

**Standardisierte Bewertung
Verlängerung der Linie 4
nach Lilienthal**

Erläuterungsbericht

März 2008

Inhalt

0	Einleitung	1
0.1	Aufgabenstellung	1
0.2	Standardisierte Bewertung des Vorhabens	2
0.3	Grundlagen und Vorgehensweise	4
1	Beschreibung des Investitionsvorhabens	5
1.1	Abgrenzung des Investitionsvorhabens	5
1.2	Einordnung des Vorhabens in Raumordnungs-, Landes- und General- bzw. Gesamtverkehrsplanungen, Bedarfs- und Entwicklungspläne	6
1.3	Verkehrsaufkommensschwerpunkte im Einzugsbereich des Investitionsvorhabens	6
1.4	Technische Beschreibung des Investitionsvorhabens	7
1.5	Erläuterungen zur vorläufigen Finanzierungsübersicht	7
2	Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage	10
2.1	Verkehrszelleneinteilung	10
2.2	Definition des relevanten ÖV- und MIV-Netzes im Istzustand	12
2.2.1	ÖV-Netzmodell	12
2.2.2	Analyse 2003	12
2.2.3	Analyse 2007	16
2.2.4	MIV-Netzmodell	19
2.2.5	Parkrestriktionen	20
2.3	Aufstellung der Nachfragematrizen ÖV und MIV für den Istzustand	22
2.3.1	Quelle-Ziel-Matrix für den ÖV	22
2.3.2	Quelle-Ziel-Matrix für den MIV	25
2.4	ÖV-Umlegung Istzustand	28
2.4.1	Analyse 2003	28
2.4.2	Analyse 2007	30
2.5	Eingangsdaten Prognose	32
2.5.1	Prognosehorizont	32
2.5.2	Verwendete Strukturdatenprognosen	32
2.5.3	Zum Einsatz vorgesehene Fahrzeugtypen	36
2.5.4	Spitzenstundenanteile	38
2.5.5	Einsatzstärke des Sicherheits- und Kontrollpersonals	39
2.6	Verkehrsangebot im Ohnefall	39
2.6.1	Auswahl des geeigneten Ohnefalls	40
2.6.2	Beschreibung des Ohnefalls	40

2.7	Änderungen im MIV-Prognosenetz	46
2.8	Im Ohnefall anfallende Investitionen für Fahrweg und ortsfeste Verkehrseinrichtungen ÖV	47
2.9	Ermittlung der Nachfragematrizen MIV und ÖV für den Ohnefall	47
2.10	ÖV-Umlegung Ohnefall	50
2.11	Überprüfung der Dimensionierung des relevanten ÖV-Angebotes im Ohnefall	52
2.12	Konzeption des ÖV-Angebots im Mitfall	54
2.13	Berechnung der Quelle-Ziel-Beziehungen MIV und ÖV für den Mitfall	58
2.14	ÖV-Umlegung Mitfall	59
2.15	Überprüfung der Dimensionierung des relevanten ÖV-Angebotes im Mitfall	61
2.16	Erläuterungen zu den Nachfragewirkungen	63
2.16.1	Reisezeitgewinne	63
2.16.2	Verkehrsverlagerungen zum ÖV	66
3	Ermittlung der Teilindikatoren in originären Messgrößen	70
3.1	Reisezeitdifferenzen im ÖV	70
3.2	Eingesparte Pkw-Betriebskosten	71
3.3	Investitionen und Vorhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur	72
3.4	Vorhaltungskosten ÖV-Fahrzeuge	73
3.5	Betriebsführungskosten ÖV	75
3.6	Zusammenstellung der ÖV-Gesamtkosten	76
3.7	Unfallschäden	76
3.8	Abgasemissionen	77
3.9	Geräuschbelastung	79
4	Ermittlung des Nutzen-Kosten-Indikators	80
5	Wertung des Gutachters	81

Anhang:

Anhang 1: Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsantrag „Straßenbahnlinie 4, III.

Bauabschnitt Bremen - Borgfeld bis Lilienthal – Falkenberg“

Anhang 2: Verkehrszelleneinteilung Stadt Bremen

Anhang 3: Parkrestriktionen in der Stadt Bremen im Status Quo und im Prognosezu-
stand 2015

Anhang 4: Auswahl des verkehrlich optimierten Ohnefalls

Anhang 5: Formblätter

0 EINLEITUNG

0.1 Aufgabenstellung

Das bremische „ÖPNV – Konzept 1989“ enthält den Auftrag zum Neubau der Straßenbahnstrecke Kirchbachstraße – Borgfeld. Dieser Neubau wurde, auf zwei Bauabschnitte aufgeteilt, im Dezember 2002 fertig gestellt. Die Linie 4 bedient diese Strecke mit der Linienführung Arsten – Huckelriede – Domsheide – Hauptbahnhof – Schwachhausen – Horn-Lehe – Borgfeld, die Linie 5 zwischen Arsten und Horner-Mühle sowie die Linie 4S in der HVZ als Verstärker der Linie 4.

Auf Seiten der Gemeinde Lilienthal wurde 1992 der „Doppelbeschluss“ gefasst:

- Fortführung der Straßenbahnstrecke von Bremen-Borgfeld über die Landesgrenze bis Lilienthal-Falkenberg als III. Bauabschnitt der Linie 4 und
- Fertigstellung einer Ortsentlastungsstraße für Lilienthal.

1994 erhielt die Bremer Straßenbahn AG (BSAG) von der Stadt Bremen und der Gemeinde Lilienthal den Planungsauftrag für den III. Bauabschnitt der Linie 4.

Aufgrund der politischen Beschlüsse der Gemeinde Lilienthal wurde die Bearbeitung des Planfeststellungsantrags für den III. Bauabschnitt der Linie 4 im Jahr 2001 zunächst ausgesetzt. Der Ratsbeschluss der Gemeinde Lilienthal vom 07.12.2004 für die Verlängerung der Linie 4 führte zu einer Wiederaufnahme des Planfeststellungsverfahrens. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Erläuterungsberichtes steht der Planfeststellungsbeschluss noch aus.

Parallel zur genehmigungsrechtlichen Bearbeitung des Projektes „III. Bauabschnitt Linie 4“ stellt sich die Frage der Finanzierung dieser Baumaßnahme. Vor allem aus Sicht der Gemeinde Lilienthal ist eine Realisierung der Neubaustrecke nur bei Förderung des Vorhabens nach Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) vorstellbar.

Voraussetzung für die Förderung nach GVFG ist die Feststellung der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit der Verlängerung der Linie 4 von Borgfeld bis Lilienthal-Falkenberg. Hierzu ist eine Nutzen-Kosten-Untersuchung in Form des Standardisierten Bewertungsverfahrens durchzuführen, welches als Beurteilungsgrundlage für die Förderfähigkeit von Investitionsvorhaben nach GVFG verbindlich ist. Mit der Erstellung der Standardisierten Bewertung wurde INTRAPLAN Consult GmbH beauftragt.

0.2 Standardisierte Bewertung des Vorhabens

Grundsätzlich sind Verkehrswegeinvestitionen in den ÖPNV auf ihre gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit zu prüfen. Als Instrumentarium kommt hierbei das Standardisierte Bewertungsverfahren¹ zum Einsatz, welches als Beurteilungsgrundlage für die Förderfähigkeit von Verkehrswegeinvestitionen im ÖPNV nach dem GVFG verwendet wird. Eine entsprechende Nutzen-Kosten-Untersuchung wird nach dem Haushaltsrecht des Bundes und der Länder sowie der Bundeshaushaltsordnung für Maßnahmen von erheblicher finanzieller Bedeutung verlangt. Ziel des Verfahrens ist, die Entscheidungsgrundlagen für den Einsatz öffentlicher Investitionsmittel im ÖPNV zu vereinheitlichen, um die Beurteilung von örtlich, technisch und verkehrswirtschaftlich unterschiedlichen Vorgaben nach gleichen, bundeseinheitlichen Maßstäben zu ermöglichen. Voraussetzung für eine GVFG-Förderung des Investitionsvorhabens ist ein Nutzen-Kosten-Verhältnis größer 1,0.

Für die Beurteilung der Förderfähigkeit von Investitionsvorhaben ist in der Regel der gesamtwirtschaftliche Nutzen-Kosten-Indikator E1 maßgebend. Liegt das Untersuchungsergebnis für den Nutzen-Kosten-Indikator in der Nähe des kritischen Wertes von 1,0, kann vom Zuwendungsgeber die ergänzende Ermittlung des Nutzwertanalytischen Indikators (E2) und/oder die verbale Diskussion (V) der weiteren Kriterien verlangt werden. Da dies bei der vorliegenden Standardisierten Bewertung nicht zutrifft, wurde auf Ermittlung des Indikators E2 und die verbale Diskussion weiterer Kriterien verzichtet.

In Ergänzung zur Standardisierten Bewertung wird in einer Folgekostenrechnung (separater Bericht) den Entscheidungsträgern

- die von ihnen zu tragenden Anteile an den Investitionen und
- gegebenenfalls die nicht durch die Mehreinnahmen abgedeckten Betriebskosten

für den Fall der Realisierung des Investitionsvorhabens offen gelegt.

Das Standardisierte Bewertungsverfahren beruht auf dem Mit-/Ohnefall-Prinzip. Danach werden für die Beurteilung des Investitionsvorhabens diejenigen Veränderungen ermittelt, die durch die Realisierung der zu prüfenden Maßnahme (Mitfall = Planfall mit Investiti-

¹ Intraplan Consult GmbH, Verkehrswissenschaftliches Institut an der Universität Stuttgart, Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im ÖPNV, Version 2006, im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, München / Stuttgart

onsvorhaben) gegenüber den Verhältnissen ohne Realisierung (Ohnefall) hervorgerufen werden. Abb. 0.1 zeigt die grundsätzliche Vorgehensweise.

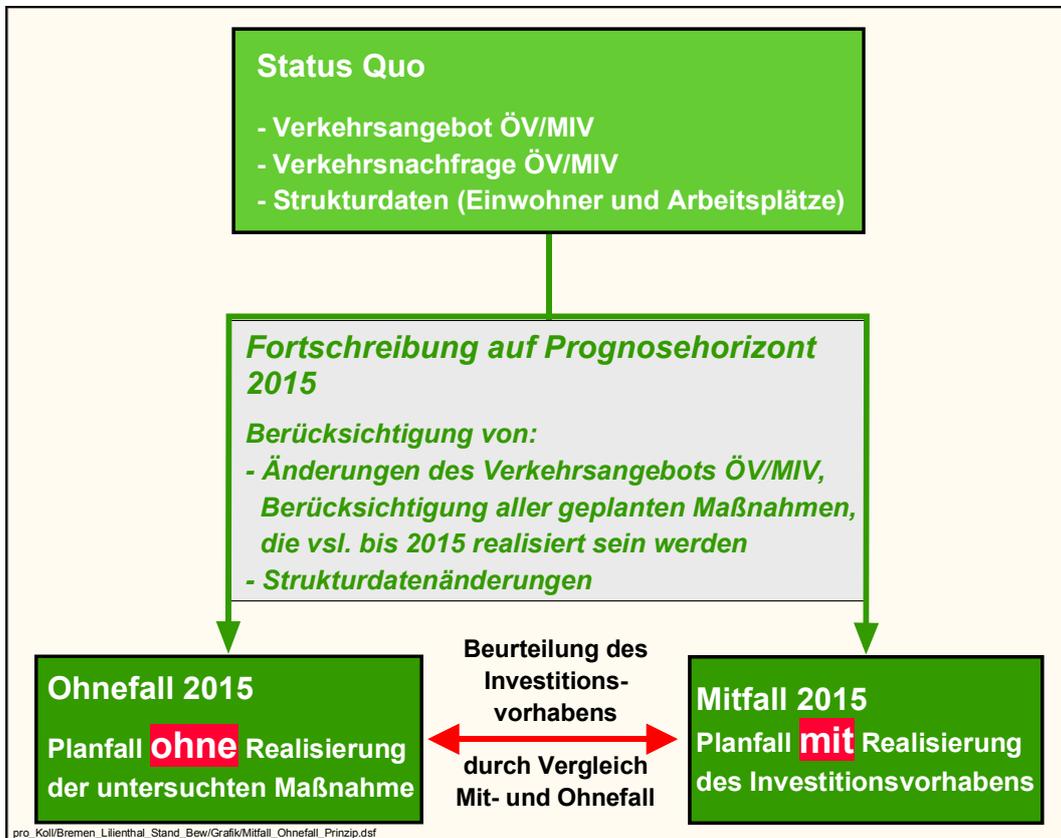


Abb. 0.1: Mitfall/Ohnefall-Prinzip

Die Standardisierte Bewertung wurde von einem Arbeitskreis begleitet, in dem neben dem Auftraggeber

- Freie Hansestadt Bremen, Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa,

und dem Gutachter

- die Gemeinde Lilienthal,
- das Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr,
- die Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen mbH (LNVG),
- das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und
- die BSAG

vertreten waren.

0.3 Grundlagen und Vorgehensweise

Die in diesem Erläuterungsbericht beschriebene Standardisierte Bewertung baut auf dem Datenpool vorangegangener Untersuchungen des Gutachters für den Großraum Bremen auf. In den letzten drei Jahren hat INTRAPLAN Consult GmbH folgende Standardisierte Bewertungen im VBN-Gebiet durchgeführt:

1. Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen (ÖPNV und SPNV)² mit den Bestandteilen:

- **ÖPNV:** Ausbau des innerbremischen Straßenbahnnetzes und auf überwiegend niedersächsischen Gebiet die Verlängerung der Straßenbahn von Bremen-Huchting über die Gemeinde Stuhr bis zur Gemeinde Weyhe,
- **SPNV:** Ausbau der Farge-Vegesacker-Eisenbahn (FVE) für den Personenverkehr sowie der DB-Strecken Bremen-Vegesack bis Hauptbahnhof und weiter bis Verden für den Betrieb als Linie S1.

2. Regio-S-Bahn Bremen/Niedersachsen "Ergebnisse für die Linie S3"³

Aus diesen Untersuchungen wurde die Darstellung des Istzustandes übernommen und als Basis für die Aktualisierung des Istzustandes im engeren Untersuchungsraum verwendet. Dadurch konnte bei den weiteren Arbeiten bereits auf ein weitgehend geeichtes ÖV-Verkehrsnetz zurückgegriffen werden.

2 Intraplan Consult GmbH, Standardisierte Bewertung Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen (ÖPNV und SPNV), Teil 1 „Verlängerung der Straßenbahnlinien 1, 2, 5, 8 und 10“ und Teil 2 „Planfall S1 und Gesamtplanfall“, im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen, der Gemeinde Stuhr und der Gemeinde Weyhe, Mai und Juni 2006

3 Intraplan Consult GmbH, Standardisierte Bewertung der Regio-S-Bahn Bremen/Niedersachsen, Ergebnisse S3, im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen - Der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr; Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen mbH, Januar 2005

1 BESCHREIBUNG DES INVESTITIONSVORHABENS

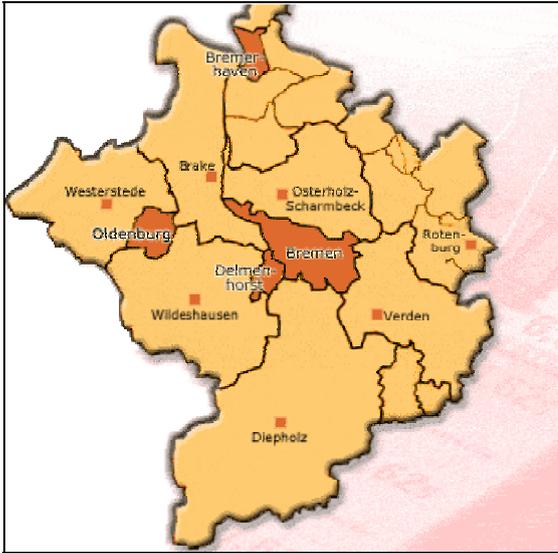
1.1 Abgrenzung des Investitionsvorhabens

Bei dem geplanten Vorhaben handelt es sich um eine Verlängerung der bislang in Bremen-Borgfeld endenden Straßenbahn in nordöstliche Richtung bis nach Lilienthal-Falckenberg (siehe Plan 1.1): III. Bauabschnitt der Straßenbahnlinie 4.

Die Länge der Neubaustrecke beträgt insgesamt ca. 5,5 Kilometer. Hiervon werden ca. 3 Kilometer ebenerdig ohne höhengleiche Kreuzungen mit dem Individualverkehr ausgeführt. Die übrigen ca. 2,5 Kilometer werden ebenerdig mit höhengleichen Kreuzungen mit dem Individualverkehr geplant. Sämtliche neu eingerichteten Haltestellen befinden sich auf Lilienthaler Gemeindegebiet.

Die in der Verfahrensanleitung in Kapitel 1.5.2 unter Verfahrensschritt [1] formulierten Randbedingungen bei der Abgrenzung des Investitionsvorhabens sind vollständig eingehalten.

Das Untersuchungsgebiet dieser Standardisierten Bewertung umfasst das gesamte Gebiet des **Verkehrsverbundes Bremen/Niedersachsen GmbH** (VBN) und somit die Städte Bremen, Bremerhaven, Oldenburg, Delmenhorst sowie die Landkreise Ammerland, Diepholz, Oldenburg, Osterholz, Verden und Wesermarsch zuzüglich einzelner Gemeinden der Landkreise Cuxhaven, Rotenburg und Nienburg. Als engerer Einzugsbereich des Investitionsvorhabens wurden die Verkehrszellen der Gemeinde Lilienthal festgelegt, von denen die Haltestellen der Straßenbahnneubaustrecke fußläufig erreicht werden können.



Quelle: www.vbn.de/infos/01-ueberuns.shtml

Abb. 1.1: Untersuchungsgebiet VBN-Verkehrsgebiet

Als Prognosehorizont wurde das Jahr 2015 festgelegt, da für diesen Zeitpunkt feinkörnig differenzierte Strukturdatenprognosen vorliegen (siehe Kapitel 2.5).

1.2 Einordnung des Vorhabens in Raumordnungs-, Landes- und General- bzw. Gesamtverkehrsplanungen, Bedarfs- und Entwicklungspläne

Siehe Anhang 1, Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsantrag „Straßenbahnlinie 4, III. Bauabschnitt Bremen - Borgfeld bis Lilienthal – Falkenberg“ sowie Kapitel 0.1.

Die hier bewertete Straßenbahnstrecke ist zudem Bestandteil des aktuellen Nahverkehrsplans des ZVBN (ÖPNV-Aufgabenträger für den Kreis Osterholz).

1.3 Verkehrsaufkommensschwerpunkte im Einzugsbereich des Investitionsvorhabens

Verkehrsaufkommensschwerpunkte sind aus dem beiliegenden Plan 1-1 ersichtlich. Neben den dort angegebenen Schulstandorten und Verwaltungseinrichtungen ist darauf

hinzuweisen, dass die geplante Straßenbahnstrecke in der Gemeinde Lilienthal die zentrale Einkaufsstraße mit Einzelhandel und Dienstleistungen aller Art bedient.

Gegenstand des laufenden Planfeststellungsverfahrens ist ein Park+Ride-Parkplatz an der Endhaltestelle Lilienthal-Falkenberg mit ca. 130 Pkw-Stellplätzen. Es ist vorgesehen, an der Endhaltestelle auch eine Bike+Ride-Anlage einzurichten.

1.4 Technische Beschreibung des Investitionsvorhabens

Siehe Anhang 1, Erläuterungsbericht zum Planfeststellungsantrag „Straßenbahnlinie 4, III. Bauabschnitt Bremen - Borgfeld bis Lilienthal – Falkenberg“.

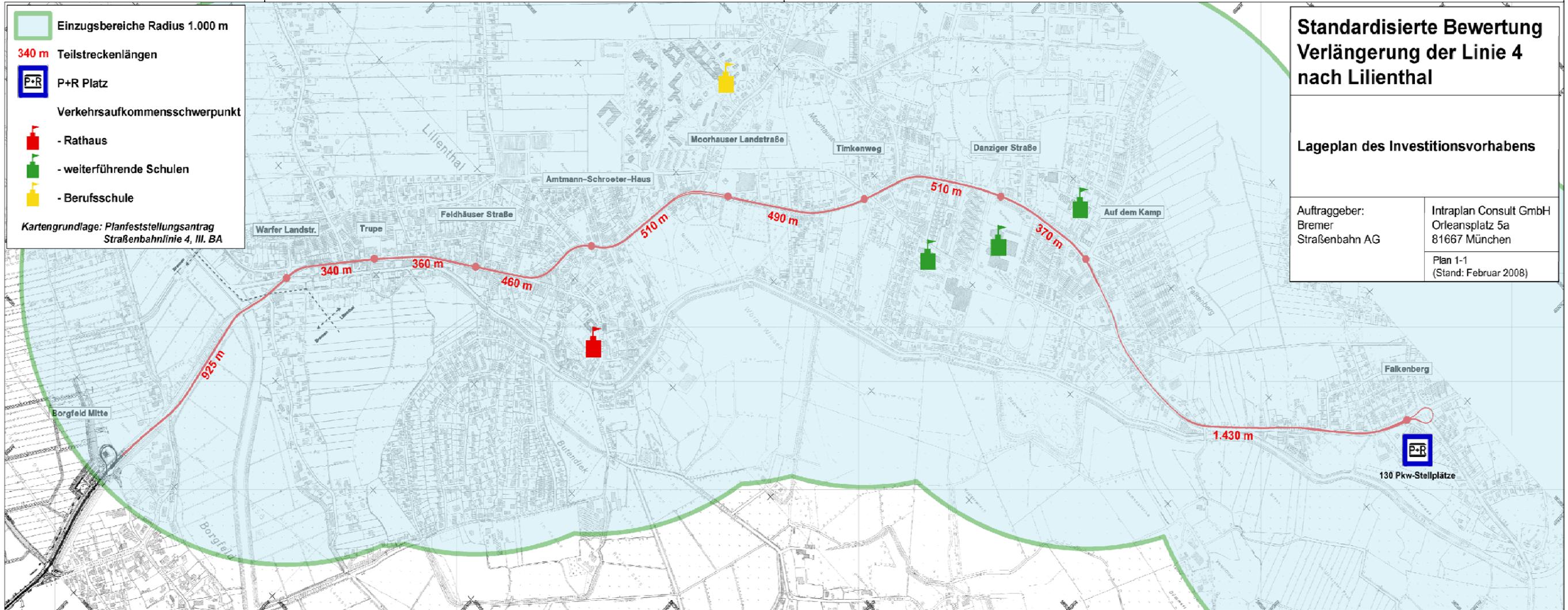
Da die Gradienten des Vorhabens ebenerdig verläuft, wurde in Übereinstimmung mit der Verfahrensanleitung auf Plan 1-2 verzichtet.

1.5 Erläuterungen zur vorläufigen Finanzierungsübersicht

Die Investitionen in die ortsfeste Infrastruktur betragen ohne Planungs- und Vorbereitungskosten 42,7 Mio. € (Preisstand 2006). Umgelegt auf die Streckenlänge ergibt dies einen Kilometerpreis von 7,76 Mio. €.

Die Investitionssumme teilt sich auf die Stadt Bremen mit 7,7 Mio. € und auf die Gemeinde Lilienthal mit 35,0 Mio. € auf.

Über die Zuwendungsfähigkeit der einzelnen Anlagenteile und die Mehrwertsteuerpflichtigkeit der Investitionen kann zum Zeitpunkt der Erstellung des Erläuterungsberichts noch keine Aussage getroffen werden. Über die Zuwendungsfähigkeit der entstehenden Kosten wird im Rahmen der technisch-wirtschaftlichen Prüfung entschieden. Dessen ungeachtet weist das Formblatt 3.1 die Mehrwertsteuer sowie eine 100-prozentige Zuwendungsfähigkeit aus.



