

# Verkehrskonzept Bremer Nordosten

## Machbarkeitsuntersuchung

## Fußgängerquerungen über die

## Kurfürstenallee und Richard-Boljahn-Allee

**Auftraggeber:** Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa  
der Freien Hansestadt Bremen  
Referat 50  
Ansgaritorstraße 2  
28195 Bremen

**Auftragnehmer:** LOGOS GmbH  
Breitenweg 22  
28195 Bremen

**Bremen, Dezember 2009**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabe und Situationsbeschreibung.....	3
2.	Beschreibung der Örtlichkeit.....	4
3.	Untersuchungsquerschnitte .....	5
3.1.	Eignung der Standorte für barrierefreies Queren .....	5
3.2.	Vorauswahl barrierefreier Standorte .....	6
3.3.	Ermittlung der Fußgängernachfrage .....	6
3.4.	Bewertung des Signalisierungsbedarfs .....	8
4.	Verkehrstechnische Untersuchung .....	9
4.1.	Bewertung der Leistungsfähigkeit .....	9
4.2.	Bewertung der Wartezeit.....	9
4.3.	Anpassung des Querschnitts Brandenburger Straße .....	11
5.	Verkehrstechnische Untersuchung der Knoten in Grüner Welle.....	13
5.1.	Steuerung der Lichtsignalanlagen in Grüner Welle .....	13
5.2.	Bewertung der Grünen Welle über alle Anlagen .....	13
5.3.	Auswahl der zu koordinierenden Knotenpunkte .....	14
6.	Variantenvergleich der Koordinierungsstrecken .....	15
6.1.	Anzahl der Halte .....	15
6.2.	Var. 1: Metzger Straße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße .....	16
6.2.1.	Stadteinwärtige Richtung .....	16
6.2.2.	Stadtauswärtige Richtung .....	16
6.3.	Var. 2: Dijonstraße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße.....	17
6.3.1.	Stadteinwärtige Richtung .....	17
6.3.2.	Stadtauswärtige Richtung .....	17
6.3.	Var. 3: Metzger Straße bis Vahrer See in verschobener Lage .....	18
6.3.1.	Stadteinwärtige Richtung .....	18
6.3.2.	Stadtauswärtige Richtung .....	18
6.4.	Auswahl der Vorzugsvariante .....	19
7.	Kostenschätzung .....	20
8.	Bewertung und Empfehlung.....	22
9.	Zusammenfassung .....	23

## 1. Aufgabe und Situationsbeschreibung

Die barrierefreie Gestaltung der baulichen Anlagen des öffentlichen Raumes dient behinderten Menschen zur Führung eines weitestgehend selbst bestimmten Lebens und kommt dabei in gleichem Maße auch anderen Personen mit Mobilitätseinschränkungen zu gute wie z.B. älteren Menschen, Kleinkindern, Schwangeren, Kranken oder Personen mit Kinderwagen. Im Straßenzug Kurfürstenallee und Richard-Boljahn-Allee sind die Querungsbauwerke in Höhe Metzger Straße, Dijonstraße/ Orleansstraße, Loignystraße, Brandenburger Straße, Carl-Severing-Straße und Vahrer See mit Rampenneigungen von über 6% nach Richtlinie der Freien Hansestadt Bremen zur barrierefreien Gestaltung baulicher Anlagen als nicht barrierefrei einzustufen.

Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa lässt mit dieser Untersuchung die Machbarkeit ebenerdiger Fußgängerquerungen in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee prüfen, um die trennende Wirkung des Hauptverkehrsstraßenzugs insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen zu verringern. Maßnahmen zur Umgestaltung der vorhandenen Bauwerke (Einbau von Fahrstühlen, Anpassung der Rampenneigungen) sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden Standorte für ebenerdiges Queren hinsichtlich der bautechnischen Machbarkeit einer barrierefreien Gestaltung und ihrer Einbindung in den Gehwegnetz zusammenhang untersucht. Für geeignete Standorte wird das Fußgängeraufkommens ermittelt.

Der Straßenzug stellt für den motorisierten Verkehr eine bedeutende Innenstadtanbindung und Stadtteilverbindung dar. Im Rahmen der Untersuchung ist aufzuzeigen, für welche Standorte von Fußgängersignalanlagen die verkehrliche Funktionsfähigkeit sichergestellt werden kann. Dazu sind die Kfz-Leistungsfähigkeit der Signalanlagen und deren Einbindung in eine Grüne Welle nachzuweisen. Der Untersuchung ist eine Geschwindigkeitsdrosselung auf Tempo 50 in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee zu Grunde gelegt.

Abschließend sind die Kosten für die Herstellung der Fußgängersignalanlagen, die den Anforderungen hinsichtlich Barrierefreiheit und verkehrstechnischer Funktionsfähigkeit entsprechen, darzustellen.

