

Die Autobahn GmbH des Bundes  
NL Rheinland, Außenstelle Köln



**Die  
Autobahn**

Straße: **A 553**



**RHEINSPANGE 553**

**A 553 AK Köln-Godorf bis AD Köln-Lind  
inkl. Rheinquerung**

Projis-Nr.: 05170058 10

Voruntersuchung

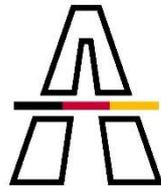
Unterlage 1.2

Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Aufgestellt: 11.04.2023

Niederlassung Rheinland

.....



## Die Autobahn

NL Rheinland, Außenstelle Köln



**RHEINSPANGE 553**

A 553 AK Köln-Godorf bis AD Köln-Lind  
inkl. Rheinquerung

Voruntersuchung

Unterlage 1.2  
Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>Variantenübersicht</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>Beschreibung der Module</b>	<b>15</b>
3.1	Allgemeines	15
3.2	Verknüpfungen an der A 555	15
3.2.1	Verknüpfungspunkt W1	15
3.2.2	Verknüpfungspunkt W2	19
3.2.3	Verknüpfungspunkt W3	21
3.2.4	Verknüpfungspunkt W4	23
3.3	Verknüpfungen an der A 59	24
3.3.1	Verknüpfungspunkt O1	24
3.3.2	Verknüpfungspunkt O2	26
3.3.3	Verknüpfungspunkt O3	28
3.3.4	Verknüpfungspunkt O4	30
3.3.5	Verknüpfungspunkt O5	33
3.4	Rheinquerungen	35
3.4.1	Rheinquerung als Tunnel	35
3.4.2	Rheinquerung als Brücke	37
3.4.2.1	Querschnittsgestaltung	37
3.4.2.2	Rheinquerung W1.1	38
3.4.2.3	Rheinquerung W2.1	40
3.4.2.4	Rheinquerung W2.2	40
3.4.2.5	Rheinquerung W2.3	41
3.4.2.6	Rheinquerung W3.1	41
3.4.2.7	Rheinquerung W4.1	42
3.5	Linien rechtsrheinisch	42
3.5.1	Linie L1	42
3.5.2	Linie L2	42
3.5.3	Linie L3	42
3.5.4	Linie L4	43
3.5.5	Linie L5	43
3.5.6	Linie L6a	43
3.5.7	Linie L6b	43
3.5.8	Linie L7	44

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

3.5.9	Linie L8	44
3.5.10	Linie L9a	44
3.5.11	Linie L9b	44
3.5.12	Linie L10	44
<b>4.</b>	<b>Bewertung der Varianten</b>	<b>46</b>
4.1	Methodik	46
4.2	Zielfeld Verkehrliche Wirkung	48
4.2.1	Dauerhafte Wirkungen	48
4.2.1.1	Methode zur Ermittlung der Rangfolge der Varianten	48
4.2.1.2	Verringerung der Straßennutzerkosten	50
4.2.1.3	Verbesserte Raumerschließung	52
4.2.1.4	Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	54
4.2.2	Bauzeitliche Wirkungen	56
4.2.2.1	Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	56
4.2.2.2	Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Autobahn	57
4.2.3	Zusammenstellung der Kriterienbewertung	62
4.3	Zielfeld Wirtschaftlichkeit	63
4.3.1	Grobkostenschätzung	63
4.3.2	Schwerwiegende Eingriffe in Eigentumsverhältnisse	64
4.3.2.1	Bedeutende Versorgungsleitungen	65
4.3.2.2	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen	75
4.3.3	Zusammenstellung der Kriterienbewertung	80
4.4	Zielfeld Umweltauswirkungen	82
4.4.1	Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“, Teilschutzgut Wohnen	82
4.4.2	Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“, Teilschutzgut Erholen	85
4.4.3	Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“, Teilschutzgut „Pflanzen und Biotope“	87
4.4.4	Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“, Teilschutzgut „Tierarten und Lebensräume“	89
4.4.5	Schutzgut „Fläche“	92
4.4.6	Schutzgut „Boden“	93
4.4.7	Schutzgut „Wasser“, Teilschutzgut „Grundwasser“	94
4.4.8	Schutzgut „Wasser“, Teilschutzgut „Oberflächengewässer“	95

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

4.4.9	Schutzgut „Klima und Luft“	97
4.4.10	Schutzgut „Landschaft“, Teilschutzgut „Landschaftsbild“	99
4.4.11	Schutzgut „Landschaft“, Teilschutzgut „Landschaftsraum“	100
4.4.12	Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“	101
4.4.13	Zusammenstellung der Kriterienbewertung	104
<b>5.</b>	<b>Variantenvergleich</b>	<b>106</b>
5.1	Methode	106
5.2	Basis-Gewichtung der Ziele	107
5.2.1	Zielfeld Verkehrliche Wirkung	107
5.2.2	Zielfeld Wirtschaftlichkeit	108
5.2.3	Zielfeld Umwelt	111
5.2.4	Rangfolge bei Basisgewichtung	111
5.3	Sensitivitätsanalyse	113
5.3.1	Variation der Gewichtung der Zielfelder	113
5.3.2	Variation der Gewichtung der Ziele	115
5.3.2.1	Sensitivität Zielfeld Verkehrliche Wirkung	115
5.3.2.2	Sensitivität Zielfeld Wirtschaftlichkeit	119
5.3.2.3	Sensitivität Zielfeld Umwelt	122
<b>6.</b>	<b>Vorschlag für die vertiefende Untersuchung</b>	<b>125</b>
<b>7.</b>	<b>Festlegungen in der Projektabstimmung 1 nach RE</b>	<b>127</b>

