

Überprüfung der Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet Heidelberg

Einhaltung von Richtlinien, Normen und Leitlinien

April 2010

Überprüfung der Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet Heidelberg

Einhaltung von Richtlinien, Normen und Leitlinien

Erläuterungsbericht

Auftraggeber: **Stadt Heidelberg**
Amt für Verkehrsmanagement
Gaisbergstraße 7 - 9
69115 Heidelberg

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. C. Möllmann

Auftragnehmer: **SSP Consult**
Beratende Ingenieure GmbH
Schockenriedstraße 8c
70565 Stuttgart

Telefon: 0711 / 90 69 8-0
Telefax: 0711 / 90 69 8-88
E-Mail: mail@stgt.ssp-consult.de

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. (FH) M. Welsch
Telefon: 0711 / 90 69 8-27
E-Mail: welsch@stgt.ssp-consult.de

INHALT

| | |
|--|----|
| 1. Ausgangssituation / Aufgabenstellung und Methodik | 1 |
| 2. Generelle Untersuchungsmethodik | 2 |
| 2.1 Bestandserfassung | 2 |
| 2.2 Bestandsbewertung | 3 |
| 3. Bewertungskriterien | 3 |
| 3.1 Durchgehende Querungen | 3 |
| 3.2 Hintereinanderliegende Fußgängerfurten | 5 |
| 3.2.1 Allgemeines | 5 |
| 3.2.2 Zusammenfassende Bewertung | 7 |
| 3.3 Zusammenfassung der Bewertungskriterien | 10 |
| 4. Kategorisierung der Bewertungsergebnisse | 11 |
| 5. Ergebnisse der Bewertung der Fußgängerquerung | 12 |
| 5.1 Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf | 12 |
| 5.2 Lichtsignalanlagen mit Optimierungspotenzial | 14 |

1. Ausgangssituation / Aufgabenstellung und Methodik

Vor dem Leitbild der familienfreundlichen Stadt will die Stadt Heidelberg die selbstständige Mobilität von Kindern durch eine attraktive und sichere Gestaltung der Fuß und Radwegverbindungen fördern. Als wesentliches Element wurden hierzu die „Leitlinien für eine kinderfreundliche Verkehrsplanung“ entwickelt. In diesen Leitlinien wurden neben einer Vielzahl von weiteren Elementen auch Anforderungen an die Steuerung von Lichtsignalanlagen formuliert.

Vor dem Hintergrund dieser Zielvorgaben ließ das Amt für Verkehrsmanagement alle Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet überprüfen, ob diese den zurzeit gültigen Richtlinien und Normen sowie den Leitlinien der Stadt Heidelberg für eine kinderfreundliche Verkehrsplanung entsprechen. Das signalbedingte Warten auf einer Mittelinsel bzw. auf einem Fahrbahnteiler in der Fahrbahnmitte soll angesichts des damit verbundenen Gefahrenpotenzials bei Fehlverhalten vermieden werden. Dies gilt besonders für die von Fußgängern und hier insbesondere von Kindern stärker frequentierten Kreuzungen.

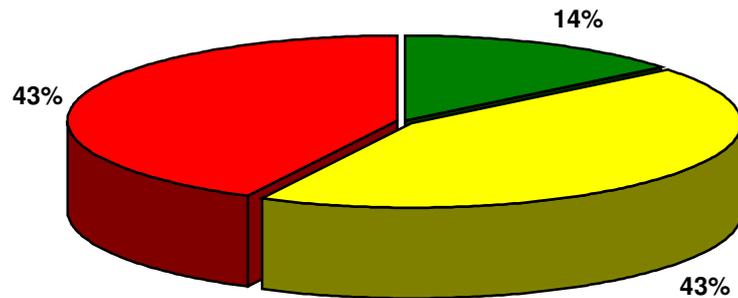
Es sollten im gesamten Stadtgebiet alle signalisierten Fußgängerüberwege über mehrstreifige Straßen daraufhin untersucht werden, ob eine durchgängige Fußgängerquerung bei der gegenwärtigen Signalprogrammversorgung vorhanden bzw. unter Berücksichtigung der vorhandenen Rahmenbedingungen (ÖPNV-Beschleunigung, Umlaufzeit, Koordinierung, Leistungsfähigkeit usw.) signaltechnisch möglich ist. Sollte dies nicht der Fall sein, waren die Auswirkungen auf die anderen Verkehrsströme zu untersuchen, wenn eine Querung über den gesamten Straßenquerschnitt innerhalb einer Grünphase realisiert würde.

Wenn eine durchgängige Querung in Abwägung aller vorhandenen Verkehrsströme und der unterschiedlichen Interessen nicht oder nur sehr schwer zu vertreten war, sollte in zweiter Priorität untersucht werden, ob bauliche Anpassungen realisierbar erscheinen, beispielsweise eine Verbreiterung der Mittelinsel, um eine Vergrößerung der Warteflächen zu schaffen, damit gesichert ist alle, während der Sperrzeit eintreffenden Fußgänger aufnehmen zu können. Damit auch auf diese Weise ein möglichst großer Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit bei einem nicht in allen Fällen vermeidbaren Aufenthalt auf der Verkehrsinsel erzielt werden kann.