## 2. Beschreibung der Örtlichkeit

Der zu untersuchende Streckenzug Kurfürstenallee/ Richard-Boljahn-Allee hat eine Länge von etwa 4300m und ist im Abstand von 400m bis 500m mit folgenden, signalisierten oder planfreien Querungsmöglichkeiten für Fußgänger ausgestattet:

- Lichtsignalanlage Kurfürstenallee/ Schwachhauser Heerstraße
- Fußgängerbrücke Metzger Straße
- Fußgängertunnel Dijonstraße/ Orleansstraße
- Lichtsignalanlage Kurfürstenallee/ Kirchbachstraße
- Fußgängerbrücke Loignystraße
- Fußgängerbrücke Brandenburger Straße
- Lichtsignalanlage Kurfürstenallee/ Bürgermeister-Spitta-Allee
- Fußgängerbrücke Carl-Severing-Straße
- Brücke Karl-Kautsky-Straße
- Fußgängerbrücke Vahrer See
- Fußgängerbrücke BAB-Anschlussstelle Bremen-Vahr

Der bestehende Abstand zwischen den Querungsmöglichkeiten ist als vergleichbar zu den Abständen in anderen Hauptverkehrsachsen im Bremer Straßennetz einzustufen. Verdichtungsbedarf wird nicht gesehen.

Nachfolgend wird die Machbarkeit ebenerdiger Fußgängerquerungen im Bereich der bestehenden Querungsbauwerke mit dem Ziel Herstellung der Barrierefreiheit untersucht. Die Überführung Karl-Kautsky-Straße und die Fußgängerbrücke im Bereich der Anschlussstelle Bremen-Vahr werden nicht betrachtet.

### 3. Untersuchungsquerschnitte

Insgesamt sind 11 Standorte für Fußgängersignalanlagen bzw. für unsignalisierte Fußgängerüberwege (unter den Überführungsbauwerken Kirchbachstraße und Bürgermeister-Spitta-Allee) zu untersuchen:

Kurfürstenallee:

- Fußgängersignalanlage in Höhe Argonnenstraße/ Lothringer Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Metzger Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Dijonstraße/ Nancysstraße
- Fußgängerüberweg unter dem Überführungsbauwerk Kirchbachstraße in Richtung Orleansstraße
- Fußgängerüberweg unter dem Überführungsbauwerk Kirchbachstraße in Richtung Allensteiner Straße
- Fußgängersignalanlage Brücke Loignystraße, versetzt in Höhe des Verbindungsweges zur Freiligrathstraße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Brandenburger Straße
- Fußgängerüberweg unter dem Überführungsbauwerk Bürgermeister-Spitta-Allee in Richtung Wildemuthstraße

Richard-Boljahn-Allee:

- Fußgängerüberweg unter dem Überführungsbauwerk Bürgermeister-Spitta-Allee in Richtung Phillipp-Scheidemann-Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Carl-Severing-Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Vahrer See

#### 3.1. Eignung der Standorte für barrierefreies Queren

Die Fußgängersignalanlage (FSA) in Höhe Argonnenstraße/ Lothringer Straße hat ihren Querschnitt im Rückstaubereich der Zufahrt Kurfürstenallee zum Knotenpunkt Schwachhauer Heerstraße. Aus diesem Grund kann eine FSA an dieser Stelle nicht empfohlen werden.

Die Fußgängerüberwege unter den Überführungsbauwerken Kirchbachstraße und Bürgermeister-Spitta-Allee liegen jeweils in geringer Entfernung von 80 bis 100m zu den signalisierten Fußgängerfurten in der Kirchbachstraße bzw. Bürgermeister-Spitta-Allee. Die Standorte weisen eine sehr große Entfernung zu den bestehenden Fußgängerbrücken bzw. -tunnel auf und sind als Ersatzstandorte wegen der Umwegigkeit als nicht barrierefrei anzusehen. Eine

Anbindung an das Gehwegenetz ist nur teilweise möglich. Eine Umgestaltung dieser Bereiche zu Fußgängerüberwegen hätte einen Verlust von jeweils 8 Stellplätzen zur Folge. Die Parkplätze unter den Hochstraßen werden u.a. stark von Innenstadtpendlern (Umstieg zum ÖPNV) genutzt. An diesen Stellen wird von der Errichtung von Fußgängerfurten abgeraten.

Die Standorte für Fußgängersignalanlagen im Bereich der Fußgängerbrücken werden den Anforderungen zur barrierefreien Gestaltung (Längsneigung der Furt, Umwegigkeit, Anbindung an das Gehwegenetz) gerecht. Durch die Einflüsse der Rampen an der Überführung der Kirchbachstraße ist ein ebenerdiges Queren der Straßenquerschnitte unmittelbar am Tunnel Dijonstraße/ Orleansstraße bzw. an der Fußgängerbrücke Loignystraße nicht möglich. Hier werden die Standorte um ca. 150m in Höhe der Einmündung Dijonstraße/ Nancystraße bzw. um ca. 120m in Höhe des Verbindungsweges zur Freiligrathstraße verschoben. An den Standorten Metzger Straße und Brandenburger Straße müssen bei der Errichtung von Fußgängerfurten die anliegenden Bushaltestellen angepasst werden.

