

Stadt Hilden

**Verkehrstechnische Untersuchung
zur Optimierung von Fußgängerfreigabezeiten**

Ergebnisbericht

**DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Köln**

Impressum

Auftraggeber

Stadt Hilden
Tiefbau –und Grünflächenamt
Am Rathaus 1
40721 Hilden

Auftragnehmer

DR. BRENNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Beratende Ingenieure VBI
für Verkehrs- und Straßenwesen
Am Westhover Berg 30
51149 Köln
Telefon (0 22 03) 20 30 2-0
Telefax (0 22 03) 20 30 2-20
Internet: www.brenner-ingenieure.de
E-Mail: info.koeln@brenner-ingenieure.de

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Bernd Pabst
Dipl. Ing. Axel Kűßner

Köln den, 03.05.2016

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Aufgabenstellung und Hinweise zur Bearbeitungsmethodik</i>	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Prüfungskriterien	5
1.3	Untersuchungsgebiet	6
1.4	Erläuterung und Einteilung von Qualitätsstufen	7
1.5	Grundlegende Erläuterungen zum Überqueren der Hauptverkehrsrichtung	9
2	<i>Lichtsignalanlagen im Untersuchungsgebiet</i>	10
2.1	Lichtsignalanlage B 228 Düsseldorfer Str./Otto-Hahn-Str. LSA Nr. 104	10
2.1.1	Bestandsaufnahme	10
2.1.2	Verkehrsanalyse und Wertung	10
2.1.3	Maßnahmenempfehlung	11
2.2	Lichtsignalanlage B 228 Benrather Str./Bahnhofsallee LSA Nr. 105	12
2.2.1	Bestandsaufnahme	12
2.2.2	Verkehrsanalyse und Wertung	13
2.2.3	Maßnahmenempfehlung	13
2.3	Lichtsignalanlage Benrather Str./Poststr. LSA Nr. 106	14
2.3.1	Bestandsaufnahme	14
2.3.2	Verkehrsanalyse und Wertung	14
2.3.3	Maßnahmenempfehlung	15
2.4	Lichtsignalanlage B 228 Benrather Str./ Berliner Str./L 85 Ellerstr. LSA Nr. 107	15
2.4.1	Bestandsaufnahme	15
2.4.2	Verkehrsanalyse und Wertung	16
2.4.3	Maßnahmenempfehlung	17
2.5	Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Gerresheimer Str. LSA Nr. 113	19
2.5.1	Bestandsaufnahme	19
2.5.2	Verkehrsanalyse und Wertung	19
2.5.3	Maßnahmenempfehlung	20
2.6	Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Bismarckstr. LSA Nr. 114	21
2.6.1	Bestandsaufnahme	21
2.6.2	Verkehrsanalyse und Wertung	22
2.6.3	Maßnahmenempfehlung	23
2.7	Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Am Rathaus LSA Nr. 115	23
2.7.1	Bestandsaufnahme	23
2.7.2	Verkehrsanalyse und Wertung	24
2.7.3	Maßnahmenempfehlung	24
2.8	Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Hochdahler Str. LSA Nr. 116	24
2.8.1	Bestandsaufnahme	25
2.8.2	Verkehrsanalyse und Wertung	25
2.8.3	Maßnahmenempfehlung	27
2.9	Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./B 228 Elberfelder Str. LSA Nr. 117	29
2.9.1	Bestandsaufnahme	29
2.9.2	Verkehrsanalyse und Wertung	29

2.9.3	Maßnahmenempfehlung	30
2.10	Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./L 85 Walder Str. LSA Nr. 118	32
2.10.1	Bestandsaufnahme	32
2.10.2	Verkehrsanalyse und Wertung	32
2.10.3	Maßnahmenempfehlung	33
2.11	Lichtsignalanlage Hochdahler Str./Biesenstr. LSA Nr. 203	34
2.11.1	Bestandsaufnahme	34
2.11.2	Verkehrsanalyse und Wertung	34
2.11.3	Maßnahmenempfehlung	35
2.12	Lichtsignalanlage Hochdahler Str./Hagdornstr. LSA Nr. 204	35
2.12.1	Bestandsaufnahme	35
2.12.2	Verkehrsanalyse und Wertung	36
2.12.3	Maßnahmenempfehlung	37
2.13	Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Mittelstr. LSA Nr. 112	37
2.13.1	Bestandsaufnahme	37
2.13.2	Verkehrsanalyse und Wertung	38
2.13.3	Maßnahmenempfehlung	39
2.14	Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Am Kronengarten LSA Nr. 216	40
2.14.1	Bestandsaufnahme	40
2.14.2	Verkehrsanalyse und Wertung	41
2.14.3	Maßnahmenempfehlung	41
2.15	Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Am Feuerwehrhaus LSA Nr. 205	42
2.15.1	Bestandsaufnahme	42
2.15.2	Verkehrsanalyse und Wertung	42
2.15.3	Maßnahmenempfehlung	42
2.16	Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Hauptfriedhof LSA Nr. 206	43
2.16.1	Bestandsaufnahme	43
2.16.2	Verkehrsanalyse und Wertung	43
2.16.3	Maßnahmenempfehlung	43
2.17	Lichtsignalanlage L 403 Talstraße/Am Lindenplatz LSA Nr. 222	44
2.17.1	Bestandsaufnahme	44
2.17.2	Verkehrsanalyse und Wertung	44
2.17.3	Maßnahmenempfehlung	45
2.18	Lichtsignalanlage Gerresheimer Str./Heerstr. LSA Nr. 413	46
2.18.1	Bestandsaufnahme	46
2.18.2	Verkehrsanalyse und Wertung	47
2.18.3	Maßnahmenempfehlung	48
2.19	Lichtsignalanlage Gerresheimer Str./Luisenstr. LSA Nr. 414	49
2.19.1	Bestandsaufnahme	49
2.19.2	Verkehrsanalyse und Wertung	50
2.19.3	Maßnahmenempfehlung	51
2.20	Lichtsignalanlage L 85 Ellerstr./Immermannstr. LSA Nr. 303	51
2.20.1	Bestandsaufnahme	51
2.20.2	Verkehrsanalyse und Wertung	52
2.20.3	Maßnahmenempfehlung	52

2.21	Lichtsignalanlage L 403 Ellerstr./Heerstr./Fabriciusstr. LSA Nr. 304	53
2.21.1	Bestandsaufnahme	53
2.21.2	Verkehrsanalyse und Wertung	53
2.21.3	Maßnahmenempfehlung	54
2.22	Lichtsignalanlage L 404 Benrather Str./Passage LSA Nr. 109	55
2.22.1	Bestandsaufnahme	55
2.22.2	Verkehrsanalyse und Wertung	55
2.22.3	Maßnahmenempfehlung	56
2.23	Lichtsignalanlage L 404 Benrather Str./Klotzstr./Mittelstr. LSA Nr. 108	56
2.23.1	Bestandsaufnahme	56
2.23.2	Verkehrsanalyse und Wertung	57
2.23.3	Maßnahmenempfehlung	59
2.24	Lichtsignalanlage L 404 Klotzstr./Robert-Gies-Str. LSA Nr. 416	60
2.24.1	Bestandsaufnahme	60
2.24.2	Verkehrsanalyse und Wertung	61
2.24.3	Maßnahmenempfehlung	62
2.25	Lichtsignalanlage L 404 Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr. LSA Nr. 415	63
2.25.1	Bestandsaufnahme	63
2.25.2	Verkehrsanalyse und Wertung	64
2.25.3	Maßnahmenempfehlung	66
2.26	Lichtsignalanlage L 404 Richrather Str./Höhe S-Bahnhaltestelle. LSA Nr. 215	67
2.26.1	Bestandsaufnahme	67
2.26.2	Verkehrsanalyse und Wertung	67
2.26.3	Maßnahmenempfehlung	68
3	Leistungsfähigkeitsnachweis	69
3.1	Maßgebende Knotenpunkte innerhalb des Untersuchungsgebietes	69
3.2	Bewertung der „Grünen Wellen„ im Untersuchungsgebiet	70
4	ZUSAMMENFASSUNG	73
4.1	Untersuchungsergebnis	73
4.2	Prüfungskriterien	74
4.3	Öffentlichkeitsarbeit	75
4.4	Festlegung einer Prioritätenliste zur Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen	76
4.5	Lichtsignalanlagen ohne Handlungsbedarf	78
5	Literaturquellen	80

ANLAGEN

Anlage 1	Übersichtsplan des Untersuchungsgebietes
Anlage 1.1	Übersichtspläne der Qualitätsstufen und Fußgängerwartezeiten im Untersuchungsgebiet
Anlage 1.2	Übersichtsplan und Prioritätenfestlegung der untersuchten Lichtsignalanlagen
Anlagen 2.1 – 2.26	Qualitätsermittlung der Fußgängerverkehre
Anlage 3.1.	Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS folgender Knoten
3.1.1	LSA Nr. 107 Benrather Str./Ellerstr.
3.1.2	LSA Nr. 113 Berliner Str./Gerresheimer Str.
3.1.3	LSA Nr. 116 Berliner Str./Hochdahler Str.
3.1.4	LSA Nr. 416 Klotzstr./Robert-Gies-Str.
3.1.5	LSA Nr. 216 Kirchhofstr./Am Kronengarten
Anlage 3.2	Zeit –Weg-Diagramme
3.2.1	Düsseldorfer Str.-Berliner Str.
3.2.2	Hochdahler Str.-Kirchhofstr.
3.2.3	Ellerstr.-Klotzstr.
Anlage 4	Baulastträger der untersuchten Lichtsignalanlagen

1 AUFGABENSTELLUNG UND HINWEISE ZUR BEARBEITUNGSMETHODIK

1.1 Allgemeines

Auf der Grundlage des Beschlusses des Stadtentwicklungsausschusses vom 14.11.2012 wurde das zuständige Tiefbau- und Grünflächenamt der Stadtverwaltung Hilden aufgefordert, an zahlreichen Lichtsignalanlagen im Innenstadtbereich die Verkehrssicherheit und die Verkehrsqualität der signalgeregelten Fußgängerströme zu untersuchen.

In Abstimmung mit dem zuständigen Sachgebiet wurden 26 Lichtsignalanlagen ausgewählt. Auf der Grundlage der **Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA)** [1] wurden an den signalgeregelten Fußgängerüberwegen die Grün-, Rot und „Sicherheitszeiten“ (Fachbegriff: Zwischenzeiten) überprüft und ausgewertet. Diese Signalzeiten sind für die Verkehrssicherheit der untersuchten Fußgängerbeziehungen von vorrangiger Bedeutung.

Die hier als „Sicherheitszeit“ bezeichnete Zeitspanne beschreibt die Zeitdauer, die ein Fußgänger benötigt, die gegenüberliegenden Straßenseiten oder Mittelinsel sicher zu erreichen. Hierbei wird unterstellt, dass der Fußgänger in der letzten Sekunde der Grünzeit den Straßenraum betritt. Die gerätetechnisch überwachte Zeitdauer ermittelt sich aus der Länge des zu überschreitenden Weges und einer zugeordneten Gehgeschwindigkeit des Fußgängers. In den Richtlinien wird ein Regelwert von 1,2 m/s empfohlen. An signalgeregelten Überwegen an denen der Fußgängeranteil älterer, geh- oder sehbehinderter Verkehrsteilnehmer verstärkt auftritt, sind Fußgängerräumgeschwindigkeiten von höchstens 1,0 m/s anzusetzen.

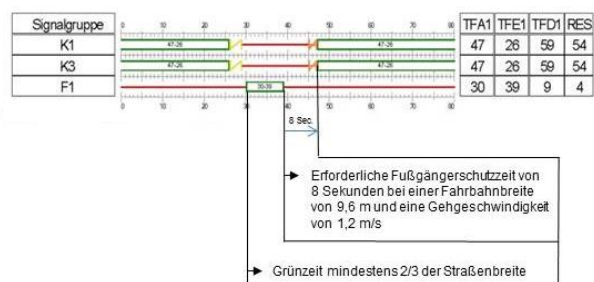
Hier sollte auch bei der Festlegung der Fußgängergrünzeit die angesprochene Gehgeschwindigkeit von 1,0 m/s Berücksichtigung finden, da gerade ältere Menschen Angst haben, nach Grünende den Überweg bei Rot zu räumen. Sie kehren häufig um, wenn sie gerade erst die Fahrbahn betreten haben.

Im nachfolgenden Schaubild sind beispielhaft an dem signalisierten Fußgängerüberweg LSA Nr. 205 Kirchhofstr./Am Feuerwehrhaus die auf der Grundlage der Richtlinien zu ermittelnden und einzusetzenden Signalzeiten beschrieben und dargestellt.

Beispiel Kirchhofstraße/Am Feuerwehrhaus Signalprogramm: P4_Bestand_80s

Darstellung eines Signalprogramms

- Die grün dargestellten Bereiche signalisieren die Zeit, in der die Lichtsignalanlage (LSA) grün anzeigt (Grünzeit).
- Die rote Linie verdeutlicht die Phase, in der die LSA rot leuchtet.
- In Gelb ist die Gelbzeit für den Kfz-Verkehr dargestellt.
- Die orangefarbene Markierung zeigt auf, in welchem Zeitraum die LSA rot-gelb anzeigt.



Erläuterung der Ströme

- K1 und K2 stellen die Fahrzeugströme dar
- F1 zeigt die Führung des Fußgängerstromes auf
- Die rote Fläche verdeutlicht die Konfliktfläche zwischen Kfz-Führern und Fußgängern

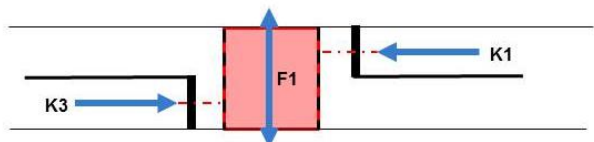


Abbildung 1: Erläuterung eines Signalprogramms

Die für jede Signalgruppe maßgebenden „Sicherheitszeiten“ werden in einer Zwischenzeitenmatrix zusammengefasst. Während dieser ermittelten Zeitdauer dürfen keine Kfz-Ströme ein Freigabesignal erhalten, die den Fußgänger gefährden.

Zur Verbesserung und Beurteilung der Verkehrssicherheit wurden örtliche Verkehrsrauminspektionen durchgeführt. (Beobachtung der Verkehrsabläufe, Messung der Grün- und Fußgängerschutzzeiten). Detaillierte Erkenntnisse aus der Unfallkommission der örtlichen Polizei konnten von der Kreispolizeibehörde Mettmann nicht zur Verfügung gestellt werden.

Erst nach Gewährleistung der Verkehrssicherheit ist eine Qualitätsverbesserung der untersuchten, signalgeregelten Fußgängerverkehre anzustreben. Es ist besonders darauf zu achten, dass die angestrebte Qualitätsverbesserung für Fußgänger nicht

zu unverhältnismäßigen Belastungen der anderen Verkehrsbeziehungen (Staubildungen, Störungen der Koordinierung, erhöhte Wartezeiten) führt.

Für die weitere Beurteilung ist ebenso eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen. Hierbei sind z. B. geringe Grünzeitverlängerungen oder Wartezeitverkürzungen angesprochen, die zwar für einen relevanten Zeitraum der Verkehrsspitzen eine Verbesserung der Fußgängerqualität darstellen, außerhalb der Spitzenzeiten bei geringerem Fußgängeraufkommen der finanzielle Aufwand den tatsächlichen Nutzen der Qualitätsverbesserung nur bedingt rechtfertigt. In diesen Fällen ist es anzustreben, die vorgeschlagenen signaltechnischen Änderungen in Verbindung mit anderen bevorstehenden Maßnahmen (z. B. straßenbauliche Maßnahmen an Knotenpunkten, oder gerätetechnische Erweiterung der Außenanlage durch Zusatzeinrichtungen für mobilitätseingeschränkte Personen) zusammenzuführen und somit den finanziellen Aufwand zu bündeln.

Untersucht und bewertet wurden die im Untersuchungsgebiet über die Wochenzeitenautomatik geschalteten Signalprogramme mit folgenden Signalplanumlaufzeiten:

Signalplan-Nr.	Tageszeit	Bezeichnung	Umlaufzeit Tu
S4	06:00-08:30	Morgenprogramm	80 sec.
S3	08:30-15:30	Tagesprogramm	70 sec.
S5	15:30-19:30	Nachmittagsprogramm	90 sec.
S2	19:30-06:00	Nachtprogramm	60 sec.

Tabelle 1: Übersicht der Signalzeitenpläne

Die Qualität der signalgeregelten Fußgängerführungen wurde auf den Grundlagen des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [2], den erwähnten Richtlinien für Lichtsignalanlagen und den Ausarbeitungen der Fachliteratur „Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung“ [3] ermittelt. In diesen Grundlagen werden eine durchschnittliche Wartezeit von 45 sec. und eine maximale Wartezeit von 60 sec. als zumutbare Richtwerte ausgewiesen. Im Leitfaden des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV 2002) [4] zur Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen ist als oberer Grenzwert

auch eine durchschnittliche Wartezeit von 60 sec. angegeben, allerdings ist der untere Wert bereits bei einer durchschnittlichen Wartezeit von größer 30 sec. angesiedelt. Bei diesem Wert wird aber zusätzlich das Kriterium betrachtet, ob die auftretende Wartezeit akzeptabel ist.

In Form eines Flussdiagramms sind die einzelnen Kriterien und Auswirkungen der HLSV 2002 dargestellt. [5]

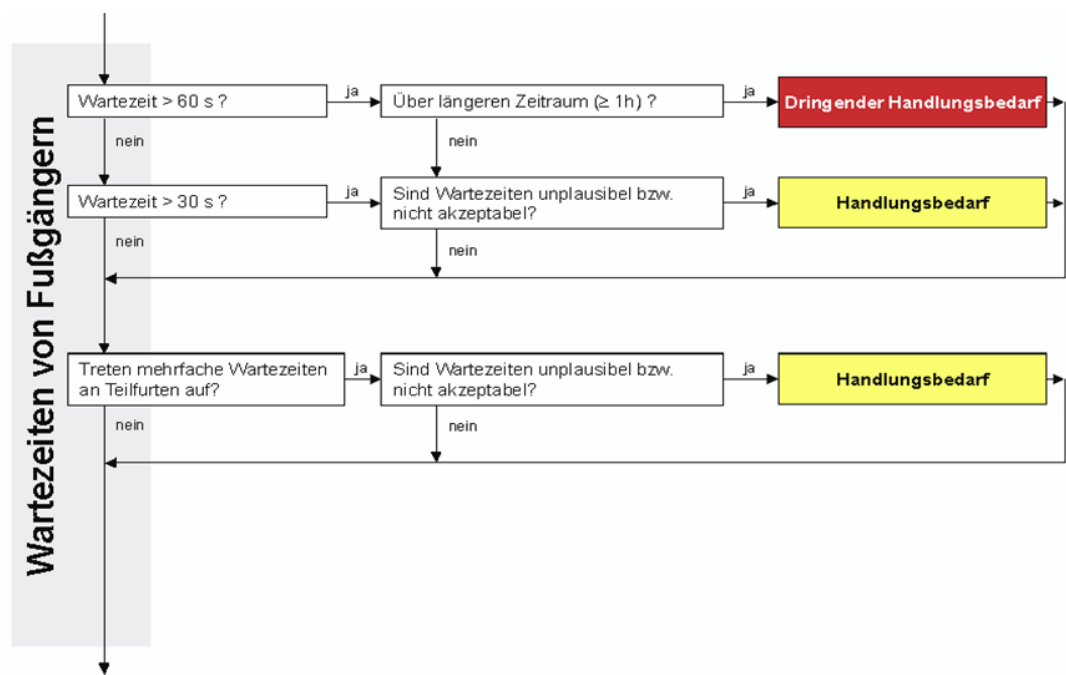


Abbildung 2: Ausschnitt des Ablaufdiagramms zur Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen in der Voruntersuchung (HLSV 2002)

Wird für den Fußgänger das längste Fußgängerrot als maximale Sperrzeit definiert, so beträgt z. B. an der Lichtsignalanlage Kirchhofstr./Mittelstr. bei einer Signalplanumlaufzeit von $T_u = 90$ sec und einer Fußgängergrünzeit von 10 sec. die maximale Fußgängerrotzeit T_s :

$$T_{\text{maxrot}} = T_u - T_{\text{grünFg}} = 90 \text{ sec.} - 10 \text{ sec.} = 80 \text{ sec.} \quad [6]$$

Da die Wartezeit jedoch eine zufällige Größe darstellt, die für den einzelnen Verkehrsteilnehmer je nach Eintreffzeitpunkt an der Querung und Zeitpunkt der Signal-

freigabe an der Lichtsignalanlage unterschiedlich lang ist, ist als mittlere Wartezeit diese Rotphase zu halbieren. Im aufgezeigten Beispiel beträgt die mittlere Wartezeit dann 40 Sekunden und liegt somit innerhalb der zumutbaren Richtwerte.

