

LINIENBÜNDELUNG LANDKREIS CLOPPENBURG

ERGEBNISBERICHT

LINIENBÜNDELUNG LANDKREIS CLOPPENBURG

ERGEBNISBERICHT

Auftraggeber:

Landkreis Cloppenburg
Der Landrat
Schul- und Kulturamt | 40.1 ÖPNV
Eschstr. 29
49661 Cloppenburg

Auftragnehmer:

PTV
Transport Consult GmbH
Stumpfstr. 1
76131 Karlsruhe

Karlsruhe, 25.10.2019

Dokumentinformationen

Kurztitel	Linienbündelung Landkreis Cloppenburg
Auftraggeber:	Landkreis Cloppenburg
Auftrags-Nr.:	C 850283
Auftragnehmer:	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter:	Irene BÜRGER (PTV Group)
Erstellungsdatum:	24.10.2019 von PTV
zuletzt gespeichert:	24.10.2019 von PTV
Speicherort:	Linienbdlg_LK_Cloppenburg_Ergebnis_02.docx

Inhalt

1	Zielsetzung und Methodik.....	7
1.1	Zielsetzung	7
2	Methodik und Kriterien.....	8
2.1	Hintergrund der gewählten Methodik	8
2.2	Allgemeine Anforderungen an die Linienbündelungen	8
3	Linienbündelung Landkreis Cloppenburg	14
3.1	Eingangsdaten für die Generierung der Bündel.....	14
3.1.1	Linienauswahl	14
3.1.2	Daten zur wirtschaftlichen Bewertung von Linien	15
3.2	Festlegung der Anzahl Linienbündel.....	17
3.3	Bündelungsvarianten – Auswahl der Varianten	18
3.4	Bewertung der Varianten.....	22
4	Beteiligung der Verkehrsunternehmen	29
5	Zusammenfassende Empfehlung	30
6	Abbildungen der Varianten und Zuordnung der Linien.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Linienauswahl Gesamtnetz	14
Tabelle 2:	Fahrgäste an einem mittleren Werktag (Mo.-Fr.), Verteilung auf Fahrtzweck und Fahrgastzahl pro Fahrplankilometer (Fahrplanstand 2017)	17
Tabelle 3:	Final dargestellte Varianten für den Regionalbusverkehr	18
Tabelle 4:	Linienzuordnung der Varianten für den Busverkehr	20
Tabelle 5:	Kenngößen der Varianten für den Busverkehr Landkreis Cloppenburg	21
Tabelle 6:	Wirtschaftliche Stärke der Bündel	25
Tabelle 7:	Bewertung der Kostenfaktoren	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beispiele für Kriterien zur Punktevergabe bei Linienbündeln	11
Abbildung 2:	Beispiel zur Ermittlung der Gesamtnutzenmatrix	12
Abbildung 3:	Linienauswahl Gesamtnetz Landkreis Cloppenburg	15
Abbildung 4:	Variante Gesamtnetz	32
Abbildung 5:	Variante Netz der heutigen Verkehrsunternehmen („Betreibernetz“)	33
Abbildung 6:	Variante Netz der heutigen Subunternehmen („Sub-Betreibernetz“)	34
Abbildung 7:	Empfohlene Variante – 4 Bündel	35

1 Zielsetzung und Methodik

1.1 Zielsetzung

Ziel des Landkreises Cloppenburg ist es, die bestehenden Genehmigungen zu harmonisieren, um zukünftig unter Beachtung des § 9 Abs. 2 PBefG eine gebündelte Genehmigungserteilung im Rahmen eines eigen- oder gemeinwirtschaftlichen Wettbewerbes zu ermöglichen oder Direktvergaben durchzuführen.

Für den Landkreis Cloppenburg wird aus diesem Grund eine Linienbündelung durchgeführt. Damit soll ein wirtschaftlicher Betrieb des ÖPNV-Netzes gesichert werden, der die Allgemeinheit finanziell am wenigsten belastet sowie der Integration der Verkehrsbedienung dient.

Im Rahmen der Linienbündelung werden räumliche Abgrenzungen von Linien aufgezeigt.

Grundlage der Linienbündelung ist das Verkehrsangebot der Linien, die in der Aufgabenträgerschaft des Landkreises stehen mit Fahrplanstand 2017.

2 Methodik und Kriterien

2.1 Hintergrund der gewählten Methodik

Nach § 9 Abs. 2 Personenbeförderungsgesetz (PBefG) kann die Genehmigungsbehörde die Genehmigung für eine oder mehrere Linien gebündelt erteilen, soweit es die Zielsetzung des § 8 PBefG erfordert. Die Prüfung der Auswirkungen einer Aufteilung des bestehenden Netzes in Linienbündel dient dazu, eine „Rosinenpickerei“ zu unterbinden (konkurrierende Anträge auf ertragsstarke Linien). Ein solches Herauslösen einzelner Linien ist dann mit Nachteilen für den Aufgabenträger verbunden, wenn die verbleibenden Linienleistungen nur mit einem – erstmaligen oder ansteigenden – öffentlichen Zuschuss erbracht werden können. Sofern für einen Planungsraum mehrere Linienbündel gebildet werden sollen, ist für die Entscheidung im Rahmen des planerischen Ermessens über den Zuschnitt der Linienbündel die neutrale Auswahl der Linien für die einzelnen Linienbündel mit transparenter Methodik eine wichtige Voraussetzung. Hierfür ist eine diskriminierungsfreie Bearbeitung auf der Basis quantifizierbarer Kriterien erforderlich.

2.2 Allgemeine Anforderungen an die Linienbündelungen

Die Linienbündelung soll gemäß dem geltenden Rechtsrahmen und entsprechender Rechtsprechung folgende Anforderungen erfüllen:

Integration der Bedienung

Der Aspekt der Integration der Bedienung dient einem möglichst geringen Abstimmungsbedarf zwischen den Unternehmen zum Beispiel zur Koordinierung der Linien, zu einem einheitlichen Marktauftritt, zur Anschlussplanung zwischen den Linien oder zu tariflichen Fragen. Diese Integration ist nur begrenzt durch direkt quantitativ messbare Größen darstellbar, sie manifestiert sich jedoch in Kriterien wie räumlicher Nähe oder gemeinsamen Umsetzungspunkten oder gemeinsam bedienten Schulen.

Berücksichtigung verkehrlicher Verflechtungen der Linien

Hier sind fahrgastbezogene Kriterien zu berücksichtigen, insbesondere Umsteigebeziehungen zwischen Linien. Linien, zwischen denen starke Umsteigeströme bestehen, sollen soweit wie möglich dem gleichen Bündel angehören. Hierdurch wird die Abstimmung der Anschlüsse sowohl in der Planung der Abfahrtszeiten als auch im Störungsmanagement vereinfacht, da diese innerhalb eines Unternehmens gehandhabt werden können.

Berücksichtigung wirtschaftlicher Verflechtungen von Linien

Auch wirtschaftliche Abhängigkeiten beruhen zumeist auf Umsteigerzahlen zwischen zwei Linien. Wenn ein Großteil der Fahrgäste einer Linie auf eine bestimmte andere Linie umsteigt, ist sie als Zubringerverkehr direkt von dieser Linie abhängig.

Betriebliche Optimierung

Für die betriebliche Optimierung ist zu beachten, dass die Umlaufplanung innerhalb eines Bündels so sinnvoll wie möglich gewährleistet werden kann. Dafür werden Linienkombinationen mit gemeinsamen Umsetzpunkten sowie generell die räumliche Nähe von Linien in Linienbündeln angestrebt. Außerdem werden dadurch auch Vorgänge wie Fahrerwechsel / Fahrzeugeinsatz oder Störungsmanagement erleichtert.

Wirtschaftlicher Querausgleich zwischen Linien

Der wirtschaftliche Querausgleich zwischen den Linien dient dazu, Unternehmen daran zu hindern, Konzessionen für wirtschaftlich rentable Linien zu erlangen und wirtschaftlich schwache Linien dem Ausschreibungswettbewerb zu überlassen („Rosenpickerei“).

Sinnvolle Größe der Bündel

Die Größe der Bündel muss so bemessen sein, dass sie folgenden Zielen dient:

- Angemessene Berücksichtigung der Interessen von mittelständischen Unternehmen
- Förderung des Wettbewerbsgedankens und
- Vermeidung von Monopolen

Linienbündel sollen daher weder zu klein oder zerrissen sein, noch darf durch zu große Bündel mittelständischen Unternehmen der Zugang verwehrt werden.

Das zu wählende Verfahren zur Generierung der Linienbündel ist sehr stark von den Eingangsdaten abhängig. Für den Landkreis Cloppenburg liegen folgende Daten vor, die in der Linienbündelung genutzt werden können:

- ÖV-Nachfragedaten (Erhebungsdaten)
- Linienführung und Fahrplan je Linie einschließlich der damit verbundenen betrieblichen Kenngrößen, die durch ein Verkehrsmodell ermittelt werden können
Der Fahrplan 2017 ist im Verkehrsmodell hinterlegt mit Bezug zu einem georeferenzierten Straßennetz.