### **3.2. Vorauswahl barrierefreier Standorte**

Für die detaillierte Untersuchung der barrierefreien Gestaltung von Querungsmöglichkeiten für Fußgänger werden nach Ausschluss der o.g. Standorte folgende Querschnitte betrachtet:

- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Metzger Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Dijonstraße/ Nancystraße
- Fußgängersignalanlage Brücke Loignystraße, versetzt in Höhe des Verbindungsweges zur Freiligrathstraße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Brandenburger Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Carl-Severing-Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Vahrer See

### **3.3. Ermittlung der Fußgängernachfrage**

Für die Nachfrageermittlung wurden das Fußgängeraufkommen am 24.03.2009 und 25.03.2009 jeweils zwischen 7:30 Uhr und 9:30 Uhr, sowie zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr an den für barrierefreies Queren geeigneten Querschnitten (Kap. 3.2) gezählt. Die stärkste Nachfrage besteht in den Bereichen Vahrer See, Metzger Straße und Carl-Severing-Straße. Signifikante Anzahlen von Schülerquerungen sind im Bereich Metzger Straße, von mobilitätseingeschränkten Personen (mit Behinderung, hohes Alter, mit Kinderwagen) im

Bereich Vahrer See, sowie ungeschützte Fahrbahnquerungen in den Bereichen Metzger Straße und Dijonstraße festzustellen.

Die Ergebnisse im Einzelnen:

Fußgängerquerungen (Zeiträume 7:30 - 9:30 Uhr und 15:00 - 18:00 Uhr)

- Metzger Straße 380 Personen
- Dijonstraße 120 Personen
- Loignystraße 100 Personen
- Brandenburger Straße 170 Personen
- Carl-Severing-Straße 280 Personen
- Vahrer See 430 Personen

Schülerquerungen (Zeitraum 7:30 - 8:30 Uhr)

- Metzger Straße 79 Personen
- Dijonstraße 0 Personen
- Loignystraße 10 Personen
- Brandenburger Straße 7 Personen
- Carl-Severing-Straße 18 Personen
- Vahrer See 16 Personen

Querungen mobilitätseingeschränkter Personen (Zeiträume 7:30 - 9:30 Uhr und 15:00 - 18:00 Uhr)

- Metzger Straße 12 Personen
- Dijonstraße 0 Personen
- Loignystraße 3 Personen
- Brandenburger Straße 2 Personen
- Carl-Severing-Straße 17 Personen
- Vahrer See 74 Personen

Fahrbahnquerungen (Zeiträume 7:30 - 9:30 Uhr und 15:00 - 18:00 Uhr)

- Metzger Straße 53 Personen

- Dijonstraße 120 Personen
- Loignystraße 0 Personen
- Brandenburger Straße 10 Personen
- Carl-Severing-Straße 0 Personen
- Vahrer See 0 Personen

### 3.4. Bewertung des Signalisierungsbedarfs

Zur Bewertung des Signalisierungsbedarfs wurden die Werte der Fußgängerzählung für die Nachfrageermittlung zu Grunde gelegt.

- Metzer Straße gegeben
- Dijonstraße eingeschränkt gegeben
- Loignystraße nicht gegeben
- Brandenburger Straße gegeben
- Carl-Severing-Straße gegeben
- Vahrer See gegeben

Die gezählten Werte zeigen, dass für die Querschnitte Metzer Straße, Brandenburger Straße, Carl-Severing-Straße und Vahrer See ein Signalisierungsbedarf gegeben ist. Am Querschnitt Dijonstraße ist die Gesamtzahl der Fußgängerquerungen deutlich geringer. Da die Fahrbahnen an dieser Stelle ohne Querungshilfe überquert werden, besteht eingeschränkter Signalisierungsbedarf. Der Querschnitt Loignystraße weist mit 100 Fußgängerquerungen in 5 Stunden den geringsten Zählwert auf. Ein Signalisierungsbedarf ist hier nicht gegeben.



## 4. Verkehrstechnische Untersuchung

### 4.1. Bewertung der Leistungsfähigkeit

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Hauptverkehrsachse wird der Auslastungsgrad der Fußgängersignalanlagen bestimmt. Der Auslastungsgrad gibt den Prozentsatz der ausgeschöpften Kapazität an. Die Kapazität ist die größte Verkehrsstärke, die ein Verkehrsstrom bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen an dem für ihn bestimmten Querschnitt erreichen kann.

Der Berechnung der Verkehrsstärke in den Spitzenstunden ist die Verkehrsprognose lt. Planfall 1m der Verkehrsuntersuchung<sup>1</sup> zu Grunde gelegt. Folgende Auslastungsgrade treten an den einzelnen Knotenpunkten in der Hauptlastrichtung (vormittags stadteinwärts/ nachmittags stadtauswärts) auf:

- |                        |                   |                   |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| • Metzger Straße       | 52% (vormittags)  | 59% (nachmittags) |
| • Dijonstraße          | 52% (vormittags)  | 59% (nachmittags) |
| • Loignystraße         | 61% (vormittags)  | 92% (nachmittags) |
| • Brandenburger Straße | 74% (vormittags)  | 91% (nachmittags) |
| • Carl-Severing-Straße | 61% (vormittags)  | 50% (nachmittags) |
| • Vahrer See           | 100% (vormittags) | 65% (nachmittags) |

Die Bewertung der Signalzeitenpläne ist den Anlagen 1.1 bis 1.6 zu entnehmen.