Das Formblatt Blatt 3.2 „Vorläufige Finanzierungsübersicht“ kann zum Zeitpunkt der Erstellung des Erläuterungsberichts noch nicht bearbeitet werden, da die genauen Festlegungen hinsichtlich der Zuwendungsfähigkeit und der Struktur der Förderung noch nicht endgültig getroffen sind.

Folgende Rahmenbedingungen gelten für dieses Vorhaben:

- Förderung durch das GVFG-Bundesprogramm in Höhe von 60 % der zuwendungsfähigen Kosten, die auf Strecken mit unabhängigen Gleiskörper entfallen (ohne höhengleiche Kreuzungen mit dem Individualverkehr)
- Zuschuss des Landes Bremen in Form einer Aufstockung auf 90 % der Gesamtkosten auf Bremer Gebiet
- Zuschuss der Stadt Bremen in Form der verbleibenden 10 % der Gesamtkosten auf Bremer Gebiet
- Finanzierungsbeitrag des Landes Niedersachsen in Höhe von 22,5 % der zuwendungsfähigen Gesamtkosten der Strecke
- Zuschuss der Gemeinde Lilienthal von maximal 4,1 Mio. € (10 % der Baukosten), Beschlusslage der Gemeinde Lilienthal
- EFRE-Mittel, Ziel 1 - Programm der EU

Mit dem Bau der Straßenbahnverlängerung soll 2008 begonnen werden. Die Inbetriebnahme ist für 2010 vorgesehen.

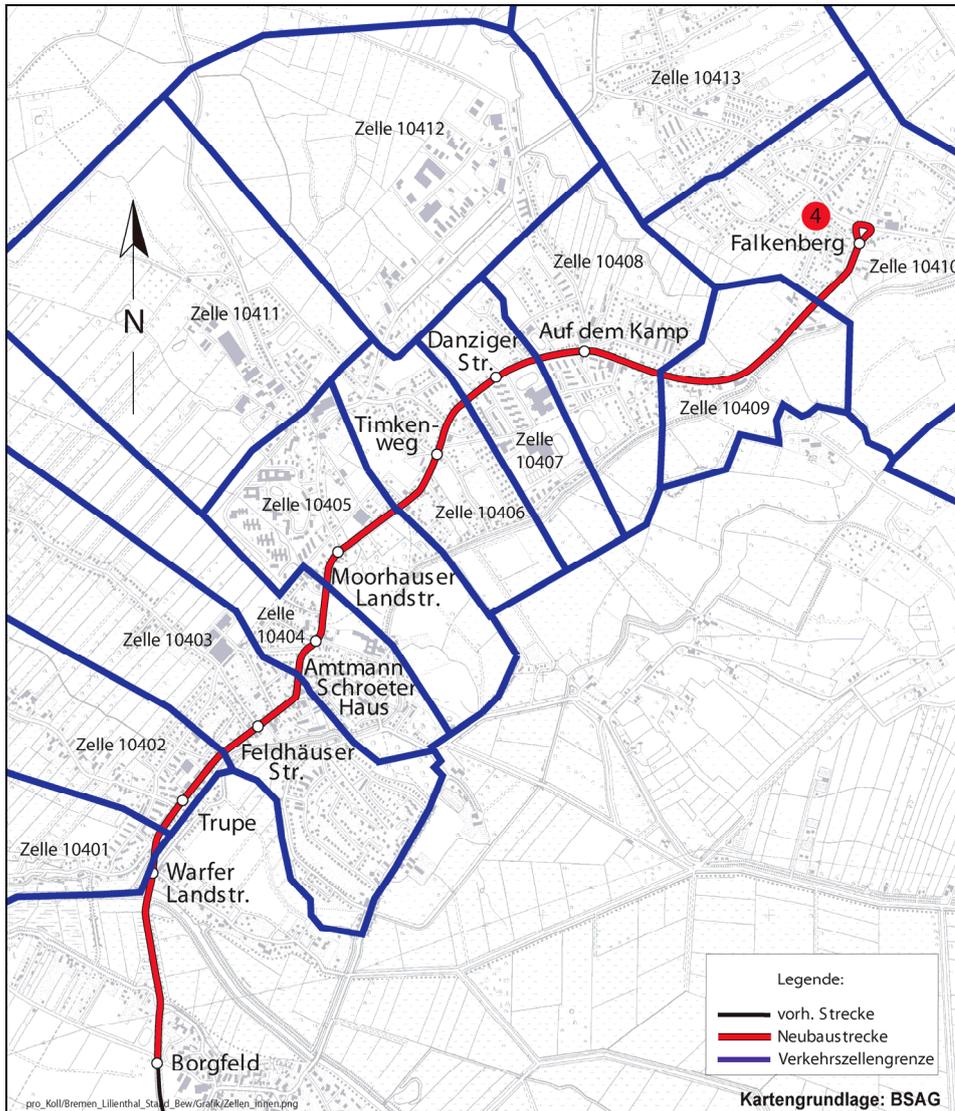
2 VERKEHRSANGEBOT UND VERKEHRSNACHFRAGE

2.1 Verkehrszelleneinteilung

Die Verkehrszelleneinteilung wurde aus einer Vorgängeruntersuchung⁴ übernommen und im Kernraum des Untersuchungsgebietes verfeinert. In den zu der untersuchenden Maßnahme peripheren Räumen des Untersuchungsgebietes (z.B. Oldenburg, Bremerhaven) wurden Verkehrszellen zusammengefasst. Die Verkehrszelleneinteilung wurde entlang der zu bewertenden Straßenbahnachse Borgfeld – Lilienthal-Falkenberg so verfeinert, dass jeder Haltestelle mindestens eine Verkehrszelle zugeordnet ist und somit das Verkehrsaufkommen den Haltestellen sauber zugeordnet werden kann. Hierbei wurde berücksichtigt, die fußläufigen Einzugsbereiche der Haltestellen von den Teilflächen der Gemeinde zu trennen, von denen aus die Straßenbahn nur durch Zubringerbusse erreicht werden kann. Desweiteren wurde bei der Zelleinteilung die nachfrageseitige Berücksichtigung möglicher Busverkehre auf der Ortsentlastungsstraße Lilienthal berücksichtigt.

Einen Überblick über die Verkehrszelleneinteilung in der Gemeinde Lilienthal gibt Plan 2-2 und die folgende Abbildung 2-1. Der Verkehrszelleneinteilung für die Stadt Bremen ist im Anhang 2 enthalten.

⁴ Ingenieurgruppe IVV, u.a. „Ermittlung der Potentiale für die Regionalstraßenbahn in Bremen und der Region, Aachen, 2002



Hinweis: Die Darstellung umfasst nur Verkehrszellen auf Lilienthaler Gemeindegebiet.

Abb. 2.1: Verkehrszelleneinteilung im engeren Einzugsbereich des Investitionsvorhabens

2.2 Definition des relevanten ÖV- und MIV-Netzes im Istzustand

Der projektbegleitende Arbeitskreis hat festgelegt, dass die vorliegende Standardisierte Bewertung – so weit wie möglich – den Istzustand aus dem Projekt „Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen (ÖPNV und SPNV)“ übernimmt.

2.2.1 ÖV-Netzmodell

Das ÖV-Netzmodell enthält knotenpunktsbezogene, teilstreckenbezogene und linienbezogene Informationen. Die **knotenpunktsbezogenen** Informationen beziehen sich auf die Koordinaten und die **teilstreckenbezogenen** Informationen auf die Teilstreckenzeiten und Teilstreckenlängen differenziert nach Betriebszweigen.

Die **linienbezogene** Informationen bestehen aus den Haltestellenfolgen je Linie und den Bedienungshäufigkeiten je Linie für die Betriebstage Durchschnittswerktag, Durchschnittssamstag und Durchschnittsson- und -feiertag sowie für die Spitzenstunde in der werktäglichen Hauptverkehrszeit (HZV).

Diese Informationen wurden aus dem beim Gutachter vorliegenden ÖV-Netzmodell für die Standardisierten Bewertungen im Rahmen des „**Integrierten Schienenausbauplans Region Bremen**“ abgeleitet. Dies betrifft ebenfalls ausgewählte Anbindungen von Verkehrszellen und die Abbildung von Fußwegen zwischen den betreffenden Netzknoten in Umsteigebahnhöfen und -haltstellen.

2.2.2 Analyse 2003

Das Netzmodell aus dem „Integrierten Schienenausbauplan Region Bremen“ wurde in einem ersten Schritt im Bereich des Untersuchungskorridors Hauptbahnhof – Lilienthal (– Landkreis Osterholz) vom Stand 2000/01 auf den Stand 2003 aktualisiert. Das Analysejahr 2003 wurde gewählt, weil für den Zweijahreszeitraum 2002/2003 hochgerechnete Zählbelastungen des VBN für den gesamten Untersuchungskorridor vorlagen.⁵

⁵ Aktuellere Zählbelastungen des VBN standen während der gutachterlichen Bearbeitung der Analyse im Sommer 2007 nicht zur Verfügung.

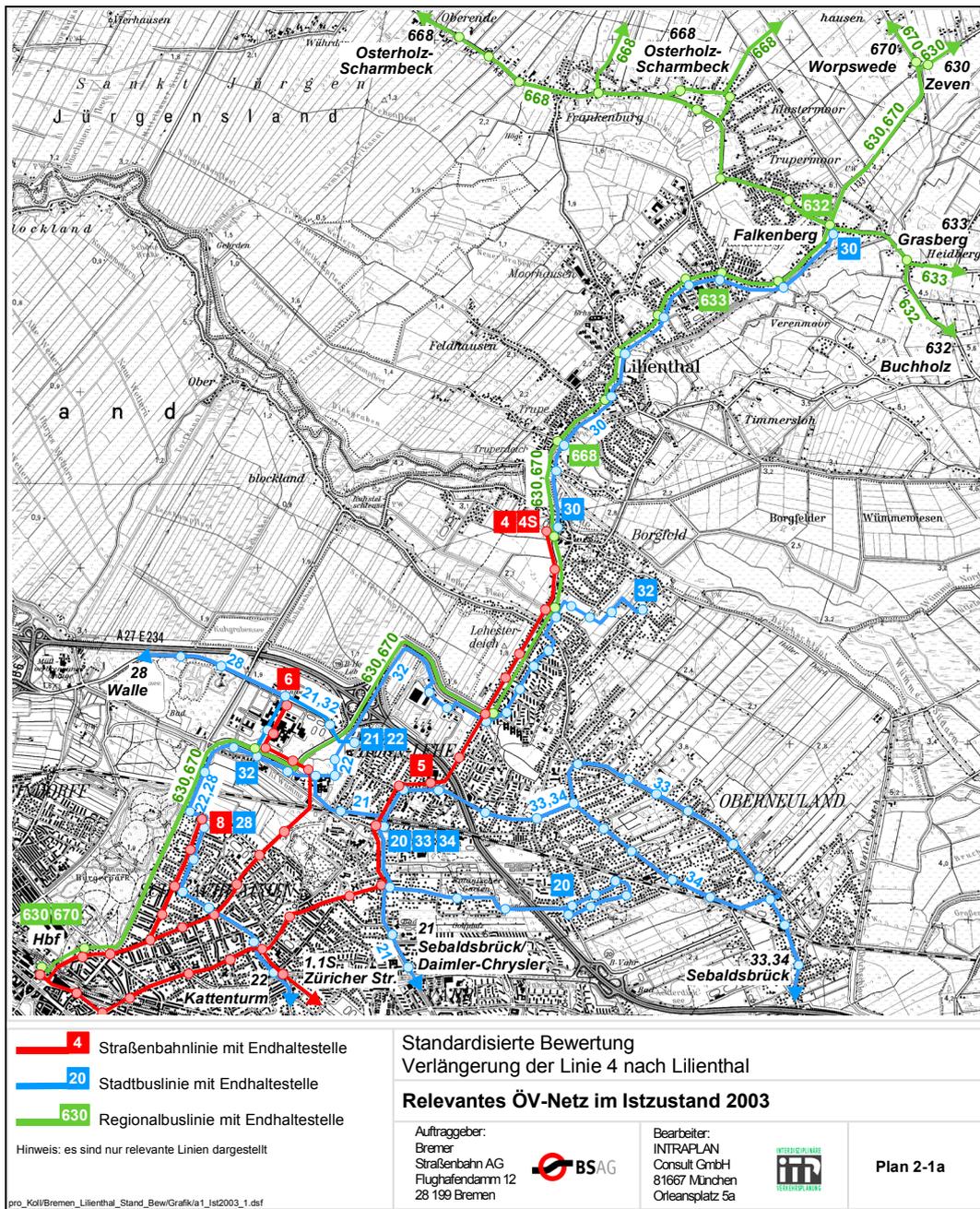
Die Aktualisierung betraf im Einzelnen:

- die Linienführung
- die Fahrzeiten
- die Bedienungshäufigkeiten (Montags bis Freitags, Sonnabends, Sonn- und Feiertags)
- die Anzahl Fahrten in der HVZ
- die sachgerechte Abbildung der ÖV-Linien im Landkreis Osterholz

Die Erfassung der linienbezogenen Informationen erfolgte durch den Gutachter für den ÖPNV nach Maßgabe des Fahrplans 2003, wobei geeignete Systematisierungen (z.B. durch Symmetrisierung der Wagenumläufe oder der Fahrzeit in Richtung und Gegenrichtung) vorgenommen wurden.

Der Grund für die Systematisierung der Bedienungsangebote des Status Quo liegt darin, dass für die zu untersuchenden Prognoseplanfälle ebenfalls nur systematisierte Bedienungsangebote konzipiert werden können.

Plan 2-1a zeigt die Linienführung des relevanten ÖV-Netzes zum Analysezeitpunkt 2003.



Die Anzahl Fahrtenpaare auf den für die Untersuchung relevanten Linien sind in Tab. 2.1 enthalten.

Linie	Linienverlauf		Fahrtenfolgezeit in der Spitzenstunde in min	Anzahl Fahrtenpaare		
	Von	nach		Werktag	Samstag	Sonn- und Feiertag
ANALYSE 2003						
4	Borgfeld	Arsten ¹⁾	10	104	86	48
4S	Borgfeld	Arsten	20	28	--	--
30	Borgfeld	Lilienthal, Falkenberg	15	68	42	25
630	Bremen, Hauptbahnhof	Zeven	60	15	7	4
632	Buchholz	Lilienthal, Falkenberg	60	6	--	--
633	Heidberg	Lilienthal, Schoofmoor	120	2	1	--
668	Lilienthal, Trupe	Moorhausen, Osterholz-Scharmbeck	120	6	2	--
670	Bremen, Hauptbahnhof	Worpswede	60	14	8	7

¹⁾ weitere Fahrten zu Betriebsbeginn und zu Betriebsende

Tab. 2.1: Angebot Straßenbahn und Buslinien, Analyse 2003

2.2.3 Analyse 2007

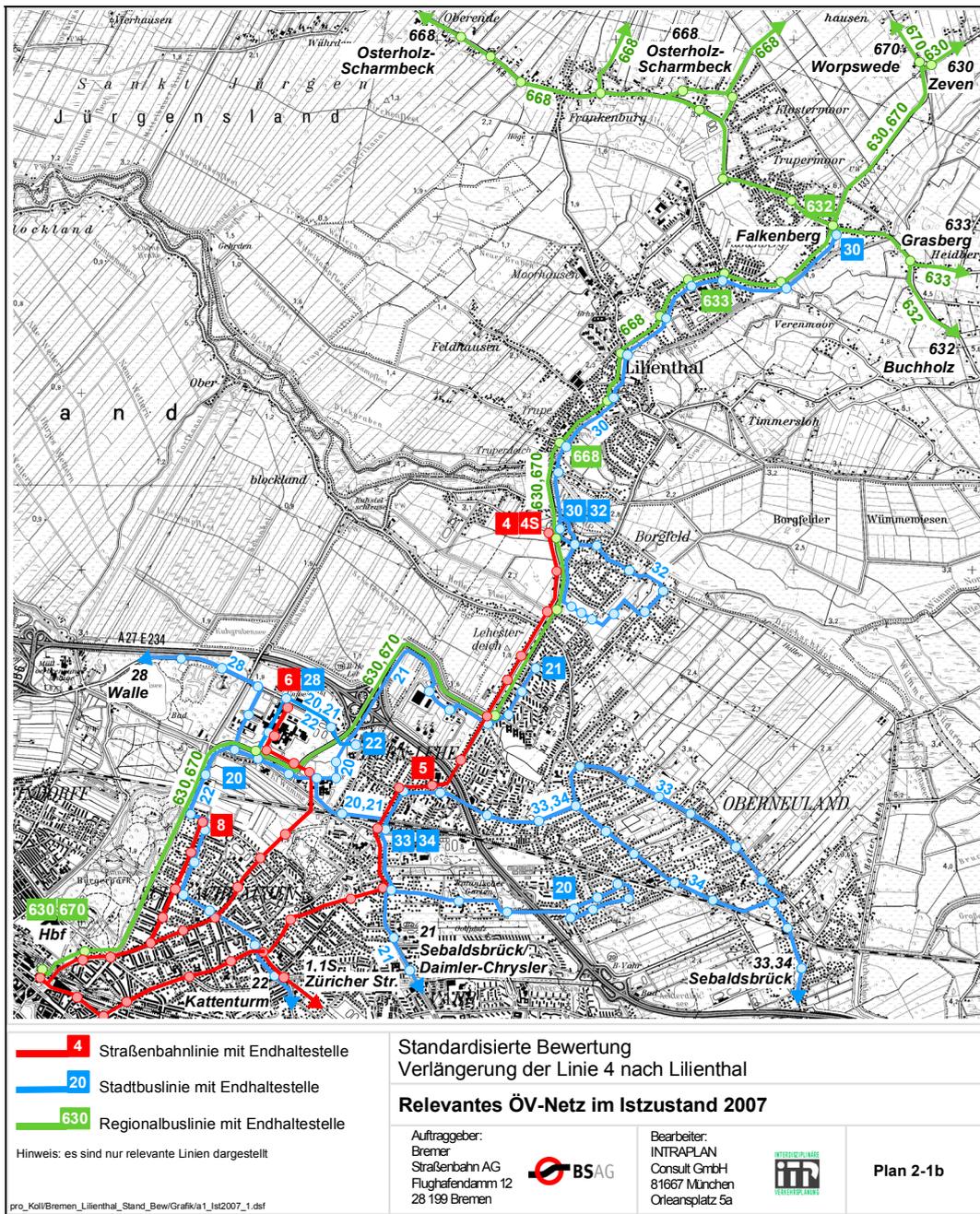
Der Zwischenschritt „Analyse 2007“ ist aus zweierlei Gründen erforderlich:

- Angebotsseitig ist in der Analyse 2003 der 30-Minuten-Takt der Buslinien 630 und 670 noch nicht berücksichtigt.
- Nachfrageseitig ist in der Analyse 2003 weder der 30-Minuten-Takt der Regionalbusse noch hinsichtlich der Straßenbahn der „eingeschwungene Zustand“ nach Inbetriebnahme der Straßenbahnverlängerung nach Borgfeld berücksichtigt. Die VBN-Erhebung wurde unmittelbar nach Eröffnung der Straßenbahn nach Borgfeld durchgeführt (vgl. Kapitel 2.3.1).

In der Aktualisierung 2007 wurde im Bereich des Untersuchungskorridors Hauptbahnhof – Lilienthal (– Landkreis Osterholz) der aktuelle Fahrplan berücksichtigt. Angepasst wurden:

- die Linienführung (z.B. Verlängerung Linie 670 von Worpswede nach Gnarrenburg)
- die Fahrzeiten
- die Bedienungshäufigkeiten (Montags bis Freitags, Sonnabends, Sonn- und Feiertags)
- die Anzahl Fahrten in der HVZ

Plan 2-1b zeigt die Linienführung des relevanten ÖV-Netzes zum Analysezeitpunkt 2007.



Die Anzahl Fahrtenpaare auf den für die Untersuchung relevanten Linien sind in Tab. 2.2 enthalten.

Linie	Linienverlauf		Fahrtenfolgezeit in der Spitzenstunde in min	Anzahl Fahrtenpaare		
	Von	nach		Werktag	Samstag	Sonn- und Feiertag
ANALYSE 2007						
4	Borgfeld	Arsten ¹⁾	10	104	86	48
4S	Borgfeld	Arsten	20	29	--	--
30	Borgfeld	Lilienthal, Falkenberg	20	46	31	28
630	Bremen, Hauptbahnhof	Zeven	30	20	10	4
632	Buchholz	Lilienthal, Falkenberg	60	6	--	--
633	Heidberg	Lilienthal, Schoofmoor	120	2	1	--
668	Lilienthal, Trupe	Moorhausen, /Osterholz-Scharmbeck	120	5	--	--
670	Bremen, Hauptbahnhof	Worpswede/Gnarrenburg	30	19	9	7

¹⁾ weitere Fahrten zu Betriebsbeginn und zu Betriebsende

Tab. 2.2: Angebot Straßenbahn und Buslinien, Analyse 2007

2.2.4 MIV-Netzmodell

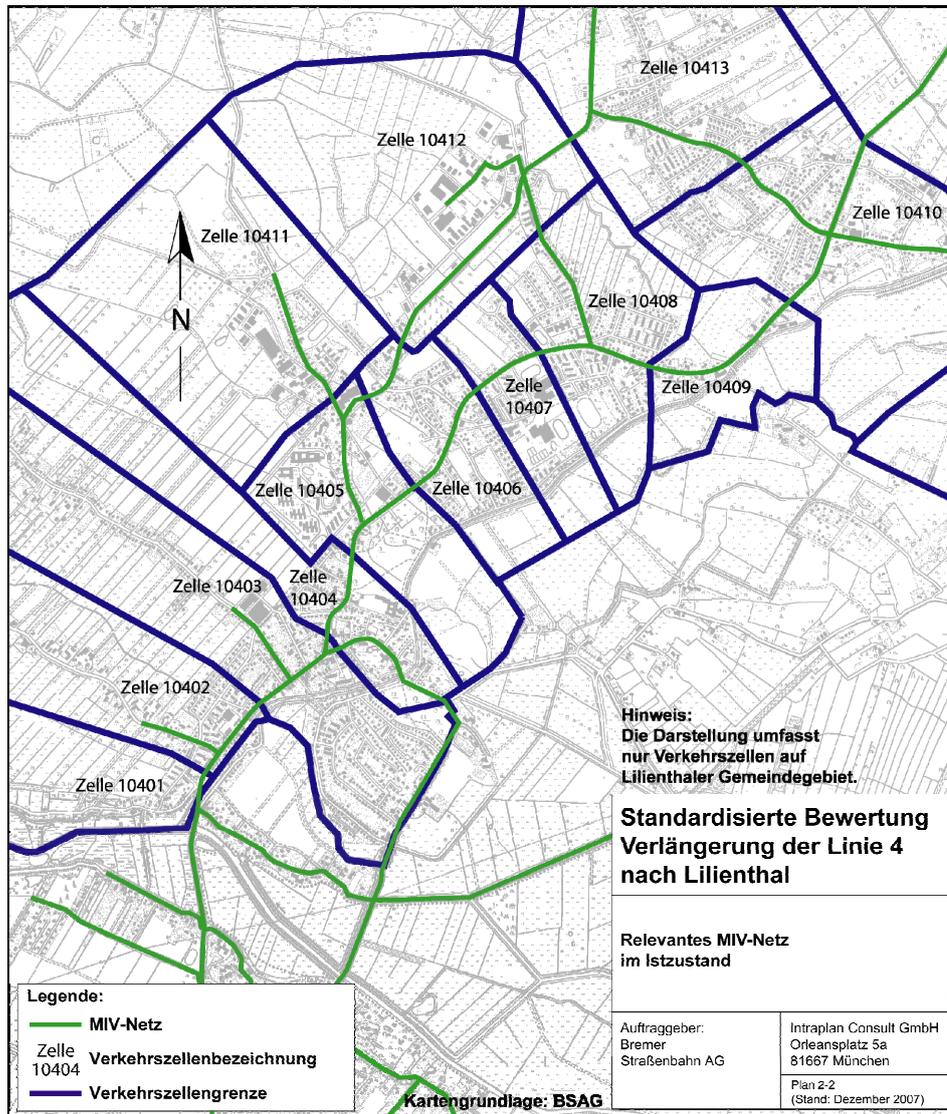
Das Netzmodell für den motorisierten Individualverkehr (MIV) enthält Teilstreckenlängen und mittlere Geschwindigkeiten bezogen auf den Durchschnittswerktag und wird für die Modellierung der Verkehrsmittelwahl (Modal Split) benötigt, um die Konkurrenzsituation des ÖV im Vergleich zum MIV abzubilden.