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 1	Tabellarische Variantenübersicht	14
Tab. 2	Zusammenstellung der Bewertungskriterien	47
Tab. 3	Berechneter Nutzen - Reisezeiten	51
Tab. 4	Berechneter Nutzen - Betriebskosten	53
Tab. 5	Berechneter Nutzen - Zuverlässigkeit	55
Tab. 6	Bewertung der Beeinträchtigungen im Bauzustand	61
Tab. 7	Kriterienbewertung im Zielfeld Verkehrliche Wirkung	62
Tab. 8	Berechnung des Zielerreichungsgrades im Zielfeld Verkehrliche Wirkung	62
Tab. 9	Ergebnisse der Grobkostenschätzung	63
Tab. 10	Kriterienbewertung im Zielfeld Wirtschaftlichkeit	80
Tab. 11	Berechnung des Zielerreichungsgrades im Zielfeld Wirtschaftlichkeit	81
Tab. 12	Kriterienbewertung im Zielfeld Umwelt	104

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Tab. 13	Berechnung des Zielerreichungsgrades im Zielfeld Umwelt	105
Tab. 14	Zielfelder – Ziele – Gewichtung – Kriterien - Kennwert am Beispiel der Basisgewichtung	110
Tab. 15	Zielerreichungsgrad und Rangfolge der Varianten bei Basisgewichtung	112
Tab. 16	Variation der Zielfeldgewichtungen	113
Tab. 17	Gewichtung der Zielfelder und Auswirkung auf die Zielerreichungsgrade und Rangfolge	114
Tab. 18	Rangfolge der Varianten bei Mittelwertbildung	115
Tab. 19	Untersuchte Variationen der Zielgewichtung im Zielfeld Verkehrliche Wirkung	116
Tab. 20	Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge im Zielfeld Verkehrliche Wirkung	118
Tab. 21	Variation der Gewichtung der Ziele Verkehrliche Wirkung und Auswirkung auf die Rangfolge in der Gesamtbewertung	118
Tab. 22	Untersuchte Variationen der Zielgewichtung im Zielfeld Wirtschaftlichkeit	120
Tab. 23	Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge im Zielfeld Wirtschaftlichkeit	121
Tab. 24	Variation der Gewichtung der Ziele Wirtschaftlichkeit und Auswirkung auf die Rangfolge in der Gesamtbewertung	121
Tab. 25	Untersuchte Variationen der Zielgewichtung im Zielfeld Umwelt	122
Tab. 26	Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge im Zielfeld Umwelt	124
Tab. 27	Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge in der Gesamtbewertung	124
Tab. 28	Liste der vertieft zu untersuchende Varianten	126

### **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1	Verknüpfungspunkte an der A555 und an der A59	9
Abb. 2	Lagevarianten für die Rheinquerung	10
Abb. 3	Variantenvielfalt für die Verknüpfung der Rheinquerung mit dem Autobahnknoten an der A59	11
Abb. 4	Reduzierte Variantenvielfalt für die Verknüpfung der Rheinquerung mit dem Autobahnknoten an der A59	12
Abb. 5	Trassenvarianten der ersten Stufe der Voruntersuchung	13

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Abb. 6	Konzept W1 mit den Optionen zur Verknüpfung von Autobahn und nachgeordnetem Netz	17
Abb. 7	Werkstore der Lyondellbasell im Werk Wesseling	19
Abb. 8	Konzept W2	20
Abb. 9	Konzept W3	22
Abb. 10	Konzept W4	23
Abb. 11	Konzept O1	24
Abb. 12	Konzept O2 mit Einbeziehung vorhandener AS Lind	26
Abb. 13	Konzept O2 mit AS Lind in neuer Lage	27
Abb. 14	Konzept O3	29
Abb. 15	Konzept O4	30
Abb. 16	Konzept O5	33
Abb. 17	Geometrie der Tunnelröhren	37
Abb. 18	Geometrie des Brückenquerschnitts der Rheinquerung	38
Abb. 19	Konflikt A553 mit Wohnbebauung Godorf	39
Abb. 20	Gliederung Zielfelder – Ziele -Kriterien	46
Abb. 21	Übersichtsplan der Varianten	49
Abb. 22	Fernrohrgasleitung der Thyssengas GmbH im Bereich L150, AS Godorf und Kerkrader Str.	66
Abb. 23	Übersichtsplan Rohrtrassen Süd Hürth-Godorf Wesseling , Betreiber YNCORIS GmbH & Co. KG (vormals InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG)	67
Abb. 24	Übersicht der Versorgungsanlagen der Open Grid Europe GmbH, sowie Kabelschutzrohranlagen der GasLINE GmbH & Co. KG (betreut durch PLEDoc	68
Abb. 25	Produktenfernleitung LUXHEIM-ALTENRATH, Eigentümer und Betreiber: Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw KompZ BauMgmt)	69
Abb. 26	Übersichtsplan der Shell Pipeline Connect	70
Abb. 27	Methodik zur Ermittlung des Kriterien übergreifenden Zielerreichungsgrades einer Variante	106
Abb. 28	Basisgewichtung im Zielfeld Verkehrliche Wirkung	108
Abb. 29	Basisgewichtung im Zielfeld Wirtschaftlichkeit	109
Abb. 30	Basisgewichtung im Zielfeld Umwelt	111
Abb. 31	Übersichtslageplan der weiter zu vertiefenden Varianten nach Abstimmung mit den Ministerien des Bundes und des Landes	127

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

## **Anlagen**

Variantendossiers der 17 Varianten

## 1. Vorbemerkung

Die Ausarbeitung der Vorzugsvariante für die Rheinspange A 553 erfolgt in Form einer zweistufigen Variantenuntersuchung.

Zunächst werden in der 1. Stufe mögliche Verknüpfungspunkte der A 553 mit der A555 sowie der A59 identifiziert. Ausgehend von möglichen Autobahnkreuzen werden alle sich aufdrängenden Trassen ermittelt und ihre grobe Geometrie erarbeitet. Dabei werden sowohl Brücken- als auch Tunnellösungen berücksichtigt. Alle sich aufdrängenden Varianten werden anschließend bewertet. Die in der ersten Stufe als sinnvoll ermittelten Varianten werden in der zweiten Stufe vertieft untersucht und bewertet. Als Ergebnis der Bewertung in der 2. Stufe wird dann die Vorzugsvariante ermittelt.

