



Ingenieurgruppe IVV Aachen / Berlin
Analysen Prognosen Planungen Realisierung



Verkehrsuntersuchung für die B 212n Harmenhausen bis AS Bremen-Strom Nutzenbetrachtungen

8. Treffen zum Dialogforum

13.05.2019

Prof. Dipl.-Ing. Theo Janßen

Nutzenbetrachtung erfolgt mit Hilfe des **BVWP-Bewertungsverfahrens**

Zugrunde gelegten **Kfz-Belastungen** für den mittleren Werktag (Mo. – Fr.) werden im Rahmen der **Verkehrsuntersuchung Neubau B 212n** Harmenhausen – Bremen mit Hilfe des Bremer Verkehrsmodell erarbeitet

Verkehrsbelastungen werden als verkehrliche **Eingangsdaten** in das **BVWP-Bewertungsinstrumentarium** überführt, mit dem dann die Bewertungsdurchführung erfolgt

Bewertungsinstrumentarium enthält für die Bewertung relevanten

- **Kostensätze** (z. B.: €/h, €/km, typgruppenspezifische Unfallkostenraten etc.)
- **Streckeneigenschaften** z. B.: Leistungsfähigkeitskennwerte, Zuordnung als Innerortsstrecke, Straßen- und Raumkategorie, Ganglinientyp etc. über das Netzmodell der Bundesfernstraßenplanung (NEMOBFSr)
- **Informationen zur Umrechnung** der werktäglichen Verkehrsbelastungen je Strecke in **Belastungen von Tagestypen** (Werktage, Urlaubswerktage und Sonntagen/Feiertage)
Anschließend werden die einzelnen Tageswerte mit Hilfe von Raumkategorien und Ganglinientypen in die **Stundenwerte** des Tagesverlaufes aufgeteilt

Als **Vergleichsfall** dient der **Bezugsfall B 212n 2030**

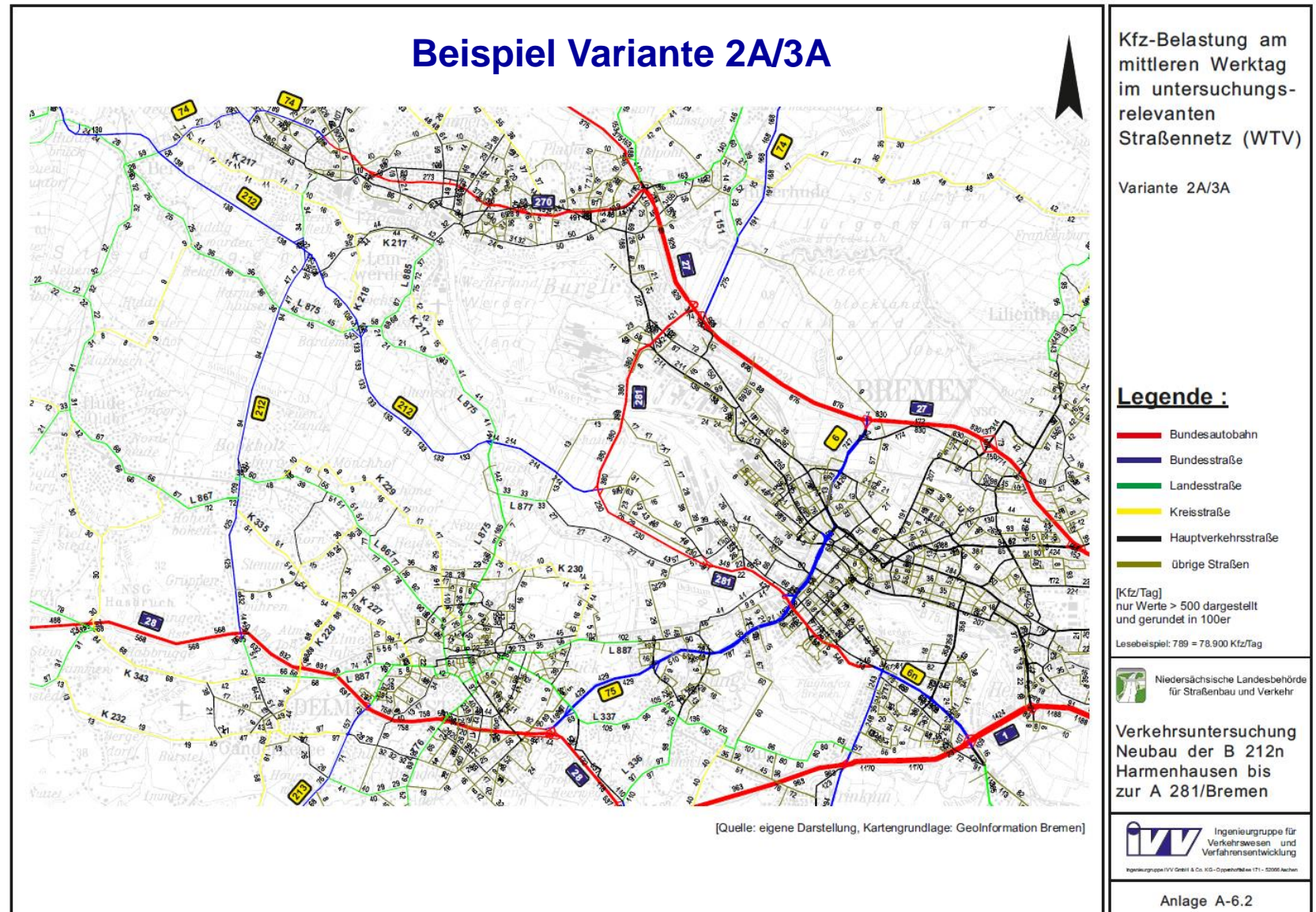
Angaben der **Nutzen** in [T€/a] immer als **Veränderungen** der jeweiligen **Variante (V) gegenüber Bezugsfall (BF)**