An der FSA Vahrer See ist in der vormittäglichen Hauptverkehrszeit bei einer Auslastung von 100% ein mittlerer Rückstau von 198m stadteinwärts zu erwarten. Dadurch würde die Länge der von der Autobahn kommenden Einfädelspur vollständig überstaut. Behinderungen des Abflusses von der Bundesautobahn sind nicht auszuschließen.

Von einem Ausbau des Querschnitts Vahrer See in Höhe der Fußgängerbrücke zu einer Lichtsignalanlage muss aus Gründen der Leistungsfähigkeit und der Verkehrssicherheit abgeraten werden.

### 4.2. Bewertung der Wartezeit

Da in den Signalumläufen Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, können sich an den Lichtsignalanlagen (LSA) Behinderungen (Wartevorgänge) für die eintreffenden Verkehrsteilnehmer ergeben. Als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs ist

---

<sup>1</sup> Verkehrsuntersuchung zum Verkehrskonzept Bremer Nordosten, Ingenieurgruppe IVV, Aachen, 2009

deshalb die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) anzusehen. Je nach Eintreffen und Zeitpunkt der Abfertigung an der LSA ist die Dauer der Wartezeit für die einzelnen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich lang, d.h. die tatsächliche Wartezeit ist eine Zufallsgröße. In der Verkehrsuntersuchung wird aus Gründen der Vergleichbarkeit der Mittelwert der Wartezeit herangezogen.

Die Wartezeit wird durch die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) nach HBS<sup>2</sup> bewertet. Zur Einteilung der Stufen A bis F gelten für den Kfz-Verkehr an Einzelknoten folgende Grenzwerte der mittleren Wartezeit  $w$ :

- QSV A:  $w[s] < 20s$
- QSV B:  $w[s] < 35s$
- QSV C:  $w[s] < 50s$
- QSV D:  $w[s] < 70s$
- QSV E:  $w[s] \leq 100s$
- QSV F:  $w[s] > 100s$

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B: Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Es tritt im Mittel nur ein geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D: Im Kfz-Verkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.

---

<sup>2</sup> Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen FGSV, Köln, 2001

Stufe F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zur Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Folgende Qualitätsstufen für den Kfz-Verkehr wurden an den einzelnen Knotenpunkte in der Hauptlastrichtung (vormittags stadteinwärts/ nachmittags stadtauswärts) ermittelt:

- |                        |                |                 |
|------------------------|----------------|-----------------|
| • Metzger Straße       | A (vormittags) | A (nachmittags) |
| • Dijonstraße          | A (vormittags) | A (nachmittags) |
| • Loignystraße         | A (vormittags) | C (nachmittags) |
| • Brandenburger Straße | A (vormittags) | C (nachmittags) |
| • Carl-Severing-Straße | A (vormittags) | A (nachmittags) |
| • Vahrer See           | D (vormittags) | A (nachmittags) |

Eine ausreichende Verkehrsqualität in der Hauptverkehrsachse, d.h. ohne spürbare Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer und eine vollständige Abwicklung der Fahrzeuge in der nächsten Grünphase, kann durch die FSA Loignystraße, Brandenburger Straße (nachmittags jeweils QSV C) und Vahrer See (vormittags QSV D) nicht gewährleistet werden.

Die mittlere Fußgängerwartezeit beträgt an allen Lichtsignalanlagen 32s. Dabei ist zugrunde gelegt, dass Fußgänger beide Richtungsfahrbahnen in einem Zuge queren können.

#### **4.3. Anpassung des Querschnitts Brandenburger Straße**

Um die Leistungsfähigkeit der Lichtsignalanlage Brandenburger Straße zu erhöhen, wird eine Variante untersucht, in der die Fahrbahn auf der stadtauswärtigen Relation der Kurfürstenallee auf zwei Fahrspuren unter der Voraussetzung einer Geschwindigkeitsdrosselung von 70 km/h auf 50 km/h verengt wird. Dazu wird eine Aufstellfläche für Fußgänger auf die rechte Seitenfahrbahn geplant. Aus fahrgeometrischen Gründen muss die direkt dahinter liegende Busbucht zu einem Buskap umgebaut werden. Der Bus hält in der Seitenfahrbahn. Durch die Reduzierung der Fahrspuren verringert sich die Räumzeit, die der Fußgänger über die komplette Breite des Querschnitts benötigt. Die gewonnene Zeitreserve kann der Grünzeit der Kfz-Ströme aufgeschlagen werden. Dadurch verbessert sich die Leistungsfähigkeit am Vormittag von 74% auf 63% und am Nachmittag von 91% auf 76%. Sowohl in der Vormittags- als auch in der Nachmittagsspitzenstunde wird nach dem Umbau der Brandenbur-

ger Straße die Qualitätsstufe A erreicht. Die Bewertung des Signalzeitenplans ist Anlage 1.7 zu entnehmen.

