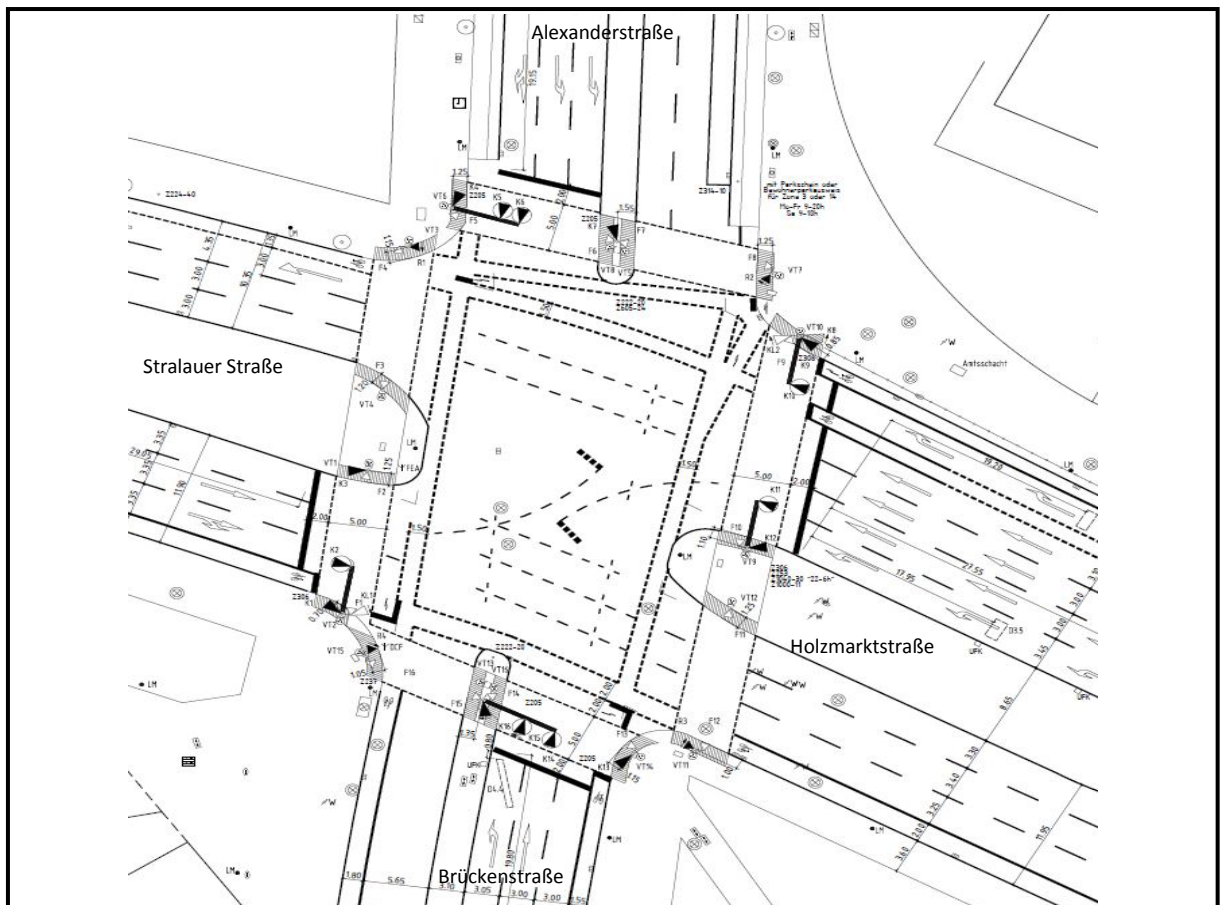


Abbildung 49: B-18312 Holzmarktstraße/ Alexanderstraße

Farbbildfolge

Die bisherige Farbbildfolge **Rot-Grün-Rot** wird für alle Fußgängersignalgruppen und Signalgeber geändert in **Rot-Grün-Grünblinken-Rot**.

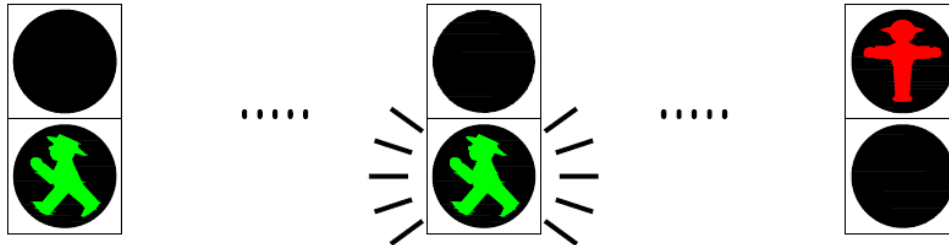


Abbildung 50: Farbbildfolge Grünblinken

Die Grünblinkzeit wird als Teil der Grünzeit mit dem Zustand „Freigabe“ definiert. Sie ist als Übergangssignalbild von konstanter Dauer. Der für die Überwachung der Zwischenzeiten maßgebliche Zwischenzeitenzähler wird erst mit dem Ende von Grünblinken gestartet.

Vor dem Beginn des Grünblinkens müssen die Mindestfreigabezeiten der jeweiligen Fußgängersignalgruppe abgelaufen sein.

Veränderungen der Blindensignalgruppen

Für die Blindensignalgruppen ergeben sich keine Änderungen. Die bisherigen Zwischenzeiten bleiben erhalten. Das Freigabeende der jeweils zu den Fußgängersignalgruppen parallelen Blindensignalgruppen erfolgt mit dem Ende der Grünblinkzeit.

Dauer Grünblinkzeit

Die Dauer des Grünblinkens beträgt für alle Fußgängersignalgruppen 3 Sekunden.

Blinkfrequenz

Die Blinkfrequenz beträgt ein Hertz (= 1x pro Sekunde Wechsel zwischen „Dunkel“ und „Grün“).

Signalsicherung

Das Grünblinken ist in der Signalsicherung als Zustand „Frei“ definiert. Die vorhandene Überwachung der Rotkammern der Fußgängersignale bleibt bestehen.

Anpassungsbedarf in den verkehrstechnischen Unterlagen (VTU) für das Pilotprojekt

Durch die Verwendung einer Grünblinkzeit müssen folgende Bestandsunterlagen angepasst werden:

- Signalgruppengrunddaten
- Signalgeberdefinition
- Signalzeitenpläne
- Phasenübergänge
- Verkehrsabhängige Steuerung bei Bedarf.

Umsetzung der Planung

Es sind keine hardwaretechnischen Änderungen erforderlich. Alle notwendigen Änderungen erfolgen per Software.

StVO-Konformität

In der Verwaltungsvorschrift zur StVO wird in §37, 4, II folgendes angeführt: „Wechsellichtzeichen dürfen nicht blinken, auch nicht vor Farbwechsel.“ Deswegen ist für den Einsatz der Signale mit Grünblinken eine Ausnahmegenehmigung der Straßenverkehrsbehörde notwendig.

Aufklärung / Information

Zur Aufklärung und Information über die neue Signalisierungsform wurde an den Signalmasten folgender Aufkleber angebracht:



Grün blinkt

**→ Achtung, Signal wechselt
gleich auf Rot**

Flashing Green Light

**→ *Complete your crossing,
signal will change to STOP soon***

Abbildung 51: Aufkleber für das Pilotprojekt Grünblinken

B1.6 Beschreibung Pilotprojekt Rotblinken

Mit dem Einsatz des Rotblinkens soll den zu Fuß Gehenden ermöglicht werden, die Räumzeit als Teil der Sperrzeit zu erkennen. Sie dürfen die Fahrbahn nicht mehr betreten können aber ungestört und zügig die Fahrbahn räumen. Gleichzeitig kann auch der parallel freigegebene Kfz- bzw. Radverkehr erkennen, dass sich keine Rotläufer, sondern räumende Personen auf der Fahrbahn befinden.

Die Untersuchung hat das Ziel, festzustellen, ob durch das „Rotblinken“ eine Erhöhung der Sicherheit, des Komforts, der Klarheit bzw. der Beschleunigung des Fußverkehrs erreicht werden konnte und aus den Ergebnissen Grundsätze bzw. Vorgaben für die weiteren Planungen von Lichtsignalanlagen in Berlin ableitbar sind.

Knotenpunkte

Als Pilot-Lichtsignalanlage „Rotblinken“ wurden folgende Knotenpunkte ausgewählt:

Tabelle 27: Ausgewählte Knotenpunkte Rotblinken

| lfd.-Nr. | LSA-Nr. | Lage | Bezirk |
|----------|---------|--|----------------------------|
| 1 | 03042 | Lietzenburger Straße/Joachimsthaler Straße | Charlottenburg-Wilmersdorf |
| 2 | 07187 | Französische Straße/ Charlottenstraße | Mitte |
| 3 | 20042 | LSA Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße/ Stuttgarter Platz | Charlottenburg-Wilmersdorf |

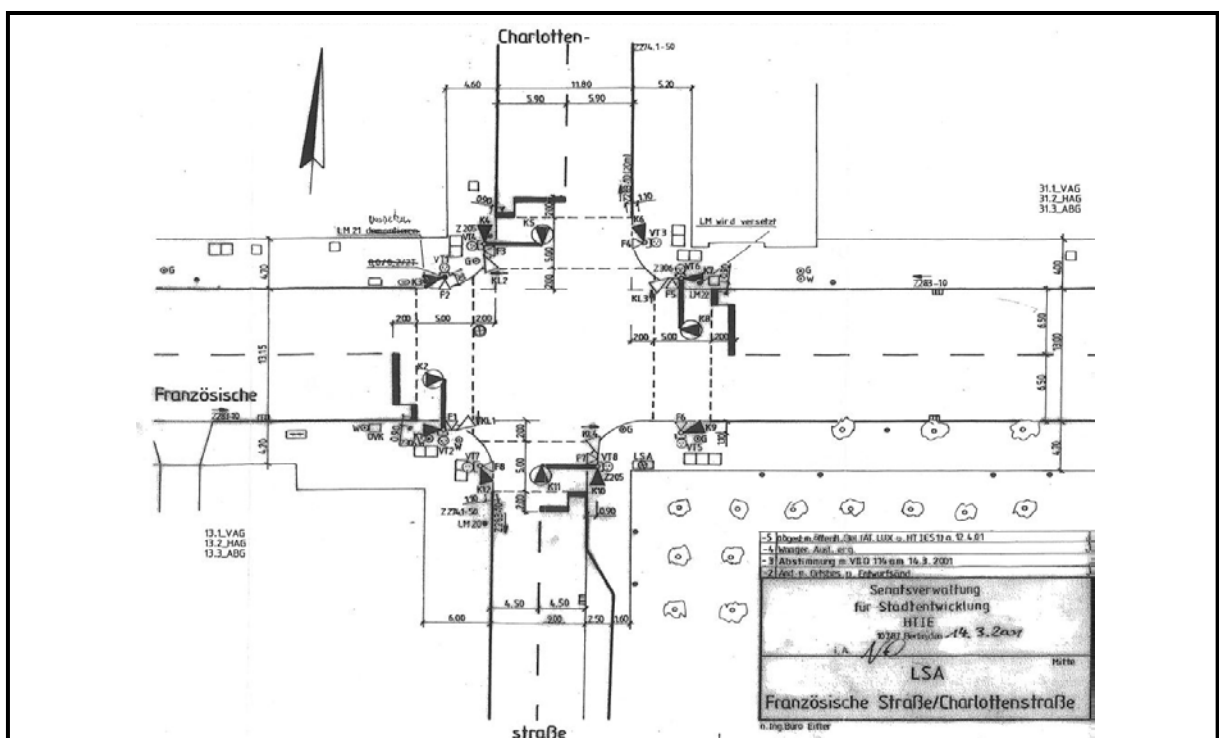


Abbildung 52: LSA 07187 Französische Straße/ Charlottenstraße

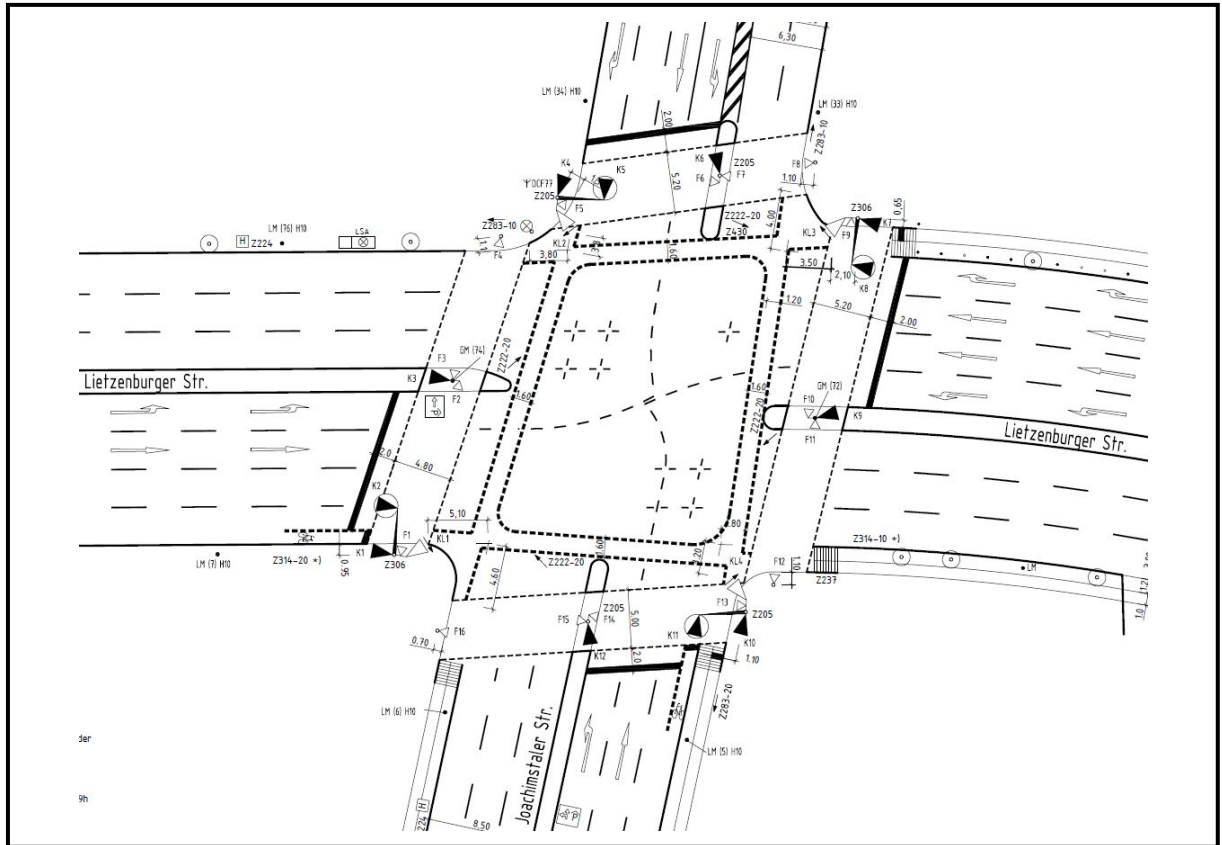


Abbildung 53: LSA 03042 Lietzenburger Straße/ Joachimstaler Straße

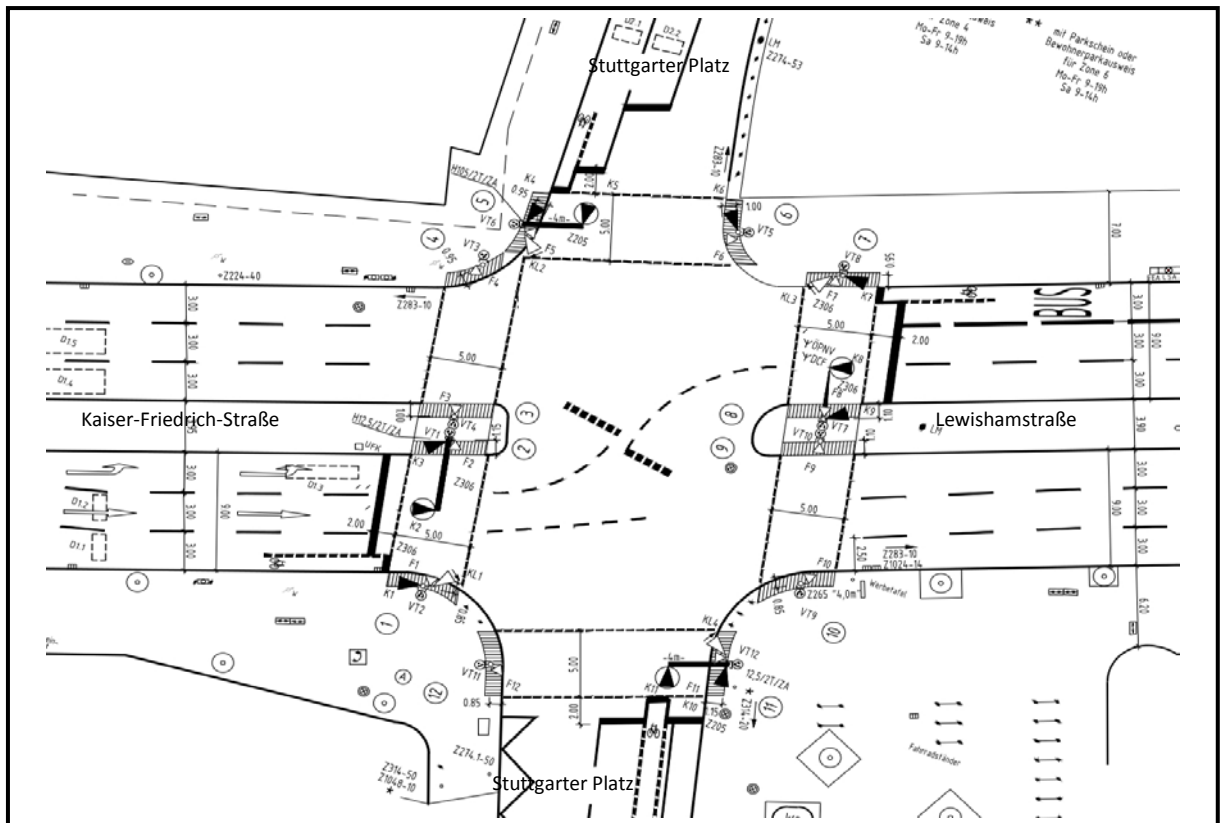


Abbildung 54: LSA 20042 Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße/ Stuttgartplatz

Farbbildfolge

Die bisherige Farbbildfolge **Rot-Grün-Rot** wird für alle Fußgängersignalgruppen und Signalgeber geändert in **Rot-Grün-Rotblinken-Rot**.

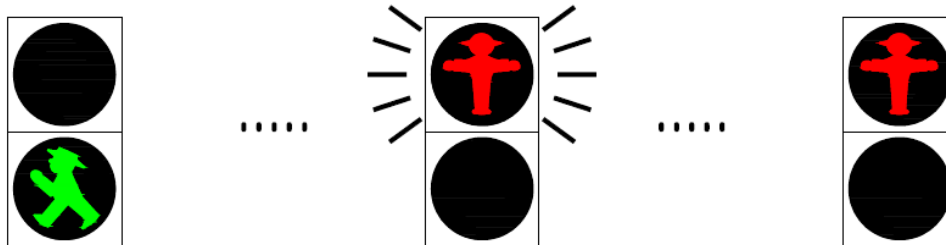


Abbildung 55: Farbbildfolge Rotblinken

Die Rotblinkzeit wird als Übergangssignalbild individuell für jede Fußgängersignalgruppe berechnet.

Dauer Rotblinkzeit

Die Rotblinkzeit sollte ursprünglich während der gesamten Fußgänger-Räumzeit Rot blinken. Aus sicherheitstechnischen Gründen hätte dies jedoch zu einem sehr hohen Investitionsaufwand geführt, da die Signalbaufirmen umfangreiche Hardwareentwicklungen durchführen müssten. Der derzeitige Stand der Steuergeräte lässt keine Überschneidung des Rotblinkens mit dem „Grün“ konfliktierender Signalgruppen zu. Deswegen wurden folgende Regeln für die Dauer des Rotblinkens festgelegt:

- 1) Die Rotblinkzeit soll mindestens die Hälfte der Räumzeit der jeweiligen Fußgängersignalgruppe betragen.
- 2) Die Rotblinkzeit soll maximal $2/3$ der Räumzeit der jeweiligen Fußgängersignalgruppe betragen.
- 3) Die Rotblinkzeit soll maximal der kürzesten Zwischenzeit (Fußgänger-Signalgruppe räumt und feindliche Signalgruppe fährt ein) abzüglich einer eventuellen Rot/Gelbzeit der einfahrenden Signalgruppe betragen. Dadurch wird sichergestellt, dass keine Überschneidung des Rotblinkens mit feindlichem „Grün“ oder „Rotgelb“ entstehen kann.
- 4) Wenn sich für die Einhaltung der Regel 3) kürzere Rotblinkzeiten ergeben als gemäß 1), so müssen die betroffenen Zwischenzeiten so weit erhöht werden, dass Regel 1) eingehalten wird.

Aus den vorgenannten Bedingungen ergibt sich für jede Fußgängersignalgruppe eine spezifische, in allen Programmen gleich zu schaltende Rotblinkzeit.

Die Rotblinkzeit wird in den Signalgruppen-Grunddaten festgelegt.

Blinkfrequenz

Die Blinkfrequenz beträgt zwei Hertz (= 2x pro Sekunde Wechsel zwischen „Dunkel“ und „Rot“). Zur Vermeidung eines Nachleuchteffektes soll ein Rotblinken nur für Signalgruppen mit LED-Signalgebern eingesetzt werden.

Signalsicherung

Zur Abschaltung des Steuergerätes führen folgende Überlappungen:

- Kfz-Signalgruppe: Rot-Gelb, Grün, Gelb, Dunkel gegen
- Fußgänger-Signalgruppe: Grün, Dunkel bzw.
- Blinden-Signalgruppe: Grün

Zusätzlich wird überwacht und führt zur Abschaltung:

„Rotblinken Fußgänger“ gegen „nicht Rot“ einer feindlichen Signalgruppe

Die vorhandene Überwachung der Rotkammern der Fußgängersignale bleibt bestehen.

Anpassungsbedarf in den verkehrstechnischen Unterlagen (VTU) für das Pilotprojekt

Durch die Verwendung einer Rotblinkzeit müssen folgende Bestandsunterlagen einer VTU angepasst werden:

- Signalgruppengrunddaten
- Signalgeberdefinition
- Zwischenzeiten (ggf.)
- Signalzeitenpläne
- Phasenübergänge
- verkehrsabhängige Steuerung (ggf.).

Umsetzung der Planung

Es sind keine hardwaretechnischen Änderungen erforderlich, wenn bereits LED-Signalgeber und ein Steuergerät der neuesten Generation vorhanden sind. Alle notwendigen Änderungen erfolgen per Software.

StVO-Konformität

In der Verwaltungsvorschrift zur StVO wird in §37, 4, II folgendes angeführt: „Wechsellichtzeichen dürfen nicht blinken, auch nicht vor Farbwechsel.“ Deswegen ist für den Einsatz der Signale mit Rotblinken eine Ausnahmegenehmigung der Straßenverkehrsbehörde notwendig.

Aufklärung / Information

Zur Aufklärung und Information über die neue Signalisierungsform wurde an den Signalmasten folgender Aufkleber angebracht:



Abbildung 56: Aufkleber für das Pilotprojekt Rotblinken

B1.7 Beschreibung Pilotprojekt Countdown-Signal

Für alle Fußgängersignalgruppen eines Knotenpunktes soll nach dem Ende der Freigabezeit während der gesamten Räumzeit der zu Fuß Gehenden ein „Countdown“-Übergangssignalsbild gezeigt werden. Damit soll ihnen ermöglicht werden, folgende Zeitbereiche der Sperrzeit unterscheiden zu können:

- von Grünende bis zum Ende der Räumzeit und
- von Ende Räumzeit bis Beginn Grünzeit.

Gleichzeitig bekommt auch der parallel freigegebene und insbesondere der abbiegende Kfz- bzw. Radverkehr die Möglichkeit zu erkennen, dass es sich bei den auf der Furt zu Fuß gehenden Personen um räumende Personen handelt.

Als Countdown-Signal wurde kein rückwärts zählendes Zahlensignal verwendet. Diese international eingesetzten Countdown-Anzeigen werden üblicherweise für die Darstellung der verbleibenden Rotzeit oder der verbleibenden Grünzeit verwendet. Das würde für das aktuelle Pilotprojekt zu einer fatalen Missdeutung des Signals führen. Wenn die zahlenmäßige Darstellung der verbleibenden Räumzeit umgesetzt worden wäre, könnten die Fußgängerinnen und Fußgänger fälschlicherweise die Zahlen als bevorstehendes Ende der Rotzeit fehlinterpretieren und im schlimmsten Fall nach „3-2-1“ die Fahrbahn betreten, obwohl Rot ist. Deswegen wurde in einer zusätzlichen Leuchtkammer die Räumzeit als abnehmende Trapezfläche angezeigt.

Die Untersuchung hat das Ziel, festzustellen, ob durch das „Countdown-Signal“ eine Erhöhung der Sicherheit, des Komforts, der Klarheit bzw. der Beschleunigung des Fußverkehrs erreicht werden kann und aus den Ergebnissen Grundsätze bzw. Vorgaben für die weiteren Planungen von LSA in Berlin ableitbar sind.