Das MIV-Netzmodell für das Untersuchungsgebiet im Analysejahr wurde von der Ingenieurgruppe IVV übernommen. Hierbei wurde vom Prognosenetz 2015 ausgegangen, aus dem alle Straßenbaumaßnahmen im Zeitraum 2000 bis 2015 entfernt wurden, um so das Analysenet 2000 zu erhalten. Diese Veränderungen wurden protokolliert, um nach der Eichung des Analysenetzes für die Abbildung des Straßennetzes im Prognosejahr 2015 die Straßenbaumaßnahmen 2000 bis 2015 wieder berücksichtigen zu können. Vereinfachend wurde davon ausgegangen, dass das MIV-Netz 2007 dem MIV-Netz 2000 entspricht. Die im Jahr 1999 bzw. 2003 eröffneten Streckenabschnitte der Ortsentlastungsstraße (1. und 3. Bauabschnitt) liegen am Rand der Bebauung, haben für den Durchgangsverkehr keine Bedeutung und sind für die Bewertung ohne Bedeutung. Im MIV-Prognosenetz (siehe Kapitel 2.7) ist die Ortsentlastungsstraße mit allen Bauabschnitten enthalten.

Die maßgebenden Geschwindigkeiten des MIV-Netzmodells wurden aus dem "belasteten Netz" abgeleitet. "Belastetes Netz" bedeutet, dass eine mittlere Geschwindigkeit ermittelt wird, die im Durchschnitt über einen Gesamtwerktag im Straßennetz erreichbar ist.

Das vorliegende MIV-Netzmodell wurde an die definierte Verkehrszelleneinteilung insbesondere in Lilienthal angepasst. Darüber hinaus wurden die Anbindungszeiten von den Verkehrszellen an die relevanten Netzknoten übernommen.

Plan 2-2 zeigt das relevante MIV-Netz im Istzustand im engeren Einzugsgebiet des Investitionsvorhabens.



pro_KoIVBremen_Lilienthal_Stand_Bew/Grafik/MIV_Netz_Analyse.ai

2.2.5 Parkrestriktionen

In die Modellierung des Modal Splits gehen neben dem MIV-Netzmodell auch klassifizierte Angaben über bestehende Restriktionen für den ruhenden MIV ein. Für jede Verkehrszelle wurde der Umfang der Einschränkung der Parkplatzverfügbarkeit festgelegt. Die folgende Klassifizierung entspricht der Verfahrensanleitung der Standardisierten Bewertung:

- **Keine Einschränkung:**

Für alle Aktivitäten ist eine ausreichende Anzahl von (in der Regel kostenfreien) Stellplätzen in einer kurzen, fußläufigen Entfernung zum originären Quell- bzw. endgültigen Zielort vorhanden,

- **Mittlere Einschränkung:**

Für einen Teil der Aktivitäten (ggf. zu bestimmten Zeiten) ist in unmittelbarer Nähe des endgültigen Ziels bzw. der originären Quelle keine ausreichende Anzahl von Stellplätzen vorhanden,

- **Starke Einschränkung:**

Für einen Großteil der Aktivitäten ist in der Regel auch im weiteren Umkreis vom endgültigen Ziel bzw. der originären Quelle keine ausreichende Anzahl von Stellplätzen vorhanden, öffentliche Stellplätze sind ausschließlich kostenpflichtig.

In den klassifizierten Verkehrszellen mit mittleren oder starken Einschränkungen werden die Widerstände im MIV entsprechend erhöht, um die höhere Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung in den Relationen von und zu den betreffenden Verkehrszellen abbilden zu können.

Sämtliche Zellen auf dem Gebiet der **Gemeinde Lilienthal** wurden der Klasse „keine Einschränkung der Parkplatzverfügbarkeit“ zugeordnet.

Die Zuordnung der Verkehrszellen des **Bremer Stadtgebiets** zu diesen Restriktionsklassen wurde für das Projekt „**Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen**“ in Abstimmung mit dem Amt für Straßen und Verkehr vorgenommen. Diese Einteilung ist für die vorliegende Standardisierte Bewertung übernommen worden und ist im Einzelnen in Anhang 3 dargestellt.

Außerhalb des Bremer Stadtgebietes wurde für die Innenstadtzellen der Städte Bremerhaven, Oldenburg und Delmenhorst eine mittlere Einschränkung der Parkplatzverfügbarkeit festgelegt, alle übrigen Zellen weisen keine Einschränkung auf.

Diese Zuordnung gilt für Analyse, Ohnefall und Mitfall.

2.3 Aufstellung der Nachfragematrizen ÖV und MIV für den Istzustand

2.3.1 Quelle-Ziel-Matrix für den ÖV

Basis für die Bestandsaufnahme der ÖV-Verkehrsnachfrage des Istzustandes waren die ÖV-Matrizen der Verkehrsbeziehungen der VBN-Verkehrserhebung 1998⁶ differenziert nach Ziel-, Quell- und Binnenverkehr des Untersuchungsgebietes.

Die Verkehrserhebung umfasste die Straßenbahnlinien in Bremen, alle städtischen und regionalen Buslinien sowie den SPNV der DB AG und EVB Elbe-Weser GmbH.

Erfasst wurden sämtliche Fahrten im Ziel-, Quell- und Binnenverkehr des Untersuchungsgebietes. Somit sind verbundgrenzenüberschreitende ein- und ausbrechende Verkehre (z.B. Fahrten Bremervörde – Bremen) in der Matrix enthalten. Durchgangsverkehre mit Ziel- und Quelle außerhalb des Untersuchungsgebietes sind soweit in der Matrix enthalten wie sie mit dem SPNV durchgeführt wurden und dort erhoben wurden.

Die aus der Standardisierten Bewertung „Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen“ übernommene ÖV-Matrix der Verkehrsbeziehungen des Istzustandes basiert auf den Analysejahren 2000/01.

Eine Aktualisierung dieser Datengrundlagen wurde dahingehend vorgenommen, dass die aktuellen Querschnittsbelastungen des VBN aus den Jahren 2002 und 2003 für die Eichung des Analysenetzes im Untersuchungskorridor Hauptbahnhof – Lilienthal herangezogen werden („Analyse 2003“).

Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei den Querschnittsbelastungen um hochgerechnete Befragungsdaten handelt, die in einer Stichprobe erhoben worden sind.

⁶ GVS Gesellschaft für Verkehrsberatung und Systemplanung; Verkehrserhebung ÖPNV Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen, Hannover, 1998

In der VBN-Erhebung 2002/2003 sind jedoch zwei für die Untersuchung wichtige Aspekte aufgrund des Erhebungszeitraums nicht enthalten. Daher ist ein Zwischenschritt „Analyse 2007“ erforderlich:

- Angebotsseitig ist in der Analyse 2003 der 30-Minuten-Takt der Buslinien 630 und 670 noch nicht berücksichtigt.
- Nachfrageseitig ist in der Analyse 2003 weder der 30-Minuten-Takt der Regionalbusse noch hinsichtlich der Straßenbahn der „eingeschwungene Zustand“ berücksichtigt. Die VBN-Erhebung wurde unmittelbar nach Eröffnung der Straßenbahn nach Borgfeld durchgeführt. Da sich nach der Verfahrensanleitung der vollständige nachfrageseitige Effekt von Angebotsumstellungen (hier Eröffnung der Straßenbahn nach Borgfeld) erst bis in drei Jahren nach Inbetriebnahme einstellen kann, können die vollständigen nachfrageseitigen Effekte der Straßenbahnverlängerung in der VBN-Erhebung 2002/2003 noch nicht erfasst sein.

Zur Ermittlung der aktuellen Fahrgastnachfrage nach Erreichen des „eingeschwungenen Zustands“ auf der Achse Bremen – Lilienthal wurde am Donnerstag, den 12.07.07, und am Dienstag, den 17.07.07, über das geographische Institut der Universität Bremen im Auftrag der BSAG eine jeweils ganztägige (Betriebsbeginn bis Betriebsende) Zählung der Fahrgäste in den Bussen am Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstraße mit folgendem Ergebnis (angegeben ist der gerundete Durchschnitt aus beiden Erhebungstagen als Summe aus Richtung und Gegenrichtung) durchgeführt:

- Anzahl Personenfahrten Linie 30: 1.000
- Anzahl Personenfahrten Linien 630/670: 2.000

Da die ÖV-Verkehrsnachfrage im Sommer niedriger ist als zu den übrigen Jahreszeiten, ist zur Ermittlung der jahresdurchschnittlichen Last ein Korrekturfaktor auf die Zählergebnisse vom Sommer 2007 anzuwenden.

Die Ableitung des Korrekturfaktors basiert auf den Ergebnissen der VBN-Erhebung 2002/2003. Erhoben wurde in vier Erhebungsperioden: Winter, Frühjahr, Sommer (Ferien) und Herbst. Werden die VBN-Erhebungsergebnisse des Sommers im Verhältnis zum Gesamtjahr bzw. zum durchschnittlichen Fahrtenaufkommen je Erhebungsperiode gesetzt, kann der Korrekturfaktor für das Zählergebnis vom Sommer 2007 bestimmt werden.

Um den ermittelten Korrekturfaktor statistisch besser abzusichern, wurden zwei Berechnungswege verwendet:

1. Ansatz: beförderte Personen BSAG insgesamt

Das Verkehrsunternehmen BSAG beförderte im Durchschnitt der vier Erhebungsperiode Winter, Frühjahr, Sommer und Herbst 299.300 Fahrgäste. In der Erhebungsperiode Sommer 2002 waren dies 241.600 Fahrgäste. Hieraus ergibt sich ein Korrekturfaktor vom Ergebnis der Sommerzählung auf den normalwerttäglichen Verkehr von **1,24** ($299.300 / 241.600$).

2. Ansatz: beförderte Personen Linien 630/670

Das Verhältnis zwischen den hochgerechneten Personenfahrten der Sommerperiode 2002 und den hochgerechneten Personenfahrten der VBN-Gesamterhebung 2002/03 (durchschnittliche Tageswerte Montag – Freitag, Personenfahrten der Linien 630 und 670) beträgt 0,715. Der reziproke Wert und damit der Korrekturfaktor vom Ergebnis der Sommerzählung auf den normalwerttäglichen Verkehr berechnet sich mit **1,40** ($1 / 0,715$).

Der Vergleich beider Ansätze zeigt, dass auf den Linien 630/670 der Verkehr im Sommer offensichtlich weitaus stärker abnimmt als im Bedienungsgebiet der BSAG. Zu Berücksichtigen ist, dass die Sommerperiode 2002 der VBN-Erhebung in den Sommerferien erhoben wurde, während die Zählung am 12.07. und 17.07.2007 außerhalb der Ferien vorgenommen wurde. Der Faktor 1,40 ist daher tendenziell zu hoch.

Nach Einschätzung des Gutachters sollte ein Korrekturfaktor von **1,2** verwendet werden. Dieser Wert beinhaltet einen Abschlag gegenüber den rechnerisch ermittelten Faktoren 1,24 und 1,4. Dieser Abschlag ist aus Gutachtersicht aus zwei Gründen gerechtfertigt:

- Berücksichtigung des Unterschiedes Ferienzeit zu Nicht-Ferienzeit: Der Faktor 1,40 ist für die Korrektur der Zählung von 2007 zu hoch, da die Zählung 2007 in der Schulzeit stattfand, die Berechnung des Faktors jedoch auf einer Zählung in den Ferien beruht.
- Vorsichtsgrundsatz: Damit die Berechnungen zum Fahrgastaufkommen nicht überschätzt werden (Berechnung „zur sicheren Seite“), sollte der Korrekturfaktor eher zurückhaltend festgelegt werden.

Tab. 2.3 zeigt das Ergebnis der korrigierten Fahrtenzahl am Querschnitt Borgfeld - Warfer Landstr. für die Analyse 2007.

	Linie	Sommer 2007 gezählte Personenfahrten im Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstr.	Korrekturfaktor Ganzjahreswert	Fahrtenzahl durchschnittlicher Werktag
Stadtbus	30	1.000	1,2	1.200
Regionalbus	630, 670	2.000	1,2	2.400
Summe Personenfahrten Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstr. durchschnittlicher Werktag 2007:				3.600

Tab. 2.3: Summe Personenfahrten Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstr. durchschnittlicher Werktag 2007

Diese Querschnittsbelastung für den Streckenabschnitt Borgfeld – Warfer Landstr. wurde zur Eichung des Analysenetzes („Analyse 2007“) im Untersuchungskorridor Hauptbahnhof – Lilienthal herangezogen.

2.3.2 Quelle-Ziel-Matrix für den MIV

Die Matrix der Verkehrsbeziehungen MIV für den Status Quo wurde von der Ingenieurgruppe IVV übernommen. Die MIV-Matrix basiert auf einer wesentlich größeren Zelleinteilung und wurde an die für diese Studie maßgebende Verkehrszelleinteilung angepasst. Da bereits bei der übernommenen MIV-Matrix der Zellbinnenverkehr nicht enthalten war, fehlt der MIV-Verkehr zwischen den Zellen, die im Rahmen dieser Untersuchung gegenüber der IVV-Untersuchung verfeinert wurden. Für den MIV-Durchgangsverkehr durch das Untersuchungsgebiet lagen keine geeigneten Ausgangsdaten vor. Für das Untersuchungsergebnis hat dies keine Bedeutung, da die zu untersuchenden Maßnahmen keinen bzw. einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Verkehrsnachfrage im Durchgangsverkehr und auf die Binnennachfrage der verfeinerten Zellen haben.

Ein Abgleich der auf diese Weise aufgestellten ÖV- und MIV-Matrizen erfolgte

- a) untersuchungskorridorbezogen anhand von Mobilitäten und von Plausibilitätsprüfungen des Modal-Splits auf Grobrelationen (siehe Formblatt 6.1 und 6.2) und
- b) untersuchungsraumbezogen anhand des ÖV-Anteils an den werktäglich motorisierten Fahrten im Binnenverkehr des Untersuchungsraumes (VBN-Gebiet)

zu a):

Die Eckwerte der ÖV-Matrix und MIV-Matrix im Istzustand sind in Tabelle 2-4 nach Grobrelationen zusammengestellt. Der räumliche Umgriff der Grobzellen ist wie folgt beschrieben:

- engeres Untersuchungsgebiet: Verkehrszellen der Gemeinde Lilienthal entlang der Hauptstraße/Falkenberger Landstraße (Zellen 10401 bis 10412, siehe Plan 2-2)
- Stadt Bremen: Stadtgebiet
- Landkreis Osterholz: Landkreis Osterholz mit Ausnahme des engeres Untersuchungsgebiets

Hauptrelationen	Anzahl Personenfahrten je Werktag			ÖV-Anteil in %
	MIV	ÖV	Summe	
Binnenverkehr engeres Untersuchungsgebiet (Verkehrszellen der Gemeinde Lilienthal entlang der Hauptstraße/Falkenberger Landstraße)	1.303	322	1.625	19,8
<i>nachrichtlich Binnenverkehr Gemeinde Lilienthal</i>				11,7
Ziel-/Quellverkehr des engeren Untersuchungsgebietes von/nach Stadt Bremen	11.138	2.114	13.252	16,0
Ziel-/Quellverkehr des engeren Untersuchungsgebietes von/nach Landkreis Osterholz	6.308	600	6.908	8,7
Ziel-/Quellverkehr des engeren Untersuchungsgebietes von/nach übrige Zellen	3.872	104	3.976	2,6
Summe Binnen-, Ziel- und Quellverkehr engeres Untersuchungsgebiet	22.621	3.140	25.761	12,2

Tab. 2.4: Eckwerte der Matrizen MIV und ÖV 2007

Der ÖV-Anteil im Binnenverkehr des engeren Untersuchungsgebietes mit knapp 20 % liegt oberhalb der Bandbreite der Tabelle 2-6 des Anhangs 1 der Verfahrensanleitung (ÖV-Anteil im motorisierten Verkehr nichtstädtische Gebiete zu nichtstädtische Gebiete 2-15 %). Zu beachten ist jedoch, dass sich die 20 % ÖV-Anteil nur auf einen Teil des Binnenverkehrs der Gemeinde Lilienthal beziehen: Enthalten sind die Verkehrszellen entlang der Hauptstraße/Falkenberger Landstraße, auf der ein gutes ÖV-Angebot angeboten wird. Dementsprechend ist auch der Modal-Split-Wert überdurchschnittlich. Entlang dieser zentralen Achse befinden sich zudem mehrere weiterführende Schulen, die zu einem erhöhten ÖV-Aufkommen im Schülerverkehr führen (vgl. Plan 1-1 und Formblatt 6.1 im Anhang 5). Beim Vergleich des ÖV-Anteils im Binnenverkehr der gesamten Gemeinde Lilienthal (11,7 %) mit der Bandbreite der Verfahrensanleitung (2-15 %) zeigt sich die Übereinstimmung des Verkehrsmodells mit den Empfehlungen der Verfahrensanleitung.

Tab. 2.4 zeigt auch Auswertungen der Ziel-, Quellverkehre des engeren Untersuchungsgebietes. Knapp 55 % der motorisierten Fahrten im Ziel-/Quell-Verkehr haben die Stadt Bremen als Quelle oder Ziel. Der ÖV-Anteil auf dieser Grobrelation entspricht mit 16 % den Vorgaben der Standardisierten Bewertung (Tabelle 2-6, Anhang 1, 5 - 20 % ÖV-Anteil restliches Stadtgebiet zu nichtstädtische Gebiete bzw. 10 - 50 % ÖV-Anteil Innenstadt zu nichtstädtische Gebiete).

zu b):

Der ÖV-Anteil an den werktäglich motorisierten Fahrten beträgt im Binnenverkehr des Untersuchungsraumes (VBN-Gebiet) im Istzustand 19,6 % (Siehe Formblatt 7.2, Anhang 5). Im Anhang 1 der Verfahrensanleitung (Tab. 2-6) sind Bandbreiten für ÖV-Anteile je nach Gebietstyp „Innenstadt“, „restliches Stadtgebiet“ und „nichtstädtische Gebiete“ aufgeführt. Da der Untersuchungsraum alle drei Gebietstypen beinhaltet, ist eine genaue Einordnung der 19,6 % ÖV-Anteil in die Bandbreiten der Verfahrensanleitung nicht möglich. Aus Gutachtersicht sind die 19,6 % ÖV-Anteil bezogen auf den VBN-Raum plausibel. Die Grobklassifizierung der Verkehrszellen hinsichtlich der Parkplatzverfügbarkeit ist damit auch plausibel.

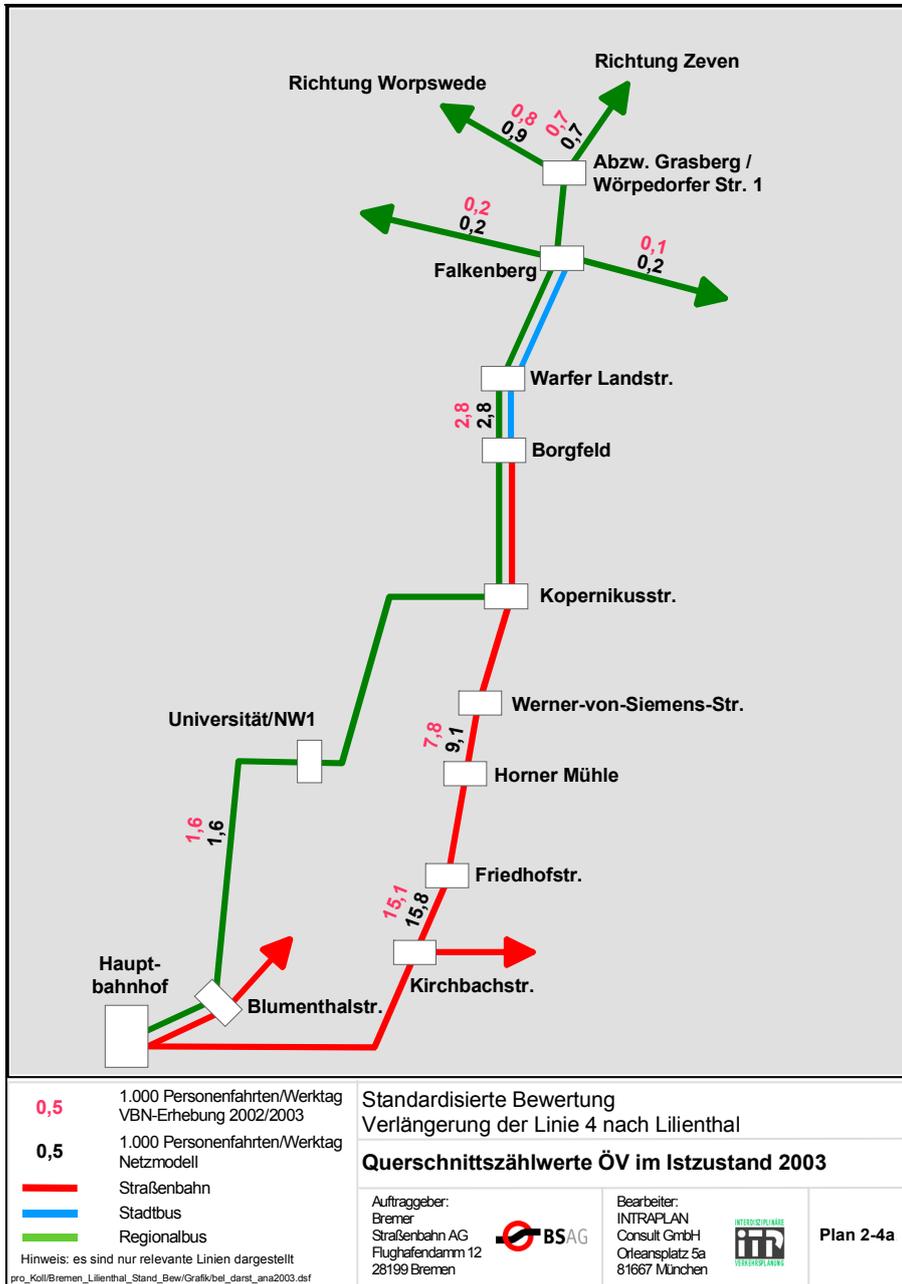
2.4 ÖV-Umlegung Istzustand

Die in Kapitel 2.3 beschriebene Matrix der Verkehrsbeziehungen im ÖV wurde auf das relevante ÖV-Netz (siehe Kapitel 2.2) umgelegt. Dieser Arbeitsschritt wurde zunächst für Analyse 2003 durchgeführt und im Anschluss für die Analyse 2007.