Etwas detaillierter wird die Ermittlung der mittleren Wartezeit im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen betrachtet. Hier ergibt sich für das aufgezeigte Beispiel eine mittlere Wartezeit von:

$$W = \frac{T_s^2}{2 \cdot T_u} = 35,5 \text{ sec. [7]}$$

Grundsätzlich ist aber bei der Bemessung und Beurteilung der auftretenden Wartezeiten für die Fußgänger auch die Wartezeit der anderen Verkehrsbeziehungen zu beachten und stets die örtliche Situation einzeln zu betrachten und abzuwägen.

1.2 Prüfungskriterien

Aus den unterschiedlichen Betrachtungsweisen und der daraus resultierenden Definition der mittleren Fußgängerwartezeit und deren Qualitätsinhalt hat die Dr.Brenner Ingenieurgesellschaft ein eigständiges Prüfverfahren in Form eines Flussdiagrammes abgeleitet.

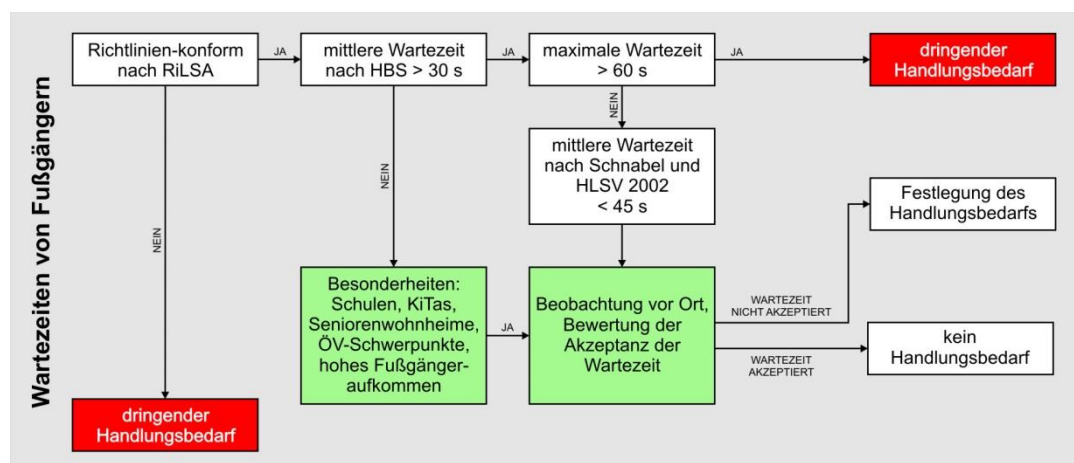


Abbildung 3: Ablaufdiagramm zur Bewertung der Fußgängerqualität

Dieses Verfahren berücksichtigt neben der Qualitätsermittlung nach dem aktuellen HBS (Ausgabe 2001) auch die in den „Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung“ erwähnten Ausarbeitungen sowie die als Richtwerte im Leitfaden des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV 2002) vorgestellten Prüfkriterien.

Bei den durchgeführten Überprüfungen der einzelnen Fußgängerbeziehungen wurden folgende Kriterien bewertet.

- Überprüfung RiLSA konformer Fußgängerschutzzeiten
- Erfassung der maximalen Grün- und Rotzeiten in Abhängigkeit von dem geschalteten Signalprogramm
- Ermittlung der Qualitätsstufen gemäß HBS auf der Basis der mittleren Wartezeit
- Abgleich mit den genannten anderen Beurteilungsverfahren
- Bewertung des Handlungsbedarfs für die Verbesserung der Qualität der Fußgänger
- Ermittlung potenzieller Auswirkungen von Verbesserungsmaßnahmen für Fußgänger auf die Grüne Welle und die Leistungsfähigkeit der übrigen Verkehrsteilnehmer
- Abwägung der Maßnahmenempfehlung

1.3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasste gemäß Abstimmung vom 08.05.2013 einige Hauptstraßenzüge der Stadt Hilden. In der *Anlage 1* sind die Straßenzüge und die zugehörigen Nummern der Lichtsignalanlagen in einem Übersichtsplan grafisch dargestellt. Untersucht und bewertet wurden die Lichtsignalanlagen der nachfolgend genannten Streckenzüge im Stadtgebiet:

- Düsseldorfer Str.-Benrather Str.-Berliner Str. zwischen den Lichtsignalanlagen Düsseldorfer Str./Otto-Hahn-Str. und Berliner Str./Walder Str.
- Hochdahler Str.-Kirchhofstr. zwischen den Lichtsignalanlagen Hochdahler Str./Biesenstr. und Talstr./Am Lindenplatz

- Gerresheimer Str. zwischen den beiden Lichtsignalanlage Gerresheimer Str./Heerstr. und Gerresheimer Str./Luisenstr.
- Ellerstr.-Richrather Str. zwischen den Lichtsignalanlagen Ellerstr./Immermannstr. und der Lichtsignalanlage Richrather Str./Höhe S-Bahnhaltestelle

Ergänzende Knotenstromzählungen wurden an folgenden Knotenpunkten durchgeführt:

- Benrather Straße/Berliner Straße/Eller Straße
- Fußgängerschutzanlage Klotzstraße/Mittelstraße (inkl. Fußgängerzählung wegen geplanter Umbaumaßnahme)
- Klotzstraße/Hofstraße/Robert-Gies-Straße
- Berliner Straße/Gerresheimer Straße
- Berliner Straße/Hochdahler Straße
- Kirchhofstraße/Am Kronengarten

Die ausgewerteten Strombelastungspläne sind Bestandteil der unter Kapitel 3 durchgeführten Leistungsfähigkeitsnachweise und in den Anlagen 3.1.1-3.1.5 hinterlegt.

1.4 Erläuterung und Einteilung von Qualitätsstufen

Im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen werden die Qualitätsstufen in Anlehnung an ein „Schulnotenraster“ mit den sechs Buchstaben A (sehr gut) bis F (ungenügend) bezeichnet. Üblicherweise wird die Qualitätsstufe D als ausreichend leistungsfähig beurteilt, auch in den Verkehrsspitzen.

QSV	Bedeutung	zulässige mittlere Wartezeit [s]	
		Fußgänger	Kfz
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.	≤ 15	≤ 20
B	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind kurz.	≤ 20	≤ 35
C	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.	≤ 25	≤ 50
D	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 30	≤ 70
E	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.	≤ 35	≤ 100
F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.	> 35	> 100

Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) an signalisierten Knotenpunkten [8]

Aus der Analyse der Qualitätsstufen für Fußgänger und den Kfz-Verkehr leiten sich im Verlauf der Bearbeitung folgende Erkenntnisse ab:

- Fußgängerströme, die eine angemessene Qualitätsstufe aufweisen (Qualitätsstufen A bis D)
- Fußgängerströme, die mit Qualitätsstufen E oder F bewertet werden und aus diesem Grund eine Verlängerung der Freigabezeit erfordern
- Fußgängerströme, deren Qualität im Bereich von sensiblen Nutzungen verbessert werden können, wenn es die Qualität im motorisierten Individualverkehr (MIV) zulässt

- Fußgängerströme, deren Freigabezeit aufgrund von Zwangspunkten des MIV nicht verlängert werden sollte

1.5 Grundlegende Erläuterungen zum Überqueren der Hauptverkehrsrichtung

Bei mehrstreifigen Verkehrsbeziehungen pro Fahrtrichtung sind aus Gründen der Verkehrssicherheit, wenn örtlich möglich, Mittelstreifen bzw. Fahrbahnteiler vorhanden. Aufgrund der nunmehr vorhandenen gesamten Straßenbreite ist die Freigabezeit und anschließend einsetzende Fußgängerschutzzeit mit einem hohen Zeitbedarf verbunden. Vorhaltezeiten von 30 sec. und mehr sind keine Seltenheit und führen zu hohen Leistungsverlusten in den eingesetzten Signalprogrammen mit Umlaufzeiten von $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ für die Hauptverkehrsbeziehungen (z.B. Berliner Str. Die angesprochenen Fahrbahnteiler daher auch als Überquerungshifen für signalisierte Fußgängerbeziehungen.

Im Kapitel 2 werden in den zugehörigen Anlagen Halte auf Mittelinseln über die Hauptrichtung ausgewiesen. In der Regel können Fußgänger, die zu Grünbeginn die Furt mit einer normalen Geschwindigkeit betreten, die gegenüberliegende Straßenseite in einem Zug ohne Halt auf der Mittelinsel erreichen.

Fußgänger, die zu einem späteren Zeitpunkt die erste Furt betreten, müssen ggf. auf der Mittelinsel warten. Dieser zuletzt erklärte Sachverhalt ist in den zugehörigen Anlagen in der Spalte „Mittelinsel → Halt“ mit „Ja“ bezeichnet.

2 LICHTSIGNALANLAGEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Im Folgenden werden die 26 untersuchten Signalanlagen anhand der im Abschnitt 1.3 genannten Straßenzüge detailliert erläutert.

2.1 Lichtsignalanlage B 228 Düsseldorfer Str./Otto-Hahn-Str. LSA Nr. 104

2.1.1 Bestandsaufnahme

Der äußere Knotenpunkt des untersuchten Gebietes liegt im Zufahrtsbereich der Otto-Hahn-Straße und ist in die Koordinierung (Grüne Welle) der Bundesstraße B 228 Düsseldorfer Str.-Benrather Str.-Berliner Str. eingebunden. Südlich schließt die Dieselstraße an. Es ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren Hauptrichtung Grün (Signalgruppen K1 und K2) eingerichtet.

Die parallel zur Hauptrichtung verlaufenden Fußgängerbeziehungen sind ebenfalls in Grün geschaltet. Zufahrten oder Fußgängerbeziehungen, welche die Hauptrichtung queren, erhalten ihre Freigabe auf Anforderung und unter Beachtung der eingesetzten Koordinierung auf der Hauptrichtung. Die beiden Zufahrten der Nebenrichtungen Otto-Hahn-Straße und Dieselstraße sind aufgrund der Knotenpunktgeometrie signaltechnisch getrennt. Diese signaltechnische Trennung wurde 2010 ausgeführt, da sich durch die angesprochen Knotenpunktgeometrie ein Unfallhäufungspunkt eingestellt. Parallel zur Freigabe der Otto-Hahn-Str. erhält die Fußgängerfurt über die Düsseldorfer Str. ihre Grünzeit. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert und ist auf die Verkehrsstärke abgestimmt. Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.1.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Belastung der Düsseldorfer Str. in Fahrtrichtung Düsseldorf durch den MIV ist in den Spitzenstunden hoch und führt im morgendlichen Signalprogramm zu Staubildungen des gesamten Straßenzuges der Düsseldorfer Str.-Benrather Str. bis zum Knotenpunkt Benrather Str./Ellerstr./Berliner Str.

Die eingesetzten Signalprogramme am Knotenpunkt Düsseldorf Str./Otto-Hahn-Str. sind außerhalb der Spitzenstunden ausreichend leistungsfähig und verfügen in der verkehrsabhängigen Steuerung über eine optimale Grünzeitverteilung und gute Koordinierungseigenschaften zur Nachbaranlage Düsseldorf Str./Bahnhofsallee. Die aufgezeigten Staubildungen entstehen kurzzeitig in den absoluten Spitzenzeiten.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten Grün- und Sperrzeiten für Fußgänger, die Wartezeiten und die zugeordneten Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gerichtungsbezogen ermittelt. In der *Anlage 2.1* sind diese Kenngrößen für die LSA 104 detailliert dargestellt.

2.1.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität für die zur Düsseldorf Str. parallelverlaufenden Fußgängerbeziehungen (Signalgruppen F3, F3a und F4) ist mit kurzen mittleren Wartezeiten verbunden. Die mittlere Wartezeit der Signalgruppe F1 liegt in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 60 \text{ sec.}$ und $T_u = 70 \text{ sec.}$ unter 25 sec. und ist auf der Grundlage der angegebenen Richtlinien und Empfehlungen daher annehmbar.

In den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 80 \text{ sec.}$ und $T_u = 90 \text{ sec.}$ liegen die mittleren Wartezeiten unter 35 sec. und sind somit ebenfalls innerhalb der zumutbaren Regelwerte. Eine Bewertung auf der Grundlage des Handbuches (HBS) ergibt für die Fußgängerfurt F1 über die Düsseldorf Straße bei einer Umlaufzeit von 90 sec die Qualitätsstufe E (lange Wartezeit). Eine Grünzeitverlängerung für die Furt F1 ist aufgrund der beschriebenen Staubildungen in den Spitzenstunden nicht vertretbar. Beobachtungen vor Ort ergaben, dass erstens die Menge der Fußgänger gering ist und zweitens die auftretenden Wartezeiten von den Fußgängern akzeptiert wurden (keine Rotläufer).

Die Grünzeit und die Schutzzeit der genannten Fußgängerbeziehung sind RiLSA-konform ausgestattet. Die Belange sehbehinderter und mobilitätseingeschränkter Personen sind bereits berücksichtigt. In den Spitzenstunden ist die Querung der Düsseldorfer Straße für Fußgänger mit längeren Wartezeiten verbunden. Eine Grünzeitverlängerung ist jedoch aufgrund der Stausituationen im Kfz-Verkehr nicht zu empfehlen.

2.2 Lichtsignalanlage B 228 Benrather Str./Bahnhofsallee LSA Nr. 105

2.2.1 Bestandsaufnahme

Dieser Knotenpunkt ist als vierarmige Kreuzung ausgebaut und in die Koordinierung (Grüne Welle) der Düsseldorfer Str. (B228) eingebunden. Es ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren Haupttrichtung Grün (Signalgruppen K1 und K2) eingerichtet. Die Nebenrichtungen erhalten die Freigabe nur bei Bedarf und in zeitlicher Abhängigkeit von der Koordinierung auf der Benrather Str. Dies gilt auch für die Fußgängerfurt über die Benrather Str., die östlich der Neustraße eingerichtet ist. Für die Ausfahrt aus der Bahnhofsallee ist eine signaltechnische ÖV-Priorisierung eingerichtet.

Der rechtsabbiegende Verkehrsstrom in die Düsseldorfer Str. in Fahrtrichtung stadtauswärts hat in der Grundstellung das Signalbild dunkel und wird innerhalb der verkehrsabhängigen Steuerung über eine Gelb-Rot-Schaltung gesteuert. Die parallel zur Haupttrichtung verlaufende Fußgängerbeziehungen (Signalgruppe F4) über diesen Rechtsabbiegefahrstreifen ist in der Grundstellung in Rot geschaltet und erhält die Freigabe nur auf Anforderung. Die anderen Fußgängersignalgruppen (F3, F4a und F4b) sind aufgrund des beschriebenen Steuerverfahrens in Grün geschaltet. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert und ist dem Verkehrsaufkommen angepasst. Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.2.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Belastung der Düsseldorfer Str. in Fahrtrichtung stadtauswärts ist in den Spitzenstunden sehr hoch und führt zeitweise zu Staubildungen des gesamten Straßenzuges der Düsseldorfer Str.-Benrather Str. bis zum Knotenpunkt Benrather Str./Ellerstr./Berliner Str. Besonders auffällig ist in den Spitzenstunden das Verkehrsaufkommen in der Neustraße. Durch die vorhandene Möglichkeit, die Grünzeit für die Ausfahrt aus der Neustraße bis zu 20 sec. zu verlängern, wird automatisch auch die Fußgängergrünzeit des Überweges über die Benrather Str. verlängert. Der starke Einbiegestrom aus der Neustraße fährt an der LSA 104 vor Rot und ist somit ursächlich für die Rückstaubildung auf der Düsseldorfer Straße. Die Verlängerung der Grünzeit in der Neustraße wird in den Spitzenstunden häufig aktiviert, da Verkehre den Staubildungen auf der Klotzstraße und der Düsseldorfer Straße in Fahrtrichtung stadtauswärts ausweichen.

Die eingesetzten Fußgängerschutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und der *Anlage 2.2* LSA 105 detailliert dargestellt.

2.2.3 Maßnahmenempfehlung

Die mittleren Wartezeiten für die die Benrather Str. querende Fußgängerbeziehung liegen in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 80 \text{ sec.}$ und $T_u = 90 \text{ sec}$ mit 25 sec. ebenfalls innerhalb der Regelwerte und sind somit als zumutbare Wartezeiten ausgewiesen. Eine Bewertung auf der Grundlage des Handbuches (HBS) ergibt die Qualitätsstufe C (spürbare Wartezeit). Beobachtungen vor Ort ergaben, dass die auftretenden Wartezeiten von den Fußgängern als zumutbar empfunden wurden.

Aufgrund der beschriebenen Verkehrsbeobachtungen wird die Überprüfung der vorhandenen Verkehrssteuerung empfohlen. Die in der Neustraße vorhandene Mög-

lichkeit der Grünzeitverlängerung bis zu 20 sec. sollte nicht permanent geschaltet werden, sondern in den Spitzenstunden nur jeden zweiten oder dritten Umlauf zur Verfügung stehen. Hier wäre eine Grünzeitreduzierung auf 10 bis 12 sec. denkbar. Die dadurch zur Verfügung stehende Zeit kann den Signalgruppen auf der Haupt- richtung zu gewiesen werden und sich somit positiv und reduzierend auf die ange- sprochen Staubildung auf der Düsseldorfer Straße auswirken.

Die Überprüfung muss dabei auch analysieren, welche zusätzlichen Maßnahmen auf der Route Richrather Straße → Klotzstraße → Benrather Straße → Düsseldorfer Straße erforderlich sind. Hier wären z.B Anpassungen der verkehrsabhängigen Steuerung an den einzelnen Lichtsignalanlagen denkbar.

2.3 Lichtsignalanlage Benrather Str./Poststr. LSA Nr. 106

2.3.1 Bestandsaufnahme

Diese signalisierte Fußgängerfurt wird verkehrsabhängig betrieben und ist in die Koordinierung (Grüne Welle) der Benrather Str. (B228) eingebunden. Die Signalfrei- gabe der Fußgängerbeziehung über die Benrather Str. erfolgt nur auf Anforderung und unter Beachtung der angesprochenen Koordinierung auf der Benrather Str. Liegt eine Dauieranforderung durch den Fußgänger vor (Störung der Fußgängeran- forderungseinrichtungen) vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogram- men ausgewiesenen Signalzeiten.

2.3.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Belastung der Düsseldorfer Str. in Fahrtrichtung stadtauswärts ist in den Spit- zenstunden sehr hoch und führt auch an dieser Fußgängerfurt zeitweise zu erhebli- chen Staubildungen auf der Benrather Str. Die Ursachen liegen in der beschriebe- nen Verkehrssteuerung an der Lichtsignalanlage Benrather Str./Bahnhofsallee und in der vorhandenen Fahrstreifenreduzierung auf der Benrather Str. von zwei auf ei- nen Fahrstreifen zwischen Poststr. und der genannten Fußgängerfurt.

Die eingesetzten Fußgängerschutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausrei- chend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.3 LSA 106* detailliert dargestellt.

2.3.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerfurt ist außerhalb der Spitzenstunden mit geringen mittleren Wartezeiten verbunden. Die Signalprogramme mit den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec weisen mittlere Wartezeiten von unter 40 sec. auf und liegen somit innerhalb der Regelwerte. Die Wartezeit ist zumutbar.

Eine Bewertung auf der Grundlage des Handbuches (HBS) ergibt im Signalprogramm $T_u = 90$ sec die Qualitätsstufe F (sehr lange Wartezeit). Beobachtungen vor Ort ergaben, dass die auftretenden Wartezeiten von den Fußgängern als zumutbar empfunden wurden. Die Freigabe der untersuchten Fußgängerbeziehung erfolgt unter Berücksichtigung der Koordinierung (Grüne Welle) auf der Benrather Straße.

Da sowohl die Grünzeit als auch die Schutzzeit den Richtlinien entsprechen, ist zum jetzigen Zeitpunkt kein unmittelbarer Handlungsbedarf erforderlich. Im Zusammenhang mit zukünftigen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Gerätetausch oder ähnliche signaltechnische Maßnahmen) sollten sowohl die Fußgängergrünzeiten als auch die Fußgängerschutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkte Personen erneut überprüft werden.

2.4 Lichtsignalanlage B 228 Benrather Str./ Berliner Str./L 85 Ellerstr. LSA Nr. 107

2.4.1 Bestandsaufnahme

Dieser Knotenpunkt ist als vierarmige Kreuzung ausgebaut und Bestandteil der Koordinierung (Grüne Welle) auf der B 228 in beiden Fahrtrichtungen. Koordinierungsabhängigkeiten bestehen auch zu der südlichen signalisierten Fußgängerfurt Benrather Str./Passage und zu der nördlich liegenden Lichtsignalanlage Ellerstr. / Heerstr./Fabriciusstr.