Knotenpunkte

Als Pilot-LSA „Countdown-Signal“ wurden folgende Knotenpunkte ausgewählt:

Tabelle 28: Ausgewählte Knotenpunkte Countdown-Signal

| lfd.-Nr. | LSA-Nr. | Lage | Bezirk |
|----------|---------|--|-------------------------------|
| 1 | 03012 | Kurfürstendamm/Leibnizstraße/ Olivaer Platz | Charlottenburg- Wilmerdorf |
| 2 | 03034 | Hohenzollerndamm/Fehrbelliner Platz | Charlottenburg- Wilmerdorf |
| 3 | 18130 | Brunnenstraße/Anklamer Straße | Mitte |

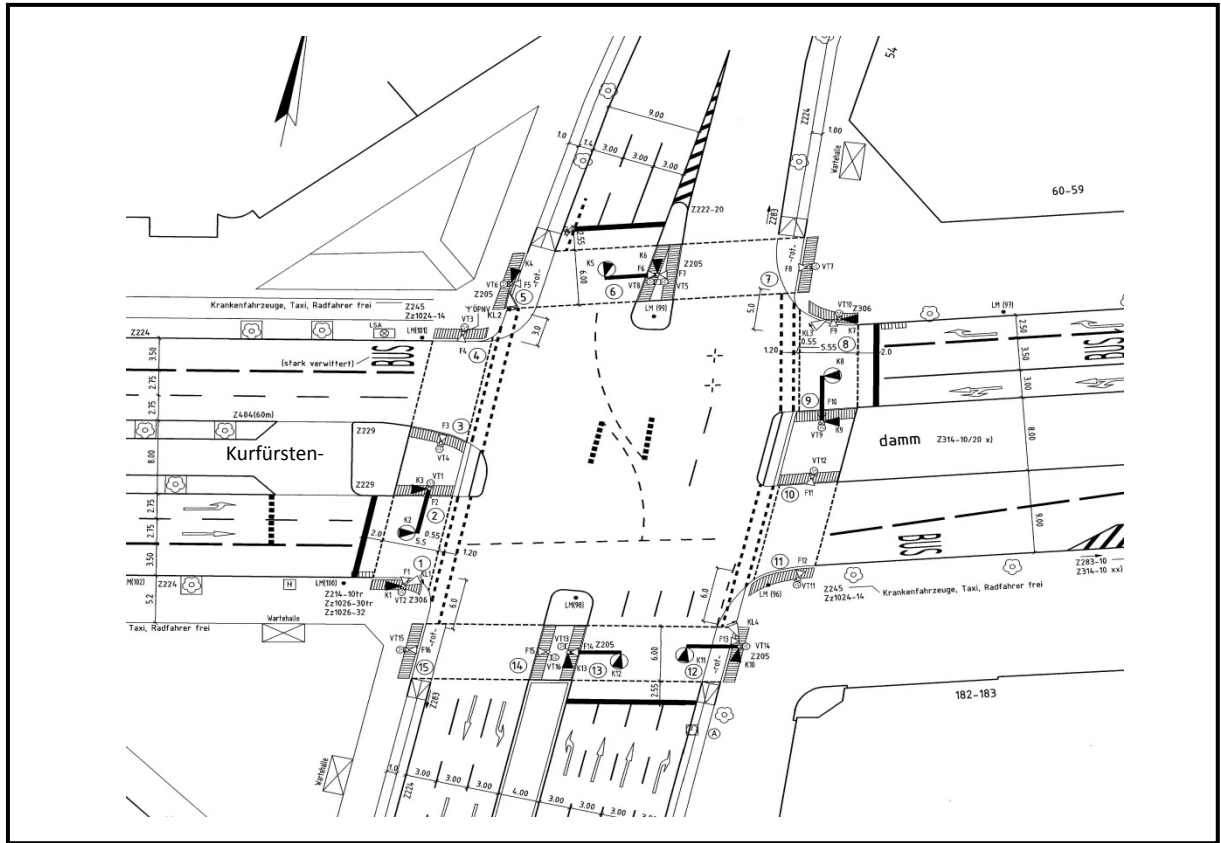


Abbildung 57: LSA 03012 Kurfürstendamm/ Leibnizstraße/ Olivaer Platz

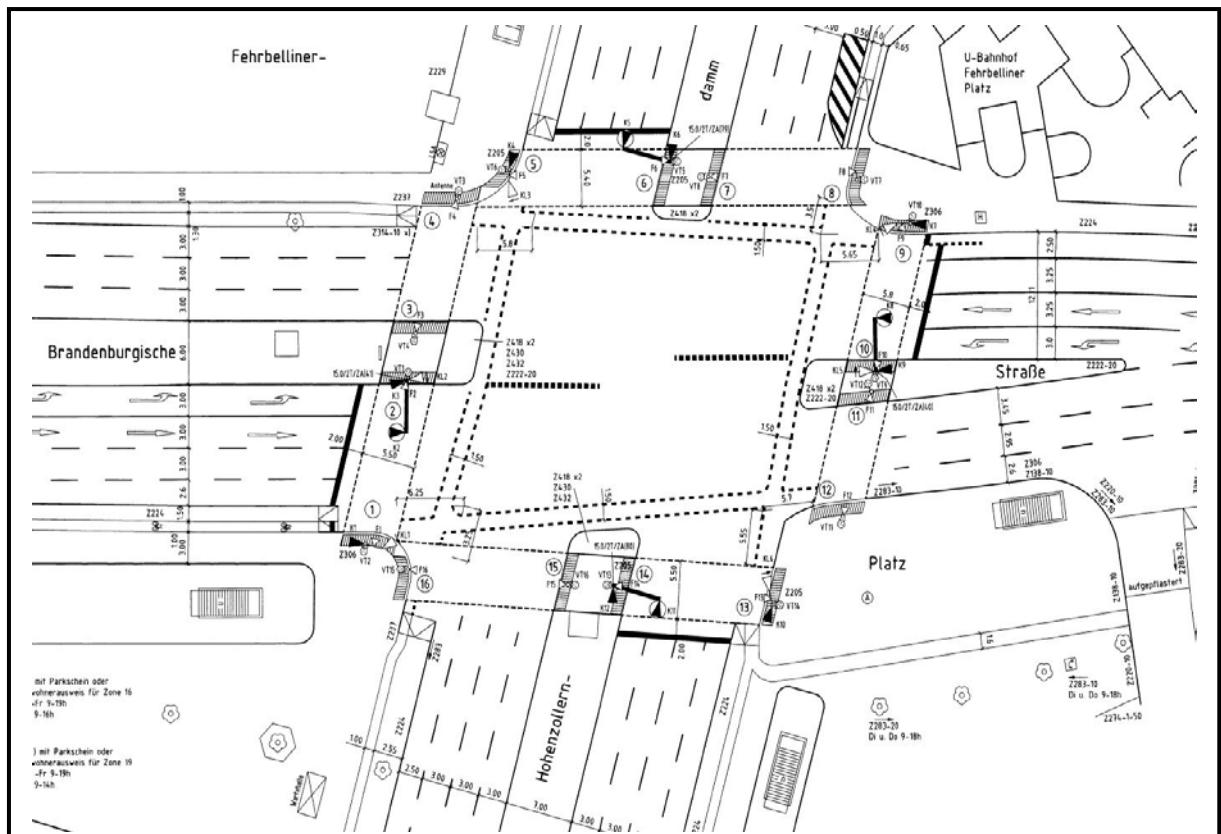


Abbildung 58: LSA 03034 Hohenzollerndamm/ Fehrbelliner Platz

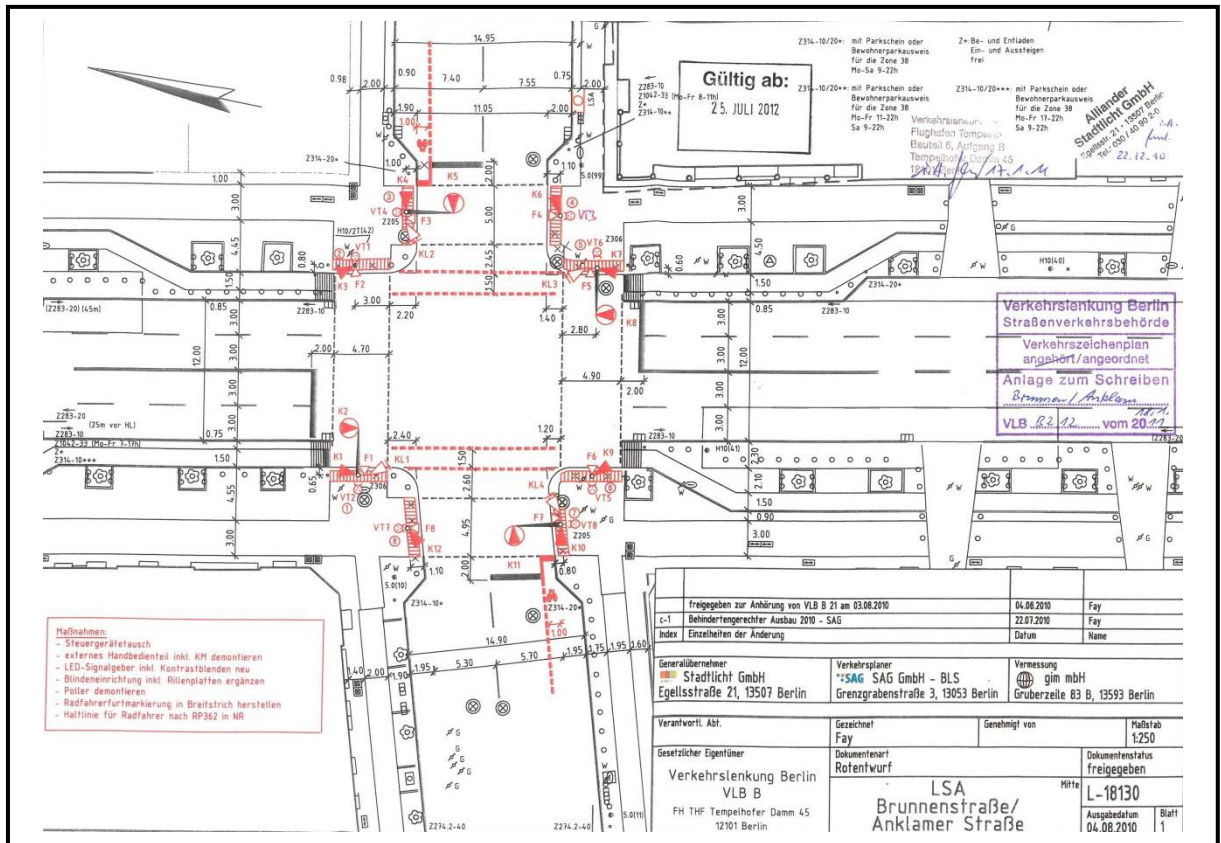


Abbildung 59: LSA 18130 Brunnenstraße/ Anklamer Straße

Farbbildfolge:

Die bisherige Farbbildfolge **Rot – Grün – Rot** wird für alle Fußgängersignalgruppen und Signalgeber geändert in **Rot – Grün – Rot + Countdown – Rot**.

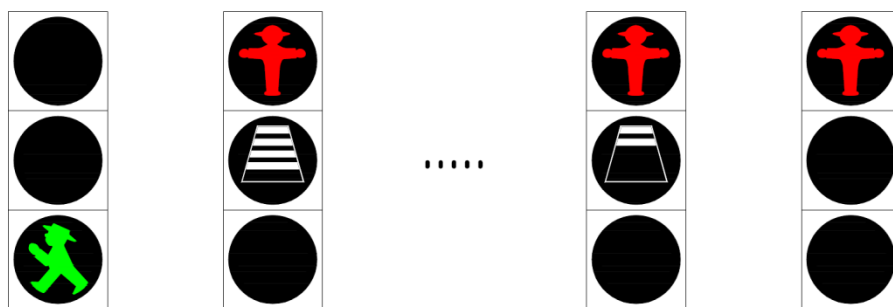


Abbildung 60: Farbbildfolge Countdown-Signal

Die Countdown-Zeit ergibt sich individuell für jede Fußgängerfurt. Sie ist identisch mit der Räumzeit und in allen Programmen für die jeweiligen Fußgängersignalgruppen gleich lang.

Countdown-Signalbild

Es ist eine zusätzliche Leuchtkammer für alle Fußgängersignalgeber erforderlich. Diese Leuchtkammer wird in der mittleren Position zwischen „Rot“ und „Grün“ angebracht. Als Leuchtmittel werden weiße LED verwendet.

Das Countdown-Signal erhält eine trapezförmige Form. Die Ausleuchtung des Trapezes nimmt mit zunehmender Räumzeitdauer ab. Die Abnahme der beleuchteten Trapezfläche erfolgt mit fünf Segmenten in gleichlangen Zeitschritten. (Beispiel: Räumzeit = 15 Sekunden nach jeweils drei Sekunden erlischt ein Segment). Da das Countdown-Signal ein nicht überwachtes Zusatzsignal ist, kann es – im Gegensatz zur Rotblinkzeit – während der gesamten Räumzeit angezeigt werden.

Signalsicherung

Die vorhandene Überwachung der Lichtsignalanlage wird nicht verändert. Da während des Leuchtens des Countdown-Signals immer gleichzeitig auch das Sperrsignal gezeigt wird, ist eine Überwachung des Countdown-Signals nicht erforderlich. Trotzdem sollen alle Countdown-Zeiten in den Signalzeitenplänen bzw. Phasenübergängen fest eingebunden werden um mit hoher Sicherheit das korrekte Anzeigeintervall sicherzustellen.

Anpassungsbedarf in den verkehrstechnischen Unterlagen (VTU) für das Pilotprojekt

Durch die Verwendung eines Countdown-Signals müssen folgende Bestandsunterlagen einer VTU angepasst werden:

- Signalgruppengrunddaten
- Signalgeberdefinition
- Signalzeitenpläne
- Phasenübergänge.


StVO-Konformität


Laut der Verwaltungsvorschrift zur StVO ist es zulässig, ein weiteres Informationssignal, das nicht Rot, Gelb oder Grün leuchtet, aufzunehmen. Deswegen ist für den Einsatz der Countdown-Signale keine Ausnahmegenehmigung der Straßenverkehrsbehörde notwendig.

Aufklärung / Information

Zur Aufklärung und Information über die neue Signalisierungsform wurde an den Signalmasten folgender Aufkleber angebracht:

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Umwelt





Signal erscheint

→ **Fahrbahn nicht mehr betreten**

→ **Personen auf der Fahrbahn können ihren Weg
sicher fortsetzen**

Signal appears

→ *Do not start crossing*

→ *Finish crossing if already started*

Abbildung 61: Aufkleber für das Pilotprojekt Countdown-Signal

B1.8 Inbetriebnahme der neuen Signalisierungsformen

Die Inbetriebnahme der neuen Steuerungen erfolgte an den folgenden Tagen:

| | |
|------------------|---------------------|
| Rotblinken | 22. November 2012 |
| Grünblinken | 04. Dezember 2012 |
| Countdown-Signal | 20. September 2013. |

Die drei zu den jeweiligen Pilotvorhaben gehörenden Knotenpunkte wurden am gleichen Tag in Betrieb genommen.

B2 Auswertung der Pilotprojekte

B2.1 Auswertungsmethodik

Die Untersuchung der Pilotprojekte wurde als „Vorher-Nachher-Untersuchung“ durchgeführt. Vor Inbetriebnahme der neuen Signalisierungsformen wurden alle neun Knotenpunkte hinsichtlich des Überquerungsverhaltens und des Interaktionsgeschehens der Verkehrsteilnehmer untersucht. Für die Beurteilung der Pilotprojekte wurden frühestens sechs Wochen nach der Inbetriebnahme der neuen Signalisierungen die gleichen systematischen Untersuchungen durchgeführt.

Mit Hilfe einer Befragung wurde die Meinung der zu Fuß Gehenden an den neun Knotenpunkten untersucht und ausgewertet. Insgesamt wurden an allen untersuchten Kreuzungen knapp 8.500 Fußgängerinnen und Fußgänger zu Ihrer Einschätzung der alten und neuen Signalisierungsform befragt.

Das Verhalten der zu Fuß Gehenden wurde mittels Videoaufzeichnungen, manuellen Verkehrszählungen und Beobachtungen vor Ort festgehalten. Für die Untersuchung wurden über 200 Stunden Videomaterial gesichtet und das Verhalten von rund 125.000 zu Fuß Gehenden ausgewertet.

Zudem wurde das Unfallgeschehen an den insgesamt neun Knotenpunkten untersucht.

Nachfolgend sind die Ergebnisse dargestellt und beschrieben.

B2.2 Fußverkehrsbefragung

B2.2.1 Grundlagen

Bei der Beurteilung der Pilotprojekte spielte die Meinung der zu Fuß Gehenden eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund wurde an den neun Knotenpunkten eine Fußverkehrsbefragung durchgeführt.

Die zu Fuß Gehenden wurden sowohl vor der Inbetriebnahme der neuen Signalisierungen als auch während des Betriebes an Werktagen und an Samstagen befragt.

Tabelle 29: Vorher-Befragung

| | Knotenpunkt | Werktag | Sonnabend |
|---|--|----------------|------------------|
| 1 | Französische Straße / Charlottenstraße | 06.11.2012 | 10.11.2012 |
| 2 | Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße / Stuttgarter Platz | 07.11.2012 | 10.11.2012 |
| 3 | Lietzenburger Straße / Joachimsthaler Straße | 08.11.2012 | 10.11.2012 |
| 4 | Holzmarktstraße – Stralauer Straße / Alexanderstraße - Brückenstraße | 14.11.2012 | 17.11.2012 |
| 5 | Paulstraße / Lüneburger Straße | 07.11.2012 | 17.11.2012 |
| 6 | Straße des 17. Juni / Yitzhak-Rabin-Straße | 15.11.2012 | 17.11.2012 |
| 7 | Brunnenstraße / Anklamer Straße | 05.06.2013 | 08.06.2013 |
| 8 | Brandenburgische Straße / Fehrbelliner Platz | 04.06.2013 | 08.06.2013 |
| 9 | Kurfürstendamm / Olivaer Platz | 05.06.2013 | 15.06.2013 |

Tabelle 30: Nachher-Befragung

| | Knotenpunkt | Werktag | Sonnabend |
|---|--|----------------|------------------|
| 1 | Französische Straße / Charlottenstraße | 25.04.2013 | 20.04.2013 |
| 2 | Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße / Stuttgarter Platz | 18.04.2013 | 20.04.2013 |
| 3 | Lietzenburger Straße / Joachimsthaler Straße | 23.04.2013 | 27.04.2013 |
| 4 | Holzmarktstraße – Stralauer Straße / Alexanderstraße - Brückenstraße | 16.04.2013 | 27.04.2013 |
| 5 | Paulstraße / Lüneburger Straße | 24.04.2013 | 27.04.2013 |
| 6 | Straße des 17. Juni / Yitzhak-Rabin-Straße | 17.04.2013 | 15.06.2013 |
| 7 | Brunnenstraße / Anklamer Straße | 02.04.2014 | 05.04.2014 |
| 8 | Brandenburgische Straße / Fehrbelliner Platz | 01.04.2014 | 12.04.2014 |
| 9 | Kurfürstendamm / Olivaer Platz | 03.04.2014 | 05.04.2014 |

Rot ... Pilotprojekt Rotblinken

Grün ... Pilotprojekt Grünblinken

Gelb ... Pilotprojekt Countdown-Signal

Die Befragung erfolgte an allen Fußgängerfurten mittels eines Fragenkataloges (siehe Tabelle 31). Zusätzlich zu den 8 Fragen, die vor der Einführung der Pilotprojekte gestellt wurden, sind bei der Nachher-Befragung drei Fragen bezüglich der neuen Signalisierung gestellt worden (siehe Tabelle 32).

Tabelle 31: Fragenbogen der Vorher- und Nachher-Befragung

| Frage | | Antwortmöglichkeiten | | | |
|-------|-------------------------------|----------------------|-----------------|----------|------------|
| 1 | Altersgruppe | 0 - 17 | 18 – 60 | 60+ | |
| 2 | Geschlecht | männlich | | weiblich | |
| 3 | Reisezweck | Einkauf | Freizeit | Arbeit | Sonstiges |
| 4 | Dauer Grünzeit | ausreichend | | zu kurz | |
| 5 | Sicherheit LSA | sicher | | unsicher | |
| 6 | Konflikte mit abbiegenden Kfz | ja | | nein | |
| 7 | Nutzung der Furt | täglich | unregelmäßig | selten | erstes Mal |
| 8 | Wohnort | Berlin | D (ohne Berlin) | Ausland | |

Tabelle 32: Zusätzliche Fragen der Nachher-Befragung

| Frage | | Antwortmöglichkeiten | | |
|-------|---|----------------------|------------------------------|---|
| 9 | Dauer Blink-/ Anzeigezeit | ausreichend | zu kurz | |
| 10 | Wann darf die Furt betreten werden? | Grün | Blinken/ Countdown-Signal | beides |
| 11 | Signalisierung im Vergleich zu herkömmlicher Form | besser | schlechter | gleichwertig/ keine Änderung wahrgenommen |

B2.2.2 Allgemeine Auswertungen

Vor der Inbetriebnahme wurden 4.208 zu Fuß Gehende befragt, während der Pilotphase nahmen 4.281 zu Fuß gehende Personen an der Befragung teil. Somit wurden insgesamt 8.489 Fragebögen ausgefüllt (siehe Abbildung 62).

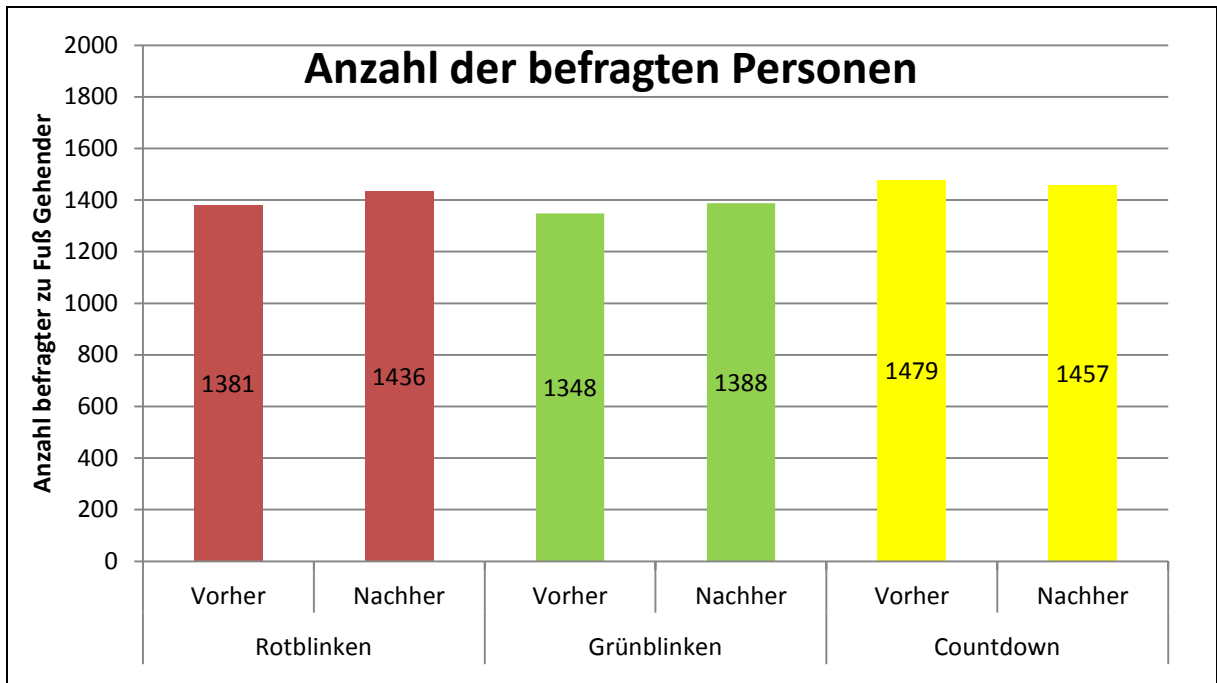


Abbildung 62: Übersicht der Anzahl der befragten Personen

Bei den Befragungen wurden überwiegend Personen im Alter zwischen 18 und 60 Jahren befragt (76 %) (siehe Abbildung 63). Insgesamt waren rund 16 % der befragten Personen älter als 60 Jahre. Die übrigen 8 % waren jünger als 18 Jahre.

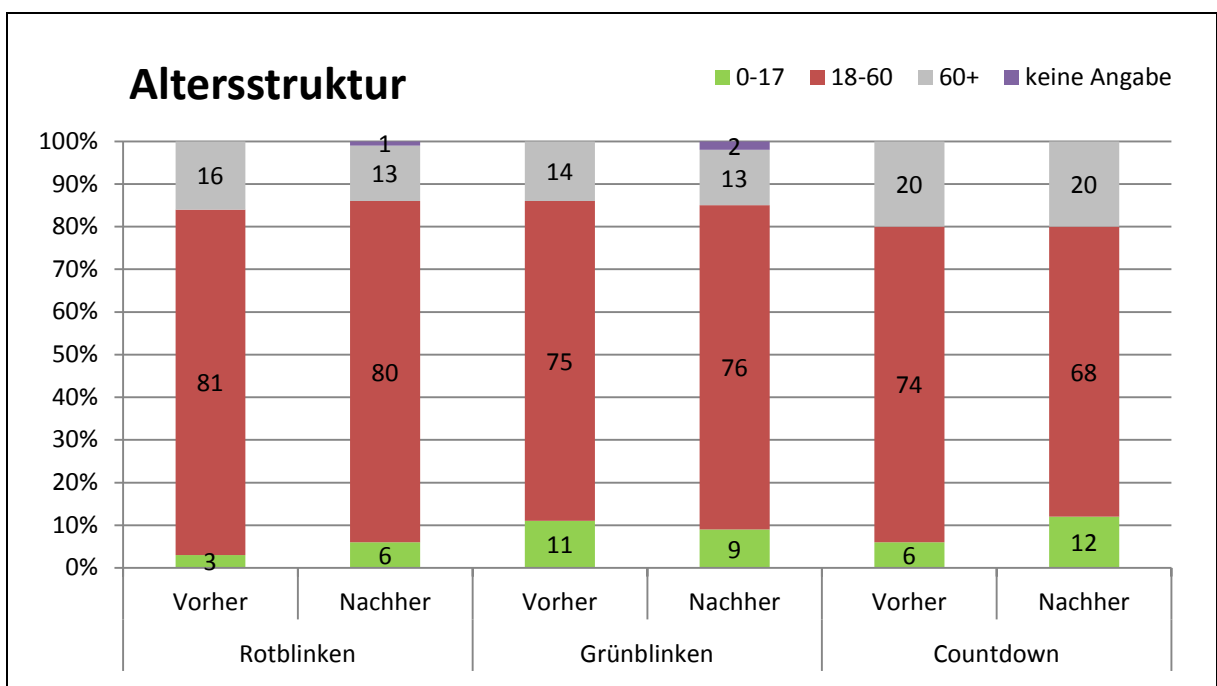


Abbildung 63: Altersstruktur der befragten Personen

Es wurden zu nahezu gleichen Teilen männliche und weibliche Personen befragt (siehe Abbildung 64).

