

ENTWURFS- & SICHERHEITSTECHNISCHE WIRKUNG



					Vollanschluss der L 875						halber Anschluss der L 875						ohne Anschluss der L 875					
Ziel	Kriterium	Definition Einflussgröße	Bewertungseinheit	Bewertungs-systematik	1A		2A		3A		1B		2B		3B		1C		2C		3C	
					Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung
Entwurfs- und sicherheits-technische Wirkung	Knotenpunkt-gestaltung	Leistungsfähigkeit	[HBS]	N	C	O	B/C	O	B/C	O	B	+	A	++	A	++	keine	++	keine	++	keine	++
	Trassierung in Lage und Höhe	Leistungsfähigkeit	[HBS]	N	B/C	O	B	+	B	+	B/C	O	B/C	O	B/C	O	B/C	O	B	+	B/C	O
		Kurvigkeit	[gon/km]	N	37	+	34	+	33	+	37	+	34	+	33	+	37	+	34	+	33	+
		Radienrelation	[-]	N	1,46	O	1,22	+	1,00	++	1,46	O	1,22	+	1,00	++	1,46	O	1,22	+	1,00	++
		Anzahl Verwindungsbereiche (mit Nulldurchgang)	[Anzahl]	N	6	-	7	--	5	-	4	O	2	+	2	+	4	O	2	+	2	+
		Anteil Überholabschnitte an Streckenlänge	[%]	N	69	+	78	+	78	+	50	O	50	O	50	O	50	O	50	O	50	O

Beurteilung des Entwurfes

Der Neubau einer Bundesstraße soll seine Wirkung im Raum mit hoher Verkehrssicherheit und angemessener Qualität des Verkehrsablaufes erfüllen. Mit dem Zielfeld »Entwurfs- und sicherheitstechnische Wirkung« werden diese Ansprüche im Variantenvergleich abgewogen.

Dabei werden die Bewertungskriterien »Knotenpunktgestaltung« und »Trassierung in Lage und Höhe (Linienführung)« gegenübergestellt. Das Kriterium Linienführung wird abgebildet mit den Einflussgrößen Leistungsfähigkeit, Kurvigkeit, Radienrelation, Verwindung und Überholabschnitte. Im Ergebnis erzielen die Varianten 2C und 3C die besten Bewertungen.

Alle Varianten wurden auf der Basis des geltenden Regelwerkes (RAL, RAA) trassiert und erfüllen somit die gebotenen Vorgaben an eine verkehrssichere und qualitativ leistungsfähige Verkehrsanlage. Geringe Unterschiede sind zwar beim Vergleich einzelner Kriterien erkennbar, sie erzeugen jedoch keine nennenswerten Einflüsse, die den Verkehrsablauf qualitativ einschränken. Das Zielfeld »Entwurfs- und sicherheitstechnische Wirkung« wird deshalb bei der Gesamtbewertung nicht gewertet (mit 0,0% gewichtet).

Leistungsfähigkeiten

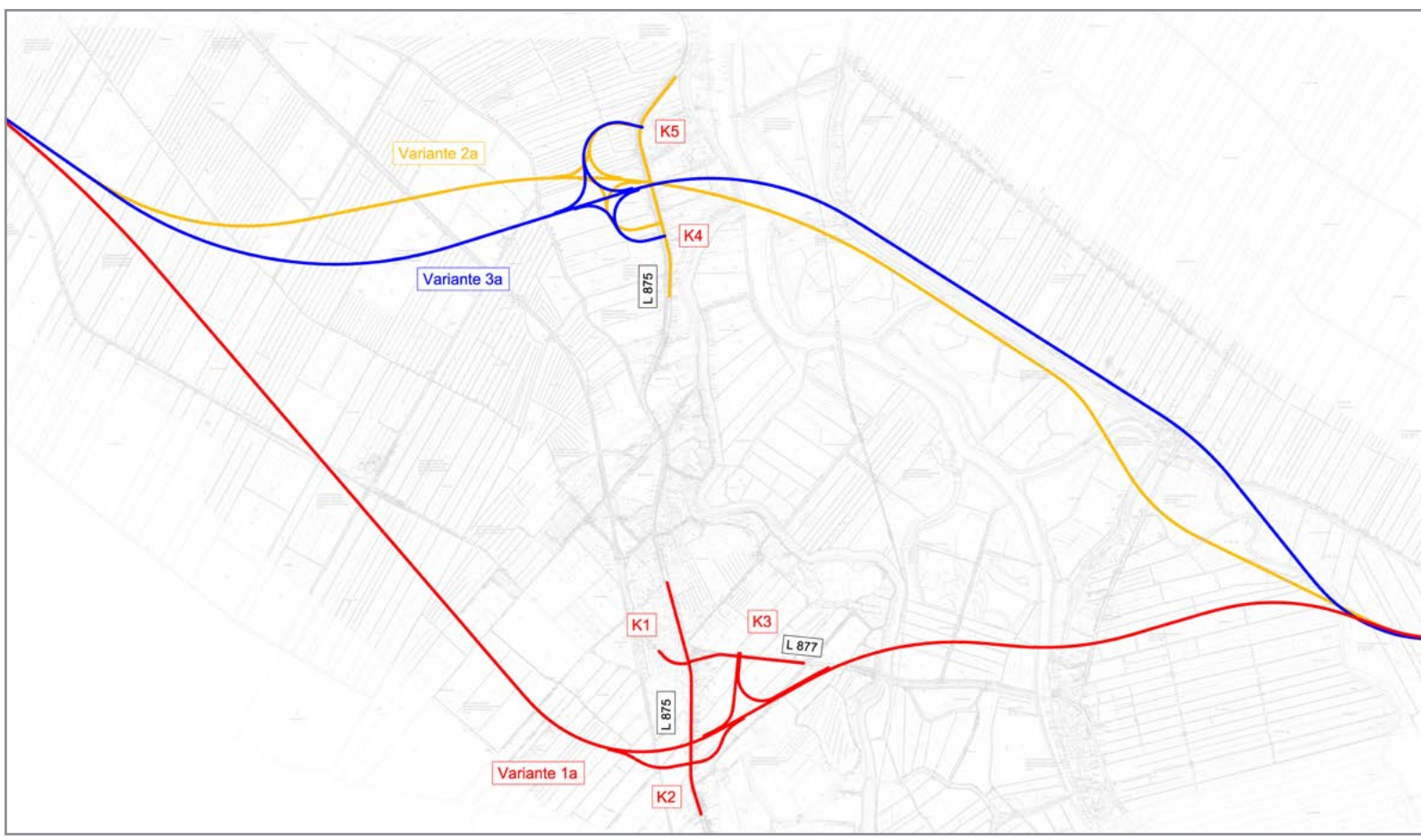
Leistungsfähigkeitsberechnungen stellen fest, bei welchem Verkehrsaufkommen die Kapazität einer Straßenverkehrsanlage erreicht wird. Die Berechnung erfolgt nach standardisierten Verfahren getrennt für die freie Strecke und die Knotenpunkte. Im Ergebnis beurteilt sich die Qualität des Verkehrsablaufs durch Einordnung in sogenannte Qualitätsstufen.

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)

- Stufe A: Der Verkehrsfluss ist frei
- Stufe B: Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.
- Stufe C: Der Verkehrszustand ist stabil.
- Stufe D: Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Die Einteilung in die 5 Bewertungsklassen geschieht in der Abfolge der Qualitätsstufen von Stufe A (sehr günstig) bis Stufe E/F (sehr schlecht).

Anzustreben ist mindestens eine Verkehrsqualität der Stufe D. Diese Anforderung wird bei allen Varianten auf der freien Strecke und im Bereich der Knoten übertraffen.