Spezifische Erlösdaten und Betriebskosten für den Status quo liegen nicht vor.

Somit wird für die Ermittlung der Linienbündel für den Landkreis Cloppenburg ein Verfahren angewandt, das unter Berücksichtigung der vorhandenen Eingangsdaten sowohl die lokalen Gegebenheiten berücksichtigt, als auch ein Verfahren zur Generierung von Bündeln ermöglicht.

Eine rein manuelle Festlegung von Linienbündeln verschiedener Varianten ist nur schwierig möglich. Sie steht vor dem Problem, dass grundsätzlich eine sehr hohe Zahl an Kombinationsmöglichkeiten besteht, da theoretisch das Maß der Zusammengehörigkeit von Linien für jede Linie mit allen Kombinationen der anderen Linien ermittelt werden muss. Aus diesem Grund wird zusätzlich ein Verfahren angewandt, bei dem die automatisierte Erstellung von Vorschlägen für optimale Linienbündel berücksichtigt wird, wobei diese im Vorfeld nicht festgelegt sind. Diese sind:

- ▶ wählbaren Spannweiten von Bündelgrößen - es wird angegeben, welcher Anteil an der Gesamtkilometerzahl aller Linien für je ein Bündel minimal und maximal zulässig ist. Hiermit kann gesteuert werden, ob alle Bündel etwa gleich groß sein sollen, oder ob etwas größere Unterschiede zu Gunsten größerer Synergien möglich sein sollen,
- ▶ quantifizierten Auswertungen des Nutzens über vordefinierte Indikatoren.
- ▶ Daneben werden lokalen Gegebenheiten berücksichtigt, wie:
 - ▶ Raumstruktur
 - ▶ Art der Verkehrsbedienung
 - ▶ Linienführungen
 - ▶ Aufgaben der Linien
 - ▶ Ausrichtung der Verkehrsströme

Auswahl und Ermittlung der relevanten Kriterien und der Nutzenmatrizen für das Generierungsverfahren

Zur Linienbündelung wurden unterschiedliche nachfrage- und angebotsseitige Kriterien untersucht, die dazu dienen, die Erfüllung der rechtlichen Vorgaben zu prüfen. Sie gehen in die Findung oder Bewertung von Bündelungsvarianten ein.

Im Verlauf der Analyse und unter Berücksichtigung der verkehrlichen Verflechtungen wurden mehrere Bündelungsentwürfe entwickelt. Aus diesen wurden nach eingehender Bewertung einige Varianten ausgewählt. Diese dienen teilweise als Vergleichsvarianten, um die Bewertung im Vergleichsfall zu ermöglichen. Zur Bewertung dieses Linienbündels wurde ein an die Nutzwertanalyse angelehntes Verfahren durchgeführt, bei dem ausgewählte Kriterien in die Nutzwertbetrachtung einfließen.

Zur Gewährleistung der genannten rechtlichen Vorgaben zur Linienbündelung wurden die entsprechenden Kriterien in einer Linienmatrix dargestellt und mittels eines Punkteschemas zunächst gewichtet. Da die Kriterien teilweise nicht operationalisierbar sind (z. B. räumliche Nähe), bezieht sich der Erfüllungsgrad auf die erreichten Punktzahlen bei der jeweiligen Kombination von Linien. Wichtiger als die daraus entstehenden absoluten Werte ist der Anteil an der Gesamtpunktzahl, den die Bündelvarianten jeweils erreichen (siehe nachfolgende Abbildung 1).

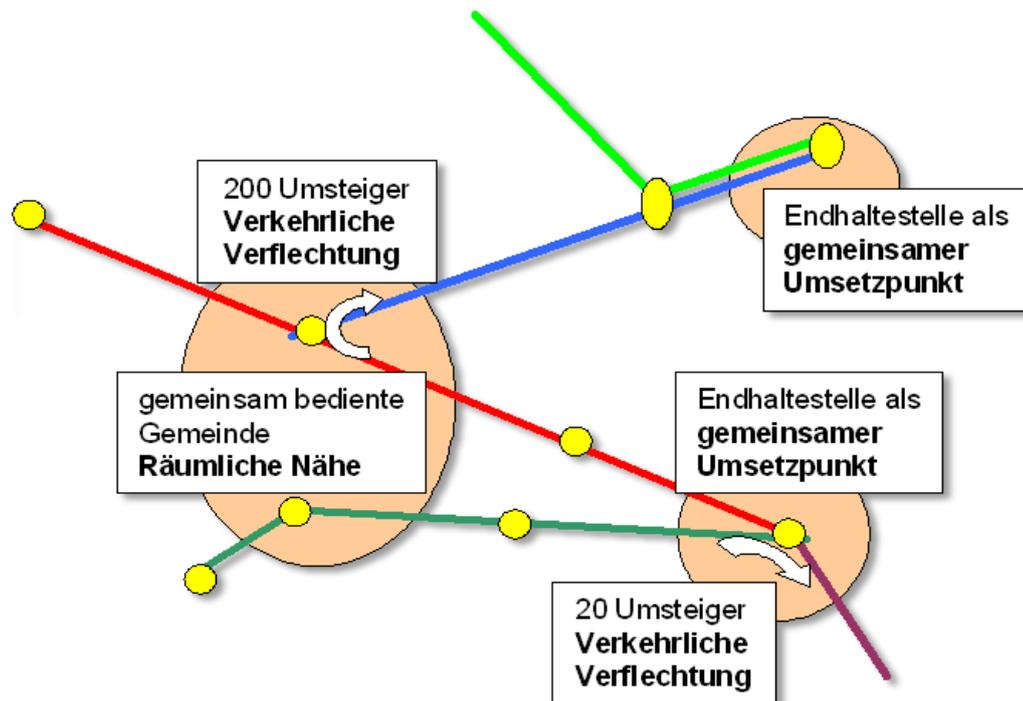


Abbildung 1: Beispiele für Kriterien zur Punktevergabe bei Linienbündeln

Nach der Definition und Festlegung der zu berücksichtigenden Kriterien:

- Umsteiger (verkehrliche Verflechtung)
- gemeinsam bedienter Raum (z.B. Gemeindegebiet)
- gemeinsam genutzte Endhaltestellen (betriebliche Verflechtung)
- gemeinsam bediente Schulstandorte

werden die Nutzenmatrizen erstellt. Für jedes der vier Kriterien werden die Verflechtungen der Linien untereinander ermittelt:

- Es werden Umsteiger zwischen Linien erfasst. Hohe Umsteigeströme deuten auf eine hohe verkehrliche Verflechtung hin, die betrieblich zu berücksichtigen sind (z.B. Anschlusssicherung). Allerdings sind die Bus-Bus-Umsteigerzahlen im Landkreis Cloppenburg insgesamt eher gering, da die meisten Schülerverkehre die Fahrgäste direkt ans Ziel bringen oder Anschlüsse an den SPNV realisiert werden.
- Die räumliche Nähe wird durch gemeinsam bediente Gemeindegebiete festgestellt.
- Besitzen zwei Linien die gleiche Endhaltestelle, so wird dies positiv in der entsprechenden Nutzenmatrix festgehalten, denn durch die Nutzung der gleichen Endhaltestelle können betrieblich optimierte Prozesse entstehen (z.B. Umlaufbildung).

- Aufgrund der großen Bedeutung des Schülerverkehrs bei den Regionalbuslinien im Landkreis Cloppenburg, wird das Kriterium der Bedienung von Verkehrsbezirken mit Schulstandorten ausgewertet und berücksichtigt.

Anschließend wird eine Gewichtung vorgenommen und daraus die Nutzwertpunkte für das Verhältnis jeweils zweier Linien zueinander ermittelt. Die so entstehenden Nutzwertmatrizen werden zu einer Nutzwert-Gesamtmatrix addiert. Dieses Vorgehen wird in folgender Abbildung grafisch dargestellt.