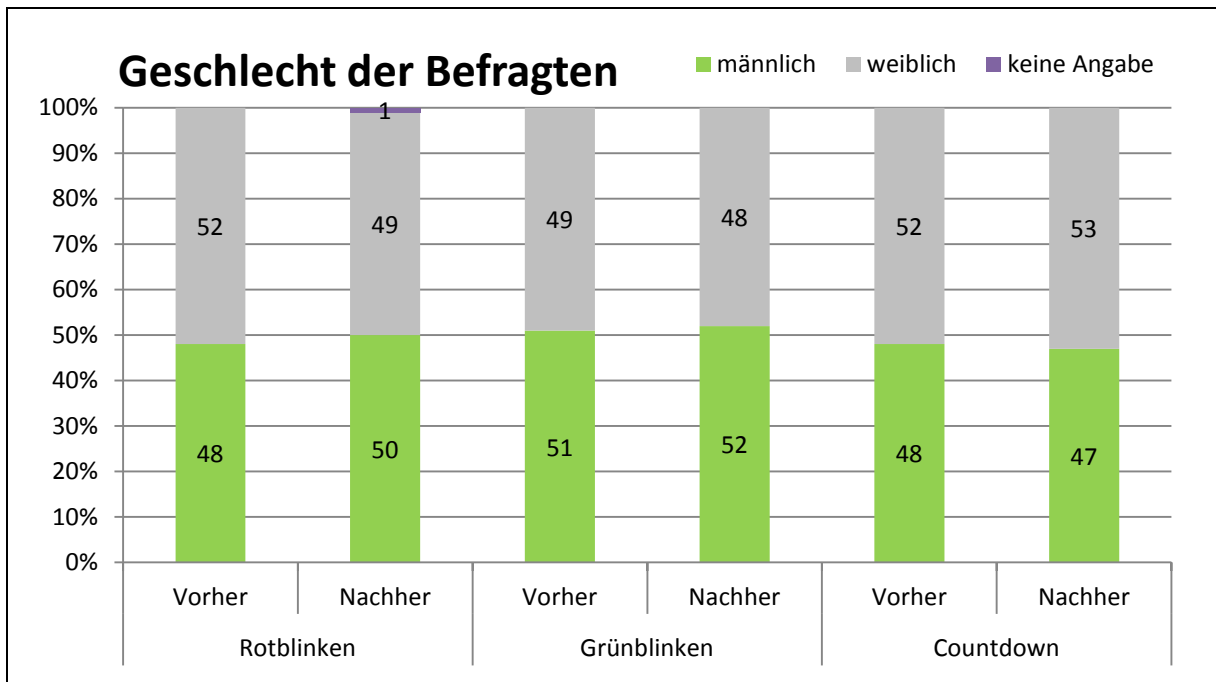


Abbildung 64: Geschlecht der befragten Personen

Als Reisezweck gaben von den 8.489 zu Fuß Gehenden ca. 51 % Freizeit an. Auf dem Weg zur Arbeit befanden sich ca. 27 %. Den Einkauf als Reisezweck gaben rund 20 % an. In der Abbildung 65 ist diese Verteilung grafisch dargestellt.

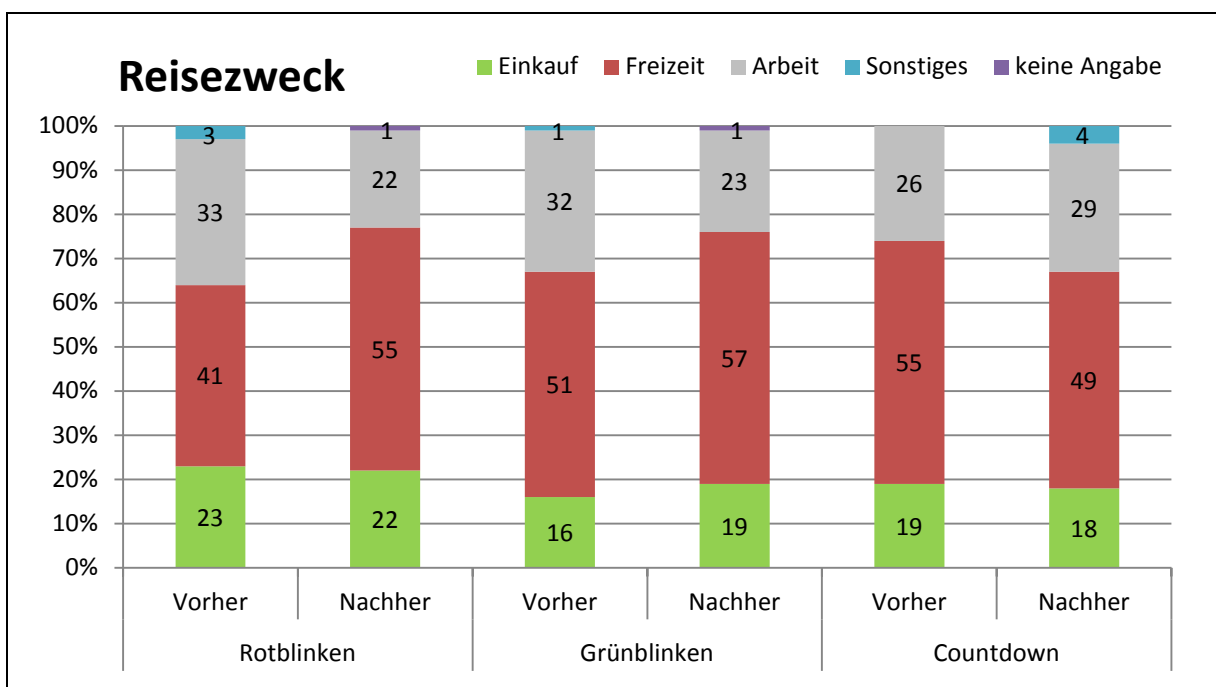


Abbildung 65: Reisezweck der befragten Personen

In der Abbildung 66 wird ersichtlich, dass rund ein Drittel der Befragten die Fußgängerfurt sehr gut kennt und sie täglich benutzt. Ein weiteres Drittel nutzt die Furt unregelmäßig. Die übrigen befragten Personen gaben an, dass sie die Fußgängerfurt selten oder sogar zum ersten Mal nutzen.

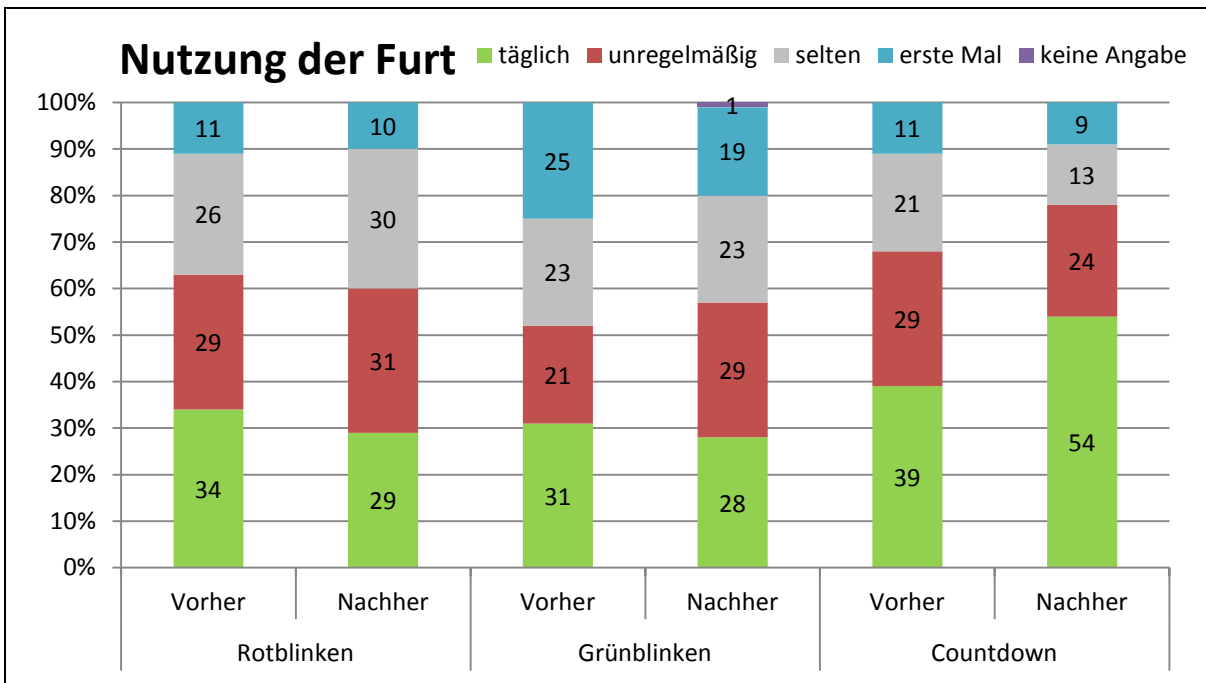


Abbildung 66: Nutzung der Furt

Von den befragten Personen gaben 80 % (6.831 Personen) Berlin als ihren Wohnort an. Weitere 1.212 Personen (14 %) wohnen vorwiegend in Deutschland aber außerhalb von Berlin, 333 Personen (4 %) haben ihren Erstwohnsitz im Ausland. Lediglich 113 Personen wollten auf diese Frage keine Antwort geben.

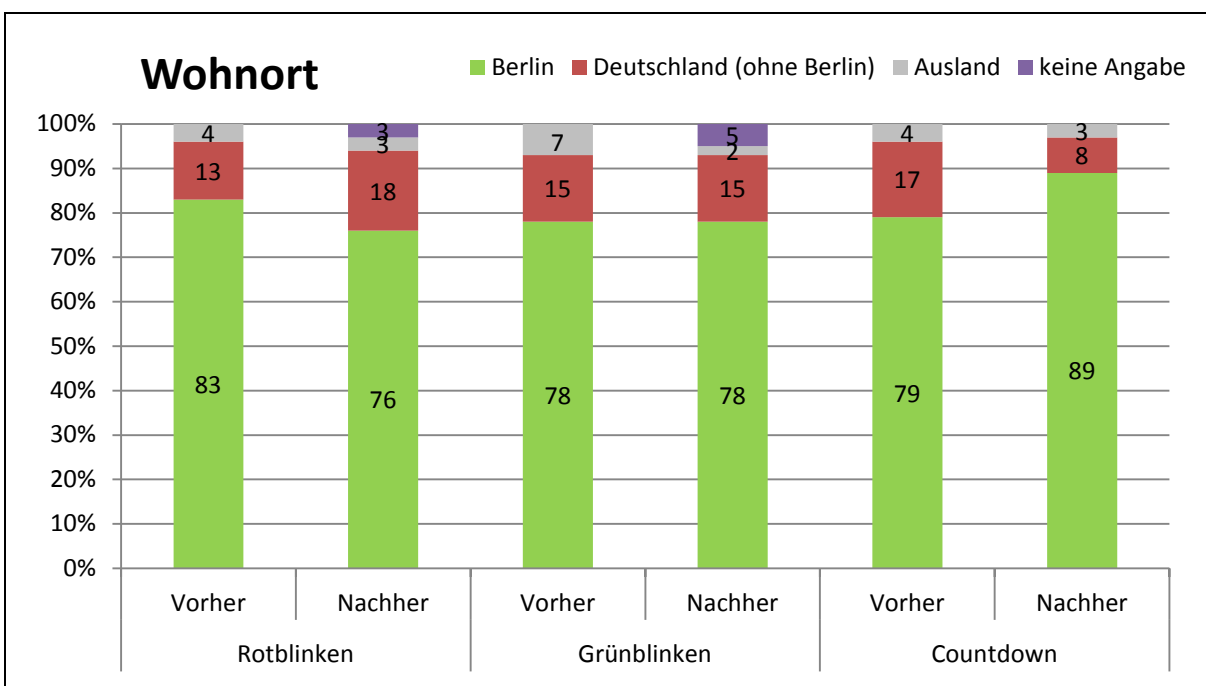


Abbildung 67: Wohnort der befragten Personen

B2.2.3 Subjektive Sicherheit

Die Fußgängerinnen und Fußgänger wurden gefragt:

- Wie schätzen Sie die Sicherheit allgemein ein?
- Treten Konflikte zwischen abbiegenden Kfz/Rad und Fußgängern auf?

Sicherheit allgemein

Die herkömmliche Signalisierung der Fußgängerfurten haben die befragten Fußgängerinnen und Fußgänger mit einem nahezu gleich hohen Sicherheitsgefühl bewertet. An den neun Lichtsignalanlagen schätzten zwischen 82% und 84% der Befragten die herkömmliche Rot-Grün-Signalisierung als sicher ein (siehe Abbildung 68).

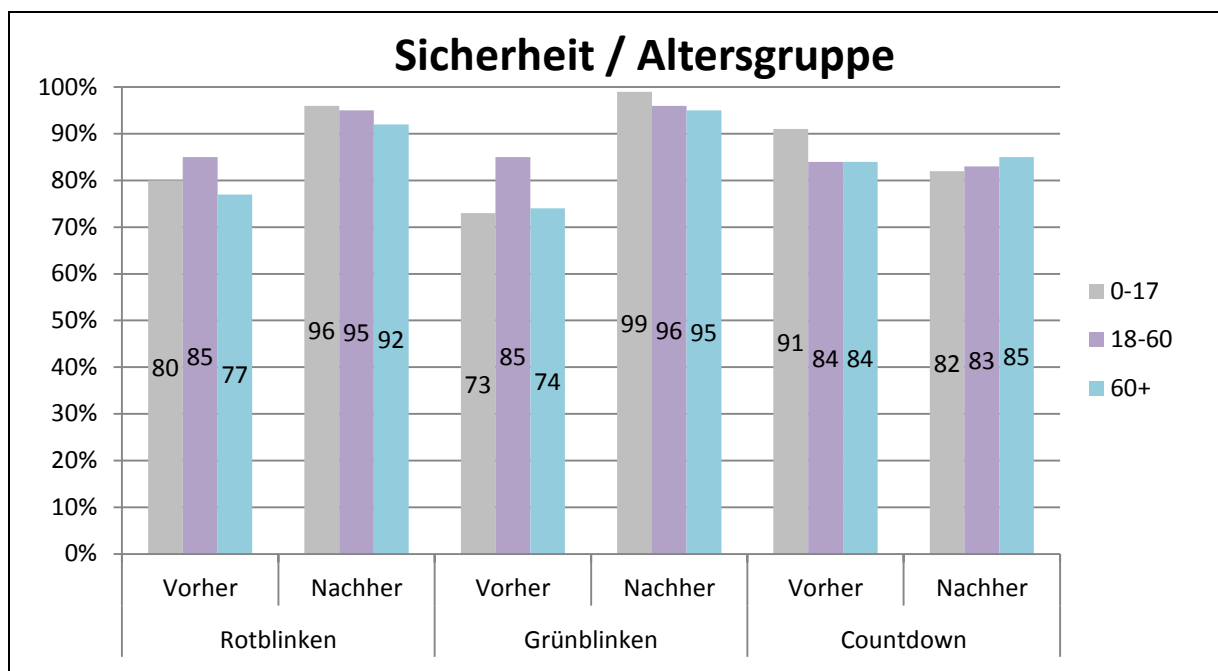


Abbildung 68: Subjektive Einschätzung der Befragten zu der Sicherheit im Allgemeinen

Die Sicherheit der neuen Signalisierungsformen wurde insgesamt besser bewertet als die Sicherheit der herkömmlichen Signalisierung. Für die Anlagen mit Rotblinker und mit Grünblinker schätzten 94 % bzw. 97% der Befragten die Signalisierung als sicher ein. Die LSA mit Countdown-Signalen haben 84 % der Befragten als sicher bezeichnet.

Der Vorher-Nachher-Vergleich (siehe Abbildung 68) ergibt eine Steigerung der positiven Antworten um 10 Prozentpunkte bei LSA mit Rotblinker, siehe Diagramm rechts. Bei den LSA mit Grünblinker wurde die größte Steigerung (15 Prozentpunkte) festgestellt. Bei Anlagen mit dem Countdown-Signal gab es keine Veränderung zur Vorher-Befragung. Auch bei der Nachher-Befragung haben 84 % der Befragten die Signalisierung an den drei Knotenpunkten als sicher bewertet.

In der Abbildung 69 wird der Zusammenhang zwischen der Bewertung der Sicherheit und der Altersgruppe dargestellt. Bei den Anlagen mit Grünblinker wurde die höchste Verbesserung von den Personen der Altersgruppe über 60 Jahre eingeschätzt. In dieser Altersgruppe schätzten 74 % der befragten Personen Rot-Grün als sicher ein, hingegen 95 % der befragten

Personen fanden Grünblinken sicher. Damit wird sehr deutlich, dass die eine Zielstellung des Projektes, langsam gehenden Personen das Ende der Grünzeit rechtzeitig anzuzeigen, erfüllt wurde.

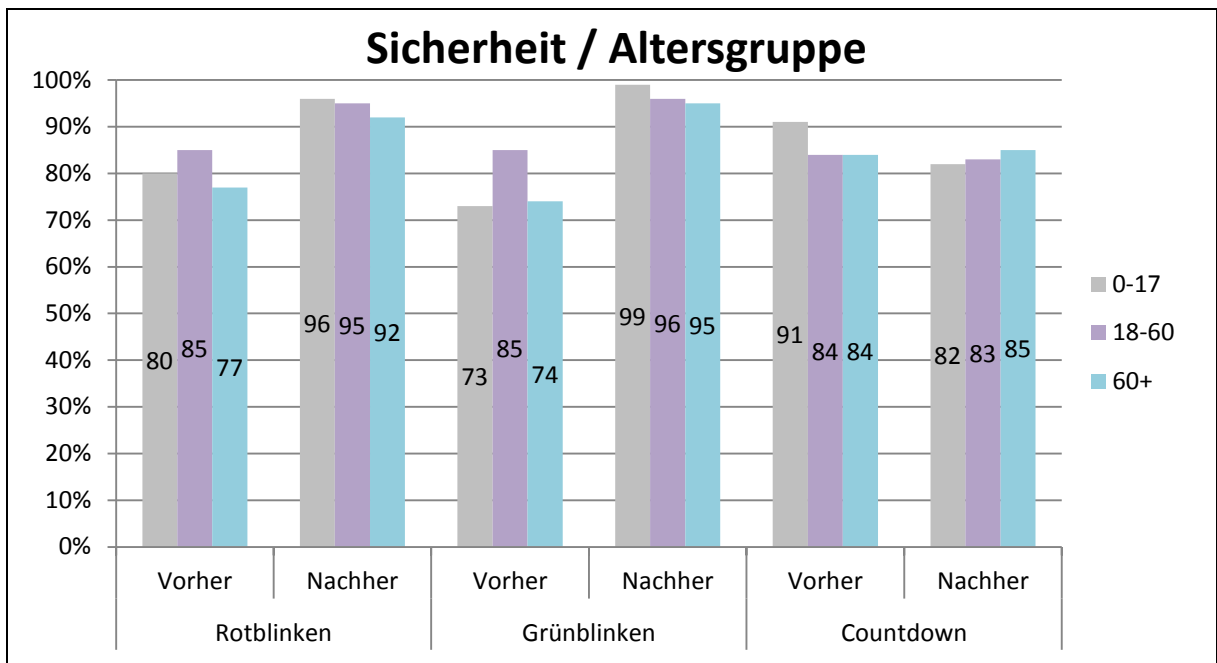


Abbildung 69: Subjektive Einschätzung der Sicherheit im Allgemeinen

Konflikte mit Kfz

Die häufigsten Konflikte zwischen Fußgängern und Kraftfahrzeugen sind Konflikte mit abbiegenden Kraftfahrzeugen im Bereich der Fußgängerfurten. Die meisten Befragten gaben an, dass zwischen diesen beiden Verkehrsströmen überwiegend keine Konflikte stattfinden, siehe Abbildung 70. Mit der herkömmlichen Signalisierung der Fußgängerfurten treten nach Meinung von 80 % bis 89 % der Befragten keine Konflikte auf.

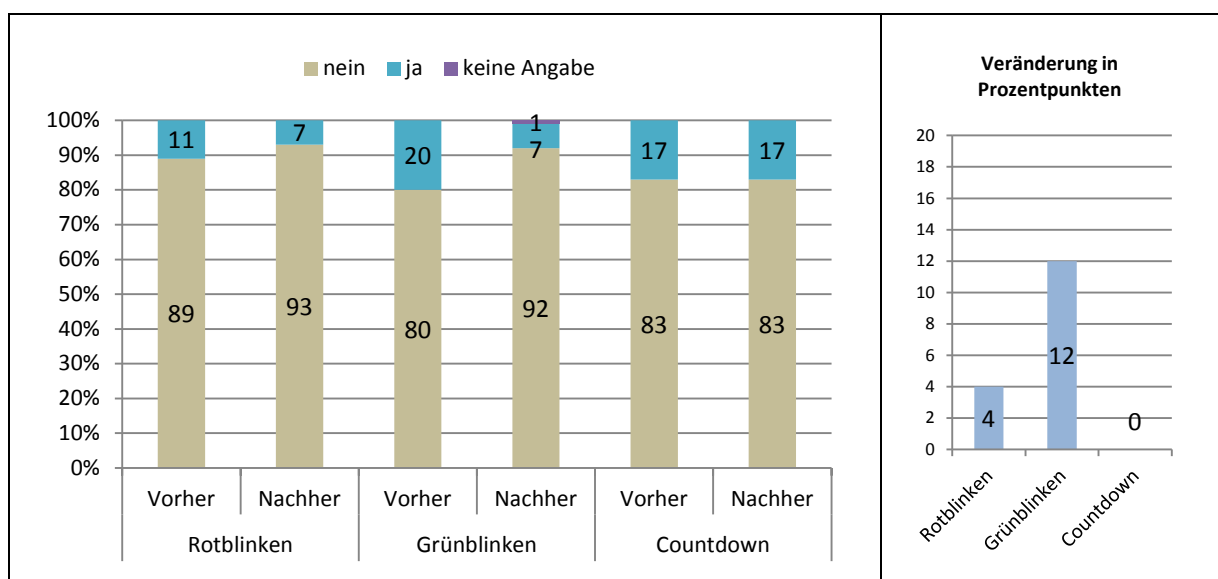


Abbildung 70: Subjektive Einschätzung der Befragten zu den Konflikten mit Kfz

Im Vorher-Nachher-Vergleich wird ersichtlich, dass die Befragten der Meinung sind, dass die Konflikte zwischen den zu Fuß Gehenden und Abbiegern an den Knotenpunkten mit Blinksignalen abnehmen. Bei den Anlagen mit Rotblinken verringerte sich der Anteilswert um 4 Prozentpunkte von 11 % auf 7 %, beim Grünblinken sogar um 12 Prozentpunkte. Keine Veränderung konnte bei den Signalanlagen mit Countdown-Signalen zur herkömmlichen Signalisierungsform ermittelt werden.

In der Abbildung 71 wird der Zusammenhang zwischen der Bewertung der Konflikte mit Kfz und der Altersgruppe dargestellt. Es konnten keine besonderen altersspezifischen Auffälligkeiten bei den Konflikten mit Kfz festgestellt werden. Lediglich bei der jüngsten Altersgruppe (0-17) wurde ein Rückgang derjenigen Befragten festgestellt, die keine Konflikte mit den abbiegenden Kraftfahrzeugen empfanden (10 Prozentpunkte). Diese vom allgemeinen Trend abweichenden Antworten der Altersgruppe 0-17 bei dem Countdown-Projekt lassen sich mit statistischen Abweichungen erklären. Vor der Inbetriebnahme wurden 86 Personen dieser Altersgruppe befragt, danach 165 Personen (siehe Abbildung 63).

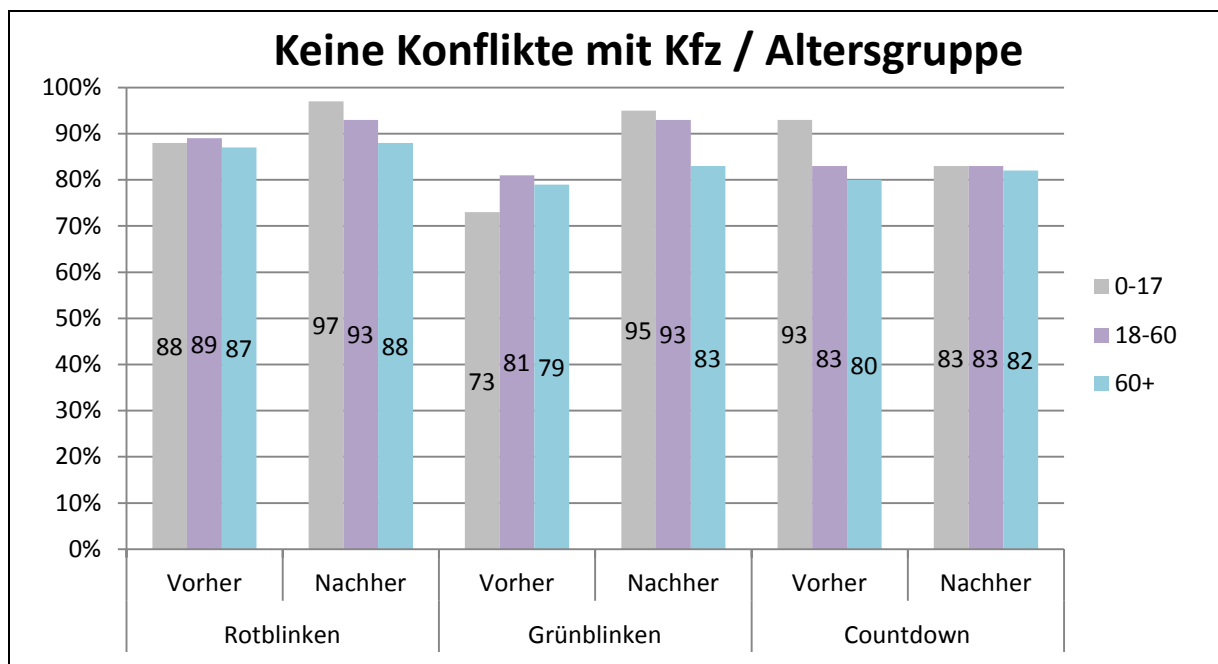


Abbildung 71: Anteil der Befragten, die keine Konflikte mit Kfz empfanden

B2.2.4 Wahrgenommene Verbesserungen

Die Fußgängerinnen und Fußgänger wurden gefragt:

- Wie schätzen Sie die Dauer der Grünzeit ein?
- Wie sie die neue Signalisierung finden (besser, schlechter oder gleichwertig)?

Sowohl vor der Inbetriebnahme als auch während der Pilotphase haben die meisten Fußgängerinnen und Fußgänger die Länge der Grünzeit als ausreichend lang bewertet (siehe Abbildung 72). Im Vorher-Zustand waren zwischen 49 % und 75 % der Antworten positiv. Lediglich an den beiden Knotenpunkten Brandenburgische Straße/ Fehrbelliner Platz und Kurfürstendamm/ Olivaer Platz haben nur 44 % der Befragten mit „ausreichend“ geantwortet.