Es ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren Hauptrichtung Grün (Signalgruppen K1 und Signalgruppe K2) eingerichtet. Alle Linksabbieger im Knotenpunkt sind zugelassen. Die beiden Linksabbieger der Hauptrichtung werden über eigenständige Signalgruppen gesteuert. Diese und die Fahrbeziehungen der Nebenrichtungen erhalten die Freigabe nur bei Bedarf und in zeitlicher Abhängigkeit von der Koordinierung des Straßenzuges Benrather Str.- Berliner Str.

Die beiden rechtsabbiegenden Verkehrsströme von der Benrather Str. zum Fritz-Gressard-Platz und von der Berliner Str. in die Ellerstr. werden innerhalb der verkehrsabhängigen Steuerung über eine 2-begriffige Dunkelschaltung abgewickelt. Die Fußgängerbeziehungen (Signalgruppe F2a und F4a) über diese Rechtsabbiegefahrstreifen sind in der Grundstellung in Rot geschaltet und erhalten die Freigabe nur auf Anforderung. Die parallel zur Hauptrichtung verlaufenden Fußgängersignalgruppen (F1, F1a, F3 und F3a) sind aufgrund des beschriebenen Steuerverfahrens in Grün geschaltet. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert und ist dem Verkehrsaufkommen angepasst.

Liegen, wie in den Spitzenzeiten üblich, von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den jeweiligen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.4.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens ist dieser Knotenpunkt in den Spitzenstunden an der Grenze der Leistungsfähigkeit. Es entstehen Staubildungen im weiteren Verlauf der Benrather Str., die zeitweise bis in den Knotenpunkt selbst reichen. Dies führt zeitweise zum Stillstand der Fahrbeziehung auf der Berliner Str. in Fahrtrichtung Benrather Str., obwohl die Signalfreigabe ansteht. Eine Grüne Welle auf der Berliner Straße in Fahrtrichtung Düsseldorfer Straße ist somit in den Spitzenstunden nicht realisierbar. In Fahrtrichtung Osten ist die Grüne Welle funktionsfähig.

Weiterhin fällt die vorhandene Verkehrssteuerung der Furt (Signalgruppe F4c) über den nördlichen Fahrstreifen der Benrather Str. auf. Obwohl der Rechtsabbieger der Eller Straße und die Fußgängerfurt F4c parallel freigegeben werden könnten, sind sie in der vorhandenen Steuerung getrennt signalisiert.

Grundsätzlich verfügen die eingesetzten Signalprogramme dieses Knotenpunktes in der verkehrsabhängigen Steuerung über eine dem Verkehrsaufkommen angepasste Grünzeitverteilung und gute Koordinierungseigenschaften zu den genannten Nachbaranlagen aus. Die aufgezeigten Staubildungen entstehen kurzzeitig in den absoluten Spitzenzeiten.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.4* LSA 107 detailliert dargestellt.

2.4.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität des Knotenpunktes kann nicht nur die zu untersuchenden Fußgängerbeziehungen betreffen, sondern muss die Qualität aller Verkehrsbeziehungen berücksichtigen. Besonders die angesprochene Staubildung führt zu einem allgemeinen Qualitätsverlust aller Verkehrsteilnehmer.

Die Entstehung dieser Staubildungen ist, wie bereits beschrieben, in der Fahrstreifenreduzierung auf der Benrather Str. begründet. Diese Staubildungen sind besonders gravierend bei Störungen im Verkehrsfluss auf der A 46 in Fahrtrichtung Düsseldorf. Die vorgeschlagene Anpassung der verkehrsabhängigen Steuerung an der Lichtsignalanlage Benrather Str./Bahnhofsallee ist daher für eine Reduzierung dieser Stauentwicklung zu empfehlen.

Zusätzliche Stauschleifen in den beiden nördlichen Fahrstreifen der Benrather Str. (in Fahrtrichtung stadtauswärts) ca. 20 m westlich der Fußgängerfurt F4c könnten

eine Grünzeitdosierung der Berliner Str. (Signalgruppe K2) auslösen und somit einen Rückstau in den Knoten unterbinden. In den dann freien Raum zwischen Stauschleifen und Furt könnten dann Linksabbieger aus der Benrather Straße L 404 nach dem Durchsetzen des Gegenverkehrs einfahren.

Die Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerfurten ist außerhalb der Spitzenstunden für alle Fußgängerbeziehungen mit geringen mittleren Wartezeiten von ca. 20 sec. verbunden. Lediglich die beschriebene Fußgängerbeziehung über nördlichen Fahrstreifen der Benrather Str. ist in allen Signalprogrammen mit kurzen Grünzeiten versorgt. Dies führt zwangsläufig zu höheren Wartezeiten. Die Signalprogramme mit den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec weisen ausreichend lange Grünzeiten und mittlere Wartezeiten von unter 40 sec auf. Die aufgezeigten Wartezeiten liegen somit innerhalb der beschriebenen Regelwerte. Eine Querung der gesamten Benrather Str. ist ohne Wartezeiten auf der schmalen Mittelinsel nicht möglich. Eine Verbreiterung dieser Aufstellfläche ist ohne Reduzierung der Fahrstreifenbreiten auf der B 228 nicht möglich.

Eine Bewertung auf der Grundlage des Handbuches (HBS) ergibt für die angesprochene Fußgängerbeziehung in den Signalprogrammen $T_u = 80$ sec und $T_u = 90$ sec die Qualitätsstufe F (sehr lange Wartezeit). Beobachtungen vor Ort ergaben, dass Fußgänger, die auf der angesprochenen Mittelinsel warteten, die auftretenden Wartezeiten bis zur nachfolgenden Signalfreigabe respektierten. Während der Beobachtungszeit traten keine Rotläufer auf.

Sowohl die Grünzeit als auch die Schutzzeit entsprechen den Richtlinien. Um festzustellen, ob die Mittelinseln auf der B 228 vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit verbreitert werden können, ist eine straßenbauliche Überprüfung der Knotengeometrie zu empfehlen. Für die Fußgängerfurt F4c wird darüber hinaus empfohlen, eine zweite Freigabezeit parallel zum Grünbeginn der Ausfahrt aus der Ellerstr. (Signalgruppe K1) einzurichten, um die hohen Wartezeiten zu reduzieren. Zusätzliche Schutzblinker mit Fußgängersymbol können die Verkehrssicherheit der abbiegenden Verkehrsströme erhöhen. In diesem Zusammenhang sollten auch Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte überprüft werden.

2.5 Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Gerresheimer Str. LSA Nr. 113

2.5.1 Bestandsaufnahme

Die Lichtsignalanlage Berliner Str./Gerresheimer Str. ist als vierarmiger Knotenpunkt ausgebaut und Bestandteil der Grüne Welle Berliner Str. Die erforderliche Koordination ist zu den beiden Nachbaranlagen LSA Nr. 107 und LSA Nr. 114 eingerichtet. Die Linksabbieger von der Berliner Str. in die Gerresheimer Str. und von der Berliner Str. in die Schwanenstr. werden über eigenständige Signalgruppen signalisiert. Die Linksabbieger der Nebenrichtungen sind ebenfalls zugelassen, werden aber nicht separat signalisiert, sondern erhalten die Freigabe über die Signalgruppen der zugeordneten Hauptsignale und sind während des Abbiegevorganges gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern wartepflichtig. Die dieser Phase zugeordneten Fußgängerbeziehungen werden durch Schutzblinker abgesichert.

Bei der durchgeführten Verkehrsbeobachtung wurde festgestellt, dass die Fußgängerfurten über die Berliner Straße unabhängig von einer Anforderung durch Fußgänger jeden Umlauf geschaltet werden. Zurzeit sind für die Sehbehinderten keine Zusatzeinrichtungen installiert.

Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen ist auf das Verkehrsaufkommen abgestimmt. Die geschalteten Signalzeiten entsprechen den zugeordneten Signalprogrammen.

2.5.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die eingesetzten Signalprogramme am Knotenpunkt Berliner Str./Gerresheimer Str. sind ausreichend leistungsfähig und verfügen über guten Koordinierungseigenschaften zu den beiden Nachbaranlagen Benrather Str./Ellerstr. und zur Lichtsignalanlage Berliner Str./Bismarckstraße.

Sowohl die östliche, als auch die westliche Fußgängerbeziehung über die Berliner Str. ermöglicht innerhalb eines Signalplanumlaufes ein sicheres Überqueren der beiden Richtungsfahrbahnen der Berliner Str. Erfolgt das Betreten des Überweges

vom äußeren Fahrbahnrand bei Grünbeginn der zugeordneten Fußgängersignalgruppe, so ist eine vollständige Überquerung aller Fahrstreifen ohne Wartezeiten auf der jeweiligen Mittelinsel möglich. Es lässt sich aber nicht vermeiden, dass Fußgänger, die bei bereits anstehender Freigabe den Überweg betreten, auf der vorhandenen Mittelinsel warten müssen. Die zur Verfügung stehenden Aufstellflächen an diesem Knotenpunkt sind ausreichend bemessen.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.5 LSA 113* detailliert dargestellt.

2.5.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerüberbeziehungen ist in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 50 \text{ sec.}$, $T_u = 60 \text{ sec}$ und $T_u = 70 \text{ sec.}$ mit geringen mittleren Wartezeiten verbunden. Auch die Signalprogramme mit den Umlaufzeiten $T_u = 80 \text{ sec.}$ und $T_u = 90 \text{ sec}$ weisen mittlere Wartezeiten von unter 40 sec. auf. Diese Wartezeiten sind zumutbar.

Eine Bewertung auf der Grundlage des Handbuches (HBS) ergibt im Signalprogramm $T_u = 90 \text{ sec}$ für den südwestlichen Fußgängerüberweg über Berliner Str. die Qualitätsstufe F (sehr lange Wartezeit). Beobachtungen vor Ort ergaben, dass die auftretenden Wartezeiten von den Fußgängern als zumutbar empfunden wurden. Eine Verbesserung der Qualitätsstufe im Signalprogramm $T_u = 90 \text{ sec}$ ist aufgrund der Knotengeometrie, der starken Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr und der Anforderungen an die Koordinierung (Grüne Welle) nicht möglich.

Da sowohl die Grünzeiten als auch die Schutzzeiten den Richtlinien entsprechen, ist zum jetzigen Zeitpunkt kein unmittelbarer Handlungsbedarf erforderlich. Im Zusammenhang mit zukünftigen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Zusatzeinrichtungen für

Sehbehinderte) sollten auch die Fußgängerschutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkter Personen erneut überprüft werden.

Eine Verbesserung des Zulaufs von der Gerresheimer Straße (Rechtsabbieger in die Berliner Straße) ist möglich, wenn

- die Fahrstreifenzuordnung in der nördlichen Gerresheimer Straße so geändert wird, dass der Geradeausstrom gemeinsam mit dem Linksabbiegestrom auf einem Mischfahrstreifen abgewickelt wird, damit für den Rechtsabbiegestrom ein separater Fahrstreifen zur Verfügung gestellt werden kann,
- ein 2-begriffiges Zusatzsignal für den Rechtsabbieger eingerichtet wird und während der Freigabe der Linksabbieger K4L und K2L geschaltet wird und
- entsprechende signaltechnische Anpassungen in den Signalprogrammen durchgeführt werden.

2.6 Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Bismarckstr. LSA Nr. 114

2.6.1 Bestandsaufnahme

Die Lichtsignalanlage Berliner Str./Bismarckstr. ist als vierarmiger Knotenpunkt gestaltet und in die Grüne Welle der Berliner Str. eingebunden. Von der Berliner Str. ist über eine separate Signalisierung das Linksabbiegen in den südlichen Bereich der Bismarckstr. möglich. Der nördliche Bereich der Bismarckstr. ist mit dem Verkehrszeichen 267 (Verbot der Einfahrt) ausgewiesen. Die Fußgängerüberquerung der Berliner Str. ist nur westlich der Bismarckstr. angelegt. Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte sind nicht installiert.

Die Signalsteuerung wird verkehrsabhängig unter Beachtung der erforderlichen Koordinierung zu den beiden Nachbaranlagen Berliner Str./Gerresheimer Str. und Berliner Str./Am Rathaus mit dem Steuerverfahren Haupttrichtung Grün (Signalgruppen K1 und Signalgruppe K2) betrieben. Die parallel zur Haupttrichtung vorhandenen Fußgängerbeziehungen sind ebenfalls in Dauergrün geschaltet. Alle anderen zugelassenen Verkehrsbeziehungen, erhalten die Freigabe nur bei Bedarf. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert und ist dem Ver-

kehrsaufkommen und der erforderlichen Koordinierung angepasst. Bei Anforderung aller Verkehrsbeziehungen, ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.6.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die eingesetzten Signalprogramme sind leistungsfähig, verfügen über eine ausreichende Grünzeitverteilung und gute Koordinierungseigenschaften innerhalb der Grünen Welle der Berliner Straße. Auf der Basis der Überprüfung der Leistungsfähigkeit nach dem Verfahren des HBS werden in den Spitzenzeiten die Qualitätsstufen A und B ermittelt.

Die untersuchte Fußgängerbeziehung über die Berliner Str. ermöglicht beiden Gehrichtungen innerhalb eines Signalplanumlaufes ein sicheres Überqueren der beiden Richtungsfahrbahnen. Erfolgt das Betreten des Überweges durch den Fußgänger vom äußeren Fahrbahnrand bei Grünbeginn, so ist eine vollständige Überquerung aller Fahrstreifen ohne Wartezeiten auf der jeweiligen Mittelinsel möglich. Sind Wartezeiten auf den Mittelinseln nicht zu vermeiden, so stehen ausreichend breite Warteflächen auf den Mittelinseln zu Verfügung.

Um einen Halt auf der Mittelinsel zu vermeiden, müssten die Signalgruppen F4 und F4a neu zugeordnet werden. Die Zuordnung müsste so verändert werden, dass die Signalgeber auf der Mittelinsel eher auf Rot geschaltet werden als die äußeren Signalgeber. Für diese Maßnahme sind sowohl gerätetechnische als auch steuerungs-technische Änderungen erforderlich.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogram- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.6 LSA 114* detailliert aufgeführt.

2.6.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen ist in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 50$ sec., $T_u = 60$ sec und $T_u = 70$ sec. mit mittleren Wartezeiten von unter 20 sec. verbunden. Selbst die Signalprogramme mit den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec weisen mittlere Wartezeiten von unter 30 sec. Diese Wartezeiten liegen innerhalb der Regelwerte und sind zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist zurzeit nicht gegeben.

Im Zusammenhang mit zukünftigen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte) sollten auch die Fußgängerschutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkter Personen erneut überprüft werden.

2.7 Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Am Rathaus LSA Nr. 115

2.7.1 Bestandsaufnahme

Die Lichtsignalanlage ist als 3-armiger Knotenpunkt ausgebaut. Auf der östlichen Seite der Berliner Str. ist ein eigenständiger Linksabbiegefahrstreifen eingerichtet. Die Ausfahrt aus der Straße Am Rathaus verfügt über einen separaten Rechtsabbiegefahrstreifen. Dies ermöglicht über eine 2-begriffige Signalisierung eine zusätzliche, signalgeregelte Freigabemöglichkeit im „Schatten“ des Linksabbiegers von der Berliner Str. in die Straße Am Rathaus.

Das verkehrsabhängige Steuerverfahren berücksichtigt die Hauptverkehrsbeziehung als Standphase, somit sind die Signalgruppen K1 und K2 in Dauergrün geschaltet. Die parallel zur Hauptrichtung verlaufende Fußgängerbeziehung über die Straße Am Rathaus ist ebenfalls in Grün geschaltet. Der Linksabbieger von der Berliner Str. in die Straße Am Rathaus erhält die Signalfreigabe nur bei Bedarf. Die Ausfahrt aus der Straße Am Rathaus und die Freigabe der eingerichteten Fußgängerbeziehung über die Berliner Str. werden nur auf Anforderung und unter Beachtung der vorhandenen Grünen Welle auf der Berliner Str. geschaltet. In beiden Spitzenzeitbereichen ist die Struktur der Grünen Welle derart, dass Linksabbieger aus der Straße Am Rathaus am Folgeknoten Berliner Straße/Bismarckstraße bei Grün

passieren können. Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.7.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die eingesetzten Signalprogramme sind leistungsfähig und passen sich in der verkehrsabhängigen Steuerung dem vorhandenen Verkehrsaufkommen gut an.

Fußgänger, die bei Grünbeginn die Fahrbahn betreten, können ohne Halt auf der Mittelinsel sicher die beiden Richtungsfahrbahnen überqueren. Sind Wartezeiten auf der Mittelinsel nicht zu vermeiden, steht eine ausreichend breite Wartefläche zu Verfügung.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.7* LSA 115 detailliert aufgeführt.

2.7.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerüberbeziehung ist in allen Signalprogrammen mit einer mittleren Wartezeit von unter 30 sec. ermittelt. Diese Wartezeit ist gemäß dem unter Abschnitt 1.2 erläuterten Bewertungsschema zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach zurzeit nicht gegeben.

Im Zusammenhang mit zukünftigen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte) sollten auch die Fußgängerschutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkte Personen erneut überprüft werden, zumal sich in der Nähe zwei Wohnheime für betreutes Wohnen befinden.

2.8 Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./Hochdahler Str. LSA Nr. 116

2.8.1 Bestandsaufnahme

Dieser Knotenpunkt weist neben der hohen verkehrstechnischen Bedeutung eine große Verkehrsfläche auf. Die beiden Linksabbieger von der Berliner Str. in die Hochdahler Str. stadtauswärts und von der Berliner in die Hochdahler Str. stadteinwärts sind straßenbaulich durch eine Mittelinsel von den parallelverlaufenden zwei Geradeausfahrstreifen auf der Berliner Str. getrennt. Eine weitere straßenbauliche Mittelinsel trennt aus Gründen der Verkehrssicherheit diese beiden Linksabbieger gegenüber den beiden Richtungsfahrbahnen der jeweiligen Gegenrichtung.

Der Rechtsabbieger von der Hochdahler Str. in die Berliner Str. in Fahrtrichtung Westen wird über eine 2-begriffige Signalisierung (Dunkelschaltung) geführt. Die über diesen Fahrstreifen verlaufende Fußgängerbeziehung zeigt Dauerrot und erhält die Signalfreigabe nur auf Anforderung.

Die beiden Linksabbieger in der Hochdahler Str. (nördlich und südlich der Berliner Str.) sind ebenfalls separat signalisiert und werden in einer gemeinsamen Phase gesteuert. Während dieser Phase erhalten die beiden signaltechnisch verträglichen Rechtsabbieger von der Berliner Str. in die Hochdahler Str. (Signalgruppe K2R und K4R) in allen Signalprogrammen eine zusätzliche Freigabe.

Aufgrund der vorhandenen Kreuzungsgeometrie ergibt sich für die beiden Fußgängerbeziehungen östlich und westlich der Hochdahler Str. eine insgesamt zu überquerende Furtlänge über die Berliner Str. von über 30 m.

Am Knotenpunkt ist eine 4-Phasenregelung eingesetzt. Diese Regelung ist in allen Signalprogrammen entsprechend berücksichtigt.

2.8.2 Verkehrsanalyse und Wertung

In den Spitzenstunden ist die Leistungsfähigkeit aufgrund der hohen Zwischenzeiten (Kreuzungsgeometrie) und der eingesetzten 4-Phasenregelung begrenzt. Aus Gründen der Verkehrssicherheit (alle Linksabbieger müssen separat signalisiert werden) ist eine Veränderung der bestehenden 4-Phasenregelung nicht durchführ-

bar. Die begrenzte Leistungsfähigkeit zeigt sich besonders für die Verkehrsbeziehung auf der Berliner Str. in Fahrtrichtung Westen. In den Spitzenstunden kann sich ein Rückstau bis in den Kreuzungsbereich der Lichtsignalanlage Berliner Str./Elberfelder Str. aufbauen und behindert dort alle anderen Verkehrsbeziehungen. Im Beobachtungszeitraum am 09.10.2013 und 18.12.2013 wurden Fahrbahnsanierungen mit Sperrung des Westringes ausgeführt, es stellte sich gleichzeitig ein hohes Verkehrsaufkommen des zweistreifig geführten Rechtsabbiegers aus der Elberfelder Str. in die Berliner Str. ein. Diese Belastung wurde während der zur Verfügung gestellten Freigabezeit nicht vollständig abgewickelt. Dies führt wiederum zu weiteren Staubildungen in der Elberfelder Str. Diese Staubildungen versperrten zeitweise innerhalb des Kreuzungsbereiches die Fußgängerfurt über die Berliner Str. und die beiden Furten über die Elberfelder Straße.