Mit dieser ergänzenden Maßnahme kann an der FSA Brandenburger Straße eine gute Verkehrsqualität erreicht werden. Den weiteren Betrachtungen und Berechnungen dieser Untersuchung wird der eingeeengte Fahrbahnquerschnitt zugrunde gelegt.

## **5. Verkehrstechnische Untersuchung der Knoten in Grüner Welle**

### **5.1. Steuerung der Lichtsignalanlagen in Grüner Welle**

Es wurde eine Grüne Welle über die gesamte Untersuchungsstrecke Kurfürstenallee und Richard-Boljahn-Allee erstellt. Der Knotenpunkt Kurfürstenallee/ Schwachhauser Heerstraße bildet deren Ausgangspunkt und ist in die Koordinierung integriert. Als Geschwindigkeit wurde  $v = 50 \text{ km/h}$  zugrunde gelegt. Der Signalquerschnitt Loignystraße wird um ca. 120m in Höhe des Verbindungsweges zur Freiligrathstraße verschoben.

Die Lichtsignalanlagen garantieren den Fußgängern (Fg) in beiden Querungsrichtungen eine Freigabezeitlänge, die für ein Räumen der kompletten Furt ausreicht. Die inneren Fg-Signalgeber werden nach einer parametrisierten Freigabezeit abgeworfen, die äußeren Fg-Signalgeber bleiben über die Länge einer parametrisierten Versatzzeit weiter frei.

Eine Steuerung der Lichtsignalanlagen mit Furtversatzlösung wurde mit dem Hintergrund einer Optimierung der Grünen Welle untersucht. Die beiden Fußgängerfurten erhalten ihren Freigabebeginn gestaffelt im Versatz. Diese Lösung ist für die zu planenden Knotenpunkte wegen der mangelnden Wirksamkeit an den Standorten und vor allem wegen der möglichen maximalen Fußgängerwartezeit (139 s) aus planerischer Sicht nicht zu empfehlen.

Angestrebt ist eine Realisierung der Grüne Welle in beiden Fahrtrichtungen.

### **5.2. Bewertung der Grünen Welle über alle Anlagen**

Stadteinwärtige Richtung:

Als Startknoten für die Grüne Welle fungiert die FSA Vahrer See. Das Grünband hat eine Breite von 54s. An der FSA Metzger Straße beträgt die Grünbandbreite 31s. Die Verluste entstehen an den Anlagen Brandenburger Straße und Metzger Straße. Alle Fahrzeuge, die die ersten 24s der Freigabezeit am Knoten Vahrer See (44% der Grünzeit) nutzen, können die komplette Koordinierungsstrecke ohne Halt befahren und erhalten auch an der Schwachhauser Heerstraße eine Freigabe.

Stadtauswärtige Richtung

Der Startknoten der stadtauswärtigen Grünen Welle ist die Metzger Straße. Der Signalplan wurde so dimensioniert, dass der komplette von der Schwachhauser Heerstraße ankomm-

mende Pulk an der FSA Metzger Straße eine Freigabe erhält. Das Grünband hat eine Breite von 43s. Am Folgeknoten Dijonstraße gibt es einen Verlust von 12s, am Endknoten Vahrer See beträgt die Grünbandbreite nur noch 19s (44% der Anfangsgrünzeit), der Anfangspulk kommt dort zum Halt. Die Grüne Welle-Darstellung über alle Knotenpunkte ist in Anlage 2.1 dargestellt.

### 5.3. Auswahl der zu koordinierenden Knotenpunkte

Für eine geplante Koordinierung in zwei Richtungen wirken sich die Knotenpunktabstände der zum Teil dicht aufeinander folgenden Fußgängersignalanlagen negativ aus.

Besonders deutlich wird das am Beispiel der Signalquerschnitte Metzger Straße und Dijonstraße. In der Morgenspitze (stadteinwärtige Koordinierungsrichtung) wird am Knoten Metzger Straße Freigabezeit verloren, in der Nachmittagspitze (stadtauswärtige Koordinierungsrichtung) an der Dijonstraße. Vor diesem Hintergrund sollte nur einer der beiden Signalquerschnitte mit einer FSA ausgerüstet werden.

Der Knoten Vahrer See dient der stadteinwärtigen Grüne Welle als Startknoten, in der stadtauswärtigen Grüne Welle fährt der Anfangspulk vor Gesperrt.

Aus gutachterlicher Sicht sind folgende Knotenpunkte für eine Koordinierung auf der Kurfürstenallee zu empfehlen:

- Metzger Straße; alternativ Dijonstraße
- Brandenburger Straße
- Carl-Severing-Straße

Demzufolge ergeben sich zwei zu untersuchende Koordinierungsvarianten:

- Variante 1: Metzger Straße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße
- Variante 2: Dijonstraße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße

Ergänzend wurde eine FSA Vahrer See in verschobener Lage (Höhe EKZ Berliner Freiheit) in Kombination mit Variante 1 untersucht (Variante 3).