Im Stadtgebiet von Heidelberg unterhält das Amt für Verkehrsmanagement insgesamt 167 Lichtsignalanlagen. Nach einer Vorsortierung verblieben 144 Lichtsignalanlagen als

Gegenstand der Untersuchung. Die übrigen 23 Lichtsignalanlagen wurden nicht betrachtet, da sie keine signalisierten Fußgängerquerungen aufwiesen.

Lichtsignalanlagen in Heidelberg



■ LSA ohne Fußgängerfurten ■ LSA mit durchgehenden Fußgängerfurten ■ LSA mit hintereinanderliegenden Fußgängerfurten

Abb. 1: Lichtsignalanlagen in Heidelberg

Für die zu untersuchenden Lichtsignalsteuerungen wurden die Lagepläne und die verkehrstechnischen Unterlagen am Dienstsitz des Auftraggebers erfasst. Insgesamt rund 72 Lichtsignalanlagen weisen durchgehende Fußgängerfurten auf, die übrigen Anlagen haben zumindest eine aus hintereinanderliegenden Teilfurten bestehende Fußgängerquerung.

2. Generelle Untersuchungsmethodik

2.1 Bestandserfassung

Im ersten Arbeitsschritt wurden die geometrischen und signaltechnischen Eckdaten jeder Lichtsignalanlage erfasst. Zu jeder Fußgängerfurt wurden die dazugehörigen Signalgruppen dokumentiert, die Länge der Fußgängerfurt und soweit vorhanden die Breite der Mittelinseln bestimmt.

In einem zweiten Schritt wurden für jede Fußgängerfurt die minimal geschalteten Freigabezeiten bestimmt. Alternativ wurden hierzu folgende Quellen ausgewertet:

- die verkehrstechnischen Unterlagen der Lichtsignalanlage,
- Mitschriebe der Signalprogramme aufgenommen durch den Verkehrsrechner ,
- vor Ort durchgeführte Datenaufnahme

Daraus wurden die minimal geschalteten Freigabezeiten der einzelnen Signalgruppen ermittelt.

Um beurteilen zu können, ob bei einer geteilten Fußgängerfurt Fußgänger am Ende der Freigabezeit auf der Mittelinsel zum Stehen kommen, wurden neben den minimalen Freigabezeiten der Signalgruppen auch die Versatzzeiten (Vor-/Nachlauf) zur in Gehrichtung nachfolgenden Fußgängerteilfurt erfasst und dokumentiert. Im dritten Schritt fand die Bewertung der Fußgängerquerung statt.

2.2 Bestandsbewertung

Für die Bewertung der Fußgängerquerungsmöglichkeiten der Lichtsignalanlagen wurden zwei unterschiedlich scharfe Bewertungskriterien definiert. Das „Minimal“-Kriterium orientiert sich an den Empfehlungen der RiLSA und stellt die untere Grenze der Bedienungsqualität im Fußgängerverkehr dar. Das Kriterium „Leitlinien konform“ stellt dagegen das „Maximal“-Kriterium für den Fußgängerverkehr dar. Hier werden insbesondere schwächere Verkehrsteilnehmer ihren eingeschränkten Mobilitätsfähigkeiten gemäß ausreichend berücksichtigt.

Grundlegend ist die Forderung, dass die Berechnung der Zwischenzeiten den Vorschriften der RiLSA entsprechen. Ebenfalls muss sichergestellt sein, dass Fußgänger, welche zusammen mit einem bedingt verträglich abbiegenden Kraftfahrzeugstrom Freigabe erhalten, mit einem ausreichenden zeitlichen Vorsprung freigegeben werden und daher die Konfliktfläche vor dem Fahrverkehr erreichen.

Grundlegende Unterschiede zwischen den beiden Bewertungskriterien liegen unter anderem in den während der Freigabezeit zu überquerenden Anteilen der jeweiligen Fußgängerfurten.

3. Bewertungskriterien

3.1 Durchgehende Querungen

Die Querung durchgehender Fußgängerfurten ist in der Regel als unkritisch zu bezeichnen, da die benötigten Räumzeiten durch die Zwischenzeiten abgesichert sind. Um den Fußgängern jedoch eine komfortable Überquerung der Fahrbahn zu ermöglichen, sind bestimmte Fußgängerfurlängen während Grün zu überqueren. Ein Maß für die Komfortabilität einer Fußgängersignalisierung stellt der Anteil an der Querungsstrecke dar, der während angezeigtem Grün zurückgelegt werden kann. Ein wahrgenommenes Freigabeende, noch bevor der Querungsvorgang abgeschlossen ist, kann bei mobilitätseingeschränkten oder

unerfahrenen Verkehrsteilnehmern zu einer Verunsicherung und ggf. auch zu Fehlverhalten führen, wie z.B. Umkehren oder Stehenbleiben.

Bewertungskriterium RiLSA konform

Die Freigabezeiten bei einer durchgehenden Querung sollen nach RiLSA so bemessen werden, dass ein Fußgänger, welcher zu Beginn der Freigabezeit losgeht, innerhalb der Grünzeit die halbe Fahrbahnbreite deutlich überschreiten kann. Bei der Überprüfung der Lichtsignalanlagen der Stadt Heidelberg wurde der einzuhaltende Zeitbedarfswert auf $\frac{2}{3}$ der Fußgängerfurlänge angesetzt. Hierbei wird der Tatsache Rechnung getragen, dass ältere Personen und Kinder häufig nicht in der Lage sind mit 1,2 m/s die Fußgängerfurt zu queren, sondern zum Teil deutlich niedrigere Gehgeschwindigkeiten aufweisen. Die Überquerung von mindestens der Hälfte der Fußgängerfurlänge lässt sich hierdurch auch für diese Verkehrsteilnehmer sicherstellen. Im Falle von ÖPNV-Eingriffen kann auch die Hälfte der Fußgängerfurt akzeptiert werden, wenn die Häufigkeit der ÖV-Eingriffe oder die Zahl der querenden Fußgänger gering ist.