sieben Netzfälle der Verkehrsuntersuchung

- **Bezugsfall B 212n 2030**
- **Var. 1A** – südliche Trasse mit Vollanschluss an die L 875
- **Var. 1B** – südliche Trasse mit Teilanschluss an die L 875
- **Var. 1C** – südliche Trasse ohne Anschluss an die L 875
- **Var. 2A/3A** – nördliche Trasse mit Vollanschluss an die L 875
- **Var. 2B/3B** – nördliche Trasse mit Teilanschluss an die L 875
- **Var. 2C/3C** – nördliche Trasse ohne Anschluss an die L 875

Unterschiede der Varianten 2 und 3
verkehrlich nicht relevant

Beispiel Variante 2A/3A



Kfz-Belastungen am Beispiel einzelner Querschnitte

3

Nr.	Querschnitt	Analyse- Null-Fall 2015	Bezugsfall B 212n 2030 (ohne Teil B)	Planfälle zur Prognose 2030 mit Teil B der B 212n zw. Harmenhausen und Bremen											
				Var. 1A		Var. 1B		Var. 1C		Var. 2A/3A		Var. 2B/3B		Var. 2C/3C	
				abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1	A 1 Weserquerung	126.900	142.900	142.100	99	142.300	100	142.300	100	142.400	100	142.300	100	142.300	100
2	A 27 nördl. AD Industriehäfen	88.800	92.500	93.000	101	92.600	100	92.600	100	92.900	100	92.600	100	92.600	100
3	A 27 AS HB-Industriehäfen - AS HB-Überseestadt	92.900	86.400	86.800	100	88.300	102	88.400	102	87.500	101	88.400	102	88.400	102
4	A 27 AS HB-Überseestadt - AS HB-Horn-Lehe	68.200	82.100	83.200	101	82.900	101	83.000	101	83.000	101	83.000	101	83.000	101
5	A 28 AS Hatten - AS Hude	51.800	52.300	49.700	95	48.800	93	48.700	93	48.800	93	48.600	93	48.500	93
6	A 28 AS DEL-Adelheide - AS DEL-Hasport	76.000	76.200	71.500	94	73.000	96	72.900	96	72.000	94	72.600	95	72.600	95
7	A 281 Weserquerung	0	29.100	39.700	136	35.600	122	35.800	123	38.000	131	36.000	124	36.100	124
8	A 281 BA 3/2	2.700	22.100	23.300	105	25.300	114	25.400	115	23.000	104	25.500	115	25.600	116
9	B 6 Kattenturmer Heerstr.	21.600	24.300	24.300	100	24.400	100	24.400	100	24.300	100	24.400	100	24.400	100
10	B 75 westl. Landesgrenze	46.500	47.900	41.100	86	45.200	94	45.000	94	42.900	90	44.900	94	44.800	94
11	B 6 Stephanibrücke	111.100	105.000	102.000	97	104.200	99	104.100	99	102.900	98	104.100	99	104.100	99
12	B 212alt OD Berne	7.600	3.200	2.400	75	2.400	75	2.600	81	2.500	78	2.400	75	2.600	81
13	B 212 OD Bookholzberg	11.400	11.100	10.600	95	11.100	100	11.400	103	10.900	98	11.400	103	11.600	105
14	B 212 alt / B212n Huntebrück - Berne	10.400	7.900	12.400	157	13.100	166	13.100	166	13.000	165	13.200	167	13.300	168
15	B 212n Berne - Harmenhausen	0	8.200	13.000	159	13.900	170	13.900	170	13.800	168	14.200	173	14.100	172
16	B 212n Harmenhausen - Hørspe	0	0	9.900	---	11.000	---	10.300	---	10.800	---	11.200	---	10.700	---
17	B 212n Hørspe - Deichhausen	0	0	13.100	---	15.400	---	12.800	---	13.300	---	15.000	---	13.400	---
18	B 212n Deichhausen - A 281	0	0	26.500	---	12.500	---	12.800	---	21.400	---	13.200	---	13.400	---
19	L 875 OD Bardewisch	5.600	4.900	3.900	80	4.900	100	5.000	102	4.500	92	5.300	108	5.300	108
20	L 875 OD Altenesch	7.800	7.600	3.000	39	3.200	42	5.000	66	4.100	54	3.900	51	4.900	64
21	L 875 OD Deichhausen	7.700	7.600	3.100	41	3.300	43	5.000	66	14.200	187	5.700	75	5.000	66
22	L 875 OD Delmenhorst Nord (südl. K 230)	10.300	11.000	18.400	167	11.600	105	11.100	101	15.800	144	11.200	102	10.800	98
23	L 875 OD Delmenhorst Mitte (südl. Bismarckstr.)	17.100	17.800	18.900	106	17.800	100	17.900	101	18.100	102	17.800	100	17.900	101
24	Dwostr. (südl. L 867) in DEL	7.600	8.100	10.900	135	7.800	96	7.900	98	9.500	117	7.700	95	7.800	96
25	Bremerhafener Str.	30.200	26.600	25.700	97	26.400	99	26.400	99	25.900	97	26.300	99	26.300	99
26	Habenhauser Brückenstr. in HB	35.200	35.800	35.800	100	35.900	100	35.900	100	35.800	100	35.900	100	35.900	100
27	Stromer Landstr. in HB	6.300	7.300	1.000	14	5.900	81	5.900	81	2.700	37	5.800	79	5.700	78