Quelle Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (LGLN) und der Geoinformation Bremen

Kurvigkeit der Strecke

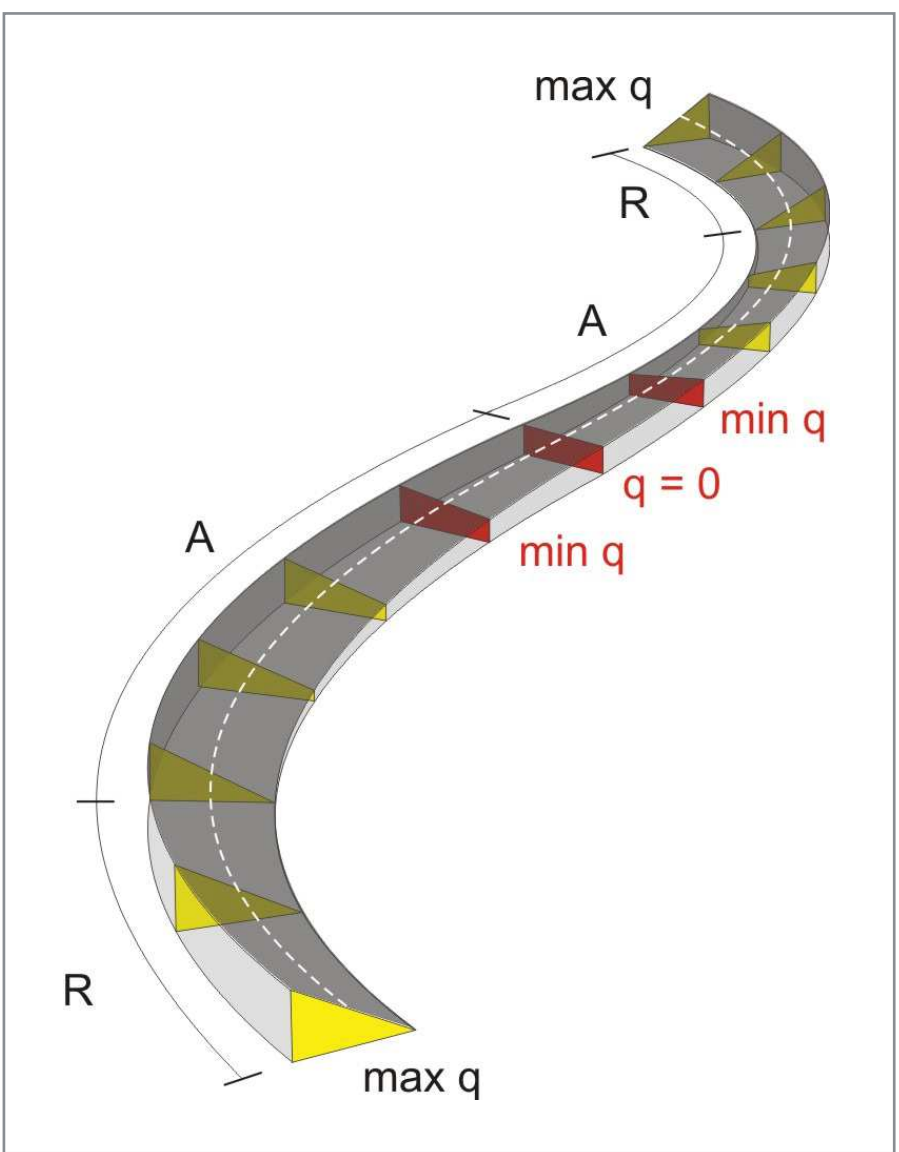
Die Kurvigkeit beschreibt das Verhältnis aus den Winkeländerungen einer Trasse bezogen auf ihre Länge. Zur Einteilung in die 5 Bewertungsklassen wurde die untere Grenze auf 0 gesetzt und die obere Grenze auf > 150, gemäß den definierten Kurvigkeitsklassen nach HBS. Zwischen den betrachteten Varianten ergeben sich keine entscheidungsrelevanten Unterschiede.

Radienrelation

Zur Begünstigung sicherer Fahrverläufe müssen aufeinander folgende Radien in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen. Bei allen untersuchten Varianten liegt die Radienrelation im anzustrebenden guten Bereich.

Anzahl der Verwindungsbereiche

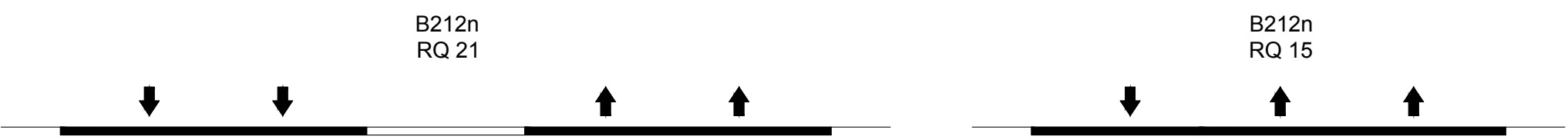
Bei der Kurvenfahrt ändert sich die Querneigung einer Straße. Der Wechsel der Querneigung (Verwindung) vollzieht sich über eine definierte Länge. Die Anzahl der Verwindungen nimmt Einfluss auf die Verkehrssicherheit (Fahrodynamik, Entwässerung).



Quelle Abb.: Lehrstuhl für Straßenplanung, Universität Stuttgart

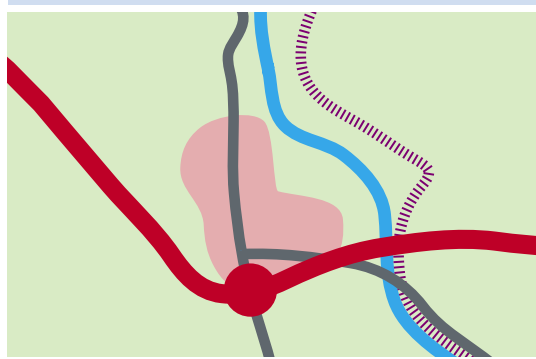
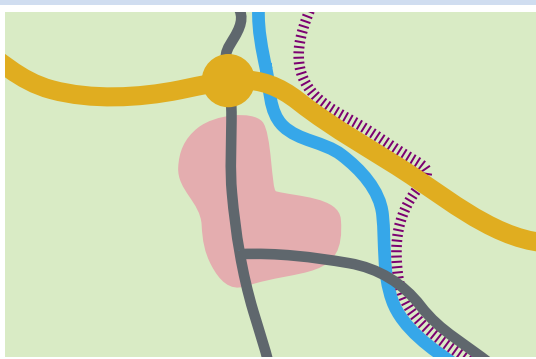
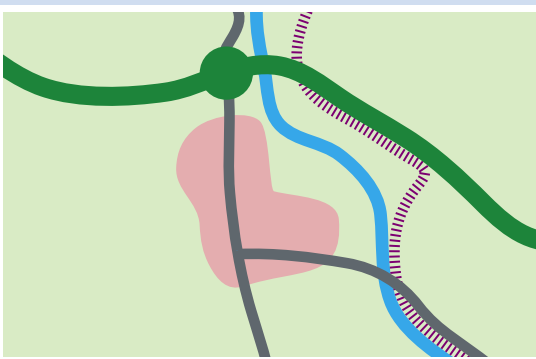
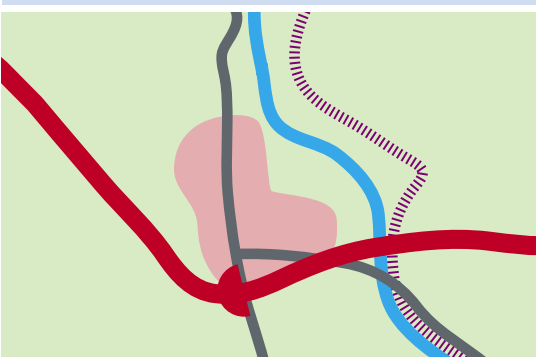