2.4.1 Analyse 2003

Die rechnerisch ermittelten Querschnittsbelastungen wurden mit entsprechenden Sollwerten abgeglichen und in Einklang gebracht. Als Sollwerte für die Analyse 2003 stand die VBN-Erhebung 2002/2003 zur Verfügung:

Die heraus resultierenden Querschnittsbelastungen an den relevanten Teilstrecken sind in Plan 2-4a dargestellt.

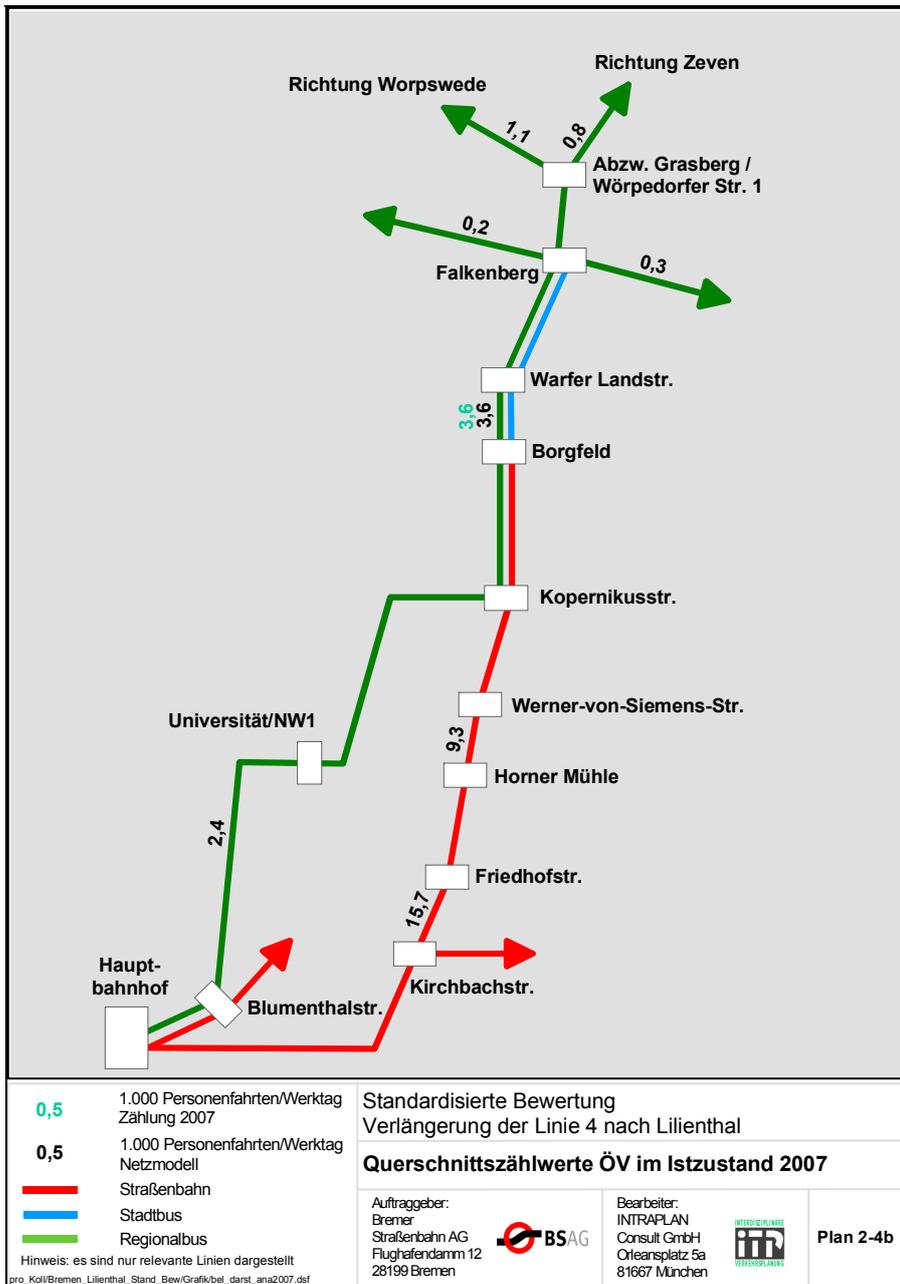


Der Vergleich der Soll- mit den Istwerten ergibt eine hohe Übereinstimmung der Umlageergebnisse des Verkehrsmodells mit den Zählwerten.

2.4.2 Analyse 2007

Die rechnerisch ermittelten Querschnittsbelastungen wurden mit dem Sollwert abgeglichen und in Einklang gebracht. Als Sollwert für die Analyse 2007 stand die Zahl der Personenfahrten im Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstr. am durchschnittlichen Werktag 2007 zur Verfügung (siehe Tabelle 2-3)

Die heraus resultierenden Querschnittsbelastungen an den relevanten Teilstrecken sind in Plan 2-4b dargestellt.



Plan 2-4b zeigt, dass Sollwert des Umlegungsergebnisses des Verkehrsmodells mit dem Zählwert übereinstimmt.

2.5 Eingangsdaten Prognose

2.5.1 Prognosehorizont

Als Prognosehorizont wurde das Jahr 2015 festgelegt, da für diesen Zeitpunkt feinkörnig differenzierte Strukturdatenprognosen vorliegen (siehe Kapitel 2.5.2).

2.5.2 Verwendete Strukturdatenprognosen

Eine wesentliche Einflussgröße für die Nachfrageprognose ist die Entwicklung der Strukturdaten (Einwohner und Erwerbstätige) zwischen dem Status Quo 2001 und dem Prognosezustand 2015.

Die hier verwendete Strukturdatenprognose basiert auf zwei Quellen

- Strukturdaten für Verkehrsuntersuchungen in Bremen und der Region für die Jahre 2001 und 2015, im Auftrag der Gesellschaft für Projektmanagement im Verkehrswegbau (GVP), betreut durch den Senator für Bau, Umwelt und Verkehr, Referat 60, Abschlussbericht August 2006, im Folgenden als Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 bezeichnet
- Handlungskonzept Lilienthal 2020 vom April 2006 (erstellt von der Gemeinde Lilienthal)

Zur Überprüfung der Strukturdatenprognose wurde eine weitere Quelle herangezogen:

- BMVBS Langfristprognose 2025 (mit der Einwohnerprognose BBR 2006 und der Prognose der Erwerbstätigen auf Basis IWH BIP-Prognose 2006)

Tab. 2.5 zeigt die für diese Untersuchung verwendeten Strukturdaten: Diese Strukturdatensatz besteht fast ausschließlich aus dem Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015, Aus dem Gebiet der Gemeinde Lilienthal wurde gemäß Handlungskonzept Lilienthal 2020 die Einwohnerzahl um 1.000 Einwohner auf 19.000 Einwohner 2015 erhöht. Dies sind für 2015 500 Einwohner mehr als im Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 enthalten sind. Daher wird die Einwohnerzahl im übrigen Landkreis Osterholz gegenüber dem Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 um 500 verringert.

Stadt/Kreis/ Gemeinde	Stand. Bew. Linie 4 nach Lilienthal auf Basis Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015					
	Einwohner in Tsd.		Erwerbstätige in Tsd.		Veränderung 2015 zu 2001 in %	
	2001	2015	2001	2015	Einwohner	Erwerbstätige
Lilienthal	18,0	19,0	6,6	6,8	2,7	3,0
Kreis Osterholz	111,5	112,2	34,8	35,0	1,1	0,6
Stadt Bremen	541,5	546,0	328,8	342,6	0,8	4,2

Tab. 2.5: Strukturdatenprognose Stand. Bew. Lilienthal

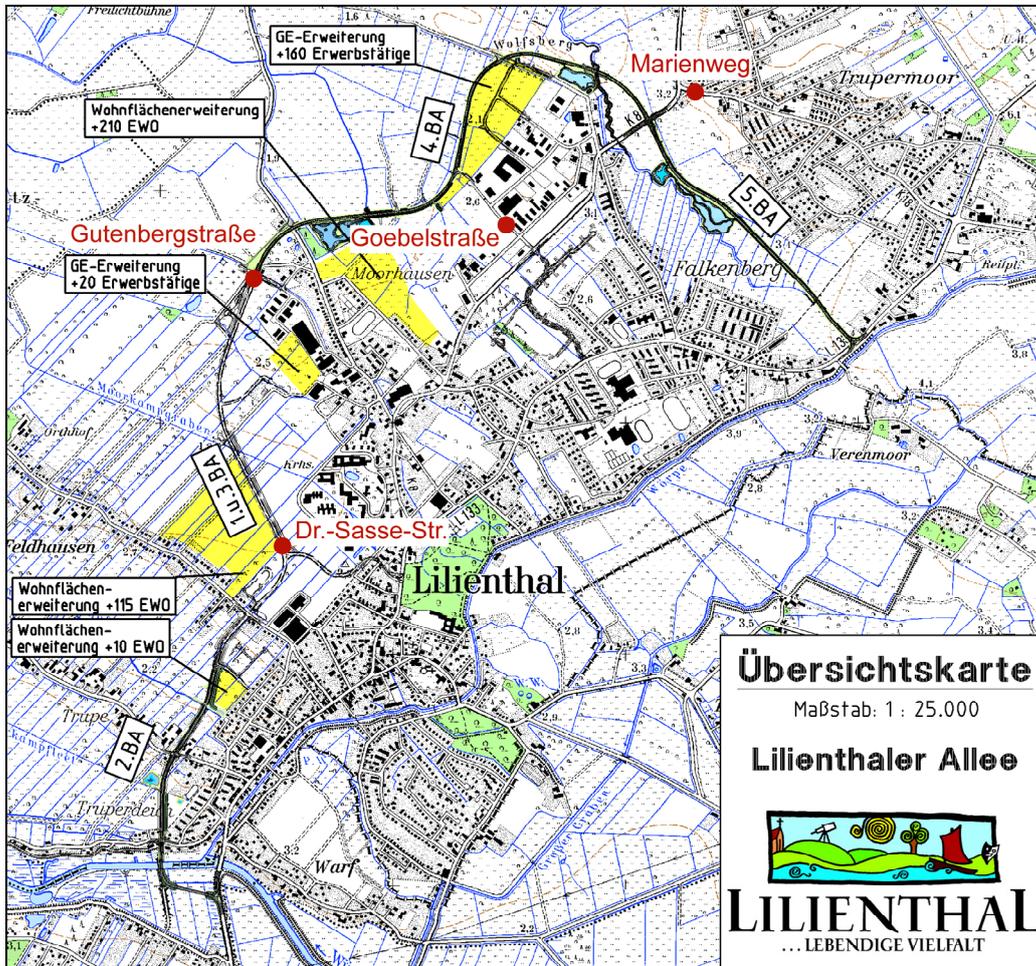
Das Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 wurde bereits in den in Kapitel 0.3 beschriebenen Vorgängeruntersuchungen verwendet. Eine Spezifizierung der Entwicklung der Einwohnerzahlen Lilienthals war aufgrund der Fokussierung dieser Standardisierten Bewertung auf die Gemeinde Lilienthal geboten.

Aus dem „Handlungskonzept Lilienthal 2020“ vom April 2006 (erstellt von der Gemeinde Lilienthal) geht hervor, dass in Lilienthal ein Baulandpotenzial aus der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung sowie aus dem Baulückenkataster von insgesamt ca. 1.460 Bauplätzen besteht, von den in den nächsten Jahren 850 Grundstücke als marktfähig bzw. marktgängig angesehen werden. Knapp 70 % dieser Bauplätze liegen im Kernort. Diese Flächenreserve entspricht ca. 2.000 Einwohnern. Auf sogen. Zukunftsflächen stehen weitere 325 Grundstücke zur Verfügung, die zusätzliche 700 Einwohner aufnehmen können.

Die Einwohnerprognose des Handlungskonzepts Lilienthal 2020 geht für die Gemeinde Lilienthal von einem weiteren Wachstum der Einwohnerzahl aus, wenngleich die dynamische Entwicklung (1999: 17.200 Einwohner, 2005: 18.300 Einwohner; Wachstum 1 % p.a.) der letzten Jahre für die weitere Zukunft nur abgeschwächt übernommen wurde:

- Einwohner 2015: 19.000 (Wachstum von 0,4 % p.a. zu 2005)

Nachrichtlich wies die Gemeinde Lilienthal Ende Juni 2007 18.230 Einwohner auf. Abb. 2.2 zeigt den zentralen Bereich der Gemeinde Lilienthal, die Ortsentlastungsstraße mit den Bauabschnitten 1 bis 5 und die Lage der geplanten Wohn- und Gewerbegebiete.



Hinweis: Kartengrundlage von der Gemeinde Lilienthal zur Verfügung gestellt

Abb. 2.2: Strukturentwicklung auf dem Gebiet der Gemeinde Lilienthal

Im Vergleich zur Tab. 2.5 zeigt die Tab. 2.6 die Eckwerte der Strukturdatenentwicklung gemäß der BMVBS Langfristprognose 2025.

Stadt/Kreis	BMVBS Langfristprognose 2025					
	Einwohner aus BBR 2006		Erwerbstätige auf Basis IWH BIP- Prognose 2006		Veränderung	
	in Tsd.		in Tsd.		2015 zu 2002 in %	
	2002	2015	2002	2015	Einwohner	Erwerbs- tätige
Kreis Osterholz	112,0	117,3	36,0	34,2	4,7	-5,0
Stadt Bremen	543,0	543,3	326,9	319,7	0,1	-2,2

Tab. 2.6: Eckwerte Strukturdatenmodell BMVBS Langfristprognose 2025

Hinsichtlich der Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Bremen ist festzustellen, dass die tatsächliche Entwicklung der letzten fünf Jahre anders verlaufen ist (547.000 Einwohner am 01.10.2007) als in BBR-Prognose 2006 (mit Basisjahr 2002) prognostiziert wurde. Das Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 ist in diesem Punkt plausibler.

Die BBR-Prognose für den Kreis Osterholz sieht deutlich höhere Einwohnerzuwächse (+ 4,7 %) vor als im Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 (+ 1,1 %). Die Wohnbevölkerung des Kreises Osterholz bestand am 30.06.07 tatsächlich aus 112.500 Einwohnern.

Hinsichtlich der Erwerbstätigen geht die IWH-Prognose für Bremen und den Kreis Osterholz von einem unterdurchschnittlichen BIP-Wachstum aus. Dieses unterdurchschnittliche Wachstum erscheint dem projektbegleitenden Arbeitskreis als nicht plausibel, so dass auch bei den Erwerbstätigen die Prognosezahlen aus dem Strukturdatenmodell Bremen und Region 2001 und 2015 übernommen wurden. Durch die Verwendung dieses Strukturdatensatzes ist zudem die Übereinstimmung dieser Standardisierten Bewertung mit den Vorgängeruntersuchungen im Großraum Bremen gegeben.

Für die Jahre 2001 bis 2015 wird von einem kontinuierlichen Entwicklungstrend bei den Einwohnern und Beschäftigten ausgegangen. In der Matrix der Verkehrsbeziehungen

2003 sind bereits anteilige Struktureffekte (Jahre 2001 bis 2003) enthalten. Entsprechendes gilt für die Analyse 2007.

2.5.3 Zum Einsatz vorgesehene Fahrzeugtypen

Die Dimensionierung des ÖV-Angebots und die Ermittlung der ÖV-Betriebskosten beruht auf den folgenden Modellfahrzeugen mit den in Tab. 1.1 abgebildeten Kenndaten.

Straßenbahn:

- GT8N: bereits vorhandener Straßenbahntyp

Busse:

- NL: Standardniederflurbus im Stadtverkehr
- Großraumbus: Niederflurbus mit drei Achsen und 15 Meter Länge

	Straßenbahn ¹⁾	Busse im Stadtverkehr ¹⁾	Bus im Regionalverkehr ²⁾
	GT8N	NL (12m)	Großraumbus (15m)
Leermasse (Tonnen)	36,5	10,9	15,4
Investitionen (T€/Fahrzeug)	2.000	230	300
<i>Anzahl Sitzplätze</i>	84	33	54
<i>Anzahl Stehplätze (4 Personen/m²)</i>	129	41	46
Anzahl Gesamtplätze	213	74	100
Zeitabhängige Unterhaltung (T€/Fahrzeug) ³⁾	26,4	7,6	8,4
Laufleistungsabhängige Unterhaltung (€/Fhz-km) ³⁾	0,83	0,28	0,31
Energiekosten, streckenbezogen (€/Fhz-km, gerundet) ³⁾	0,123	0,368	0,345
Energiekosten, haltbezogen (€/Halt, gerundet) ³⁾	0,129		

¹⁾ Preisstand 2006, Angaben BSAG

²⁾ Preisstand 2006, Bestätigung durch EVB

³⁾ gemäß Vorgaben und Rechenvorschriften Standardisierte Bewertung, Version 2006, z.T. gerundete Werte

Tab. 2.7 Technische und wirtschaftliche Kenndaten der eingesetzten Fahrzeugtypen

Gemäß Verfahrensanleitung entsprechen die Unterhaltungskostensätze der Regionalbusse denen der Stadtbusse, während die Energiekosten der Regionalbusse 75 % der Energiekosten vergleichbarer Stadtbusse betragen.

2.5.4 Spitzenstundenanteile

Die auf einen Durchschnittswerktag bezogenen Querschnittsbelastungen reichen für die Dimensionierung der auf den einzelnen Linien benötigten Fahrzeugkapazitäten nicht aus. Diese sind vielmehr aus Nachfragewerte abzuleiten, die sich auf die Spitzenstunde in Lastrichtung beziehen. Für die Linien der BSAG konnten aufgrund der Erhebungen und Zählungen der BSAG linienspezifische Spitzenstundenanteile ermittelt werden. Aus Vorsichtsgründen wurde im Busbereich ein Spitzenstundenanteil von 15 % nicht unterschritten.

Im Regionalbusverkehr ist die Abschätzung des Spitzenstundenanteils weitaus schwieriger. Aus der VBN-Erhebung 2002/2003 geht hervor, dass

- im Regionalbusverkehr VBN-weit 24.500 Personenfahrten Montag bis Freitag zwischen 07:00 und 08:00 durchgeführt werden und dass
- im Regionalbusverkehr VBN-weit 70.400 Personenfahrten Montag bis Freitag am Gesamttag durchgeführt werden.

Rein rechnerisch ergibt dies einen durchschnittlichen Spitzenstundensatz von 35 %, der jedoch für den Taktverkehr auf der Achse Bremen – Lilienthal – Landkreis Osterholz nicht repräsentativ sein dürfte.

Zur Ermittlung der aktuellen Fahrgastnachfrage wurde am 12.07.07 und am 17.07.07 eine Fahrgastzählung der Busse und Straßenbahnen am Querschnitt Borgfeld durchgeführt (siehe auch Kapitel 2.3.1). Bezüglich der beiden Regionalbuslinien 630 und 670 wurden Spitzenstundenanteile von 14,4 bis 19,2 % am Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstraße ermittelt.

Für die vorliegende Standardisierte Bewertung wird ein Spitzenstundenanteil von 19 % im Regionalbusverkehr angenommen. Dieser Wert liegt an der oberen Grenze der beobachteten Spitzenstundenanteile und stellt sicher, dass ausreichend Platzkapazitäten im Regionalbusverkehr zur Verfügung stehen.

2.5.5 Einsatzstärke des Sicherheits- und Kontrollpersonals

Für die Ermittlung der Personalkosten ist die Einsatzstärke des Sicherheits- und Kontrollpersonals festzulegen. Es wurde vereinbart, die Einsatzstärke auf 4,5 % der Fahrpersonalstunden festzulegen. Dies ist eine Angabe der BSAG, die bereits in die Folgekostenrechnungen im Rahmen des Projektes „Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen (ÖPNV und SPNV)“ eingeflossen sind.

2.6 Verkehrsangebot im Ohnefall

Das ÖV-Netz im Ohnefall unterscheidet sich von dem des Ist-Zustandes durch die Maßnahmen, deren Realisierung bis zum maßgeblichen Prognosezeitpunkt (2015) mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist.

Änderungen im ÖV-Verkehrsangebot im Ohnefall gegenüber dem Istzustand ergeben sich im engeren Untersuchungsbereich durch die Fertigstellung der Ortsentlastungsstraße und die Strukturzuwächse entlang der Ortsentlastungsstraße: Im Prognosezustand 2015 steht die Ortsentlastungsstraße Lilienthal mit allen Bauabschnitten dem MIV aber auch dem Busverkehr zur Verfügung. Wesentliche Zuwächse an Einwohnern und Arbeitsplätzen werden sich entlang der Ortsentlastungsstraße einstellen (siehe Abb. 2.2), die eine Busbedienung dieser Bereiche erforderlich machen, da der Fußweg zu den bestehenden Haltestellen entlang des Straßenzugs Hauptstraße/Falkenberger Landstraße zu weit bzw. zu unkomfortabel ist.

Für die Bedienung der beiden Achsen Ortsentlastungsstraße und Hauptstraße/Falkenberger Landstraße kommen die Regionalbuslinien 630/670 und/oder Ortsbusse (wie die heute verkehrende Linie 30) in Frage. Zur Ermittlung des verkehrlich optimierten Ohnefalls war daher in einer ersten Stufe (Kapitel 2.6.1 und Anhang 4) zu untersuchen, welche der beiden Achsen in Lilienthal von den Regionalbuslinien bedient werden sollten. Im folgenden Kapitel 2.6.2 wird der für diese Standardisierte Bewertung relevante Ohnefall detailliert beschrieben.

2.6.1 Auswahl des geeigneten Ohnefalls

Als verkehrlich optimierter Ohnefall hat sich die Führung der Regionalbuslinien 630 und 670 über den Straßenzug Hauptstraße/Falkenberger Landstraße herausgestellt (wie Fahrplan 2007). In Anhang 4 wird im Detail die verkehrliche Bewertung der beiden Varianten Regionalbus über die Ortsentlastungsstraße oder Regionalbus über die Hauptstraße/Falkenberger Landstraße vorgestellt.

2.6.2 Beschreibung des Ohnefalls

Bezogen auf das Untersuchungsgebiet (VBN-Raum) entspricht das Bedienungsangebot im Ohnefall dem Ausbauzustand, wie es im Projekt „Integrierter Schienenausbauplan Region Bremen (ÖPNV und SPNV)“ festgelegt wurde. Die wesentlichen Ausbaumaßnahmen werden im Folgenden beschrieben:

Umstellung des derzeitigen **SPNV-Regionalverkehrs** auf einen S-Bahn-Betrieb

- S-Bahn-Linie S1 von HB-Farge über HB-Vegesack nach Verden mit einem 30-/60-Minuten-Takt zwischen HB-Farge und Verden sowie einer Verstärkung auf einen 15-Minuten-Takt zwischen HB-Vegesack und Bremen Hbf zur Hauptverkehrszeit
- S-Bahn-Linie S2 zwischen Bremerhaven-Lehe und Twistingen im Stundentakt mit Verstärkern zur Hauptverkehrszeit
- S-Bahn-Linie S3.1 Nordenham - Hude - Bremen Hbf im Stundentakt. Die S3.1 ersetzt den RE
- S-Bahn-Linie S3.2 Oldenburg - Hude - Bremen Hbf im Stundentakt; die Linien S3.1 und S3.2 überlagern sich zwischen Hude und Bremen Hbf zu einem 30-Minuten-Takt
- S-Bahn-Linie S3.3 Rotenburg/Wümme - Bremen Hbf im 60-Minuten-Takt mit Verstärkern zur Hauptverkehrszeit

Ausbau der **Straßenbahn**

- Die Straßenbahnlinie 1 wird am östlichen Linienende von der Züricher Straße über Tenever bis zum Bahnhof Mahndorf verlängert. Im südwestlichen Stadtgebiet wird die Linie 1 vom heutigen Endpunkt Roland-Center unter teilweiser Mitbenutzung der BTE-Trasse bis zur neuen Endhaltestelle Brüsseler Straße weiter geführt.
- Die Straßenbahnlinie 10 wird von Sebaldsbrück bis zur neuen Endhaltestelle Mercedes-Benz, Tor 8 verlängert.
- Die Straßenbahnlinie 2 wird von Sebaldsbrück bis zur neuen Endhaltestelle Osterholzer Heerstraße verlängert.