Abb. 2: Durchgehende Querung: Benötigte Freigabezeiten RiLSA- und Leitlinien-konform

Bewertungskriterium Leitlinien konform

Die Freigabezeit der Lichtsignalanlagen sollte, um das Kriterium Leitlinien-konform zu erfüllen, für die Überquerung der gesamten Fußgängerfurt während Grün ausreichen. Hierbei wird in allen Fällen eine Räumgeschwindigkeit von 1,2 m/s angesetzt.

3.2 Hintereinanderliegende Fußgängerfurten

3.2.1 Allgemeines

Bei der Konstellation hintereinanderliegender Fußgängerfurten ergeben sich im Vergleich zu den durchgängigen Fußgängerfurten weitere Bewertungskriterien.

Mittelinselbreite

Nach den Vorgaben der RiLSA sind Mittelinseln im Hinblick auf die Signalisierung der Fußgänger entsprechend ihrer Breite unterschiedlich zu bewerten. Bei Fahrbahnteilerbreiten über 4m ist eine getrennte, d.h. zeitlich versetzte, Signalisierung der beiden Fahrbahnen nicht als kritisch zu betrachten, weil die Fußgänger die hintereinanderliegenden Fußgängerfurten als voneinander unabhängig auffassen. Hier bedarf es in der Regel nicht notwendiger Weise einer durchgehenden Querungsmöglichkeit.

Bei Fahrbahnteilerbreiten unter 4 m besteht dagegen nach RiLSA an zeitlich versetzt signalisierten Fußgängerfurten die Gefahr, dass Fußgänger die Signale übersehen, nicht richtig zuordnen können oder geneigt sind, die Lichtsignale zu missachten, wenn die Wartezeiten auf der Insel zu groß werden. Es ist daher anzustreben, den Fußgängern das Überschreiten der gesamten Straße in einem Zuge, d.h. ohne Halt auf dem Fahrbahnteiler zu ermöglichen.

Eine Unterschreitung der Breite des Fahrbahnteilers von 2,5 m muss vermieden werden, um dem Radverkehr ausreichende Aufstellflächen anzubieten.

Haltestellenbereiche

Differenzierte Betrachtungen sind bei Fußgängerüberwegen über besondere Bahnkörper anzustellen. Liegt eine Haltestelle in Mittellage zwischen den hintereinanderliegenden Fußgängerfurten ist eine durchgehende Querung der Fußgängerfurten nicht zwingend erforderlich, da in der Mehrzahl der Fälle der Fußgänger zur Haltestelle geht. Der Wunsch nach einer durchgängigen Querung ist in den meisten Fällen von nachrangiger Bedeutung.

Liegt die Haltestelle in Seitenlage muss von einem durchgehenden Querungswunsch ausgegangen werden. Hier entsteht jedoch häufig ein Interessenskonflikt. Straßenbahnen und Busse werden zur Verbesserung der Fahrplantreue und zur Steigerung der Attraktivität an vielen Lichtsignalanlagen bevorrechtigt. Der Zeitbedarf für eine durchgehende Querung der Fahrbahnen und ggf. des Bahnkörpers ist aufgrund der Fußgängerfurtlängen meist sehr groß. Trifft während der Fußgängerfreigabe die Bahn bzw. der Bus ein, muss entschieden werden ob man Behinderungen des ÖPNV in Kauf nimmt oder die Fußgängersignale frühzeitig abbricht.

Nach RiLSA wird in solchen Fällen keine durchgehende Querung gefordert, sofern die Mittelinseln ausreichend breit sind (Mindestbreite RiLSA 1992: 1,6 m, Neufassung 2010: 2,5 m).

Signalisierungsvarianten

Für die nicht getrennte Signalisierung hintereinanderliegender Fußgängerfurten gibt es prinzipiell zwei grundlegende Möglichkeiten: die simultane und die progressive Signalisierung.

Bei der **simultanen Signalisierung** wird am Fahrbahnrand und auf dem Fahrbahnteiler (Mittelinsel) einer Fußgängerfurt zur selben Zeit das gleiche Signalbild gezeigt.