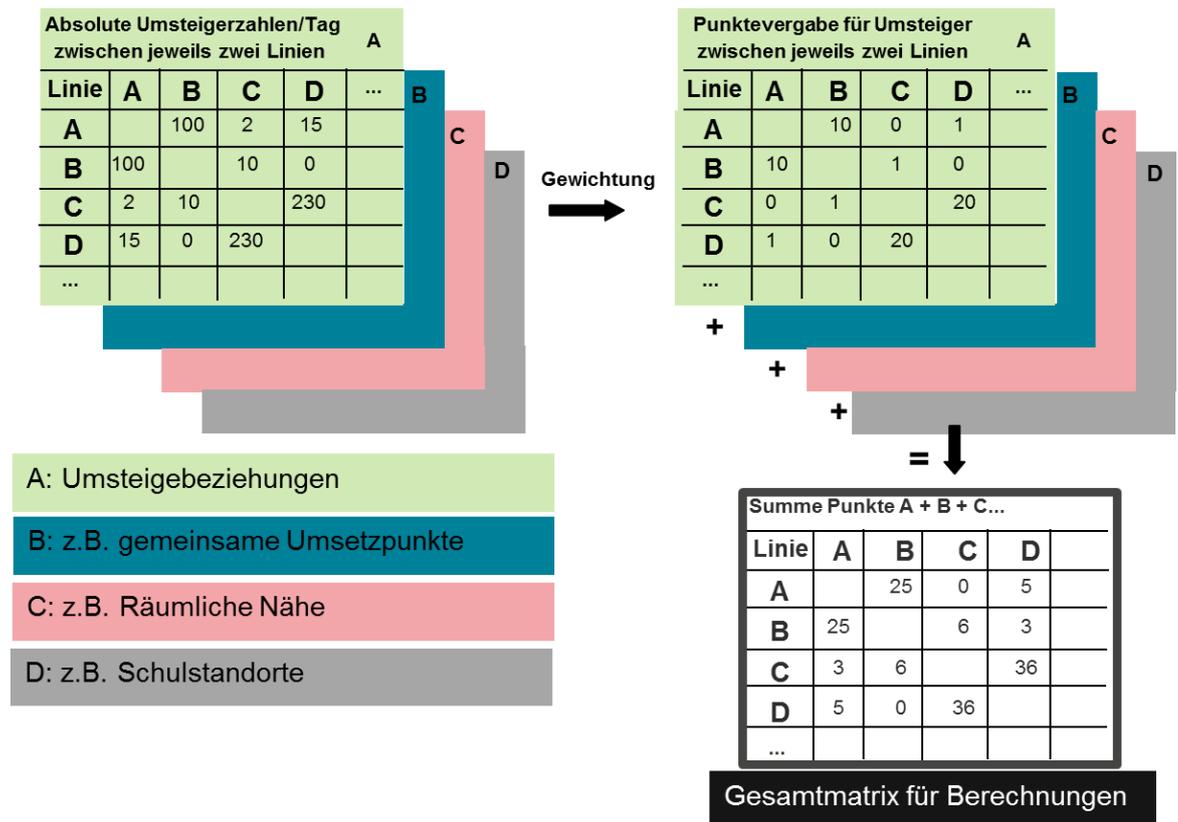


Abbildung 2: Beispiel zur Ermittlung der Gesamtnutzenmatrix

Aus dieser Nutzwert-Gesamtmatrix ergibt sich, dass für einen angenommenen Betrieb des gesamten Busnetzes im Landkreis Cloppenburg ein 100%iger Nutzen entsteht, da alle Umsteiger auf Linien des gleichen Verkehrsunternehmens umsteigen, alle Linien optimal aufeinander umsetzen können und alle Linien in jeweils der gleichen Gemeinde auch im gleichen Bündel sind und ebenso alle Linien, die den gleichen Schulstandort bedienen. Dieser optimale Fall mit nur einem Bündel würde kleineren Unternehmen keine wettbewerbliche Chance geben und scheidet daher aus, er wird jedoch als Vergleichsvariante dargestellt.

Erarbeitung von Bündelungsvorschlägen

Das Verfahren zur Generierung von Linienbündeln sichert ein mathematisch fundiertes heuristisches Vorgehen, welches um das planerische und lokale Know-how ergänzt wird, das nötig ist, um den Input von Kriterien und deren Gewichtungen sachgerecht zu erstellen und die Ergebnisse zu modifizieren.

Zur Bestimmung der für die Nutzwertanalyse erforderlichen Teilindikatoren wird in einer Matrix jede Linie mit jeder anderen kombiniert. Anschließend werden die Nutzwerte der entworfenen Linienbündel hinsichtlich jedes einzelnen Kriteriums berechnet.

3 Linienbündelung Landkreis Cloppenburg

3.1 Eingangsdaten für die Generierung der Bündel

3.1.1 Linienauswahl

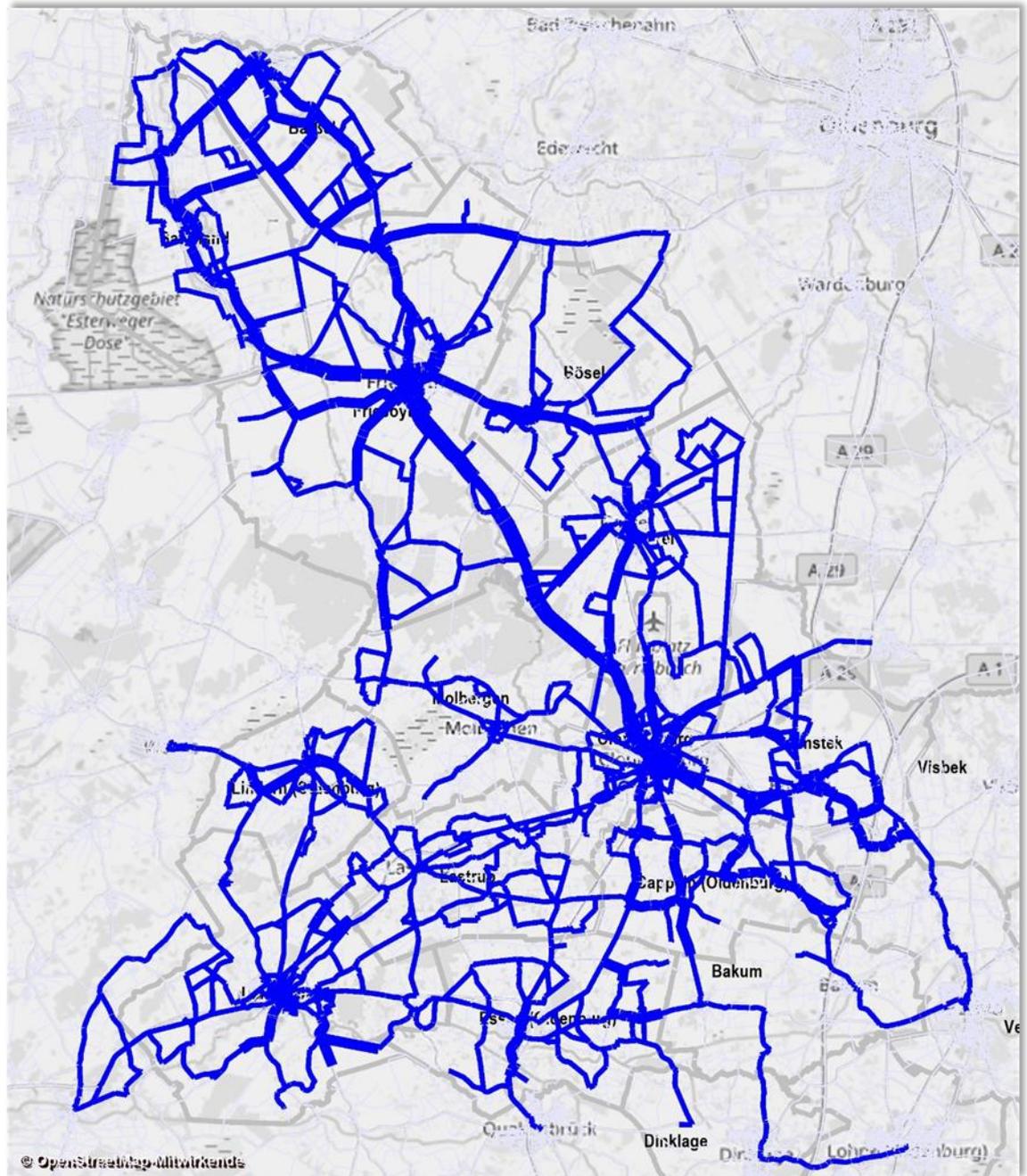
Die Linienbündelung soll die Linien umfassen, für die der Landkreis Cloppenburg Aufgabenträger ist. Diese wurden vorab abgestimmt und stellen für die folgenden Untersuchungen das Gesamtnetz dar.

Zum Angebot, für das der Landkreis Cloppenburg Aufgabenträger ist (Fahrplanstand 2017), gehören folgende 40 Linien, die in den verschiedenen Varianten der Linienbündelung untersucht werden:

Regionalbuslinien			
S90	911	929	940
900	913	930	945
901	915	931	950
902	916	932	951
903	917	933	952
904	924	935	953
905	925	936	954
906	926	937	955
907	927	938	965
908	928	939	970

Tabelle 1: Linienauswahl Gesamtnetz

Im Nachgang zur Bearbeitung und Auswahl der Varianten wurden die Linien 900a (eine Fahrt) und die Linie 918 noch in die Bündel einbezogen. Grundlage ist die enge räumliche Verbindung der Linien zu den übrigen Linien. Eine Auswertung des Nutzens und aller Leistungskennzahlen wurde nicht mehr durchgeführt.