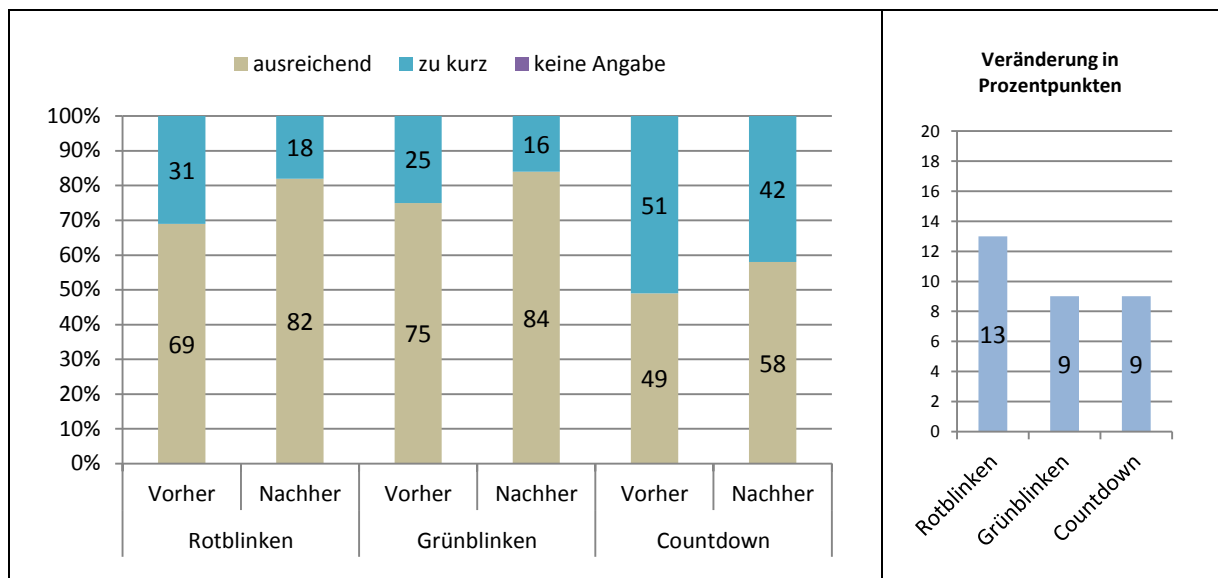


Abbildung 72: Subjektive Einschätzung der Befragten zu der Dauer der Grünzeit

Die Nachher-Untersuchung ergab, dass bei allen Pilotprojekten die zu Fuß Gehenden die Grünzeit häufiger als ausreichend lang empfanden als vorher. Am stärksten ist der Anstieg bei Rotblinken mit 13 Prozentpunkten festgestellt worden. Bei Grünblinken und beim Countdown-Signal betrug der Zuwachs 9 Prozentpunkte.

Bei den Signalisierungen mit Blinksignalen wurde die Dauer der Grünzeit von mehr als 80 % der Befragten mit ausreichend bewertet. Bei der Countdown-Signalisierung wurde die Dauer der Grünzeit von nur 58 % der Befragten als ausreichend bewertet.

Bei den Anlagen mit Grünblinken gaben 84 % an, dass sie die Grünzeit als ausreichend empfinden, 9 % mehr als vor Inbetriebnahme der Anlagen. Die Grünzeiten wurden allerdings im Rahmen der Pilotprojekte im Vergleich zu der Bestandssituation nicht verändert. Bei den drei Knotenpunkten des Projektes „Grünblinken“ wurden die drei Sekunden Grünblinken von der bestehenden Grünzeit abgezogen und dennoch empfanden die zu Fuß Gehenden eine längere Grünzeit als im Vorher-Zustand. Es ist daher davon auszugehen, dass die Fußgänger die Grünblinkzeit intuitiv als Grünzeit empfinden, obwohl nur die Hälfte der zu Fuß Gehenden die Grünblinkzeit der Grünzeit zugeordnet hat. Die Einführung der Pilotprojekte führte dazu, dass die Dauer der Grünzeiten als länger empfunden wird.

In der Abbildung 73 wird der Zusammenhang zwischen der Bewertung der Grünzeit und der Altersgruppe dargestellt. An den untersuchten Knotenpunkten empfanden in der Regel die älteren Menschen die geschaltete Grünzeit als weniger ausreichend lang als die Jüngeren.

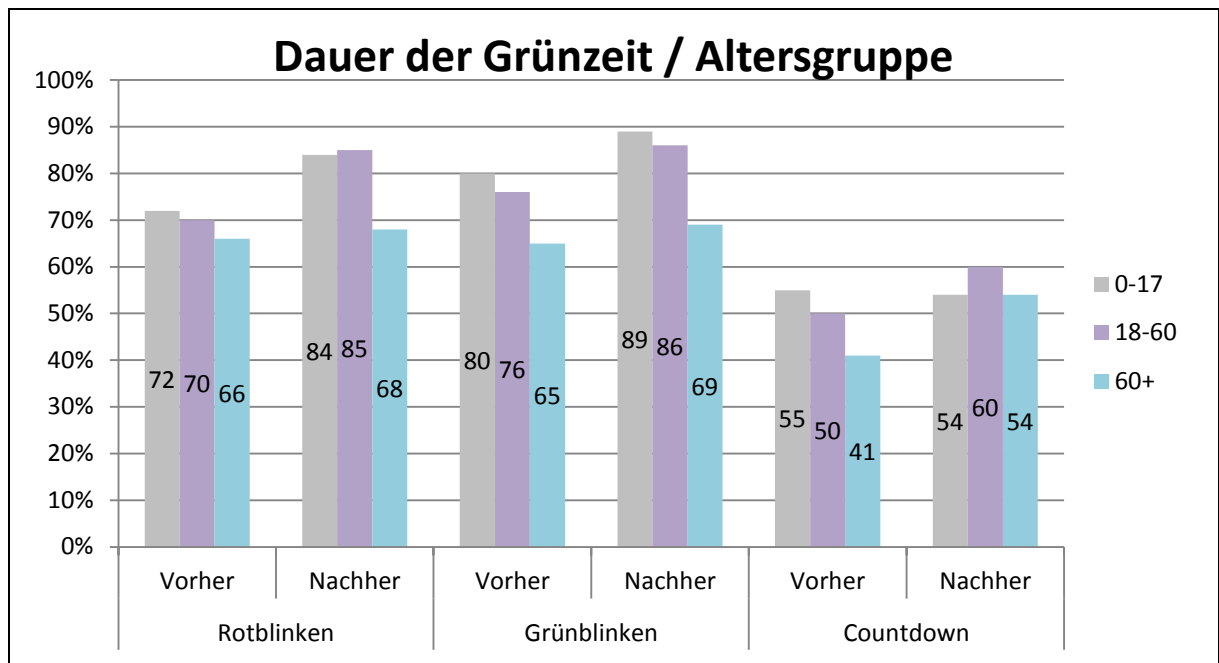


Abbildung 73: Ausreichende Dauer der Grünzeit bezogen auf die Altersgruppe

Vergleich der Signalisierungen (herkömmlich und neu)

Die zu Fuß Gehenden wurden gefragt, wie sie die jeweilige neue Signalisierungsform (Rotblinker, Grünblinker bzw. Countdown) im Vergleich zur herkömmlichen Signalisierung mit Rot-Grün einschätzten. Rotblinker fanden zwei Drittel (67 %) der befragten Personen besser als das herkömmliche Rot-Grün. Grünblinker wurde von 82 % als besser eingeschätzt als die frühere Signalisierung. Knapp die Hälfte der befragten Fußgängerinnen und Fußgänger fand die Countdown-Signalisierung besser als Rot-Grün. Der Anteil der Befragten, die diese Signalisierungsform gleichwertig zur Rot-Grün-Signalisierung ansahen betrug 42%.

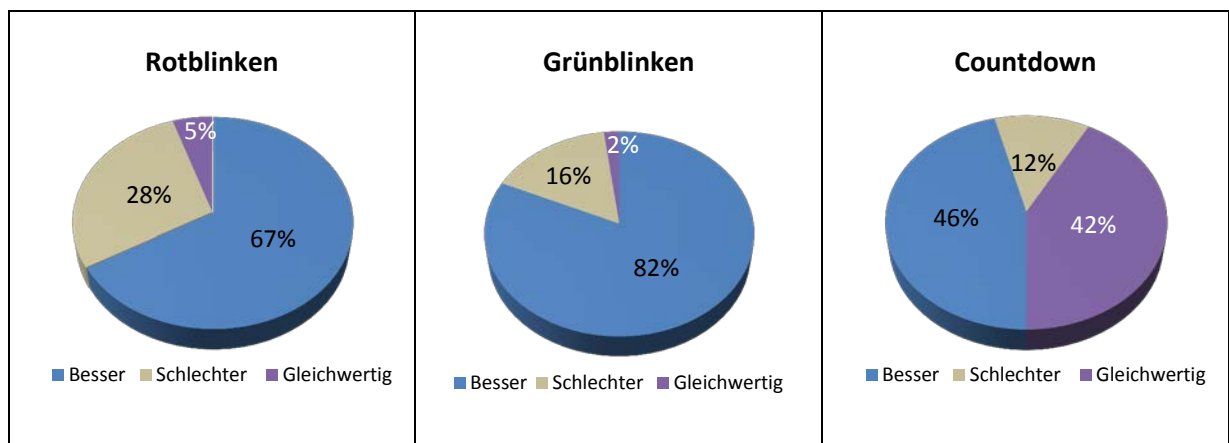


Abbildung 74: Subjektive Bewertung der Befragten der neuen Signalisierungsformen

In der Abbildung 75 wird der subjektive Vergleich zwischen den neuen Signalisierungsformen in Bezug auf die Altersgruppe dargestellt. Die Hälfte der Befragten zwischen 0 und 17 Jahren fand die Signalisierungen „Rotblinker“ und „Countdown“ besser als die herkömmliche Signalisierung. Bei Grünblinker sehen dies dagegen rund 90 % der Befragten. Die Befragten zwischen 18 und 60 Jahren und die über 60 Jahre haben überwiegend eine deutliche Verbesserung bei Rot- und bei Grünblinker gesehen.

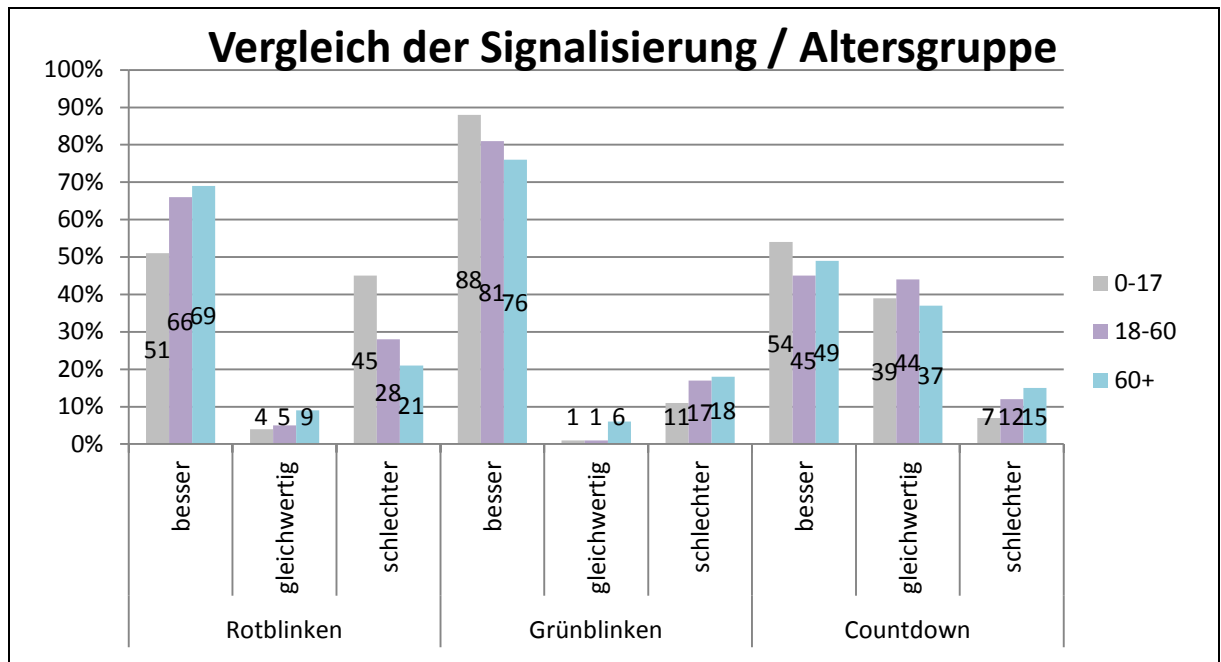


Abbildung 75: Ergebnis Verbesserung der Signalisierung / Altersgruppe

B2.2.5 Begreifbarkeit der Signalisierung

Die Fußgängerinnen und Fußgänger wurden gefragt:

- Wann darf die Furt betreten werden?

Der Anteil der Befragten von denen die Frage falsch bzw. richtig beantwortet wurde ist in der Abbildung 76 dargestellt.

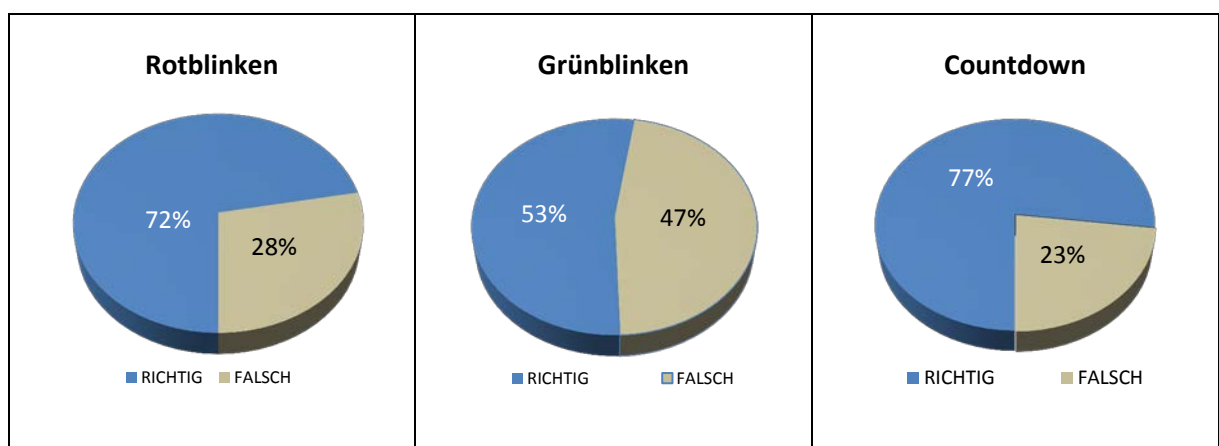


Abbildung 76: Beantwortung Verständnisfrage

Für die Signalisierung mit „Rotblinken“ gaben 28 % der Befragten (über 1.300 Personen) an, dass die Fahrbahn noch bei Rotblinken betreten werden kann. Bei Grünblinken wussten 47 % der über 1.300 Befragten nicht, dass es erlaubt ist auch bei Grünblinken die Fahrbahn noch zu betreten. 23 % der über 1.300 zu Fuß Gehenden gab die falsche Antwort bei der Frage an, wann die Furt bei dem Pilotprojekt „Countdown“ betreten werden darf.

In der Abbildung 77 wird der Zusammenhang zwischen der richtigen Beantwortung der Verständnisfrage und der Altersgruppe dargestellt. Die Altersgruppe ab 60 Jahre wusste beim Countdown-Signal am besten, wann die Fahrbahn betreten werden darf und wann nicht. Hingegen kannten die wenigsten älteren Personen beim Grünblinken die richtige Antwort (38 %).

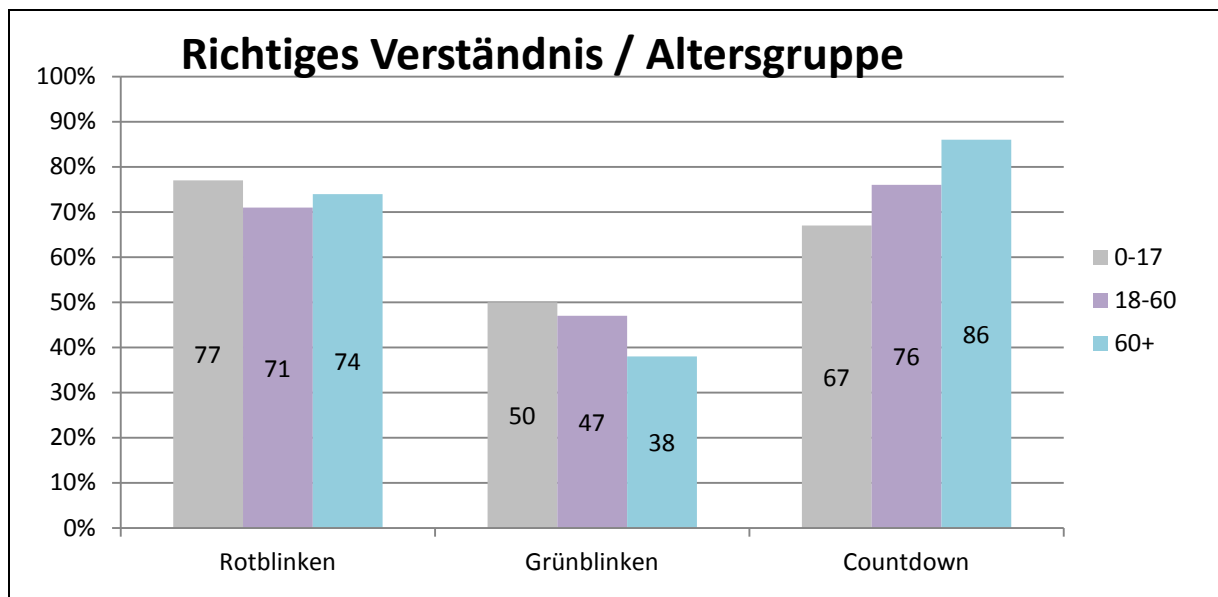


Abbildung 77: Beantwortung Verständnisfrage bzeogen auf die Altergruppe

Am auffälligsten ist das Projekt Grünblinken, bei dem über die Hälfte der zu Fuß Gehenden keine korrekte Einschätzung des Grünblinkens geben konnte. 62 % der Fußgängerinnen und Fußgänger über 60 Jahren glauben, dass das Grünblinken nicht zur Freigabe gehört. Das stellt allerdings kein grundsätzliches Problem dar, denn gerade die älteren Menschen sollten mit diesem Signal auch den Hinweis bekommen, dass sie die Fahrbahn nicht mehr betreten sollten. Trotz der umfangreichen Aufklärungsarbeit (Hinweisaufkleber auf den Signalmasten) und den vorhandenen Grünblinken-Signalen in den Nachbarländern Österreich und Niederlande konnte dieses Pilotprojekt von den zu Fuß Gehenden am wenigsten erklärt werden. Das steht im Widerspruch zu den positiven Ergebnissen der Befragung in Bezug auf die Dauer der Grünzeit und der subjektiven Sicherheit.

B2.2.6 Dauer der Blink-/ Anzeigezeit

Die Fußgängerinnen und Fußgänger wurden gefragt:

- Wie schätzen Sie die Dauer der Blink-/ Anzeigezeit ein?

Mit dieser Frage sollte die Anzeigezeit von Rotblinken, Grünblinken und des Countdown-Signals bewertet werden. Die Antworten werden nicht zwangsläufig für eine Bewertung der Projekte benötigt, sind aber verkehrstechnisch interessant. Die Befragung der zu Fuß Gehenden ergab, dass eine deutliche Mehrheit (bis zu 89 %) der befragten Fußgängerinnen und Fußgänger die Dauer der Blinkzeit bzw. Anzeigezeit der Signalisierung als ausreichend lang empfunden haben. Bei allen Pilotprojekten wurde von rund 10 % der Befragten die Dauer als zu kurz empfunden, siehe Abbildung 78.

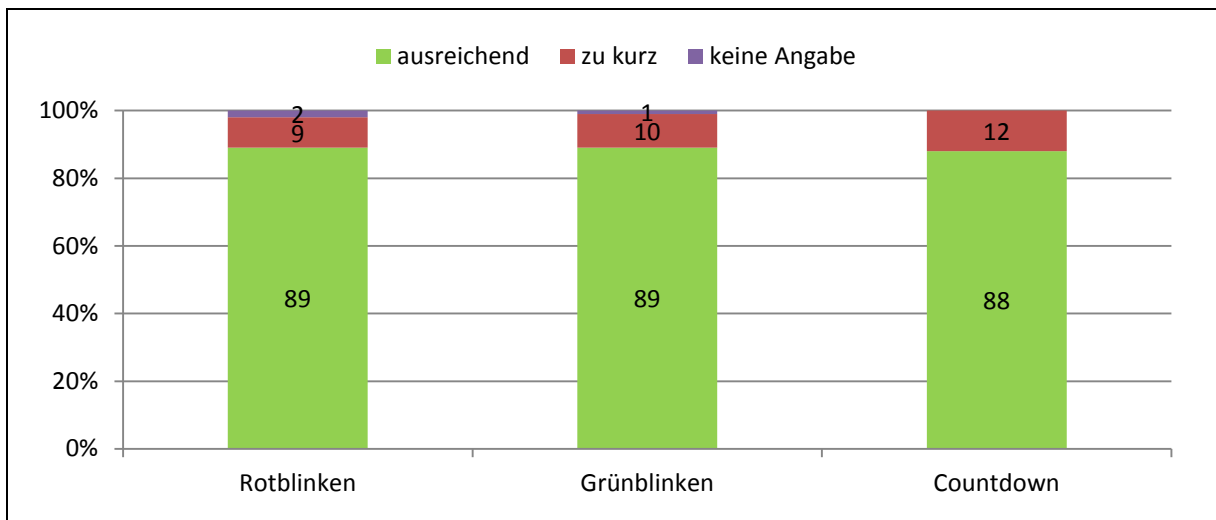


Abbildung 78: Subjektive Einschätzung der Befragten zur Dauer der Blink-/ Anzeigezeit

In der Abbildung 79 wird der Zusammenhang zwischen der Bewertung der Dauer der Blink-/ Anzeigezeit und der Altersgruppe dargestellt. Bei Rot- und Grünblinken waren es am häufigsten die älteren Personen, die die Blinkzeit als zu kurz einschätzten. Über 90 % der Altersgruppe 18 bis 60 Jahre schätzte hingegen die Blink- und Anzeigezeit als ausreichend ein (90 % bzw. 92 %).

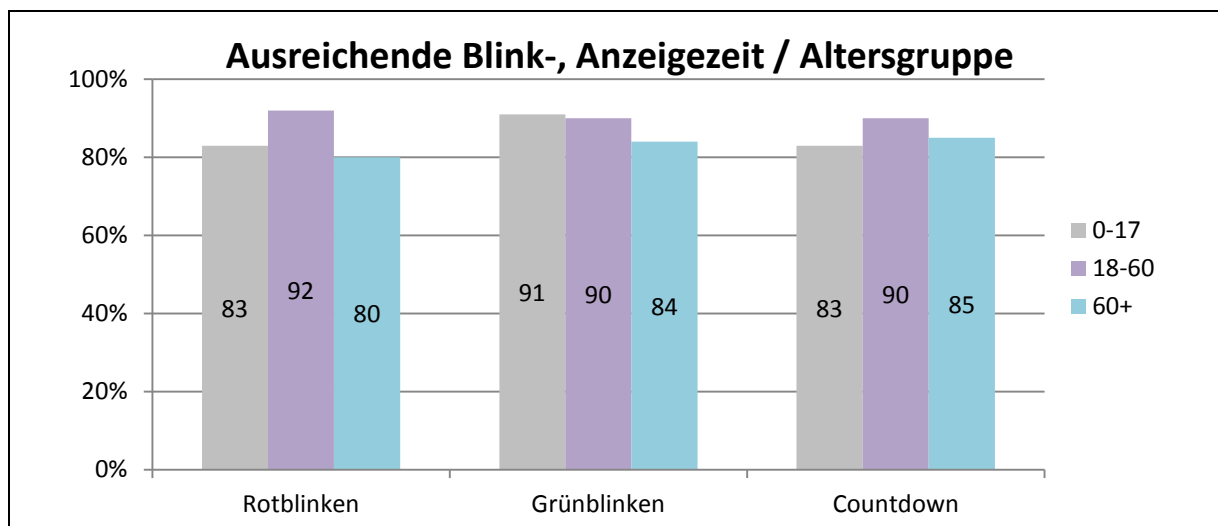


Abbildung 79: Ausreichende Dauer der der Blink-/ Anzeigezeit

B2.3 Verkehrserfassung und Verkehrsbeobachtungen

B2.3.1 Vorgehensweise

Für eine objektive Bewertung des Pilotprojektes wurde das Gehverhalten der zu Fuß Gehenden mittels manueller Verkehrserhebungen und Videotechnik (siehe Abbildung 80) beobachtet und ausgewertet. Die Aufzeichnungen bzw. Verkehrszählungen erfolgten in einem Zeitraum von ca. sechs Wochen vor der Inbetriebnahme der Pilotprojekte für den Vorher-Zustand. Für die Nachher-Bewertung wurden in der Pilotprojektphase bis zu vier Verkehrserhebungen bzw. Videobeobachtungen durchgeführt. Die Auswertung erfolgte nur für Werk-tage.