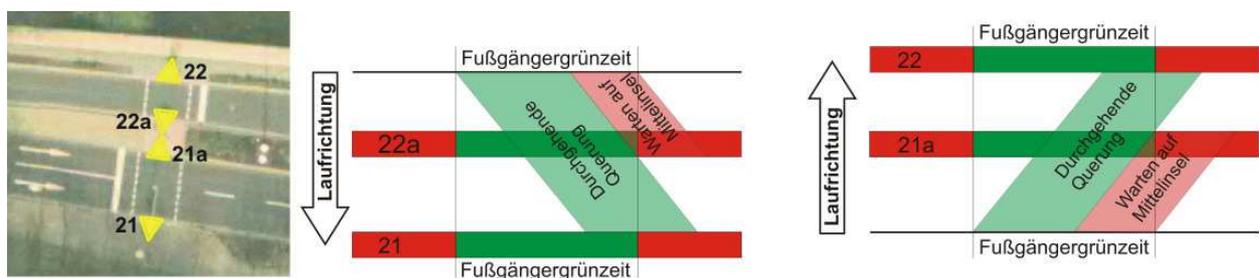


Abb. 3: Simultane Signalisierung hintereinanderliegender Fußgängerfurten

Abbildung 3 zeigt in einem Weg/Zeit-Diagramm die Querungsbänder der Fußgänger. Es lässt sich bei dieser Signalisierungsart nicht vermeiden, dass Fußgänger, die im zweiten Abschnitt der Grünzeiten losgegangen sind, auf dem Fahrbahnteiler warten müssen. Es besteht die Möglichkeit, für jeweils eine Gehbeziehung das Warten auf dem Fahrbahnteiler zu vermeiden, indem man die Grünzeit der 2. Fußgängerfurt gegenüber der 1. Fußgängerfurt um den Zeitwert verlängert, der benötigt wird, um die 1. Fußgängerfurt und den Fahrbahnteiler zu überqueren. Dieses bedeutet jedoch für die andere Richtung, dass hier potenziell mehr Fußgänger auf der Mittelinsel zum Stehen kommen werden, da hier die Fahrbahn noch betreten werden kann, wenn an der nachfolgenden Fußgängerfurt bereits Rot gezeigt wird.

Um zu vermeiden, dass Fußgänger auf der Mittelinsel zum Stehen kommen, wird bei der **progressiven Signalisierung** das Fußgängersignal auf dem Fahrbahnteiler früher von Grün auf Rot geschaltet als das nachfolgende Signal am gegenüberliegenden Fahrbahnrand. Der Nachlauf des gegenüberliegenden Signals ist dabei ausreichend zu bemessen. Ein Fußgänger, der in der letzten Freigabesekunde des Signals auf dem Fahrbahnteiler die 1. Fußgängerfurt betritt, sollte die 1. Fußgängerfurt und die Mittelinsel überqueren können, bevor das gegenüberliegende Signal auf Rot schaltet.

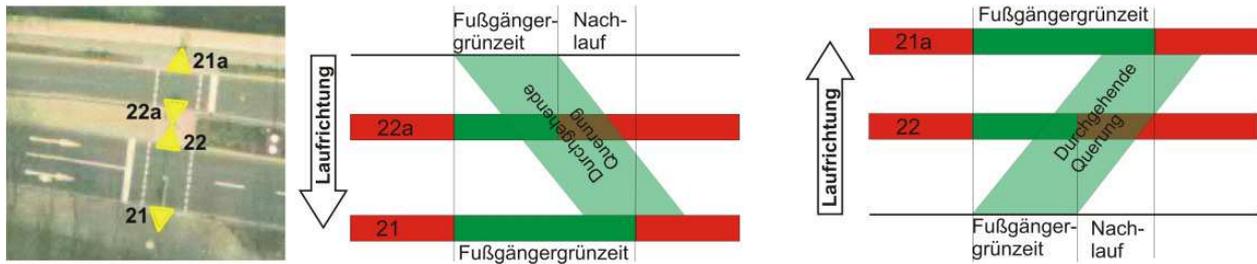


Abb. 4: Progressive Signalisierung hintereinanderliegender Fußgängerfurten

Nachteilig an dieser Form der Signalisierung ist, dass Fußgänger, welche wegen des Rot zeigenden Signals am Fahrbahnrand warten, verleitet werden können bei Rot zu gehen, weil die entgegenkommenden Fußgänger länger Grün haben. Daher darf der Nachlauf auch nicht zu großzügig bemessen sein.

3.2.2 Zusammenfassende Bewertung

Die einzelnen Bewertungskriterien ergeben sich aus der Kombination der beschriebenen Randbedingungen in Verbindung mit den Freigabezeiten und der Lage der Fußgängerfurten.

Bewertungskriterium RiLSA konform

Die Freigabezeiten bei hintereinanderliegenden Fußgängerfurten sollen so lang sein, dass die Hälfte der letzten Fußgängerfurt bei Grün erreicht werden kann. Eine progressive oder auch simultane Steuerung von hintereinanderliegenden Fußgängerfurten wird nicht in allen Fällen gefordert. Bei Fahrbahnteilern über 4 m Breite ist eine zeitlich versetzte Signalisierung der beiden Fußgängerfurten meist nicht als kritisch zu betrachten, weil die Fußgänger die hintereinanderliegenden Furten als voneinander unabhängig auffassen.

Weisen Fahrbahnteiler keine 4 m Breite auf, so ist eine durchgehende Querung aller Teil-Fußgängerfurten zu ermöglichen. Hierbei kann sowohl eine progressive als auch eine simultane Steuerung zur Anwendung kommen.

Fahrbahnteiler sollen eine Breite von 2,5 m nicht unterschreiten. Zu schmale Fahrbahnteiler sind zu verbreitern, zu entfernen, oder durch eine progressive Steuerung zu signalisieren.

Bei einer progressiven Steuerung muss der Nachlauf der Signalgruppen am Fahrbahnrand hierbei so bemessen sein, dass die letzte Fußgängerfurt bei Grün noch betreten und ein Warten auf dem Fahrbahnteiler so vermieden werden kann.