Quelle: Eigene Darstellung PTV; Hintergrund: Open Streetmap Mitwirkende
Abbildung 3: Linienauswahl Gesamtnetz Landkreis Cloppenburg

3.1.2 Daten zur wirtschaftlichen Bewertung von Linien

Zur Ermittlung der wirtschaftlichen Stärke oder Schwäche Linien und der Stadtverkehre liegen keine direkten Daten (zum Beispiel Erlöse) vor. Im Folgenden werden Erhebungsdaten aus dem Jahr 2017 dargestellt, bezogen auf einen mittleren Werktag (Montag-Freitag). Sie dienen zum einen der Darstellung der dort erfragten Fahrzwecke bzw. Fahrscheinarten, wodurch die Bedeutung der Linie für Schüler, Studierende und andere ermittelt werden kann.

Zum anderen wird als Indikator der wirtschaftlichen Stärke oder Schwäche der Linien dargestellt, wie viele Personenkilometer je Fahrplankilometer der Linie realisiert werden. Dies ermöglicht es, die Stärke einer Linie an den Fahrgastzahlen zu bemessen, wobei auch die Reiseweiten eingehen und in Relation zur Leistung der Linie gesetzt werden. Die Personenkilometer werden aus der Zahl der Fahrgäste je Linie und ihrer mittleren Reiseweite ermittelt. Datengrundlage ist die Erhebung 2016 sowie die Auswertung der Kilometerleistung der Linien aus dem Modell (Tabelle 2):

Linie	Fahrgäste mittlerer Montag-Frei- tag	davon			Personenkilometer pro Fahrplan-km
		Summe	Schüler	Studierende	Andere
900	1.522	84%	0%	16%	15,9
901	351	99%	0%	1%	11,1
902	619	100%	0%	0%	25,8
903	306	100%	0%	0%	15,6
904	148	100%	0%	0%	7,5
905	618	98%	0%	2%	13,6
906	441	100%	0%	0%	10,8
907	418	100%	0%	0%	24,6
908	4	100%	0%	0%	Keine Reiseweite aus- gewiesen
911	254	100%	0%	0%	9,1
913	308	99%	0%	1%	11,7
915	601	99%	0%	1%	25,5
916	111	100%	0%	0%	2,7
917	500	99%	0%	1%	10,2
924	96	96%	0%	4%	10,2
925	267	77%	1%	22%	13,3
926	340	100%	0%	0%	20,7
927					Keine Fahrgastzahl aus- gewiesen
928	257	100%	0%	0%	12,1
929	324	100%	0%	0%	9,3
930	1.014	86%	0%	14%	27,6
931	434	100%	0%	0%	12,7
932	588	100%	0%	0%	13,7
933	235	100%	0%	0%	7,5
935	146	100%	0%	0%	18,2
936	599	98%	0%	2%	23,8
937	84	100%	0%	0%	6,9

Linie	Fahrgäste mittlerer Montag-Frei- tag	davon			Personenkilometer pro Fahrplan-km
		Summe	Schüler	Studierende	Andere
938					Keine Fahrgastzahl aus- gewiesen
939	197	100%	0%	0%	7,4
940	456	99%	0%	1%	27,6
945	227	100%	0%	0%	8,1
950	256	98%	0%	2%	10,1
951	334	87%	13%	0%	4,1
952					Keine Fahrgastzahl aus- gewiesen
953	269	100%	0%	0%	7,2
954	399	100%	0%	0%	23,7
955	783	89%	0%	11%	35,8
965	420	99%	0%	1%	31,1
970	157	87%	1%	11%	8,2
S90	179	41%	1%	58%	5,7

Tabelle 2: Fahrgäste an einem mittleren Werktag (Mo.-Fr.), Verteilung auf Fahrtzweck und Fahrgastzahl pro Fahrplankilometer (Fahrplanstand 2017)

3.2 Festlegung der Anzahl Linienbündel

Die rechnerische Ermittlung der Anzahl möglicher Linienbündel reicht von „Alle Linien in einem Bündel“ bis hin zu „Jede Linie in einem eigenen Bündel“.

Da die heutige Betreiberstruktur berücksichtigt werden soll, orientiert sich die Anzahl der Bündel daran. Würden sich alle Linien in einem Bündel befinden, so wäre dies aufgrund der hohen Synergien, wie bereits beschrieben, die betrieblich und nutzen-seitig beste Variante. Diese Variante ist aber nicht praktikabel, da die heutige Betreiberstruktur berücksichtigt werden soll. Heute werden die Linien von insgesamt neun konzessionierten Verkehrsunternehmen bedient, hierbei gibt es jedoch Bündel, die unter einem Prozent der Gesamtleistung im Kreis beinhalten. Drüber hinaus wird eine Reihe von Subunternehmen eingesetzt, so dass heute insgesamt 16 betriebliche Bündel bestehen (Stand Fahrplan 2017). Daher wird eine Variante des Gesamtnetzes nur als Vergleichsfall zur Darstellung des Optimums ausgewiesen, um eine Lösung zu finden, die sich möglichst weit an dieses Optimum annähert.

Die gewählte Anzahl soll jedoch 3 bis 5 Bündel nicht übersteigen, um sowohl hohe Synergien zu nutzen als auch mehrere Unternehmen zu berücksichtigen.

3.3 Bündelungsvarianten – Auswahl der Varianten

Geprüft wurden Varianten, die auf Grundlage der ermittelten Linienmatrizen generiert bzw. manuell angepasst wurden.

Nach der Nutzenberechnung wurde für jedes Bündel im Modell einzeln eine Umlaufbildung gerechnet und damit der modellhafte Fahrzeugbedarf, Fahrkilometer und anfallende Leerzeiten ermittelt.

Die Varianten, die im Arbeitskreis letztlich weiterverfolgt wurden, sind in Tabelle 3 dargestellt, Abbildungen dazu finden sich in Kapitel 6.

Variante	Variante - Bündelgröße	Bündel- und Linienzahl
Gesamt	Gesamtnetz (Vergleichsfall)	1 Bündel
Betreiber	Heutiges BetreiberNetz aus 9 Bündeln	9 Bündel
Sub-Betreiber	Heutiges BetreiberNetz bezogen auf die heutigen 16 Sub-Unternehmer-Netze	16 Bündel
Empfohlene Variante	Generierte Variante mit planerischen Anpassungen nach Abstimmung mit dem Aufgabenträger	4 Bündel

Tabelle 3: Final dargestellte Varianten für den Regionalbusverkehr

Die Varianten mit ihren Linien sind in Tabelle 4 dargestellt, Abbildungen dazu finden sich in Kapitel 6.

Gesamtnetz		Alle Linien in einem Netz														
Betriebernetz	Hanekamp	Weser-Ems-Bus	Wilmering	Kalmer	Krümberg	Kuper	Schomaker	Weser-Ems-Bus, Brünemeyer	Weser-Ems-Bus, Janßen							
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09							
	926	905	938	945	928	936	965	903	900							
	927	908	939			937		904	901							
	929	911	970					906	902							
	931	913						907								
	932	915						917								
	933	916														
	935	924														
	940	925														
	950	930														
	951	S90														
	952															
	953															
	954															
	955															
Sub-Betreiber-netz	Baumann, Brünemeyer	Brünemeyer	Feldhaus	Hanekamp	Hanekamp, Brünemeyer	Hanekamp, Wilmering	Janßen	Kalmer	Krümberg	Kuper	Meyer, Brünemeyer, Ruder, Weber	Schomaker	Stutenkemper, Hanekamp	Tholen, Brünemeyer	WEB	Wilmering
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	903	906	916	926	917	931	900	945	913	908	904	965	911	907	905	938
				927			901		928	936					915	939
				929			902			937					924	970
				932											925	
				933											930	
				935											S90	
				940												
				950												
				951												
				952												
				953												
				954												
				955												

Empfohlene Variante	C01	C02	C03	C04
	906	913	911	900
	907	916	924	901
	908	925	929	902
	915	926	930	903
	936	927	931	904
	937	928	932	905
		940	933	917
		945	935	S90
			938	
			939	
			950	
			951	
			952	
			953	
			954	
			955	
			965	
			970	

Tabelle 4: Linienzuordnung der Varianten für den Busverkehr

Die Varianten und die jeweiligen Bündel sind in Tabelle 5 mit ihren Kenngrößen dargestellt.