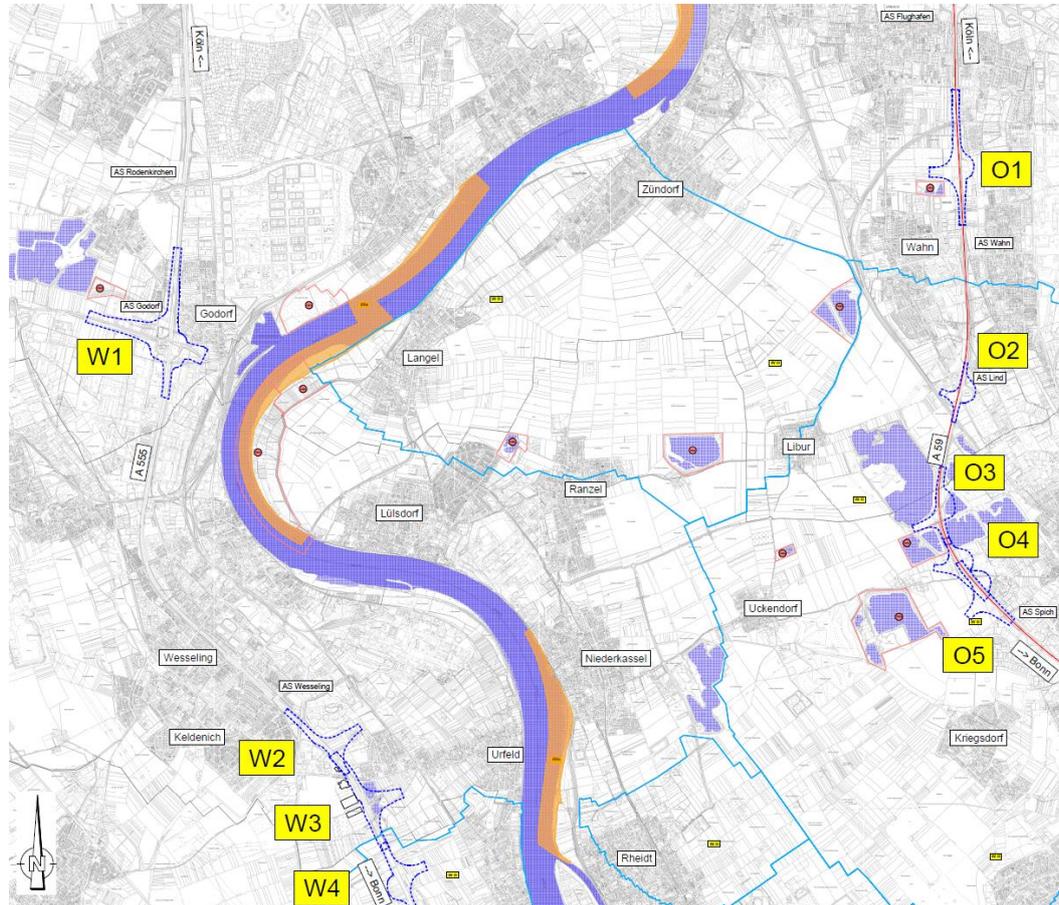
## 2. Variantenübersicht

Die Besonderheit der Variantenuntersuchung zur Rheinspange besteht darin, dass nicht ein Anfangs- und ein Endpunkt der Trasse vorgegeben sind, sondern dass eine optimale Verknüpfung zwischen den Autobahnen A555 und A59 herausgearbeitet werden soll. Im BVWP ist eine Trasse angegeben, die in Verlängerung der L150 unter Nutzung der AS Godorf den Rhein quert, zwischen den Ortschaften Köln-Langel und Niederkassel-Lülldorf hindurch zur A59 führt und zwischen der AS Köln-Lind und der AS Troisdorf-Spich mit dieser verknüpft wird. Es wird im BVWP ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Darstellung um eine Lösungsmöglichkeit handelt.

Daraus folgt, dass zunächst untersucht werden muss, an welchen Stellen die Knotenpunkte A553/A555 und A553/A59 sinnvoll anzuordnen sind. Für den Anschluss an die bestehenden Autobahnen war es wichtig, möglichst bebauungsfreie Räume sowohl für den Autobahnknoten als auch für die anschließenden Trassenkorridore zu finden. Als Suchraum gilt linksrheinisch der Autobahnabschnitt zwischen AS Köln-Rodenkirchen und AS Bornheim. Rechtsrheinisch werden Lösungen zwischen der AS Köln-Flughafen und AS Troisdorf-Spich betrachtet. Weiter nach Süden oder weiter nach Norden ausgerichtete Suchräume sind nicht sinnvoll, da dort deutlich ungünstigere Randbedingungen (schwerwiegende

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Eingriffe in Eigentumsverhältnisse/ bebaute Gebiete) für die Herstellung der Rheinspange gegeben sind.

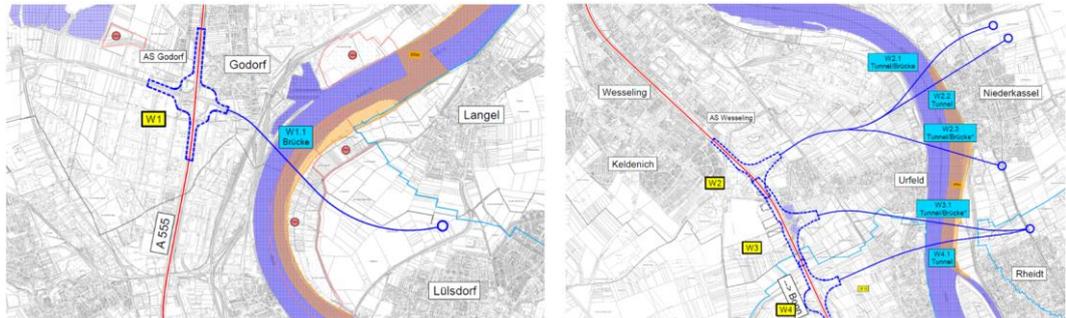


**Abb. 1 Verknüpfungspunkte an der A555 und an der A59**

Linksrheinisch zeigen sich vier Stellen (W1 bis W4) und rechtsrheinisch fünf Stellen (O1 bis O5) als geeignet.