Anpassungen **Busnetz**

- Das Busangebot wird an die Ausbaumaßnahmen im Schienennetz angepasst

Da diese Ausbaumaßnahmen sowohl im Ohnefall als auch im Mitfall aufgenommen worden sind, haben sie keine Auswirkungen auf das Bewertungsergebnis.

Das Verkehrsangebot auf der Achse Bremen Innenstadt – Lilienthal wird von den oben beschriebenen Änderungen im übrigen VBN-Raum nicht tangiert und wird im Folgenden beschrieben:

Straßenbahn

- Straßenbahn Linie 4: Umstellung von einem 10-Minuten-Fahrplangrundtakt auf einen 15-Minuten-Fahrplangrundtakt
- Straßenbahn Linie 4S: Umstellung von einem 20-Minuten-Fahrplangrundtakt auf einen 15-Minuten-Fahrplangrundtakt; Verkehrszeiten von ca. 6 Uhr bis 9 Uhr und von 12:30 Uhr bis ca. 19 Uhr; Fahrzeiteinsparung gegenüber Linie 4 von 5 Minuten

Begründung:

Im Fahrplan 2007 verkehrt die Linie 4 im 10-Minuten-Takt und die Linie 4S im 20-Minuten-Takt. Im Ohnefall werden beide Linien jeweils auf einen 15-Minuten-Takt umgestellt. Grund hierfür ist die Dimensionierungsprüfung des Ohnefalls (siehe Tab. 2.10), die ergeben hat, dass das Platzangebot am relevanten Querschnitt auch bei einem ergänzenden Fahrplangrundtakt von 7,5 Minuten (zweimal 15-Minuten-Takt) ausreicht. Darüber hinaus lässt sich hierdurch der 15-Minuten-Takt, der im Mitfall zwi-

schen Borgfeld und Falkenberg vorgesehen ist, ohne Anpassungen des Taktschemas zwischen Hauptbahnhof und Borgfeld integrieren (keine Änderungen im Betriebsprogramm der Straßenbahn auf Bremer Gebiet durch Verlängerung der Straßenbahn nach Lilienthal). Damit das Verkehrsangebot im letztgenannten Streckenabschnitt zwischen Mit- und Ohnefall gleich bleibt, ist im Ohnefall der Fahrplangrundtakt des Mitfalls zu übernehmen.

Da dieser 15-Minuten-Grundtakt sowohl im Ohnefall als auch im Mitfall auf Bremer Gebiet angenommen wurde, hat er keine Auswirkungen auf das Bewertungsergebnis.

- Straßenbahn Linie 5: Verkürzung der Linie 5 auf den Linienabschnitt Hauptbahnhof/Bürgerpark – Arsten als Ergebnis der Dimensionierungsprüfung

Begründung: Bei der Dimensionierung des Ohnefalls hat sich herausgestellt, dass die Straßenbahnlinie 5 (Horner Mühle – Arsten) im Abschnitt Horner Mühle – Hauptbahnhof nicht erforderlich ist. Der erste Querschnitt in der Dimensionierungstabelle des Ohnefalls (Tab. 2.10) zeigt, dass auf der Achse Hauptbahnhof – Borgfeld nach den Dimensionierungsvorschriften der Standardisierten Bewertung (Dimensionierung auf die Spitzenstunde) eine Bedienung mit der Linie 4 und 4 S ausreichend ist (Gebot zur wirtschaftlichen Betriebsführung). Da über die Bedeutung der Linie 5 im südlichen Linienabschnitt Hauptbahnhof Arsten in dieser Untersuchung keine Aussage getroffen werden kann, wurde die Linie 5 in beiden Ohnefällen auf den Linienabschnitt Hauptbahnhof/Bürgerpark – Arsten eingekürzt. Der Endpunkt Bürgerpark wurde gewählt, da am Hauptbahnhof keine Wendemöglichkeit besteht.

Da diese Einkürzung der Linie 5 sowohl im Ohnefall als auch im Mitfall vorgenommen wird, hat sie keine Auswirkungen auf das Bewertungsergebnis.

- Der Streckenabschnitt Hauptbahnhof – Borgfeld wird demnach mit 8 Fahrtenpaaren in der Spitzenstunde zur HVZ bedient.

Bus:

- Angebot wie Fahrplan 2007
- Führung der Regionalbuslinien 630 und 670 mit allen Fahrten über die Hauptstraße/Falkenberger Landstr.
- Ergänzung der Bedienung der Hauptstraße/Falkenberger Landstr. durch die Linie 30 (Borgfeld – Falkenberg) mit gegenüber heute reduziertem Takt (40-Minuten-Takt statt 20-Minuten-Takt)

Begründung: Bei der Dimensionierung des Ohnefalls (Tab. 2.10) hat sich herausgestellt, dass die den Regionalbus ergänzende Bedienung der Hauptstraße/Falkenberger Landstr. ein 40-Minuten-Takt ausreicht (Gebot zur wirtschaftlichen Betriebsführung).

- Bedienung der Ortsentlastungsstraße mit der Linie 31 (Borgfeld – Falkenberg) im 40-Minuten-Takt

Begründung: Nach den Dimensionierungsrichtlinien wäre am Bemessungsquerschnitt der Linie 31 (Borgfeld – Dr.-Sasse-Straße) auch ein 60-Minuten-Takt möglich. Nach Einschätzung des Gutachters wäre das Angebot insbesondere für den Berufsverkehr nicht mehr ausreichend attraktiv. Ein Fahrzeugminderbedarf durch einen 60-Minuten-Takt gegenüber dem angesetzten 40-Minuten-Takt entsteht nicht.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass das dieser Standardisierten Bewertung zugrunde gelegte Verkehrsangebot so gestaltet wurde, dass in Mit- und Ohnefall durch Anwendung der Dimensionierungsrichtlinien des Standardisierten Bewertungsverfahrens dem Gebot zur wirtschaftlichen Betriebsführung entsprochen wurde. Die Anwendung der Dimensionierungsrichtlinien führten u.a. zum 15-Minuten-Grundtakt auf den Linien 4 und 4S sowie zur Einkürzung der Linie 5. Davon unabhängig ist der Aufgabenträger und/oder das Verkehrsunternehmen frei, zukünftig bei der konkreten Fahrplangestaltung von den hier getroffenen Festlegungen abzugehen. Gründe hierfür können z.B. Qualitätsstandards oberhalb der Dimensionierungsrichtlinien der Standardisierten Bewertung oder ein besonderer Platzbedarf in einem sehr kurzen Zeitraum („Spitze in der Spitze“) sein.

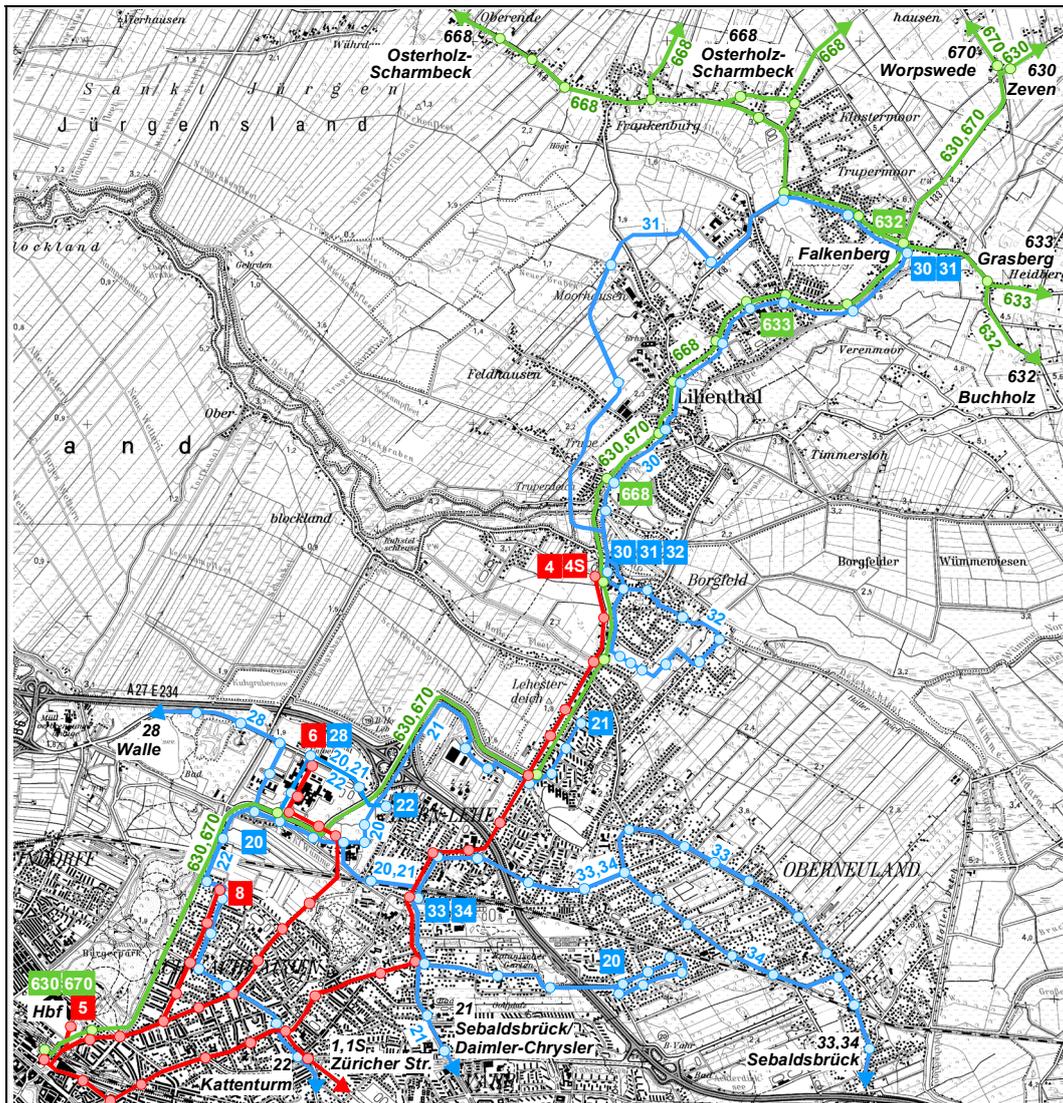
Die Anzahl Fahrtenpaare im Ohnefall auf den für die Untersuchung relevanten Linien sind in Tabelle Tab. 2.8 enthalten.

	Linienverlauf		Fahrtenfol- gezeit in der Spitzen- stunde in min	Anzahl Fahrtenpaare		
	Von	nach		Werk- tag	Sams- tag	Sonn- und Feiertag
OHNEFALL						
4	Borgfeld	Arsten ¹⁾	15	79	86	48
4S	Borgfeld	Arsten	15	28	--	--
30	Borgfeld	Lilienthal, Falkenberg (Ortszentrum)	40	27	18	16
31	Borgfeld	Lilienthal, Falkenberg (Ortsentlastungsstraße)	40	27	18	16
630	Bremen, Haupt- bahnhof	Zeven	30	20	10	4
632	Buchholz	Lilienthal, Falkenberg	60	6	--	--
633	Heidberg	Lilienthal, Schoofmoor	120	2	1	--
668	Lilienthal, Trupe	Moorhausen, /Oster- holz-Scharmbeck	120	5	--	--
670	Bremen, Haupt- bahnhof	Worpswede/Gnar- renburg	30	19	9	7

¹⁾ weitere Fahrten zu Betriebsbeginn und zu Betriebsende

Tab. 2.8: Angebot Straßenbahn und Buslinien, Ohnefall

Plan 2-5 zeigt die Linienführung des relevanten ÖV-Netzes im Ohnefall.



- 4 Straßenbahnlinie mit Endhaltestelle
- 20 Stadtbuslinie mit Endhaltestelle
- 630 Regionalbuslinie mit Endhaltestelle

Hinweis: es sind nur relevante Linien dargestellt

pro_KoLi/Bremen_Lilienthal_Stand_Bew/Grafik/a2_ofa_1_dsf

**Standardisierte Bewertung
 Verlängerung der Linie 4 nach Lilienthal**

Relevantes ÖV-Netz im Ohnefall

Auftraggeber:
 Bremer
 Straßenbahn AG
 Flughafendamm 12
 28 199 Bremen



Bearbeiter:
 INTRAPLAN
 Consult GmbH
 81667 München
 Orleansplatz 5a

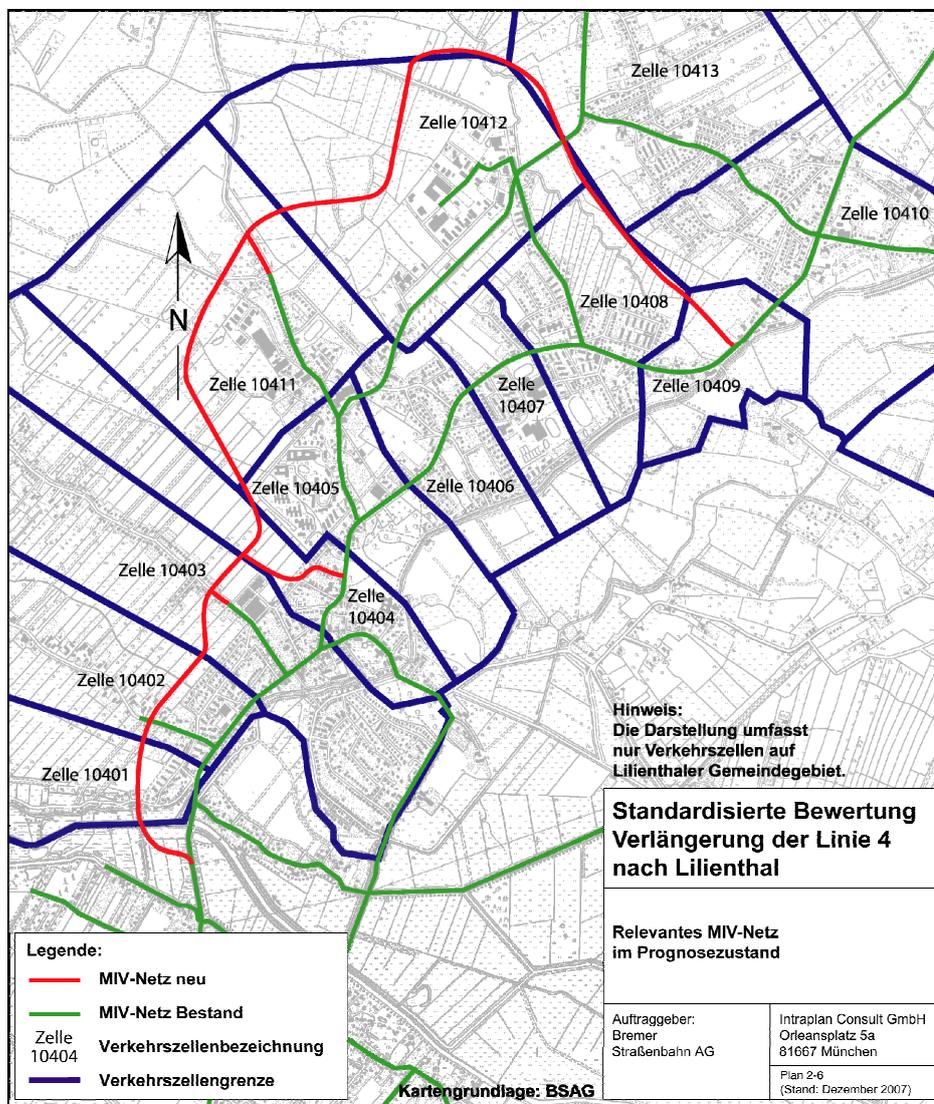


Plan 2-5

2.7 Änderungen im MIV-Prognosenetz

Gemäß der Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung wird ein MIV-Netz für Ohne- und Mitfall verwendet. Die Ortsentlastungsstraße Lilienthal ist mit allen Bauabschnitten Bestandteil des MIV-Netzes. Das MIV-Prognosenetz enthält weitere Veränderungen gegenüber dem Istzustand. Diese Veränderungen betreffen nicht den Untersuchungskorridor Hauptbahnhof – Lilienthal.

Plan 2-6 zeigt das relevante MIV-Netz im Prognosezustand.



2.8 Im Ohnefall anfallende Investitionen für Fahrweg und ortsfeste Verkehrseinrichtungen ÖV

Bei Beibehaltung des Busverkehrs entfällt keinesfalls der Sanierungsbedarf im Hauptstraßenzug. Um einen qualitativ hochwertigen Busverkehr aufrechterhalten zu können, sind die vorhandenen Bushaltestellen den Gestaltungsanforderungen des VBN/ZVBN „Haltestellenkonzept im Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen – Qualitätsanforderungen“ anzupassen. U.a. sind die bestehenden Haltestellen zu Haltestellen am Fahrbahnrand umzubauen.

Hierbei handelt sich um eine Gesamtinvestition in Höhe von 1,17 Mio. € (einschl. 10 %-igen Zuschlag für Planungs- und Vorbereitungskosten). Als Jahr des zeitlichen Anfalls dieser Investition wurde 2011 festgelegt. Blatt 12o (siehe Anhang 5) enthält im Detail die im Ohnefall anfallenden Investitionen.

Da diese Investitionen im Mitfall entfallen können (die Standardisierte Bewertung benutzt den Begriff „vermiedene Investitionen“), fließen Kapitaldienst und Unterhaltungskosten der vermiedenen Investitionen in die gesamtwirtschaftliche Bewertung als Nutzen ein.

2.9 Ermittlung der Nachfragematrizen MIV und ÖV für den Ohnefall

Die Hochrechnung der Nachfragematrizen ÖV und MIV von der Analyse 2007 auf den Bezugsfall 2015 für den normalwerktäglichen Verkehr erfolgte nach den Rechenregeln der Standardisierten Bewertung nach einem zweistufigen Verfahren.

In der ersten Stufe wurden die Nachfrageänderungen aufgrund der Veränderung der Strukturdaten abgebildet. Hierbei wurde von einer kontinuierlichen Strukturdatenentwicklung von 2001 bis 2015 ausgegangen, so dass für den Zeitraum 2007 bis 2015 8/14 der prognostizierten Änderungen in die Berechnung einfließen. In der zweiten Stufe wurden die Auswirkungen der geänderten Verkehrsangebotsdaten des ÖV und des MIV auf den Modal Split ermittelt.

Die Eckwerte der für die weitere Untersuchung maßgebenden Nachfragematrizen MIV und ÖV für den Ohnefall 2015 sind in Tab. 2.9 abgebildet (siehe auch Formblätter 6.1 und 6.2)

Im Vergleich zum Istzustand sinkt der ÖV-Anteil in der Summe aus Binnen-, Quell- und Zielverkehr im engeren Einzugsbereich um 0,4 Prozentpunkte von 12,2 % auf 11,8 %. Dieser Rückgang ist im Wesentlichen auf die Ortsentlastungsstraße Lilienthal zurückzuführen, die zu einer Reisezeitverkürzung im MIV führt. Der Anstieg im ÖV-Anteil im Durchgangsverkehr Bremen – Landkreis Osterholz ist in der Einführung der S-Bahn zwischen Bremen und Bremerhaven begründet, die zu Reisezeitersparnissen im ÖV führt.

Hauptrelationen	Anzahl Personenfahrten je Werktag			ÖV-Anteil in %
	MIV	ÖV	Summe	
Binnenverkehr engeres Untersuchungsgebiet (Verkehrszellen der Gemeinde Lilienthal entlang der Hauptstraße/Falkenberger Landstraße)	1.350	305	1.655	18,4
<i>nachrichtlich Binnenverkehr Gemeinde Lilienthal</i>				11,4
Ziel-/Quellverkehr des engeren Untersuchungsgebietes von/nach Stadt Bremen	11.829	2.133	13.962	15,3
Ziel-/Quellverkehr des engeren Untersuchungsgebietes von/nach Landkreis Osterholz	6.289	594	6.883	8,6
Ziel-/Quellverkehr des engeren Untersuchungsgebietes von/nach übrige Zellen	4.053	103	4.155	2,5
Summe Binnen-, Ziel- und Quellverkehr engeres Untersuchungsgebiet	23.521	3.135	26.655	11,77

Tab. 2.9: Eckwerte der Nachfragematrizen MIV und ÖV für den Ohnefall 2015

Die Verkehrsnachfragedaten des Ohnefalls bezogen auf den Binnenverkehr des Untersuchungsgebiets sind im Formblatt 7.2 abgelegt. Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf das Formblatt 7.2 der Standardisierten Bewertung.