Führt die Fußgängerfurt über einen besonderen Bahnkörper ist, bei nicht ausreichender Aufstellfläche, dieser in einem Zuge zu überqueren. Bei einem besonderen Bahnkörper in

Mittellage soll wenigstens auf einer Seite eine Aufstellfläche von mindestens 2,5 m Breite vorhanden sein, um die geteilten Furten getrennt voneinander signalisieren zu dürfen.

| Fahrbahnteilerbreite Fb | Art der Signalisierung | |
|-------------------------|---|---|
| | Fußgängerfurten über Fahrbahnen ohne besonderen Bahnkörper | Fußgängerfurten über Fahrbahnen mit besonderen Bahnkörper |
| Fb \geq 4,0 m | keine durchgehende Querung benötigt, getrennte Signalisierung erlaubt | keine durchgehende Querung benötigt, getrennte Signalisierung erlaubt |
| 4,0 m < Fb \leq 2,5 m | Durchgehende Querung, Progressive oder simultane Signalisierung | |
| Fb < 2,5 m | Durchgehende Querung, Progressive Signalisierung | Nicht erlaubt (RiLSA 2010), durchgehende Querung bis Fahrbahnrand oder Fahrbahnteiler \geq 2,5 m Breite |

Tabelle 1: Signalisierungsart in Abhängigkeit der Fahrbahnteilerbreite – RiLSA konform

Bewertungskriterium Leitlinien konform

Wie bei den durchgehenden Fußgängerfurten soll auch bei den hintereinanderliegenden Fußgängerfurten die komplette Querung der Fußgängerfurten, für die in der ersten Sekunde der Freigabezeit startenden Fußgänger gewährleistet sein.

In Anlehnung an die RiLSA wird auch beim Bewertungskriterium Leitlinien konform bei Fahrbahnteilern \geq 4,0 m keine durchgehende Querung der hintereinanderliegenden Fußgängerfurten gefordert.

Sind die Fahrbahnteiler zwischen 2,5 m und 4,0 m Breite wird bei hintereinanderliegenden Fußgängerfurten, ohne besonderen Bahnkörper, eine durchgehende Querung gefordert.

Bei einem erhöhten Kinder- oder Fußgängeraufkommen sollen zur Vermeidung von wartenden Fußgängern auf Mittelinseln hintereinanderliegende Fußgängerfurten, mit Fahrbahnteilern < 4 m progressiv signalisiert werden. Ist der Fußgängerverkehr gering oder liegt eine Fußgängerfreigabe über eine längere Zeit an, wie z.B. bei Fußgängerfurten parallel zur Hauptrichtung, bei einer Hauptrichtungs-Dauergrün-Schaltung, kann eine simultane Signalisierung eingesetzt werden. Ist ein Fahrbahnteiler < 2,5 m wird wie beim Kriterium "RiLSA konform" eine progressive Signalisierung vorausgesetzt.

Wird eine progressive Signalisierung verwandt, so sind die Nachläufe der Signalgruppen am Fahrbahnrand, wie im Falle der RiLSA-Konformität, so zu bemessen, dass die letzte

Fußgängerfurt gerade noch bei Grün betreten werden kann. Längere Nachläufe sind nicht anzustreben, da sonst die Gefahr des „Rotlaufens“ erhöht wird.

Bei Fußgängerfurten im Bereich von Haltestellen und bei Mittelinseln breiter 4 m wird auch hier keine durchgehende Querung als zwingend vorausgesetzt. Bei hintereinanderliegenden Fußgängerfurten über besondere Bahnkörper ohne Haltestelle wird untersucht, ob eine durchgehende Querung, bei nicht gesetzter Bahnanforderung, möglich ist. Bei Bahnanforderung ist sicherzustellen, dass Fußgänger nicht auf Fahrbahnteilern < 2,5 m zum Stehen kommen.

Auf eine durchgehende Querung kann des Weiteren bei Bahnübergänge mit Z-Überweg verzichtet werden, da hier der Bahnkörper durch Umlaufgitter zusätzlich abgesichert ist.

| Fahrbahnteilerbreite Fb | Art der Signalisierung | |
|-------------------------|---|--|
| | Fußgängerfurten über Fahrbahnen ohne besonderen Bahnkörper | Fußgängerfurten über Fahrbahnen mit besonderen Bahnkörper |
| Fb >= 4,0 m | keine durchgehende Querung benötigt, getrennte Signalisierung erlaubt | keine durchgehende Querung benötigt, getrennte Signalisierung erlaubt |
| 4,0 m < Fb <= 2,5 m | Durchgehende Querung, Hoher Fußgängeranteil: Progressive Signalisierung Geringer Fußgängeranteil oder überlange Fußgängerfreigabe: Simultane Signalisierung | Bahneingriff: keine durchgehende Querung ohne Bahneingriff (keine Haltestelle): Durchgehende Querung, Progressive oder simultane Signalisierung |
| Fb < 2,5 m | Durchgehende Querung, Progressive Signalisierung | Nicht erlaubt (RiLSA 2010), durchgehende Querung bis Fahrbahnrand oder Fahrbahnteiler >= 2,5 m Breite |

Tabelle 2: Signalisierungsart in Abhängigkeit der Fahrbahnteilerbreite – Leitlinien konform

3.3 Zusammenfassung der Bewertungskriterien

Die untenstehende Tabelle fasst die Bewertungskriterien nochmals zusammen.