Bezeichnung	Anzahl Bündel	Bündel	km-Leistung/a	Bündelgrößen		Fahrzeuge	Gesamt-Nutzen	Umsteiger-Nutzen	Schulort-nutzen
			<i>Fahrplan-km/a</i>	<i>Anteil an der Gesamtleistung der einbezogenen Linien</i>		<i>Regionalbus</i>	<i>Aneil am Nutzen des Gesamtnetzes aller 40 Linien</i>		
Gesamtnetz CLP	1 Bündel		3.158.000	100%	100%	126	100%	100%	100%
Betreiber-netz 9 Bdl	9 Bündel		3.158.000		1% - 31%	142	30%	15%	27%
		C-01	659.000	21%					
		C-02	964.000	31%					
		C-03	202.000	6%					
		C-04	84.000	3%					
		C-05	44.000	1%					
		C-06	88.000	3%					
		C-07	30.000	1%					
		C-08	274.000	9%					
		C-09	813.000	26%					
Sub-Betrei-bernetz 16 Bdl	16 Bündel		3.158.000		1% - 26%	148	23%	10%	20%
		C-01	37.000	1%					
		C-02	65.000	2%					
		C-03	56.000	2%					
		C-04	594.000	19%					
		C-05	124.000	4%					
		C-06	65.000	2%					
		C-07	812.000	26%					
		C-08	84.000	3%					
		C-09	97.000	3%					
		C-10	96.000	3%					
		C-11	33.000	1%					
		C-12	30.000	1%					
		C-13	83.000	3%					
		C-14	16.000	1%					
		C-15	764.000	24%					
		C-16	202.000	6%					
Empfohlene Variante	4 Bündel		3.158.000		8% - 45%	130	66%	41%	64%
		C-01	242.000	8%					
		C-02	442.000	14%					
		C-03	1.057.000	33%					
		C-04	1.417.000	45%					

Tabelle 5: Kenngrößen der Varianten für den Busverkehr Landkreis Cloppenburg

Zur Berechnung ist folgendes anzumerken:

Fahrzeugzahl: Die Berechnung der notwendigen Fahrzeugzahl ist rein rechnerisch und kann daher im Absolutwert von der Realität abweichen. Dies ist darin begründet, dass zunächst der gleiche Fahrzeugtyp für alle Fahrzeuge angenommen wird. Außerdem wird nicht berücksichtigt, welche realen Bedingungen sonst noch Einfluss

auf den Fahrzeugbedarf haben wie Depots, Ersatzfahrzeuge, Dienstplanung etc. Außerdem wird auch für Bündelvarianten, deren Umsetzung stets in der Zukunft liegt, der Fahrplan des Status quo angesetzt. Anpassungen, die die Unternehmen vornehmen werden, sind daher nicht abgebildet. Insgesamt mag daher der Fahrzeugbedarf in der Realität etwas höher liegen. Aussagekräftig ist aber in jedem Fall das Verhältnis der Fahrzeugbedarfe zwischen den Varianten. Damit lässt sich gesichert nachweisen, welche Variante betrieblich wirtschaftlicher ist. Aus diesem Grund wurde auch darauf verzichtet, zwischen Standardlinienbussen und Standardgelenkbussen zu unterscheiden. Die Einbindung in die Umläufe kann auf unterschiedliche Weise geschehen und auch Linienwechsel betreffen oder es betrieblich notwendig machen, auch wenig genutzte Fahrten mit Gelenkbussen zu bedienen. Daher wird auf diese Auswertung verzichtet, da sie je nach Bündelgröße die Ergebnisse verzerren.

Umsteigernutzen: Bei der gesonderten Auswertung des Umsteigernutzens, wurden die Quell-Ziel-Matrizen zunächst im Netzmodell umgelegt. Die sich ergebenden Umsteigerzahlen zwischen den Linien wurden für diese Auswertung ungewichtet betrachtet.

Alle anderen Kenngrößen hier genannten wurden in ihrer gewichteten Form betrachtet.

3.4 Bewertung der Varianten

Nutzenbewertung

Variante: Gesamtnetz als ein Bündel

Das Gesamtnetz ist die Vergleichsvariante zu den folgenden Varianten. Der Nutzen ist hier optimiert (100%), die Fahrzeugeinsparungen gegenüber den anderen Varianten deutlich. Allerdings ist die Bildung eines so großen Bündels nicht zu empfehlen, da damit die heutige Betreiberstruktur nicht ausreichend abgebildet würde und kleine Unternehmen wenig Möglichkeiten der Teilnahme am Wettbewerb hätten.

Variante: 9 Bündel entsprechend den heutigen Netzen der Verkehrsunternehmen („Betreibernetz“)

Die Abbildung des heutigen Betreiber-netzes (Siehe Kap 6) mit insgesamt 9 Bündeln zeigt, dass heute schon teilweise geschlossene Bündel vorhanden sind. In einigen Fällen ist das Bedienungsgebiet jedoch nicht verbunden oder zieht sich über einen Großteil des Landkreises. Der Nutzen ist gegenüber den letztlich ausgewählten Vergleichsvariante deutlich geringer. Die Bündelgrößen variieren sehr stark, vor allem, da drei Bündel nur 1% - 3% der Gesamtleistung aufweisen.

Variante: 16 Bündel entsprechend den heutigen Netzen der Subunternehmen („Sub-Betreibernetz“)

Hier werden die heute real betriebenen Bündel betrachtet, wobei nicht eingeht, dass teilweise mehrere Bündel vom selben Verkehrsunternehmen betrieben werden.

Auch wenn hier seitens der Verkehrsunternehmen von einem betrieblichen optimierten Einsatz von Subunternehmen auszugehen ist und es auch nicht 16 verschiedene Betreiber sein müssen, ist der Nutzen gegenüber der Variante der Betreiberbündel noch etwas geringer und deutlich geringer als bei den erarbeiteten Vergleichsvarianten. Der Fahrzeugbedarf liegt hier am höchsten von allen Vergleichsvarianten.

Die Bündelgrößen variieren auch hier stark, 12 der Bündel weisen zwischen unter 1% und 4% der Gesamtleistung des Netzes auf, die beiden größten Bündel bedienen jeweils etwa ein Viertel der Gesamtleistung.

Empfohlene Variante: 4 Bündel

Die Variante wurde zunächst nach dem beschriebenen Verfahren generiert und nach Abstimmung mit dem Landkreis modifiziert, wodurch ein Fahrzeug eingespart werden konnte, der Nutzen etwa gleich bleibt und nur die Bündelgrößen verändert wurden. Sie sind insgesamt etwas weniger ausgeglichen mit einer Spannweite von 8%-45%. Die Größe des größten Bündels C_03 ist damit begründbar, dass hier die Verkehre innerhalb von Cloppenburg sowie alle Linien der umgebenden Gemeinden nach Cloppenburg und deren Binnenverkehre enthalten sind, die eine sinnvolle Einheit bilden, was sich im hohen Nutzen der Variante niederschlägt.

Insgesamt kann diese Variante daher empfohlen werden.

Die nachträglich geprüften Linien 900a und 918 können sinnvoll dem Bündel C04 (gelb) zugeschrieben werden.

Stärkere und schwächere Linien - Wirtschaftlicher Querausgleich

Als Indikator der wirtschaftlichen Stärke oder Schwäche der Bündel wird für die Varianten je Bündel ausgewertet, wie viele Personenkilometer je Fahrplankilometer des Bündels realisiert werden. Dies ermöglicht ein vergleichbares Maß der Fahrgastzahlen, in die auch deren Reiseweiten und die Leistung der Linie eingeht. Die Personenkilometer werden aus der Zahl der Fahrgäste je Linie und ihrer mittleren Reiseweite ermittelt, so wie sie in den Auswertungen der Erhebung 2016 zu entnehmen sind. Dieses Verfahren kann die wirtschaftliche Stärke einer Linie immer nur näherungsweise abbilden.

Ausgewertet wird dies für die Varianten Betreibernetz (9 Bündel), Sub-Betreibernetz (16 Bündel) und die empfohlene Variante mit 4 Bündeln.

Hinsichtlich dieses Indikators für die Stärke oder Schwäche der Linien zeigt sich, dass innerhalb der Variante 4 in jedem Bündel sowohl stärkere als auch schwächere Linien vorhanden und ausgewogen verteilt sind (Tabelle 6). Es zeigt sich, dass die Bündel in dieser empfohlenen Variante deutlich ausgeglichener sind als im Betreibernetz und im Subbetreibernetz, wo auch „Bündel“ ausschließlich mit schwachen oder mit starken Linien vorhanden sind.

Einbindung der Regiolinien

Wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist, sind die Regiolinien S90, 900, 905 und 930 nicht zwangsläufig starke Linien. Sie sprechen durch ihre Funktion, auch über längere Strecken Regionen zu verbinden verstärkt Fahrgäste an, die nicht Schüler sind, jedoch tritt dies auch bei anderen Linien auf. Da sie jedoch auch hohe Kilometerleistungen erbringen verursachen sie hohe Kosten. Dennoch sind nach Auswertung der Pkm-Leistung bezogen auf die Fahrplan-km-Leistung die Linien 930, 900 und 905 als vergleichsweise stärkere Linien einzustufen.