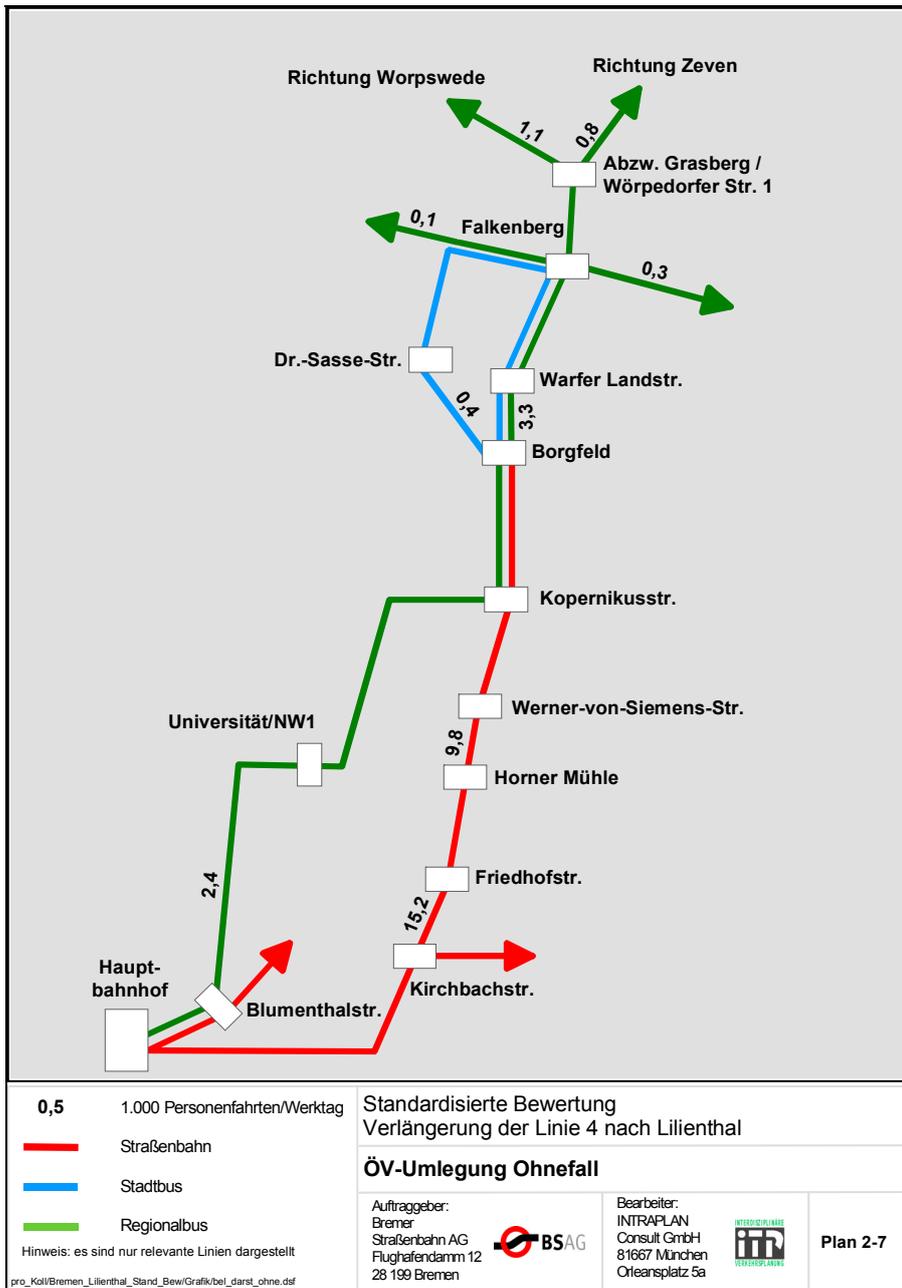
- Die **Mobilität** in motorisierten Personenfahrten je Einwohner und Werktag liegt im Binnenverkehr des Untersuchungsraumes bei 2,24 Fahrten. In der Verfahrensanleitung für die Standardisierte Bewertung ist in Tabelle 2-7 ein Wertebereich von 1,8 bis 2,4 motorisierte Fahrten für eine plausible Größenordnung angegeben. Der für den Binnenverkehr des Untersuchungsraumes ermittelte Wert liegt damit im oberen Drittel dieses als plausibel anzunehmenden Wertebereichs.
- Der **ÖV-Anteil** (Modal-Split) verändert sich vom Istzustand zum Ohnefall von 19,6 % auf 20,1 %. Da der Ohnefall etliche ÖV-Ausbaumaßnahmen enthält (z.B. S-Bahn Bremen/Niedersachsen, Reaktivierung Farge-Vegesacker-Eisenbahn, Ausbau Straßenbahnnetz), ist der Anstieg des ÖV-Anteils plausibel. Eine genaue Einordnung der 20,1 % ÖV-Anteil in die Bandbreiten der Verfahrensanleitung ist nicht möglich, da der Untersuchungsraum alle drei Gebietstypen beinhaltet, für jeweils unterschiedliche Bandbreiten angegeben sind.
- Die **mittleren Reiseweiten MIV und ÖV** steigen vom Istzustand zum Ohnefall geringfügig an (MIV + 0,7 %; ÖV + 3,3 %). Ein Teil dieses Anstiegs ist durch das Wachstum der Stadt-Umland-Verkehrsbeziehungen zu erklären: Einerseits steigt die Einwohnerzahl Bremens bis 2015 an, andererseits steigen die Einwohnerzahlen der Umlandgemeinden noch stärker an, so dass der Verkehr mit hohen Reiseweiten überdurchschnittlich zunimmt. Die Ausbaumaßnahmen im ÖV (schnelle, hochwertige Verkehrsmittel) führen tendenziell auch zu einem Anstieg der ÖV-Reiseweite, da sich im Ohnefall die Nutzung umwegiger, aber schnellerer Verkehrsmittel (z.B. S-Bahn) anbietet. Ein Beleg hierfür ist die unterproportionale Zunahme der mittleren ÖV-Reisezeit (+ 0,3 %) gegenüber dem Zuwachs an Reiseweite (+ 3,3 %).
- Die **mittlere ÖV-Beförderungsgeschwindigkeit** steigt von 31,68 km/h auf 32,80 km/h (+3,5 %). Die ÖV-Ausbaumaßnahmen der schnellen Verkehrsmittel S-Bahn, Farge-Vegesacker-Eisenbahn und Straßenbahn zeigen hier ihre Wirkung.
- Die **mittleren Reisezeiten** im ÖV steigen nur geringfügig um 0,3 % an. Von der mittleren Reisezeit ÖV von 30,5 Minuten im Ohnefall entfallen 16,1 Minuten oder 53 % auf die reine Beförderungszeit in den Fahrzeugen. Die übrigen 14,4 Minuten entfallen auf Warte-, Umsteige sowie An- und Abmarschzeiten. Diese Größen sind somit in den Reisezeiten angemessen berücksichtigt.

- Abschließende Kontrollgröße ist der **mittlere Zeitaufwand je Person und Werktag** (Zeitbudget) für motorisierte Fahrten (MIV und ÖV). Dieses Zeitbudget sollte gemäß Verfahrensanleitung keine nennenswerten Veränderungen zwischen dem Status Quo und dem Bezugsfall 2015 aufweisen. Im Falle der Nachfrageprognose für den Binnenverkehr des Untersuchungsraumes steigt dieses Zeitbudget von 57,06 min je Person und Werktag auf 58,15 min je Person und Werktag, dies entspricht 1,9 %. Als plausible Bandbreite für die Zeitbudgets wird in der Anlage 1 zur Verfahrensanleitung in Tabelle 2-7 ein Wertebereich von 40 – 60 min je Einwohner und Werktag angegeben. Der für den Binnenverkehr des Untersuchungsraumes ermittelte Wert liegt damit im oberen Drittel dieses als plausibel anzunehmenden Wertebereichs. Aufgrund der räumlichen Ausdehnung des VBN-Gebietes und der vielfältigen Verkehrsbeziehungen ist dieser Wert glaubhaft.

Damit ist die Plausibilität der Ausgangsdaten für die Bewertung von Planfallszenarien im Sinne der Standardisierten Bewertung gegeben.

2.10 ÖV-Umlegung Ohnefall

Die gemäß Kapitel 2.9 aufgestellte Matrix der Verkehrsbeziehungen ÖV im Ohnefall wurde auf das entsprechende Netzmodell umgelegt. Die hieraus resultierenden Querschnittsbelastungen 2015 sind in Plan 2-7 betriebszweigübergreifend dargestellt.



2.11 Überprüfung der Dimensionierung des relevanten ÖV-Angebotes im Ohnefall

Die Bemessung des Verkehrsangebotes auf den relevanten Linien im Ohnefall wurde durch Gegenüberstellung des Verkehrsangebotes in der Spitzenstunde und der entsprechenden Verkehrsnachfrage in Lastrichtung überprüft. Bemessungsrelevante Querschnitte sind vor allem Querschnitte der Straßenbahn vor Verzweigungspunkten bzw. Wendeschleifen und Querschnitte im Bus im Zulauf auf Lilienthal-Falkenberg, Borgfeld und Hauptbahnhof.

Die entsprechende Dimensionierungsprüfung auf den bemessungsrelevanten Querschnitten gehen aus Tab. 2.10 (entsprechend dem Formblatt 8o) hervor:

- Die Straßenbahn weist am relevanten Bemessungsquerschnitt Kirchbachstr. – Friedhofstraße eine gute Auslastung von 49 % in der HVZ. Am zweiten, innenstadtfireren Bemessungsquerschnitt Horner Mühle – Werner-von-Siemens-Str. sinkt die Auslastung auf gut 43 %.
- Am Bemessungsquerschnitt der Linie 31 (Borgfeld – Dr.-Sasse-Straße) wird ein 40-Minuten-Takt angesetzt. Nach den Dimensionierungsrichtlinien wäre auch ein 60-Minuten-Takt möglich. Nach Einschätzung des Gutachters wäre das Angebot insbesondere für den Berufsverkehr nicht mehr ausreichend attraktiv. Ein Fahrzeugminderbedarf durch einen 60-Minuten-Takt gegenüber dem angesetzten 40-Minuten-Takt entsteht nicht.
- Die Buslinien 30, 630 und 670 sind am Bemessungsquerschnitt Borgfeld – Warfer Landstraße mit 61 % Querschnittsauslastung in der Spitzenstunde gut ausgelastet.

Überprüfung der Dimensionierung des relevanten ÖV-Netzes													
Blatt 8 o	Querschnitt	Vorbeführende Linien	Verkehrsangebot in der Spitzenstunde	Fahrzeugtyp und ggf. Zuggröße	Dimensionierung	Transportgefäßgröße	Sitzplätze/Fahrzeug	Gesamtplatz (Stunde und Richtung)	Platzangebot in der Spitzenstunde	Querschnittsbelastung Gesamtwerktag	Querschnittsbelastung in der Spitzenstunde in Lastrichtung	Querschnittsbelastung in der Spitzenstunde in Lastrichtung	Querschnittsbelastung in der Spitzenstunde in Lastrichtung
			Fahrzeuge/ (Stunde und Richtung)		nach Sitz- bzw. Gesamt- plätzen	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug	Fahrzeuge/ Gesamt- Fahrzeug
	Kirchbachstr. - Friedhofstr.	4	4	GT8N	Gesamt	213	84	852	336				
		4S	4	GT8N	Gesamt	213	84	852	336				
					Summe			1.704	672			836	11
	Horner Mühle - Werner-von-Siemens-Str.	4	4	GT8N	Gesamt	213	84	852	336				
		4S	4	GT8N	Gesamt	213	84	852	336				
					Summe			1.704	672			735	15
	Borgfeld - Dr.-Sasse-Str.	31	1,5	NL	Gesamt	74	33	111	50				
					Summe			111	50			38	19
	Borgfeld - Warfer Landstr.	630	2	GrossReg	Gesamt	100	54	200	108				
		670	2	GrossReg	Gesamt	100	54	200	108				
		30	1,5	NL	Gesamt	74	33	111	50				
					Summe			511	266			314	19
	Wörpedorfer Str. 1 - Richtung Zeven	630	2	GrossReg	Gesamt	100	54	200	108				
					Summe			200	108			76	19
	Abzw. Grasberg - Richtung Worpsswede	670	2	GrossReg	Gesamt	100	54	200	108				
					Summe			200	108			105	19
													52,3

Tab. 2.10: Dimensionierung des relevanten ÖV-Netzes im Ohnefall

2.12 Konzeption des ÖV-Angebots im Mitfall

Gegenüber der ÖV-Angebotssituation im Ohnefall ergeben sich im Mitfall folgende Veränderungen:

Infrastrukturseitig:

- Neubau der Straßenbahnstrecke Borgfeld – Lilienthal, Falkenberg.
- Bushaltestelle „Lilienthal“ wird durch zwei Straßenbahnhaltestellen („Feldhäuser Str.“ und Amtmann-Schroeter-Haus“) ersetzt.
- Bushaltestelle „Kutscher Behrens“ wird von der Straßenbahn nicht mehr bedient.

Verkehrsangebot Straßenbahn:

- 15 Minuten-Takt von/nach Lilienthal. Zu Verkehrszeiten der Linie 4S wird die Linie 4S von Borgfeld nach Lilienthal verlängert, zu allen übrigen Zeiten wird die Linie 4 von Borgfeld nach Lilienthal verlängert.

Verkehrsangebot Bus

- Einstellung Linien 30 / 31
- Führung der Regionalbuslinien 630 und 670 über die Ortsentlastungsstraße als Ersatz für die Linie 31. Die Schülerfahrten der Linien 630 und 670 von/ab Lilienthal Schoofmoor (Schulzentrum) sind von dieser Verlegung nicht betroffen und verkehren weiterhin über die Hauptstraße/Falkenberger Landstr. parallel zur Straßenbahn.
- Verzicht auf die Verstärkerfahrten Linie 630 und 670 im Abschnitt Bremen Hbf – Lilienthal, Falkenberg. Im Abschnitt Lilienthal – Worpswede/Zeven sind aus Dimensionierungsgründen die Verstärkerfahrten weiterhin notwendig (630 und 670 jeweils 3 Fahrtenpaare Mo-Fr, wie Ohnefall).
- Die überwiegend dem Schülerverkehr dienenden Linien 633 und 668 verkehren weiterhin über die Hauptstraße/Falkenberger Landstr. parallel zur Straßenbahn.

Die Anzahl Fahrtenpaare auf den für die Untersuchung relevanten Linien sind in Tab. 2.11 enthalten.

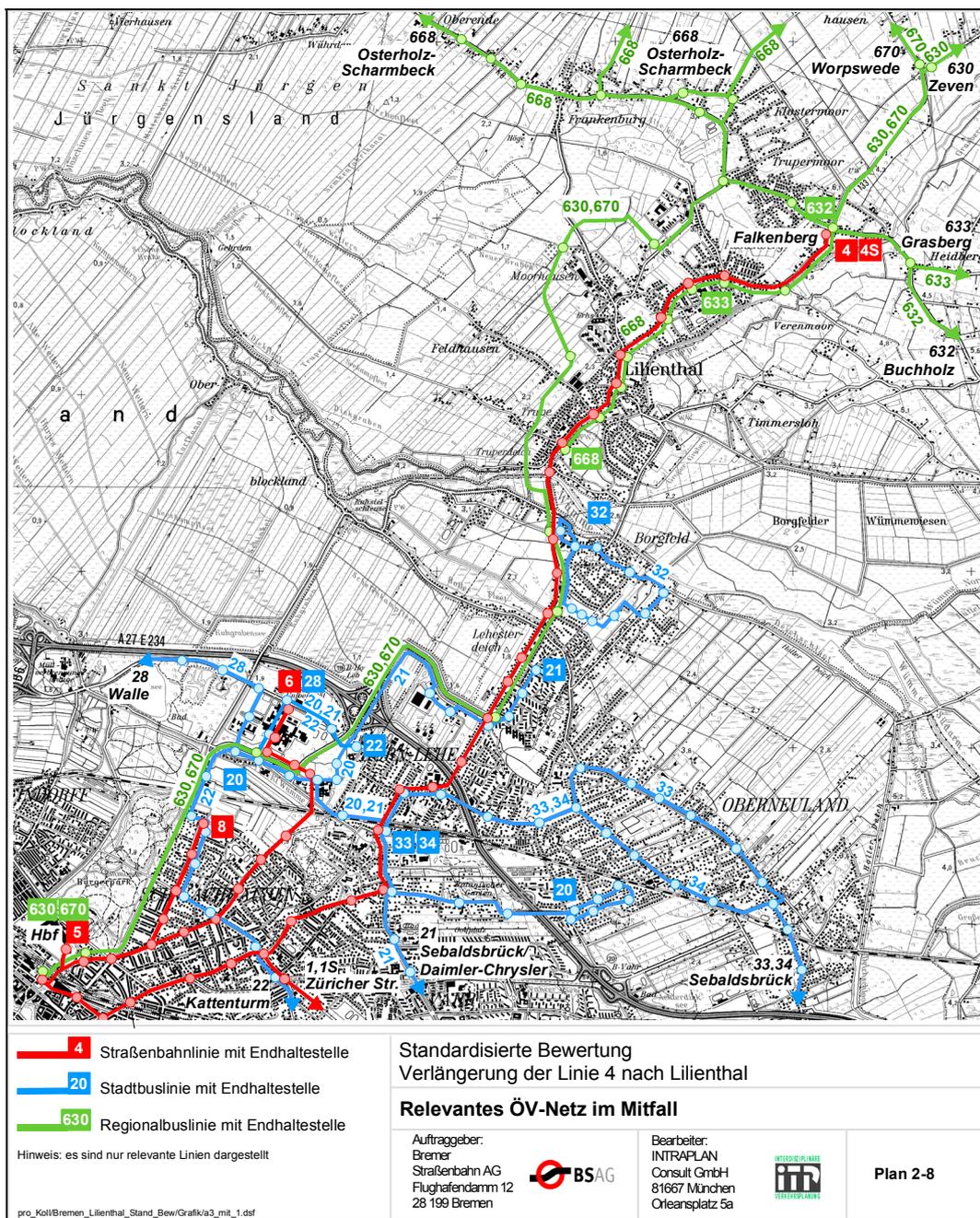
Linie	Linienverlauf		Fahrtenfolgezeit in der Spitzenstunde in min	Anzahl Fahrtenpaare		
	Von	nach		Werktag	Samstag	Sonn- und Feiertag
MITFALL						
4	Borgfeld	Arsten ¹⁾	15	45	30	--
4	Lilienthal, Falkenberg	Arsten	--	34	56	48
4S	Lilienthal, Falkenberg	Arsten	15	28	--	--
630	Bremen, Hauptbahnhof	Zeven	60	17	10	4
630	Lilienthal, Falkenberg	Zeven	60	3	--	--
632	Buchholz	Lilienthal, Falkenberg	60	6	--	--
633	Heidberg	Lilienthal, Schoofmoor	120	2	1	--
668	Lilienthal, Trupe	Moorhausen, /Osterholz-Scharmbeck	120	5	--	--
670	Bremen, Hauptbahnhof	Worpswede/Gnarrenburg	60	16	9	7
670	Lilienthal, Falkenberg	Worpswede	60	3	--	--

¹⁾ weitere Fahrten zu Betriebsbeginn und zu Betriebsende

Tab. 2.11: Angebot Straßenbahn und Buslinien, Mitfall

In den Formblättern 4.1 und 4.2 im Anhang 5 sind Linienverlauf und Bedienungsangebote aller betroffenen Straßenbahn- und Buslinien im Vergleich Analyse – Ohnefall – Mitfall zusammengestellt. Bei allen nicht in Formblatt 4.1/4.2 aufgenommenen Linien gibt es keine Unterschiede zwischen Mit- und Ohnefall.

Plan 2-8 zeigt die Linienführung des relevanten ÖV-Netzes im Mitfall.



Die Verlängerung der Straßenbahn von Bremen-Borgfeld nach Lilienthal-Falkenberg und die Führung der Regionalbuslinien 630 und 670 von Bremen Hbf über Lilienthal nach Zeven/Worpswede ist mit dem für den Kreis Osterholz zuständigen ÖPNV-Aufgabenträger ZVBN abgestimmt worden. Der aktuelle Nahverkehrsplan (beschlossen am 19.12.2007) führt zum Verkehrsangebot im Mitfall auf den Seiten C3-83 und C3-84 aus:

Zusammenfassung für den Korridor Falkenberg – Lilienthal – Bremen

Die Verbindung Falkenberg – Lilienthal – Bremen ergibt sich durch die Überlagerung eines schnellen regionalen Angebotes (Linien 630 und 670) und eines örtlichen erschließenden Angebotes (Linie 30 bzw. Linien 4 und 4S).

Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der geplanten Straßenbahnlinien 4 und 4S bis Falkenberg sollen diese die Verbindungsaufgaben im Bereich zwischen Lilienthal-Falkenberg, Lilienthal-Mitte und Bremen-Borgfeld, Bremen-Schwachhausen, Bremen-Hauptbahnhof und Bremen-Innenstadt wahrnehmen.

Die Regionalbuslinien sollen weiterhin die Verbindungsaufgaben aus den Gemeinden [Gnarrenburg], Woppswede, [Zeven], Tarmstedt und Grasberg sowie den von den Regionalbuslinien durchfahrenen Gemeindeteilen der Gemeinde Lilienthal mit der Universität Bremen und Bremen Hbf wahrnehmen.

Das schnelle regionale Angebot hat hauptsächlich Verbindungsfunktion – zwischen Region und Oberzentrum und zwischen den angebundenen Städten und Gemeinden untereinander. Als angemessenes Mindestangebot gilt auf beiden Linien (630 und 670) ein jeweils stündlich (am Sonntag zweistündliches) vertaktetes, aufeinander abgestimmtes Angebot zwischen der Region, der Universität Bremen und dem Hauptbahnhof in Bremen.

Das heutige Angebot der Linie 30 in Verbindung mit den Linien 4 und 4S hat vornehmlich lokale Erschließungsaufgaben. Die konkrete Linienführung und die Haltestellenbedienung der Linien 4 und 4S sind Ergebnis des noch abzuschließenden Planfeststellungsverfahrens.

Die konkrete Linienführung der Buslinien im Bereich der Gemeinde Lilienthal wird rechtzeitig vor Fertigstellung der Ortsentlastungsstraße und vor Inbetriebnahme der Straßenbahnlinien 4 und 4S auf der Grundlage der Fahrgastbeziehungen zwischen den Beteiligten – insbesondere Gebietskörperschaften und Verkehrsunternehmen vereinbart.“

2.13 Berechnung der Quelle-Ziel-Beziehungen MIV und ÖV für den Mitfall

Das im Mitfall gegenüber dem Ohnefall veränderte Verkehrsangebot ÖV führt bei den betroffenen Fahrten im Nachfragesegment „Erwachsene“ zu Verlagerungen zwischen MIV und ÖV. Als betroffen sind diejenigen Fahrten definiert, bei denen zwischen Mit- und Ohnefall Unterschiede in der Widerstandsmatrix ÖV auftreten. Gemäß der Verfahrensanleitung wird davon ausgegangen, dass im Nachfragesegment „Schüler“ bei den Quelle-Ziel-Beziehungen keine Veränderungen zwischen Mit- und Ohnefall entstehen.

Die Berechnungsmethodik der Standardisierten Bewertung berücksichtigt neben den Verkehrsverlagerungen auch den durch Verbesserung der Bedienungsqualität im ÖV hervorgerufenen induzierten Verkehr (nur im Nachfragesegment „Erwachsene“). Mit induziertem Verkehr werden die Fahrten bezeichnet, die im Ohnefall weder mit dem MIV noch mit dem ÖV stattfinden und im Mitfall durch das verbesserte ÖV-Angebot neu hervorgerufen werden. Die nach dem Regelverfahren ermittelten verkehrlichen Kenndaten sind im Formblatt 9 im Anhang 5 zusammengestellt. Demnach werden im Mitfall

- ca. 1.380 Personenfahrten je Werktag vom MIV zum ÖV verlagert und
- ca. 280 Personenfahrten je Werktag in den ÖV induziert.

In der Summe ergibt sich ein Mehrverkehr von ca. 1.660 Personenfahrten je Werktag. Der ÖV-Anteil der betroffenen Fahrten (mit Berücksichtigung des induzierten Verkehrs) steigt von 8,0 % im Ohnefall auf 9,6 % im Mitfall.

Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf das Formblatt 9 der Standardisierten Bewertung.

- **Die MIV-Verkehrsleistungen** (Formblatt 9, Zeile 7) nehmen im Mitfall um 19.400 Personenkilometer je Werktag ab (zum ÖV verlagerte Fahrten). Die **ÖV-Verkehrsleistungen** (Zeile 12) steigen um 20.800 Personenkilometer je Werktag. Die im Saldo um 1.400 Personenkilometer je Werktag höhere ÖV-Verkehrsleistung ist auf den induzierten Verkehr zurückzuführen. Der Forderung der Verfahrensanleitung der Standardisierten Bewertung, dass Minderverkehrsleistungen im MIV zu entsprechenden Mehrverkehrsleistungen im ÖV führen müssen, und dass Unterschiede zwischen beiden Salden durch den induzierten Verkehr begründbar sind, ist hiermit vollumfänglich entsprochen.

- Der Vergleich der **mittleren Reisezeit MIV** (Zeile 8) mit der **mittleren Reisezeit ÖV** (Zeile 17) ergibt im Mitfall für die betroffenen Fahrten ein Verhältnis von 35,7 Minuten zu 54,3 Minuten (ÖV Reisezeit 52 % höher als MIV-Reisezeit). Bezogen auf den Binnenverkehr des Untersuchungsgebietes betragen im Ohnefall die Angaben zur Reisezeit MIV 24,8 Minuten und zur Reisezeit ÖV 30,5 Minuten (ÖV Reisezeit 23 % höher als MIV-Reisezeit). Durch den Vergleich der Ergebnisse für die betroffenen Fahrten mit denen für den Binnenverkehr des Untersuchungsraumes kommen die Eigenarten der betroffenen Fahrten zum Ausdruck: Es handelt sich um Fahrten mit überdurchschnittlicher Reisezeit im interregionalen Verkehr mit deutlichen Reisezeitvorteilen für den MIV. Die Reisezeitvorteile im MIV resultieren aus den vergleichsweise hohen Durchschnittsgeschwindigkeiten auf den Straßen außerhalb geschlossenen Ortschaften (im Vergleich zu Geschwindigkeiten innerhalb von Bremens) und aus der Ortsentlastungsstraße Lilienthal.
- Der **Ausnutzungsgrad der zusätzlich angebotenen Platzkapazitäten** liegt bei 19,5 % (Zeile 19). Die Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung gibt vor, dass dieser Wert möglichst größer 20 % ausfallen sollte. Diese Empfehlung wird durch das untersuchte Vorhaben nur knapp verfehlt. Das Ergebnis ist ein Hinweis darauf, dass der 15-Minuten-Takt der Straßenbahn gerechtfertigt ist (bei einem 10-Minuten-Takt würde dieser Prozentsatz geringer ausfallen und deutlicher unter die Grenze von 20 % rutschen).