Abbildung 80: Videoausschnitt LSA Holzmarktstraße/ Stralauer Straße (Grünblinken)

An folgenden Werktagen wurden Videoaufnahmen durchgeführt:

Tabelle 33: Videoaufnahmen Vorher-Untersuchung

| | Knotenpunkt | Datum |
|---|--|------------|
| 1 | Französische Straße / Charlottenstraße | 23.08.2012 |
| 2 | Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße / Stuttgarter Platz | 30.08.2012 |
| 3 | Lietzenburger Straße / Joachimsthaler Straße | |
| 4 | Holzmarktstraße – Stralauer Straße / Alexanderstraße - Brückenstraße | 23.08.2012 |
| 5 | Paulstraße / Lüneburger Straße | |
| 6 | Straße des 17. Juni / Yitzhak-Rabin-Straße | |
| 7 | Brunnenstraße / Anklamer Straße | 25.04.2013 |
| 8 | Brandenburgische Straße / Fehrbelliner Platz | |
| 9 | Kurfürstendamm / Olivaer Platz | |

Rot ... Pilotprojekt Rotblinken

Grün ... Pilotprojekt Grünblinken

Gelb ... Pilotprojekt Countdown-Signal

Tabelle 34: Videoaufnahmen Nachher-Untersuchung

| Knotenpunkt | | Datum | |
|-------------|--|------------|------------|
| 1 | Französische Straße / Charlottenstraße | 28.02.2013 | 28.11.2013 |
| 2 | Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße / Stuttgarter Platz | | 26.11.2013 |
| 3 | Lietzenburger Straße / Joachimsthaler Straße | | |
| 4 | Holzmarktstraße – Stralauer Straße / Alexanderstraße - Brückenstraße | 07.03.2012 | 28.11.2013 |
| 5 | Paulstraße / Lüneburger Straße | | |
| 6 | Straße des 17. Juni / Yitzhak-Rabin-Straße | | |
| 7 | Brunnenstraße / Anklamer Straße | 26.11.2013 | 03.04.2014 |
| 8 | Brandenburgische Straße / Fehrbelliner Platz | 28.11.2013 | |
| 9 | Kurfürstendamm / Olivaer Platz | | |

Für die Ermittlung des Anteils der bei Rot Gehenden wurden weiterhin manuelle Verkehrszählungen an folgenden Werktagen durchgeführt (Zeitraum 7:00 Uhr bis 19:00 Uhr):

Tabelle 35: Manuelle Verkehrszählungen Vorher-Untersuchung

| Knotenpunkt | | Datum |
|-------------|--|------------|
| 1 | Französische Straße / Charlottenstraße | 16.08.2012 |
| 2 | Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße / Stuttgarter Platz | 14.08.2012 |
| 3 | Lietzenburger Straße / Joachimsthaler Straße | 15.08.2012 |
| 4 | Holzmarktstraße – Stralauer Straße / Alexanderstraße - Brückenstraße | 23.08.2012 |
| 5 | Paulstraße / Lüneburger Straße | 13.08.2012 |
| 6 | Straße des 17. Juni / Yitzhak-Rabin-Straße | |
| 7 | Brunnenstraße / Anklamer Straße | - |
| 8 | Brandenburgische Straße / Fehrbelliner Platz | |
| 9 | Kurfürstendamm / Olivaer Platz | |

Tabelle 36: Manuelle Verkehrszählungen Nachher-Untersuchung

| Knotenpunkt | | Datum | |
|-------------|--|------------|------------|
| 1 | Französische Straße / Charlottenstraße | 14.11.2013 | 15.10.2014 |
| 2 | Kaiser-Friedrich-Straße - Lewishamstraße / Stuttgarter Platz | 12.11.2013 | 13.11.2014 |
| 3 | Lietzenburger Straße / Joachimsthaler Straße | 11.11.2013 | 13.10.2014 |
| 4 | Holzmarktstraße – Stralauer Straße / Alexanderstraße - Brückenstraße | 12.11.2013 | 06.11.2014 |
| 5 | Paulstraße / Lüneburger Straße | 05.11.2013 | 12.11.2014 |
| 6 | Straße des 17. Juni / Yitzhak-Rabin-Straße | 06.11.2013 | 17.11.2014 |
| 7 | Brunnenstraße / Anklamer Straße | 07.11.2013 | 11.11.2014 |
| 8 | Brandenburgische Straße / Fehrbelliner Platz | 06.11.2013 | 16.10.2014 |
| 9 | Kurfürstendamm / Olivaer Platz | 11.11.2013 | 05.11.2014 |

Mit Hilfe der Verkehrserfassungen und der Videoerhebungen sollte das Gehverhalten der Fußgängerinnen und Fußgänger und die Auswirkungen auf den Kfz- und Radverkehr untersucht werden:

- Hat sich die Anzahl der bei Rot gehenden Personen verändert?
- Welche Auswirkungen haben die neuen Signalisierungsformen auf die Sicherheit des Fußverkehrs?

B2.3.2 Anteil der bei Rot gehenden Personen

Die Unterscheidung erfolgte mittels der folgenden Definition:

- Als Rot-Gehende gelten alle zu Fuß Gehenden, denen beim Betreten der Fahrbahn ein **rotes** Farbbild angezeigt wird. Dazu zählen Rot, Rotblinken und Rot in Verbindung mit dem Countdown-Signal.
- Als Grün-Gehende gelten alle zu Fuß Gehenden, denen beim Betreten der Fahrbahn ein **grünes** Farbbild angezeigt wird. Dazu zählen Grün und Grünblinken.

Für die Auswertung wurden die o.g. Verkehrserhebungen verwendet. Die Auswertung erfolgte einheitlich für die Vormittagsstunden 07:30 Uhr bis 10:30 Uhr und am Nachmittag von 14:00 Uhr bis 18:00 Uhr.

Die Auswertung der Aufzeichnungen ergab, dass 124.199 Personen die Fußgängerfurten an den 9 untersuchten Knotenpunkten gequert haben.

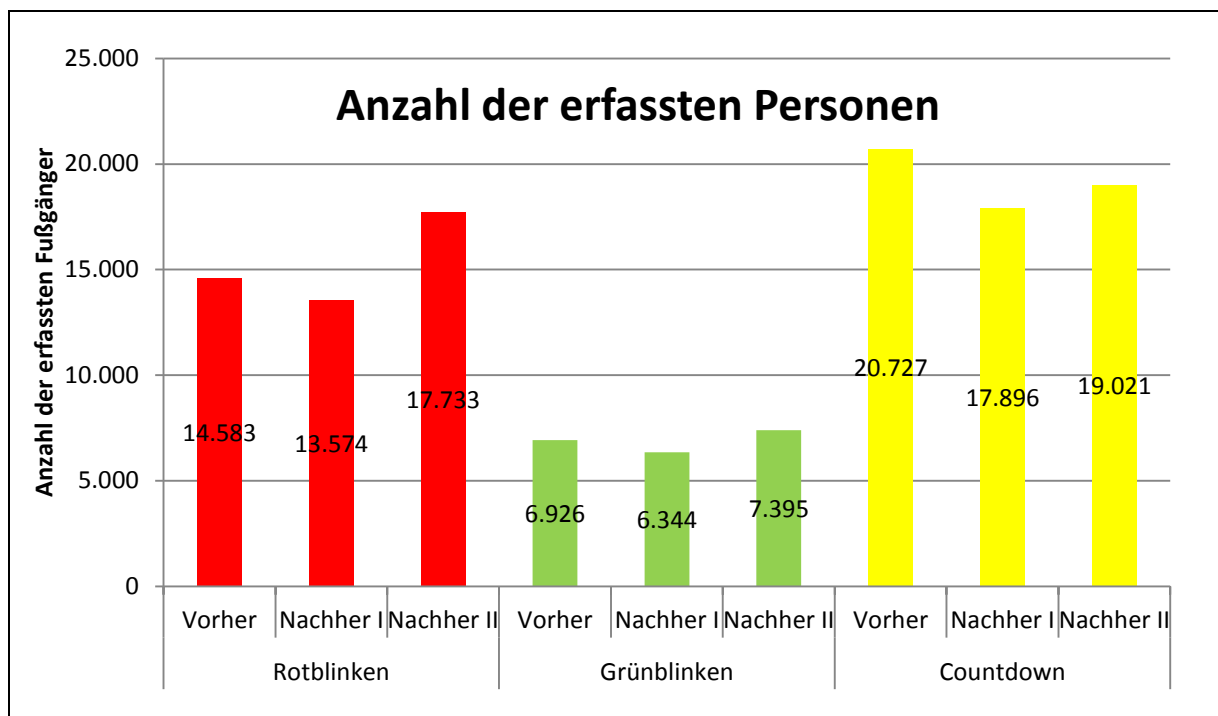


Abbildung 81: Vorher-Nachher-Vergleich der Anzahl der erfassten Personen

Wie in der Abbildung 81 dargestellt, sind beim Rotblinken bis zu 17.733 zu Fuß gehende Personen erfasst worden. Die meisten (8.372) sind hierbei am Knotenpunkt Französische Straße/ Charlottenstraße gezählt worden, siehe Abbildung 82. Die wenigsten am Knotenpunkt Lietzenburger Straße/ Joachimsthaler Straße (3.049).

Beim Grünblinken wurden bis zu 7.395 Personen erfasst. Am Knotenpunkt Holzmarktstraße/ Alexanderstraße wurde das höchste Aufkommen mit 4.693 Personen festgestellt, siehe Abbildung 83. Eine sehr geringe Frequentierung wurde am Knotenpunkt Straße des 17. Juni/ Yitzhak-Rabin-Straße festgestellt. Die Anzahl der zu Fuß Gehenden war mit 1.025 die niedrigste der Vorher-Erhebungen.

Bei der Countdown Signalisierung konnte bei dieser Auswertung die höchste Personenanzahl ermittelt werden. Insgesamt querten in der Vorheruntersuchung bis zu 20.727 Personen die Knotenpunkte. Am Knotenpunkt Kurfürstendamm/ Olivaer Platz trat mit 13.595 Personen der Maximalwert an erfassten Personen auf, siehe Abbildung 84. Der Knotenpunkt Fehrbelliner Platz/ Hohenzollerndamm hat mit ca. 4.000 – 5.000 Personen ein durchschnittliches Fußgängeraufkommen. Hingegen hat der Knotenpunkt Brunnenstraße/ Anklamer Straße mit maximal 2.966 Personen ein geringes Aufkommen.

Das geringe Fußgängeraufkommen an einigen Knotenpunkten kann mit der Lage und der Umgebung der Knotenpunkte erklärt werden.

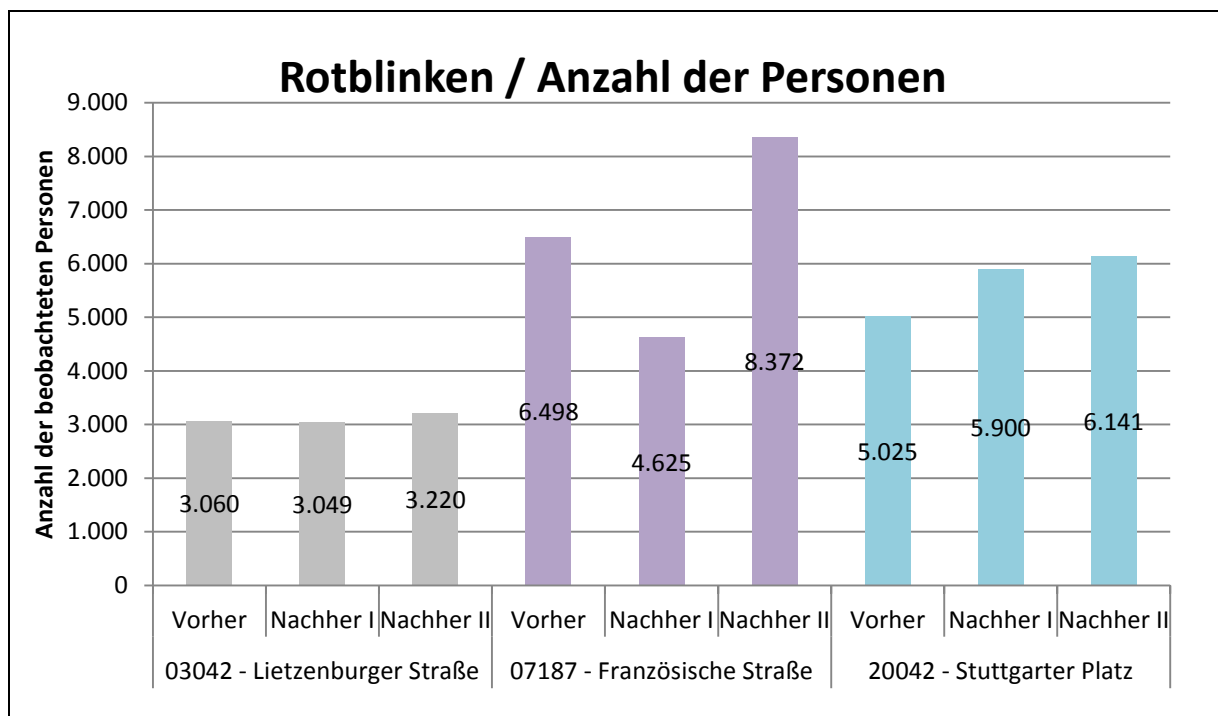


Abbildung 82: Rotblinken / Anzahl der beobachteten Personen

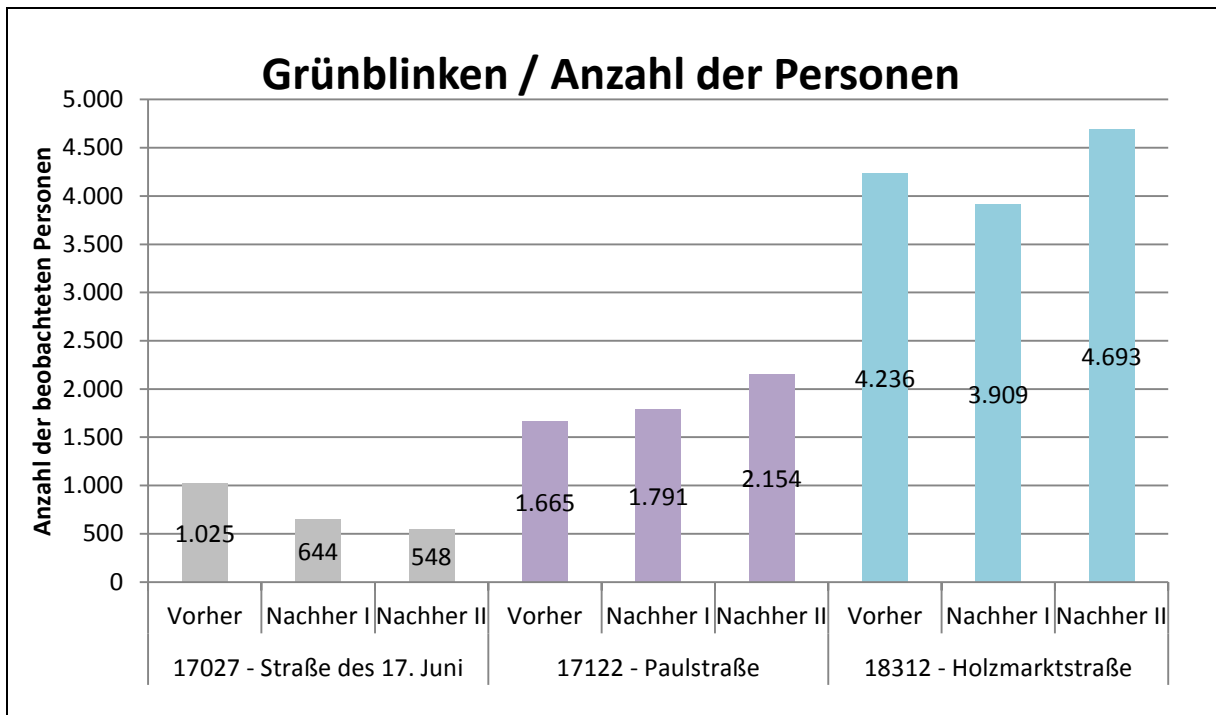


Abbildung 83: Grünblinken / Anzahl der beobachteten Personen

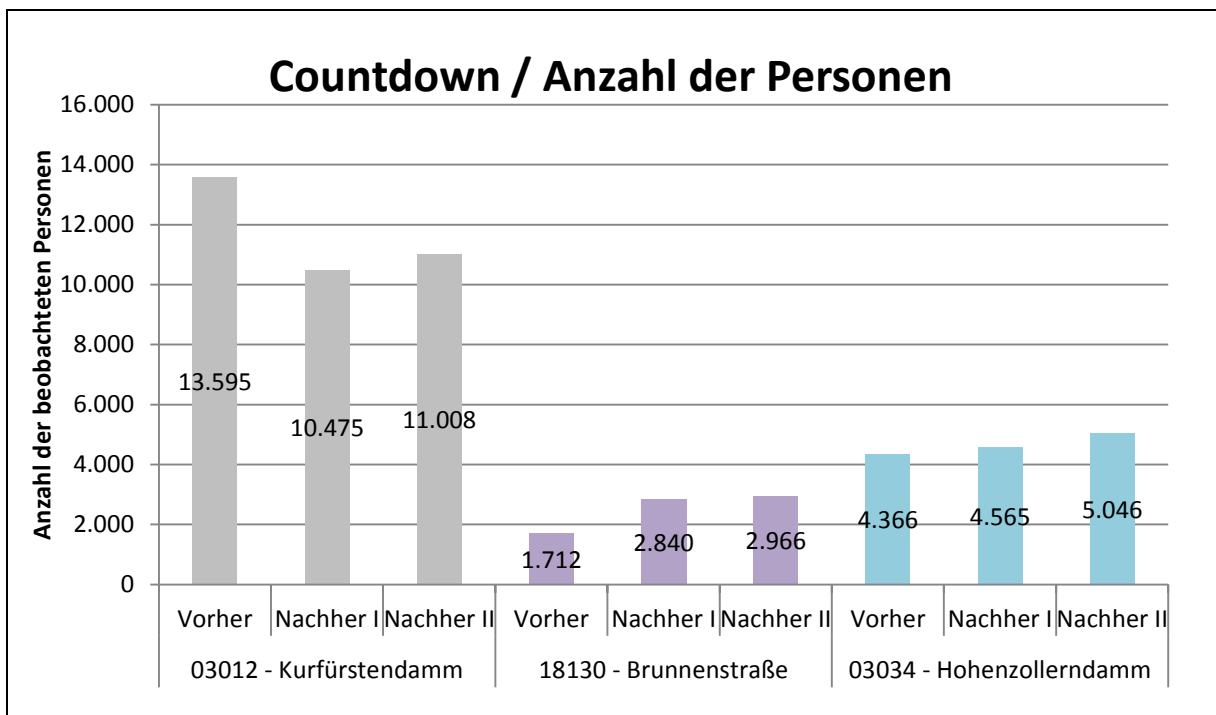


Abbildung 84: Countdown / Anzahl der beobachteten Personen

In den folgenden Abbildungen 85 – 87 sind die Anteile, der bei Rot gehenden Personen für jeden Knotenpunkt der Pilotprojekte dargestellt.

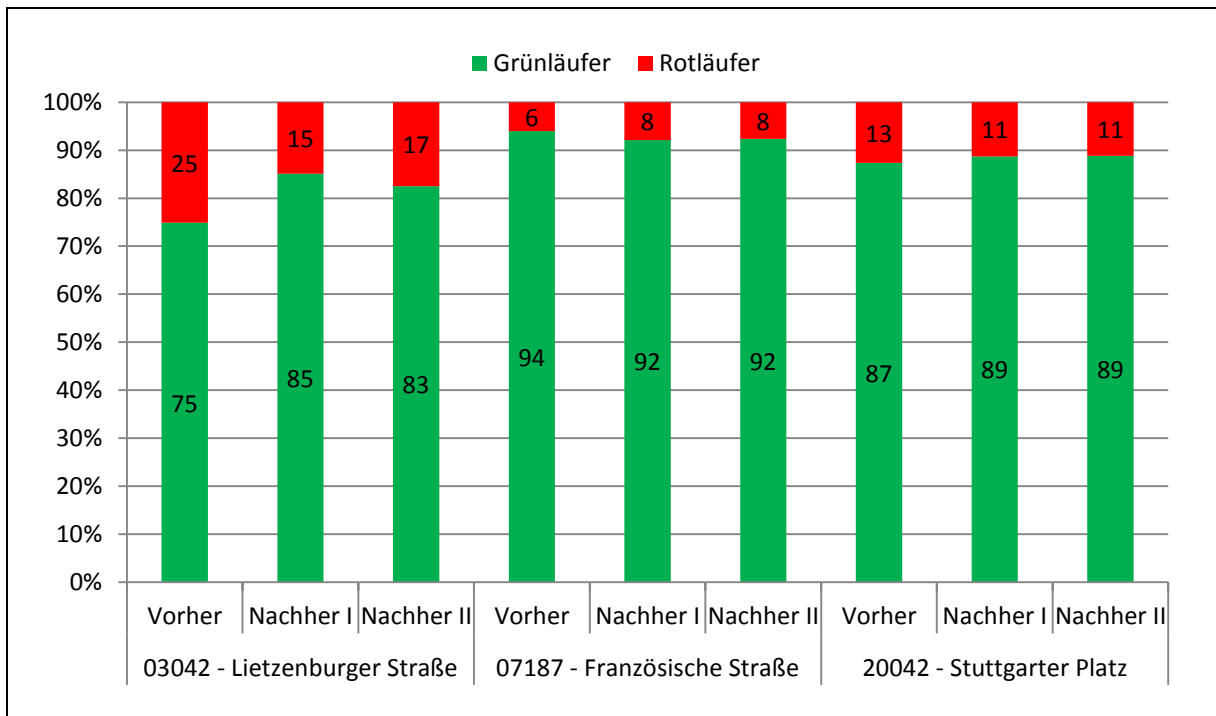


Abbildung 85: Rotblinken / Anteil der bei Rot gehenden Personen

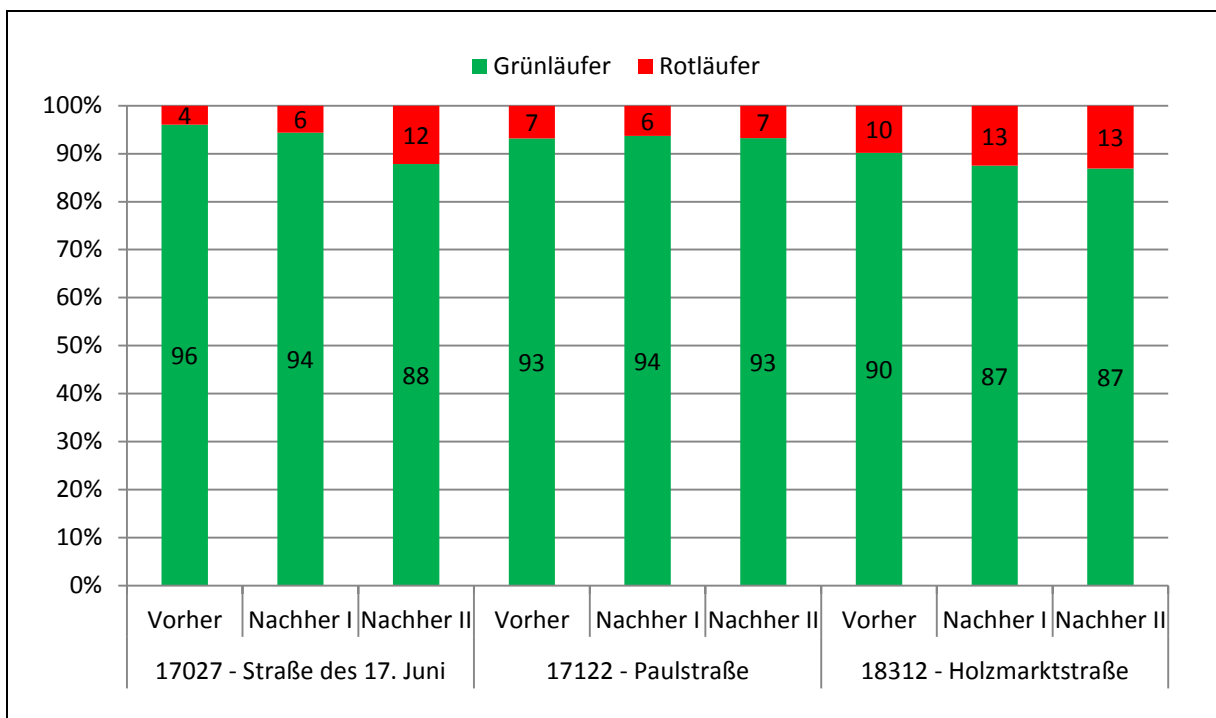


Abbildung 86: Grünblinken / Anteil der bei Rot gehenden Personen

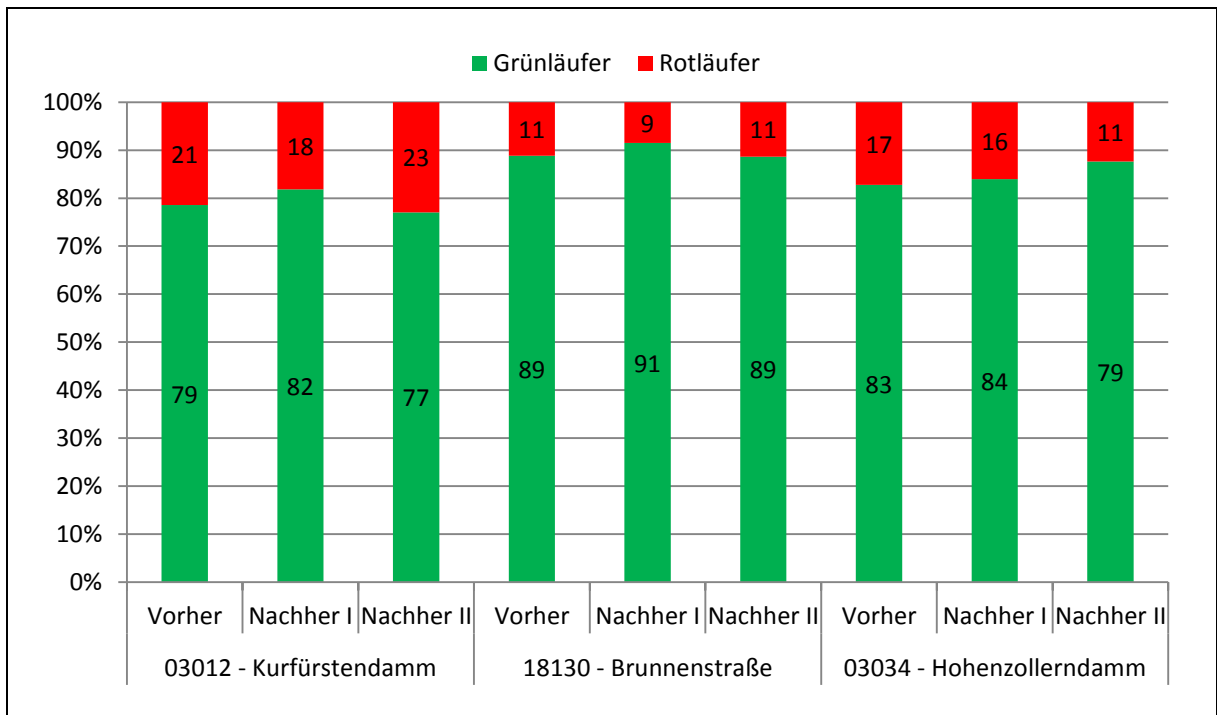


Abbildung 87: Countdown / Anteil der bei Rot gehenden Personen

In der Abbildung 88 sind zusammenfassend die Anteile der bei Rot gehenden Personen der Pilotprojekte dargestellt. Die Auswertung der Aufzeichnungen ergab nur eine geringfügige Veränderung der bei Rot gehenden Personen im Vergleich der Situationen vor der Einführung der neuen Signalisierungsformen und nach deren Einführung. So sank der Anteil bei „Rotblinken“ um 1 Prozentpunkt, wogegen er bei „Countdown“ um 2 Prozentpunkte und bei „Grünblinken“ um 3 Prozentpunkte stieg.