Kfz-Belastungen am mittleren Werktag

Querschnittswerte [Kfz/Tag] gerundete Werte

Vergleichsfall ist der Bezugsfall B 212n 2030 (= 100%); Veränderungen auf Basis der ungerundeten Werte

relative Veränderungen von mehr als 5% sind farbig unterlegt. Zunahmen in rot, Abnahmen in grün

Für BVWP 2030 werden 11 Nutzen betrachtet; mit Unterteilung einzelner Nutzen insgesamt 14 Nutzenkomponenten

Bewertung für die Maßnahme des **BVWP 2030** zeigt, dass die **zwei Nutzenkomponenten**, die **aus Zeitvorteilen** resultieren, den **Gesamtnutzen dominieren**

- NB2a – Veränderung der Betriebsführungskosten (Personal) ist Teil der **Betriebskosten im Personen- und Güterverkehr** (NB)
- NRZ – Veränderung der **Reisezeit im Personenverkehr**

drittstärkster Nutzen ist **Verbesserung der Verkehrssicherheit** (NS)
(mit deutlichem Abstand)

weitere Nutzenkomponenten für die Bewertungsmatrix: **Veränderung der Abgasbelastungen** (NA), so Beurteilung der Schadstoffemissionen möglich

Nutzenkomponente gem. BVWP 2030	Bezeichnung
NB	Veränderung der Betriebskosten im Personen- und Güterverkehr
NB1	▪ Fahrzeugvorhaltekosten
NB2a	▪ Betriebsführungskosten (Personal)
NB2b	▪ Betriebsführungskosten (Betrieb)
NRZ	Veränderung der Reisezeit im Personenverkehr
NS	Veränderung der Verkehrssicherheit
NA	Veränderung der Abgasbelastungen

Fahrzeugvorhaltekosten (NB1)

- Veränderung der **Vorhaltungskosten** für Kraftfahrzeuge aufgrund der **Einsatzzeiten im Straßennetz**

Im Pkw-Verkehr ist nur der geschäftliche Fahrzweck zu berücksichtigen

- **Vorhaltungskosten** werden streckenfein für alle Wirkungsstrecken im BF und der V berechnet. Differenz ergibt projektbedingte Veränderung der Vorhaltekosten. Berechnung des Nutzens erfolgt durch **Multiplikation der Fahrzeiten** des gewerblichen Verkehrs mit **fahrzeugspezifischen Vorhaltungskosten** (€ je Fahrzeugstunde), differenziert nach Fahrzeugtypen und Straßenkategorien

Betriebsführungskosten (Personal) (NB2a)

- Veränderung der **Personalkosten** im gewerblichen Verkehr für Kraftfahrzeuge aufgrund der **Einsatzzeiten** im Straßennetz.
(Die Zeitkosten im Privatverkehr werden in der Nutzenkomponenten NRZ behandelt)
- **Betriebskosten Personal** werden streckenfein für den BF und die V ermittelt. Aus der Differenz ergibt sich die projektbedingte Veränderung. **Nutzen** werden durch **Multiplikation der Fahrzeiten** (Kfz-h) mit fahrzeugspezifischen **Lohnkostensätzen** (€/Pers.-h) in der Differenzierung nach Fahrzeugtypen ermittelt

Betriebsführungskosten (Betrieb) (NB2b)

- Veränderung der **Betriebskosten** im Kfz-Verkehr aufgrund der **Einsatzzeiten** im Straßennetz
- **Betriebskosten** setzen sich aus **Betriebsgrundkosten** (€/100km) und **Energiekosten** (€/Liter bzw. €/KWh) zusammen
- Betriebsführungskosten werden streckenfein für den für den BF und die V ermittelt
 - **Betriebsgrundkosten** werden durch Multiplikation der **Fahrleistungen** (Kfz-km) mit fahrzeugspezifischen **Kostensätzen** (€/km) ermittelt
 - **Kraftstoffkosten** werden mit Hilfe **geschwindigkeitsabhängiger Verbrauchswerte** (vgl. HBEFA 2013) und vorgegebener **Kraftstoffpreise** in der Differenzierung nach Antriebsarten ermittelt.
Die Ermittlung der Kosten bei gas- und elektrisch angetriebenen Fahrzeugen erfolgt analog

Reisezeit im Personenverkehr (NRZ)

- Veränderungen der **Reisezeiten** im privaten Personenverkehr (geschäftlicher Personenverkehr bereits in der Nutzenkomponente NB behandelt)
- Der **Nutzen** wird quantifiziert, indem die **Zeitvorteile** im Personenverkehr (Differenz der Fahrzeiten im BF und der V) mit **Zeitkosten** des privaten Verkehrs (€/h) multipliziert werden

Verkehrssicherheit (NS)

- Der Nutzen entsteht aus den projektbedingten Veränderungen der **Unfallkostensumme** nach Realisierung des Projektes
- Die Unfallkosten werden streckenfein für den BF und die V berechnet, indem je Strecke typgruppenspezifische **Unfallkostenraten** (z. B. vierstreifige Kfz-Straße außerorts mit Mitteltrennung ohne Seitenstreifen) **mit den Fahrleistungen multipliziert** werden. Die Differenz zwischen den Unfallkosten im BF und in der V ergibt den projektbedingten Nutzen

Die Nutzen bzw. Mehrkosten werden aus der projektbedingten Minderung bzw. Erhöhung Kfz-bedingter **Schadstoffemissionen** ermittelt. Hierbei wird differenziert nach:

- NA1: Stickoxid-Emissionen NO_x
- NA2: Kohlenmonoxid-Emissionen CO
- NA3: Kohlendioxid-Emissionen CO_2
- NA4: Emissionen organischer Verbindungen HC
- NA5: Partikel-Emissionen PM
- NA6: Schwefeldioxid-Emissionen SO_2

CO_2 u. SO_2 - **Schadstoffemissionen** werden unmittelbar aus **Energieverbräuchen** abgeleitet

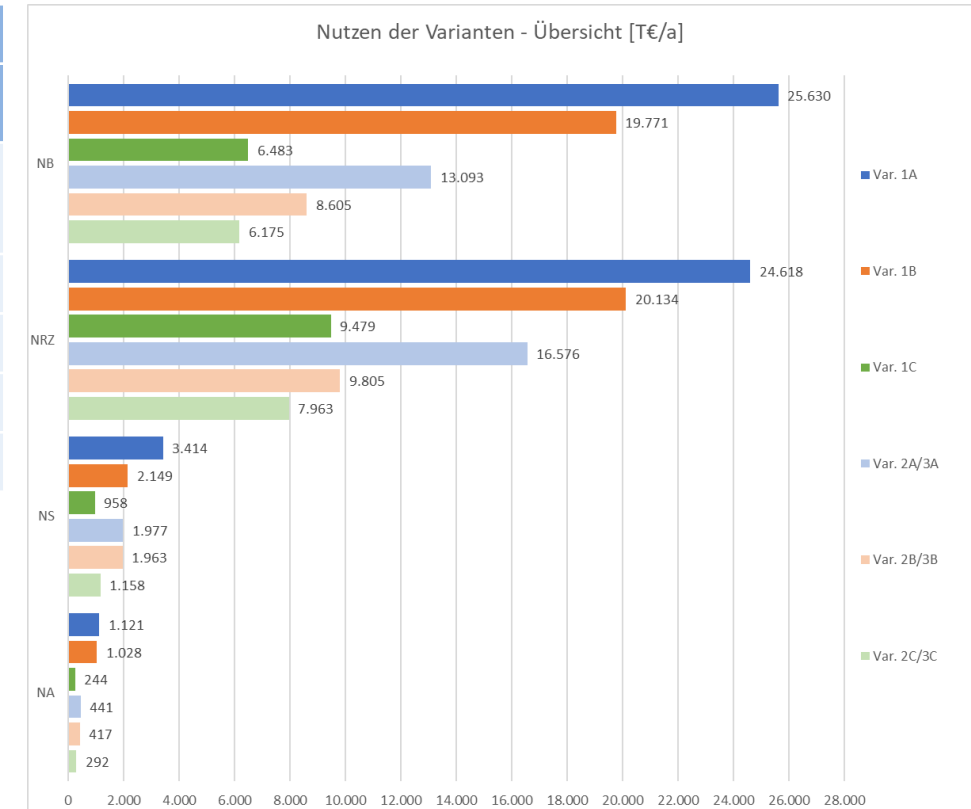
übrigen **Schadstoffemissionen** werden aus den **Fahrleistungen** der einzelnen **Fahrzeugtypen** unter Berücksichtigung der **Verkehrszustände** (flüssig, dicht, gesättigt, stop&go) für jede einzelne Stunde im Jahresverlauf berechnet

Anschließend werden die **Schadstoffemissionen** durch Multiplikation mit **spezifischen Kostensätzen** in Nutzen umgesetzt

Übersicht der Nutzen für die Varianten

10

Nutzenkomponenten [T€/a]		Varianten					
für Bewertungsmatrix (gem. NLSTBV)		Var. 1A	Var. 1B	Var. 1C	Var. 2A/3A	Var. 2B/3B	Var. 2C/3C
NB	Betrieb (gewerblich)	25.630	19.771	6.483	13.093	8.605	6.175
NRZ	Reisezeitnutzen (privat)	24.618	20.134	9.479	16.576	9.805	7.963
NS	Verkehrssicherheit	3.414	2.149	958	1.977	1.963	1.158
NA	Abgasbelastungen	1.121	1.028	244	441	417	292
Summe		54.783	43.082	17.164	32.087	20.790	15.588



Nutzen aus der Reisezeit sind deutlich dominierenden, darum Reisezeitbetrachtungen als Vertiefung



Überblick zu den Varianten

- jeweilige **südliche Variante** weist **größeren Nutzen** (Nutzensumme) aufweist **als** die entsprechende jeweilige **nördliche Variante**
- Varianten **mit Vollanschluss** zeigt jeweils den **größte Nutzen**
- Varianten **ohne Anschluss** zeigt jeweils die **geringsten Nutzen**
- Die Varianten mit **Teilanschluss liegen** jeweils **dazwischen**
- **Ursächlich** sind die **Unterschiede bei den Zeitvorteilen**, die bei den südlichen Varianten größer ausfallen als bei den nördlichen Varianten.
- Bei den nördlichen Varianten ist die Belastungssituation der OD Deichhausen zu beachten

Nutzen Variante 2A/3A niedriger als bei Variante 1B

- hohe **Belastungszunahmen** der **OD Deichhausen** bei Variante 2A/3A, die es so nur bei dieser Variante gibt. Diese **Zusatzbelastungen** führen dazu, dass bei der Variante 2A/3A für **diesen Teilabschnitt negative Nutzen** entstehen, die die positiven Nutzen an anderer Straßen reduzieren