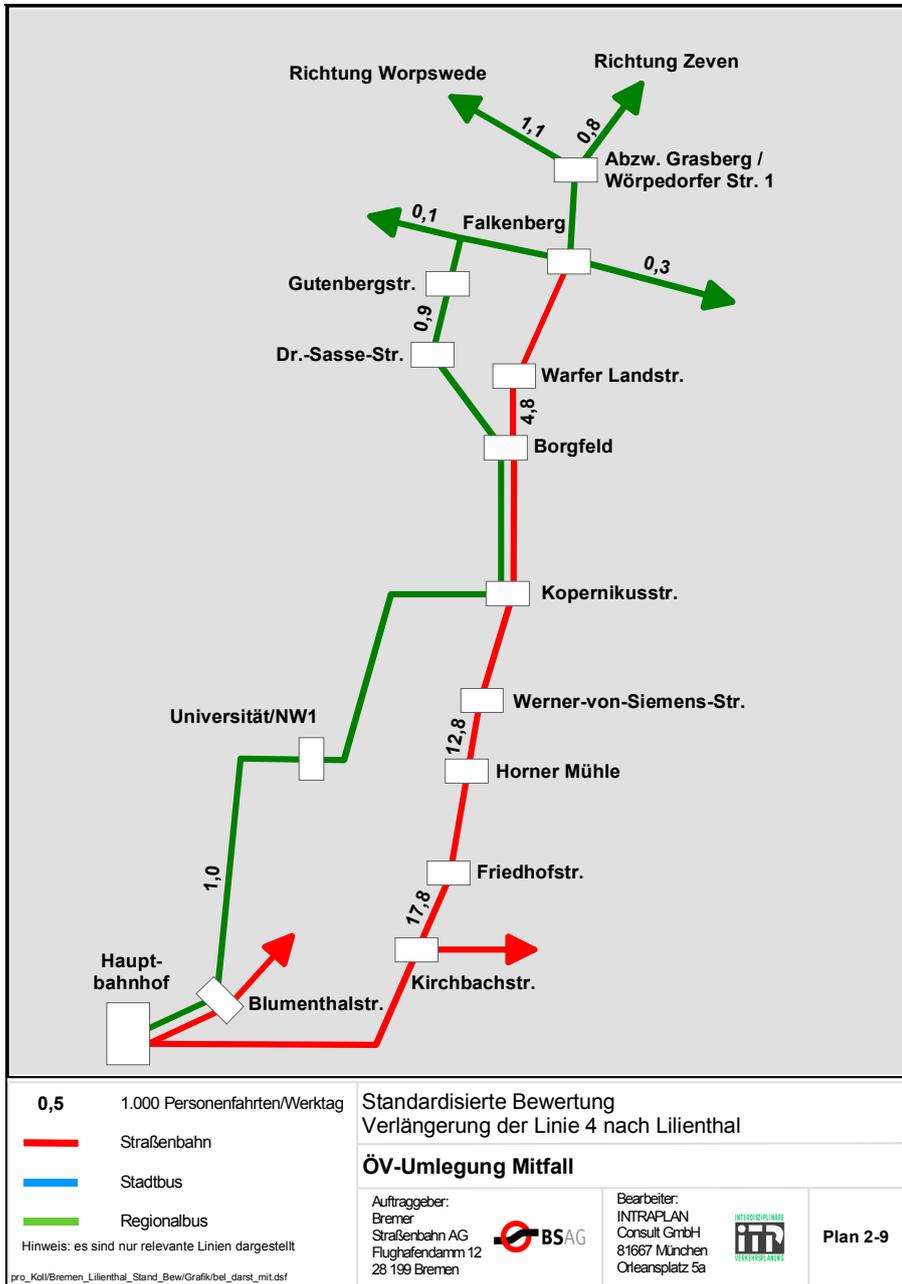
2.14 ÖV-Umlegung Mitfall

Die gemäß Kapitel 2.13 aufgestellte Matrix der Verkehrsbeziehungen ÖV im Mitfall wurde auf das entsprechende Netzmodell umgelegt. Die hieraus resultierenden Querschnittsbelastungen sind in Plan 2-9 betriebszweigübergreifend dargestellt.

Die Auswirkungen der Umstellung von Bus- auf Straßenbahnbetrieb auf die Verkehrsnachfrage ÖV werden besonders auf dem Neubauabschnitt der Linie 4/4S deutlich. Hier steigt am Querschnitt nördlich der Haltestelle Borgfeld das Fahrgastaufkommen von 3.700 Personenfahrten auf 5.600 Personenfahrten je Werktag im Mitfall.

Auf den Regionalbussen im Querschnitt zwischen Universität und Hauptbahnhof liegt die Nachfrage im Mitfall erwartungsgemäß deutlich unterhalb der Nachfrage im Ohnefall

(Rückgang von 2.400 auf 1.000 Personenfahrten). Im Zulauf auf Lilienthal aus Richtung Zeven und Worpswede sind die Belastungen weitgehend unverändert.



2.15 Überprüfung der Dimensionierung des relevanten ÖV-Angebotes im Mitfall

Für den Mitfall wird an den untersuchungsrelevanten Querschnitten das Angebot in der morgendlichen Spitzenstunde in Lastrichtung der Nachfrage gegenübergestellt. Die entsprechende Dimensionierungsprüfung auf den bemessungsrelevanten Querschnitten ist in Tab. 2.12 für den Mitfall entsprechend dem Formblatt 8m zusammengestellt.

- Der für die Linien 4/4S vorgesehene 15-Minuten-Takt führt an der Landesgrenze Bremen/Niedersachsen (Querschnitt Borgfeld – Warfer Landstraße) zu einer Querschnittsauslastung von gut 42 % der Gesamtplatzkapazitäten.
- Aus Sicht des Gutachters stellen die 42 % Querschnittsauslastung eine ausreichende Auslastung einer Straßenbahnlinie an der Bremer Stadtgrenze dar.
- Am innenstadtnahen Querschnitt Kirchbachstr. – Friedhofstr. beträgt die Auslastung in der Spitzenstunde gut 57 %. Dieser Wert liegt unterhalb des Richtwerts für die maximale Querschnittsauslastung in der Spitzenstunde von 65 %.
- Hinsichtlich des Fahrtenangebots auf den Regionalbuslinien ist nachgewiesen, dass auf dem Abschnitt Bremen Hbf – Lilienthal-Falkenberg eine jeweils einstündige Bedienung beider Linien ausreicht (Bemessungsquerschnitt Dr.-Sasse-Str. – Gutenbergstr. mit 38 % Auslastung).
- Nördlich von Lilienthal sind auf beiden Regionalbuslinien in der HVZ zwei Fahrten erforderlich (Bemessungsquerschnitte Wörpedorfer Str. 1 – Richtung Zeven mit 38 % Auslastung und Abzw. Grasberg – Richtung Worpswede mit 52 % Auslastung).

Überprüfung der Dimensionierung des relevanten ÖV-Netzes												
Blatt 8 m	Vorbeiführende Linien	Verkehrsangebot in der Spitzenstunde	Fahrzeugtyp und ggf. Zuggröße	Dimensionierung	Transportgefäßgröße	Fahrzeugangebot in der Spitzenstunde	Platzangebot in der Spitzenstunde	Querschnittsbelastung Gesamtwerktag	Querschnittsbelastung in der Spitzenstunde in Lastrichtung	Spitzenstundenanteil in Lastrichtung	Querschnittsauslastung in der Spitzenstunde Werktag	
Querschnitt	Liniennummer	Fahrzeuge/ (Stunde und Richtung)	nach Sitz- bzw. Gesamt- plätzen	Gesamt- Fahrzeug	Sitzplätze/ Fahrzeug	GesamtPlatz ze/ (Stunde und Richtung)	Personen- fahrten/ (Werktag und Richtung)	Personen- fahrten/ (Stunde und Richtung)	(%)	(%)	(%)	
Kirchbachstr. - Friedhofstr.	4 4S	4 4	GT8N GT8N	Gesamt Gesamt	213 213	84 84	852 852	336 336				
				Summe		1.704	672	8.900	979	11	57,5	
Horner Mühle - Werner-von-Siemens-Str.	4 4S	4 4	GT8N GT8N	Gesamt Gesamt	213 213	84 84	852 852	336 336				
				Summe		1.704	672	6.400	960	15	56,3	
Borgfeld - Warfer Landstr.	4S	4	GT8N	Gesamt	213	84	852	336				
				Summe		852	336	2.400	360	15	42,3	
Dr.-Sasse-Str. - Gutenbergstr.	630 670	1 1	GrossReg GrossReg	Gesamt Gesamt	100 100	54 54	100 100	54 54				
				Summe		200	108	450	86	19	42,8	
Wörpedorfer Str. 1 - Richtung Zeven	630	2	GrossReg	Gesamt	100	54	200	108				
				Summe		200	108	400	76	19	38,0	
Abzw. Grasberg - Richtung Worpswede	670	2	GrossReg	Gesamt	100	54	200	108				
				Summe		200	108	550	105	19	52,3	

Tab. 2.12: Dimensionierung des relevanten ÖV-Netzes im Mitfall

2.16 Erläuterungen zu den Nachfragewirkungen

2.16.1 Reisezeitgewinne

Die Reisezeitdifferenzen werden in Formblatt 10.1 (Anhang 5) in Reisezeitklassen aufgliedert. Um aufzuzeigen, welche Relationen besonders von der Straßenbahnverlängerung nach Lilienthal profitieren, werden im Folgenden die Reisezeitgewinne im Mitfall gegenüber dem Ohnefall in den Reisezeitklassen „größer 10 Minuten“ und „größer 5 min und kleiner 10 min“ für jeweils fünf ausgewählte, typische Quell-Ziel-Relationen angegeben.

Angegeben sind in den Tabellen

- die Relation von Zelle nach Zelle
- die Anzahl der erwachsenen Personen, die auf dieser Relation („von ... nach“, also eine Richtung) in der Verkehrsnachfragematrix der maßgebenden Fahrten enthalten sind, somit die von dieser Reisezeitverkürzung betroffenen Fahrten. Je mehr Fahrten betroffen sind, desto größer ist das Gewicht der Reisezeitverkürzung auf dieser Relation an der Summe der Reisezeitgewinne dieser Reisezeitklasse
- Weg und benutzte Linien in Ohnefall und Mitfall, bei mehreren sinnvollen Wegen auch der Routensplit
- ÖV-Reisezeiten⁷ gemäß Verkehrsmodell in Ohnefall und Mitfall sowie die Differenz

Da die Auswertung auf Zellebene stattfindet, sind die Reisezeitgewinne z.B. der Lilienthaler Verkehrszellen entlang der Hauptstraße im Verkehr zur Bremer Innenstadt sehr ähnlich. Eine Auswertung dieser ähnlichen Relationen hätte keinen grundsätzlich neuen Informationsgehalt. Daher werden die Fahrten auf diesen Relationen in den Tab. 2.13 und Tab. 2.14 aufsummiert und als „weitere Relationen - ähnlich den schon beschriebenen“ ausgewiesen.

⁷ Die ÖV-Reisezeit beinhaltet die Anmarschzeit, die Beförderungszeit im Fahrzeug (ggfs. Umsteigezeiten) und die Abmarschzeit (Darstellung siehe Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV und Folgekostenrechnung, Version 2006, Verfahrensanleitung, Seite 24)

Von	nach	Anzahl erwachsene Personen (eine Richtung)	Weg		ÖV-Reisezeit in min		
			Ohnefall	Mitfall	Ohnefall	Mitfall	Differenz
Zelle 5 (Altstadt, Domsheide)	Zelle 10403 (Lilienthal zentral)	35	Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 630 / 670 (78%) oder Bus 31 (22%)	Straßenbahn 4/4S	51,8	40,8	11,0
weitere Relationen		52	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 190 (Horn, Horner Kirche)	Zelle 10403 (Lilienthal zentral)	7	Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 630 / 670 (78%) oder Bus 31 (22%)	Straßenbahn 4/4S	35,3	25,2	10,1
weitere Relationen		31	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 200 (Lehe, Horner Mühle)	Zelle 10403 (Lilienthal zentral)	5	Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 630 / 670 (78%) oder Bus 31 (22%)	Straßenbahn 4/4S	32,2	22,1	10,1
Zelle 176 (Schwachhausen, Kirchbachstr.)	Zelle 10410 (Lilienthal Falkenberg)	5	Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 630 / 670 (81%) oder Bus 31 (19%)	Straßenbahn 4/4S	51,5	39,8	11,7
weitere Relationen		5	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 11 (östl. Vorstadt, Am Dobben)	Zelle 10403 (Lilienthal zentral)	4	Straßenbahn 4/4S (Am Dobben oder Rembertistr.), Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 630 / 670 oder Bus 31	Straßenbahn 4/4S (Am Dobben oder Rembertistr.)	45,1	34,4	10,7

Tab. 2.13: Reisezeitgewinne in der Reisezeitklasse „größer 10 Minuten“

Tab. 2.13 zeigt, dass auf der Relation Lilienthal – Bremen Innenstadt (z.B. Domsheide) die meisten Fahrten von einer Reisezeitverkürzung größer 10 Minuten profitieren.

Weitere Relationen mit hohen Reisezeitgewinnen liegen entlang der Straßenbahnstrecke: Lilienthal – Horner Kirche, – Horner Mühle, – Schwachhausen. Alle diese Relationen profitieren von dem im Mitfall in Borgfeld entfallenden Umsteigevorgang.

Von	nach	Anzahl erwachsene Personen (eine Richtung)	Weg		ÖV-Reisezeit in min		
			Ohnefall	Mitfall	Ohnefall	Mitfall	Differenz
Zelle 5 (Altstadt, Domsheide)	Zelle 10410 (Lilienthal Falkenberg)	48	Straßenbahn Hbf, Umstieg auf Regionalbusse (61%), Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 31/ 630 / 670 (39%)	Straßenbahn 4/4S	55,6	48,3	7,3
weitere Relationen		252	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 5 (Altstadt, Domsheide)	Zelle 10412 (Lilienthal Moorhausen)	12	Straßenbahn Hbf, Umstieg auf Regionalbusse (37%), Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 31/ 630 / 670 (63%)	Straßenbahn 4/4S	56,0	49,3	6,7
weitere Relationen		49	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 10 (Bahnhofsvorstadt)	Zelle 10413 (Lilienthal Trupermoor)	8	Regionalbusse ab Hbf (56%), Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 31 (44%)	Regionalbusse ab Hbf (53%), Straßenbahn 4/4S, Umstieg Falkenberg oder direkt zu Fuß (47%)	56,4	50,2	6,2
weitere Relationen		67	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 214 (Borgfeld, Daniel-Jacobs-Allee)	Zelle 10403 (Lilienthal zentral)	6	Straßenbahn 4/4S, Umstieg Borgfeld auf Bus 30 / 630 / 670 (78%) oder Bus 31 (22%)	Straßenbahn 4/4S	26,4	16,9	9,5
weitere Relationen		46	ähnlich den schon beschriebenen				
Zelle 190 (Horn, Horner Kirche)	Zelle 1064 (Worpswede)	5	Straßenbahn 4/4S, Umstieg auf Bus 670	Straßenbahn 4/4S, Umstieg auf Bus 670	72,5	64,2	8,3

Tab. 2.14: Reisezeitgewinne in der Reisezeitklasse „größer 5 min und kleiner 10 min“

Tab. 2.14 zeigt, dass die Reisezeitverkürzungen in der Klasse „größer 5 min und kleiner 10 min“ auf den Relationen „Lilienthal außer Hauptstraße“ – Bremen zu beobachten sind. Die sind die Relationen, die im Mitfall einen längeren Zugang zur Straßenbahn in Lilienthal haben (im Vergleich zu den Zellen direkt an der Hauptstraße). Die Reisezeitgewinne auf diesen Relationen fallen dementsprechend geringer aus.

Am bedeutendsten sind wiederum die Fahrten Lilienthal – Bremen Innenstadt.

Weitere Relationen mit hohen Reisezeitgewinnen liegen entlang der Straßenbahnstrecke: Lilienthal – Bahnhofvorstadt, – Borgfeld (Daniel-Jacobs-Allee), Horner Kirche. Alle diese Relationen profitieren von dem im Mitfall in Borgfeld entfallenden Umsteigevorgang.

Die Wegeverteilung auf der Relation Zelle 10 (Bahnhofvorstadt) – Zelle 10413 (Lilienthal Trupermoor) zeigt, dass im Verkehr Trupermoor – Bremen (Hbf) die Verlängerung der Straßenbahnlinie 4 nur zu einem geringen Anstieg der Straßenbahnnutzung (44 % Ohne-fall auf 47 % Mitfall) gegenüber der Nutzung des Regionalbusses (56 % Ohne-fall auf 53 % Mitfall) führt, da der Regionalbus auf dieser Relation auch im Mitfall ein attraktives Angebot darstellt.

Die erste Relation dieser Reisezeitklasse, die nicht Lilienthal enthält, ist in Tab. 2.14 ganz unten angegeben: Horner Kirche – Worswede. Hier verkürzt sich die Reisezeit um gut 8 Minuten, betroffen sind jedoch nur 5 Fahrten.

Nennenswerte Reisezeitverkürzungen entstehen somit fast ausschließlich im Verkehr von und nach Lilienthal. Durchfahrer in Lilienthal (Verkehre Bremen – Landkreis Osterholz) erfahren keine relevante Reisezeitverkürzung.

2.16.2 Verkehrsverlagerungen zum ÖV

Die Auswertung der Relationen mit den meisten zum ÖV verlagerten Fahrten ergab die in etwa gleichen Ergebnisse wie im vorangegangenen Kapitel 2.16.1 „Reisezeitgewinne“, da die Reisezeitveränderungen einen großen Einfluss in der Modal-Split-Formel haben und die Verkehrsverlagerungen damit wesentlich verursachen.

Um nicht die Ergebnisse des letzten Kapitels zu wiederholen, sind die folgenden Auswertungen auf Ebene der Grobrelationen erfolgt. Als Grobzellen sind die Bremer Stadtteile, die Gemeinde Lilienthal und der Landkreis Osterholz (außer Gemeinde Lilienthal) aufgeführt

Angegeben sind in der Tab. 2.15:

- die betrachtete Relation von Grobzelle nach Grobzelle.
- die Anzahl der positiv verlagerten Fahrten auf dieser Grobrelation
- die Anzahl der ÖV-Fahrten im Ohnefall auf dieser Grobrelation als Vergleich
- der Anteil der positiv verlagerten Fahrten in Prozent an den ÖV-Fahrten des Ohnefalls
- die Anzahl der Gesamtfahrten (ÖV + MIV) auf dieser Grobrelation als Vergleich
- der Anteil der positiv verlagerten Fahrten an den Gesamtfahrten (ÖV + MIV) des Ohnefalls
- die mittlere Veränderung des ÖV-Routenwiderstands im Mitfall gegenüber dem Ohnefall

Folgende beispielhafte Aussagen lassen sich anhand der Relation Lilienthal – Borgfeld treffen:

- Die positiv verlagerten Fahrten (84) machen gut die Hälfte der ÖV-Fahrten (53 %) des Ohnefalls aus (159).
- Die Gesamtfahrten (1.669) des Ohnefalls auf dieser Grobrelation erhöhen sich jedoch durch die positiv verlagerten Fahrten (84) nur um 5 %.
- Der Modal-Split auf der Grobrelation erhöht sich von $159/1.669 = 9,5 \%$ im Ohnefall auf $(159+84)/(1.669+84) = 13,9 \%$

von Grobrelation nach Grobrelation	im Mitfall positiv verlagerte Fahrten	Ohnefall				mittlere Veränderung ÖV-Routenwiderstand Mitfall gegenüber Ohnefall
		Anzahl Fahrten ÖV		Anzahl Fahrten ÖV+MIV		
		absolut	Anteil positiv verlagertes Fahrten an ÖV-Fahrten	absolut	Anteil positiv verlagertes Fahrten an Gesamtfahrten	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
			= [2] / [3]	[5]	= [2] / [5]	
Lilienthal – Bremen Mitte	503	1.313	38%	3.434	15%	-23%
Horn-Lehe – Lilienthal	293	434	68%	4.349	7%	-19%
Lilienthal – Schwachhausen	126	197	64%	1.496	8%	-27%
Lilienthal – Borgfeld	84	159	53%	1.669	5%	-19%
Lilienthal – Bremen Neustadt	45	120	38%	669	7%	-20%
Lilienthal – östl. Vorstadt	40	65	62%	488	8%	-24%
Hemelingen – Lilienthal	40	57	70%	1.603	2%	-15%
Lilienthal – Vahr	30	38	79%	706	4%	-22%
Horn-Lehe – Kreis Osterholz (ohne Lilienthal)	30	161	19%	3.375	1%	-3%
Lilienthal – Oberneuland	24	17	141%	757	3%	-20%

Tab. 2.15: positiv verlagerte Fahrten auf Grobrelationen

Tab. 2.15 zeigt, dass die meisten verlagerten Fahrten auf Relationen entstehen, deren eines Ende in Lilienthal liegt und deren anderes Ende entlang der Straßenbahnlinie 4/4S liegt.

Unter den 10 Grobrelationen mit den meisten verlagerten Fahrten findet sich nur eine Relation, die nicht Lilienthal als Quelle oder Ziel hat: 30 positiv verlagerte Fahrten auf der Relation Horn-Lehe – Kreis Osterholz-Scharmbeck (ohne Lilienthal). Der mittlere ÖV-Routenwiderstand auf dieser Grobrelation sinkt durch die Verlängerung der Linie 4 lediglich um 3 %. Die durch das Absinken des Routenwiderstandes 30 verlagerten Fahrten machen jedoch nur 1 % der Gesamtfahrten aus.

Auch diese Auswertung zeigt, dass nennenswerte positive Verlagerungen fast ausschließlich im Verkehr von und nach Lilienthal entstehen. Positive verlagerte Fahrten auf Relationen, die Wege nutzen, die durch Lilienthal hindurchführen, treten nur in geringem Umfang auf.

3 ERMITTLUNG DER TEILINDIKATOREN IN ORIGINÄREN MESSGRÖßEN

Die Ermittlung der Teilindikatoren in originären Messgrößen baut auf den gemäß Formblättern 4.1 und 4.2 aufbereiteten Grundlagendaten des Verkehrsangebotes und der Verkehrsnachfrage auf. Die Ermittlung der Teilindikatoren beschränkt sich auf diejenigen, die für die Herleitung des gesamtwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Indikators E1 benötigt werden.

3.1 Reisezeitdifferenzen im ÖV

Die Reisezeitdifferenzen werden differenziert nach Schülern und Erwachsenen ausschließlich für die „maßgebenden Fahrten im ÖV“ ermittelt. Unter den „maßgebenden Fahrten im ÖV“ wird der Mittelwert zwischen der ÖV-Nachfrage im Mit- und im Ohnefall verstanden.