Ein weiteres entscheidendes Modul für die Rheinspange ist die neue Rheinquerung. Wegen der kürzeren Abstände zwischen Autobahnknoten und Rhein bestimmen die linksrheinischen Verknüpfungspunkte die Lage der Rheinquerung.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



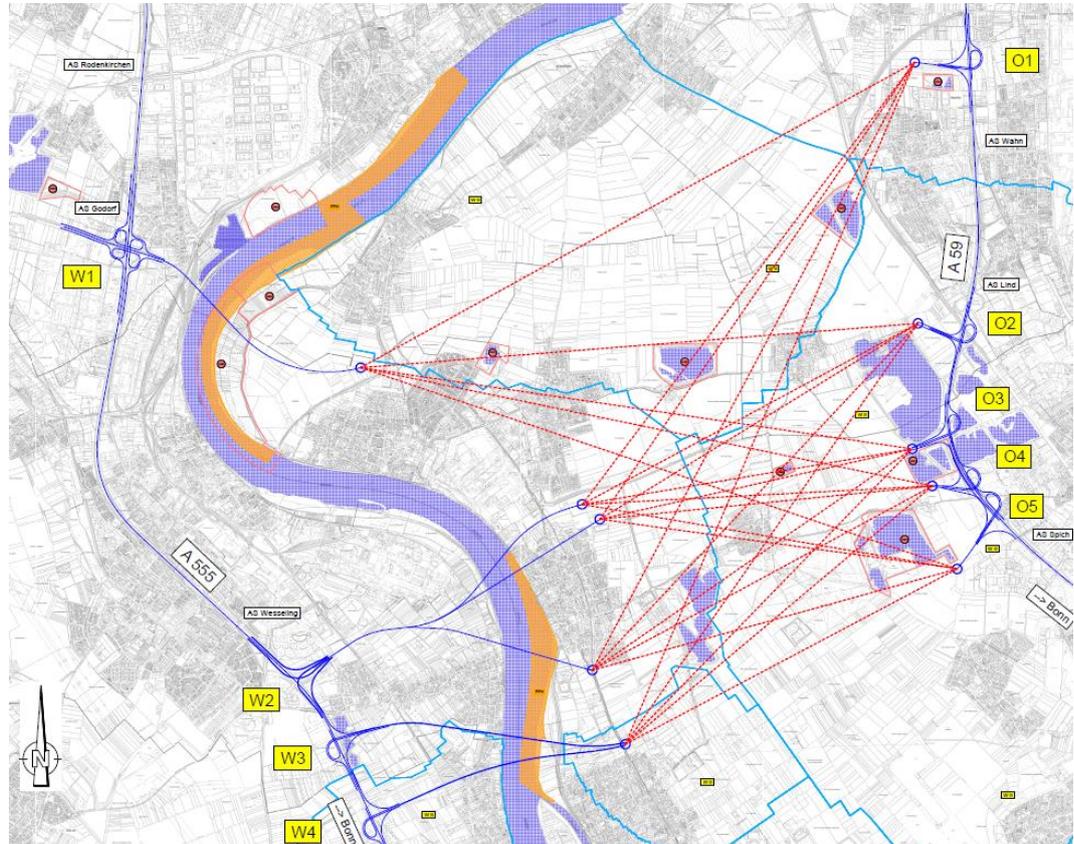
**Abb. 2** Lagevarianten für die Rheinquerung

Aufgrund des kurzen Abstandes zwischen der A555 und dem Rhein sind die Optionen für die von den Knotenpunkten A555/A553 ausgehenden Trassen für eine Rheinquerung eingeschränkt. Eine Querung des Rheins ist im Planungsraum an sechs Stellen grundsätzlich möglich. Eine im Norden bei Godorf und fünf im Süden bei Wesseling und Niederkassel bzw. Widdig und Rheidt.

Im rechtsrheinischen Raum ist eine deutlich höhere Variantenvariabilität bezüglich der Verbindung zwischen der Rheinquerung und dem Autobahnknoten A553/A59 denkbar.

Bei fünf Autobahnknoten an der A59 und fünf Verknüpfungspunkten mit den Rheinquerungen ergeben sich prinzipiell 25 Trassenvarianten. Dabei sind Untervarianten für die eigentliche Trassenführung nicht berücksichtigt. Abb. 3 zeigt das sich ergebende „Strickmuster“ für die denkbaren Trassen.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 3 Variantenvielfalt für die Verknüpfung der Rheinquerung mit dem Autobahnknoten an der A59**