Nutzen Variante 1B höher als bei Variante 2B/3B

- bei den Varianten mit Teilanschluss wirkt sich für die **nördliche Trasse** nachteilig aus, dass **OD Deichhausen** deutlich **weniger entlastet wird** als bei **südlicher Trasse**. Bei nördlicher Trasse **Nutzenbeiträge** der einzelnen Komponenten **merklich geringer als bei südlicher Trasse**

Nutzen Variante 1C und Variante 2C/3C nur geringe Unterschiede

- Varianten ohne Anschluss erzeugen **sehr ähnliches Belastungsbild**; **nördliche Trasse** hat einen **leicht stärkeren Bündelungseffekt**
- Wegen **höherer Streckenauslastungen der B 212n** sind **Nutzen** aus der **Zeitveränderung** bei **nördlicher Trasse** in der **Tendenz etwas niedriger** als bei südlicher Trasse
- **Nutzen NS und NA** bei nördlicher Trasse **in der Tendenz etwas größer**, da hier **Entlastungen** in den **Ortslagen leicht höher** als bei südlicher Trasse, was zur mehr Verkehrssicherheit und geringeren Emissionen führt

relevante Reiseziele in **Bremen** als dem Oberzentrum der Metropolregion

- **Innenstadt Bremen** (repräsentativer Standort: Verkehrszelle 3 – Obernstraße)
 - Wohnbereich von ca. 19.000 Einwohnern (~ 3% der Stadt Bremen)
 - Arbeitsstandort mit ca. 56.000 Beschäftigten (~ 16% der Stadt Bremen)
 - zentraler Einkaufsstandort mit ca. 185.000 m² Verkaufsfläche im Einzelhandel (~ 18% der Stadt Bremen)
 - Bereich mit Schwerpunkt der oberzentralen Einrichtungen, Verwaltung, Kultur etc.
- **Häfen rechts der Weser / Stadtteil Industriehäfen** (repräsentativer Standort: Verkehrszelle 27 – Ölhafen)
 - Arbeitsstandort mit ca. 12.000 Beschäftigten (~ 3% der Stadt Bremen)
 - ca. 50% Produktion (u. a. Stahlwerke Bremen; damit 2. größter Produktionsstandort in der Stadt Bremen)
 - ca. 50% Dienstleistung
 - bedeutender Einkaufsstandort mit ca. 38.000 m² Verkaufsfläche im Einzelhandel (~ 4% der Stadt Bremen)
- **GVZ Bremen** (repräsentativer Standort: Verkehrszelle 142 – GVZ-Mitte)
 - Arbeitsstandort mit ca. 4.000 Beschäftigten (~ 1% der Stadt Bremen)
 - zentraler Logistikstandort für die Metropolregion im Nordwesten

Struktur-Kennwerte bezogen auf das Jahr 2030

(Quelle: Strukturdatenprognose 2030; Referat 71 SUBV (Projektleiter), Büro BMO – Stadt u. Verkehr, Bremen (Hauptbearbeiter) und dem IAW – Institut Arbeit und Wirtschaft, Bremen)










Bildung von **Reisezeitklassen (Isochronen)** für die Reisezeiten zwischen einer Verkehrszelle und dem jeweiligen Reiseziel mit einer Klassenweite von 10 Minuten

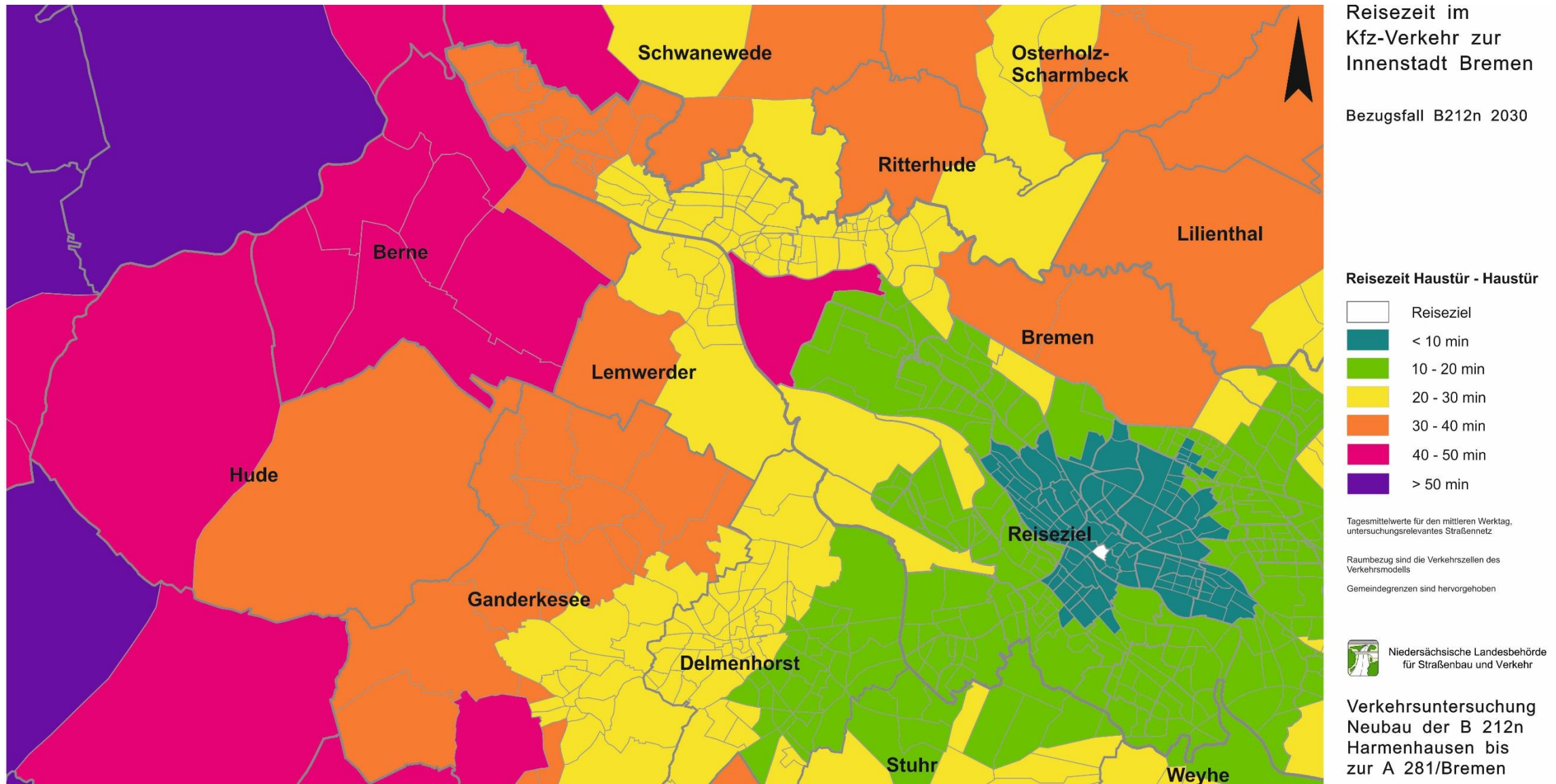
Bei Erreichbarkeitsbetrachtungen wird die **Grenze von 30 Minuten** – analog zu Raumanalysen – als Grenze herangezogen