| | Kriterium | RiLSA konform | Leitlinien konform |
|--|----------------------------|---|---|
| Durchgehende Fußgängerfurt | Freigabezeit | Ausreichend zum Queren von 2/3 der Fußgängerfurt, bzw. der halben Fußgängerfurt bei ÖPNV-Eingriffen mit geringer Häufigkeit | Ausreichend zum Queren der kompletten Fußgängerfurt |
| Hintereinanderliegende Fußgängerfurten | Freigabezeit | Ausreichend zum Queren der halben letzten Fußgängerfurt | Ausreichend zum Queren der kompletten Fußgängerfurten |
| | Progressive Steuerung? | Nur bei Fahrbahnteilern < 2,5 m | Bei Fahrbahnteilern < 2,5 m, hintereinanderliegenden Fußgängerfurten mit Mittelinseln < 4,0 m und hohem Fußgängeranteil |
| | Nachlauf | Letzte Fußgängerfurt muss gerade noch erreicht werden ($v_r = 1,2$ bis $1,5$ m/s) | Letzte Fußgängerfurt muss gerade noch erreicht werden ($v_r = 1,2$ bis $1,5$ m/s) |
| | Keine durchgehende Querung | - Mittelinseln > 4,0 m - Haltestellen in Mittellage - Fußgängerfurten über besondere Bahnkörper | - Mittelinseln > 4,0 m - Haltestellen in Mittellage - Fußgängerfurten über besondere Bahnkörper mit Z-Überwegen - Fußgängerfurten über besonderen Bahnkörper bei Bahnanforderung (Fahrbahnteiler $\geq 2,5$ m) |

Tabelle 3: Bewertungskriterien RiLSA konform – Leitlinien konform

4. Kategorisierung der Bewertungsergebnisse

Nach der Bewertung der Lichtsignalanlagen lassen sich diese in 3 Kategorien einteilen:

- in Lichtsignalanlagen ohne Änderungsbedarf,
- in Lichtsignalanlagen mit Optimierungspotenzial und
- in Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf.

Bei der Einteilung der Lichtsignalanlagen in eine der drei Kategorien wird neben der Einhaltung der Richt- und Leitlinien, auch ein Abwägung getroffen, ob hinsichtlich des Fußgängeraufkommens ein Bedarf zur Änderung besteht und ob diese Änderung unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der Lichtsignalanlage möglich ist.

Unter die Lichtsignalanlagen ohne Änderungsbedarf fallen die Anlagen, welche sowohl das Bewertungskriterium „RiLSA konform“ als auch das Bewertungskriterium „Leitlinien konform“ erfüllt. Des Weiteren sind hier Anlagen aufgenommen, welche sich zum Zeitpunkt in einer Umplanung befinden und die Kriterien danach einhalten werden.

Unter den Lichtsignalanlagen mit Optimierungspotenzial sind Anlagen zu finden, welche das Bewertungskriterium „RiLSA konform“ erfüllen, aber z.B. aufgrund einer zu geringen Freigabezeit nicht mit dem Bewertungskriterium „Leitlinien konform“ übereinstimmen. Ein zwingender Grund für eine Änderung liegt hierbei nicht vor, da die durchgehende Querung hier meist gegeben ist und lediglich die Grünzeit für eine komplette Querung der Fußgängerfurten nicht ganz ausreicht. Es können aber auch Lichtsignalanlagen aufgenommen sein, welche zwar auch das Kriterium Leitlinien konform erfüllen, wo durch eine Anpassung der Steuerung der Komfort der Fußgänger aber weiter gesteigert werden sollte.

Bei Lichtsignalanlagen, welche weder dem Kriterium „RiLSA konform“ und daher zwangsweise auch nicht dem Kriterium „Leitlinien konform“ entsprechen, besteht Änderungsbedarf. Des Weiteren werden diejenigen Anlagen in diese Kategorie eingeordnet, bei denen aufgrund des hohen Fußgängeranteils das Erreichen des Kriteriums „Leitlinien konform“ gewünscht ist.

5. Ergebnisse der Bewertung der Fußgängerquerung

Die Analyse ergab, dass erwartungsgemäß bei der überwiegenden Mehrheit der Lichtsignalanlagen kein Änderungsbedarf besteht. Dieses trifft auf 136 Anlagen (132 Anlagen ohne Änderungsbedarf + 4 Anlagen mit Optimierungspotenzial) zu. Lediglich bei 8 Anlagen erscheint eine Anpassung der Steuerung angezeigt.