Eine Differenzierung nach den Verkehrssegmenten „Erwachsene“ und „Schüler“ ist notwendig, da der Reisezeit von Schülern und Erwachsenen unterschiedliche Werte bemessen werden. Um die eingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von kleinen Reisezeitdifferenzen zu berücksichtigen, sind Einzelreisezeitdifferenzen mit einem Betrag von weniger als 5 Minuten abgemindert in die Gesamtreisezeitdifferenz einzubeziehen.⁸

Die Ableitung der ÖV-Reisezeitdifferenzen ist in dem Formblatt 10.1 (siehe Anhang 5) dokumentiert. Für die „maßgebenden Fahrten im ÖV“ sind die Fahrten differenziert nach Schülern und Erwachsenen den in Spalte 1 aufgeführten Klassen der Reisezeitdifferenz zwischen Mit- und Ohnefall zugeordnet. Hieraus werden (ebenfalls differenziert nach Schülern und Erwachsenen) Reisezeitdifferenzen aller betroffenen Fahrten je Klasse in Stunden je Werktag ohne (Spalte 3) und mit Abminderung kleiner Einzelreisezeitdifferenzen (Spalte 6) ermittelt. Die einzusetzenden Abminderungsfaktoren gehen aus Spalte 5 hervor. Die Hochrechnung der Summe der abgeminderten Reisezeitdifferenzen je Werktag auf ein Jahr erfolgt

- für Schüler mit dem Faktor 250 und
- für Erwachsene mit dem Faktor 300.

⁸ So stellen nach den Regularien der Standardisierten Bewertung aufgrund der Abminderung 10 Einzelreisezeitnutzen von je 1 Minute einen geringeren Gesamtnutzen dar als 1 Einzelreisezeitnutzen von 10 Minuten.

In der Summe errechnet sich eine abgeminderte Reisezeitdifferenz aller betroffenen Fahrten in Höhe von **93.000 Stunden/Jahr**, hiervon entfallen gut 10.200 Stunden auf Schüler und knapp 82.800 Stunden auf Erwachsene.

Die Bewertung der Reisezeit erfolgte für Erwachsene mit 7,50 €/h und die der Schüler mit 2,00 €/h. Insgesamt ergab sich ein Nutzenbeitrag aus Reisezeitersparnissen von **641,4 T€ je Jahr**, der Anteil der Schüler beträgt hierbei 20,5 T€/Jahr und der der Erwachsenen 620,9 T€/Jahr.

3.2 Eingesparte Pkw-Betriebskosten

Der Saldo der Pkw-Betriebskosten basiert auf den Pkw-Fahrleistungen des zwischen MIV und ÖV verlagerten Verkehrs unter Ansatz von Einheitskostensätzen je Pkw-Kilometer. Diese basieren auf statistischen Berechnungen für ein Durchschnittsfahrzeug.

Die MIV-Betriebskosten werden getrennt für „innerorts“ und „außerorts“ erbrachte MIV-Verkehrsleistung ausgewiesen. Die Einheitskostensätze liegen

- für den „innerorts“-Verkehr bei 0,28 €/Fahrzeug-km und
- für den „außerorts“-Verkehr bei 0,26 €/Fahrzeug-km.

In der Summe **reduzieren sich die Pkw-Betriebskosten um 1.328 T€/Jahr** (siehe Formblatt 11 in Anhang 5). Hiervon entfallen

- 950 T€/Jahr auf die eingesparten MIV-Betriebskosten „innerorts“ und
- 378 T€/Jahr auf die eingesparten MIV-Betriebskosten „außerorts“.

Für die Aufteilung der verlagerten Pkw-Kilometer wurde unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (Inaugenscheinnahme der Umlegungsergebnisse der verlagerten Fahrten im MIV-Netzmodell) ein Aufteilungsverhältnis von 70:30 (innerorts zu außerorts) vom Gutachter festgelegt. Da auf der Relation Lilienthal – Bremen-Innenstadt sämtliche Fahrten auf innerörtliche Straßen entfallen, ist der Innerorts-Anteil mit 70 % eher zurückhaltend eingeschätzt (Annahme „zur sicheren Seite“, da Einheitskostensatz „innerorts“ höher als „außerorts“).

3.3 Investitionen und Vorhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur

Die Vorhaltungskosten für Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen umfassen die Aufwendungen für

- den Kapitaldienst und
- die Unterhaltung dieser Anlagen.

Beide Größen wurden aus den entsprechenden Investitionsaufwendungen differenziert nach Anlagenteilen ermittelt. Die von der BSAG zusammengestellten Investitionen für die Realisierung der Straßenbahnverlängerung nach Lilienthal betragen **46.930 T€** einschließlich 10 % Planungs- und Vorbereitungskosten. Unter Berücksichtigung einer Bauzeit von 2 Jahren und den nach Anlagenteilen differenzierten Nutzungsdauern errechnet sich in der Summe über alle Anlagenteile ein **Kapitaldienst von 1.678 T€/Jahr**.

Die nach Anlagenteilen differenzierten Investitionskosten gehen aus Formblatt 12m des Anhangs 5 des vorliegenden Untersuchungsberichtes hervor.

Blatt 12o (siehe Anhang 5) enthält die im Ohnefall anfallenden Investitionen („vermiedene Investitionen“) für den Busbetrieb entlang des Lilienthaler Straßenzuges Hauptstraße/ Falkenberger Landstraße (siehe Kapitel 2.8). In der Summe errechnen sich hierfür Investitionsaufwendungen in Höhe von **1.169 T€**. Hieraus leiten sich Aufwendungen für Abschreibung und Verzinsung in Höhe von **61,1 T€/Jahr** ab.

Die **Unterhaltungskosten** für Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen werden entsprechend den Vorgaben der Standardisierten Bewertung nach den auf die anlagenspezifischen Investitionsaufwendungen bezogenen prozentualen Sätzen ermittelt. Die Prozentsätze sind in der Anleitung vorgegeben und in Spalte 10 der Formblätter 12m und 12o für die unterschiedlichen Anlagenteile ausgewiesen. Zu beachten ist, dass es sich bei einem Teil der Investitionen um im Zusammenhang mit dem ÖV-Vorhaben erforderliche Umbaumaßnahmen bestehender Anlagen handelt (z.B. Leitungsverlegungen), die in die Zuständigkeit anderer Baulastträger fallen. Gemäß der Verfahrensanleitung werden dem Vorhaben diese Investitionen nur mit Abschreibung und Verzinsung, nicht aber mit Unterhaltungskosten angelastet.

In der Summe errechnen sich

- im Mitfall zusätzliche Aufwendungen für die Unterhaltung in Höhe von **405,9 T€/ Jahr** und
- für den Busbetrieb Unterhaltungskosten im Ohnefall in Höhe von **21,7 T€/Jahr**.

3.4 Vorhaltungskosten ÖV-Fahrzeuge

Analog zu den Vorhaltungskosten Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen addieren sich die **Vorhaltungskosten Fahrzeuge** aus dem **Kapitaldienst** und den **Unterhaltungskosten** für die **Fahrzeuge**.

Zur Ermittlung der saldierten Vorhaltungskosten Fahrzeuge ist ein Mengengerüst betrieblicher Kenndaten erforderlich, das die zwischen Mit- und Ohnefall veränderten Angebotsparameter aller betroffenen Linien umfasst. Bewertungsrelevant sind die Jahreswerte, die sich aus unterschiedlicher Gewichtung

- der normalwerktäglicher Regelverkehre (WT5) mit einem Hochrechnungsfaktor von 254,
- den Verkehren am Samstag mit einem Hochrechnungsfaktor von 52 und
- den Verkehren am Sonntag mit einem Hochrechnungsfaktor von 59

zusammensetzen.

Beim Fahrzeugbedarf wurde wie auch schon beim Projekt „Integrierter Schienenausbau-plan Region Bremen (ÖPNV und SPNV)“ eine 15-%ige Betriebs- und Werkstattreserve bei den Straßenbahnen und Bussen berücksichtigt. Die Betriebs- und Werkstattreserve wurde mit einer Nachkommastelle ermittelt, da der Bedarf des betreffenden Fahrzeugtyps in den betroffenen Linien nur eine Teilmenge des Gesamtbedarfs im Untersuchungsgebiet ist. Der Fahrzeugbedarf wurde für die im Mit- und im Ohnefall betroffenen Linien ermittelt. Für die Straßenbahn- und Stadtbushlinien erfolgte dies linienrein aufgrund konkreter Umlaufzeiten. Bei den Regionalbuslinien 630 und 670 erfolgte eine linienübergreifende Ermittlung des Fahrzeugbedarfs für den Mit- und Ohnefall auf Basis pauschaler jährlicher Fahrzeugeinsatzzeiten.

Die laufleistungsabhängigen Kenndaten sind Grundlage für die Ermittlung der laufleistungsabhängigen Unterhaltungs- und Energiekosten Fahrzeuge, die zeitabhängigen

Kenndaten (Personalstunden) Grundlage zur Ermittlung der Kosten für das Personal, die Fahrzeuganzahl Grundlage für Kapitaldienst und zeitabhängige Unterhaltungskosten.

Aus den in Anhang 5 abgelegten Formblättern 4.2, 13, 15 und 16 ergeben sich folgende Ergebnisse:

- Durch die Verlängerung der Straßenbahn nach Lilienthal können 2,3 Standard-Linienbusse (zu einem Preis je Fahrzeug von 230 T€) und 3,2 15m-Busse (zu einem Preis je Fahrzeug von 300 T€) eingespart werden.
- Im Betriebszweig Straßenbahn sind 2,3 GT8N (zu einem Preis je Fahrzeug von 2.000 T€) mehr erforderlich.
- In der Summe ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzungsdauern im Mitfall ein um **85,0 T€/Jahr** höherer Kapitaldienst für die **Fahrzeuginvestitionen** als im Ohnefall.
- Bei dem **Saldo der Unterhaltungskosten Fahrzeuge** sind sowohl zeitabhängige als auch laufleistungsabhängige Kosten zu berücksichtigen. Unter Ansatz der in den Formblättern 2.3 und 2.4 dargestellten Einheitskostensätze ergeben sich folgende Ergebnisse:
 - Für einen GT8N errechnen sich zeitabhängige Kosten in Höhe von 26,4 T€/Fahrzeug und Jahr,
 - beim NL-Bus liegen die zeitabhängigen Unterhaltungskosten bei 7,6 T€/Bus und Jahr,
 - beim 15m-Bus liegen die zeitabhängigen Unterhaltungskosten bei 8,4 T€/Bus und Jahr,
 - Die laufleistungsabhängigen Kosten liegen bei der Straßenbahn bei 0,83 €/Fahrzeug-km,
 - beim NL-Bus bei 0,28 €/Bus-km,
 - beim 15m-Bus bei 0,31 €/Bus-km.
- Im Eckwert steigen die Unterhaltungskosten Fahrzeuge im Mitfall gegenüber dem Ohnefall um **143,5 T€/Jahr**.

Bei Berücksichtigung der Mehrkosten beim Kapitaldienst Fahrzeuge und den gestiegenen Fahrzeug-Unterhaltungskosten ergeben sich zwischen Mit- und Ohnefall höhere

Vorhaltungskosten Fahrzeuge: Der Saldo vom Mit- zum Ohnefall beträgt **+228,5 T€/Jahr**.

3.5 Betriebsführungskosten ÖV

Die saldierten Betriebsführungskosten ÖV setzen sich zusammen aus

- den saldierten Kosten für den Energieverbrauch und sonstige Betriebsstoffe und
- den saldierten Kosten für das Personal (Fahrpersonal, örtliches Personal und Sicherheits- und Kontrollpersonal).

Die einzelnen Ergebnisse sind im Anhang 5 aus den Formblättern 14.1, 14.2 und 15.1 bis 15.3 ersichtlich. Die wesentlichen Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

- Die Salden der Energiekosten werden über fahrzeugspezifische Einheitskosten errechnet. Bei Schienenverkehrsmitteln wird zwischen streckenbezogenen und stationshaltbezogenen Energiekosten unterschieden. Im Eckwert sinken die Energiekosten im Mitfall gegenüber dem Ohnefall um 7,9 T€/Jahr. Im Einzelnen verändern sich die Energiekosten wie folgt:
 - Im Busbereich können Einsparungen in Höhe von 86,1 T€/Jahr erreicht werden.
 - Die streckenbezogenen Energiekosten der Straßenbahn steigen um 28,5 T€/Jahr an.
 - Die haltbezogenen Energiekosten der Straßenbahn steigen um 49,7 T€/Jahr.
- Bei dem Saldo der Kosten für das Fahrpersonal wird pro Stunde (entsprechend den Vorgaben der Standardisierten Bewertung) ein Satz von 28 € angesetzt. In der Summe reduzieren sich die Aufwendungen für das Fahrpersonal im Mitfall gegenüber dem Ohnefall um 165,5 T€/Jahr.
- Der Kostensatz für das Sicherheits- und Kontrollpersonal beträgt pro Stunde entsprechend den Vorgaben der Standardisierten Bewertung 22 €. Die Einsatzstärke des Sicherheits- und Kontrollpersonals je Straßenbahn bzw. Bus wurde mit 4,5% der Einsatzzeiten des Fahrpersonals aus der Vorgängeruntersuchung übernommen (siehe Kapitel 2.5.5). In der Summe verringern sich die Aufwendungen für das Sicherheits- und Kontrollpersonal im Mitfall gegenüber dem Ohnefall um 5,9 T€/Jahr.

- Unter Berücksichtigung der veränderten Energie- und Personalkosten errechnen sich im Saldo Einsparungen bei den **Betriebsführungskosten ÖV** im Mitfall gegenüber dem Ohnefall von **179,3 T€/Jahr**.

3.6 Zusammenstellung der ÖV-Gesamtkosten

Durch Addition der saldierten

- Unterhaltungskosten Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen,
- Vorhaltungskosten Fahrzeuge und
- Betriebsführungskosten ÖV

errechnet sich der Saldo der Gesamtkosten ÖV (ohne Kapitaldienst Fahrweg) als wesentlicher Teilindikator zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Nutzenwirkungen.

Im Mitfall erhöhen sich die **Gesamtkosten ÖV ohne Kapitaldienst Fahrweg** gegenüber dem Ohnefall um **433,3 T€/Jahr** (siehe Anhang 5, Formblatt 16).

3.7 Unfallschäden

Im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Bewertung werden die

- durch die veränderte ÖV-Angebotssituation und
- durch die vom MIV zum ÖV verlagerten Verkehre

hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Unfallhäufigkeiten bewertet.

Die vermiedenen Unfallfolgekosten errechnen sich aus den vermiedenen Pkw-Fahrleistungen innerorts bzw. außerorts, den vermiedenen Busbetriebsleistungen sowie dem Saldo der Fahrzeugleistungen im Betriebszweig Straßenbahn differenziert nach Leistungen auf unabhängigen Bahnkörper und sonstige Strecken. Die Herleitung der ÖV-Betriebsleistungen ist im Einzelnen aus den Formblättern 5.2m und 5.2o des Anhangs 5 ersichtlich.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Unfallschäden sind in Formblatt 17 und sowie im Formblatt E1 im Anhang 5 zusammengestellt. Aus den Schadenshäufigkeiten und

dem Saldo der Sachschadenskosten errechnet sich in der Summe über alle saldierten Unfallschäden ein monetär bewerteter **Nutzen** in Höhe von **304,4 T€/Jahr**. Hiervon entfallen

- 225,7 T€/Jahr auf Sachschäden und
- 78,7 T€/Jahr auf Personenschäden.

3.8 Abgasemissionen

In der gesamtwirtschaftlichen Bewertung werden die Salden der Abgasemissionen monetarisiert. Berücksichtigt werden

- die CO₂-Emission und
- weitere Schadstoffemissionen, die im einzelnen folgende Schadstoffe berücksichtigen:
 - Kohlenmonoxid,
 - Kohlenwasserstoffe,
 - Stickoxide,
 - Schwefeloxide und
 - Feinstaub.

Grundlage für die Ermittlung der Salden der CO₂-Emissionen im MIV ist der Saldo der Verkehrsleistungen des zwischen MIV und ÖV verlagerten Verkehrs differenziert nach „Pkw-Fahrten innerorts“ und „Pkw-Fahrten außerorts“. Bei der Ermittlung dieser Komponenten wurde von einem Innerortsanteil von 70 % ausgegangen (vgl. Formblatt 11, Anhang 5). Im Formblatt 18.3 im Anhang 5 sind die Salden der werktäglichen Betriebskosten im MIV im Einzelnen hergeleitet.

Im Mitfall würde sich die Verkehrsleistung MIV im Vergleich zum Ohnefall um insgesamt rund 4,8 Mio. Pkw-km je Jahr reduzieren. Hieraus resultieren Einsparungen an CO₂-Emissionen in Höhe von rund 1.185 t/Jahr (entspricht 273,7 T€/Jahr) und sonstige Schadstoffemissionen im Wert von 38,7 T€/Jahr.

Ausgangsgrößen für die Ermittlung der Abgasemissionen im ÖV sind ebenfalls die Salden der fahrzeugtypspezifischen Jahresfahrleistungen zwischen Mit- und Ohnefall sowie entsprechende Emissionsraten. Hierbei werden nicht nur die mit Mineralölprodukten be-

triebenen Fahrzeuge (Bus und SPNV im Dieselbetrieb) in die Bewertung einbezogen, sondern auch elektrisch betriebene Fahrzeuge. Auch wenn bei letzteren vom Fahrzeug selbst keine Abgase emittiert werden, ist dennoch zu berücksichtigen, dass bei der Erzeugung der von diesen Fahrzeugen benötigten elektrischen Energie ebenfalls Abgase entstehen.

Dies betrifft weniger die durch entsprechende Filteranlagen weitgehend zu vermeidenden toxischen Abgase (z.B. Stickoxide, Schwefeloxide, Kohlenwasserstoffe) als vielmehr das Kohlendioxid, das bei der Verwendung fossiler Brennstoffe unausweichlich anfällt.

Die Ermittlung der CO₂-Emissionen erfolgt für den Pkw-Verkehr aufgrund der vorgegebenen Emissionsraten gemäß Verfahrensanleitung. Die Emissionsraten bei den ÖV-Fahrzeugen sind im Formblatt 2.3 im Anhang 5 je Fahrzeugtyp hergeleitet. Die weiteren Schadstoffemissionen (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickoxide, Schwefeloxide und Stäube) wurden auf Basis fahrzeugtypspezifischer Einheitskostensätze bewertet.

In den Formblättern 18.1 bis 18.3 sowie im Formblatt E1 in Anhang 5 sind die zur Bewertung der Schadstoffemissionen erforderlichen Kenndaten zusammengestellt:

- Bei einem Wertansatz von 231 € je Tonne CO₂-Emission errechnet sich ein monetär bewerteter **Nutzen** für den Saldo der CO₂-Emission in Höhe von **199,9 T€/Jahr**. Hier- von entfallen -73,8 T€/Jahr auf den ÖV und 273,7 T€/Jahr auf den MIV.
- Die Bewertung der weiteren Schadstoffe führt zu einem **Nutzenbeitrag** von **46,1 T€/Jahr**. Hiervon entfallen 7,4 T€/Jahr auf den ÖV und 38,7 T€/Jahr auf den MIV.

In der Summe errechnet sich hieraus ein monetär bewerteter Nutzenbeitrag in Höhe von **246,0 T€/Jahr**.

3.9 Geräuschbelastung

Die zur Erreichung der zulässigen Grenzwerte erforderlichen Schallschutzmaßnahmen wurden in die Investitionsrechnung bereits eingerechnet. Hiervon gehen möglicherweise sogar Verbesserungen gegenüber dem Ohnefall aus. Auf eine Quantifizierung dieser Verbesserungen wurde verzichtet. Das Bewertungsergebnis liegt damit bezüglich dieses Teilindikators auf der sicheren Seite.

4 ERMITTLUNG DES NUTZEN-KOSTEN-INDIKATORS

Für die Beurteilung der Förderfähigkeit von Investitionsvorhaben ist nach der Version 2006 der Standardisierten Bewertung in der Regel der gesamtwirtschaftliche Nutzen-Kosten-Indikator E1 maßgebend. Da die Ermittlung des nutzwertanalytischen Indikators und die verbale Diskussion weiterer Kriterien nicht mehr obligatorisch durchgeführt werden muss, wurde hierauf verzichtet. Die Folgekostenrechnung wird im Anschluss an diese Standardisierte Bewertung durchgeführt.

In den **gesamtwirtschaftlichen Beurteilungsindikator (E1)** werden alle gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen einbezogen, soweit sie in originären Messgrößen vorliegen oder durch konventionell abgesicherte Umrechnungsmethoden monetarisierbar sind.

In die Ermittlung des **Nutzens** des Investitionsvorhabens gehen die folgenden Größen ein:

- die ÖV-Reisezeitdifferenzen im ÖV differenziert nach Schülern und Erwachsenen,
- der Saldo der Pkw-Betriebskosten,
- der Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall,
- der Saldo der Gesamtkosten ÖV ohne den Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall,
- der Saldo der Unfallschäden,
- der Saldo der CO₂-Emissionen und
- der Saldo der Emissionskosten für sonstige Schadstoffe.

Unter **Kosten** wird der Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV im Mitfall verstanden.

Die einzelnen Nutzenkomponenten sind im Formblatt E1 im Anhang 5 zusammengestellt. In der Summe über alle Einzelnutzensalden errechnet sich ein **gesamtwirtschaftlicher Nutzen von 2.147,3 T€/Jahr**. Unter Berücksichtigung des Kapitaldienstes Fahrweg und ortsfeste Einrichtungen (**Kosten**) in Höhe von **1.678 T€/Jahr** errechnet sich ein **Nutzen-Kosten-Indikator von 1,28**.

5 WERTUNG DES GUTACHTERS

Diese Untersuchung zeigt, dass eine gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der Verlängerung der Straßenbahnlinie 4 von Bremen-Borgfeld bis Lilienthal-Falkenberg nach den Verfahrensvorschriften der Standardisierten Bewertung nachgewiesen werden kann. Der Nutzen-Kosten-Quotient von 1,28 liegt oberhalb der kritischen Grenze von 1,0. Das positive Bewertungsergebnis ist vor allem auf verkehrsnachfrageseitige Effekte zurückzuführen. Die ÖV-Betriebskosten (einschließlich Unterhaltungskosten für Fahrweg, ortsfeste Einrichtungen und Fahrzeuge) sind beim Straßenbahnbetrieb höher als beim Busbetrieb.

Unabhängig von der Höhe des Nutzen-Kosten-Quotienten ist fest zu halten, dass die Fahrgäste die Streckenverlängerung nach Lilienthal (4.800 Personenfahrten)⁹ stark in Anspruch nehmen. Diese Teilstreckenlasten sind u.a. vergleichbar mit folgenden Strecken des Bestandsnetzes: Flughafen – Neuenlander Kämpfe (Linie 6); Heukämpendamm – Kattenturm-Mitte (Linien 4/5), Weserwehr – Hohwisch (Linie 3) oder Kap-Horn-Straße – Use Ackschen (Linien 3/3S). Vor dem Hintergrund dieser Belastungszahlen ist die Anwendung des Verkehrssystems „Straßenbahn“ auf der Neubaustrecke nach Lilienthal gerechtfertigt.

Die Dimensionierungsprüfung im Mitfall hat ergeben, dass durch die Verlängerung der Linie 4/4S im 15-Minuten-Takt hohe Auslastungen an den relevanten Bemessungsquerschnitten erreicht werden, ohne dass die kritische Grenze von 65 % Auslastung der Gesamtplätze überschritten wird. Das dieser Standardisierten Bewertung zu Grunde gelegte Betriebskonzept entspricht dem Gebot zur wirtschaftlichen Betriebsführung.

⁹ Summe aus Richtung und Gegenrichtung am stärksten Querschnitt je Werktag 2015