Erneute Verkehrsbeobachtungen am 14.01.2014 zeigten keinerlei Staubildungen und eine behinderungsfreie Abwicklung aller Verkehrsbeziehungen im Knotenpunkt Berliner Str./Hochdahler Str. Am 03.02.2014 kam es allerdings wieder zu den beschriebenen Behinderungen und Staubildungen

Einen erheblichen Anteil der zeitweise auftretenden hohen Verkehrsbelastungen sind auf Behinderungen und Staubildungen auf der BAB 46 in Fahrtrichtung Düsseldorf zurückzuführen. Zahlreiche Verkehrsteilnehmer verlassen die A 46 an der Anschlussstelle Haan-Ost, um dann über die B 228 (Elberfelder Str.) und im weiteren Verlauf über die Berliner Str. in Fahrtrichtung Düsseldorf zu gelangen.

Trotz der genannten Überquerungslängen von ca. 30 m können Fußgänger, die bei Grünbeginn den äußeren Fahrbahnrand der Berliner Str. betreten, ohne Halt auf den beiden Mittelinseln sicher alle Richtungsfahrbahnen überqueren.

Es lässt sich allerdings nicht vermeiden, dass Fußgänger, die zu einem späteren Zeitpunkt der Grünzeit die Fahrbahn betreten, je nach Gehrichtung auf einer der Mittelinseln zum Stehen kommen. Die durchschnittliche Breite der Aufstellflächen beträgt ca. 2,00 m. und entspricht somit den Vorgaben der Richtlinien für die Anlagen von **Stadtstraßen** (RASt 06). Radfahrer, Personen mit Kinderwagen oder Begleitpersonen mit Rollstuhlfahrern benötigen jedoch Überquerungsstellen von 2,50 m

Mindestbreiten. Es müsste detailliert untersucht werden, welche Auswirkungen bei einer Verbreiterung der Mittelinseln auf die restlichen Fahrbahnbreiten der Berliner Str. entstehen.

Die Fußgängerbeziehungen parallel zur Berliner Str. verfügen zwar über ausreichend lange Grünzeiten, um den zugeordneten Fahrbahnbereich sicher zu überqueren. Die Gefahr, dass Rotläufer auftreten ist jedoch stets gegeben, da die Fußgänger auf der schmalen Mittelinsel immer zum Stehen kommen. Dies gilt besonders für den nördlichen Überweg in Gehrichtungen Osten und für die südliche Fußgängerfurt in Gehrichtung Westen.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten sind RiLSA konform und ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.8* LSA 116 detailliert aufgeführt.

2.8.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität aller Fußgängerbeziehungen ist in allen Signalprogrammen mit einer mittleren Wartezeit von unter 30 sec. ermittelt. Diese Wartezeit ist zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist zurzeit in Bezug auf die mittlere Wartezeit der Fußgängerbeziehungen nicht erforderlich.

In den zur Berliner Str. parallelverlaufenden Fußgängerbeziehungen können allerdings in den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec. auf den Mittelinseln Wartezeiten von über 40 sec. auftreten, die dann zu Missachtung des gegenüberstehenden Rotlichts durch die Fußgänger führen können.

Im Zusammenhang mit zukünftigen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte) sollte an den genannten Überwegen auch eine progressive Signalsteuerung für die Fußgänger überprüft werden. Diese Art der Signalsteuerung verhindert, dass Fußgänger auf den schmalen Mittelinsel zum Stehen kom-

men, die Wartezeiten an die ausreichend breiten Fahrbahnränder verlegt werden und somit die angesprochene Missachtung des Rotlichts eingeschränkt wird. Die Maßnahme erhöht an diesem Knotenpunkt die Verkehrssicherheit der Fußgänger, ohne die Leistungsfähigkeit für den Kfz-Verkehr einzuschränken.

Unabhängig von den beschriebenen Maßnahmen sind die auftretenden Staubildungen auf der Berliner Str. in Fahrtrichtung Westen in der Morgenspitze zu betrachten. Hier könnte eine Grünzeitverlängerung der angesprochenen Fahrbeziehung zu Lasten des Linksabbiegers von der Berliner Str. in die Hochdahler Str. erreicht werden. Je nach Verkehrsaufkommen wäre es denkbar, die Freigabe des Linksabbiegers sogar innerhalb eines Signalplanumlaufes vollständig zu unterdrücken und die dadurch gewonnene Zeit der Berliner Str. zur Verfügung zu stellen. Dies müsste durch Verkehrssimulationen eingehend untersucht werden. In Fahrtrichtung Westen kann ein früher startender Fahrzeugpulk angemessen in die Grüne Welle eingebunden werden. Dies würde den aufgezeigten Rückstau in den Kreuzungsbereich der Berliner Str./Elberfelder Str. im Vorfeld weitgehend verhindern.

Zusätzlich sollte für die Morgenspitze überprüft werden, ob die Rechtsabbiegestrome von der Hochdahler Straße und der Elberfelder Straße in die Berliner Straße mit Hilfe einer Grünzeitdosierung gesteuert werden können. Das Ziel ist, die zufließende Fahrzeugmenge aus den Nebenrichtungen zu reduzieren und die gewonnene Zeit der Hauptrichtung in Fahrtrichtung Westen zur Verfügung zu stellen.

2.9 Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./B 228 Elberfelder Str. LSA Nr. 117

2.9.1 Bestandsaufnahme

Die Einmündung der Elberfelder Str. in die Berliner Straße ist eine Hauptzufahrtsroute in das Stadtgebiet Hilden. Die Elberfelder Str. ist im Osten an den Ostring und über die B 228 an den Stadtteil Haan angebunden. Die Verkehrsbelastung weist große Schwankungen auf. Je nach Verkehrsaufkommen auf der BAB 46 wird die Abfahrt Haan (Nr. 30) genutzt, um über die B 228 (Elberfelder Str.) und weiter durch das Stadtgebiet Hilden die Berliner Str. und die Benrather Str. in Fahrtrichtung Düsseldorf als Stauumfahrung zu nutzen.

Die Auswirkungen auf die Lichtsignalanlagen Berliner Str./Hochdahler Str. und Berliner Str./Elberfelder Str. sind bereits ausführlich beschrieben.

An der Lichtsignalanlage Berliner Str./ Elberfelder Str. ist zur Verkehrssteuerung eine Dreiphasenregelung eingesetzt. Die Rechtsabbiegebeziehung verfügt über zwei Fahrstreifen. Diese Verkehrsbeziehung ist aufgrund der eingesetzten Phasenregelung in allen Signalprogrammen mit einer ausreichend langen Freigabezeiten versorgt.

Die vorhandenen Fußgängerbeziehungen sind parallel den jeweiligen Phasen zugeordnet.

2.9.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Liegen die beschriebenen Verkehrsverlagerungen (Stau auf der A 46 in Fahrtrichtung Düsseldorf) nicht vor, so sind die eingesetzten Signalprogramme leistungsfähig und gut in das Koordinierungsnetz der Berliner Str. eingebunden.

Eine Überquerung der Berliner Str. ist innerhalb der gerade aktivierten Signalplanumlaufzeit mit geringen Wartezeiten auf der ausreichend breiten Mittelinsel der Berliner Str. möglich.

Die Freigabezeiten der Fußgängerbeziehungen über die einzelnen Fahrbeziehungen der Elberfelder Str. sind ausreichend bemessen. Fußgänger, die zu einem späteren Zeitpunkt innerhalb der Fußgängergrünzeit die Fahrbahn betreten, kommen auf der jeweiligen Mittelinsel zum Stehen. Die damit verbundenen maximalen Wartezeiten sind in allen Signalprogrammen zumutbar. Die Aufstellflächen weisen eine ausreichende Breite an allen Mittelinseln auf.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gerichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.9* LSA 117 detailliert dargestellt.

2.9.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehung über die Berliner Str. ist in allen Signalprogrammen mit einer mittleren Wartezeit von unter 30 sec. ermittelt. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach zurzeit in Bezug auf die mittlere Wartezeit der Fußgängerbeziehungen nicht erforderlich.

In den zur Berliner Str. parallelverlaufenden Fußgängerbeziehungen über die Elberfelder Str. können in den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec auf den Mittelinseln mittlere Wartezeiten von unter 35 sec. auftreten. Örtliche Beobachtungen zeigen die Akzeptanz dieser zumutbaren Wartezeiten. Allerdings kann es aber aufgrund der geringen Furtlängen (hier: Furt e1/e2, ein Fahrstreifen) zu Missachtung des gegenüberstehenden Fußgängerrotlichts kommen.

Da diese Lichtsignalanlage über keine Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte verfügt, sollte in diesem Zusammenhang die bauliche Beseitigung der Mittelinsel in der Elberfelder Str. überprüft werden. Eine simultane Schaltung der Fußgänger und der Sehbehinderten wäre parallel zur Hauptverkehrsbeziehung der Berliner Str. möglich.

Die Verkehrssteuerung der Fußgängerbeziehung über die rechtsausbiegende Fahrbeziehung der Elberfelder Str. hat weiterhin Bestand.

Die beschriebenen Staubildungen und die damit für alle Verkehrsteilnehmer verbundenen Behinderungen sind unabhängig von den Belangen der Fußgänger zu betrachten. Durch die zusätzliche Einrichtung von Stauschleifen auf der Berliner Str. hinter dem Einmündungsbereich des Rechtsabbiegers der Elberfelder Str. kann eine rechtzeitige Grünzeitdosierung dieses Rechtsabbiegers Überstauungen des Knotenpunktes verhindern.

2.10 Lichtsignalanlage B 228 Berliner Str./L 85 Walder Str. LSA Nr. 118

2.10.1 Bestandsaufnahme

Innerhalb der Koordinierung auf der Berliner Str. ist die Lichtsignalanlage Berliner Str./Walder Str. östlich des Netzes im Zufahrtsbereich der Walder Str. eingebunden. Dieser Knotenpunkt ist als vierarmige Kreuzung ausgebaut. Der Straßenzug Berliner Str.-Walder Str. ist durch eine Mittelinsel in zwei getrennte Richtungsfahrbahnen ausgeführt. Separat signalisiertes Linksabbiegen ist von der Berliner Str. in die Straße Itterpark und von der Walder Str. in Fahrtrichtung St. Josefs Krankenhaus möglich. Sowohl über die Straße Itterpark als auch über den südlichen Teil der Walder Str. ist eine signalisierte Fußgängerfurt eingerichtet. Eine signalisierte Fußgängerquerung der Hauptverkehrsachse ist auf der Ostseite der Walder Str. möglich.

Die Verkehrssteuerung erfolgt als Festzeitsteuerung mit einer 3-Phasenregelung. Die Hauptverkehrsbeziehung auf diesem Straßenzug wird jeweils mit dem zugewiesenen Linksabbieger gleichzeitig abgewickelt. Durch diese Art der Verkehrssteuerung ist es nicht möglich eine Grundphase (Dauergrün für die beiden Fahrbeziehungen der Hauptrichtung) vorzuhalten.

2.10.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Freigabezeiten der einzelnen Phasen sind ausreichend bemessen dem Verkehrsaufkommen angepasst. Die Koordinierung zur Nachbaranlage Berliner Str./Elberfelder Str. berücksichtigt die beschriebene Phasenregelung der jeweiligen Fahrbeziehung. Sie ist gut in den Streckenzug der Berliner Str. sowohl stadteinwärts als auch stadtauswärts eingebunden.

Bei allen vorhandenen Fußgängerbeziehungen ist sichergestellt, dass Fußgänger, die bei Grünbeginn die Fahrbahn betreten, ohne Halt auf der jeweiligen Mittelinsel sicher die andere Fahrbahnseite erreichen können.

Aufgrund der unterschiedlichen Signalfreigabe der einzelnen (simultan) geschalteten Fußgängersignalgruppen können Fußgänger auf den Mittelinseln zum Stehen

kommen. Für die Fußgängerbeziehung über die Hauptverkehrsstraße der Walder Str. steht eine ausreichend breite Mittelinsel zur Verfügung

Auch im westlichen Bereich der Walder Str. (Nebenrichtung) ist eine Mittelinsel vorhanden, allerdings können hier aufgrund der unterschiedlichen Fußgängergrünzeiten Rotlichtmissachtungen auftreten. Dies gilt besonders für die Fußgängerbeziehung in Gehrichtungen Norden.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.10* LSA 118 detailliert aufgeführt.

2.10.3 Maßnahmenempfehlung

Die ermittelte mittlere Wartezeit der Fußgängerbeziehungen an diesem Knotenpunkt liegt unter 30 sec. und ist auf der Grundlage der angegebenen Richtlinien und Empfehlungen als zumutbare Wartezeiten ausgewiesen. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist zurzeit nicht gegeben.

Für diesen Knotenpunkt wird die Einrichtung einer verkehrsabhängigen Steuerung empfohlen. Zusätzlich sollte überprüft werden, ob die Mittelinsel im südlichen Teil der Walder Str. entfallen kann. Hier wäre die Einrichtung einer einzigen (simultanen) Fußgängersignalgruppe mit Zusatzeinrichtung für die Sehbehinderten möglich. Eine ausreichend lange Freigabezeit könnte in Abhängigkeit des Linksabbiegers von der Walder Str. in Fahrtrichtung Krankenhaus zur Verfügung gestellt werden.

2.11 Lichtsignalanlage Hochdahler Str./Biesenstr. LSA Nr. 203

2.11.1 Bestandsaufnahme

In Höhe der Ausfahrt der Biesenstr. in die Hochdahler Str. befindet sich der signalgeregelte Fußgängerüberweg Hochdahler Str./Biesenstr. Ein zusätzliches Kfz-Signal (Vorsignal) auf der Hochdahler Str. in Höhe der Taubenstr. hält signaltechnisch den Straßenraum zwischen der Taubenstr. und der Biesenstr. frei.

Das Steuerverfahren Haupttrichtung Grün für die Signalgruppen der Hochdahler Str. wird eingesetzt. Die Signalfreigabe der Fußgängerbeziehung erfolgt nur auf Anforderung. Die Grünzeitbemessung der Haupttrichtung auf der Hochdahler Str. wird zeitenlückengesteuert ausgeführt und passt sich dem Verkehrsaufkommen an. Hierdurch kann es für die Fußgängerbeziehung zu unterschiedlichen langen Wartezeiten kommen.

Sowohl in der Biesenstr. als auch in der Taubenstr. sind Schleifen installiert. Über diese Detektoren wird den beiden genannten Straßen die Möglichkeit gegeben, bei hohem Verkehrsaufkommen in die Hochdahler Str. einbiegen zu können. Nach Ablauf einer parametrierbaren Wartezeit wird über die genannten Detektoren eine Fußgängeranforderung aktiviert. Im Schatten der Fußgängerfreigabe kann eine gesicherte Ausfahrt erfolgen. Liegt eine Dauieranforderung über die Fußgängertaster oder über die Schleifen in den beiden Seitenstraßen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.11.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Freigabezeiten der beiden Phasen sind ausreichend bemessen und dem Verkehrsaufkommen angepasst. Eine Koordinierung zu der Nachbaranlage Hochdahler Str./Mettmanstr. besteht nicht und ist auch nicht erforderlich.

Die eingesetzten Fußgängergrün- und Fußgängerschutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.11* LSA 203 ausführlich dargestellt.

2.11.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität für den untersuchten Fußgängerüberweg weist in den Signalprogrammen $T_u = 60$ sec. und $T_u = 70$ sec eine mittlere Wartezeit von unter 30 sec. aus. Diese Werte sind auf der Grundlage der angegebenen Richtlinien und Empfehlungen als zumutbare Wartezeiten ausgewiesen. Für das Signalprogramm $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec wurde eine mittlere Wartezeit von unter 40 sec ermittelt. Auch dieser Wert ist als zumutbar auszuweisen.

Überprüfungen vor Ort ergaben Wartezeiten zwischen 10 sec und 55 sec. Dieser Wert von 55 sec. sollte an Überwegen, die nur als Fußgängerschutzanlagen installiert worden sind, nur äußerst selten bei hohem Verkehrsaufkommen auftreten. Es wird empfohlen, eine Wartezeit von 40 sec. bis maximal 45 sec. als oberen Grenzwert parametrierbar im Steuergerät zu versorgen.

Da sowohl die Grünzeit als auch die Schutzzeit der genannten Fußgängerbeziehung RiLSA konform ausgestattet ist, steht zum jetzigen Zeitpunkt kein unmittelbarer Handlungsbedarf an. Im Zusammenhang mit zukünftigen Maßnahmen (z. B. Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte) sollten neben der angesprochen maximalen Wartezeit sowohl die Fußgängergrünzeiten als auch die Fußgängerschutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkte Personen erneut überprüft und angepasst werden.

2.12 Lichtsignalanlage Hochdahler Str./Hagdornstr. LSA Nr. 204

2.12.1 Bestandsaufnahme

Diese Lichtsignalanlage ist als 4-armiger Knotenpunkt ausgebaut. Die Hummelsterstr. ist als Sackgasse mit dem Richtzeichen 357 StVO ausgewiesen. In der Hummelsterstr. befindet sich das Wohn-und Pflegezentrum „Stadt Hilden“

Diese Lichtsignalanlage wurde 2009 sehbehindertengerecht ausgebaut und u. a. mit akustischen Signaltongebnern ausgerüstet.

Die Signalsteuerung kann verkehrsabhängig sowohl als „Alles Rot“ als auch mit dem Steuerverfahren Hauptrichtung Grün als Grundphase betrieben werden. Bei der Verkehrsbeobachtung am 18.12.2013 war das Steuerverfahren Hauptrichtung Grün mit den Verkehrsbeziehungen auf der Hochdahler Str. als Grundphase aktiv.

Neben den Signalgruppen auf der Hochdahler Str. erhalten auch die parallel verlaufenden Fußgängerbeziehungen ihre Freigabe. Für den Linksabbieger von der Hochdahler Str. in die Hummelsterstr. ist am Wiederholersignal der Signalgruppe K3 (Ausfahrt aus der Hummelsterstr.) gegenüber ein 1-begriffiger Signalgeber montiert. Dieses Signal ist als Diagonalfeil (links) ausgerüstet und kann in der zugeordneten Phase einen gesicherten Nachlauf anzeigen. In den beiden Festzeitprogrammen $T_u = 80 \text{ sec.}$ und $T_u = 90 \text{ sec.}$ ist dieser signalgesicherte Nachlauf aktiviert.

Die beiden Nebenrichtungen und die Fußgängerbeziehungen, welche die Hauptrichtung queren, erhalten ihre Freigabe auf Anforderung und unter Beachtung des Verkehrsaufkommens auf der Hochdahler Str. Die Grünzeitbemessung der aktiven Phase erfolgt zeitenlückengesteuert bis zu einer parametrierbaren maximalen Freigabezeit. Bei Anforderung aller Verkehrsbeziehungen, ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.12.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die eingesetzten Signalprogramme dieser Lichtsignalanlage verfügen über eine gute Grünzeitverteilung der eingesetzten Zweiphasensteuerung und sind ausreichend leistungsfähig. Eine Koordinierung zur benachbarten Lichtsignalanlage Berliner Str./Hochdahler Str. ist nicht gegeben und aufgrund des Knotenpunktabstandes nicht notwendig.

Allen Fußgängerfurten ist eine ausreichend lange Grünzeit zugewiesen, die es ermöglicht, innerhalb eines Signalplanumlaufes sicher die andere Fahrbahnseite zu erreichen. Die anschließend einsetzenden Schutzzeiten entsprechen den Richtlinien

und sind sowohl für die sehenden als auch für die sehbehinderten Fußgänger ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.12* LSA 204 detailliert aufgeführt.

2.12.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen ist in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 60$ sec., und $T_u = 70$ sec. mit kurzen mittleren Wartezeiten (<25 sec) verbunden. Auch die Signalprogramme mit den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec weisen eine zumutbare mittlere Wartezeiten von unter 35 sec. auf.

Da sowohl die Grünzeit als auch die Schutzzeit den Richtlinien entsprechen, ist zum jetzigen Zeitpunkt kein unmittelbarer Handlungsbedarf erforderlich.

2.13 Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Mittelstr. LSA Nr. 112

2.13.1 Bestandsaufnahme

Die Lichtsignalanlage Kirchhofstr./Mittelstr. ist Bestandteil des Straßenzuges Kirchhofstr. (L403)-Hochdahler Str. Nördlich dieses Knotens ist in ca. 150 m der signalgeregelter Knotenpunkt Berliner Str./Hochdahler Str. (LSA Nr. 116) angebunden. Diese Anbindung führt in den Spitzenstunden zu einer Belastung von ca. 570 Fahrzeugen stadteinwärts und ca. 530 Fahrzeugen stadtauswärts. Bezogen auf den in der Morgenspitze eingesetzten Signalzeitenplan $T_u = 80$ sec. sind pro Signalplanumlaufzeit ca. 30 Sekunden Freigabezeit (bei einem Fahrstreifen) vorzuhalten, um einen zu langen Rückstau in Richtung der Berliner Straße zu verhindern. Im morgendlich eingesetzten Signalzeitenplan ($T_u = 80$ sec.) stehen 49 Sekunden zur Verfügung. In der Abendspitze stehen im Programm mit $T_u = 90$ sec. entsprechend 59 s zur Verfügung. Diese Zeit wird genutzt, um alle Verkehrsströme, die von der Lichtsignalanlage

ge Berliner Str./Hochdahler Str. kommen, koordiniert über die Lichtsignalanlage Kirchhofstr./Mittelstr. in Fahrtrichtung stadtauswärts führen zu können.