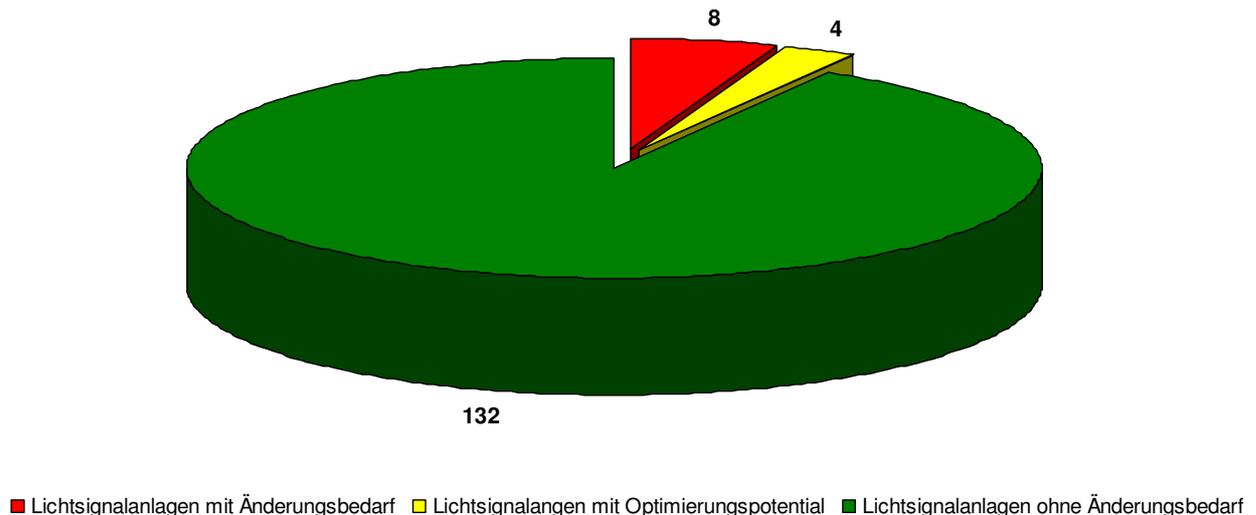
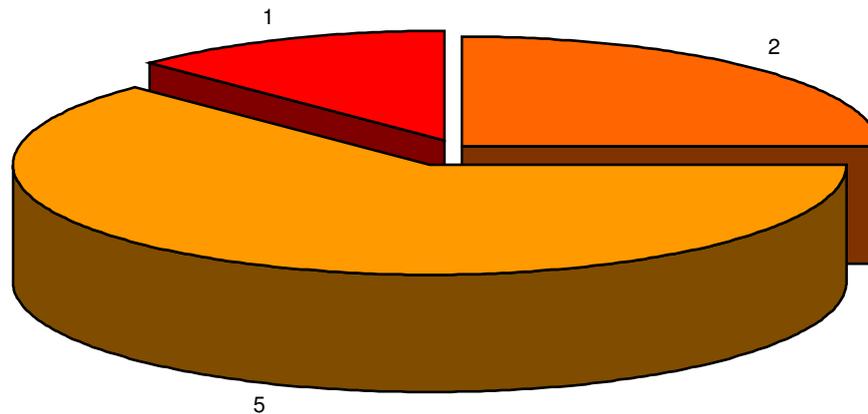


Abb. 5: Bewertungskategorisierung der Lichtsignalanlagen

5.1 Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf

Von den 8 Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf weisen 6 hintereinanderliegende Fußgängerfurten auf. Im Fall von zwei Lichtsignalanlagen sind die beanstandeten Fußgängerfurten durchgehend.

Bei 5 Knotenpunkten mit hintereinanderliegenden Fußgängerfurten kann zwar durchgehend gequert werden, häufig ist dies aber nur für die Fälle gesichert, wenn in den ersten Sekunden der Freigabezeit gestartet wird. Die Ursache liegt mehrheitlich bei einem zu geringen Nachlauf der außen liegenden Signalgruppen, so dass Warten auf der Mittelinsel nicht ausgeschlossen werden kann. Dies ist nach RiLSA noch akzeptabel, wenn die Mittelinsel eine Breite von mindestens 2,50 Meter aufweist. Dieses trifft in 3 Fällen jedoch nicht zu. Bei zwei weiteren Lichtsignalanlagen verlaufen Hauptwegbeziehungen mit viel Fußgängerverkehr über diese Knotenpunkte, obwohl die Mittelinseln nach RiLSA in diesem Fall ausreichend bemessen sind, wird dennoch zu einer Änderung in diesem Fall angeraten.



■ Durchgehende Furt: Freigabezeit zu kurz ■ Hintereinanderliegende Furten: Nachlauf zu kurz ■ Zwischenzeitenverletzung

Abb. 6: Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf

Einzelne Fußgängerfurten sind für die Fußgängersicherheit und Kinderfreundlichkeit eher als unkritisch zu betrachten, da die benötigte Zeit zum Räumen der Fußgängerfurt durch die Zwischenzeiten abgesichert ist. Die Freigabezeiten der beiden als änderungswürdig zu betrachtenden Lichtsignalanlagen mit dieser Konstellation reicht jedoch nicht aus, um wenigstens die Hälfte der Furt zu queren, was den Mindestanforderungen der RiLSA entsprechen würde. Daher sollten diese Anlagen angepasst werden.

Bei einer Lichtsignalanlage 190 mit hintereinanderliegenden Furten ist eine versorgte Zwischenzeit um 1s zu gering. Dieses ist im Moment zwar unkritisch, da dieser Konfliktfall im Signalablauf nicht vorkommt (kein unmittelbarer Handlungsbedarf), sollte vorsorglich dennoch angepasst werden.

| Art des Fehlers | LSA-Nr. | Knotenpunktname |
|--|---------|--|
| Hintereinanderliegende Fußgängerfurt: Unzureichender Nachlauf | 102 | Vangerowstraße / Querspange |
| | 132 | Kurfürsten Anlage / Poststraße / Bauhaus |
| | 135 | Rohrbacher Straße / Bergheimer Straße |
| | 157 | Karlsruher Straße / Freiburger Straße |
| | 178 | Berliner Str. / Jahnstr. |
| Zwischenzeitverletzung | 190 | Eppelheimer Str. / Diebsweg |
| Durchgehende Fußgängerfurt: Zu kurze Freigabezeit | 168 | Brücken/Brückenk./Ladenb.Str. |
| | 237 | Neckarstaden / Jubiläumsplatz |