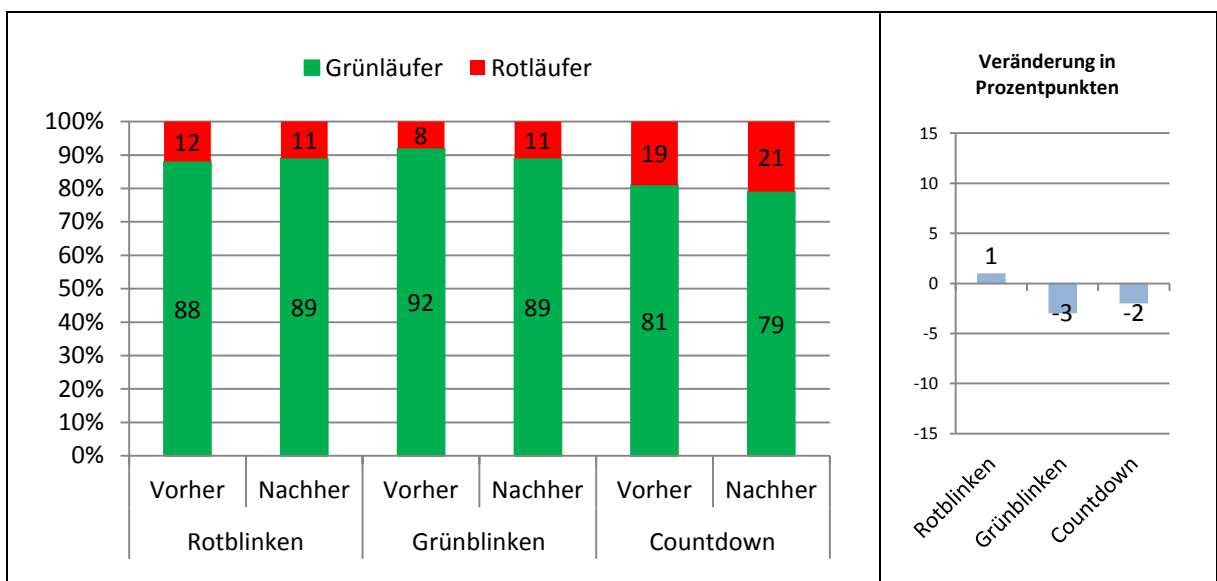


Abbildung 88: Anteil der bei Rot gehenden Personen

Zur Einschätzung, wie hoch der Anteil der bei Rot gehenden Personen an „typischen“ Berliner Knotenpunkten ist, wurden an drei vom Pilotprojekt unabhängigen Knotenpunkten die Rotläufer und Grünläufer gezählt.

- LSA 10405 – Winsstraße/ Marienburger Straße; Zählung am 05.11.2013 und am 18.11.2014 von 7:00 bis 19:00 Uhr
- LSA 10623 – Kantstraße/ Savignyplatz-West; Zählung am 05.11.2013 und am 19.11.2014 von 7:00 bis 19:00 Uhr
- LSA 10629 – Kurfürstendamm/ Lewishamstraße; Zählung am 07.11.2013 und am 03.11.2014 von 7:00 bis 19:00 Uhr

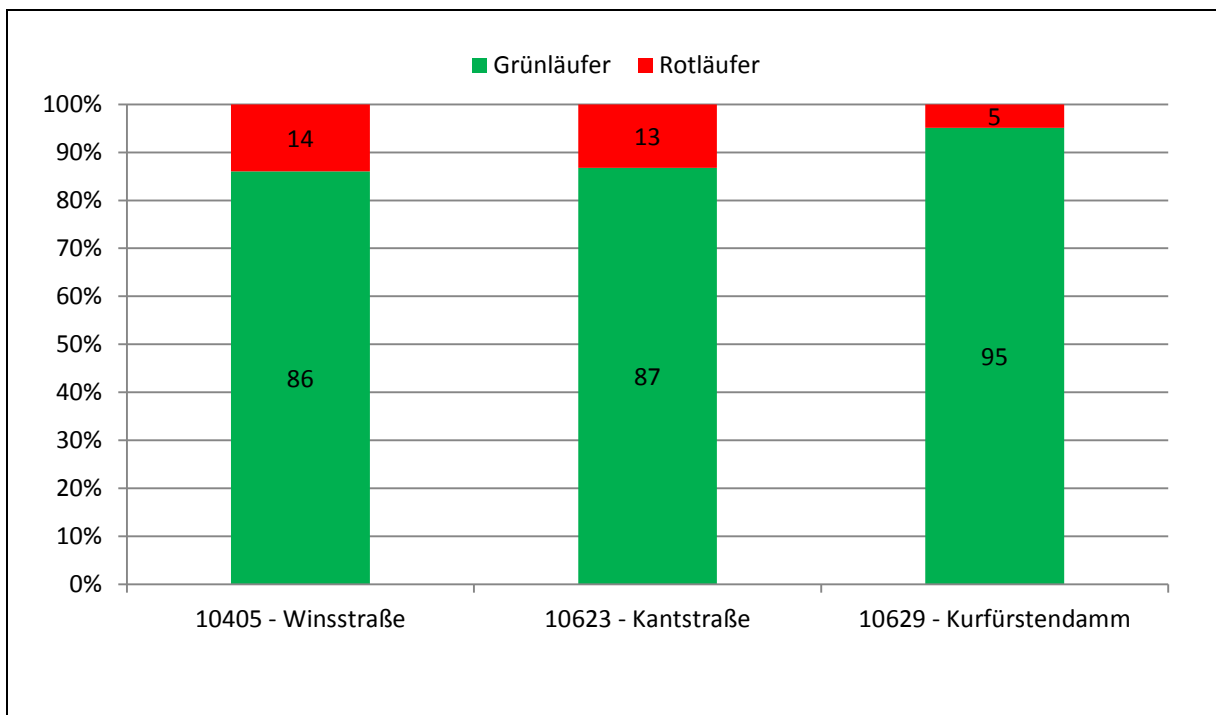


Abbildung 89: Anteil der bei Rot gehenden Personen - Referenzknoten

Der Anteil der bei Rot gehenden Personen betrug am Knotenpunkt Winsstraße/ Marienburger Straße 14 %, am Knotenpunkt Kantstraße/ Savignyplatz-West 13 % und am Knotenpunkt Kurfürstendamm/ Lewishamstraße 5 %. Die in den Pilotprojekten festgestellten Anteile der bei Rot gehenden Personen (in Abbildung 89 dargestellt) können somit als „Berlintypisch“ eingestuft werden.

Zusammenfassung

Die Einführung der Pilotprojekte hatte keinen nennenswerten Einfluss auf die Anzahl der bei Rot gehenden Personen. Es ist weder ein Zuwachs noch eine Abnahme der bei Rot gehenden Personen festgestellt worden. Die aufgetretenen Streuungen sind zufällige Streuungen. Insbesondere die Auswertung der Referenzknoten zeigte, dass die festgestellten Abweichungen vor Inbetriebnahme und nach Beginn der neuen Signalisierungsformen keine nennenswerten Auswirkungen sind und nicht durch die geänderten Signalisierungen verursacht wurden.

Diese Feststellung war insofern interessant, da insbesondere bei den beiden Pilotprojekten Rotblinker und Countdown-Signal befürchtet wurde, dass die Anzahl der Rotgänger zunehmen könnte. Dadurch, dass die angezeigte Räumzeit der Fußgängerinnen und Fußgänger ein Teil der Rotzeit ist, wurde eine Zunahme vermutet.

B2.3.3 Videobeobachtungen

An allen neun Knotenpunkten wurden die Fußgängerfurten hinsichtlich besonderer Auffälligkeiten ausgewertet. Als „besondere Auffälligkeiten“ galten folgende mögliche Situationen:

- Fußgänger werden von abbiegenden Fahrzeugen bedrängt
- Unfall mit Fußgängerbeteiligung
- Fußgänger werden von Rot „überrascht“ und kehren zum Ausgangsort zurück

Diese Untersuchung wurde im Zeitbereich 7:30 Uhr bis 10:30 Uhr und 14:00 Uhr bis 18:00 Uhr an einem Werktag sowohl vor der Inbetriebnahme durchgeführt als auch nach der Inbetriebnahme unter Beachtung der Eingewöhnungsphase.

Bei der Erfassung der besonderen Auffälligkeiten wurden diejenigen Umläufe notiert, in denen mindestens eine Auffälligkeit festgestellt wurde. In den folgenden Abbildungen sind die Auffälligkeiten je Pilotprojekt dargestellt.

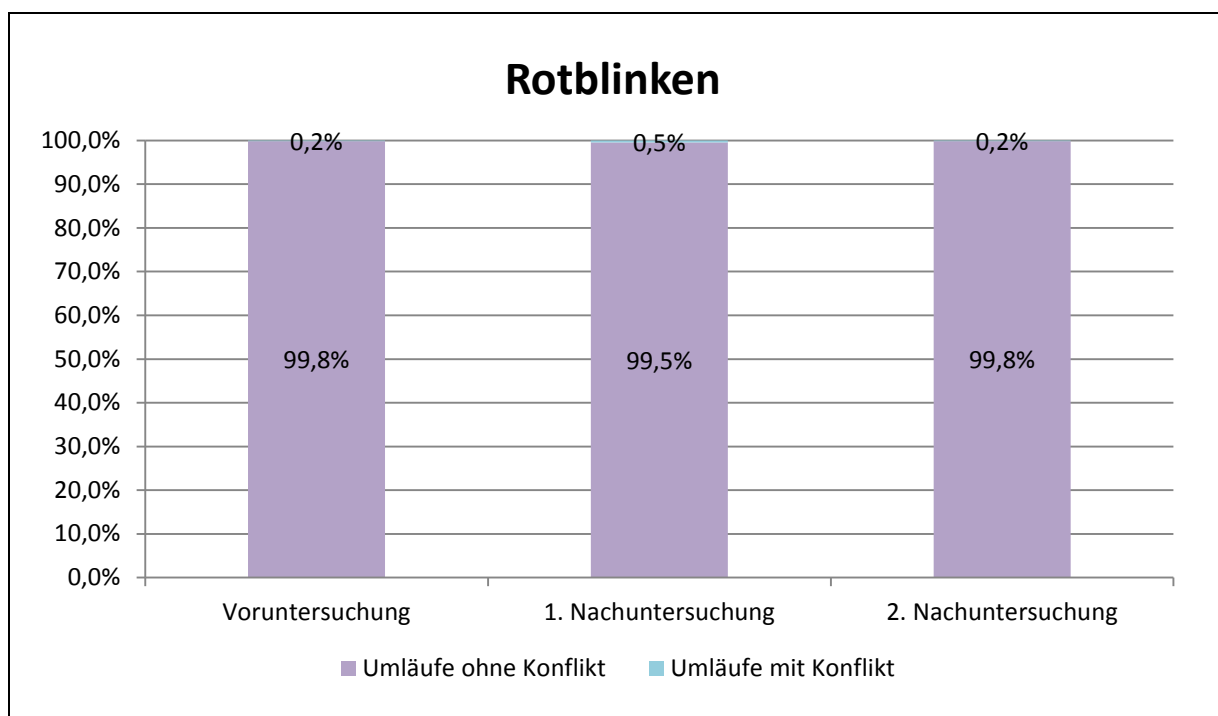


Abbildung 90: Auffälligkeiten Rotblinker

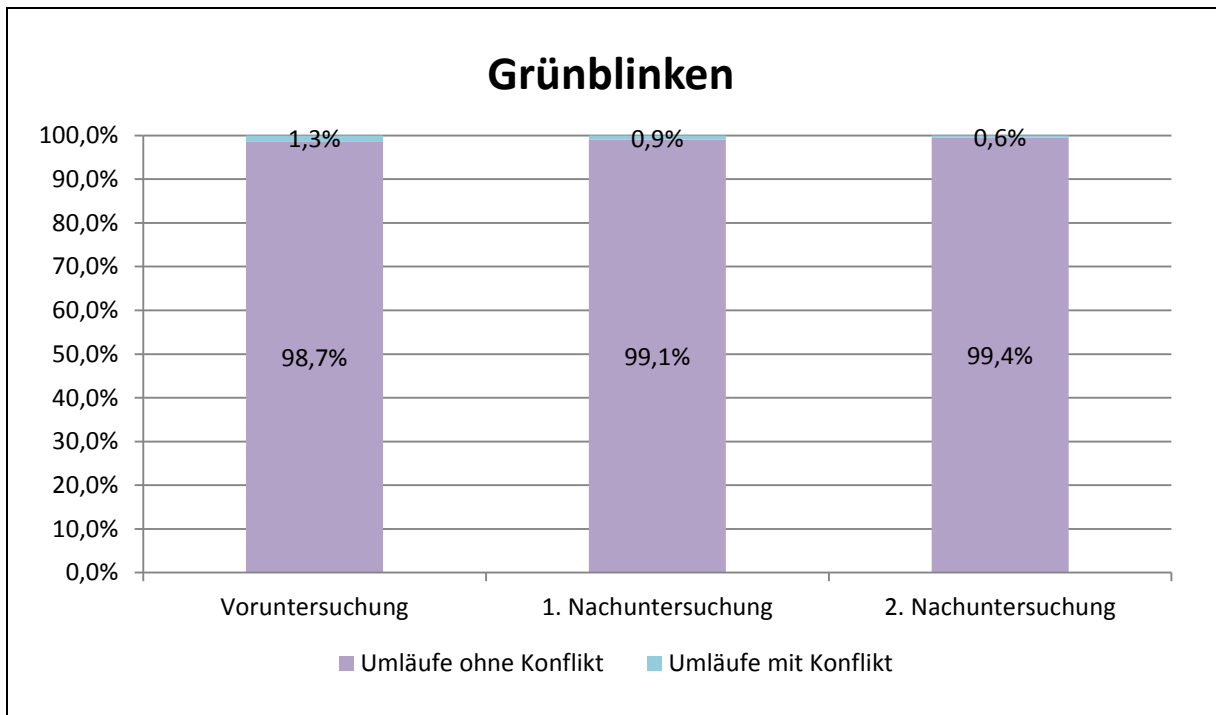


Abbildung 91: Auffälligkeiten Grünblinken

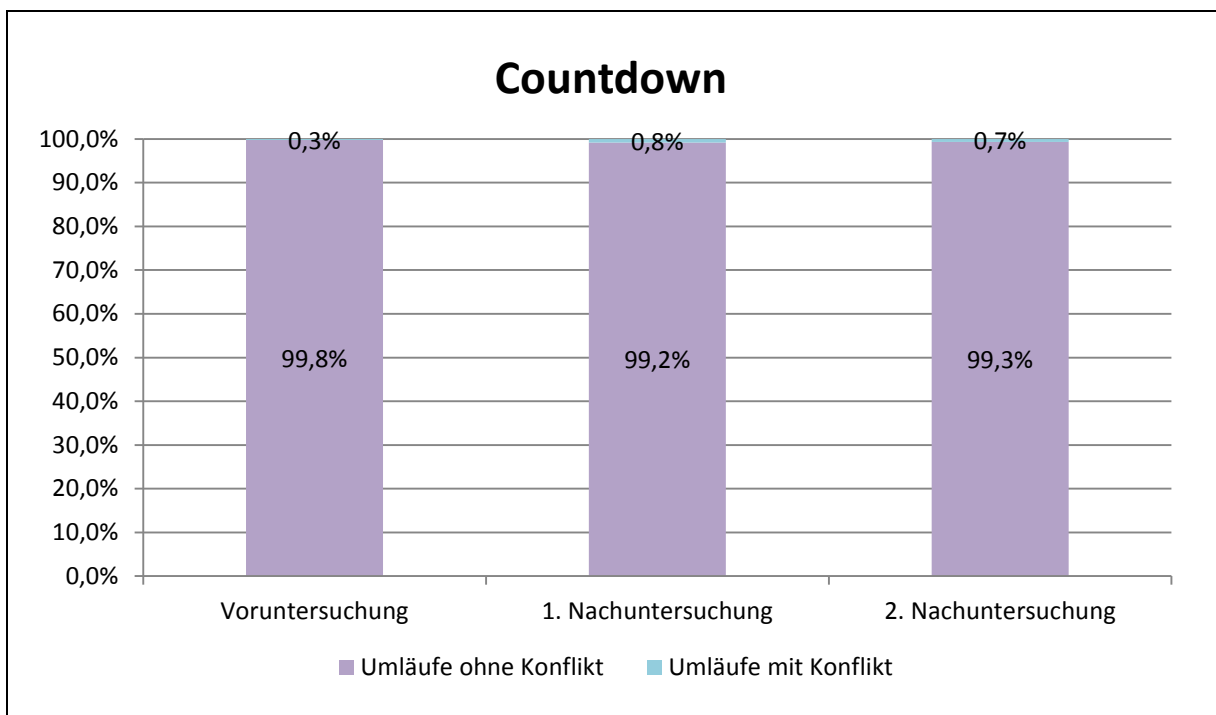


Abbildung 92: Auffälligkeiten Countdown-Signal

Die Auswertung ergab, dass nur in maximal 1 % der insgesamt 270 bis 360 Umläufe Auffälligkeiten festzustellen waren. Dabei wurde in keinem Umlauf mehr als eine Auffälligkeit festgestellt. Die Anzahl der Umläufe an den Knotenpunkten variierte in Abhängigkeit von den geschalteten Signalprogrammen zwischen 270 und 360.

Die Ergebnisse zeigen, dass es in dem Untersuchungszeitraum zu keinen nennenswerten Veränderungen der „besonderen Auffälligkeiten“ kam. Die Anzahl der „besonderen Auffälligkeiten“ war in dem untersuchten Zeitraum vor Inbetriebnahme der Pilotprojekte bereits gering und veränderte sich nur unerheblich in dem Zeitraum nach der Einführung der neuen Signalisierungsform. Aus den Ergebnissen können keine Tendenzen abgeleitet werden. Zur besseren Verwertbarkeit der Videobeobachtungen müssten längere Aufnahmen mit den entsprechenden aufwendigen Auswertungen organisiert werden.

B2.3.4 Vorort Beobachtungen

Nach der Inbetriebnahme der Pilotprojekte wurden zahlreiche Vorort-Begehungen und Beobachtungen durch Verkehrsingenieure durchgeführt. Die Erkenntnisse wichen zwar nicht grundsätzlich von den Ergebnissen der Befragungen und der Auswertung der Verkehrserfassungen ab, dienten aber der Konkretisierung mancher Ergebnisse.

Rotblinken

Zahlreiche Gespräche mit zu Fuß Gehenden an den Knotenpunkten und die Verkehrsbeobachtungen ergaben, dass die meisten Fußgängerinnen und Fußgänger die Signalisierung sehr gut verstanden haben. Dadurch dass die Farbbilder Rot und Grün durch die herkömmliche Signalisierung bekannt und vertraut sind, war ihnen bewusst, dass bei Rotblinken die Fahrbahn nicht zu betreten ist. Gleichzeitig verstanden sie auch, dass sie, wenn sie auf der Fahrbahn sind, ihren Räumvorgang beenden können.

Einige zu Fuß Gehende nutzten allerdings das Rotblinken, um noch schnell die Fahrbahn zu betreten und dann während des Rotblinkens zur anderen Seite zu rennen. Das Rotblinken hat zwar den einen oder anderen zu Fuß Gehenden verleitet die Fahrbahn verbotener Weise zu betreten. Dann räumten diese Personen aber in der Regel während des Blinkens auch sehr schnell die Fußgängerfurt, so dass es zu keinen Gefährdungen mit einfahrenden Fahrzeugen kam.

Grünblinken

An den großen Knotenpunkten mit geteilten Fußgängerfurten wurde oft beobachtet, dass schnellere zu Fuß Gehende, wenn sie im letzten Drittel der ersten Furt von Grünblinken überrascht wurden, losrannten um noch die zweite Furt zu queren. Zum Teil betraten sie diese dann erst bei Rot. Ähnlich wie bei dem Projekt Rotblinken beschrieben, wurde dann die Furt wesentlich schneller geräumt. Dadurch kam es nicht zu Konflikten mit einfahrenden Kraftfahrzeugen.

Ältere bzw. langsam Gehende haben regelmäßig bei Grünblinken die Furt nicht mehr betreten. Für diese Personen ist Grünblinken eine hilfreiche Anzeige. Das Grünblinken wurde von den langsam Gehenden dabei als sehr hilfreich angesehen. In der Fußgängerbefragung hatten 64 % der Altersgruppe 60+ angegeben, dass bei Grünblinken die Fahrbahn nicht mehr

betreten werden darf. Sie hatten den Hinweis insbesondere für langsam Gehende als Gebot missverstanden.

Countdown-Signal

Die Verkehrsbeobachtungen und die Gespräche mit den zu Fuß Gehenden vor Ort bestätigten die Ergebnisse der Befragungen. Das Countdown-Signal wurde von vielen Fußgängerinnen und Fußgänger nicht richtig verstanden. Es wurde nicht erkannt, dass das Signal unterstützend die noch vorhandene Räumzeit der zu Fuß Gehenden anzeigt. Trotz der Aufkleber und der technisch sehr guten Umsetzung konnte die gewünschte Wirkung des Signals nicht bestätigt werden.

Ähnlich wie bei Rotblinken verleitete das Countdown-Signal einige zu Fuß gehende Personen die Furt noch schnell zu betreten, obwohl Rot zu sehen war. Sie räumten dann deutlich schneller die Furt, so dass auch hier keine Konflikte entstanden.

B2.4 Unfallgeschehen

Die Auswertung des Unfallgeschehens wurde von der Direktion „Zentrale Aufgaben“ beim Polizeipräsidium Berlin (ZVkd 2311) am 29. September 2014 getrennt für die 9 Knotenpunkte durchgeführt. Die Abfragen erfolgten im gleichen zeitlichen Abstand vor und nach der Inbetriebnahme der Sondersignalisierungen. Für folgende Abfragezeiträume wurde der Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt:

- Signalisierungsform *Rotblinken*, ab der Inbetriebnahme am 22.11.2012
Vorher: 01.12.2010 bis 31.07.2012
Nachher: 01.12.2012 bis 31.07.2014 = jeweils 20 Monate
- Signalisierungsform *Grünblinken*, ab der Inbetriebnahme am 04.12.2012
Vorher: 01.01.2011 bis 31.08.2012
Nachher: 01.01.2013 bis 31.08.2014 = jeweils 20 Monate
- Signalisierungsform *Countdown Signale*, ab der Inbetriebnahme am 20.09.2013
Vorher: 01.10.2012 bis 31.08.2013
Nachher: 01.10.2013 bis 31.08.2014 = jeweils 11 Monate

Aufgrund der kurzen Zeit für die Auswertung des Unfallgeschehens nach der Inbetriebnahme der Lichtsignalanlagen mit den neuen Signalisierungen konnten nicht die üblichen drei volle Jahre untersucht werden, so wie es im Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko), Ausgabe 2012, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) vorgeschrieben ist. Daher geben die nachfolgenden Aussagen nur ein Zwischenergebnis wieder und lassen gegebenenfalls eine Tendenz erkennen.

Für die Abfrage der relevanten Straßenverkehrsunfälle wurden speziell die *Unfälle mit Beteiligung von zu Fuß Gehenden* untersucht. In der Summe ergaben sich für den Untersuchungszeitraum insgesamt 16 Unfälle. Davon ereigneten sich 9 Unfälle vor der Einführung der neuen Signalschaltungen und anschließend 7 Unfälle. Die geringste Anzahl an Unfällen wurde bei den Knotenpunkten mit Countdown-Signalen festgestellt. Der Untersuchungszeitraum ist allerdings nur halb so lang gewesen.

Von den 16 Unfällen ereigneten sich 10 Unfälle direkt auf den Fußgängerfurten, die restlichen 6 Unfälle ergaben sich unmittelbar vor oder hinter der Furt (max. 30 m Abstand). Für eine genaue Unfalluntersuchung und eine Ableitung, ob ein Einfluss durch die neuen Signalisierungsformen auf das Unfallgeschehen vorliegt, ist die Anzahl von 10 Unfällen in Fußgängerfurten zu klein.

Aufgrund der Beteiligung von Fußgängern ergeben sich häufig Unfälle mit Personenschaden (Unfallkategorien 1 bis 3). Von den 10 Unfällen an Fußgängerfurten sind 9 Unfälle der Kategorie 3 (Unfälle mit Leichtverletzten) zugeordnet worden. Nur bei einem Unfall musste der beteiligte Fußgänger keinen Arzt aufsuchen. Bei den 6 Unfällen nahe der Fußgängerfurt sind 3 Unfälle mit Schwerverletzten und 3 Unfälle mit Leichtverletzten zu verzeichnen gewesen.

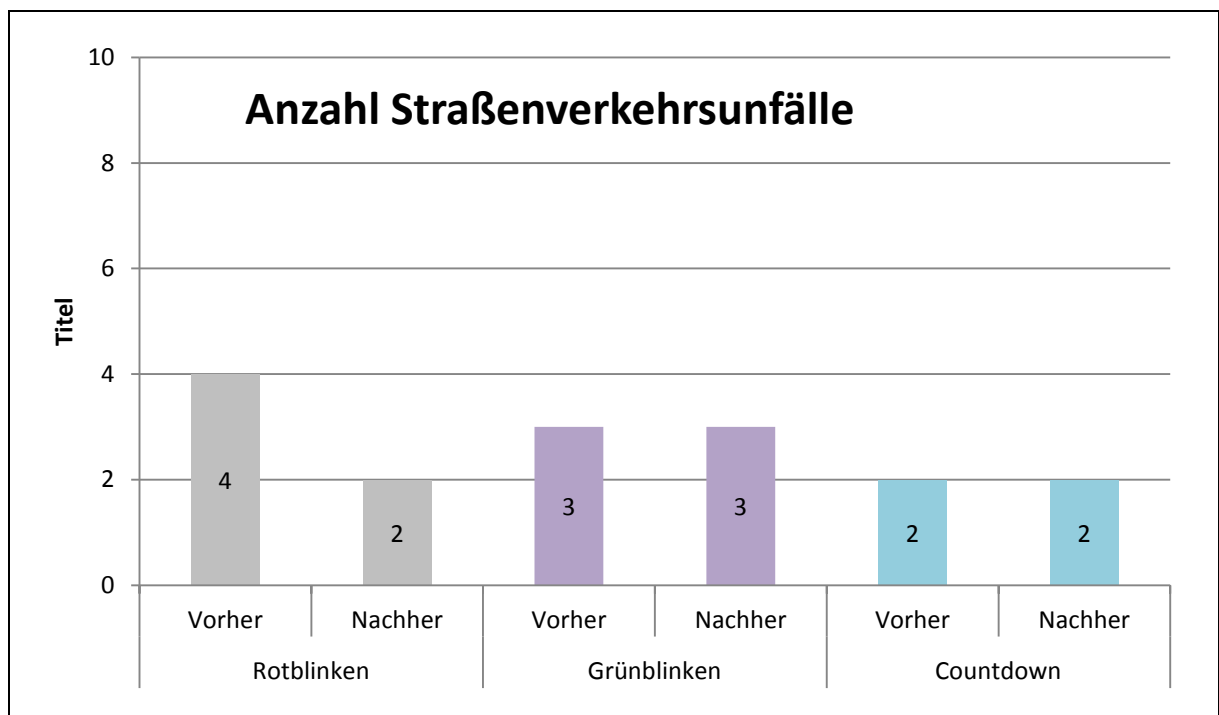


Abbildung 93: Anzahl Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden

Im Rahmen der Unfalluntersuchung konnten sowohl im Vorher-Zeitraum als auch im Nachher-Zeitraum keine Unfälle festgestellt werden, die mit der Räumzeit oder den neuen Signalisierungsformen in Verbindung zu bringen sind.