## 6. Variantenvergleich der Koordinierungsstrecken

### 6.1. Anzahl der Halte

Eine wichtige Kenngröße zur Qualitätsbewertung des Verkehrsablaufes ist die Anzahl der Haltevorgänge. Als Grundlage für die Bestimmung der Halte dienen die Grüne-Welle-Bänder der Vormittags- und der Nachmittagskoordinierung. Voraussetzung für eine koordinierte Lichtsignalsteuerung ist eine einheitliche Umlaufzeit an allen Knotenpunkten. Für die Koordinierung des Straßenzugs Kurfürstenallee/ Richard-Boljahn-Allee wird mit einer Umlaufzeit von  $t_u = 80s$  gearbeitet. Diese ergibt sich aus der Umlaufzeit der Lichtsignalanlage Schwachhauser Heerstraße/ Kurfürstenallee, auf die Koordinierung abgestimmt wird.

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten für den koordinierten Verkehrsfluss nach HBS folgende Grenzwerte für Fahrten ohne Halt:

- QSV A: Fahrzeuge ohne Halt [%]  $\geq 95\%$
- QSV B: Fahrzeuge ohne Halt [%]  $\geq 85\%$
- QSV C: Fahrzeuge ohne Halt [%]  $\geq 75\%$
- QSV D: Fahrzeuge ohne Halt [%]  $\geq 65\%$
- QSV E: Fahrzeuge ohne Halt [%]  $\geq 55\%$  <sup>1)</sup>
- QSV F: Fahrzeuge ohne Halt [%]  $< 50\%$  <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Koordinierung unwirksam

Zur Ermittlung der Anzahl der Halte an den einzelnen Anlagen wurde für die untersuchten Koordinierungsvarianten (Variante 1: Metzger Straße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße, Variante 2: Dijonstraße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße und Variante 3: Metzger Straße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße > Vahrer See) jeweils eine Simulation durchgeführt. Die detaillierten Grüne Welle-Darstellungen sind in den Anlage 2.2 bis 2.4 enthalten.

Für diese Simulation wurde das Netz maßstäblich nachgebildet, die Verkehrsmengen hinterlegt und die Signalzeitenpläne der einzelnen Anlagen eingespielt.

Die in der Simulation ermittelte Anzahl der Halte wurden für eine Qualitätsbewertung der Grünen Wellen nach HBS verwendet.

## **6.2. Var. 1: Metzger Straße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße**

### **6.2.1. Stadteinwärtige Richtung**

Startknoten: Carl-Severing-Straße

Endknoten: Metzger Straße

Messquerschnitte:

Strecke 1: Carl-Severing-Straße bis Brandenburger Straße

Strecke 2: Brandenburger Straße bis Metzger Straße

Anzahl Halte [%] / QSV nach HBS

Strecke 1: 7% / QSV B

Strecke 2: 0% / QSV A

### **6.2.2. Stadtauswärtige Richtung**

Startknoten: Metzger Straße

Endknoten: Carl-Severing-Straße

Messquerschnitte:

Strecke 1: Metzger Straße bis Brandenburger Straße

Strecke 2: Brandenburger Straße bis Carl-Severing-Straße

Anzahl Halte [%] / QSV nach HBS

Strecke 1: 2% / QSV A

Strecke 2: 4,5% / QSV A



### **6.3. Var. 2: Dijonstraße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße**

#### **6.3.1. Stadteinwärtige Richtung**

Startknoten: Carl-Severing-Straße

Endknoten: Dijonstraße

Messquerschnitte:

Strecke 1: Carl-Severing-Straße bis Brandenburger Straße

Strecke 2: Brandenburger Straße bis Dijonstraße

Anzahl Halte [%] / QSV nach HBS

Strecke 1: 11,8% / QSV B

Strecke 2: 10,5% / QSV B

#### **6.3.2. Stadtauswärtige Richtung**

Startknoten: Dijonstraße

Endknoten: Carl-Severing-Straße

Messquerschnitte:

Strecke 1: Dijonstraße bis Brandenburger Straße

Strecke 2: Brandenburger Straße bis Carl-Severing-Straße

Anzahl Halte [%] / QSV nach HBS

Strecke 1: 22,7% / QSV C

Strecke 2: 0% / QSV A

### **6.3. Var. 3: Metzger Straße bis Vahrer See in verschobener Lage**

#### **6.3.1. Stadteinwärtige Richtung**

Startknoten: Vahrer See (250m stadteinwärts verschoben)

Endknoten: Metzger Straße

Messquerschnitte:

Strecke 1: Vahrer See (250m stadteinwärts verschoben) bis Carl-Severing-Straße

Strecke 2: Carl-Severing-Straße bis Brandenburger Straße

Strecke 2: Brandenburger Straße bis Metzger Straße

Anzahl Halte [%] / QSV nach HBS

Strecke 1: 15% / QSV B/C

Strecke 2: 7% / QSV B

Strecke 3: 0% / QSV A

#### **6.3.2. Stadtauswärtige Richtung**

Startknoten: Dijonstraße

Endknoten: Vahrer See (250m stadteinwärts verschoben)

Messquerschnitte:

Strecke 1: Metzger Straße bis Brandenburger Straße

Strecke 2: Brandenburger Straße bis Carl-Severing-Straße

Strecke 3: Carl-Severing-Straße bis Vahrer See (250m stadteinwärts verschoben)

Anzahl Halte [%] / QSV nach HBS

Strecke 1: 2% / QSV A

Strecke 2: 4,5% / QSV A

Strecke 3: 18 % / QSV C

#### **6.4. Auswahl der Vorzugsvariante**

Die Auswertung der Qualitätsstufen (QSV) nach HBS auf Grundlage der gemessenen Anzahl der Halte zeigt deutlich, dass Variante 1 (Metzer Straße > Brandenburger Straße > Carl-Severing-Straße) als planerische Vorzugsvariante zu betrachten ist.