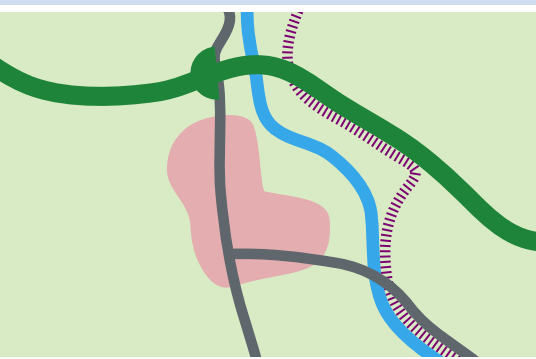
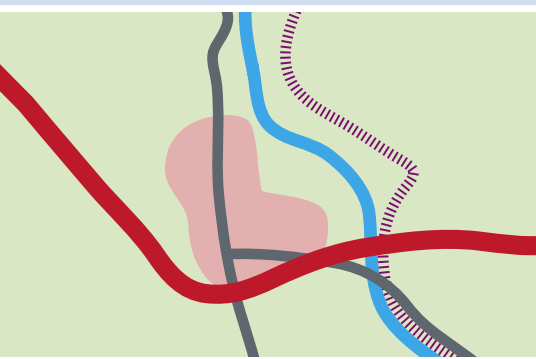


Anteil der Überholabschnitte

Ermittelt wird der Anteil der Überholabschnitte gemessen an der Gesamtstreckenlänge. A-Varianten nutzen den RQ 15 (2+1) und RQ 21 (2+2) und die B- und C-Varianten nutzen den RQ 15 (2+1) durchgängig.



Quelle: Ingenieurbüro W. Grote GmbH

KOSTEN

					Vollanschluss der L 875						halber Anschluss der L 875						ohne Anschluss der L 875						
																							
Ziel	Kriterium	Definition Einflussgröße		Bewertungseinheit	Bewertungs-systematik	1A		2A		3A		1B		2B		3B		1C		2C		3C	
						Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung
Kosten	Kosten	Investitionskosten		[Mio. €]	N	94	O	110	--	126	--	73	+	82	O	99	-	67	+	79	+	95	O

Variante	V1A	V1B	V1C	V2A	V2B	V2C	V3A	V3B	V3C
Hauptgruppenbezeichnung	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €	Kosten in Mio. €
01 Strecke									
1. Grunderwerb	4,338	3,965	3,965	4,188	3,915	3,915	4,462	4,158	4,158
2. Baustelleneinrichtung, baubegleitende Leistungen	3,213	2,547	2,535	3,785	2,93	2,918	4,312	3,516	3,504
3. Verkehrssicherung an Arbeitsstellen	1,012	0,795	0,791	1,099	0,843	0,838	1,236	1,012	1,007
4. Erdbau (Untergrund, Unterbau, Entwässerung von Straßen), Bodenerkundung, Entsorgung	39,599	30,126	30,126	44,004	33,423	33,423	50,501	41,652	41,652
5. Oberbau	9,031	8,026	8,026	8,536	7,196	7,196	8,919	7,422	7,422
6. Konstruktiver Ingenieurbau	12,585	10,353	10,353	19,635	15,708	15,708	23,205	18,802	18,802
7. Landschaftsbau (Ansaat)	0,179	0,167	0,167	0,189	0,171	0,171	0,167	0,179	0,179
8. Ausstattung	2,247	1,455	1,205	2,212	1,346	1,096	2,225	1,363	1,113
Summe	72,20	57,43	57,17	83,65	65,53	65,27	95,03	78,10	77,84
02 Anschlussstelle/Rampen									
1. Grunderwerb	0,27	0,158		0,248	0,177		0,263	0,182	
2. Baustelleneinrichtung, baubegleitende Leistungen	0,149	0,08		0,246	0,085		0,292	0,1	
3. Verkehrssicherung an Arbeitsstellen	0,06	0,033		0,097	0,034		0,115	0,04	
4. Erdbau (Untergrund, Unterbau, Entwässerung von Straßen), Bodenerkundung, Entsorgung	2,504	1,381		3,956	1,232		4,816	1,577	
5. Oberbau	0,449	0,226		0,54	0,215		0,582	0,228	
7. Landschaftsbau (Ansaat)	0,01	0,004		0,015	0,007		0,017	0,008	
8. Ausstattung	0,315	0,159		0,327	0,161		0,334	0,161	
Summe	3,76	2,04	0,00	5,43	1,91	0,00	6,42	2,30	0,00
03 Nebenstecken (L875/L877 im Bereich plangleicher Knoten)									
1. Grunderwerb	0,032	0,024		0,025	0,016		0,025	0,016	
2. Baustelleneinrichtung, baubegleitende Leistungen	0,096	0,07		0,048	0,024		0,048	0,024	
3. Verkehrssicherung an Arbeitsstellen	0,039	0,028		0,018	0,01		0,018	0,01	
4. Erdbau (Untergrund, Unterbau, Entwässerung von Straßen), Bodenerkundung, Entsorgung	0,143	0,1		0,036	0,022		0,036	0,022	
5. Oberbau	0,899	0,645		0,347	0,182		0,347	0,182	
7. Landschaftsbau (Ansaat)	0,004	0,003		0,003	0,002		0,003	0,002	
8. Ausstattung	0,872	0,601		0,536	0,27		0,536	0,27	
Summe	2,09	1,47	0,00	1,01	0,53	0,00	1,01	0,53	0,00
04 Sonstiges									
1. Grunderwerb	0,298	0,298	0,238	0,298	0,298	0,238	0,298	0,298	0,238
9. Sonstige besondere Anlagen und Kosten (Kampfmittel, Archäolog. Maßnahmen, Verlegung von Leitungen, Lärmschutz, Kompensation)	15,323	11,542	9,86	19,707	13,983	13,171	23,599	17,457	16,618
Summe	15,62	11,84	10,10	20,01	14,28	13,41	23,90	17,76	16,86
Summe Gesamt (Mio €)	93,7	72,8	67,3	110,1	82,3	78,7	126,4	98,7	94,7

Methodik, Ergebnisse und Bewertung

Die Ermittlung der Kosten erfolgt auf der Grundlage der Anweisung zur Kostenermittlung von Straßenbaumaßnahmen des Bundes (AKVS 2014) unter Einbeziehung der durch das Regelwerk vorgegebenen vereinheitlichten Methodik.

Markante Kostenunterschiede zwischen den Varianten konzentrieren sich im Wesentlichen auf den Hauptteil Strecke:

Erdbau

Die anstehenden Bodenverhältnisse erfordern besondere erdbautechnische Maßnahmen. Bei allen Varianten werden Vorbelastungsdämme mit Überhöhung berücksichtigt. Zur Beschleunigung des Setzungsverhaltens (Konsolidation) werden Vertikaldräns eingesetzt. Variante 2 erhält für die deichzugewandte Richtungsfahrbahn eine Baugrundverbesserung mit Rüttelstopfsäulen. Bei Variante 3 wird der »Verbindungskanal Mühlenhaus« durch die B 212n überbaut und nordöstlich in gleicher Breite und Tiefe wiederhergestellt. Aus Sicht des Erdbaus stellt Variante 1 die kostengünstigste Lösung dar, gefolgt von Variante 2 und Variante 3.

Oberbau

Unter »Oberbau« werden die einzelnen Trag- und Deckschichten des befestigten Straßenaufbaus zusammengefasst. Aufgrund des breiteren Ausbauquerschnittes (RQ 21) zwischen der L 875 in Deichhausen und der A 281 verursachen die Vollanschluss-Varianten die höchsten Kosten.