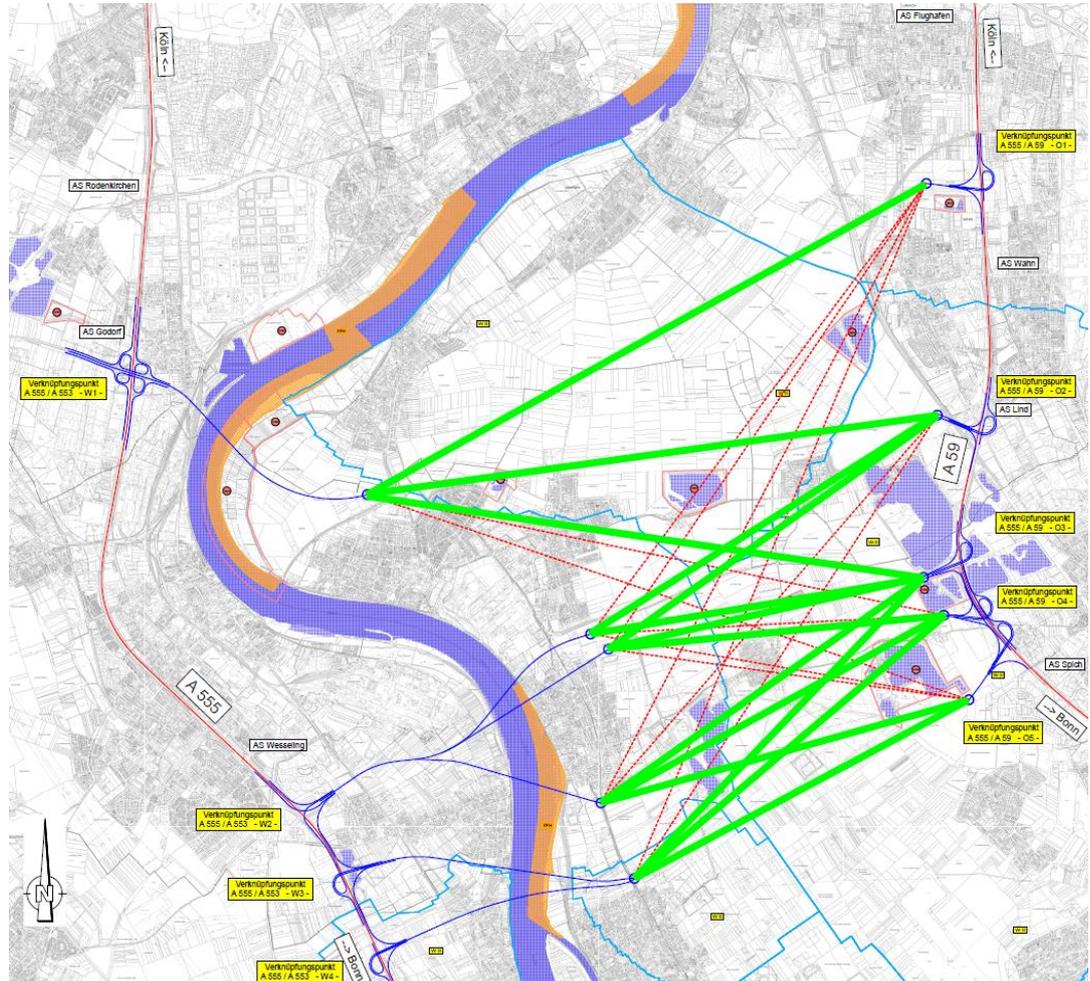
Trassenvarianten, die

- aufgrund ihrer diagonalen Führung zu einer starken Raumzerschneidung führen,
- große Umwegstrecken beinhalten und damit für die Verkehrsteilnehmer wenig attraktiv sind,

sind nicht sinnvoll und werden frühzeitig ausgeschlossen.

Nach Anwendung dieser Kriterien verbleiben 14 prinzipielle Verknüpfungen, wie sie in Abb. 4 in grün dargestellt sind.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

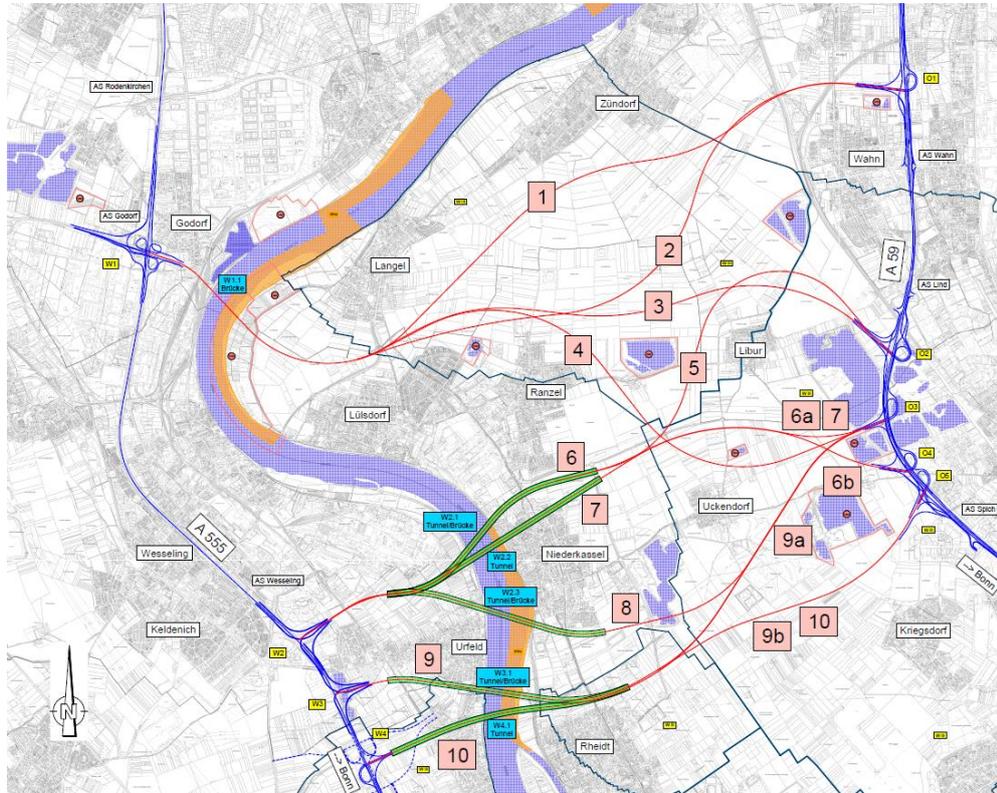


**Abb. 4 Reduzierte Variantenvielfalt für die Verknüpfung der Rheinquerung mit dem Autobahnknoten an der A59**

Im nächsten Schritt werden für die Verbindungsoptionen richtlinienkonforme Trassen berechnet und bei der Trassierung die Informationen, die die Raumwiderstandskarte über den Untersuchungsraum liefert, in einer der Planungstiefe entsprechenden Genauigkeit beachtet. Nicht für alle Verbindungen der Abb. 4 lassen sich unter Beachtung der Raumwiderstandskarte richtlinienkonforme Trassen ermitteln.

Nach Trassierung der Linien verbleiben vorerst 10 Varianten, die als die sich aufdrängenden Varianten bezeichnet werden (siehe Abb. 5).

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 5 Trassenvarianten der ersten Stufe der Voruntersuchung**

Die 10 Linienvarianten werden noch durch Untervarianten ergänzt, da die Rheinquerung an drei der sechs Querungsstellen sowohl als Brücke, als auch als Tunnel, umsetzbar erscheint. Für die Linie 6 und 9 wurden weitere Untervarianten für die Anbindung an die A59 in die Bewertung aufgenommen.