Eine Einbeziehung der FSA Vahrer See in verschobener Lage (Variante 3) ist aus Gründen der Koordinierung nicht zu empfehlen.

## 7. Kostenschätzung

### 7.1. Grundlagen

Für alle Anlagen wurden sowohl die Kosten für die Signaltechnik als auch die Kosten für den Tiefbau ermittelt. Grundlage sind die Kostenansätze des Amtes für Straßen und Verkehr.

In den Kosten für die Signaltechnik sind folgende Leistungen enthalten:

- Steuergerät / Software
- Signalgeber LED
- Erfassungssystem
- Netzanschluss
- sonstige Leistungen (Markierung und Beschilderung der Furt, Verkehrsrechneranschluss; Brekom, Dokumentation)

In den Tiefbaukosten sind folgende Leistungen enthalten:

- Tiefbauarbeiten
- Verkabelung
- Maste
- Induktionsschleifen
- Materialkosten
- sonstige Leistungen (Stundenlohnarbeiten)

### 7.2. Kostenschätzung der einzelnen Untersuchungsquerschnitte

Die Kostenschätzung für die Fußgängersignalanlagen weist die Aufwendungen für Signaltechnik und Tiefbau separat aus.

Am Querschnitt Metzger Straße sind die Kosten für die barrierefreie Gestaltung der Haltestellen und für den Umbau von zwei Busbuchten in den Tiefbaukosten enthalten. Dazu wird der Bodenaustausch, der Einbau einer Schottertragschicht nach ASV Standard sowie das Neusetzen von Granitbordsteinen kalkuliert.

Am Querschnitt Brandenburger Straße sind die Kosten für die barrierefreie Gestaltung der Haltestellen und für den Umbau von einer Busbucht, sowie für die Errich-

tung einer Fußgängeraufstellfläche auf dem äußeren Fahrstreifen der stadtauswärtigen Richtung in den Tiefbaukosten berücksichtigt. Dazu wird der Bodenaustausch, der Einbau einer Schottertragschicht nach ASV Standard sowie das Neusetzen von Granitbordsteinen kalkuliert.

An der Dijonstraße und der Carl-Severing-Straße entstehen – außer dem Umbau der Mittelinsel - keine zusätzlichen Kosten durch Umbaumaßnahmen. Es werden nur die reinen Kosten für die Erstellung der Lichtsignalanlage ermittelt.

#### Metzer Straße

Signaltechnik:	30.000,00 €
Tiefbau:	203.000,00 €
gesamt:	233.000,00 €

#### Dijonstraße

Signaltechnik:	30.000,00 €
Tiefbau:	30.000,00 €
gesamt:	60.000,00 €

#### Brandenburger Straße

Signaltechnik:	30.000,00 €
Tiefbau:	177.000,00 €
gesamt:	207.000,00 €

#### Carl-Severing-Straße

Signaltechnik:	30.000,00 €
Tiefbau:	30.000,00 €
gesamt:	60.000,00 €

Die detaillierten Kostenschätzungen für die Signaltechnik sind in der Anlagen 3.1 enthalten, die Kostenschätzungen für den Tiefbau in den Anlagen 3.2 bis 3.4.

## 8. Bewertung und Empfehlung

Die nachfolgende Übersicht fasst die Untersuchungsergebnisse zusammen:

	Lage	Signalisierungs-- bedarf	verkehrstechn. Machbarkeit	BEWERTUNG
FSA Metzger Straße:	+	+	+	<b>+</b>
FSA Dijonstraße:	+	0	0	<b>0</b>
FSA Loignystraße:	0	-	-	<b>-</b>
FSA Brandenburger Straße:	+	0	+	<b>(+)</b>
FSA Carl-Severing-Straße:	+	+	+	<b>+</b>
FSA Vahrer See:	+	+	-	<b>-</b>

Die Fußgängersignalanlagen Loignystraße und Vahrer See können aus verkehrstechnischen Gründen nicht empfohlen werden. Im Bereich einer FSA Loignystraße kann zusätzlich kein ausreichender Signalisierungsbedarf nachgewiesen werden.

Im Abschnitt Metzger Straße – Dijonstraße der Kurfürstenallee ist aus koordinierungstechnischen Gründen nur die Herstellung einer Fußgängersignalanlage zu empfehlen. Der Standort Metzger Straße wird gegenüber dem Standort Dijonstraße höher bewertet.