Sie sind auf die einzelnen Bündelvarianten wie folgt verteilt (Analysestand 2017):

Variante: 9 Bündel entsprechend den heutigen Netzen der Verkehrsunternehmen („Betreibernetz“)

Die Regiolinien befinden sich alle in den beiden Bündeln „Weser-Ems-Bus“ und „Weser-Ems-Bus Janßen“

Variante: 16 Bündel entsprechend den heutigen Netzen der Subunternehmen („Sub-Betreibernetz“)

Bei der Betrachtung der Sub-Unternehmen werden die Linien 905, 930 und S90 von Weser-Ems-Bus und die Linien 900 von der Firma Janßen betrieben

Empfohlene Variante 4 Bündel - modifiziert

In der modifizierten Fassung liegen drei der Regionallinien im Bündel C_04, eines im Bündel C_03.

	„Bündel“	Pkm/ Fpl-km	"Stärker" > 20	"Mittel" 10-20	"Schwächer" < 10	k.A. *	Linien ges.	Schüleranteil
Pkm/Fpl-km [Anzahl Linien]								
"Betreiber-Netz"								
Hanekamp	C01	17,24	4	4	4	2	14	97%
Weser-Ems-Bus	C02	13,92	2	4	4		10	90%
Wilmering	C03	7,82			2	1	3	95%
Kalmer	C04	8,06			1		1	100%
Krümberg	C05	12,12		1			1	100%
Kuper	C06	20,06	1		1		2	98%
Schomaker	C07	31,12	1				1	99%
Weser-Ems-Bus, Fa.Brünemeyer	C08	11,72	1	3	1		5	100%
Weser-Ems-Bus, Fa.Janßen	C09	16,26	1	2			3	90%
"Subbetreiber-Netz"								
Baumann, Brünemeyer	C01	15,60		1			1	100%
Brünemeyer	C02	10,85		1			1	100%
Feldhaus	C03	2,73			1		1	100%
Hanekamp	C04	17,81	4	3	4	2	13	97%
Hanekamp, Brünemeyer	C05	10,17		1			1	99%
Hanekamp, Wilmering	C06	12,68		1			1	100%
Janßen	C07	16,26	1	2			3	90%
Kalmer	C08	8,06			1		1	100%
Krümberg	C09	11,91		2			2	100%
Kuper	C10	20,06	1		2		3	98%
Meyer, Brünemeyer, Ruder, Weber	C11	7,51			1		1	99%
Schomaker	C12	31,12	1				1	99%
Stutenkemper, Hanekamp	C13	9,08			1		1	100%
Tholen, Brünemeyer	C14	24,60	1				1	100%
WEB	C15	15,71	2	3	1		6	88%
Wilmering	C16	7,82			2	1	3	95%
Variante 02: 4 Bündel modifiziert								
Bündel 1	C01	18,67	3	1	2		6	99%
Bündel 2	C02	13,82	2	3	2	1	8	96%
Bündel 3	C03	16,27	4	5	7	2	18	95%
Bündel 4	C04	13,30	1	5	2		8	91%

*Linien 927, 938 und 952 ohne Fahrgastzahlen – keine Auswertung möglich

Tabelle 6: Wirtschaftliche Stärke der Bündel

Bewertung von Kostenfaktoren

Da es nicht Ziel der Linienbündelung ist, Kosten einzusparen, sondern Bündel zuzuschneiden, die gemeinsam einen optimierten Betrieb gewährleisten, wird hier darauf verzichtet, Kosten direkt zu ermitteln und einander gegenüberzustellen. Die realen Kosten würden sich von modellhaft ermittelten zwangsläufig unterscheiden, da

- Overheadkosten des Unternehmens hinzukommen,
- weitere Kosten durch Ersatzfahrzeuge etc. entstehen,
- die Kostensätze in den einzelnen Unternehmen unterschiedlich sein werden und spezielle Faktoren wie die zum Beispiel die Dienstplanung der Unternehmen keine Berücksichtigung finden.

Andererseits lassen sich durch Fahrplanoptimierungen innerhalb der Bündel auch noch bessere Zuschnitte der Umläufe erreichen und damit Kosten sparen.

Daher sollen nur die Kostenfaktoren, die den wirtschaftlichen Betrieb von Linienbündeln verdeutlichen, dargestellt und für die Varianten verglichen werden.

Dazu gehört neben dem bereits genannten Fahrzeugbedarf auch der Bedarf an Kilometerleistung durch Umsetzfahrten und mögliche Leerzeiten sowohl durch Umsetzfahrten als auch durch Zeiten, in denen (vor allem im Schülerverkehr) lange Standzeiten zwischen Linienfahrten zu Schulbeginn und Schulende entstehen. Sie wurden modellhaft ermittelt.

Mittels einer modellhaften Umlaufbildung jedes Bündels wird die Fahrzeugzahl, die geleistete Fahrleistung (Fahrplankilometer und Leerkilometer für notwendige Umsetzfahrten) sowie die Fahrzeiten und entstehende Leerzeiten berechnet. Durch optimierten Zuschnitt der Bündel und die Beachtung von Faktoren wie gemeinsame Umsetzpunkte kann der Betrieb so wirtschaftlich wie möglich gestaltet werden.

Auch hier gilt, dass dies am besten im Gesamtnetz möglich ist, da hier der Fahrzeug- und Fahrereinsatz optimal gestaltet werden kann.

Da alle Auswertungen für einen mittleren Werktag durchgeführt wurden, wurde das Ergebnis auf ein Jahr hochgerechnet. Hierfür wurde das Fahrtenangebot jeder Linie zusätzlich für einen Ferientag, einen Samstag und einen Sonntag ermittelt und hieraus der Hochrechnungsfaktor gebildet.

Bewertung der Leerzeiten

Für die Leerzeiten und deren kostenseitige Bewertung ergab sich folgendes Problem.

Aufgrund der bei vielen Linien vorherrschenden Ausrichtung auf den Schülerverkehr ergeben sich sehr lange Standzeiten (zum Beispiel zwischen der letzten Fahrt am Morgen zur Schule und der ersten Fahrt mittags für die Rückfahrt). Daher sind diese theoretischen langen Standzeiten zwar berechnet und ausgewiesen, in der Realität werden sie nicht vollständig so entstehen. Mögliche gängige Nutzungen dieser Leerzeiten für das Personal wären Folgende:

- Andere Fahraufgaben für den Fahrer, zum Beispiel als Ausflugsfahrten,
- Freizeit für die Fahrer durch geteilte Dienste,
- Morgentliche Fahrten durch Werkstatt-/ Verwaltungspersonal, das nur in der HVZ als Fahrer tätig wird und danach in ihre übliche Tätigkeit zurückkehrt.

Eine kostenseitige Bewertung der vollständigen Leerzeiten wäre daher unrealistisch, auch wenn die Bedienung der Schülerverkehre die Verkehrsunternehmen in die schwierige Situation versetzen, dass das Fahrpersonal in den langen Pausen beschäftigt werden muss.

Bewertung unterschiedlicher eingesetzter Fahrzeugarten

In der Diskussion im Arbeitskreis wurde angeregt, die Fahrzeugarten dahingehend unterschiedlich zu bewerten, als im Raum Dahme zur Bedienung der Schulen fast ausschließlich Gelenkbusse eingesetzt würden. Der Versuch, dies für die Linien umzusetzen, die das Schulzentrum anfahren ergab, dass es zu Verzerrungen führt, die eine Vergleichbarkeit der Bündelungsvarianten nicht mehr objektiv gewährleisten. Dies ist darin begründet, dass die Umläufe nicht linienrein gebildet werden, sondern Fahrzeuge zwischen den Linien wechseln und daher bei der Auswertung die Fahrzeugzahl anteilig auf die Linien verteilt wird. In der Realität ist davon auszugehen, dass die Fahrzeuge letztlich aus betrieblichen Gründen innerhalb eines Bündels unterschiedlich eingesetzt werden, da nicht für jede Fahrt das entsprechend benötigte Fahrzeug eingesetzt werden kann, sondern Gelenkbusse auch Fahrten bedienen, die auch sehr wenige Fahrgäste haben.

Daher wurde letztlich nur eine Fahrzeugart zu Grunde gelegt (Standardlinienbus), um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Ergebnis Kostenfaktoren

Variante	Anzahl Bündel	Fahrzeuge	Leer-km/a (Umsetzen)	Leerzeiten h/a gesamt*
Betreibernetz	9	142	322.000	182.000
4 Bündel empfohlen	4	130	327.00	165.000
Gesamtnetz	1	126	293.000	152.000

* nur rechnerisch, nicht in Gänze mit Personalkosten zu bewerten (geteilte Dienste, andere Aufgaben, Pausen)

	unwirtschaftlichstes Ergebnis
⇕	
	wirtschaftlichstes Ergebnis

Tabelle 7: Bewertung der Kostenfaktoren

Es zeigt sich, dass das Gesamtnetz bei Fahrzeugzahl und Leerzeiten und Leerkilometern das wirtschaftlichste Ergebnis erreicht.

Da das Gesamtnetz aber nur einen Betreiber erlauben würde, was der heutigen Unternehmensstruktur kleiner und mittelständischer Unternehmen widerspricht, soll es nicht umgesetzt werden.