Für den öffentlichen Personennahverkehr ist dieser Knotenpunkt von besonderer Bedeutung. Ein hohes Fahrgastaufkommen nutzt die beiden signalisierten Fußgängerüberwege entweder als Umsteigebeziehung zu anderen Buslinien, oder als Zugang zur angrenzenden Fußgängerzone in der Mittelstraße.

Für die Buslinien, die aus der Walder Str. entweder rechtsabbiegend (783 Dorotheenheim, 784 D.-Benrath) in die Hochdahler Str. oder linksabbiegend (781 Erikasiedlung) in die Kirchhofstr. fahren, zeigt ein Permissivsignal die Ausfahrmöglichkeit an. Über eine Detektion im Bereich der Haltestelle in der Walder Str. wird dieses Hilfssignal parallel zur Fußgängerfreigabe geschaltet.

2.13.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Grünzeiten für die Fahrbeziehungen des Straßenzuges Kirchhofstr./Mittelstr. führen in allen eingesetzten Signalprogrammen zu einer sehr guten Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr. Dies ist in der beschriebenen Berücksichtigung der von der Berliner Straße zufließenden Verkehrsströme (Rechtsabbieger, Geradeausstrom, Linksabbieger) begründet. Aus diesen „Zwängen“ heraus ergeben sich unterschiedlich lange und nicht verständliche Wartezeiten für die beiden Fußgängerbeziehungen.

Durchgeführte Messungen der tatsächlichen Wartezeit (keine mittlere Wartezeit) zeigten Werte zwischen 30 sec. und 85 sec. Dies ist auf steuerungstechnische Koordinierungsabhängigkeiten zur Nachbaranlage des Knotenpunktes B 228 Berliner Str./Hochdahler Str. zurückzuführen. Die auftretenden hohen Wartezeiten erscheinen den Fußgänger besonders in dem Fall nicht als akzeptabel, wenn weiterhin Grünlicht für die Signalgruppen auf der Hauptrichtung ansteht, obwohl hohe Zeitlücken zwischen den einzelnen Fahrzeugen auftreten. Fußgänger versuchen dann unter Missachtung des Fußgängerrotlights diese Lücken zur Fahrbahnquerung zu nutzen. Fußgänger aus dem Bereich der angrenzenden Fußgängerzone überqueren

die Kirchhofstr. diagonal in Richtung Bushaltestelle in der Walder Str., um abfahrbereite Busse noch zu erreichen.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.13* LSA 112 dargestellt.

2.13.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen entspricht in allen Signalprogrammen mit einem mittleren Wartezeitwert von <20 sec. bei einer Umlaufzeiten $T_u = 50$ sec. und einer mittleren Wartezeit von < 40 sec. in den übrigen Programmen den angewandten Regeln. Pulkartig ist das Fußgängeraufkommen besonders in den Spitzenstunden (Schülerverkehr). Die angrenzende Fußgängerzone sorgt tagsüber für ein gleichbleibendes Fußgängeraufkommen. Hieraus abgeleitet ist eine fußgängerfreundliche Verkehrssteuerung empfehlenswert.

Unter der Voraussetzung, dass ein mikrocomputergesteuertes Steuergerät einer neueren Gerätegeneration an dieser Lichtsignalanlage eingesetzt ist, bieten sich mehrere Möglichkeiten einer fußgängerfreundlichen Verkehrssteuerung an:

- parametrierbare Berücksichtigung von Wartezeitschwellwerten
- tageszeitabhängige Daueranforderungen der Fußgängerdetektion
- videotechnische Erfassung von Fußgängerpulks (virtuelle Schleife)
- videotechnische Grünzeitverlängerung
- Einrichtung einer Restrotanzeige (nur in Festzeitsteuerung möglich)
- Zusätzlicher diagonalgeführter Fußgängerüberweg
- Einrichtung einer Rundum-Grünlichtfreigabe
- Dauergrün der Fußgänger als Grundphase außerhalb der Spitzenstunden

Für die Anlage Kirchhofstr./Mittelstr. werden konkret folgende Maßnahmen empfohlen:

- parametrierbare Berücksichtigung von Wartezeitschwellwerten
- tageszeitabhängige Daueranforderungen der Fußgängerdetektion
- videotechnische Erfassung von Fußgängerpuls (virtuelle Schleife)
- videotechnische Grünzeitverlängerung

2.14 Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Am Kronengarten LSA Nr. 216

2.14.1 Bestandsaufnahme

Über die Straße Am Kronengarten ist u.a. das Parkhaus „Am Kronengarten“ mit kostenpflichtigen Stellplätzen über die Straße Am Kronengarten an die Kirchhofstr. angebunden. Diese Parkmöglichkeit erzeugt einen gerichteten Ziel- und Quellverkehr. Die Zufahrt zu diesen Parkplätzen erfolgt von Norden und Süden über die Kirchhofstr. Für die Linksabbieger von der Kirchhofstr. in die Straße Am Kronengarten steht ein eigener, jedoch kurzer Linksabbiegefahrstreifen zur Verfügung.

Es ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren Hauptrichtung Grün (Signalgruppen K1 und K2) eingerichtet.

Die parallel zur Hauptrichtung verlaufenden Fußgängerbeziehungen sind ebenfalls in Grün geschaltet. Die Zufahrt aus der Straße Am Kronengarten und der signalisierte Fußgängerfurt über die Kirchhofstr. erhalten ihre Freigabe auf Anforderung und unter Beachtung der Koordinierung auf der Kirchhofstr. Parallel zur Freigabe der Kirchhofstr. erhalten die beiden Fußgängerfurten über die Straße Am Kronengarten die Freigabezeit. Die Grünzeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert und passt sich dem Verkehrsaufkommen an.

Eine Stauraumüberwachung des Linksabbiegers in die Straße Am Kronengarten schaltet bei Bedarf (diagonaler Grünpfeil) einen signalgesicherten Vorlauf dieses Linksabbiegers gegenüber der Verkehrsbeziehung auf der Kirchhofstr. in Fahrtrich-

tung Süden. Im „Schatten“ dieser Signalisierung erhält auch der Rechtsabbieger aus der Straße Am Kronengarten über ein eigenständiges Signal die Freigabe.

Die vorhandenen Fußgängerfurten sind blindengerecht mit taktilen und akustischen Signaltongebnern ausgerüstet. Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.14.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Freigabezeiten der beiden Phasen sind dem Verkehrsaufkommen angepasst, ausreichend bemessen und leistungsfähig.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für sehende und sehbehinderte Fußgänger entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.14 LSA 216* ausführlich dargestellt.

2.14.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen ist mit sehr geringen mittleren Wartezeiten verbunden. Die mittlere Wartezeit der die Kirchhofstr. querenden Fußgängerbeziehung liegt selbst im Signalprogrammen mit der Umlaufzeit $T_u = 90$ sec. noch unter 35 sec. und ist auf der Grundlage der angegebenen Richtlinien und Empfehlungen als zumutbare Wartezeiten ausgewiesen.

Verkehrsbeobachtungen zeigten allerdings sporadisch maximale Wartezeiten von bis zu 80 sec in der Fußgängerfurt, welche über die Kirchhofstraße geführt wird. Durch eine Untersuchung sollte überprüft werden, ob der aktuelle Wartezeit-schwellwert von 100 s softwaretechnisch auf einen Wert von 65 s angepasst werden kann. Die Anpassung kann bei einer zukünftigen Gerätewartung erfolgen.

2.15 Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Am Feuerwehrhaus LSA Nr. 205

2.15.1 Bestandsaufnahme

Dieser signalgeregelter Fußgängerüberweg wird nur durch Betätigung der Fußgängerdruckknopftaster freigegeben. Steht keine Fußgängeranforderung an, sind die beiden Kfz-Signalgruppen für die Fahrbeziehung auf der Kirchhofstr. stadteinwärts und stadtauswärts in Dauergrün geschaltet.

2.15.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Durch die Grundstellung Dauergrün für die beiden Kfz-Signalgruppen ist eine hohe Leistungsfähigkeit gegeben. Erfolgen permanent Fußgängeranforderungen, so sind auch dann die zur Verfügung stehenden Kfz-Grünzeiten leistungsfähig.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für die querenden Fußgänger entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.15* LSA 205 dargestellt. Die mittleren Wartezeiten liegen in allen Programmen bei Werten < 45 s und sind daher angemessen.

2.15.3 Maßnahmenempfehlung

Da sowohl die Grünzeit als auch die Schutzzeit der genannten Fußgängerbeziehung RiLSA-konform ausgestattet ist, steht zum jetzigen Zeitpunkt kein unmittelbarer Handlungsbedarf an. Es wird empfohlen, sowohl die Fußgängergrünzeiten als auch die Fußgängerschutzzeiten zu überprüfen und hierbei die Anforderungen mobilitätseingeschränkter Personen einzubeziehen. Bei der Überprüfung sollte das Ziel sein, dass die maximalen Wartezeiten für Fußgänger 60 s nicht überschreiten.

2.16 Lichtsignalanlage L 403 Kirchhofstr./Hauptfriedhof LSA Nr. 206

2.16.1 Bestandsaufnahme

In Höhe des Haupteinganges zum städtischen Friedhof ist diese Fußgängerschutzanlage eingerichtet. Es ist eine Zweiphasenregelung eingesetzt. Als Grundphase ist für die beiden Kfz-Signalgruppen auf der Kirchhofstr. das Steuerverfahren Hauptrichtung Dauergrün aktiviert. Die Signalfreigabe der Fußgängerbeziehung erfolgt ausschließlich durch Betätigen der Fußgängeranforderungseinrichtungen an den beiden Signalmasten. Nach Ablauf der notwendigen Zwischenzeit wird die Fußgängerfreigabe mit einer festen Grünzeit geschaltet. Unter Einhaltung der erforderlichen Schutzzeit zwischen dem Grünende der Fußgängerfreigabe und dem Grünbeginn der Kfz-Signalgruppen auf der Kirchhofstr. erfolgt die Einschaltung der Grundphase.

2.16.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Leistungsfähigkeit für die Hauptverkehrsbeziehung auf der Kirchhofstr. ist durch die Grundstellung Dauergrün für die beiden Kfz-Signalgruppen gegeben. Erfolgen permanent Fußgängeranforderungen, so sind für die Verkehrsströme auf der Kirchhofstr. ausreichend lange Grünzeiten gewährleistet.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für die querenden Fußgänger entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.16* LSA 206 dargestellt. Die mittleren Wartezeiten sind in allen Programmen in einem angemessenen Bereich < 45 s.

2.16.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität des untersuchten Fußgängerüberweges ist außerhalb der Spitzenstunden mit mittleren Wartezeiten (< 25 sec.) verbunden. Die Signalprogramme mit den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec. weisen mittlere

Wartezeiten von unter 35 sec. auf und liegen somit innerhalb der Regelwerte (siehe Hinweis S. 5/6 zum HBS).

Diese Wartezeiten liegen innerhalb der Regelwerte und sind zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach zurzeit nicht gegeben.

Obwohl an dieser Fußgängerfurt bereits taktile und akustische Einrichtungen für Sehbehinderte eingerichtet sind, sollten aus Gutachtersicht auch die Fußgängerfreigabezeiten und Schutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkter Personen erneut überprüft werden.

2.17 Lichtsignalanlage L 403 Talstraße/Am Lindenplatz LSA Nr. 222

2.17.1 Bestandsaufnahme

In unmittelbarer Nähe des S-Bahnhaltpunktes Hilden-Süd ist südlich der Talstr. die Fußgängerschutzanlage Talstr./Am Lindenplatz installiert. Diese signalisierte Fußgängerfurt soll den Fußgängern zwischen dem ÖV-Verknüpfungspunkt Am Lindenplatz und der S-Bahnhaltestelle ein sicheres Überqueren der Talstr. (L403 ermöglichen). Die Lichtsignalanlage wird verkehrsabhängig betrieben. Eine Koordinierung zu Nachbaranlagen ist nicht zu berücksichtigen.

Die Signalfreigabe der Fußgängerbeziehung über die Talstr. erfolgt nur auf Anforderung. Liegt eine Daueranforderung durch den Fußgänger vor (z. B. Störung der Fußgängeranforderungseinrichtungen) vor, so ergeben sich die im Signalprogramm $T_u = 60$ sec. dargestellten Signalzeiten.

2.17.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Freigabezeit der Kfz-Phase auf der Talstr. ist selbst bei Daueranforderung der Fußgängerbeziehung bei dem eingesetzten Signalprogramm von $T_u = 60$ sec. mit 34 sec. ausreichend bemessen.

Den Richtlinien entsprechend sind die eingesetzte Fußgängergrün- und Fußgängerschutzzeit gerätetechnisch versorgt.

Die im eingesetzten Signalprogramm ermittelte mittlere Wartezeit und die daraus abgeleitete Qualitätsstufe ist in der *Anlage 2.1.17* LSA 222 hinterlegt.

Bei Verkehrsbeobachtungen in der Morgenspitze wurde besonders das Fehlverhalten zahlreicher Fußgänger deutlich. Die signalisierte Fußgängerfurt wurde nur sporadisch genutzt. Der überwiegende Anteil des stetig zunehmenden Fußgängeraufkommens vom Lindenplatz kommend ging parallel zur Talstraße über die Mittelinsel des Einmündungsbereiches der Straße Am Lindenplatz. Um den Zugang zur S-Bahnstation im Hagelkreuz zu erreichen, wurde die Kirchhofstr. innerhalb der Gleisunterführung an der schmalsten Stelle überquert. Markierungstechnisch ist in diesem Straßenbereich eine Freifläche sichtbar, die von den Fußgängern als Wartefläche genutzt wird. Weiterhin wurde beobachtet, dass diese „Überquerungsstelle“ auch von den Fußgängern genutzt wird, die nach Ankunft der S-Bahn pulkweise aus der Talstr. kommen und auf die nordöstliche Straßenseite der Kirchhofstr. in Gehrichtung stadteinwärts gelangen wollen.

2.17.3 Maßnahmenempfehlung

Die Verkehrsbeobachtung zeigte, dass die mittlere Wartezeit im eingesetzten (einzigsten) Signalprogramm von $T_u = 60$ sec. trotz des zumutbaren Wertes von unter 25 sec. als nicht akzeptabel angesehen wird, zumal bei zeitlich ungünstigem Betätigen der Fußgängeranforderungseinrichtung maximale Wartezeiten bis zu 50 sec. auftreten können.

Aus den beschriebenen Verkehrsbeobachtungen abgeleitet schlägt die Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft deshalb zur Erhöhung der Verkehrssicherheit folgende Maßnahmen vor:

- Einrichtung einer signalgeregelten Fußgängerfurt auf der Kirchhofstr. in Höhe der heutigen „Überquerungsstelle“. Dieser Überweg sollte eine Mindest-

breite von 6,00 m ausweisen. Zu überprüfen wäre eine Furtbreite von 8,00 m.

- Die Ausführung der Außenanlage und der verkehrsabhängigen Steuerung sollte in Anlehnung an die vorgesehene Fußgängerschutzanlage LSA 215 Richrather Str./Höhe S-Bahnhaltestelle Hilden Süd erfolgen.
- Darüber hinaus sind die Einbindung der bestehenden Fußgängerfurt Am Lindenplatz und eine softwaretechnische Bevorzugung der Buslinien (z. B. Ausfahrt der Talstr.) zu berücksichtigen.

2.18 Lichtsignalanlage Gerresheimer Str./Heerstr. LSA Nr. 413

2.18.1 Bestandsaufnahme

Im Bereich der Gerresheimer Str. befinden sich zwischen der Luisenstr. und der Heerstr. das Evangelische Schulzentrum Hilden und die Erzbischöfliche Theresien-schule mit insgesamt drei weiterführenden Schulen. Auf der Höhe des Einganges zum des Dietrich-Bonhöffer-Gymnasiums ist eine Busbuchten an der Gerresheimer Straße angelegt.

Die Lichtsignalanlage Gerresheimer Str./Heerstr. regelt den Durchgangsverkehr auf der Gerresheimer Str. und den Einmündungsbereich der Heerstr. und darf in der Zeit von 7:30 Uhr bis 16:30 Uhr nur mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h befahren werden. Die Bushaltestelle Gerresheimer Str. liegt unmittelbar im Bereich der Signalisierung, ist als Busbucht ausgebildet und verfügt über einen signaltechnischen Vorlauf. Nördlich und südlich der Heerstr. sind die beiden signalisierten Fußgängerfurten installiert.

Die signalisierte Fußgängerfurt über die Heerstr. ist ca. 15 m von der Randmarkierung der Gerresheimer Str. abgesetzt.

Es ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren „Alles Rot für Sofort Grün“ eingesetzt. Dieses Steuerverfahren wird bevorzugt in den Nachtstunden aktiviert. In den übrigen Tageszeiten stellen sich als Grundphase die Signalfreigabe der Fahrbeziehungen auf der Gerresheimer Str. und die parallel verlaufende

Fußgängerfurt über die Heerstr. ein. Die Fahrbeziehung aus der Heerstr. und die beiden Furten nördlich und südlich der Heerstr. erhalten die Freigabe nur bei Bedarf und zeitlückengesteuert bis zu einer maximalen Freigabezeit. Die Freigabezeitbemessung der Grundphase wird nach dem gleichen Verfahren bewertet und ist dem Verkehrsaufkommen angepasst.

Liegen, wie in den Spitzenzeiten üblich, von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die im Signalprogramm ausgewiesenen Signalzeiten.

2.18.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Grundsätzlich gewährleistet das eingesetzte Steuerverfahren und die dem Verkehrsaufkommen angepasste Grünzeitverteilung eine gute Leistungsfähigkeit. Auftretende Staubildungen entstehen kurzzeitig in den absoluten Spitzenzeiten.

Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gerichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.18* LSA 413 dargestellt.

Vor Schulbeginn durchgeführte Verkehrsbeobachtungen zeigen ein sehr hohes Schüleraufkommen. Besondere Bedeutung hat hier die nördliche Fußgängerfurt über die Gerresheimer Straße. Die südlich über die Gerresheimer Str. führende Furt ist signaltechnisch parallel geschaltet. Von der Gerresheimer Str. ist das Linksabbiegen in die Heerstr. zugelassen. Der linksabbiegende Verkehrsstrom fährt bei Grünlicht in den Kreuzungsbereich ein und ist wartepflichtig (Linksabbiegen mit Durchsetzen). Durch das hohe Verkehrsaufkommen auf der Gerresheimer Str. in Fahrtrichtung stadteinwärts stehen diesem Abbieger keine ausreichend große Zeitlücken zur Verfügung, um den Gegenverkehr zu durchsetzen. Die nachfolgenden Fahrzeuge, die gradeaus fahren wollen stehen ebenfalls im Kreuzungsbereich und können somit während der Grünzeit nicht abfließen. Erst wenn die Signalgruppe der Gerresheimer Str. (K1) in Fahrtrichtung stadteinwärts gesperrt ist, kann der Links-

abbieger während der ablaufenden Zwischenzeit den Straßenraum räumen. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.

Die Fußgängerfreigabe der genannten Fußgängerbeziehungen erfolgt nach Grünende der beiden Verkehrsströme auf der Gerresheimer Straße. Nach Ablauf der Zwischenzeiten erhalten die Fußgängerbeziehungen die Grünfreigabe. Die Schüler betreten unmittelbar die Fahrbahn in Gehrichtung Norden (Schulgelände). Da die Fußgängerkehrichtung überwiegend von Süden (Haltestellenbereich) nach Norden ausgerichtet ist, versuchen die im Kreuzungsbereich an der Weiterfahrt gehinderten Fahrzeuge trotz Grün der Fußgänger noch vor diesen den Überweg in Fahrtrichtung stadtauswärts zu passieren. Diese verkehrsgefährdenden Situationen traten im Beobachtungszeitraum mehrfach auf.

Parallel zur Fußgängerfreigabe erfolgt auch die Signalfreigabe der Ausfahrt aus der Heerstr. Linksabbiegende Fahrzeuge in Fahrtrichtung stadtauswärts ziehen nun bis zur nördlichen Fußgängerfurt vor bleiben stehen und achten die gehenden Fußgänger. Nach Verlöschen des Grünlichtes versuchen diese Fahrzeuge nun den Überweg zu passieren. Die Schüler, die verspätet bei Grün oder bei Grünende die Fahrbahn betreten haben, könnten noch gefahrlos den Überweg passieren, da sie innerhalb der eingangs beschriebenen Fußgängerschutzzeit die Straße betreten haben. Da der Fahrzeugführer für den Fußgängerstrom Rot sieht, wird das Räumen in der Schutzzeit teilweise als Rotlichtverstoß des Fußgängers interpretiert. Aus diesem Grund kommt es wieder zu verkehrsgefährdenden Situationen zwischen Fußgängern und Kraftfahrern.