Konstruktiver Ingenieurbau (Brückenbauwerke)

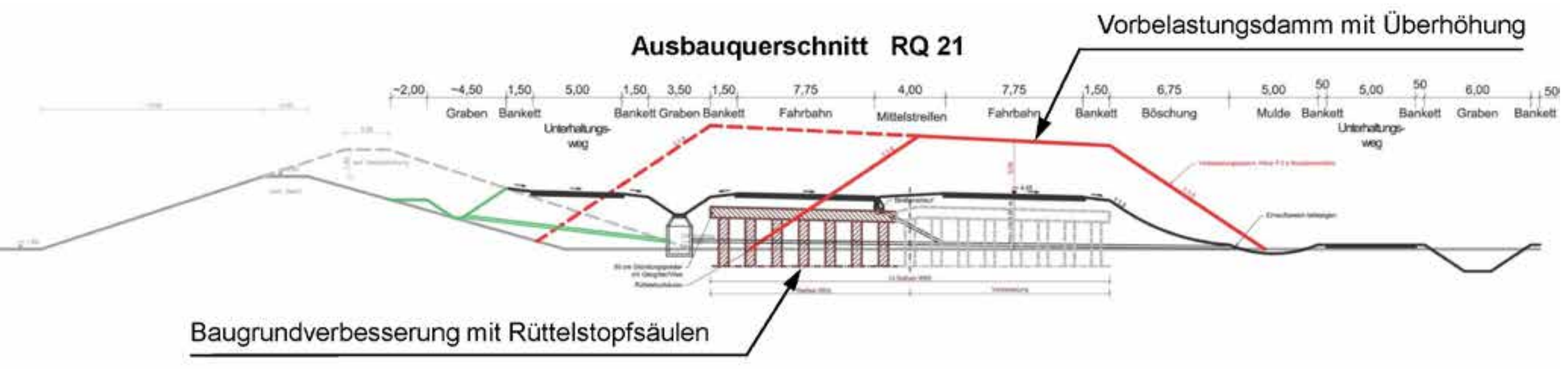
Bei der Variante 3 werden im Ergebnis die größten Bauwerksflächen ermittelt, gefolgt von den Varianten 2 und 1.

Zielfeld Kosten		
Bewertung		Mio €
sehr günstig	++	< 65
günstig	+	65 - 80
mittel	o	80 - 95
schlecht	-	95 - 110
sehr schlecht	--	> 110

Die Varianten wurden nach ihrer Rangfolge ausgehend von einer Untergrenze < 65 Mio € und einer Obergrenze > 110 Mio € gewertet. Die gewählte Staffelung zwischen den einzelnen Bewertungsstufen beträgt 15 Mio Euro.

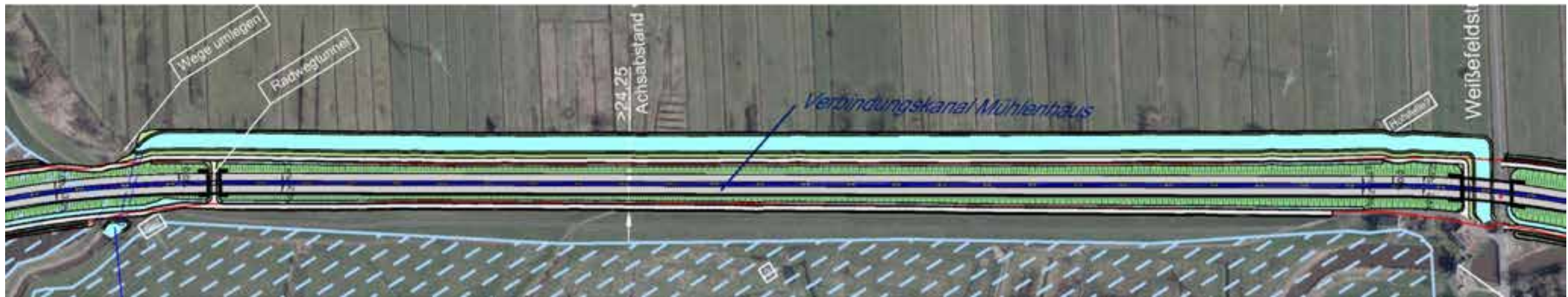
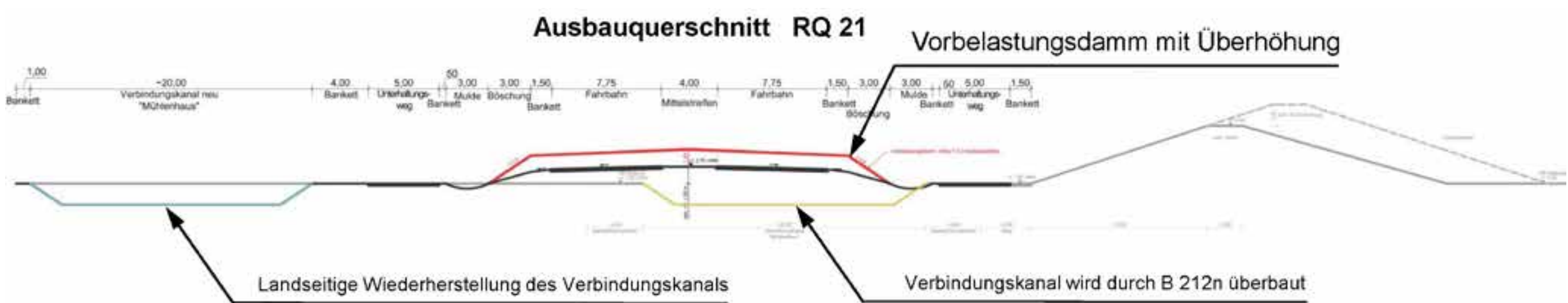
Besonderheiten deichnaher Trassen

Variante 2 »Anbau der B 212n an den vorhandenen Deich«



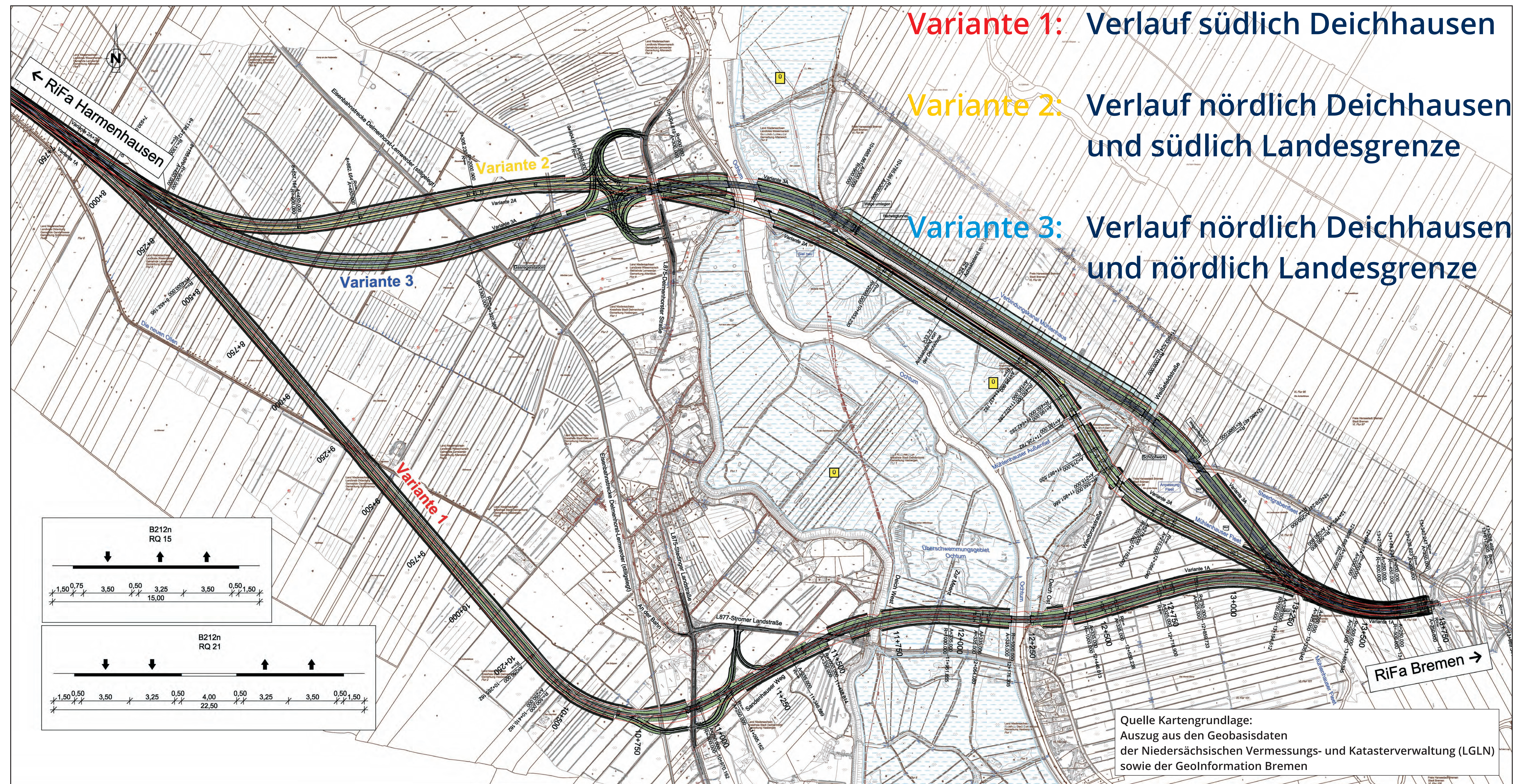
Herstellung eines Vorbelastungsdammes im Überschüttverfahren und Baugrundverbesserung mit Rüttelstopfsäulen an der deichzugewandten Richtungsfahrbahn