Daher ist letztlich das heutige BetreiberNetz mit der empfohlenen Variante mit 4 Bündeln zu vergleichen.

Auch hier liegen die Fahrzeugzahlen niedriger als im BetreiberNetz und ebenso die Leerzeiten. Auch hier geht diese Reduzierung notwendiger Fahrzeuge zu Lasten etwas weiterer Strecken für Umsetzwege, was die Leer-Kilometer leicht erhöht.

Aber hier wäre die Einsparung an Fahrzeugkosten durch eine optimierte Bündelbildung deutlich größer als die Kosten durch die dadurch notwendigen zusätzlichen Kilometer. Unter der Annahme, dass ein Fahrzeug (SL) unter Berücksichtigung von Zinsen und Abschreibung etwa 28.000 Euro im Jahr kostet und die Kilometerkosten für Treibstoff, Werkstatt etc. mit ca. 0,8 €/km zu bewerten sind, würde die Differenz von 12 Fahrzeugen eine Einsparung von 336.000 € bewirken, die 5.000 zusätzlichen Leerkilometer aber nur zusätzliche Kosten von 4.000 €.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Fahrpläne heute optimiert an das BetreiberNetz angepasst sind, so dass ein neuer Zuschnitt von Bündeln durch weitere kleine Anpassungen des Fahrplanes betrieblich weiter optimiert werden könnte.

Aus Kostensicht kann die Variante mit 4 Bündeln daher empfohlen werden.

4 Beteiligung der Verkehrsunternehmen

Am 09.09.2019 wurden die Verkehrsunternehmen (alle derzeitigen Konzessionsinhaber) zu einer Veranstaltung in die Kreisverwaltung Landkreis Cloppenburg eingeladen. Das Gutachterbüro PTV Transport-Consult stellte die Ergebnisse der Untersuchung vor mit einer Empfehlung für die auch hier präferierte Variante mit 4 Bündeln.

Nach Klärung von Verständnisfragen wurden die Verkehrsunternehmen gebeten, ihre Anmerkungen innerhalb von ca. 3 Wochen schriftlich einzureichen, damit sie noch geprüft werden können.

Bis zum Ende der Frist gingen jedoch keine schriftlichen Einwände oder Anmerkungen ein.

5 Zusammenfassende Empfehlung

Als Ergebnis der Untersuchung wird unter den gegebenen Bedingungen eine Empfehlung für die hier im Bericht erläuterte **Variante mit vier Bündeln** ausgesprochen. Sie ist sowohl hinsichtlich des erreichten Nutzens als auch des Querausgleichs und hinsichtlich der Kostenfaktoren die beste Variante und erfüllt gleichzeitig den Anspruch, auch geeignete Bündel für mittlere und kleinere Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Noch kleinere Bündel hätten hingegen einen deutlich niedrigeren Nutzen und wären weniger wirtschaftlich zu betreiben. Dies wurde in einem ersten Schritt ebenfalls geprüft.

Der Bezug auf das Fahrplanjahr 2017, das der Untersuchung zu Grunde liegt, ist unschädlich, da sich die grundsätzliche Struktur des Angebots nicht geändert hat und auch voraussichtlich in den kommenden Jahren nicht grundlegend ändern wird. Die Optimierung des historisch gewachsenen und damit bislang nur in Teilen an die Strukturen angepassten Zuschnitts des Liniennetzes eröffnet Möglichkeiten, das Angebot entsprechend der Anforderungen der nächsten Jahre anzupassen. Auch eine Verbesserung oder Ausweitung des Angebots ist auf der Grundlage dieses Zuschnitts möglich.

Derzeitiges Ziel der Linienbündelung ist es, zunächst eine **Harmonisierung der Linienlaufzeiten** zu ermöglichen, um zum nächsten Vergabezeitraum eine gemeinsame Vergabe der einzelnen Netze zu erreichen.

Dies wird sich auf Grund der noch laufenden Linienverkehrsgenehmigungen noch mehrere Jahre hinziehen. Bis dahin mögliche deutliche Veränderungen, die zum Beispiel durch Entwicklungen in der Schulstruktur oder durch die Entstehung von Neubaugebieten nötig werden, können dann in einer begründeten Anpassung der Linienbündel berücksichtigt werden.

Die vier Bündel weisen folgende Ausrichtungen, die eine deutliche Orientierung auf die Gemeinde- und Schulstruktur im Landkreis widerspiegelt:

Bündel C_01:

- Ausrichtung auf Friesoyte, weitgehende Beschränkung auf dieses Gemeindegebiet mit Anbindung der Orte an die Schulen in Friesoyte.

Bündel C_02:

- Ausrichtung auf Lönigen und die dortigen Schulen sowie Bedienung der Binnenverkehre in den Gemeinden Essen, Lindem und Lastrup.

Bündel C_03

- Bündel mit den meisten Linien, das die Gemeindebinnenverkehre von Cloppenburg, Lastrup, Cappeln, Emstek, Garrel, Molbergen, Essen umfasst sowie
- die Linien, die diese umliegenden Gemeinden von Cloppenburg mit der Stadt Cloppenburg und deren Schulen verbinden.

- ▶ Einige Linien schaffen Verbindungen auch in den Landkreis Vechta
- ▶ Linie 930 zusätzliche auch nach Lönigen und Lindem ausgerichtet, sie verbindet Cloppenburg mit den beiden Gemeinden.

Bündel C_04:

- ▶ Binnenverkehre der Gemeinden Saterland, Barßel und Bösel mit Ausrichtung zusätzliche auf Friesoyte
- ▶ Anbindung nach Cloppenburg über von Barßel und Saterland aus mit den Linien S90 und 900.

Ein Beschluss für eine Linienbündelung ist notwendige Voraussetzung, um die Harmonisierung zu gewährleisten. Hierfür liegt mit den vorgeschlagenen Bündel ein gut begründeter Vorschlag vor.