Tabelle 4: Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf

5.2 Lichtsignalanlagen mit Optimierungspotenzial

Von den 167 hinsichtlich der Qualität der Fußgängerquerungen überprüften Lichtsignalanlagen in Heidelberg kristallisierten sich 4 Anlagen heraus, bei welchen noch Optimierungsmöglichkeiten, jedoch keine unbedingten Änderungsbedürfnisse bestehen. Diese Anlagen sind durchaus entsprechend der Vorgaben der RiLSA geplant, genügen aber in manchen Punkten nicht vollständig den Forderungen der Leitlinien kinderfreundlicher Verkehrsplanung.

Wie bei den Lichtsignalanlagen mit Änderungsbedarf gibt es auch bei den Lichtsignalanlagen mit Optimierungspotential unterschiedliche Gründe, in welcher Form noch Möglichkeiten zur Verbesserung der Fußgängerquerungssituation bestehen. Die Abgrenzung ist bei diesen Lichtsignalanlagen nicht immer eindeutig möglich, da z.T. auch mehrere Ansatzpunkte für eine Optimierung der Anlage vorliegen können.

Am Knotenpunkt LSA 133 Bergheimer Straße / Mittermaierstraße wird die durchgehende Querung aller hintereinanderliegender Fußgängerfurten gewährleistet. Durch die Vielzahl der Fahrbeziehungen des MIV, sowie des ÖPNV ist ein ausreichender Nachlauf der SG 24 bzw. SG 27 jedoch nicht immer zu gewährleisten. Ein konstanter Nachlauf der SG 27 von 12s wäre anzustreben, um Warten auf der Mittelinsel zu vermeiden. Aufgrund der Komplexität des Knotenpunktes und unter Berücksichtigung der bereits eingeschränkten Verkehrsqualität wird eine Erhöhung des Nachlaufs bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit nicht möglich sein

Die Lichtsignalanlage 156 Karlsruher Straße / Ortenauer Straße erfüllt beide Kriterien. Die beiden hintereinanderliegenden Fußgängerfurten können, bei nicht erfolgten Bahneingriff, gequert werden. Allerdings variieren die Freigabezeiten und Versätze der einzelnen Signalgruppen zueinander stark. So werden z.B. die Signalgruppen mal gleichzeitig angeworfen, ein anderes mal findet dies deutlich später statt. Dies kann bei den Fußgängern zu Verwechslungen führen. Es ist daher zu Überlegen die Anlage dahingehend zu optimieren, dass die Signalbilder für den Fußgänger "wiedererkennbar" werden.

Im Falle der Lichtsignalanlage 213 Bergheimer Straße/Karl-Metz-Straße verlaufen drei hintereinanderliegende Fußgängerfurten über einen besonderen Bahnkörper. Eine Haltestelle ist im Bereich dieser Furten nicht vorhanden, so dass bei Anforderung der Furten zweifelsfrei ein Querungswunsch der kompletten Fahrbahn besteht. Auch ohne Bahnanforderung wird jedoch keine durchgehende Signalisierung der 3 Furten geschaltet. Die Furten werden jeweils nur bis zum Bahnkörper freigegeben. Die nächste Furt muss dann abermals angefordert werden. Da die Mittelinseln ausreichend bemessen sind ist dies nach RiLSA akzeptabel. Das Kriterium Leitlinien konform wird nicht erreicht.

| Art des Beanstandung | LSA-Nr. | Knotenpunktname |
|--|---------|---------------------------------------|
| Hintereinanderliegende Fußgängerfurten: Unzureichender Nachlauf | 113 | Bergheimer Straße / Mittermaierstraße |
| Hintereinanderliegende Fußgängerfurten: Widererkennbare Signalisierung | 156 | Karlsruher Straße / Ortenauer Straße. |
| Hintereinanderliegende Fußgängerfurten: Keine durchgehende Querung über besonderen Bahnkörper bei fehlender Bahnanforderung | 213 | Bergheimer Straße / Karl-Metz-Straße |
| Hintereinanderliegende Fußgängerfurten: unzureichende Freigabezeiten für komplette Querung | 515 | B 535/L 600 a/Grasweg |

Tabelle 5: Lichtsignalanlagen mit Optimierungspotenzial

Die Lichtsignalanlage 515 B 535/L 600 a/Grasweg entspricht den Anforderungen der RiLSA. Bei der Bemessung der Freigabezeiten der Furten RF21/RF22 und RF23/RF24 wurden jedoch die höchste nach RiLSA zulässigen Gehgeschwindigkeit von 1,5 m/s zugrunde gelegt. Dieses kann dazu führen, dass langsamere Passanten auf der Mittelinsel zum Stehen kommen. Des Weiteren reicht die Freigabezeit nicht zur kompletten Querung dieser Furten bei Grün aus, weshalb das Kriterium Leitlinien-konform nicht erfüllt wird. Um die durchgehende Querung der Furten RF21/RF22 und RF23/RF24 komfortabler zu gestalten und die Gefahr des Warten auf

der Mittelinsel zu minimieren , sollten die Freigabezeiten, unter Berücksichtigung einer Räumgeschwindigkeit v_r von 1,2 m/s, angepasst werden.