Variante 3 »Verlegung Verbindungskanal Mühlenhaus«



Herstellung eines Vorbelastungsdammes im Überschüttverfahren und Verlegung des Gewässers »Verbindungskanal Mühlenhaus«

Lageplan Übersicht der Varianten



Lagepläne Anschlussstelle Variante 1

212

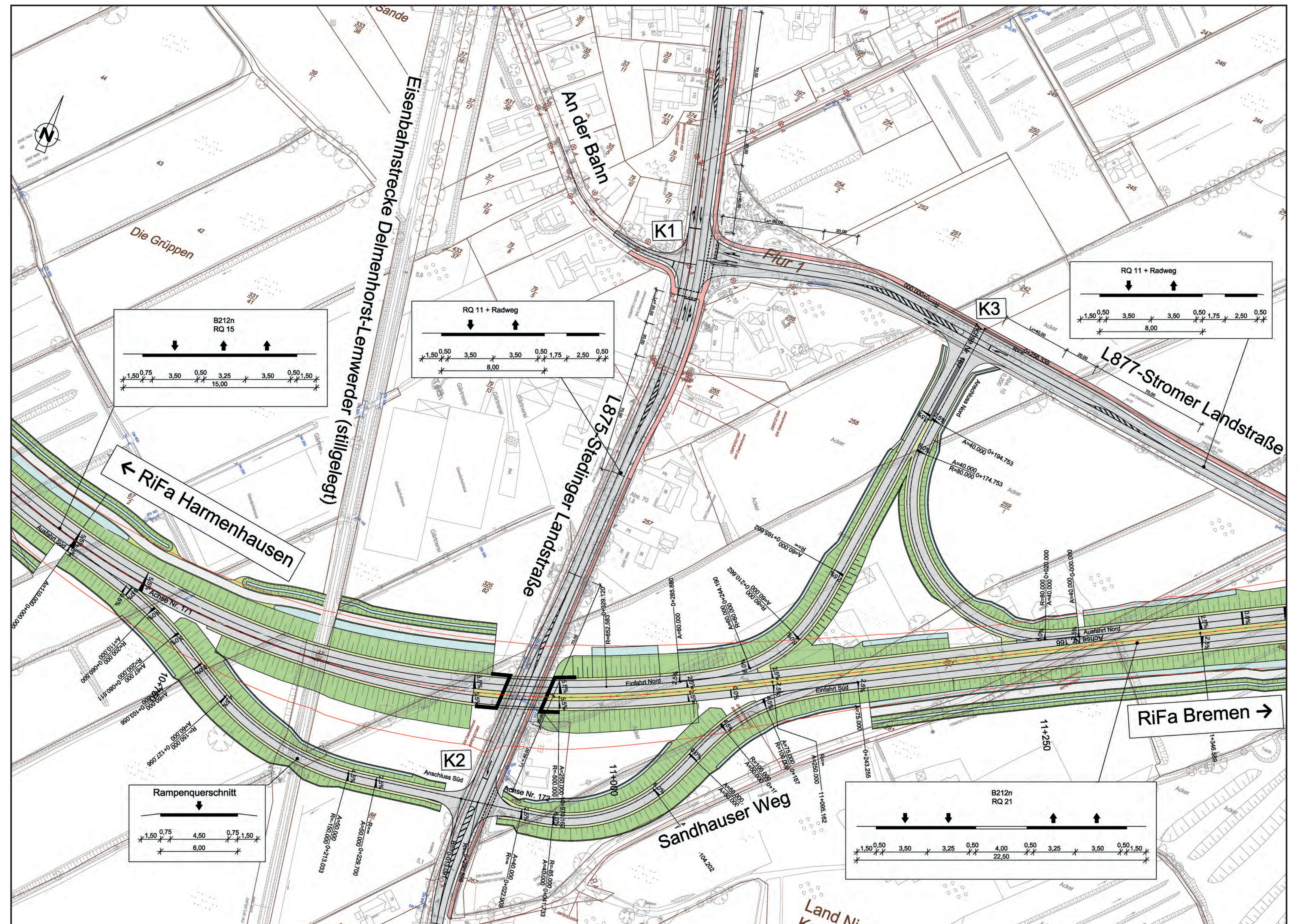
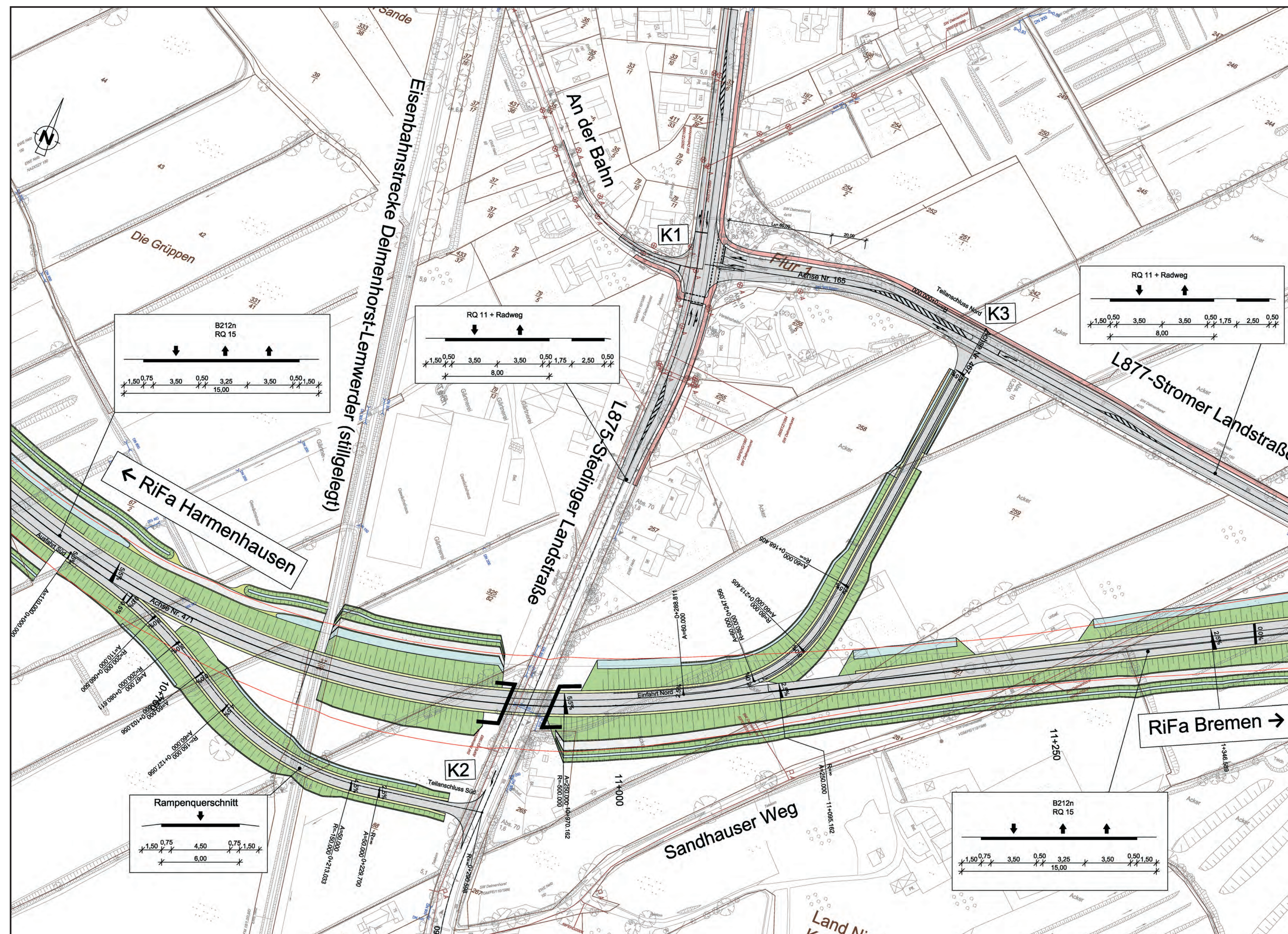