2.18.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen ist im Signalprogramm mit einer Umlaufzeiten von $T_u = 60$ sec. mit geringen mittleren Wartezeiten (<25 sec) verbunden. Diese Wartezeiten liegen innerhalb der Regelwerte und sind zumutbar.

Auf der Grundlage der beschriebenen Verkehrsbeobachtungen schlagen die Brenner Ingenieure vor und nach Schulbeginn folgende Änderungen an der Lichtsignalanlage vor:

- Einrichtung einer Stauraumüberwachung des Linksabbiegers
- Zeitliche Erhöhung der Schutzzeit gegenüber dem Fußgänger
- Verspätete Signalfreigabe der Ausfahrt aus der Heerstraße
- Tageszeitabhängige Daueranforderungen der Fußgängerdetektion
- Videotechnische Erfassung von Fußgängerpulks (virtuelle Schleife)
- Videotechnische Grünzeitverlängerung
- Parametrierbare Berücksichtigung von Wartezeitschwellwerten

Alle vorgeschlagenen Maßnahmen dienen der Erhöhung der Verkehrssicherheit für die Schülerinnen und Schüler und haben nur geringe Auswirkungen auf den Verkehrsablauf des Kfz-Verkehrs. Der Kfz-Verkehr wird im Bestand nach HBS mit den Qualitätsstufen A und B bewertet, so dass hier ausreichende Reserven für die vorgeschlagenen Änderungen vorliegen.

2.19 Lichtsignalanlage Gerresheimer Str./Luisenstr. LSA Nr. 414

2.19.1 Bestandsaufnahme

Diese Lichtsignalanlage liegt südlich des beschriebenen Schulzentrums. Der Knotenpunkt ist als vierarmige Kreuzung ausgebaut und im weiteren Verlauf südlich an die Berliner Str. angebunden. Hieraus lässt sich die verkehrliche Bedeutung der Gerresheimer Str. ableiten. Sowohl stadteinwärts als auch stadtauswärts ist auf der Gerresheimer Str. markierungstechnisch ein Fahrradschutzstreifen angelegt.

Zur Verkehrssteuerung ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren „Alles-Rot für Sofort-Grün“ eingerichtet. Diese Steuerungsart stellt sich aber überwiegend in den Nachtzeiten ein. Tagsüber erfolgt die Verkehrsabwicklung als Zweiphasenregelung. Als Grundphase sind die Verkehrsbeziehungen auf der Gerresheimer Str. mit den parallel verlaufenden Fußgängerbeziehungen konfiguriert. Die Zufahrten der Luisenstr. und der Augustastr. erhalten die Signalfreigabe nur auf

Anforderung. Die beiden Fußgängerbeziehungen über die Gerresheimer Str. werden parallel zur Freigabe der Nebenrichtungen geschaltet. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert und ist dem Verkehrsaufkommen angepasst.

Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.19.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die eingesetzte Zweiphasenregelung gewährleistet eine dem Verkehrsaufkommen angepasste Grünzeitverteilung und eine gute Leistungsfähigkeit. Auftretende Stau-bildungen entstehen kurzzeitig in den absoluten Spitzenzeiten. Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen. Im morgendlichen Schülerverkehr sind die Freigabezeiten für die Fußgänger verlängert.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalpro-gram- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.19 LSA 414* darge-stellt

Die Schüler überqueren die Gerresheimer Str. überwiegend auf dem westlich ange-legten Überweg und werden während der Fußgängergrünzeit und der anschließend einsetzenden Schutzzeit sowohl von dem ausbiegenden Verkehrsstrom aus der Au-gustastr. als auch von dem linksausbiegenden Verkehrsstrom aus der Luisenstr. beachtet. Auf der Fußgängerfurt über die Augustastr. wurden einige Rotlichtmiss-achtungen festgestellt. Dieses Fehlverhalten ist u. a. auf das geringe Verkehrsauf-kommen in der Augustastr. zurückzuführen.

Auf der Gerresheimer Str. in Fahrtrichtung Schulzentrum wurde ein hoher Anteil von Fahrradfahrern festgestellt. Diese Radfahrer befuhren den ausgewiesenen Fahrrad-streifen. Eine Rotlichtverletzung der Radfahrer wurde nicht festgestellt.

2.19.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerüberbeziehung wurde mit einer mittleren Wartezeit von unter 25 sec. ermittelt. Diese Wartezeit ist zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach zurzeit nicht gegeben.

Da auch diese Lichtsignalanlage über das Steuerverfahren Alles-Rot verfügt, sollte auch hier ein zeitlich begrenzter Einsatz der Alles-Rot-Steuerung zur Geschwindigkeitsdämpfung (30 km/h) überprüft werden. Bei Einsatz dieser Steuerung in den Zeiträumen mit hohem Fußgängerverkehr durch Schüler wird der Kfz-Verkehr gezwungen, mit der geringen Geschwindigkeit von 30 km/h auf die Signalanlage zuzufahren. Schneller fahrende Fahrzeuge fahren vor Rot.

Durch entsprechende Beschilderungen darf die Gerresheimer Str. zwischen den beiden Lichtsignalanlagen Gerresheimer Str./Heerstr. und Gerresheimer/Luisenstr. nur mit einer zulässigen Geschwindigkeit von 30 km/h befahren werden. Es ist daher die Installation einer stationären Geschwindigkeitsmessanlage zu überlegen. Diese stationäre Messanlage könnte im Bereich der zurzeit von der Verwaltung überplanten Busbuchten angelegt werden. Moderne stationäre Anlagen können die Geschwindigkeitsübertretung **beider** Fahrtrichtungen parallel durchführen und tragen somit durch das anschließende Bußgeldverfahren zu einer hohen Prävention bei.

2.20 Lichtsignalanlage L 85 Ellerstr./Immermannstr. LSA Nr. 303

2.20.1 Bestandsaufnahme

Die vorhandene Lichtsignalanlage wurde von der Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft 2012 signaltechnisch überarbeitet. Neben der Einrichtung für Sehbehinderte wurden auch die Belange des öffentlichen Personennahverkehrs berücksichtigt. Vorgesehen ist der Einsatz einer verkehrsabhängigen Zweiphasenregelung unter Berücksichtigung der Koordinierung zu der Nachbaranlage Ellerstr./Heerstr./Fabriciusstr. LSA 304

Als Grundphase sind die Verkehrsbeziehungen auf der Ellerstr. und die beiden parallel verlaufenden Fußgängerbeziehungen ausgewiesen. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert, berücksichtigt die erforderliche Koordinierung und ist auf die Verkehrsstärke abgestimmt. Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

Die Straßenverkehrsbehörde der Stadt Hilden hat die signaltechnischen Unterlagen verkehrsrechtlich angeordnet und an den zuständigen Straßenbaulastträger (Straßen NRW) weitergeleitet. Ein Zeitpunkt zur Umsetzung dieser Maßnahme ist bisher noch nicht bekannt

2.20.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die erstellten Festzeitprogramme und die daraus abgeleiteten verkehrsabhängigen Signalprogramme zeigen eine ausreichende Leistungsfähigkeit und gute Koordinierungseigenschaften zur Nachbarlage Ellerstr./Heerstr./Fabriciusstr.

Die in der zukünftig eingesetzten Verkehrssteuerung zur Verfügung gestellten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen. Dies gilt auch für die Berücksichtigung der Sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.20* LSA 303 detailliert dargestellt.

2.20.3 Maßnahmenempfehlung

Die in der vorgesehenen verkehrsabhängigen Steuerung auftretende Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerüberbeziehung ist in allen Signalprogrammen für die parallel zur Ellerstr. verlaufenden Fußgängerbeziehungen mit einer mittleren Wartezeit von unter 15 sec. ermittelt.

Für die Fußgängerbeziehung über die Ellerstr. können in allen Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten von $T_u = 50$ sec., bis $T_u = 90$ sec. mittlere Wartezeiten von unter 35 sec. auftreten. Diese Wartezeiten entsprechen den Regelwerten und sind zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach nicht gegeben.

2.21 Lichtsignalanlage L 403 Ellerstr./Heerstr./Fabriciusstr. LSA Nr. 304

2.21.1 Bestandsaufnahme

Zeitgleich mit der signaltechnischen Überarbeitung der Lichtsignalanlage Ellerstr./Körnerstr./Immermannstr. LSA 303 wurde von der Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft auch die LS-Anlage Ellerstr./Heerstr./Fabriciusstr. signaltechnisch neu konzipiert. Vorgesehen ist der Einsatz einer verkehrsabhängigen Dreiphasenregelung unter Berücksichtigung der Koordinierung zu den beiden Nachbarknoten Ellerstr./Körner Str. im Norden und zur südlich liegenden Lichtsignalanlage Ellerstr./Berliner Str. Neben der Einrichtung für Sehbehinderte sind planerisch auch die Radfahrer signaltechnisch gesondert berücksichtigt. In Fahrtrichtung stadteinwärts erhöht ein eigenständiges Radfahrersignal die allgemeine Verkehrssicherheit der Radfahrer.

Die Straßenverkehrsbehörde der Stadt Hilden hat die signaltechnischen Unterlagen verkehrsrechtlich angeordnet und an den zuständigen Straßenbaulastträger (Straßen NRW) weitergeleitet. Ein Zeitpunkt zur Umsetzung dieser Maßnahme ist bisher noch nicht bekannt

Als Grundphase sind die Verkehrsbeziehungen auf der Ellerstr. und die beiden parallel verlaufenden Fußgängerbeziehungen ausgewiesen. Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert, berücksichtigt die erforderliche Koordinierung und ist auf die Verkehrsstärke abgestimmt. Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.21.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die erstellten Festzeitprogramme und die daraus abgeleiteten verkehrsabhängigen Signalprogramme zeigen eine ausreichende Leistungsfähigkeit und gute Koordinierungseigenschaften zu den beiden Nachbaranlagen.

Die in der zukünftig eingesetzten Verkehrssteuerung zur Verfügung gestellten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen. Dies gilt auch für die Berücksichtigung der Sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogramm- und gehrichtungsbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.21* LSA 304 detailliert dargestellt.

Besondere Bedeutung findet in der zukünftigen verkehrsabhängigen Steuerung die Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs. Den Buslinien stadteinwärts und stadtauswärts kann je nach Verkehrsaufkommen über ein eigenständiges Bussignal ein signal geregelter Vorlauf gegenüber dem MIV gewährt werden.

Eine Qualitätsverbesserung der Fußgängerbeziehung über die Ellerstr. stellt auch die Ansteuerung der eigenständigen Fußgängerphase dar. In dieser Phase erhalten die beiden Fußgängerfurten über die Ellerstr. ihre ausreichend bemessenen Freigabezeiten ohne Behinderungen durch rechts- oder linksausbiegende Fahrzeuge aus der Heerstr. Besonders vorteilhaft ist dies für die nördliche Fußgängerbeziehung, der morgens von zahlreichen Schülerinnen und Schülern als Schulweg genutzt wird. Alleine im Morgenprogramm mit einer Umlaufzeit von $T_u = 80$ sec. verfügt diese Furt über eine Freigabezeit von 28 sec.

2.21.3 Maßnahmenempfehlung

Auf der Grundlage der unter Punkt 2.21.2 beschriebenen eigenständigen Phase für die Fußgängerbeziehung über die Ellerstr. überschreiten in allen Signalprogrammen die ermittelten mittleren Wartezeiten den Wert von 35 sec. nicht. Diese Wartezeiten entsprechen den Regelwerten und sind zumutbar. Ein Handlungsbedarf ist demnach nicht gegeben.

Auch die signaltechnischen Unterlagen hat die Straßenverkehrsbehörde der Stadt Hilden verkehrsrechtlich angeordnet und an den zuständigen Straßenbaulastträger (Straßen NRW) weitergeleitet. Ein Zeitpunkt zur Umsetzung dieser Maßnahme ist bisher noch nicht bekannt

2.22 Lichtsignalanlage L 404 Benrather Str./Passage LSA Nr. 109

2.22.1 Bestandsaufnahme

Diese Fußgängerschutzanlage ist südlich des Knotenpunktes Benrather Str./Berliner Str./Ellerstr. angelegt und verbindet das Steinhäuser Zentrum mit der Fußgängerpassage zum Schwanenplatz. Südlich dieses Überweges befinden sich zu beiden Seiten der Benrather Str. Bushaltestellen.

Die Signalfreigabe der Fußgängerbeziehungen über die Benrather Str. erfolgt nur auf Anforderung und unter Beachtung der Koordinierung zu den beiden Nachbaranlagen auf der Benrather Str.

Die beiden Fußgängersignalgruppen werden simultan gesteuert, so dass Fußgänger, die bei bereits geschalteter Grünzeit die Fahrbahn betreten auf der breiten Mittelinsel zum Stehen kommen und die nächste Freigabe der Fußgängersignalisierung abwarten müssen.

Liegt eine Daueranforderung durch den Fußgänger vor (Störung der Fußgängeranforderungseinrichtungen) vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.22.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die Freigabezeiten für die beiden Verkehrsbeziehungen auf der Benrather Str. sind ausreichend bemessen, leistungsfähig und verfügen über eine gute Koordinierung zu den beiden Nachbaranlagen.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für sehende und sehbehinderte Fußgänger entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.22 LSA 109* ausführlich dargestellt.

2.22.3 Maßnahmenempfehlung

Im Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von $T_u = 60$ sec. liegt die mittlere Wartezeit unter 20 sec. Die mittlere Wartezeit in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 70$ sec., $T_u = 80$ sec., und $T_u = 90$ sec. ist mit Wartezeiten unter 35 sec. verbunden. Diese Werte entsprechen den angegebenen Richtlinien und Empfehlungen und sind als zumutbare Wartezeiten ausgewiesen. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach zurzeit nicht gegeben.

Verkehrsbeobachtungen zeigten jedoch sporadisch maximale Wartezeiten von bis zu 80 sec. Dies scheint in der Aufrechterhaltung der Koordinierung zu den Nachbaranlagen begründet. Dies sollte durch signaltechnische Mitschriften des Steuergerätes überprüft werden.

In der „Verkehrsuntersuchung LSA 109 Fritz-Gressard-Platz“ wurden im Jahr 2009 die Belange der sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personen sowohl in der Freigabezeit als auch in der Räumgeschwindigkeit (1,0 m/s) berücksichtigt.

Im Zusammenhang mit der geplanten Umgestaltung der Benrather Str. zwischen Berliner Str./Klotzstr. sollte der softwaretechnische Einsatz zusätzlicher parametrierbarer Wartezeitschwellwerte die maximale Wartezeit begrenzen.

2.23 Lichtsignalanlage L 404 Benrather Str./Klotzstr./Mittelstr. LSA Nr. 108

2.23.1 Bestandsaufnahme

Mit dem Anschluss an die Klotzstr. ist die Fußgängerzone der Mittelstr. im westlichen Stadtgebiet zurzeit begrenzt. Der Straßenzug Benrather Str./Klotzstr. weist pro

Fahrtrichtung zwei Fahrstreifen aus. Der ausgebaute Fahrbahnteiler ist im Bereich der beiden signalisierten Fußgängerfurten als Wartefläche ausgebaut. Die genannten, nördlich und südlich der Mittelstr. angelegten sehbehindertengerechten signalisierten Furten verbinden den Bereich der Fußgängerzone mit dem gegenüberliegenden Fritz-Gressard-Platz und dem Stadtpark.

Eine verkehrsabhängige Zweiphasenregelung berücksichtigt die Koordinierung zu den beiden Nachbaranlagen auf der Benrather Str. Die Freigabezeitbemessung der Hauptphase erfolgt zeitlückengesteuert und ist dem Verkehrsaufkommen und der erforderlichen Koordinierung angepasst.

Die querenden Fußgänger erhalten die Grünzeit und die akustischen Signalfreigabe nur bei Bedarf. Liegt eine Daueranforderung durch den Fußgänger vor (Störung der Fußgängeranforderungseinrichtungen), so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.23.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Für beide Fahrbeziehungen auf der Benrather Str./Klotzstr. stehen je Fahrtrichtung zwei Fahrstreifen und eine ausreichend bemessene Grünzeit zur Verfügung. Erfolgen permanent Fußgängeranforderungen, so sind auch dann für die Verkehrsströme der Hauptverkehrsbeziehung ausreichend lange Grünzeiten gewährleistet.

Gerätetechnisch sind jedem Überweg zwei Fußgängersignalgruppen zugeordnet, die stets simultan gesteuert werden. Durch diese Steuerungsart lässt es sich nicht vermeiden, dass Fußgänger, die im bereits anstehenden Fußgängergrün die Fahrbahn betreten, auf dem Fahrbahnteiler zum Stehen kommen und warten müssen. Erscheint die Wartezeit zu lang oder ergeben sich innerhalb des Verkehrsflusses Zeitlücken zur Querung, so kann es zu Rotlichtmissachtung kommen.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für die querenden Fußgänger entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrambezogen ermittelt und in der *Anlage 2.23* LSA 108 ausführlich dargestellt.

2.23.3 Maßnahmenempfehlung

Die mittlere Wartezeit der Fußgängerbeziehungen an diesem Knotenpunkt liegt durchschnittlich unter 30 sec. und ist auf der Grundlage der angegebenen Richtlinien und Empfehlungen als zumutbare Wartezeiten ausgewiesen. Selbst in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 80$ sec., und $T_u = 90$ sec wurden Wartezeiten unter 35 sec. ermittelt, die einen unmittelbarer Handlungsbedarf zurzeit nicht einfordern.

Beim Einsatz der verkehrsabhängigen Steuerung traten jedoch für die Fußgängerbeziehung enorm hohe Wartezeiten auf. Bei einem Ortstermin am 04.12.2013 wurden mehrmals Wartezeiten von 110 sec. gemessen.

Eine Reduzierung dieser Wartezeiten und eine allgemeine Bevorzugung der vorhandenen Fußgängerbeziehungen kann durch folgende technische Möglichkeiten zu einer fußgängerfreundlichen Verkehrssteuerung führen:

- Gerätetechnische Trennung der Fußgängersignalgruppen
- Einsatz einer progressiven Fußgängersignalisierung
- Parametrierbare Berücksichtigung von Wartezeitschwellwerten
- Tageszeitabhängige Daueranforderungen der Fußgängerdetektion
- Videotechnische Erfassung von Fußgängerpulks (virtuelle Schleife)
- Videotechnische Grünzeitverlängerung
- Einrichtung einer Restrotanzeige.(nur in Festzeitsteuerung möglich)
- Dauergrün der Fußgänger als Grundphase (außerhalb der Spitzenstunden)

Im konkreten Fall werden folgende Maßnahmen empfohlen, die in einer neu zu erstellenden Verkehrssteuerung gesamt einzubinden sind:

- Gerätetechnische Trennung der Fußgängersignalgruppen
- Einsatz einer progressiven Fußgängersignalisierung
- Parametrierbare Berücksichtigung von Wartezeitschwellwerten
- Tageszeitabhängige Daueranforderungen der Fußgängerdetektion
- Videotechnische Erfassung von Fußgängerpulks (virtuelle Schleife)

- Videotechnische Grünzeitverlängerung

Mit vertretbaren Leistungsverlusten für die Hauptverkehrsbeziehung ist auch **alternativ** zur Einrichtung einer progressiven Fußgängersteuerung eine simultane Fußgängersteuerung möglich. Hierzu ist folgendes umzusetzen:

- Wegfall des Mittelkörpers (als Aufstellfläche)
- pro Fußgängerfurt eine Fußgängersignalgruppe
- Parametrierbare Berücksichtigung von Wartezeitschwellwerten
- Tageszeitabhängige Daueranforderungen der Fußgängerdetektion
- Videotechnische Erfassung von Fußgängerpulks (virtuelle Schleife)
- Videotechnische Grünzeitverlängerung
- Dauergrün der Fußgänger als Grundphase (außerhalb der Spitzenstunden)

Auch die vorgenannten Punkte der Alternative können in **einer** Verkehrssteuerung umgesetzt werden.

Bei simultaner Fußgängersteuerung erfolgen die notwendigen Fußgängerwartezeiten (auch für die Sehbehinderten) ausschließlich am äußeren Fahrbahnrand. Hier sind ausreichend große und sichere Warteflächen vorhanden. Eine Rotlichtmissachtung wird erheblich reduziert. Die videotechnische Erfassung der wartenden Fußgänger ist präzise und aussagekräftig, um eine Grünzeitanpassung besonders im Tagesprogramm einzurichten. Die Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft empfiehlt die Einrichtung einer simultanen Signalisierung der genannten Fußgängerbeziehungen.

2.24 Lichtsignalanlage L 404 Klotzstr./Robert-Gies-Str. LSA Nr. 416

2.24.1 Bestandsaufnahme

Diese Lichtsignalanlage ist als vierarmiger Knotenpunkt ausgebaut. Die Klotzstr. verfügt in Fahrtrichtung stadtauswärts über zwei Geradeausfahrstreifen. Auch für den Linksabbieger von der Klotzstr. ist ein eigenständiger Fahrstreifen eingerichtet.