Damit ergeben sich insgesamt 17 Varianten (Tab. 1), die in der Stufe 1 der Voruntersuchung bewertet werden. Aus dieser Variantenschar werden sinnvolle Varianten abgeleitet, die in der 2. Stufe einer vertieften Untersuchung unterzogen werden.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

In der Stufe 1 werden somit folgende 17 Varianten bewertet.

Varianten- bezeichnung	Verknüpfung West A553/A555	Querung (B=Brücke T=Tunnel)	Linie	Verknüpfung Ost A553/A59
V1B (W1-O1)	W1	1.1B	L1	O1
V2B (W1-O1)	W1	1.1B	L2	O1
V3B (W1-O2)	W1	1.1B	L3	O2
V4B (W1-O3)	W1	1.1B	L4	O3
V5B (W2-O2)	W2	2.1B	L5	O2
V5T (W2-O2)	W2	2.1T	L5	O2
V6aB (W2-O3)	W2	2.1B	L6a	O3
V6aT (W2-O3)	W2	2.1T	L6a	O3
V6bB (W2-O4)	W2	2.1B	L6b	O4
V6bT (W2-O4)	W2	2.1T	L6b	O4
V7T (W2-O3)	W2	2.2T	L7	O3
V8B (W2-O3)	W2	2.3B	L8	O3
V8T (W2-O3)	W2	2.3T	L8	O3
V9aB (W3-O3)	W3	3.1B	L9a	O3
V9aT (W3-O3)	W3	3.1T	L9a	O3
V9bT (W3-O5)	W3	3.1T	L9b	O5
V10T (W4-O5)	W4	4.1T	L10b	O5

**Tab. 1 Tabellarische Variantenübersicht**

Die Varianten sind modular aufgebaut. Sie bestehen aus

- einer Verknüpfung West (A555/A553),
- einer Rheinquerung (Brücke oder Tunnel),
- einer Linie zwischen Rhein und A59
- einer Verknüpfung Ost (A553/A59)

### **3. Beschreibung der Module**

#### **3.1 Allgemeines**

Die in Tab. 1 gelisteten Varianten sind für die Bewertung modular aufgebaut. Sie bestehen jeweils aus der Verknüpfung von A 555 / A 553 (Knotenbezeichnung W) mit anschließender Rheinquerung, einer Linie im rechtsrheinischen Raum sowie der Verknüpfung von A 59 / A 553 (Knotenbezeichnung O).

Aus diesen Modulen können unterschiedliche Varianten zusammengesetzt werden. Dabei gilt aber, dass die Module nicht beliebig austauschbar sind. Nachfolgend werden die Module beschrieben.

#### **3.2 Verknüpfungen an der A 555**

##### **3.2.1 Verknüpfungspunkt W1**

Der Verknüpfungspunkt W1 ist an der Stelle der heutigen AS Godorf als Autobahnkreuz (AK) geplant. Die AS Godorf verknüpft heute die L 150 (Kerkrader Str.) mit der A 555. Die Anschlussstelle ist heute ein halbes Kleeblatt. Für den Verkehr von Köln in Richtung Brühl befindet sich im Nordost-Quadrant eine Tangentialrampe, die mittels Fahrstreifenaddition in die L 150 eingeführt wird. Die Einmündungen der südlichen Anschlussstellenrampen sind mittels Lichtsignalanlagen geregelt.

In einem Abstand von 280 m von der Anschlussstelle in Richtung Rhein folgt die LSA-geregelte Kreuzung L 150 / Am Domenhof / Werkszufahrt LyondellBasell. Nach weiteren 270 m folgt die Einmündung in die Industriestr. (L 300).

Westlich der A 555 hatte die L 150 im Analysejahr 2018 einen DTV von 38.600 Kfz/24h, östlich der A 555 betrug der DTV 15.700 Kfz/24h (BBW, Anlage U-A-90, Großräumige Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn für BVWP-Maßnahmen).

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

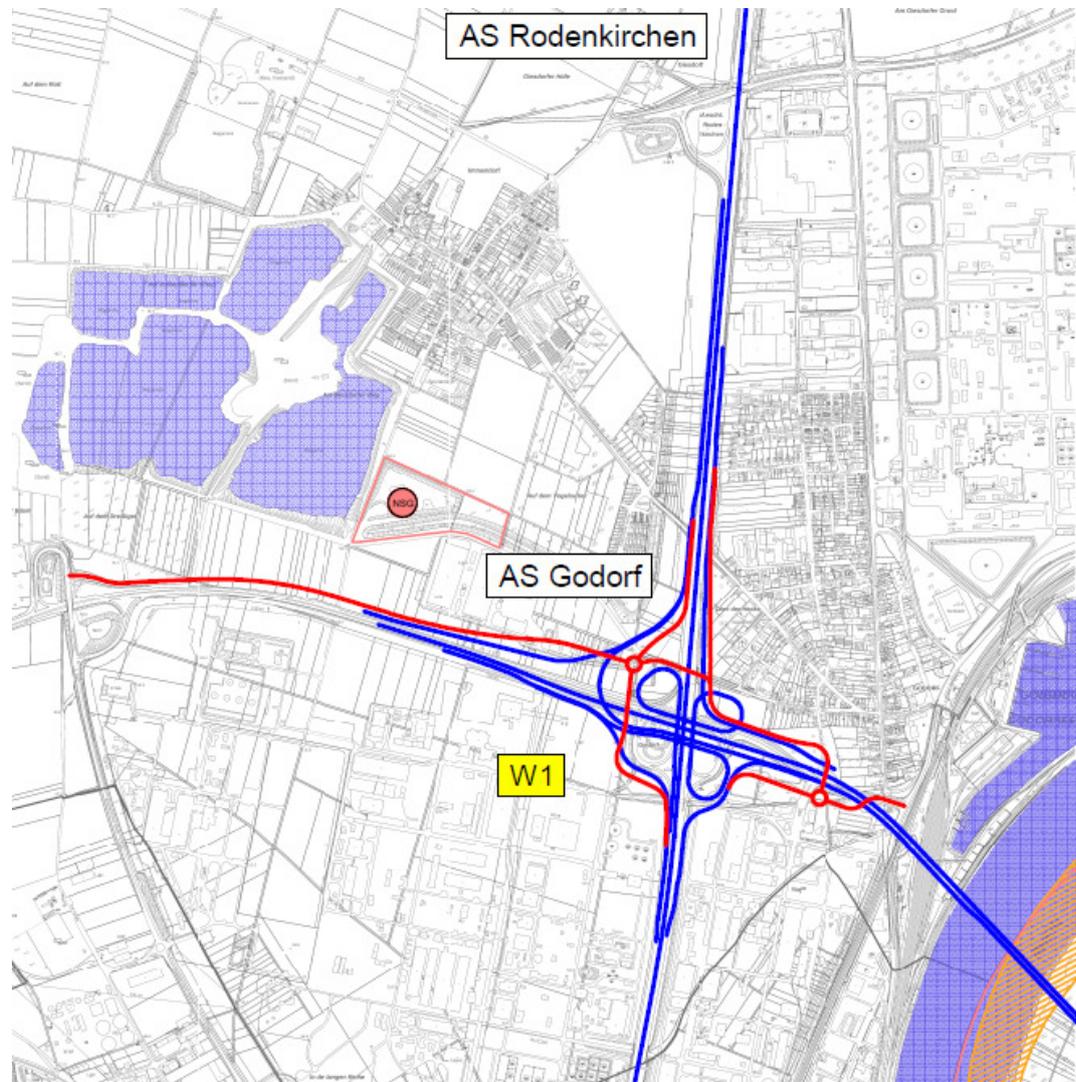
Die prognostizierten Verkehrsstärken erfordern eine halbdirekte Führung des Verkehrs Nord→Ost. Die übrigen drei Abbiegeströme werden indirekt geführt.