Freie
Hansestadt
Bremen



Niedersachsen

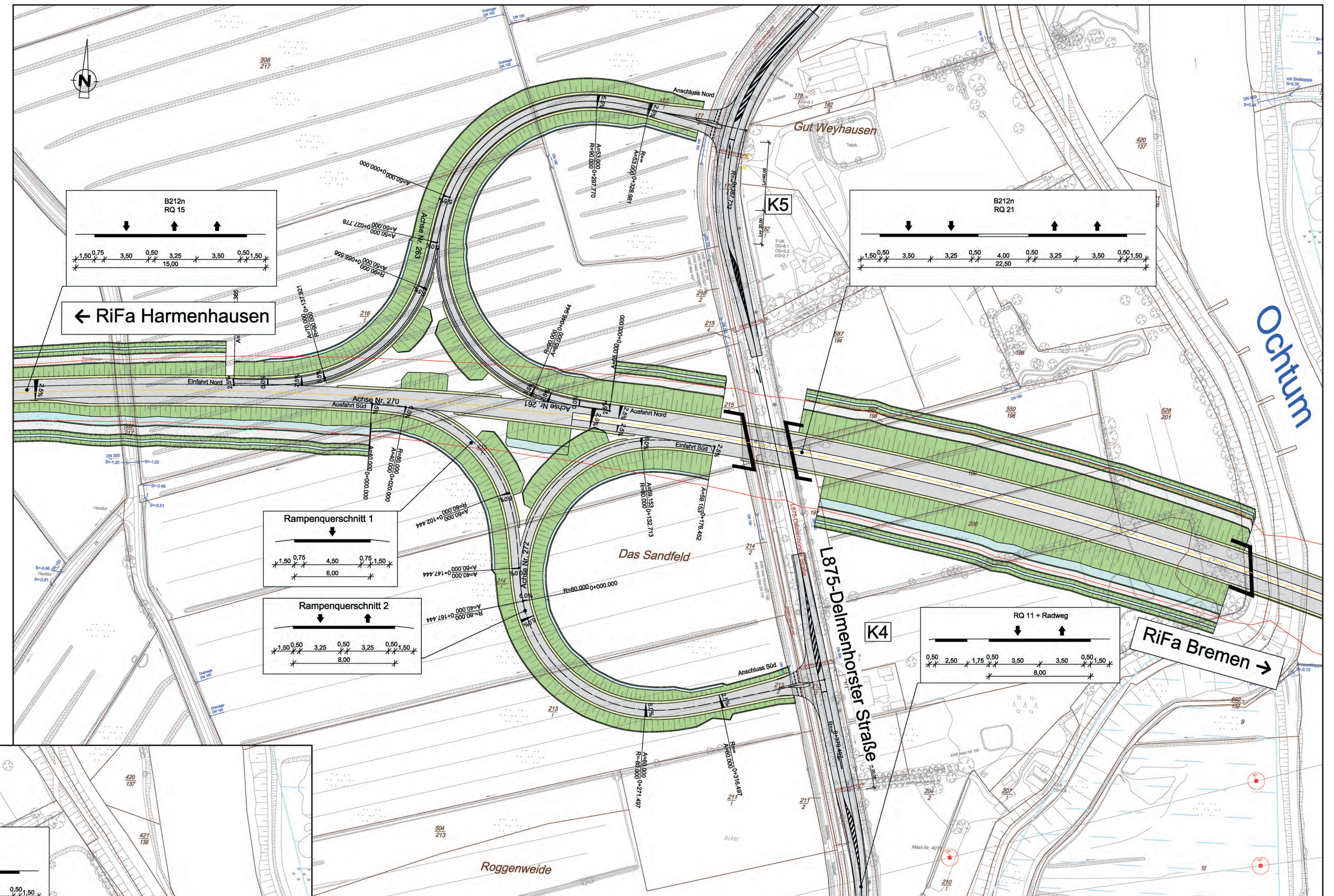
Variante 1B: halber Anschluss der L875



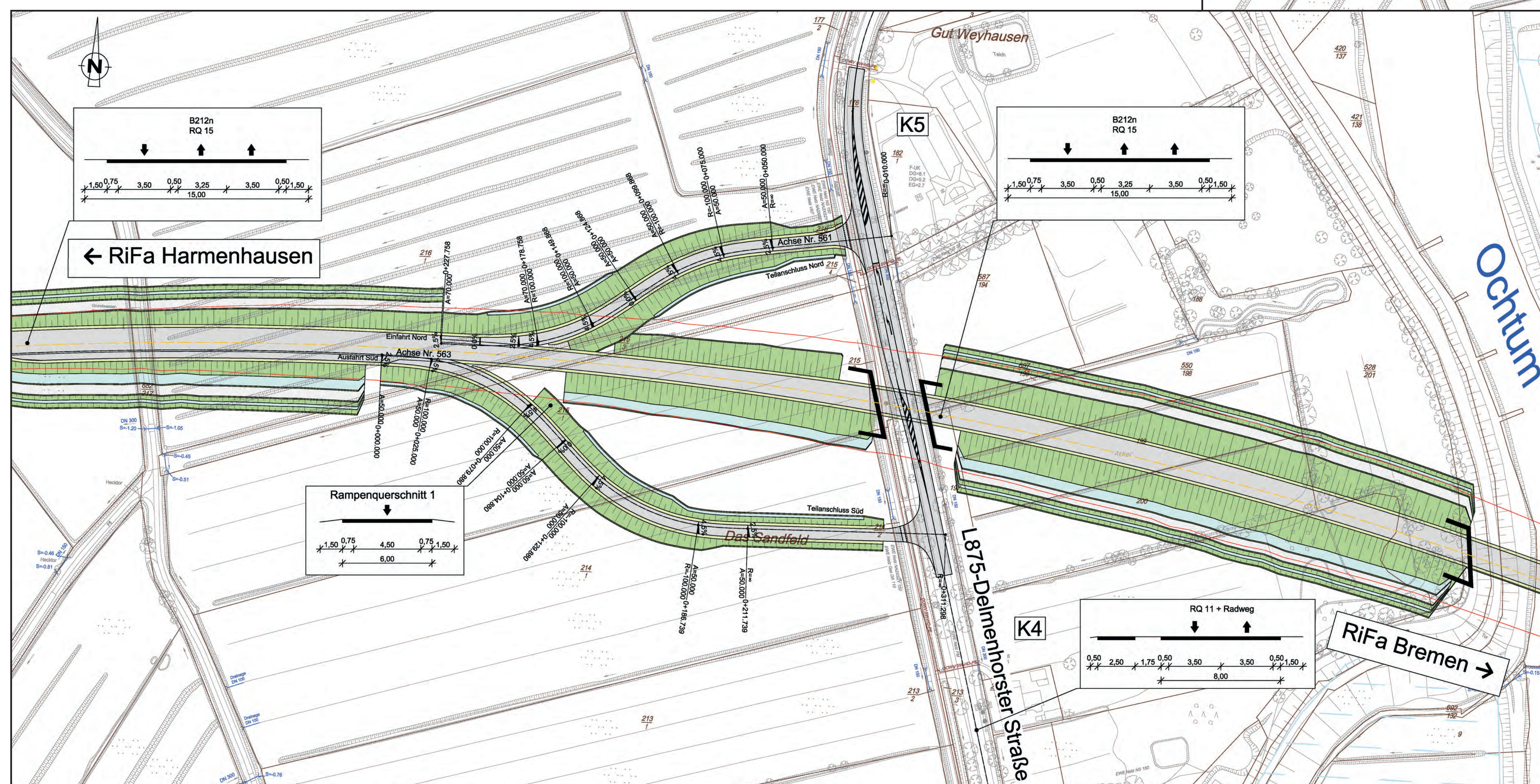
Variante 1A: Vollanschluss der L875

Quelle Kartengrundlage:
Auszug aus den Geobasisdaten
der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (LGLN)
sowie der GeoInformation Bremen