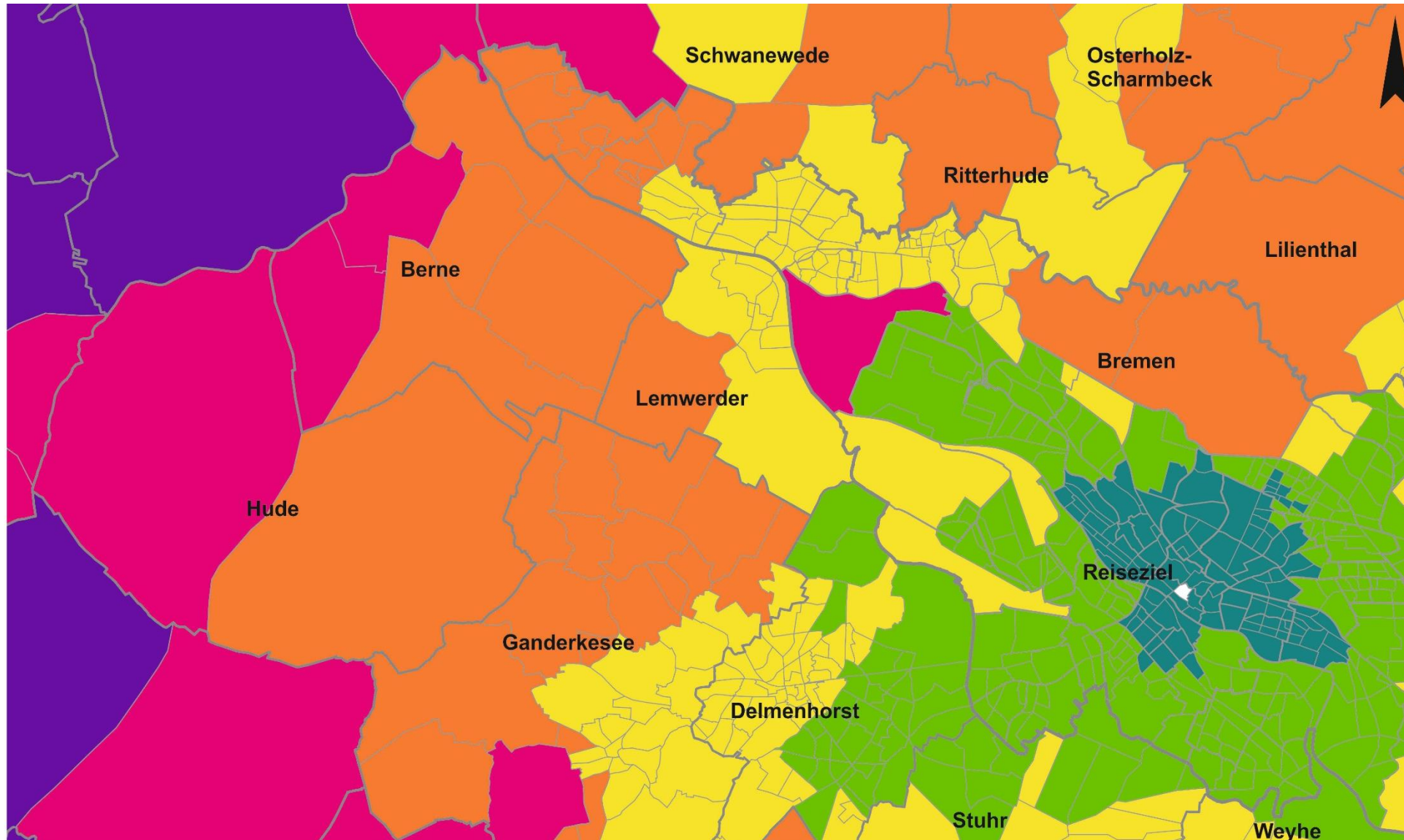
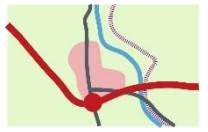
Es erfolgt unterhalb der 30 Minuten eine Unterteilung in 3 Klassen sowie darüber ebenfalls eine Einbeziehung von 3 Klassen

immer **Bezug zum Reiseziel** beachten

	Reiseziel
	< 10 min
	10 - 20 min
	20 - 30 min
	30 - 40 min
	40 - 50 min
	> 50 min