In Abbildung 94 sind Ausprägungen der Unfälle aus der Unfallliste dargestellt. Die Unfälle der einzelnen Signalisierungen und auf den Fußgängerfurten sind zusammengefasst worden und lediglich der Vorher- und der Nachher-Zustand werden unterschieden. Für die einzelnen Umstände ergeben sich folgende Tendenzen:

- Verkehrsreiche Zeit - Mehr als die Hälfte der Unfälle ereigneten sich während der Spitzenstunden. Im Vorher-Zustand wurden 67 % der Unfälle zwischen 6 und 9 Uhr sowie zwischen 16 und 19 Uhr erfasst, im Nachher-Zustand sogar 75 %. Der Mittelwert von 50 % wird in beiden Zuständen überschritten. 9 von 10 Unfälle ereigneten sich von Montag bis Freitag.

- Lichtverhältnisse - Mehr als die Hälfte der Unfälle ereigneten sich bei Helligkeit. Der Anteil der Unfälle bei Dunkelheit lag beim Vorher-Zustand geringfügig über dem Deutschland-Mittelwert.
- Straßenzustand - Zwischen 33 und 50 % der Unfälle ereigneten sich bei nasser/glatter Fahrbahn. Es liegt eine gewisse Auffälligkeit vor, da der Mittelwert von 30 % im Vorher- und Nachher-Zustand überschritten worden ist.
- Jahreszeit - Die meisten Unfälle ereigneten sich in den Wintermonaten von Dezember bis einschließlich März. Im Vorher-Zustand wurden 50 % der Unfälle in diesen vier Monaten aufgenommen, im Nachher-Zustand waren es 75 %. Damit liegen beide Anteilswerte deutlich über dem Mittelwert von 30 %.

Die Unfallstatistik zeigt tendenzielle Auffälligkeiten bei der Ausprägung der Unfälle. Es ereigneten sich überdurchschnittlich viele Unfälle bei nassen bzw. glatten Fahrbahnverhältnissen in den Spitzenverkehrszeiten sowie in den Wintermonaten. Diese Auffälligkeiten ergaben sich jedoch gleichermaßen im Vorher-Zustand als auch im Nachher-Zustand. Es zeigt sich, dass durch die neue Signalisierungsformen dahingehend keine Veränderungen in der Ausprägung des Unfallgeschehens zu verzeichnen sind.

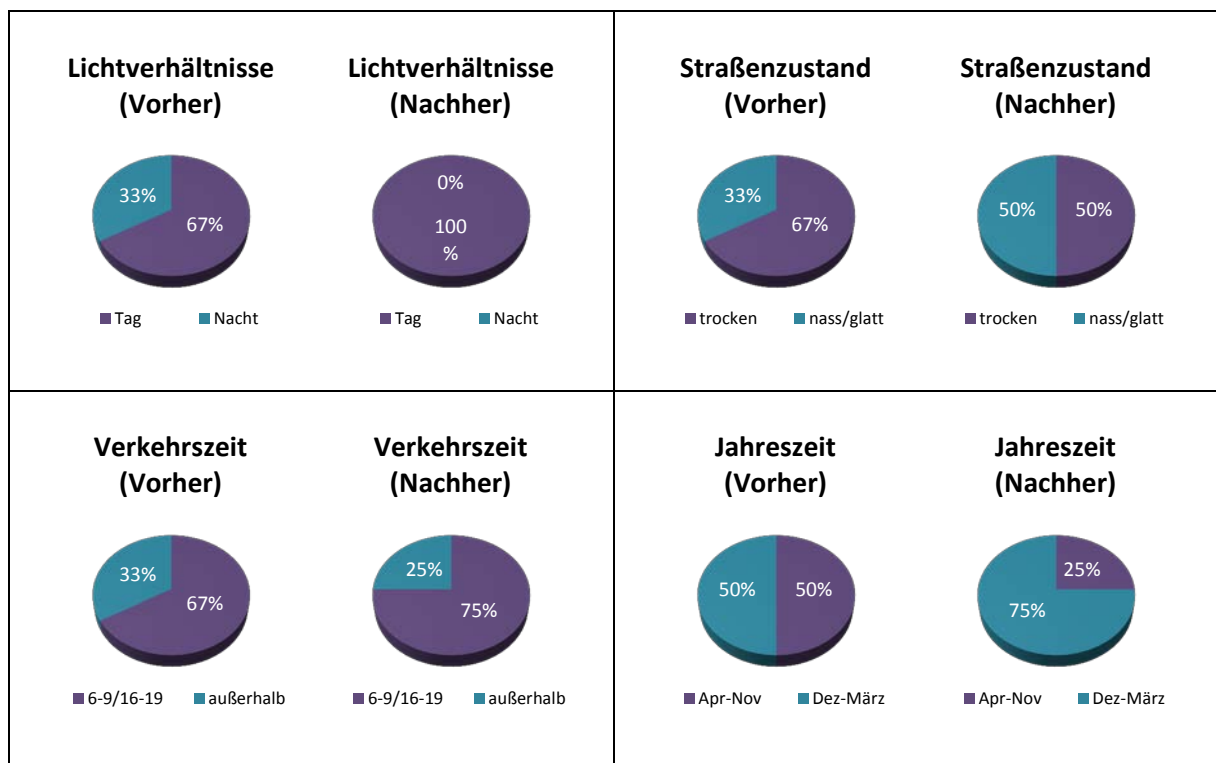


Abbildung 94: Ausprägungen der Unfallumstände

Zusammenfassung

Die Knotenpunkte, an denen die Pilotprojekte umgesetzt wurden, waren keine Unfallschwerpunkte. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass es sich um Knotenpunkte handelt, an denen nur eine geringe Anzahl von Unfällen auftrat.

Im Rahmen der Unfalluntersuchung konnten sowohl im Vorher-Zeitraum als auch im Nachher-Zeitraum keine Auffälligkeit und keine Zunahme von Unfällen festgestellt werden, die mit der Räumzeit oder den neuen Signalisierungsformen in Verbindung zu bringen sind.

B3 Bewertung der Pilotprojekte

B3.1 Vorgehensweise

Die Bewertung der Pilotprojekte und damit die Bewertung der drei neuen Signalisierungsformen basiert auf den durchgeführten Befragungen von über 8.500 Personen, den manuellen Verkehrserhebungen (Erfassung von über 120.000 zu Fuß Gehenden), den Videobeobachtungen und der damit verbundenen Auswertung des Gehverhaltens der Fußgängerinnen und Fußgänger (über 200 Stunden Videomaterial), den Vorort-Beobachtungen, der Auswertung des Unfallgeschehens und den ingenieurtechnischen Einschätzungen.

Für die Bewertung wurden sowohl subjektive als auch objektive Beurteilungskriterien ausgewählt. Die durchgeführten Befragungen und Verkehrsbeobachtungen zeigten, dass eine Beurteilung nicht allein durch klar messbare Fakten durchzuführen ist. Für die Beurteilung inwieweit die Verkehrssicherheit erhöht wurde, der Komfort für die Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer verbessert wurde, mehr Transparenz geschaffen wurde, der Fußverkehr beschleunigt werden konnte und dies auch mit innovative Mitteln geschaffen wurde, war es wichtig, dass die subjektiven Faktoren im Vergleich zu den objektiven Kriterien einen gleichrangigen Stellenwert einnehmen. Dadurch fließen beide mit jeweils 50 % in die Gesamtbewertung ein.

Die Bewertung umfasst folgende Kriterien:

Subjektive Kriterien

⇒ **Sicherheitsempfinden, Konflikt mit Kfz:**

Aus der Fußgängerbefragung wurde die Frage, ob eine Verbesserung der Verkehrssicherheit festzustellen war, herangezogen. Die Beantwortung dieser Frage in der Vorher-Befragung diente der Bewertung der bestehenden Rot-Grün-Signalisierung. Die Frage nach der Konfliktgefährdung durch abbiegende Kraftfahrzeuge wurde ebenfalls verwendet.

⇒ **Wahrgenommene Verbesserung:**

Für die Beurteilung der wahrgenommenen Verbesserung wurden ebenfalls zwei Fragen aus der Fußgängerbefragung herangezogen. Die Frage, ob die jeweilige Signalisierung besser als die bestehende Signalisierung eingeschätzt wurde und die Frage, ob die Dauer der Grünzeit ausreichend sei, stellen das zweite subjektive Kriterium dar. Die Bewertung der bestehenden Signalisierung lehnt sich an die Bewertung des Countdown-Signals an, da sie als gleichwertig eingeschätzt wurde.

⇒ **Begreifbarkeit:**

Die Frage nach dem Verständnis der neuen Signalisierungsform stellt das letzte subjektive Kriterium zur Begreifbarkeit der Signalisierung für den Fußverkehr dar. Die bestehende Signalisierung „Rot-Grün“ (siehe dazu Kapitel B1.1) erhielt die meisten Punkte, allerdings nicht die volle Punktzahl. Eine Punktreduzierung erklärt sich mit den Beobachtungen, dass einige zu Fuß Gehende zum Ausgangsbord zurückkehren, wenn sie auf der Fahrbahn von Rot überrascht werden.

Objektive Kriterien

⇒ **Anzahl bei Rot gehende Personen / besondere Auffälligkeiten:**

Die Verkehrserhebungen und die Auswertung der Videoaufnahmen bilden die Grundlage für die Bewertung dieses Kriteriums. Verwendet wurden die Auswertung der bei Rot gehenden Personen und „besonderen Auffälligkeiten“. Bei den besonderen Auffälligkeiten wurden die beobachteten Situationen herangezogen, in denen Fußgänger von abbiegenden Fahrzeugen bedrängt wurden, Unfälle mit Beteiligung von zu Fuß Gehenden auftraten oder besondere Verhaltensweisen festgestellt wurden.

⇒ **Unfalluntersuchung:**

Die Auswertung der Unfälle vor der Einführung der Pilotprojekte und der Vergleich mit der Situation nach der Einführung wurden für die Bewertung dieses Kriteriums verwendet. Allerdings wurde der Zeitraum als zu kurz eingeschätzt.

⇒ **Wahrnehmung für Kfz:**

Die Pilotprojekte hatten u.a. das Ziel, den Konflikt zwischen den abbiegenden Fahrzeugen und den zu Fuß Gehenden zu entschärfen, der oft entsteht, wenn sich die zu Fuß Gehenden noch berechtigterweise bei Rot auf der Fahrbahn befinden und die abbiegenden Kraftfahrzeuge den Bereich passieren wollen. Bei der bestehenden Signalisierung „Rot-Grün“ ist dieses Problem sehr stark festzustellen. Durch die Signalisierung der Räumzeit (bzw. der Zwischenzeit) werden die Projekte „Rotblinken“ und „Countdown“ besser bewertet.

⇒ **Auswirkung auf die ÖPNV-Beschleunigung:**

Mit der bestehenden Signalisierung „Rot-Grün“, „Rotblinken“ und „Countdown“ kann sehr flexibel bei verkehrsabhängigen Steuerungen auf den Bevorrechtigungswunsch von Bussen und Straßenbahnen reagiert werden. Bei „Grünblinken“ wird die Reaktionszeit um die drei zusätzlichen Sekunden Grünblinken erhöht, wenn in die ÖV-Phase geschaltet werden soll.

⇒ **Investitions- und Betriebskosten:**

Die Kosten für die Planung, den Bau und Betrieb der Lichtsignalanlage bilden die Grundlage für dieses Kriterium. Für die Umsetzung von Rotblinken muss ein zusätzlicher Planungsaufwand berücksichtigt werden, da die Blinkzeit nicht in jedem Fall von der Räumzeit der Gehenden abgeleitet werden kann. Die Berücksichtigung von Grünblinken ist hingegen ohne höheren Aufwand möglich. Die zusätzlichen Signalkammern für die Countdown-Signalisierung begründen die schlechtere Bewertung des Pilotprojektes „Countdown-Signal“. Die Betriebskosten werden durch die Stromkosten und die Wartungskosten (Reinigung, Austausch von Komponenten) bestimmt. Die zusätzlichen Signale der Countdown-Signalisierung führen zu höheren Strom- und Wartungskosten.

⇒ **StVO-Konformität der Signalisierung:**

Hier wurde geprüft, ob eine Einführung des Pilotprojektes entsprechend den internationalen und deutschen Regelwerken (Wiener Abkommen, StVO, RiLSA) möglich ist. Dieses Kriterium ist nur informativ und fließt nicht in die Bewertung ein. In der Verwaltungsvorschrift zur StVO wird in §37, 4, II folgendes angeführt: „Wechsellichtzeichen dürfen nicht blinken, auch nicht vor Farbwechsel.“ Deswegen ist für den

Einsatz der Signale mit Rotblinken und Grünblinken eine Ausnahmegenehmigung der Straßenverkehrsbehörde notwendig.

Bei jedem der Kriterien erfolgte die Bewertung von 1 bis 10. Dabei bedeuten:

- 1 ... erfüllt das Kriterium nicht
- 10 ... erfüllt das Kriterium vollständig.

Jedes Kriterium geht mit einer Wichtung in die Gesamtbewertung ein. Die beiden subjektiven Kriterien gehen insgesamt zu 50% in die Gesamtbewertung ein genauso wie die sechs objektiven Kriterien. Die Gesamtbewertung liegt infolge der Wichtung der Einzelbewertung ebenfalls in dem Bereich 1...10.

In die Bewertung wurde die Bestandssignalisierung des Fußverkehrs „Rot-Grün“ mit einbezogen. Damit ist ein Vergleich möglich, ob die neue Signalisierung des Pilotvorhabens eine Verbesserung für den Fußverkehr darstellt oder nicht. Es kann dadurch eingeschätzt werden, ob die Zielstellungen für die Pilotprojekte erreicht werden.

B3.2 Auswertung

Die Bewertung der Pilotprojekte ist der aufgeführten Tabelle 37 zu entnehmen:

Tabelle 37: Bewertung der Pilotprojekte

| Bewertungskriterium | Wichtung | Bestehende Signalisierung | Rotblinken | Grünblinken | Countdown |
|--|------------|---------------------------|------------|-------------|------------|
| Subjektive Kriterien | 50 | 7,0 | 8,0 | 7,8 | 6,8 |
| Sicherheitsempfinden, Konflikte mit Kfz | 20 | 7 | 8 | 9 | 7 |
| Wahrgenommene Verbesserung (Komfort, Grünzeit) | 20 | 6 | 8 | 8 | 6 |
| Begreifbarkeit der Signalisierung für den Fußverkehr | 10 | 9 | 8 | 5 | 8 |
| | | | | | |
| Objektive Kriterien | 50 | 8,2 | 9,0 | 6,6 | 8,2 |
| Anzahl Rotläufer/besondere Auffälligkeiten | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Unfalluntersuchung | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Wahrnehmung für Kfz-Verkehr (Räumzeit) | 10 | 3 | 8 | 2 | 8 |
| Auswirkung auf ÖPNV-Beschleunigung | 10 | 10 | 10 | 4 | 10 |
| Investitions- und Betriebskosten | 10 | 10 | 9 | 10 | 5 |
| | | | | | |
| Gesamtbewertung | 100 | 7,6 | 8,5 | 7,2 | 7,5 |
| | | | | | |
| StVO-Konformität der Signalisierung | | Ja | Nein | Nein | Bedingt |

B3.2.1 Bewertung von Rotblinken

Bei der Bewertung der subjektiven Kriterien schneidet das Pilotprojekt Rotblinken mit 8,0 von 10 Punkten am besten ab. Dabei wurden vor allen Dingen die guten Befragungsergebnisse der Fußgängerinnen und Fußgänger herangezogen. In Bezug auf die subjektiven Kriterien ist das Pilotprojekt Rotblinken besser als die bestehende Signalisierung Rot-Grün zu bewerten. Das liegt vor allen Dingen an der guten Bewertung des zusätzlichen Übergangssignals Rotblinken durch die befragten Fußgängerinnen und Fußgänger. Dabei wurde eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der Sicherheit im Allgemeinen und bezüglich der Konflikte mit abbiegenden Kraftfahrzeugen wahrgenommen. Lediglich die Begreifbarkeit des Rotblinkens ist etwas schlechter als die der herkömmlichen Rot-Grün-Signalisierung.

Die Bewertung der objektiven Kriterien ergab insgesamt 9 von 10 Punkten und unterschied sich nur geringfügig von der bestehenden Rot-Grün-Signalisierung (8,2 Punkte). Einige Fußgängerinnen und Fußgänger konnten das Rotblinken nicht eindeutig als Sperrsignal zuordnen, bei dem nicht mehr die Fahrbahn betreten werden darf. Trotzdem es bei den Rotläufern keine wesentlichen Veränderungen gab, wurde bei den Vorort-Besichtigungen und Videomitschnitten beobachtet, dass einige Fußgänger während des Rotblinkens bewusst die Fahrbahn betreten, dann aber sehr schnell diese räumten. Das ist häufiger der Fall als bei den Bestandssignalisierungen.

Hinsichtlich der Wahrnehmung für die abbiegenden Kraftfahrzeuge stellt Rotblinken eine deutliche Verbesserung zur herkömmlichen Signalisierung dar. Die Fahrzeugführer sehen das Rotblinken und können deshalb besser nachvollziehen, wenn sich eine Person während der Räumzeit auf der Fahrbahn befindet.

Die neue Signalisierungsform Rotblinken hat keine negativen Auswirkungen auf ÖPNV-Bevorzugungen. Eingriffe von Straßenbahnen und Busse können in gleicher Weise wie bei der bestehenden Signalisierung durchgeführt werden.

Die technische Umsetzung des Rotblinkens führt zu leicht gestiegenen Kosten. Zum einen steigen die Planungskosten für die Verkehrsingenieure. Diese haben einen erhöhten Aufwand bei der Berechnung der notwendigen Blinkzeit. Zum anderen müssen die Hersteller der Steuergeräte die Rotlampenüberwachung in der Rotblinkzeit sicherstellen. Für einen zukünftigen Einsatz des Rotblinkens müssten die Steuergeräte dahingehend ertüchtigt werden, dass sie für die gesamte Fußgänger-Räumzeit Rotblinken anzeigen und nicht, wie in dem Pilotprojekt, nur zwei Drittel der Räumzeit. Das würde dann etwas höhere Aufwendungen bedeuten.

Das Pilotprojekt Rotblinken schnitt insgesamt mit einer Bewertung von 8,5 von 10 Punkten am besten von allen drei Pilotprojekten ab. Es stellt eine Verbesserung zu der bestehenden Signalisierung Rot-Grün dar.

B3.2.2 Bewertung von Grünblinken

Bei der Bewertung der subjektiven Kriterien schneidet das Pilotprojekt Grünblinken mit 7,8 von 10 Punkten am zweitbesten ab. Dabei wurde vor allen Dingen ähnlich wie bei Rotblinken die gute Bewertung des Projektes durch die befragten Fußgängerinnen und Fußgänger herangezogen. In Bezug auf die subjektiven Kriterien ist das Pilotprojekt Grünblinken besser als die bestehende Signalisierung Rot-Grün zu bewerten. Das liegt insbesondere daran, dass die Fußgängerinnen und Fußgänger die zusätzliche Information, dass die Freigabezeit in drei Sekunden beendet ist, positiv eingeschätzt haben. Bei den beobachteten und befragten zu Fuß Gehenden wurde eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der Sicherheit im Allgemeinen wahrgenommen. Die Begreifbarkeit des Grünblinkens ist deutlich schlechter als die des normalen Rot-Grüns. Knapp die Hälfte (47 %) der befragten Fußgängerinnen und Fußgänger konnten das Grünblinken nicht eindeutig als Freigabesignal zuordnen, bei dem die Fahrbahn betreten werden darf.

Die Bewertung der objektiven Kriterien (6,6 Punkte) ergab insgesamt eine schlechtere Bewertung als die der bestehenden Rot-Grün-Signalisierung (8,2 Punkte). Hinsichtlich der Wahrnehmung für die abbiegenden Kraftfahrzeuge stellt Grünblinken eine Verschlechterung zur herkömmlichen Signalisierung dar. Viele Fahrzeugführer können weiterhin nicht nachvollziehen, dass sich die Person während der Räumzeit berechtigterweise auf der Fahrbahn befindet. Bei der Auswertung der Rotläufer sind keine wesentlichen Veränderungen beobachtet worden.

Die neue Signalisierungsform Grünblinken hat negative Auswirkungen auf die ÖPNV-Bevorrechtigungen. Für die Berücksichtigung der Eingriffe von Straßenbahnen und Busse müssen jetzt zusätzlich die drei Sekunden Grünblinken abgewartet werden, bevor die entsprechende Signalisierungsphase verlassen werden kann, um der Straßenbahn oder dem Bus Grün zu senden.

Die technische Umsetzung des Grünblinkens führt zu keinen Kostenerhöhungen.

Von den drei Pilotprojekten schnitt das Projekt Grünblinken am schlechtesten ab.

B3.2.3 Bewertung des Countdown-Signals

Bei der Bewertung der subjektiven Kriterien schneidet das Pilotprojekt Countdown-Signal mit 6,8 von 10 Punkten mit fast der gleichen Bewertung ab, wie die bestehende Signalisierung. Es wurde keine Verbesserung festgestellt. Das ist durch zwei Aspekte zu erklären. Zum einen gaben in den Befragungen die zu Fuß Gehenden bei den entsprechenden Fragen zur Sicherheit und zum Komfort die gleiche Einschätzung wie zur bestehenden Signalisierung. Zum anderen wurde vor Ort festgestellt, dass viele Fußgängerinnen und Fußgänger das Countdown-Signal nicht wahrgenommen haben bzw. nicht verstanden haben, dass die Räumzeit damit angezeigt wird. Anders als bei den beiden anderen Pilotprojekten Rotblinken und Grünblinken ist das Countdown-Signal ein neues Signal und hat damit ein Begreifbarkeitsproblem.

Die Bewertung der objektiven Kriterien ergab für das Projekt Countdown-Signal 8,2 von 10 Punkten. Damit schnitt es genauso ab wie die bestehende Rot-Grün-Signalisierung.

Bei der Auswertung der Rotläufer sind keine wesentlichen Veränderungen festgestellt worden. Hinsichtlich der Wahrnehmung für die abbiegenden Kraftfahrzeuge stellt das Countdown-Signal eine deutliche Verbesserung zur herkömmlichen Signalisierung dar. Die Fahrzeugführer können nachvollziehen, dass die Person auf der Fahrbahn während der Räumzeit sich berechtigt auf der Fahrbahn befindet.

Die neue Signalisierungsform Countdown-Signal hat keine negativen Auswirkungen auf ÖPNV-Bevorzugungen. Eingriffe von Straßenbahnen und Busse können in gleicher Weise wie bei der bestehenden Signalisierung durchgeführt werden.

Der Einsatz der Countdown-Signale führt zu höheren Kosten. Das ist auch der Grund, warum die Bewertung der objektiven Kriterien schlechter ist als die der bestehenden Signalisierung. Zum einen steigen die Anschaffungskosten der Hardware infolge des zusätzlichen Signals und zum anderen steigen die Wartungskosten für die Signalanlage.

Das Pilotprojekt Countdown-Signal schnitt insgesamt mit 7,5 von 10 Punkten am zweitbesten ab. Im Vergleich zur Signalisierung Rot-Grün wurde keine Verbesserung festgestellt.

B3.2.4 Gesamtbewertung

Die Ergebnisse der Fußgängerbefragung (subjektive Kriterien) zeigten, dass die beiden Pilotprojekte „Rotblinken“ und „Grünblinken“ von den zu Fuß Gehenden besser als die bestehende Signalisierungsform eingeschätzt wurden. Das Projekt „Countdown“ erhielt eine vergleichbare Bewertung wie „Rot-Grün“.

Bei den objektiven Kriterien erreichte nur das Pilotprojekt „Rotblinken“ mit einer Bewertung von 9,0 ein besseres Ergebnis als die bestehende Signalisierung (8,2). Die beiden Pilotprojekte „Grünblinken“ und „Countdown“ schnitten mit 6,6 und 8,0 schlechter bzw. gleich ab.

Insgesamt erreichte „Rotblinken“ eine Bewertung von 8,5, „Grünblinken“ eine Bewertung von 7,2, die bestehende Signalisierung „Rot-Grün“ 7,6 und „Countdown“ 7,5.

Insbesondere das schlechte Abschneiden des Countdowns-Signals in den subjektiven Kriterien war für die Verfasser des Berichtes erstaunlich. Vom verkehrstechnischen Ansatz erfüllte dieses Signalbild am besten die Voraussetzungen, um die gestellten Ziele zu erreichen. Es wurde eine zusätzliche wichtige Information (Räumzeit) innovativ dargestellt. Die Vorort-Beobachtungen und vor allen Dingen die umfangreichen Befragungen ergaben jedoch, dass diese zusätzliche Information oft nicht verstanden wurde bzw. nicht zugeordnet wurde. Es herrscht sehr stark eine Diskrepanz zwischen dem verkehrstechnischen Hintergrund einer Ampelsteuerung und der Wahrnehmung durch die Verkehrsteilnehmer.

B4 Zusammenfassung

Der Senat von Berlin hat 2011 eine Fußverkehrsstrategie verabschiedet. Darin sollen als ein Teil der Strategie die Maßnahmen für eine Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung untersucht werden und drei Pilotprojekte zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierungsbilder initiiert werden.

Die vorliegende Untersuchung zeigt den derzeitigen Stand der Fußverkehrssignalisierung mit den entsprechenden Richtlinien und Empfehlungen auf. Neben den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA) werden zahlreiche Vorgaben und Grundsätze der Verkehrslenkungsbehörde Berlin für die Planung der Lichtsignalanlagen in Berlin angewendet.

In Berlin erhalten die zu Fuß Gehenden in jedem Umlauf ihre Freigabe, mit Ausnahme der Fußgänger-Lichtsignalanlagen, die als Anforderungsanlagen gebaut sind. Das stellt einen Komfort für die zu Fuß Gehenden dar, weil die Lichtsignalanlagen keine „Anforderungssampeln“ sind. Die Ausstattung der Lichtsignalanlagen für Blinde und Sehbehinderte wird in großem Umfang durchgeführt.