Lagepläne Anschlussstelle Variante 2



Variante 2B: halber Anschluss der L875

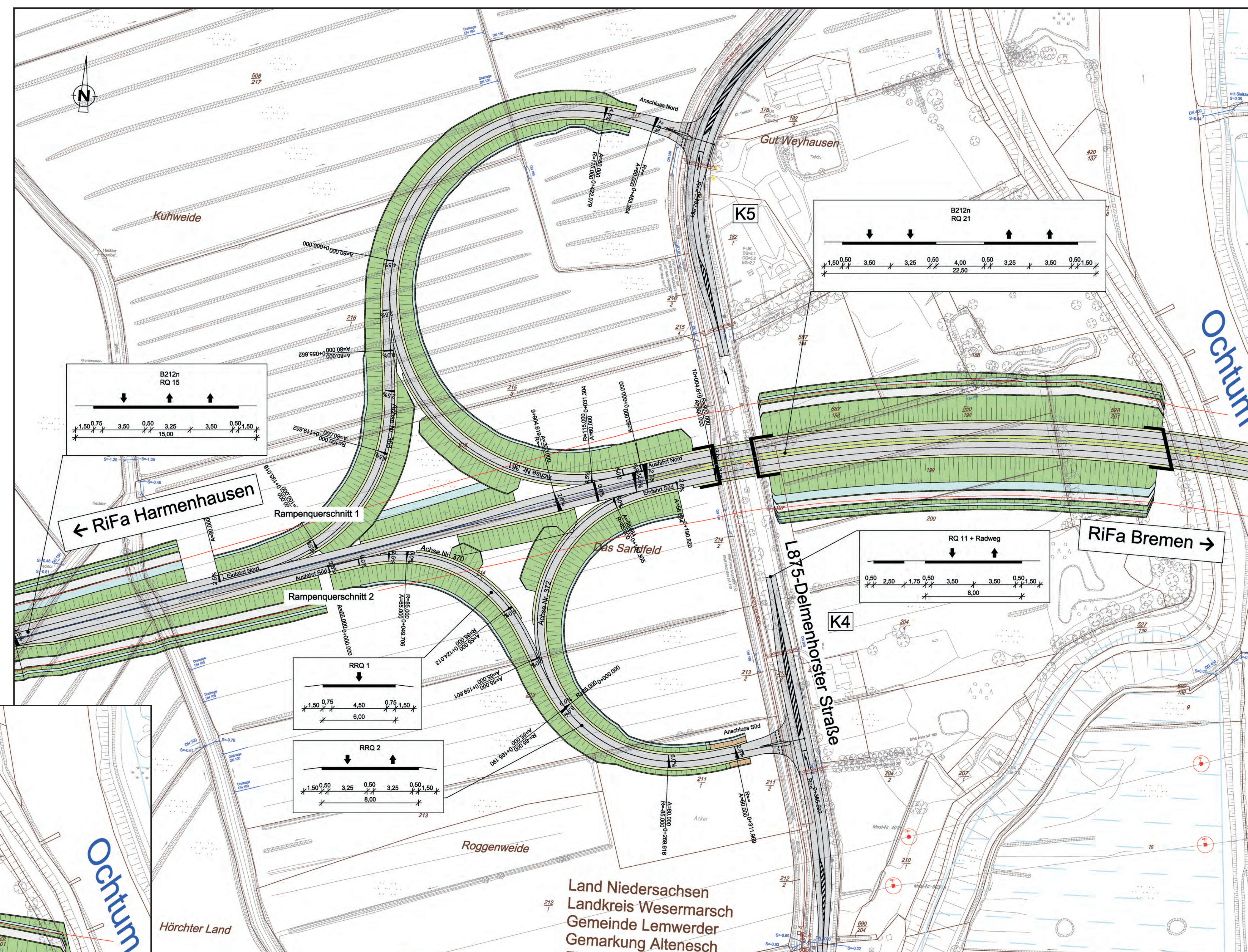
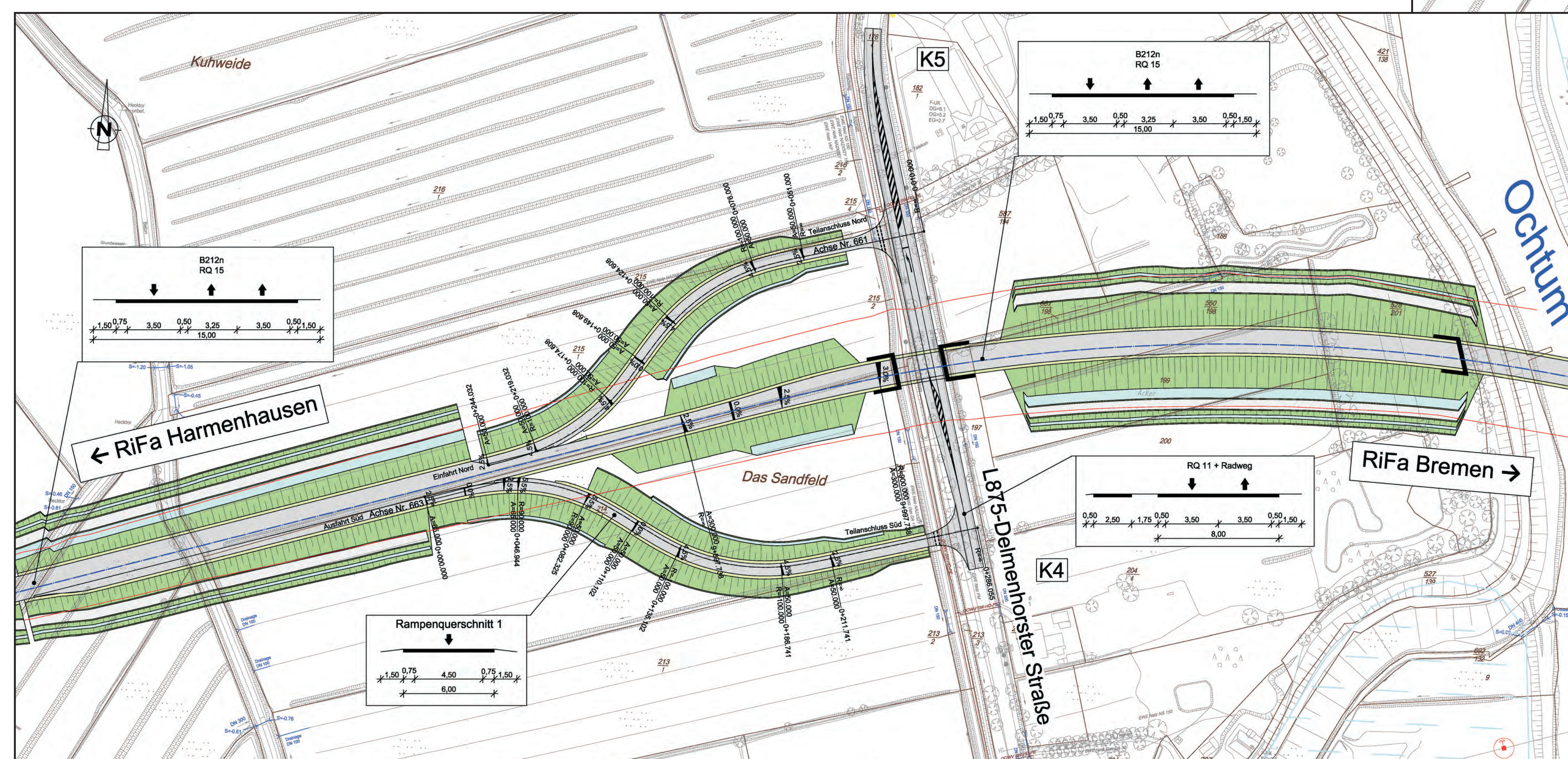