Aufgrund der Klassenbildung kann eine geringer Reisezeitunterschied ggf. zum Überschreiten einer Klassengrenze führen





Reisezeit im
Kfz-Verkehr zur
Innenstadt Bremen

Variante 1A

Reisezeit Haustür - Haustür



Tagesmittelwerte für den mittleren Werktag,
untersuchungsrelevantes Straßennetz

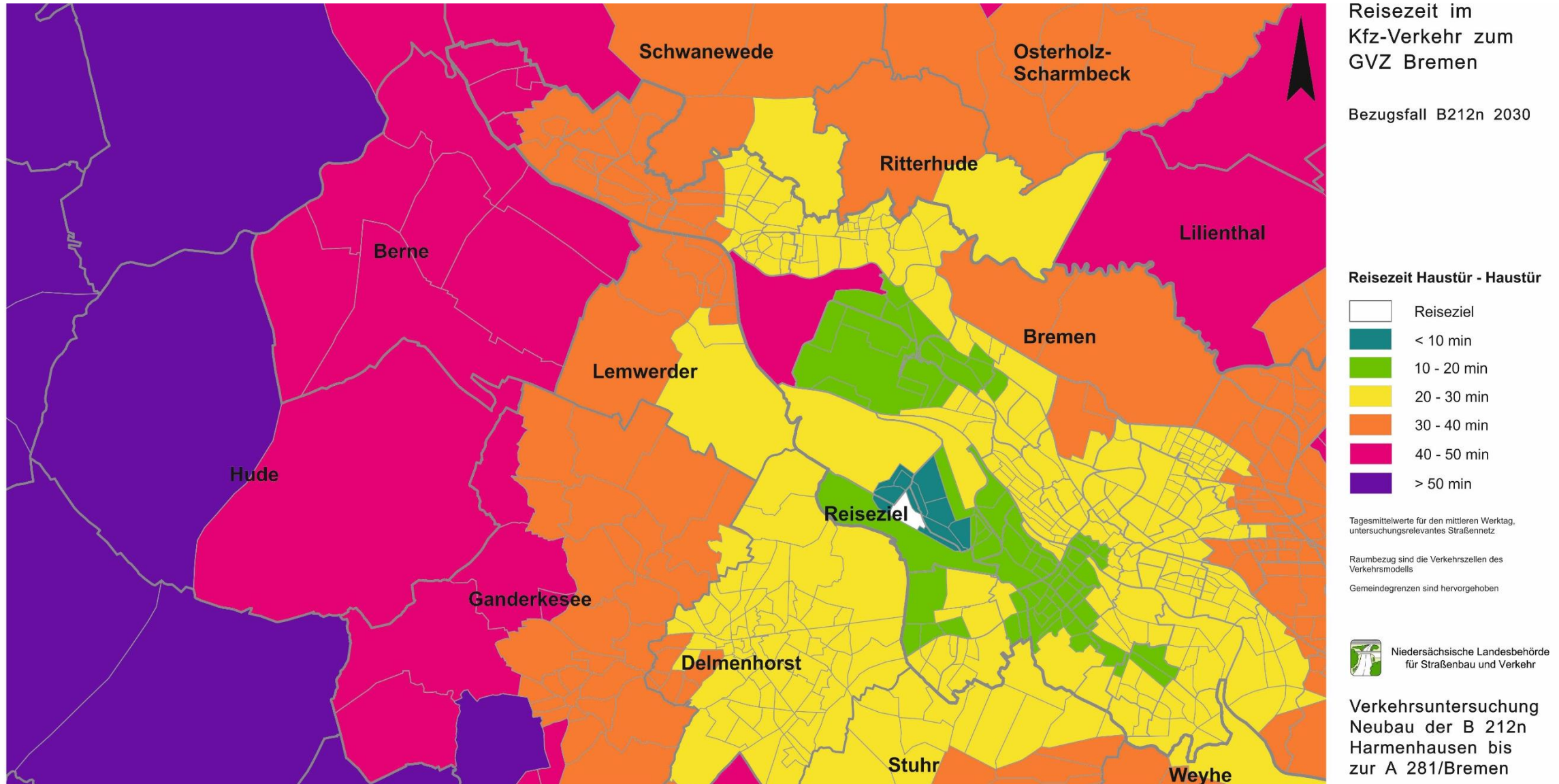
Raumbezug sind die Verkehrszellen des
Verkehrsmodells