An vielen Lichtsignalanlagen (besonders im Westteil der Stadt) wurden die Umlaufzeiten der Signalprogramme bewusst niedrig gehalten. Die Umlaufzeiten betragen dort zwischen 60 und 80 Sekunden. Dadurch sind die Wartezeiten der zu Fuß Gehenden auch geringer. Der Nachteil ist, dass die zu Fuß Gehenden manche Hauptverkehrsstraßen nicht in einem Zuge queren können und auf der Mittelinsel die nächste Freigabezeit abwarten müssen.

Trotz der rückläufigen Entwicklung der Unfallzahlen, insbesondere der Unfalltoten, muss die Verkehrssicherheit für die zu Fuß Gehenden verbessert werden. Das größte Konfliktpotenzial entsteht dabei durch die bedingt verträglichen Konflikte an den Lichtsignalanlagen. Das sind die Konflikte zwischen den abbiegenden Kraftfahrzeugen und den parallel dazu laufenden Personen.

Viele der in Berlin angewendeten Grundlagen für die Planung gehen über Mindestmaße hinaus und können als ausreichend bewertet werden. Sie werden aber nicht konsequent angewendet, da an vielen Knotenpunkten mit hoher Kfz-Belastung und ÖV-Priorisierung die unterschiedlichen Interessen der verschiedenen Verkehrsteilnehmer abzuwägen sind.

Zahlreiche Lichtsignalanlagen sind noch nicht modernisiert bzw. umgebaut worden, sodass vielerorts noch die nach älteren Regeln zur Fußgängersicherheit geplanten Steuerungen zu finden sind. Im Zeitraum 2006 bis 2012 wurden in Berlin 452 Lichtsignalanlagen umgebaut oder durch neue Anlagen ersetzt. Bei diesen Lichtsignalanlagen wurden auch die aktuellen Grundsätze für die Fußgängersignalisierung berücksichtigt. Bei den im Zeitraum 2006 bis 2012 modernisierten 557 Lichtsignalanlagen erfolgten dagegen meist nur bauliche Modernisierungen. Die neuen fußgängerfreundlicheren Grundsätze fanden nur begrenzt Berücksichtigung.

Am Beispiel des Knotenpunktes Kaiserdamm/ Bismarckstraße wurde aufgezeigt, dass eine konsequente Änderung der vorhandenen Signalisierung mit Berücksichtigung des für die zu Fuß Gehenden wichtigen „Queren in einem Zug“ möglich ist. Dies ist aber mit hohen Kosten verbunden, die Leistungsfähigkeit für die Kraftfahrzeuge wird auf dem Streckenzug Kaiserdamm erheblich verringert und die Wartezeiten der Kraftfahrzeuge und der parallel geführten zu Fuß Gehenden deutlich erhöht.

Während der Untersuchung wurden nur wenige Beispiele für eine einfach zu realisierende Verbesserung des Fußgängerverkehrs gefunden. Die meisten Maßnahmen waren mit deutlichen Verschlechterungen für den Öffentlichen Nahverkehr bzw. den Kfz-Verkehr verbunden. Hierzu benötigen die Verantwortlichen in der Senatsverwaltung (Verkehrslenksbehörde) klare politische Vorgaben, welche Verkehrsteilnehmer in welchem Umfang zu bevorzugen sind. An konkreten Beispielen sollten diese Vorgaben umgesetzt werden bzw. mit Hilfe von Verkehrssimulationen im Vorhinein diskutiert werden.

Maßnahmen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung

In dem vorliegenden Bericht wurden folgende, für Berlin geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung zusammengetragen:

⇒ **Querung der Furten in einem Zug**

Es wird empfohlen, eine reduzierte Gehgeschwindigkeit (1,0 m/s) für die Grünzeitendimensionierung für die Fußgängerfurten parallel zur Kfz-Hauptrichtung zu verwenden. Für die Fußgängerfurten quer zur Hauptrichtung ist dies nur verbunden mit einem Leistungsfähigkeitsnachweis zu empfehlen. Eine Reduzierung der Räumgeschwindigkeit und damit die Erhöhung der Zwischenzeit sollte nicht vorgenommen werden.

⇒ **Ergänzung fehlender Fußgängerfurten**

Knotenpunkte sind bei einer Neu- bzw. Umplanung mit den fehlenden Fußgängerfurten zu versehen. Nur in begründeten Ausnahmefällen sollte eine Abweichung akzeptiert werden.

⇒ **Verkehrsabhängiger Abbruch der Kfz-Freigabe und Vorziehen der Fußgänger-Grünzeit**

Die Möglichkeit zum vorzeitigen Abbruch der Kfz-Freigabe und das damit verbundene Vorziehen der Fußgänger-Freigabezeit sollte an allen Neu- und Umplanungen der Lichtsignalanlagen geprüft und möglichst umgesetzt werden.

⇒ **Definition von maximalen Fußgänger-Wartezeiten bei Steuerungen mit ÖV-Priorisierung**

Bei Neu- bzw. Umplanungen von Lichtsignalanlagen sollte eine konkrete Vorgabe der maximalen Fußgänger-Wartezeiten erfolgen.

⇒ **Verbesserung der Beleuchtung von Fußgänger-Furten**

Eine gute Beleuchtung der Knotenpunktbereiche, insbesondere der Fußgängerfurten und der Aufstellbereiche führen zu einer besseren Erkennbarkeit der zu Fuß Gehenden. Insbesondere bei schlechten Witterungsverhältnissen ist eine Verbesserung der Sichtbedingungen sehr wichtig.

⇒ **Gehwegvorstreckungen zur Verkürzung der Furtlänge**

Die baulichen Gehwegvorstreckungen dienen dem Verkürzen der Fußgänger-Furtlängen und der damit verbundenen besseren Sichtbarkeit der zu Fuß Gehenden. Die Gehwegvorstreckungen lassen sich allerdings nicht überall umsetzen, da oftmals die Radfahrstreifen zu berücksichtigen sind, die vor den Gehwegen geführt werden müssen bzw. die vorhandenen Abbiegeradien dies nicht zulassen.

Pilotvorhaben zur Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung

In Berlin wurden drei Pilotprojekte im Rahmen der Verbesserung der Fußverkehrssignalisierung umgesetzt. Mit Hilfe der drei Pilotprojekte sollten die Auswirkungen der Änderung der Signalisierungsfolge auf den Fußverkehr untersucht werden. Die Recherche, welche Farbbilder und welche Art der Fußverkehrssignalisierung in anderen Ländern und in anderen deutschen Städten angewendet werden, ergab folgende Pilotprojekte:

⇒ **Rotblinken als Übergangssignalbild zur Anzeige der Räumzeit**

Nach dem Fußgänger-Grün soll nicht wie bisher das permanente Rot gesendet werden, sondern ein Rotblinken während der Räumzeit. Damit soll den zu Fuß Gehenden angezeigt werden, dass sie die Fahrbahn noch sicher queren können. Dem abbiegenden Kraftfahrzeug wird angezeigt, dass sich die zu Fuß Gehenden berechtigterweise noch auf der Fahrbahn befinden. Aus Gründen der Signalsicherung beschränkt sich das Rotblinken auf 2/3 der Gesamträumzeit.

⇒ **Grünblinken als Übergangssignalbild zur Anzeige vom Grünende**

Am Ende des Fußgänger-Grüns sollen die letzten drei Sekunden Grün blinken. Damit soll den zu Fuß Gehenden angezeigt werden, dass das Ende der Grünzeit bevorsteht. Langsam gehende Personen sollen dann nach Möglichkeit die Fahrbahn nicht mehr betreten. Mit diesem Übergangssignalbild soll die Anzahl der bei Rot gehenden Personen verringert, die Sicherheit der zu Fuß Gehenden erhöht und ein zügiges Räumen unterstützt werden.

⇒ **Countdown-Signale zur Anzeige der Räumzeit**

Mit Hilfe einer zusätzlichen Signalkammer soll der Räumvorgang der zu Fuß Gehenden mit einem Countdown-Signal dargestellt werden. Damit wird den zu Fuß Gehenden angezeigt, dass sie die Fahrbahn noch sicher queren können. Dem abbiegenden Kraftfahrzeug wird angezeigt, dass sich die zu Fuß Gehenden berechtigterweise noch auf der Fahrbahn befinden. Zur Darstellung wurde ein trapezförmiges Signal verwendet, in dem mit Hilfe von Balken das Ablaufen der Räumzeit dargestellt wird.

Empfehlungen für den Umgang mit den Pilotvorhaben

Der Modellversuch „Fußverkehrsfreundliche Ampeln“ in Berlin konnte nach rund 1,5 jähriger Pilotphase erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Ergebnisse des Modellversuchs zeigen, dass in der Gesamtbewertung das „Rotblinken“ sowohl gegenüber der herkömmlichen Signalisierung als auch im Vergleich zum „Grünblinken“ und „Countdown“ besser abschneidet.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Unterschied zwischen dem „Rotblinken“ und der herkömmlichen Signalisierung vor allem durch die Unterschiede bei der Wahrnehmung und dem Komfortempfinden der Fußgängerinnen und Fußgänger zustande gekommen ist. Im Rahmen des Modellversuchs wurden rund 8.500 Fußgängerinnen und Fußgänger befragt. Bei den „objektiven Kriterien“ (z.B. Unfälle, Anzahl der Rotläufer) gab es hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Rotblinken und der herkömmlichen Signalisierung.

Mit dem Abschluss des Versuchs erlischt auch die Ausnahmegenehmigung nach der StVO für die erprobten Signalisierungen. Die Lichtsignalanlagen mit Rot- und Grünblinken wurden daher wieder auf die herkömmliche Signalisierung umgestellt. Die Countdown-Signale werden im Zusammenhang mit Instandsetzungsarbeiten an den Ampeln in den nächsten Jahren außer Betrieb genommen.

Berlin wird dem Bundesverkehrsministerium empfohlen, eigene Modellversuche zu initiieren, um die positiven Ergebnisse in Berlin beim Rotblinken auch bundesweit auszuprobieren. Der Berliner Versuch konnte nicht alle Aspekte umfassend klären. Wirkungen auf Unfälle an Kreuzungen mit vielen Fußverkehrsunfällen konnten im Rahmen des Modellversuchs ebenso wenig untersucht werden wie die dauerhafte Wirksamkeit der neuen Signalregelungen auf die subjektive Wahrnehmung der Fußgängerinnen und Fußgänger.

Glossar

| | |
|---|---|
| Signalprogramm / Signalzeitenplan (SZP) | Festlegung bzw. Darstellung von Dauer und Ordnung der Signalzeiten und Farbbilder. |
| Signalgruppe | Zusammenfassung von einem oder mehreren Signalgebern, die denselben Verkehrsstrom steuern und zu jeder Zeit das gleiche Signalbild zeigen. |
| Phase | Teil des Signalprogrammes, in dem der Zustand der Signalisierung unverändert bleibt. |
| Phasenübergang | Teil des Signalprogrammes, in dem der Wechsel zwischen zwei Phasen erfolgt. |
| Umlaufzeit (t_u) | Zeitdauer des Signalprogramms [Sekunden]. |
| Konfliktfall / unverträgliche Verkehrsströme | Verkehrsströme, die eine gemeinsame Konfliktfläche haben. |
| Konfliktfläche | Fläche, auf der sich die konfliktierenden Verkehrsströme, bei einem zeitgleichen Losfahren, theoretisch treffen würden. |
| Zwischenzeit (t_z) | Ist die Zeit zwischen Grünende des räumenden Verkehrsstroms und dem Grünbeginn des startenden Verkehrsstroms [Sekunden]. |
| Übergangssignalbild | Signalbild zur Anzeige des Wechsels von Frei (Grün) nach Gesperrt (Rot) bzw. von Gesperrt nach Frei. |
| Übergangszeit ($t_{\bar{u}}$) | Ist die für die Berechnung der Zwischenzeit gewählte bzw. festgesetzte (Sicherheits-) Zeit zwischen dem Ende der Freigabezeit und dem Beginn der Räumzeit [Sekunden]. |
| Räumzeit (t_r) | Ist die Zeit, die für das Zurücklegen des Räumweges s_r benötigt wird [Sekunden]. |
| Räumweg (s_r) | Der Räumweg ist die Distanz zwischen der Haltelinie bzw. dem Anfang der Fußgängerfurt und dem Ende der Konfliktfläche. Bei Kfz-Strömen wird zu dem Räumweg noch die Fahrzeuglänge hinzuaddiert [Meter]. |
| Einfahrzeit (t_e) | Ist die Zeit, die für das Zurücklegen des Einfahrweges s_e benötigt wird [Sekunden]. |
| Einfahrweg (s_e) | Der Einfahrweg ist definiert als die Entfernung zwischen der Haltelinie und dem Beginn der Konfliktfläche [Sek.]. |

| | |
|---|---|
| Freigabezeit / Grünzeit (t_f) | Die Zeitdauer, für die ein Verkehrsstrom ein „grünes“ Signalbild gezeigt bekommt [Sekunden]. |
| Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) | Mithilfe der mittleren Wartezeit wird ein Verkehrsstrom bewertet [A...F]. |
| Sättigungsgrad | Ist das Verhältnis von Verkehrsstärke zur Kapazität des Verkehrsstroms. |
| Koordinierung | Die Freigabezeiten von hintereinanderliegenden Knotenpunkten werden aufeinander abgestimmt um die Anzahl der Halte zu minimieren (Grüne Welle). |

Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Verbesserungen der Bedingungen für Fußgänger an Lichtsignalanlagen -
Bergisch Gladbach 2012.

Deutsches Institut für Normung

DIN 32981 Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte an Signalanlagen - 2002.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen - Köln 2002.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Handbuch für die Bemessung von Straßenanlagen Fassung 2009 - Köln 2001.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen - Köln 2006.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Richtlinien für Lichtsignalanlagen - Köln 2010.

Generalübernehmer für das Management von Planung, Bau, Betrieb und Wartung/Instandhaltung von LSA und Verkehrsrechnersystemen im Land Berlin

Leitfaden für verkehrstechnische und straßenbauliche Planungen von Lichtsignalanlagen -
Berlin 2011.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

Ausführungsvorschriften zu § 7 des Berliner Straßengesetzes über Geh- und Radwege -
Berlin 2013.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

Stadtentwicklungsplan Verkehr - 2011.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

Pflichtenheft für die Erstellung von verkehrstechnischen Unterlagen für LSA - Berlin 1999.

Straßenverkehrsordnung StVO

Fassung vom 06. März 2013 - Bundesrepublik Deutschland.

Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung

Fassung vom 11. November 2014 - Bundesrepublik Deutschland.

Anhang

Auswertung der BUND-Liste

Am 31. Oktober 2012 veröffentlichte der BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.) eine Liste von fußverkehrsfeindlichen Lichtsignalanlagen. Insgesamt wurden 482 Meldungen von Bürgerinnen und Bürgern aufgelistet und 345 Problemstellen beschrieben.

Die Meldungen bestehen – neben der Knotenpunktbezeichnung – aus den Beschreibungen der Bürgerinnen und Bürger und beziehen sich zum einen auf „fußverkehrsfeindliche“ Gegebenheiten an signalisierten Knotenpunkten wie beispielweise lange Wartezeiten, zu kurze Grünzeiten, schmale Mittelinseln, fehlende Querungsmöglichkeiten von Knotenpunktarmen oder doppelte Kfz-Abbieger mit gleichzeitig freigegebenen Fußgängerströmen. Zum anderen wurden auch fehlende Querungsmöglichkeiten auf „freier Strecke“ bemängelt, Problematiken des Radverkehrs beschrieben oder generell der Stellenwert der Fußgängerinnen und Fußgänger kritisiert ohne auf Probleme im Einzelnen einzugehen.

Im Folgenden wird kurz die Vorgehensweise bei der Auswertung der BUND-Liste vorgestellt. Anschließend werden die wichtigsten Ergebnisse kurz zusammenfassend beschrieben.

Methodik

Für die Auswertung der BUND-Liste wurden im Vorfeld sieben Problemsituationen festgelegt, denen die Meldungen zugeordnet werden sollten. Dabei war es grundsätzlich möglich, eine Meldung mehreren Problemsituationen zuzuordnen.

Doppelabbieger

Meldungen über Situationen, bei denen Kraftfahrzeuge parallel über mehrere Fahrstreifen links oder rechts ab-/einbiegen und gleichzeitig die zu querende Fußgängerfurt freigegeben ist.

Querung in einem Zug

Meldungen über hintereinanderliegende Fußgängerfurten, die durch eine Mittelinsel/ Fahrbahnteiler getrennt sind und nicht in einem Zug überquert werden können. Dies führt in der Regel immer zu langen Wartezeiten und wird daher nicht zusätzlich der Kategorie „Lange Wartezeiten“ zugeordnet. Außerdem werden Meldungen über zu kurze Grünzeiten an hintereinanderliegenden Furten nicht der Kategorie „zu kurze Grünzeiten“ zugeschrieben, da sich diese Meldung (zu kurze Grünzeit der zweiten Furt) auf die Querung in einem Zug bezieht.

Lange Wartezeiten

Meldungen über lange Wartezeiten auf Grün. Hierunter fallen bei hintereinanderliegenden Furten nur explizit genannte lange Wartezeiten vor der ersten Furt und nicht die zusätzliche Wartezeit durch das erneute Warten auf der Mittelinsel.

Zu kurze Grünzeiten

Meldungen über zu kurze Grünzeiten an einfachen Furten (ohne dass eine Mittelinsel vorhanden ist).

Fehlende Querungsmöglichkeit eines KP-Arms

Meldungen über Knotenpunkte, an denen die Querung an einem oder mehreren Knotenpunktarmen nicht möglich ist und daher Umwege in Kauf genommen werden müssen.

Fehlende LSA/ Querungsmöglichkeit

Meldungen über fehlende Querungsmöglichkeiten (F-LSA, Fußgängerüberweg, Mittelinsel) auf knotenpunktfreier Strecke oder fehlende Mittelinseln/Fahrbahnteiler an Knotenpunkten mit langen Furten.

Mittelinsel zu schmal

Meldungen über zu schmale Mittelinseln, die zu Problemen beim Aufstellen mit Kinderwagen/ Fahrrädern oder bei großen Menschenmengen führen.

Konfliktsituation zwischen bedingt verträglichen Fahrzeugen und dem Fußverkehr

Meldungen, bei denen es zu kritischen Situationen zwischen (abbiegenden) Fahrzeugen und bedingt verträglichen Fußgängerinnen und Fußgängern kommt. Beispiele sind starkes Abbremsen, „Hupen“ oder auch bestimmte Gesten der Fahrzeugführer.

Zusätzlich zu den vorgestellten Kategorien war eine weitere Problembeschreibung häufig bzw. auffällig, zu der eine weitere Kategorie gebildet wurde um diese separat auswerten zu können.

Räumen bei Rot bzw. vermeintlich zu kurze Grünzeit

Meldungen über zu kurze Grünzeiten, bei denen das Räumen bei Rot als kritisch bzw. als nicht zulässig beschrieben wird.

Ergebnisse

In der BUND-Liste wurden insgesamt 417 Meldungen der oben genannten Kategorien an 357 Knotenpunkten gemeldet. An einigen Knotenpunkten traten mehrere Problemfälle auf. Allerdings waren dabei auch Knotenpunkte enthalten, bei denen keine Zuordnung möglich war. Beispiele hierfür waren Probleme für den Radverkehr oder auch positive Meldungen. Daher wird im Folgenden Bezug auf die 417 zugeordneten gemeldeten Probleme und nicht auf die Anzahl der KP genommen. Die Zuordnungen zur Kategorie „Räumen bei Rot/vermeintlich zu kurze Grünzeit“ als Untermenge von „kurze Grünzeiten“ werden mit 32 Zuordnungen separat betrachtet.

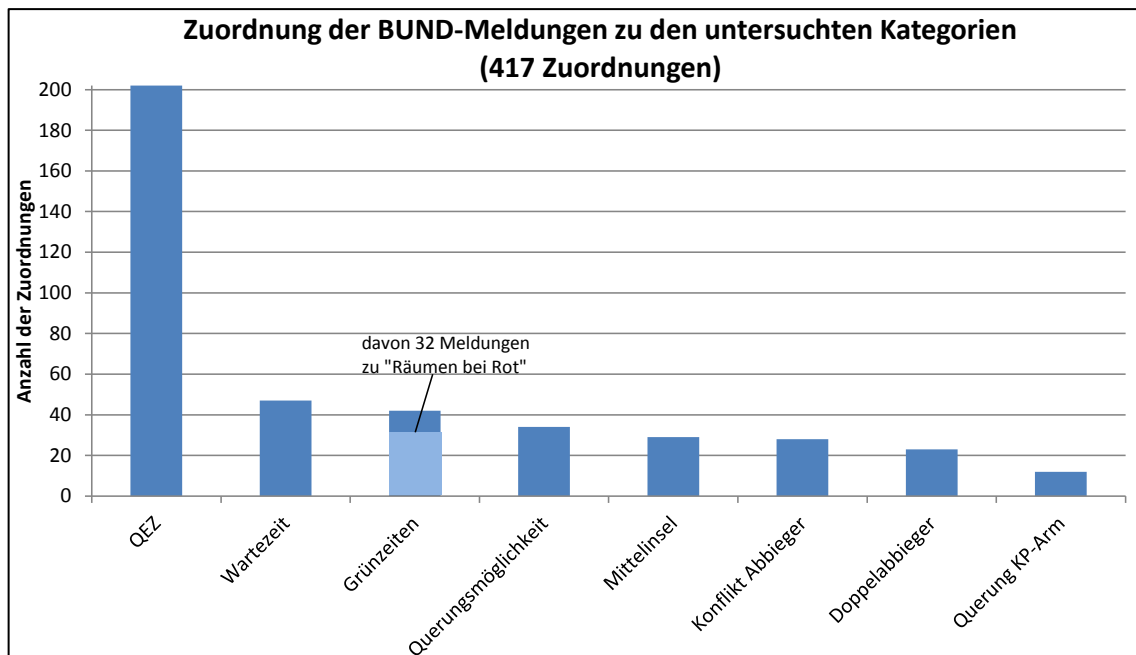


Abbildung I: Zuordnung der BUND-Meldungen zu den Kategorien

Auffällig sind vor allem die Anzahl der Meldungen zur Kategorie „Quer in einem Zug (QEZ)“. Wie beide Abbildungen verdeutlichen, sind 48 % der zugeordneten Meldungen Beschwerden darüber, hintereinanderliegende Furten nicht in einem Zug überqueren zu können. Eine Aussage über mögliche Änderungen der KP, lässt sich nur bei Betrachtung der einzelnen Knotenpunkte treffen.

Zu lange Wartezeiten wurden mit 11 % und 47 Zuordnungen am zweithäufigsten gemeldet. Diese resultieren in der Regel aus langen Umlaufzeiten und sind daher auch nicht ohne Betrachtung der einzelnen Knotenpunkte reduzierbar.

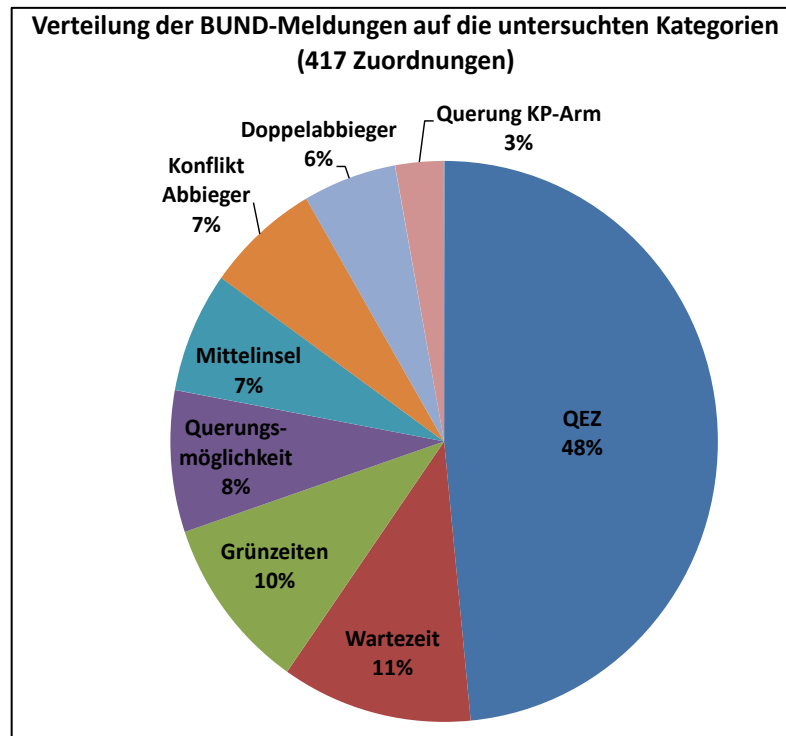


Abbildung II: Verteilung der BUND-Meldungen auf die Kategorien

Am dritthäufigsten wurden mit 10 % und 42 Zuordnungen zu kurze Grünzeiten genannt. Je nach Ausführlichkeit der Meldung und der Nachvollziehbarkeit anhand der Knotenpunktgeometrie ist hier kein Problem „Querung in einem Zug“ vorhanden, so dass sich die Frage stellt, warum zu Fuß Gehende an einer einfachen Furt die Grünzeit als zu kurz wahrnehmen.

Aufschluss darüber ergibt die Kategorie „Räumen bei Rot/ vermeintlich zu kurze Grünzeit“. Bei 32 der 42 Zuordnungen zur Kategorie „zu kurze Grünzeit“ wurde bemängelt, dass Fußgängerinnen und Fußgänger es während der Grünzeit nicht schaffen die gegenüberliegende Straßenseite zu erreichen, sondern teilweise bereits nach der Hälfte des Weges „Rot“ erscheint. Offensichtlich ist es vielen nicht bewusst, dass es durchaus vorgesehen ist, dass zu Fuß Gehende während „Rot“ die Furt räumen. Diese Ergebnisse sprechen für die Erprobung von beispielsweise Rotblinken als Anzeige der Räumzeit.

Auch die Kategorie „Konfliktsituation zwischen bedingt verträglichen Fz/Fg“ (insgesamt 28 Zuordnungen) trat in über 1/3 der Fälle zusammen mit „Räumen bei Rot/vermeintlich zu kurze Grünzeit“ auf. Hier waren Abbieger über zu Fuß Gehende verärgert, die sich bei Rot auf der Furt befunden haben. Auch hier können die vorgesehenen Maßnahmen wie Rotblinken/Grünblinken diese Konfliktsituationen entschärfen.

Doppelabbieger traten an 23 Knotenpunkten auf und werden derzeit von Schlothauer & Wauer näher untersucht. Fehlende Quermöglichkeiten an freien Strecken oder bestimmten Knotenpunktarmen und zu schmal dimensionierte Mittelinseln sind ebenfalls situationsbedingt zu untersuchen und bedürfen individueller Lösungen.