Variante 2A: Vollanschluss der L875

Quelle Kartengrundlage:
Auszug aus den Geobasisdaten
der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (LGLN)
sowie der GeoInformation Bremen

Lagepläne Anschlussstelle Variante 3

Variante 3B: halber Anschluss der L875



Variante 3A: Vollanschluss der L875

Quelle Kartengrundlage:
Auszug aus den Geobasisdaten
der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (LGLN)
sowie der GeoInformation Bremen

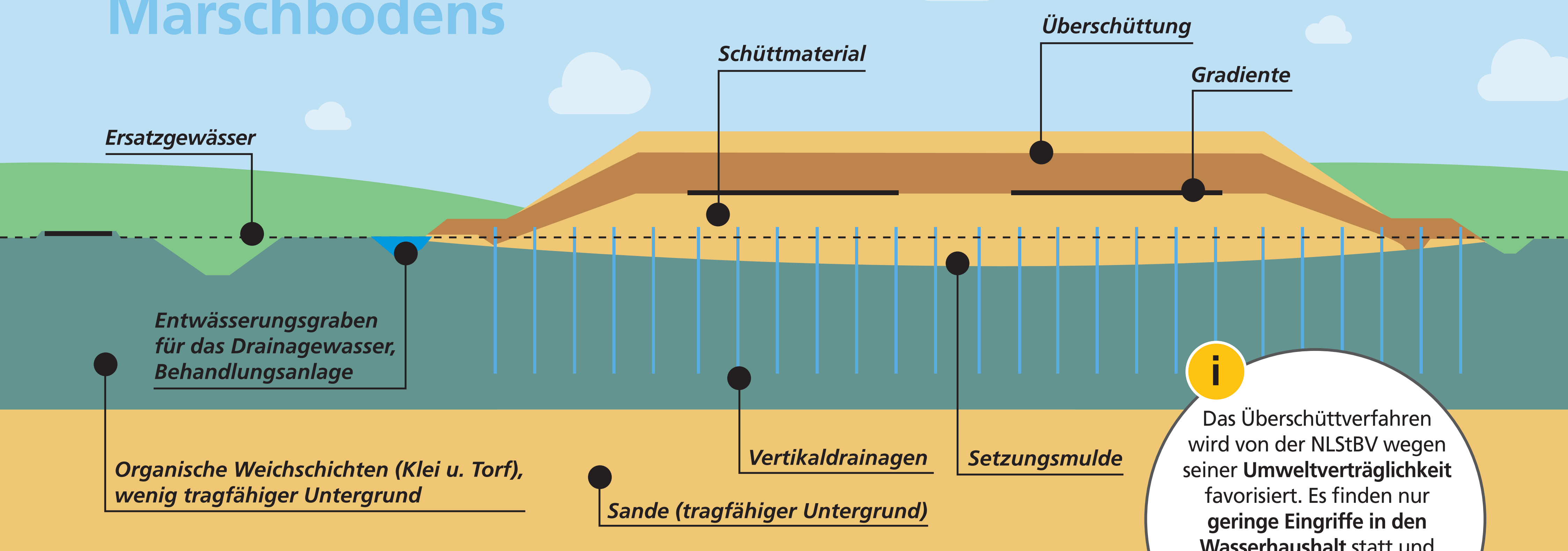
ÜBERSCHÜTTUNG UND EINSATZ VON SANDSÄULEN

212

Beim **Überschüttverfahren** wird auf der zukünftigen Trasse Gewicht in Form von Sanden aufgebracht, um den Boden zu **konsolidieren** und zu **stabilisieren**. Dieser Vorgang würde normalerweise zwischen 5 Jahren und mehreren Jahrzehnten dauern, da die Weichschichten des Marschbodens – ähnlich wie bei einem Schwamm – mit Wasser vollgesogen sind.

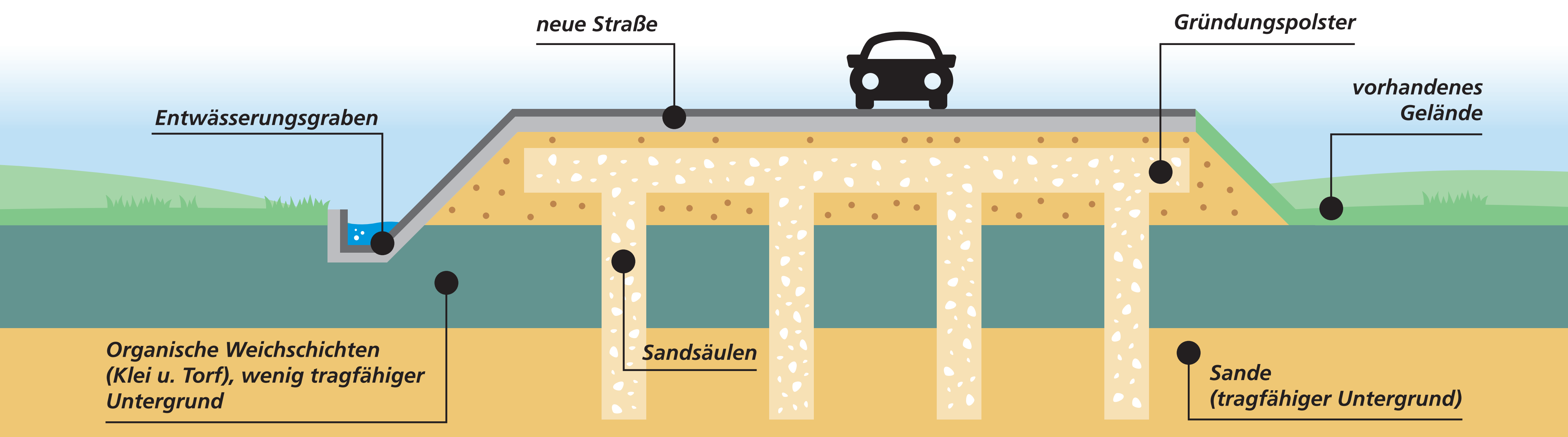
Um die Konsolidierung zu beschleunigen, werden in den Boden **Drainagen** eingebaut: Durch diese wird das sogenannte Porenwasser wie durch Strohhalme nach oben an die Oberfläche gedrückt und kann dort **kontrolliert abfließen**.

Stabilisierung des Marschbodens



Baugrundverbesserung durch Sandsäulen

In besonders setzungsempfindlichen Bereichen wie z.B. vor Brücken oder in der Nähe zum Deich werden Sandsäulen in den Boden eingebracht. Die Sandsäulen werden in einem festgelegten Raster über die Baufläche verteilt und darauf ein Gründungspolster, ähnlich einer Platte, hergestellt. So werden die Lasten der Straße in den tragfähigen Baugrund abgeleitet und ein Absacken der Straße wird verhindert.



Haben Sie noch Fragen? Dann wenden Sie sich gern an unsere Experten hier vor Ort, schreiben Sie uns eine E-Mail an poststelle-ol@nlstbv.niedersachsen.de oder rufen Sie uns an: 0441/2181-0