Für die stadteinwärts führende Verkehrsbeziehung stehen nördlich der Robert-Gies-Str. ebenfalls zwei Geradeausfahrstreifen zur Verfügung. Im südlichen Teil kann die Klotzstr. nur einstreifig pro Fahrtrichtung befahren werden.

Die Verkehrssteuerung wird als Zweiphasenregelung betrieben. Als Grundphase ist die Hauptrichtung mit den Signalgruppen K1 und K2 eingerichtet. Die parallel verlaufenden Fußgängerbeziehungen erhalten in dieser Grundphase ebenfalls die Freigabe. Diese Fußgängersignalgruppen sind simultan geschaltet, so dass Wartezeiten auf der Mittelinsel nicht zu vermeiden sind.

Die beiden Nebenrichtungen und die Fußgängerbeziehung über die Klotzstr. erhalten die Signalfreigabe nur bei Bedarf und unter Beachtung der vorhandenen Grünen Welle auf der Klotzstr. Für den linksabbiegenden Verkehrsstrom in die Robert-Gies-Str. ist ein signalgesicherter Nachlauf mit Grünpfeil (Diagonalgrün) eingerichtet. Die Aktivierung dieses Nachlaufes wird über die zugeordnete Detektion ausgelöst.

Die Grünzeitbemessung der jeweils aktiven Phase erfolgt zeitenlückengesteuert bis zu einer parametrierbaren maximalen Freigabezeit und unter Beachtung der Grünen Welle auf der Klotzstr.

Bei Anforderung aller Verkehrsbeziehungen, ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.24.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Die eingesetzte Zweiphasenregelung gewährleistet eine dem Verkehrsaufkommen angepasste Grünzeitverteilung. Auftretende Staubildungen entstehen kurzzeitig in den absoluten Spitzenzeiten und sind verstärkt auf den signalgesicherten Nachlauf (D2L) zurückzuführen. Der auftretende Leistungsverlust führt zu Staubildungen auf der Klotzstr. in Fahrtrichtung stadteinwärts und reicht bis zur Lichtsignalanlage Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr. Hier wird auch eine Ursache für den Schleichverkehr durch die Neustraße zur Benrather Straße gesehen.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für die Fußgängerbeziehungen entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.24 LSA 416* ausführlich dargestellt.

2.24.3 Maßnahmenempfehlung

Die vorhandene Verkehrsqualität für die zur Klotzstr. parallelverlaufenden Fußgängerbeziehungen (Signalgruppen F3, F3a, F4 und F4a) ist mit sehr kurzen mittleren Wartezeiten < 20 sec. verbunden. Die mittlere Wartezeit der Signalgruppe F1 liegt in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 50$ sec. und $T_u = 60$ sec. und $T_u = 70$ sec. unter 30 sec. In den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten von $T_u = 80$ sec. und $T_u = 90$ sec. wurden mittlere Wartezeiten von unter 40 sec. ermittelt. Die genannten Werte sind auf der Grundlage der angegebenen Richtlinien und Empfehlungen als zumutbare mittlere Wartezeiten ausgewiesen.

Eine Bewertung nach HBS ergibt bei einer Wartezeit von < 40 sec. die Qualitätsstufe F (sehr lange Wartezeit). Beobachtungen vor Ort ergaben, dass die auftretenden Wartezeiten von den Fußgängern als zumutbar empfunden wurden. Im Beobachtungszeitraum traten keine Rotlichtmissachtungen auf. Stattdessen fiel an dieser Fußgängerfurt besonders das Gehverhalten mobilitätseingeschränkter Personen auf. In der Hofstr. befindet sich das Elisa Seniorenstift Haus Hilden. Dieses Alten- und Pflegeheim wurde 2000 erbaut und verfügt über ca. 200 Plätze. Dies bedeutet, dass zunehmend mobilitätseingeschränkte Personen die Klotzstr. queren wollen, um entweder in die Fußgängerzone der Mittelstr. oder in das seit Ende des Jahres 2013 eröffnete Itter-Karree gelangen wollen. Obwohl die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und die anschließend einsetzende Fußgängerschutzzeit gegenüber den unverträglichen Kfz-Signalgruppen auf der Klotzstr. den Richtlinien entsprechen, ist besonders die angesprochene Personengruppe verunsichert.

Diese Personengruppe möchte während der zur Verfügung gestellten Fußgängergrünzeit vollständig die beiden Richtungsfahrbahnen der Klotzstr. überqueren. Dies ist bei den zurzeit vorhandenen Freigabezeiten nicht möglich.

Die Brenner Ingenieure schlagen deshalb eine signaltechnische Überarbeitung der vorhandenen Steuerung vor. In diesem Zusammenhang sollten dann auch Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist bei der überarbeiteten Verkehrssteuerung auch die Ansteuerung des beschriebenen signaltechnischen (Signal D2L) Nachlaufes zu überprüfen. Die vorliegenden Zahlen weisen geringe Linksabbieger von der Klotzstr. in die Robert-Gies-Str. aus. Besonders in den morgendlichen Spitzenstunden rechtfertigen die 157 Kfz/h keinen signalgeregelten Nachlauf. Bei einer verkehrsabhängigen Steuerung würden Stauschleifen diesen Nachlauf nur bei Bedarf dosiert schalten. Dies bedeutet, dass der Verkehrsbeziehung auf der Klotzstr. in Fahrtrichtung stadteinwärts zusätzliche Freigabezeiten zur Verfügung gestellt werden können. Diese mögliche Grünzeitverlängerung erhöht die Leistungsfähigkeit, verbessert die Koordinierung (Grüne Welle) in Fahrtrichtung stadteinwärts und reduziert damit den täglichen Stau zwischen der Lichtsignalanlage Klotzstr./Hofstr./Robert-Gies-Str. und dem Knotenpunkt Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr.

2.25 Lichtsignalanlage L 404 Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr. LSA Nr. 415

2.25.1 Bestandsaufnahme

Die genannte Lichtsignalanlage ist als fünfarmiger Knotenpunkt ausgebaut und Bestandteil der Grüne Welle des Straßenzuges der Richrather Str.-Klotzstr. (L404). Signalisiert sind nur die beiden Verkehrsbeziehungen auf der Richrather Str. bzw. Klotzstr. und die Zufahrten der beiden Nebenrichtungen Neustraße und Südstraße. Die Zufahrt aus der Schulstr. in die Klotzstr. ist vorfahrtgeregelt und im Einmündungsbereich mit den beiden Verkehrszeichen VZ 205 (Vorfahrt gewähren) und dem VZ 209-20 (vorgeschriebene Fahrtrichtung rechts) ausgestattet.

Radfahrern wird zwischen der Südstr. und der Schulstr. baulich ein Zweirichtungsweg angeboten. Auf der Hagelkreuzstr. ist im Einmündungsbereich mit der Südstr. markierungstechnisch ein Schutzstreifen ausgewiesen.

Die beschriebene Radwegverbindung zwischen der Schulstr. und der Hagelkreuzstr. über die Südstr. wird über eine eigenständige Signalgruppe geregelt. Der Signalgeber ist zweibegriffig und zeigt die Leuchtfelder Gelb und Rot.

In der Schulstr. befindet sich die städtische Grundschule Walter-Wiederhold. Dies bedeutet, dass die signalisierten Fußgängerfurten an der Lichtsignalanlage Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr. verstärkt von Schülerinnen und Schülern genutzt werden.

Es ist eine verkehrsabhängige Steuerung mit dem Steuerverfahren Hauptrichtung Grün (Signalgruppen K1 und K2) eingerichtet. Die parallel verlaufenden Fußgängerbeziehungen F3 und F4 erhalten im selben Zeitraum wie die Hauptrichtung ihre Grünzeit. Die Nebenrichtungen erhalten die Freigabe nur bei Bedarf und in zeitlicher Abhängigkeit von der Koordinierung auf der Richrather Str.-Klotzstr. Dies gilt auch für die beiden Furten über die Richrather Str. und die Klotzstr. Während der Signalfreigabe der Hauptrichtung sind die beiden Signalgruppen der Ausfahrt aus der Südstr. gesperrt und die Radfahrbeziehung über die Südstr. in Dunkel geschaltet, so dass die Radfahrer die Südstr. in beiden Fahrtrichtungen passieren können. Erfolgt auf Anforderung die Freigabe der beiden Nebenrichtungen, so wird vorher die Signalgruppe der Radfahrer über 2 sec. Gelb in Rot geschaltet.

Die Freigabezeitbemessung der einzelnen Phasen erfolgt zeitlückengesteuert berücksichtigt die Koordinierung der Hauptrichtung und ist dem Verkehrsaufkommen angepasst.

Liegen von allen Verkehrsbeziehungen Anforderungen vor, so ergeben sich die in den einzelnen Signalprogrammen ausgewiesenen Signalzeiten.

2.25.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Für beide Fahrbeziehungen auf der Richrather Str./Klotzstr. steht eine ausreichend bemessene Grünzeit zur Verfügung.

Gerätetechnisch sind jedem Überweg mit Mittelinsel zwei Fußgängersignalgruppen zugeordnet, die stets simultan gesteuert werden. Durch diese Steuerungsart lässt es sich nicht vermeiden, dass Fußgänger, die im bereits anstehenden Fußgängergrün die Fahrbahn betreten, auf dem Fahrbahnteiler zum Stehen kommen und warten müssen. Erscheint die Wartezeit zu lang oder ergeben sich innerhalb des Verkehrsflusses Zeitlücken zur Querung, so kann es zu Rotlichtmissachtung kommen.

Wie bereits bei der Verkehrsanalyse zur Lichtsignalanlage Klotzstr./Robert-Gies-Str. erwähnt, kommt es in den Spitzenstunden zu Staubildungen auf der Klotzstr. bis über die nordwestliche Fußgängerfurt der Lichtsignalanlage Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr. Fahrzeuge auf der Richrather Str. in Fahrtrichtung stadteinwärts fahren bei Signalfreigabe in den Kreuzungsbereich ein, obwohl sich das Stauende bereits bis zu der genannten Furt gebildet hat und ein Weiterkommen nicht erkennbar ist. Diese Verkehrsteilnehmer blockieren nun die Furt. Fußgänger und Radfahrer, die diese Furt bei ihrer Signalfreigabe passieren wollen, versuchen nun zwischen den stehenden oder fahrenden Fahrzeugen die Klotzstr. zu passieren. Besonders betroffen sind die Schülerinnen und Schüler, die diese Furt als Schulweg zur Grundschule in der Schulstr. nutzen.

Bei allen vorhandenen Fußgängerbeziehungen ist sichergestellt, dass Fußgänger die bei Grünbeginn die Fahrbahn betreten ohne Halt auf der jeweiligen Mittelinsel sicher die andere Fahrbahnseite erreichen können.

Bei der eingesetzten simultanen Fußgängersignalisierung ist es nicht zu vermeiden, dass Fußgänger, die im späteren Teil der Freigabezeiten die Fahrbahn betreten auf der jeweiligen Mittelinsel zum Stehen kommen und die nächste Signalfreigabe dort abwarten müssen. Rotlichtmissachtungen sind daher nicht auszuschließen und auch vor Ort durch Fußgänger und Radfahrer beobachtet worden. Fußgänger und Radfahrer queren den Knotenpunkt morgens häufig in zwei aufeinanderfolgenden Furten in einer Übereckbeziehung.

Die eingesetzten Freigabe- und Schutzzeiten für die querenden Fußgänger entsprechen der RiLSA und sind ausreichend bemessen.

Die ermittelten zeitlichen Werte, Wartezeiten und Qualitätsstufen sind signalprogrammbezogen ermittelt und in der *Anlage 2.25 LSA 415* dargestellt.

2.25.3 Maßnahmenempfehlung

Die ermittelte Verkehrsqualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen ist in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 50 \text{ sec.}$, $T_u = 60 \text{ sec.}$ und $T_u = 70 \text{ sec.}$ mit mittleren Wartezeiten von unter 25 sec. verbunden. Es kann auf allen Mittelinseln aufgrund der eingesetzten simultanen Fußgängersignalisierung zu längeren Wartezeiten kommen. Die mittlere Wartezeit in den Signalprogrammen mit den Umlaufzeiten $T_u = 80 \text{ sec.}$ und $T_u = 90 \text{ sec.}$ weisen mittlere Wartezeiten von unter 35 sec. auf. Diese Wartezeiten liegen innerhalb der Regelwerte und sind zumutbar. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf ist demnach zurzeit nicht gegeben.

Das beschriebene Problem der stadteinwärts fahrenden Verkehrsteilnehmer an der nordwestlichen Fußgängerfurt über die Klotzstr. kann durch eine Stauraumüberwachung im Bereich des Überweges gelöst werden. Werden über diese Detektion Stauentwicklungen erkannt, so kann durch eine dosierte Grünzeitverteilung sowohl der genannte Überweg, als auch der gesamten Kreuzungsbereich signaltechnisch so freigehalten werden, dass Behinderungen aller Verkehrsteilnehmer reduziert werden können.

Zusätzlich wird empfohlen, für den rechtsabbiegenden Verkehr aus der Richrather Straße in die Südstraße am Mast 8 einen Schutzblinker mit Fahrradsymbol zu installieren, um die Aufmerksamkeit des Kfz-Verkehrs auf die querenden Radfahrer zu verbessern.

Im Zusammenhang mit zukünftigen erforderlichen Maßnahmen (z. B. Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte) sollten auch die Fußgängerschutzzeiten den Anforderungen mobilitätseingeschränkter Personen erneut überprüft werden.

2.26 Lichtsignalanlage L 404 Richrather Str./Höhe S-Bahnhaltestelle. LSA Nr. 215**2.26.1 Bestandsaufnahme**

Es ist beabsichtigt im Bereich der S-Bahnstation Hilden Süd eine signalisierte Fußgängerfurt zu installieren. Die erforderlichen Unterlagen sind erstellt und stehen dem Landesbetrieb Straßenbau der Regionalniederlassung Niederrhein angeordnet zur Verfügung. Ein Termin zur Ausführung steht zurzeit noch nicht fest.

Es ist eine vollverkehrsabhängige Verkehrssteuerung vorgesehen. In der Grundphase erhalten die Fahrbeziehungen auf der Richrather Str. Dauergrün. Die Fußgänger erhalten die Freigabe nur auf Anforderung. Für Sehbehinderte sind ebenfalls entsprechende Anforderungseinrichtungen eingerichtet. Die Freigabezeit erfolgt mittels akustischen Signaltongebnern. Zum Auffinden des Signalmastes am Überweg ertönt kontinuierlich ein Orientierungston. Es ist vorgesehen dieses Signal in den Nachstunden abzuschalten.

Liegt eine Anforderung eines Fußgängers vor, wird die Grünzeitbemessung der Hauptrichtung aktiviert. Unterschiedliche Werte in der Grünzeitbemessung und damit auch unterschiedlich lange Wartezeiten der Fußgänger stellen eine Bevorzugung der Fußgänger dar. Als Rückfallebene wird ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von $T_u = 60 \text{ sec.}$ vorgehalten.

2.26.2 Verkehrsanalyse und Wertung

Sowohl die Freigabezeiten der Kfz-Ströme, als auch die Freigabezeiten und Schutzzeiten der sehenden und blinden Fußgänger sind ausreichend bemessen. Die eingesetzten Fußgängergrünzeiten und Schutzzeiten entsprechen den Richtlinien und berücksichtigen die unterschiedlichen Gehgeschwindigkeiten der Fußgänger und der mobilitätseingeschränkten Personen.

Die Fußgängerqualität ist mit einer mittleren Wartezeit von unter 20 sec. bietet den Fußgängern geringe Wartezeiten (siehe Anlage 2.26), die deutlich innerhalb der Regelwerte liegen.

2.26.3 Maßnahmenempfehlung

Um die Verkehrssicherheit für die Fußgänger unterhalb der Brücke noch weiter zu erhöhen, wird in Fahrtrichtung Norden die Einrichtung einer weiteren Haltelinie vor der Furt und einer zusätzlichen Kfz-Signalgruppe empfohlen.

3 LEISTUNGSFÄHIGKEITSNACHWEIS

3.1 Maßgebende Knotenpunkte innerhalb des Untersuchungsgebietes

Auf der Grundlage der Aufgabenstellung vom 08.05.2013 wurden im Herbst 2013 an folgenden Knotenpunkten entlang der Hauptachse Berliner Straße Verkehrszählungen durchgeführt:

- Benrather Straße/Berliner Straße/Eller Straße
- Berliner Straße/Gerresheimer Straße
- Berliner Straße/Hochdahler Straße

Die vorgenannten Lichtsignalanlagen sind die Hauptknotenpunkte der Berliner Str. und somit verkehrstechnisch ein wesentlicher Bestandteil der städtischen Ost-West-Verbindung. Die genannten signalgeregelten Knotenpunkte zeigen eine straßenbau-lich großzügig ausgebaute Geometrie und hohe Verkehrsbelastungen in den Spitzenstunden.

Die vorliegenden Verkehrsbelastungen wurden zur weiteren Analyse in den Ingenieurarbeitsplatz LISA + eingebunden. Ein entsprechendes Softwaremodul dieses Arbeitsplatzes ermöglicht die Aufbereitung der eingebundenen Verkehrsdaten und eine Bewertung der vorliegenden Signalzeitenpläne nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)“.

In den *Anlagen 3.1.1 bis 3.1.3* sind für die aufgeführten Knotenpunkte die Strombelastungen, die Signalzeitenpläne und die zugehörigen Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS aufgeführt.

Die Ergebnisse dieser Bewertung sind unmittelbar dem jeweiligen Signalplan zugewiesen. Hierdurch ist ersichtlich, welche Signalgruppen ihren Sättigungsgrad erreicht haben und welche Signalgruppen (Verkehrsbeziehungen) noch über Reser-vezeiten verfügen. Zwei weitere Übersichten zeigen in Tabellenform die vollständige Bewertung des zugeordneten Signalzeitenplanes.

Für die nachfolgend aufgeführten Lichtsignalanlagen wurden ebenfalls Leistungsnachweise auf der Grundlage der vorliegenden Verkehrszählungen durchgeführt.

- Klotzstraße/Hofstraße/Robert-Gies-Straße
- Kirchhofstraße/Am Kronengarten

Die genannten Verkehrsbelastungen, Signalzeitenpläne und Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS sind in der *Anlage 3.1.4 und 3.1.5* hinterlegt.

3.2 Bewertung der „Grünen Wellen,, im Untersuchungsgebiet

Im städtischen Straßennetz ist die Ost-West-Verbindung über den Straßenzug Berliner Str.-Benrather Str. (B 282) zwischen den beiden Lichtsignalanlagen Berliner Str./Elberfelder Str. im Osten und der Lichtsignalanlage Düsseldorfer Str./Dieselstr. im Westen verkehrstechnisch von großer Bedeutung. Besonders das Verkehrsaufkommen und deren signalgeregelte Abwicklung an den beiden Hauptknotenpunkten Berliner Str./Hochdahler Str. und Berliner Str./Ellerstr. zeigen unmittelbare Auswirkungen auf die beiden radial verlaufenden Straßenzüge Kirchhofstr. und Klotzstr.

In den beschriebenen Maßnahmenempfehlungen zu den Lichtsignalanlagen Nr. 105 Benrather Str./Bahnhofsallee, LSA Nr. 107 Berliner Str./Ellerstr. und der LSA Nr. 116 Berliner Str./Hochdahler Str. sind ausführlich die verkehrstechnisch notwendigen Maßnahmen aufgezeigt, die positive Auswirkungen auf den Verkehrsablauf und damit auf die Grüne Welle des genannten Straßenzuges beinhalten.

Von der Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft wurde beispielhaft die vorhandene Koordinierung auf der Berliner Str. von der Lichtsignalanlage Nr. 104 Düsseldorfer Str./Dieselstr. im Westen und der Lichtsignalanlage Nr.118 Berliner Str./Walder Str. im Osten zu einem Koordinierungsabschnitt zusammengefasst und in den beiden Spitzenprogrammen SP4 Morgenprogramm und SP5 Nachmittagsprogramm untersucht. Diese Zeit-Weg-Diagramme sind in der *Anlage 3.2* dargestellt.

Ein über alle Knotenpunkte durchgehendes und dem Verkehrsaufkommen angepasstes Grünband ist gleichzeitig für beide Fahrtrichtungen auf der Berliner Str. we-

der im SP4 noch im SP5 realisierbar. Dies ist teilweise in den vorliegenden Teilpunktabständen der Knoten untereinander begründet. Maßgebend für den Aufbau der Koordinierung ist der Knotenpunkt Berliner Str./Hochdahler Str. Aufgrund der erforderlichen 4-Phasenregelung ist für die Fahrbeziehungen, welche die Hauptrichtung queren und linksabbiegen, ein größerer Zeitbereich innerhalb des Signalzeitenplanes vorzuhalten. Somit bleiben für die zu koordinierenden Verkehrsbeziehungen der Berliner Str. im Signalzeitenplan der Morgenspitze lediglich 14 bzw. 17 sec. Freigabezeit bei zwei Fahrstreifen pro Fahrtrichtung.