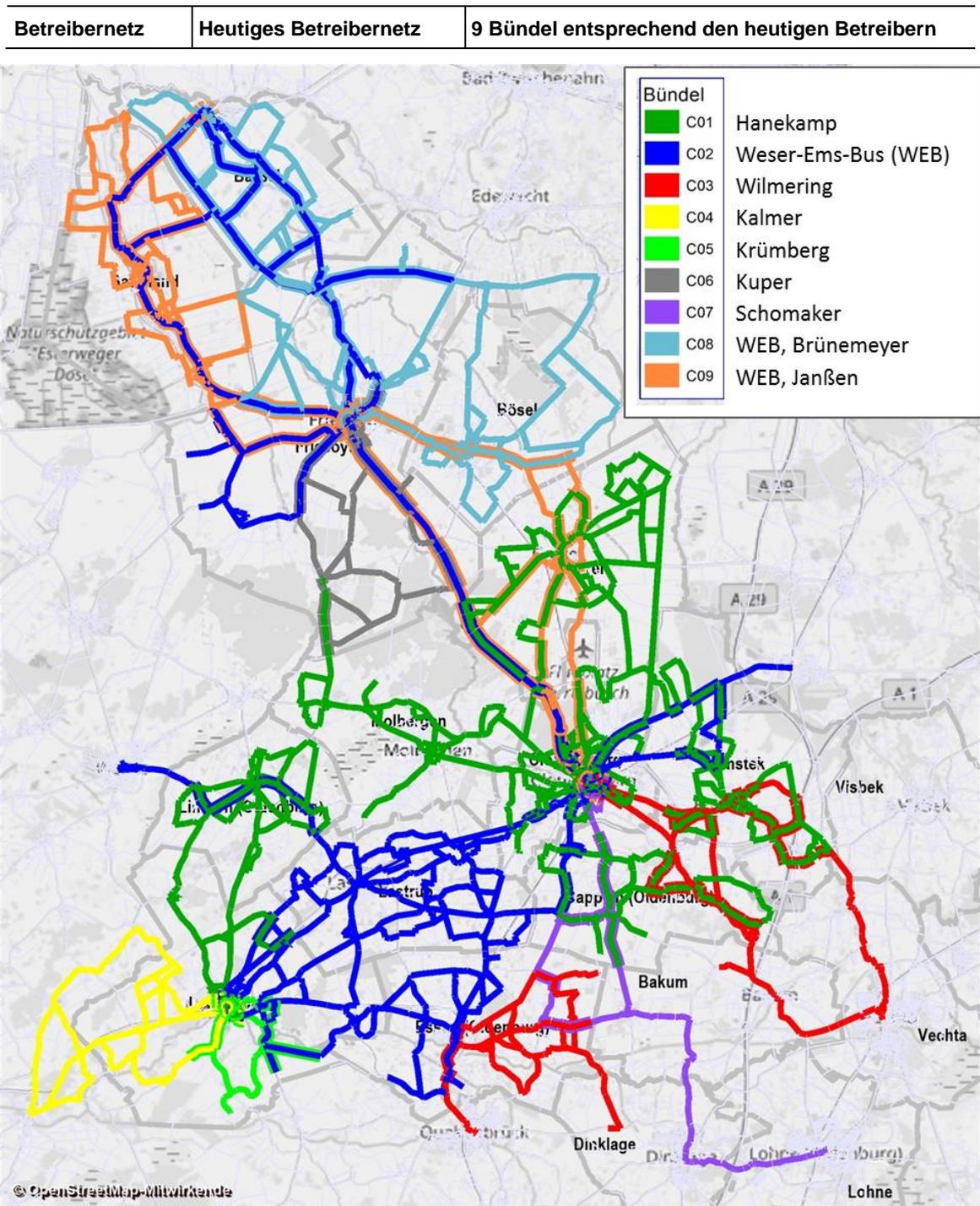
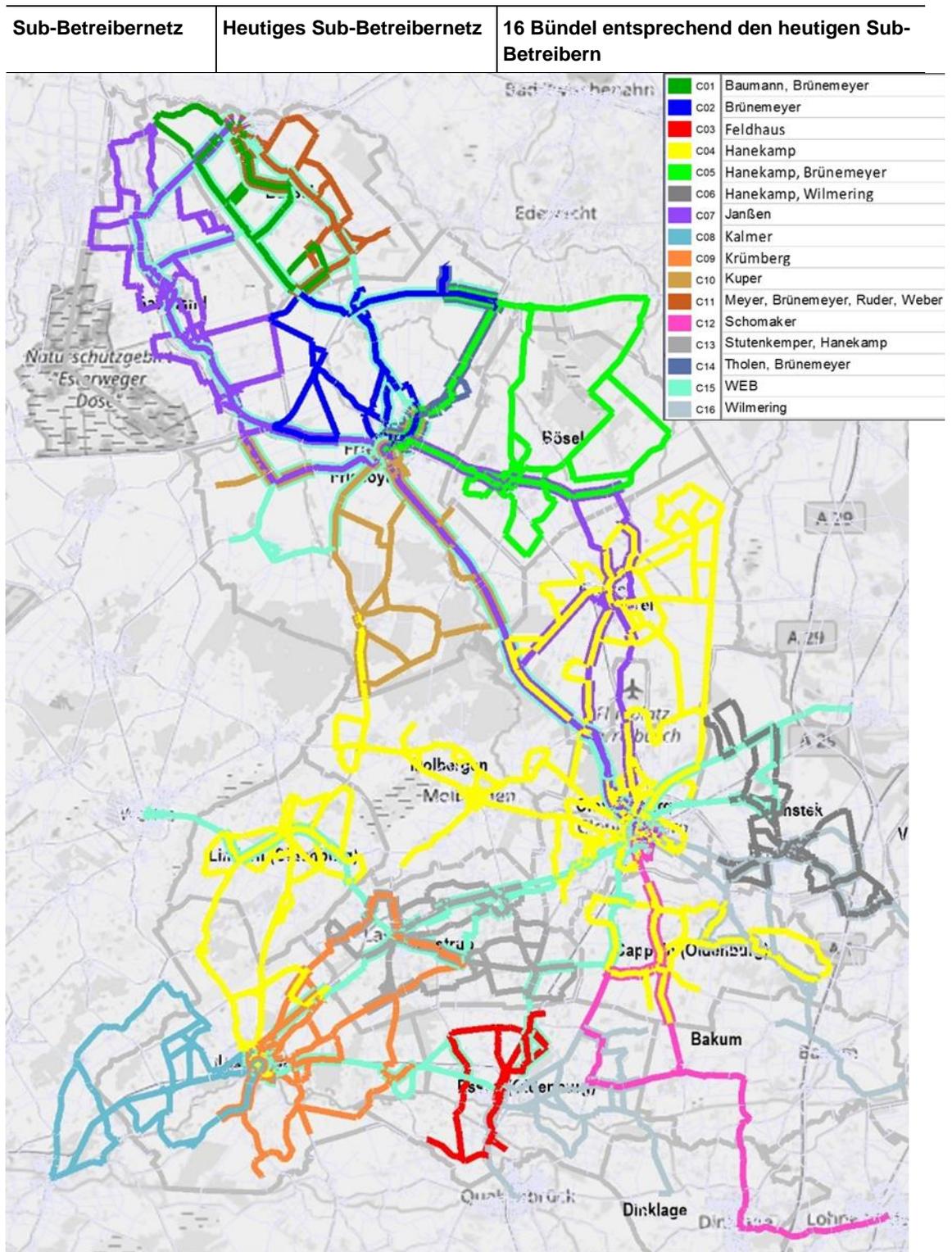
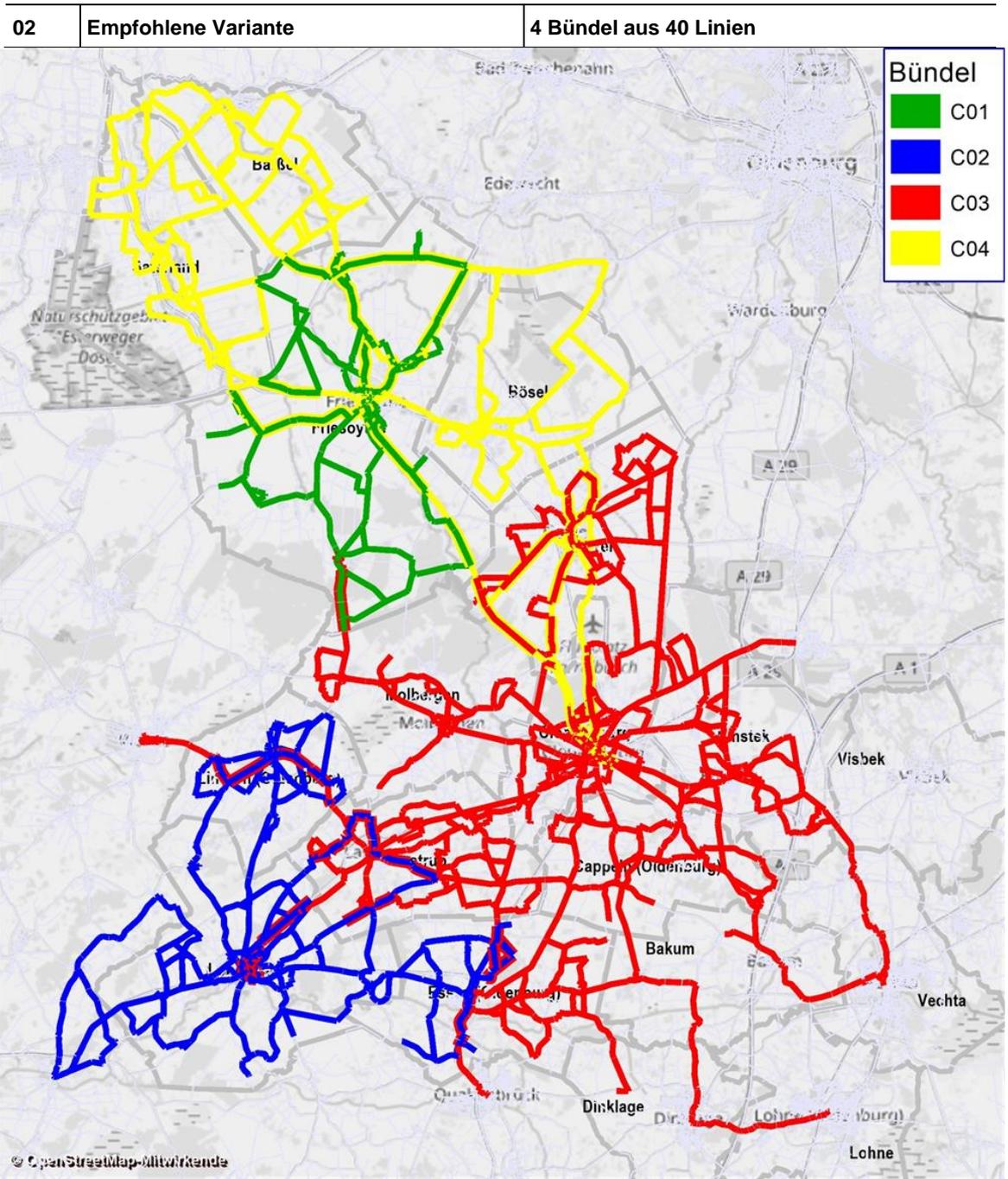


Abbildung 5: Variante Netz der heutigen Verkehrsunternehmen („Betreibernetz“)



Quelle: Eigene Darstellung PTV; Hintergrund: Open Streetmap Mitwirkende
 Abbildung 6: Variante Netz der heutigen Subunternehmen („Sub-Betreibernetz“)



Quelle: Eigene Darstellung PTV; Hintergrund: Open Streetmap Mitwirkende
 Abbildung 7: Empfohlene Variante – 4 Bündel