Gemeindegrenzen sind hervorgehoben

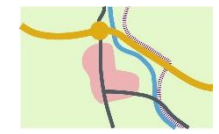


Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

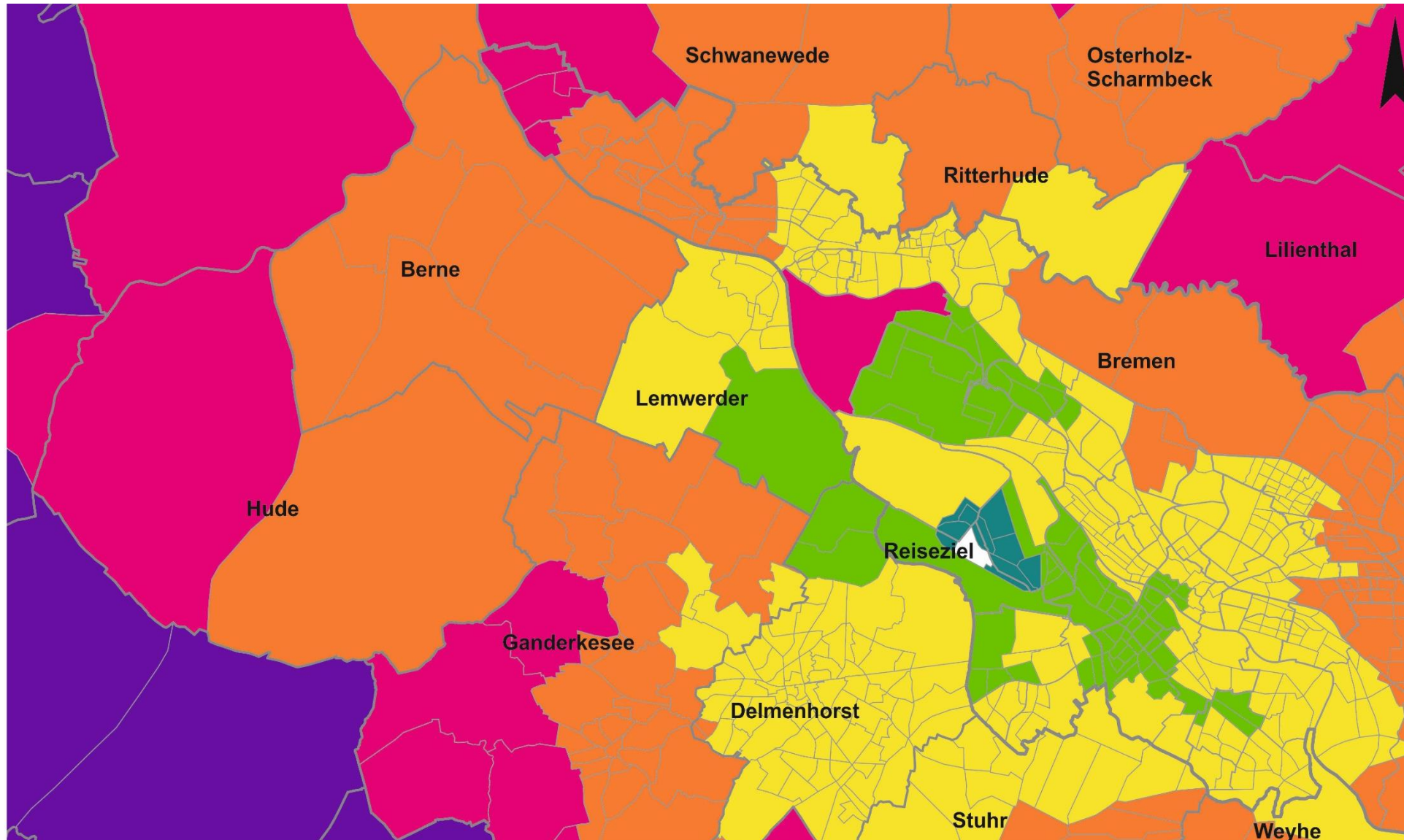
Verkehrsuntersuchung
Neubau der B 212n
Harmenhausen bis
zur A 281/Bremen



Reiseziel GVZ Bremen – Variante 2A/3A



17



Reisezeit im
Kfz-Verkehr zum
GVZ Bremen

Variante 2A/3A

Reisezeit Haustür - Haustür



Tagesmittelwerte für den mittleren Werktag,
untersuchungsrelevantes Straßennetz

Raumbezug sind die Verkehrszellen des
Verkehrsmodells

Gemeindegrenzen sind hervorgehoben



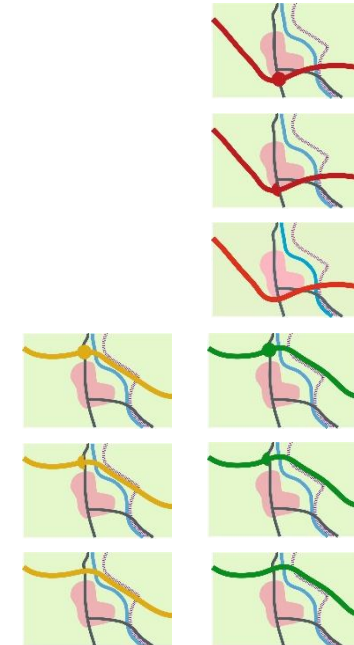
Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

Verkehrsuntersuchung
Neubau der B 212n
Harmenhausen bis
zur A 281/Bremen

weitergehende Auswertung

für 3 Reiseziele und die 7 Netzfälle

- **Bezugsfall B 212n 2030**
- **Var. 1A** – südliche Trasse mit Vollanschluss an L 875
- **Var. 1B** – südliche Trasse mit Teilanschluss an L 875
- **Var. 1C** – südliche Trasse ohne Anschluss an L 875
- **Var. 2A/3A** – nördliche Trasse mit Vollanschluss an L 875
- **Var. 2B/3B** – nördliche Trasse mit Teilanschluss an L 875
- **Var. 2C/3C** – nördliche Trasse ohne Anschluss an L 875



→ 21 Reisezeitisochronen in gesonderter **Präsentation**



Ingenieurgruppe für
Verkehrswesen und
Verfahrensentwicklung

Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG

Fon: +49(241) 9 46 91-0

Fax: +49(241) 53 16 22

office@ivv-aachen.de

Kontakt:

Oppenhoffallee 171

52066 Aachen

www.ivv-aachen.de

Prof. Dipl.-Ing. Theo Janßen

+49(241) 9 46 91-32

jan@ivv-aachen.de