Zwangspunkt für die geometrische Entwicklung des Autobahnkreuzes (AK) ist die vorhandene Wohnbebauung im Nordostquadranten. Die Ausdehnung des AK's ist abhängig von der erforderlichen Verflechtungslänge  $l = 200$  m auf den Parallelfahrbahnen.

Ein Eingriff in bestehende Gewerbenutzung findet im Südostquadranten statt. Auf Grund des geringen Abstandes zwischen der A 555 und dem Rhein ist der Verknüpfungspunkt W1 immer im Zusammenhang mit einer Trasse für eine Rheinquerung zu bewerten.

In der Folge, dass die vorhandene Anschlussstelle durch ein Autobahnkreuz ersetzt wird, ergeben sich folgende Optionen für die Anbindung der Kerkrader Str. an das neu gestaltete Autobahnnetz:

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 6 Konzept W1 mit den Optionen zur Verknüpfung von Autobahn und nachgeordnetem Netz**

In der Folge, dass die vorhandene Anschlussstelle durch ein Autobahnkreuz ersetzt wird, ergeben sich folgende Optionen für die Anbindung der Kerkrader Str. an das neu gestaltete Autobahnnetz:

- Keine Netzergänzung (keine neuen Zubringer zu benachbarten Anschlussstellen)

Der heute von der Kerkrader Str. zur A 555 in Richtung Bonn oder Köln und zur L 150 in Richtung Brühl fahrende Verkehr wird unter Nutzung der „Bunsenstraße“ und „Godorfer Hauptstraße“ zur Anschlussstelle Köln-Rodenkirchen geleitet. Ebenfalls wird der Verkehr, der die Rheinspange nutzen möchte, zunächst zur AS Köln-Rodenkirchen geführt und im neu-

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

en Verknüpfungspunkt W1 auf die A 553 geleitet. Die Weglänge von der Kerkrader Str. (Kreuzung Kerkrader Str. Am Domenhof, Tor 2 Lyondell-Basell) bis zur AS Köln-Rodenkirchen beträgt ca. 2,8 km. Wohngebäude grenzen auf einer Länge von ca. 400 m unmittelbar an die Godorfer Hauptstraße an. In diesem Bereich der Godorfer Hauptstraße befindet sich auch die Zufahrt zur Shell-Raffinerie.

- Neue Verbindungsstraße zur AS Berzdorf

Der neue Straßenzug wird östlich der A 555 räumlich in das Rampensystem des Verknüpfungspunkts W1 eingepasst, um einen möglichst großen Abstand zur Wohnbebauung zu erreichen. Westlich der A 555 wird die Trasse der Meschenischer Straße genutzt, um zur AS Berzdorf zu gelangen. Die Streckenlänge beträgt ca. 2,3 km.

- Neue Verbindungsstraße zur AS Rodenkirchen

Der neue Straßenzug wird westlich der A 555 geführt. Leitungstrassen im Korridor erfordern umfangreiche Sicherungsmaßnahmen räumlich

- Integration der Verkehre zum nachgeordneten Netz in das Rampensystem des Verknüpfungspunkts W1

Eingriffe in das Areal Lyondellbasell. Die Anbindung der Kerkrader Straße und der Werkszufahrt an die A 555 erfolgt wie bisher sowohl in und aus Richtungen Norden als auch in und aus Richtungen Süden. Um jedoch die neue Rheinquerung nutzen zu können, müssen die Verkehre der Kerkrader Straße und der Werkzufahrt über eine neu zu bauenden parallel zur L 150 verlaufenden Straße ca. 2 km nach Westen geführt werden und über die Anschlussstelle Berzdorf auf die L 150 und im weiteren Verlauf auf die A 553 zu gelangen.