Die Anforderungen aus der Richtlinie zur barrierefreien Gestaltung der baulichen Anlagen des öffentlichen Raumes können unter Sicherstellung der Verkehrsqualität in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee durch die Fußgängersignalanlagen

- Metzger Straße
- Carl-Severing Straße

erfüllt werden. Gleiches gilt für die Fußgängersignalanlage Brandenburger Straße, die wegen geringeren Signalisierungsbedarfs niedrigere Priorität aufweist.

Die Gesamtkosten für die Herstellung der Signalanlagen mit erster Priorität belaufen sich auf ca. € 293.000,00, unter Einbeziehung der Signalanlage Brandenburger Straße auf ca. € 500.000,00.

## 9. Zusammenfassung

Im Straßenzug Kurfürstenallee und Richard-Boljahn-Allee sind die Querungsbauwerke in Höhe Metzger Straße, Dijonstraße/ Orleansstraße, Loignystraße, Brandenburger Straße, Carl-Severing-Straße und Vahrer See mit Rampenneigungen von über 6% nach Richtlinie der Freien Hansestadt Bremen zur barrierefreien Gestaltung baulicher Anlagen als nicht barrierefrei einzustufen.

Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa lässt mit dieser Untersuchung die Machbarkeit ebenerdiger Fußgängerquerungen in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee prüfen, um die trennende Wirkung des Hauptverkehrsstraßenzugs insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen zu verringern.

Nach Überprüfung von insgesamt 11 Standortvorschlägen wurden die nachfolgenden, hinsichtlich der Anforderungen aus der Richtlinie zur barrierefreien Gestaltung der baulichen Anlagen des öffentlichen Raumes als geeignet bewerteten Fußgängersignalanlagen verkehrstechnisch untersucht und die Fußgängernachfrage an den Querschnitten erhoben:

- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Metzger Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Dijonstraße/ Nancystraße
- Fußgängersignalanlage Brücke Loignystraße, versetzt in Höhe des Verbindungsweges zur Freiligrathstraße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Brandenburger Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Carl-Severing-Straße
- Fußgängersignalanlage in Höhe Brücke Vahrer See

Signalisierungsbedarf konnte an den aufgeführten Querschnitten in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee mit Ausnahme des Querschnitts Loignystraße durch die Fußgängernachfrage nachgewiesen werden. Am Querschnitt Dijonstraße ist dieser mit Einschränkungen gegeben.

Die Leistungsfähigkeit der Fußgängersignalanlagen für den Kraftfahrzeugverkehr wurde auf der Grundlage der HBS<sup>3</sup> bewertet. Eine ausreichende Verkehrsqualität in der Hauptverkehrsachse, d.h. ohne spürbare Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer und eine vollständige Abwicklung der Fahrzeuge in der nächsten Grünphase,

---

<sup>3</sup> Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen FGSV, Köln, 2001

kann durch die Fußgängersignalanlagen Loignystraße und Vahrer See nicht gewährleistet werden. Die übrigen Fußgängersignalanlagen erfüllen dieses Qualitätskriterium. Am Querschnitt Brandenburger Straße ist dazu die Inanspruchnahme der Seitenfahrbahn in stadtauswärtiger Richtung als Aufstellfläche für Fußgänger erforderlich.

Im Abschnitt Metzger Straße – Dijonstraße der Kurfürstenallee ist aus koordinierungstechnischen Gründen („Grüne Welle“) nur die Herstellung einer Fußgängersignalanlage zu empfehlen. Der Standort Metzger Straße wird gegenüber dem Standort Dijonstraße höher bewertet.

Die Fußgängersignalanlagen Metzger Straße, Brandenburger Straße und Carl-Severing-Straße lassen sich mit guter Verkehrsqualität in eine Grüne Welle mit Tempo 50 im Straßenzug Kurfürstenallee/ Richard-Boljahn-Allee einpassen. Die Koordinierung der Signalanlagen ist auf die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Kurfürstenallee/ Schwachhauser Heerstraße ausgerichtet.

Die Anforderungen aus der Richtlinie zur barrierefreien Gestaltung der baulichen Anlagen des öffentlichen Raumes können unter Sicherstellung der Verkehrsqualität in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee durch die Fußgängersignalanlagen

- Metzger Straße
- Carl-Severing Straße

erfüllt werden. Gleiches gilt für die Fußgängersignalanlage Brandenburger Straße, die wegen geringeren Signalisierungsbedarfs niedrigere Priorität aufweist.

Die Gesamtkosten für die Herstellung der Signalanlagen mit erster Priorität belaufen sich auf ca. € 293.000,00, unter Einbeziehung der Signalanlage Brandenburger Straße auf ca. € 500.000,00. Die Kosten beinhalten die Aufwendungen für die zur Herstellung der Fußgängersignalanlagen Metzgerstraße und Brandenburger Straße notwendige Anpassung der anliegenden Bushaltestellen.

Aus gutachterlicher Sicht ist die Herstellung der genannten Fußgängersignalanlagen in der Kurfürstenallee und in der Richard-Boljahn-Allee zur Gewährleistung der Barrierefreiheit zu befürworten.