Von diesem Knotenpunkt ausgehend kann es in den Spitzenstunden bereits an der LSA Berliner Str. /Bismarckstr. in Fahrtrichtung Westen zu Behinderungen kommen. Rechtsabbiegende Fahrzeuge von der Hochdahler Str. kommend passieren zwar die Lichtsignalanlage Berliner Str./Am Rathaus, fahren aber an der LSA 114 Berliner Str./Bismarckstr. vor Rot. Nach einer Wartezeit von ca. 26 sec. setzen sich diese Fahrzeuge in Bewegung, aber der nachfolgende Pulk der Hauptrichtung fährt auf diese zum Teil noch stehenden Fahrzeuge auf.

Dieses Stop-and-Go-Verhalten kann sich in den Spitzenstunden von Anlage zu Anlage fortsetzen, so dass sich, je nach Verkehrsaufkommen, nur eine bedingt umweltschonende Koordinierung (Grüne Welle) einstellt.

Ein genereller Bruch der Koordinierung in Fahrtrichtung Westen tritt im Signalplan SP4 (Morgenspitze) an der Lichtsignalanlage Berliner Str./Ellers Str. (LSA 107) ein. Von dieser LSA aus ist im Morgenprogramm zwar planerisch eine zufriedenstellende Koordinierung im weiteren Verlauf in Fahrtrichtung Westen vorhanden, jedoch kommt es auch hier in den Spitzenstunden zu großen Staubildungen auf Grund der bereits ausführlich beschriebenen Beeinträchtigungen der Fahrstreifenreduzierung vor der Poststr. und durch die Grünzeitverteilung an der LSA Benrather Str./Bahnhofsallee.

Das Koordinierungsverhalten im Signalzeitenplan SP5 mit einer Umlaufzeit von $T_u = 90$ sec. ist adäquat dem oben beschriebenen. Im Endergebnis sind auch hier die gleichen Merkmale der Koordinierung zu beobachten.

Für beide Koordinierungen gilt: Eine Erhöhung der Umlaufzeit in den Spitzenstunden auf Zeiten von $T_u = 100$ sec. oder $T_u = 110$ sec. verbessern zwar die Leistungsfähigkeit für die beiden Verkehrsbeziehungen auf der Hauptrichtung (Berliner Str.), verursachen aber auch eine Wartezeiterhöhung für die Fußgänger, die die Hauptverkehrsbeziehung (Berliner Str.) queren möchten.

Diese Umlaufzeiten zeigen auch eine verbesserte Koordinierung für die Fahrbeziehung in Fahrtrichtung Westen, aber für die Gegenrichtung an den Lichtsignalanlagen Berliner Str./Bismarckstr. und Berliner Str./Am Rathaus eine zweimalige Unterbrechung der Koordinierung.

Eine Erhöhung der Umlaufzeit ist zwangsläufig mit längeren Fußgängerwartezeiten verbunden und daher nicht zu empfehlen.

Eine Verbesserung der bestehenden Koordinierung ist daher nach Auffassung der Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft vorerst nur punktuell an den angesprochenen Knotenpunkten durch eine Überarbeitung der bestehenden verkehrsabhängigen Steuerung sinnvoll. Diese eventuellen Änderungen sind dann eingehend zu analysieren und zu werten, bevor andere straßenbauliche oder weitere signaltechnische Maßnahmen an anderen Lichtsignalanlagen vorgenommen werden sollten.

4 ZUSAMMENFASSUNG

4.1 Untersuchungsergebnis

Bei allen untersuchten, signalisierten Fußgängerüberwegen kann festgehalten werden, dass bei der Ermittlung der für die Verkehrssicherheit notwendigen Fußgängerschutzzeiten die geltenden Richtlinien für die Lichtsignalanlagen (RiLSA Ausgabe 2010) angewandt worden sind.

Dies bedeutet, dass zum jetzigen Zeitpunkt keine der überprüften Lichtsignalanlagen, weder bei der Fußgängergrünzeit noch bei der nach Grünende geschalteten Fußgängerschutzzeit, eine den Fußgänger gefährdende Verkehrssituation beinhaltet. Ein sofortiger Handlungsbedarf ist daher nicht gegeben.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden darüber hinaus sehr unterschiedlich lange Fußgängerwartezeiten festgestellt. Diese traten besonders an den verkehrsabhängigen Lichtsignalanlagen auf. Nach Betätigung der Fußgängerdruckknopfeneinrichtung wurden Wartezeiten zwischen 5 sec. (an eigenständigen Fußgängerüberwegen) und maximal 100 sec. an der Lichtsignalanlage LSA 108 Benrather Str./Klotzstr./Mittelstr gemessen.

Dieses Beispiel zeigt die enorme Bandbreite einer möglichen maximalen Fußgängerwartezeit. Die Wartezeit ist jedoch eine zufällige Kenngröße. Sie ist abhängig vom Anforderungszeitpunkt und vom dem Zeitpunkt, wann die Fußgängerfreigabezeit innerhalb des Signalplanes realisiert wird. So hat stets der erste am Überweg eintreffende Fußgänger die längste Wartezeit. Die Wartezeit der zu einem späteren Zeitpunkt eintreffenden Fußgänger ist entsprechend kürzer. Aus diesen unterschiedlichen Wartezeiten leitet sich die Ermittlung der mittleren Fußgängerwartezeit ab.

Im untersuchten Gebiet wurde im Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von $T_u = 90$ sec. mittlere Fußgängerwartezeiten > 15 sec. und < 35 sec. ermittelt. An der LSA 216 Kirchhofstr./Am Kronengarten wurde für die Fußgängerbeziehung parallel zur Hauptverkehrsbeziehung eine mittlere Wartezeit von 5 sec. ermittelt. Dies entspricht

zwar der Qualitätsstufe A, zeigt aber nicht die mögliche Wartezeit von 20 sec. auf der Mittelinsel, um die gesamte Straßenbreite zu überqueren.

Die größte ermittelte *mittlere* Wartezeit von 38 sec. ist der LSA 107 Berliner Str./Ellerstr./Benrather Str. dem nordöstlichen Fußgängerüberweg über die Benrather Str. zuzuordnen. Neben dieser mittleren Wartezeit ist eine Überquerung von insgesamt fünf Fahrstreifen innerhalb einer Signalplanumlaufzeit ohne Halt auf der Mittelinsel nicht möglich.

Durch die an allen Fußgängerüberwegen mit Mittelinseln angewandte Signalisierungsart der simultanen Fußgängerfreigabe reduzieren sich zwar die mittleren Fußgängerwartezeiten, jedoch sind zusätzliche Halte und damit Wartezeiten auf den Mittelinseln nicht zu vermeiden. Die Gefahr von Rotlichtmissachtungen steigt.

4.2 Prüfungskriterien

Aus den beschriebenen Untersuchungsergebnissen sind zukünftig bei einer signaltechnischen Überarbeitung oder gerätetechnischen Erneuerungen bestehender Lichtsignalanlagen folgende Prüfungskriterien zu beachten:

- Berücksichtigung der Belange von Sehbehinderten und Blinden
- Beachtung der Fußgängergehgeschwindigkeit von mobilitätseingeschränkten Personen
- Berücksichtigung der Regelwerte für die maximale Wartezeit (softwaretechnischer Einsatz von Wartezeitschwellwerten)
- Schalten eines Vorlaufes der Fußgänger gegenüber abbiegendem MIV
- Installation von Quittierungssignalen (z. B. „Signal kommt“)
- bauliche Entfernung von Mittelinseln bei Straßenbreiten geringer als 10,0 m, bei vorhandenen Steuerungen mit Zweiphasenregelung und wenn die örtlichen Randbedingungen es zulassen (Simultane Steuerung der Fußgänger- und Sehbehindertensignale möglich)
- bauliche Verbreiterung von Mittelinseln bei Straßenbreiten größer als 10,0 m (Simultane Steuerung der Fußgänger- und Sehbehindertensignale möglich, da die Wartefläche ausreichend bemessen ist)

- Überprüfung des Einsatzes progressiver Fußgängersignalisierung (bauliche Verbreiterung der Aufstellflächen auf den Mittelinseln ist nicht möglich und die Flächen entsprechen nicht der RAST 06)

Die oben genannten Kriterien sind im Einzelfall aufgrund der örtlichen Gegebenheiten detailliert zu überprüfen.

4.3 Öffentlichkeitsarbeit

Neben diesen rein signaltechnischen Prüfkriterien schlägt die Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft Maßnahmen vor, die eine verbesserte Bürgernähe zu der bereits vorhandenen Möglichkeit einer Mängelmeldung ermöglichen:

- Verkehrserziehung an Schulen, Kindergärten und Seniorenwohnheimen
- Einrichtung eines Internetauftritts, der u. a. die Schaltung, der Grün- und Rotzeiten der Fußgänger im Stadtgebiet verständlich darstellt.

Maßnahmen dieser Art ermöglichen ein besseres Verständnis für die Verkehrsabläufe vor Ort und damit eine höhere Akzeptanz der auftretenden Wartezeiten.

4.4 Festlegung einer Prioritätenliste zur Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Reihenfolge, in der zur Umsetzung empfohlenen Maßnahmen aus gutachterlicher Sicht realisiert werden sollten. Hierbei wurde die Wertigkeit der einzelnen zu ändernden Lichtsignalanlagen auf der Basis von Wartezeiten, Potenzialen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und der allgemeinen Qualität der untersuchten Fußgängerbeziehungen festgelegt. Aus Gutachtersicht ergibt sich für die Reihenfolge in der Prioritätenliste folgende Klassifizierung:

1. Priorität: Lichtsignalanlagen mit zeitweise hohen Fußgängerwartezeiten
2. Priorität: Lichtsignalanlagen mit weiterem Verbesserungspotenzial der Verkehrssicherheit
3. Priorität: Lichtsignalanlagen mit Potenzialen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit
4. Priorität: Allgemeine Überprüfung von Lichtsignalanlagen im Fall von zukünftigen straßenbaulichen Maßnahmen

lfd. Nr.	Ergebnisbericht	Lichtsignalanlagen Maßnahmenempfehlungen
<i>LSA mit zeitweise hohen Fußgängerwartezeiten</i>		
1	2.23.3	L 404 Benrather Str./Klotzstr./Mittelstr. LSA Nr. 108
		Entfernung der Mittelinseln (da Zugang zur Fußgängerzone), simultane Steuerung der Fußgänger, tageszeitabhängige Grünzeitverlängerung der Fußgänger, Sonderphase mit Dauergrün für die Fußgängerquerung, zeitweises Abbiegeverbot (VZ 209-30) auf der Klotzstr. in die Mittelstraße
2	2.13.3	L 403 Kirchhofstr./Hochdahler Str. LSA Nr. 112
		Softwaretechnischer Einsatz von Grenzwerten für die maximale Fußgängerwartezeit, Sonderphase für die Fußgänger mit Dauergrün außerhalb der Verkehrsspitzen
3	2.22.3	L 404 Benrather Str./Passage LSA Nr. 109
		Anpassung der vorhandenen Grenzwerte für die maximale Fußgängerwartezeit, dadurch Verkürzung der Fußgängerwartezeiten außerhalb der Spitzenzeiten
4	2.14.3	L 403 Kirchhofstr./Am Kronengarten LSA Nr. 216
		Tageszeitabhängige Anpassung der vorhandenen Grenzwerte für die Fußgängerwartezeiten

<i>LSA mit Verbesserung der Verkehrssicherheit</i>		
5	2.18.3	Gerresheimer Str./Heerstr. LSA Nr. 413
		Schulzeitabhängige Sonderschaltungen für die Fußgängerbeziehungen im Haltestellenbereich der Busse, gegenüber den Abbiegebeziehungen des IV, Verlängerung der Fußgängergrünzeiten bei Busankunft
6	2.24.3	L 404 Klotzstr./Robert-Gies-Str. LSA Nr. 416
		Erhöhte Fußgängerfreigabe (Berücksichtigung des Seniorenstifts in der Hofstr.), Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte, Kürzung der Freigabezeit für die linksabbiegende Sonderphase in die Robert-Gies-Straße
7	2.17.3	Talstraße/L 403 Am Lindenplatz LSA Nr. 222
		Einrichtung einer zusätzlichen, signalgeregelten Fußgängerquerung (innerhalb des Straßentunnels als Zugang zur S-Bahn)
8	2.8.3	B 228 Berliner Str./Hochdahler Str. LSA Nr. 116
		Entfernung der Mittelinseln in der Hochdahler Str. und Kirchhofstr., simultane Steuerung dieser Fußgängerbeziehungen mit Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte, Verbreiterung der Aufstellflächen im Mittelkörper der Berliner Str.

<i>LSA mit Verbesserung der Grünen Wellen und der Leistungsfähigkeit</i>		
9	2.1.3	B 228 Düsseldorfer Str./Otto-Hahn-Str. LSA Nr. 104
		Änderung der Phasenfolge und tageszeitabhängige Grünzeitverlängerung der Düsseldorfer Str. in Abhängigkeit mit der Nachbaranlage Benrather Str./Bahnhofsallee.
10	2.2.3	B 228 Benrather Str./Bahnhofsallee LSA Nr. 105
		Tageszeitabhängige Änderung der verkehrsabhängigen Steuerung zum Stauabbau auf der Benrather Str. durch Implementierung von Staufunktionen
11	2.3.3	B 228 Benrather Str./Poststr. LSA Nr. 106
		Anpassung der Grünzeiten für den Kfz-Verkehr bei Staubildung auf der Benrather Str., Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte
12	2.4.3	B 228 Benrather Str./Berliner Str./L 85 Ellerstr. LSA Nr. 107
		Bei Überstauung Grünzeitdosierung der Fahrbeziehung stadtauswärts, Prüfung zur Verbreiterung von Fußgängerwarteflächen in der Berliner Str.
13	2.25.3	L404 Richrather Str./Klotzstr./Neustr./Südstr. LSA Nr. 415
		Entfernung der Mittelinseln auf der Klotzstr. und Richrather Str., dadurch simultane Steuerung der beiden Fußgängerbeziehungen mit Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte möglich.
14	2.9.3	B 228 Berliner Str./Elberfelder Str. LSA Nr. 117
		Entfernung der Mittelinsel in der Elberfelder Str. (da ausreichend Grünzeit parallel zur Hauptrichtung Berliner Str. für die Fußgänger zur Verfügung steht), Zusammenfassung der Fußgänger (simultane Fußgängersteuerung), Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte.

LSA mit allgemeiner Überprüfung der Signalisierung bei zukünftigen straßenbaulichen Maßnahmen		
15	2.5.3	B 228 Berliner Str./Gerresheimer Str. LSA Nr. 113
		Markierungstechnische Einrichtung eines eigenständigen Rechtsabbiegefahrstreifens, zusätzliche Rechtsabbiegesignalisierung der nördlichen Zufahrt aus der Gerresheimer Str., allgemeine Überprüfung von Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte.
16	2.6.3	B 228 Berliner Str./Bismarckstr. LSA Nr. 114
		Verkehrstechnische Neuordnung der Fußgängersignale, progressive Signalsteuerung zur Vermeidung von Wartezeiten auf der Mittelinsel der Berliner Str., Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte.
17	2.7.3	B 228 Berliner Str./Am Rathaus LSA Nr. 115
		Überprüfung der Freigabe- und Fußgängerschutzzeiten in Bezug auf Sehbehinderte und mobilitätseingeschränkte Personengruppen (aufgrund neuer Wohnheime für betreutes Wohnen)
18	2.10.3	B 228 Berliner Str./L 85 Walder Str. LSA Nr. 118
		Entfernung der Mittelinsel im südlichen Ast der Walder Str., verkehrstechnische Neuordnung der Fußgängersignale, simultane Signalsteuerung dieser Fußgängerbeziehung, allgemeine Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte .
19	2.15.3	L 403 Kirchhofstr./Am Feuerwehrhaus LSA Nr. 205
		Überprüfung der Freigabe- und Fußgängerschutzzeiten in Bezug auf Sehbehinderte und mobilitätseingeschränkte Personengruppen
20	2.16.3	L 403 Kirchhofstr./Hauptfriedhof LSA Nr. 206
		Softwaretechnische Einrichtung von Grenzwerten für die maximale Fußgängerwartezeit
21	2.19.3	Gerresheimer Str./Luisenstr. LSA Nr. 414
		Änderung der Wochenzeitautomatik zur Anschaltung der vorhandenen Alles-Rot-Steuerung (Geschwindigkeitsdämpfend), Installation einer Geschwindigkeitsmessanlage
22	2.11.3	Hochdahler Str./Biesenstr. LSA Nr. 203
		Softwaretechnische Einrichtung von Grenzwerten für die maximale Fußgängerwartezeit, Überprüfung der Freigabe- und Fußgängerschutzzeiten in Bezug auf Sehbehinderte und mobilitätseingeschränkte Personengruppen

Tabelle 3: Prioritätenliste

4.5 Lichtsignalanlagen ohne Handlungsbedarf

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Signalanlagen, an denen kein unmittelbarer Handlungsbedarf aus der Untersuchung abgeleitet werden kann.

lfd. Nr.	Ergebnis-bericht	Lichtsignalanlagen Situationsbeschreibung
		<i>LSA ohne zusätzlichen Handlungsbedarf</i>
23	2.20.3	L 85 Ellerstr./Immermannstr. LSA Nr. 303
		Die überarbeitete Verkehrssteuerung berücksichtigt die Belange von Sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personengruppen, ausreichende Freigabezeiten, geringe mittlere Wartezeiten der Fußgängerbeziehungen und eine Bevorrechtigung der Fußgängerbeziehung über die Ellerstr. bei Busankunft an der Haltestelle stadteinwärts. Eine Inbetriebnahme ist noch nicht erfolgt.
24	2.21.3	L 85 Ellerstr./Heerstr./Fabriciusstr. LSA Nr. 304
		Die überarbeitete Verkehrssteuerung berücksichtigt die Belange von Sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personengruppen ausreichende Freigabezeiten und geringe mittlere Wartezeiten der Fußgängerbeziehungen. Eine Inbetriebnahme ist noch nicht erfolgt.
25	2.26.3	L 404 Richrather Str./Höhe S-Bahnhaltestelle LSA Nr. 215
		Die überarbeitete Verkehrssteuerung berücksichtigt die Belange von Sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personengruppen ausreichende Freigabezeiten und geringe mittlere Wartezeiten der Fußgängerbeziehungen. Eine Inbetriebnahme ist noch nicht erfolgt.
26	2.12.3	Hochdahler Str./Hagdornstr. LSA Nr. 204
		Die erstellte Verkehrssteuerung ist als Fußgängerbedarfsanlage konzipiert, mit kurzen und unterschiedlich Wartezeiten je nach Fußgängeranlaufparametrierbar ausgestattet und berücksichtigt die Belange von Sehbehinderten und mobilitätseingeschränkten Personengruppen.

Tabelle 4: Lichtsignalanlagen ohne zusätzlichen Handlungsbedarf

Abschließend ist zu erwähnen, dass bei den unter Abschnitt 4.4 aufgeführten Lichtsignalanlagen bei der Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen die Leistungsfähigkeit des MIV keine gravierenden Einschränkungen beinhalten sollte. Dies ist besonders in den Spitzenstunden und innerhalb von vorhandenen „Grünen Wellen“ zu beachten. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass einige der vorgestellten Maßnahmen Verbesserungen bestehender Koordinierungen aufweisen.

5 LITERATURQUELLEN

- [1] Richtlinien für Lichtsignalanlagen RiLSA Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr Ausgabe 2010 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement
- [2] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Ausgabe 2001 Fassung 2005 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- [3] Schnabel, W/Lohse, D Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung Band 1, Kapitel 3.1.1 (Wartevorgang) Seite 407 ff
- [4] Bosserhoff, D Hessisches Landesamt für Straßen-und Verkehrswesen Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen Kapitel 6 , Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen-und Verkehrsverwaltung
- [5] Bosserhoff, D Hessisches Landesamt für Straßen-und Verkehrswesen Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen Kapitel 6 , Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen-und Verkehrsverwaltung Bild 3 (4.6-6) Ablaufdiagramm zur Bewertung der Leistungsfähigkeit in der Voruntersuchung.
- [6] Richtlinien für Lichtsignalanlagen RiLSA 1992, 2.6.5 Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [7] Schnabel, W/Lohse, D Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung Band 1, Kapitel 3.1.1 (Wartezeit) Seite 407 ff
- [8] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Kapitel 6.3.2 Ausgabe 2001 Fassung 2005 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen .

Aufgestellt: Köln, Mai 2016

DR.BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

i. A. Dipl.-Ing. B. Pabst