Eine als Alternative denkbare Umorganisation des Werksgeländes Lyondellbasell mit alleiniger Güterandienung über die L182 (Rodenkirchener Straße) wird als sehr aufwendig eingestuft.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



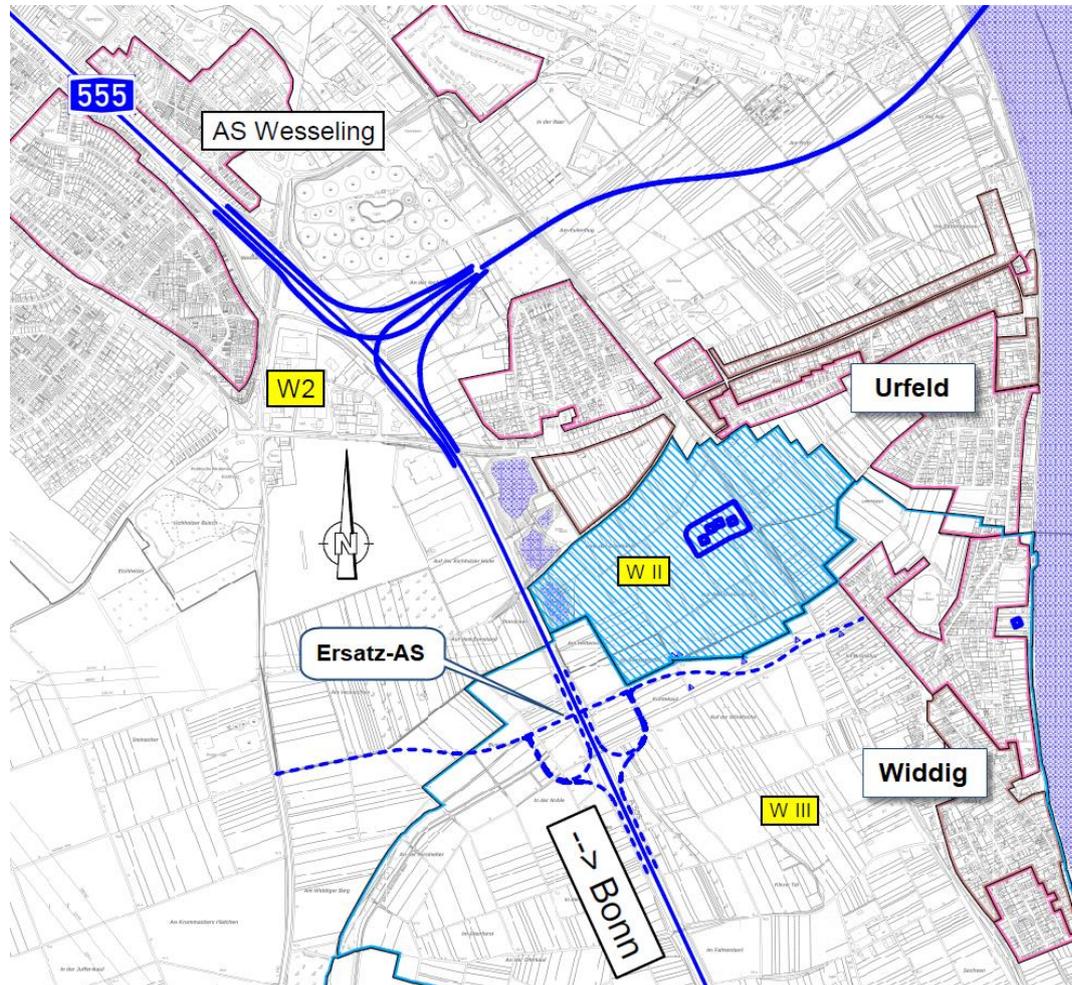
**Abb. 7 Werkstore der Lyondellbasell im Werk Wesseling**

### 3.2.2 Verknüpfungspunkt W2

Die Lage des Autobahndreieckes unmittelbar südlich der bestehenden Anschlussstelle Wesseling ergibt sich aus dem Ziel, den östlich anschließenden unbebauten Raum zwischen dem Raffineriegelände und der Ortslage Wesseling-Urfeld für die Trasse der A 553 nutzen zu können.

Wegen der westlich der A 555 vorhandenen Gewerbebebauung und des vorhandenen schmalen Korridors kommt als Knotenpunktform nicht die kostengünstige linksliegende Trompete zur Anwendung, sondern ein Autobahndreieck in drei Ebenen. Die Rampen A 555 Nord → A 553 und A 553 → A 555 Süd überführen die A 555 mit Brückenbauwerken.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 8 Konzept W2**

Die Verkehre Nord→Ost erfordern einen Ausfahrttyp A2-3, die Verkehre Ost→Nord einen Einfahrttyp E4-3. Aufgrund der Überlagerungen mit den Rampen und Ein- und Ausfahrtstreifen der bestehenden AS Wesseling muss eine Ersatzanschlusstelle geschaffen werden.

Die bestehende AS Wesseling wird aufgelöst. Das untergeordnete Netz wird südlich des neuen AD über die L 192 mit einer neuen Anschlussstelle an die A 555 angebunden. Die neue Anschlussstelle kann von den Orten Widdig und Uedorf über die L 300 mit genutzt werden. Eine Inanspruchnahme der Wasserschutzzone II durch die Anschlussstelle und der neuen Basisstraße wird vermieden. Die Basisstraße unterquert die Stadtbahntrasse und mündet in Höhe des Gotenweges in Widdig in einem neuen Knoten auf die L 300.

Der Verknüpfungspunkt W2 und die neue AS Wesseling werden gem. Kap. 5 der RWBA als Sonderlösung beschildert.

Die effektiven Knotenabstände zu den benachbarten Knoten AS Godorf und AS Bornheim sind größer als die Mindestwerte nach RAA, Tab. 20.

### **3.2.3 Verknüpfungspunkt W3**

Die Lage von W3 wurde mit dem Ziel gewählt, eine Trasse südlich der Wohnbebauung Urfeld und nördlich der Wassergewinnungsanlage des Trinkwasserschutzgebietes Urfeld zum Rhein zu führen. Eine Inanspruchnahme der Wasserschutzzone II kann nicht vermieden werden. Vor dem Hintergrund, dass die Grundwasserströmung entsprechend der Rheinfließrichtung von Süden nach Norden ausgerichtet ist, wurde die Trasse nördlich der Brunnenanlage angeordnet. Damit einher geht die Inanspruchnahme der Auskiesungsteiche, die heute dem Angelsport dienen.

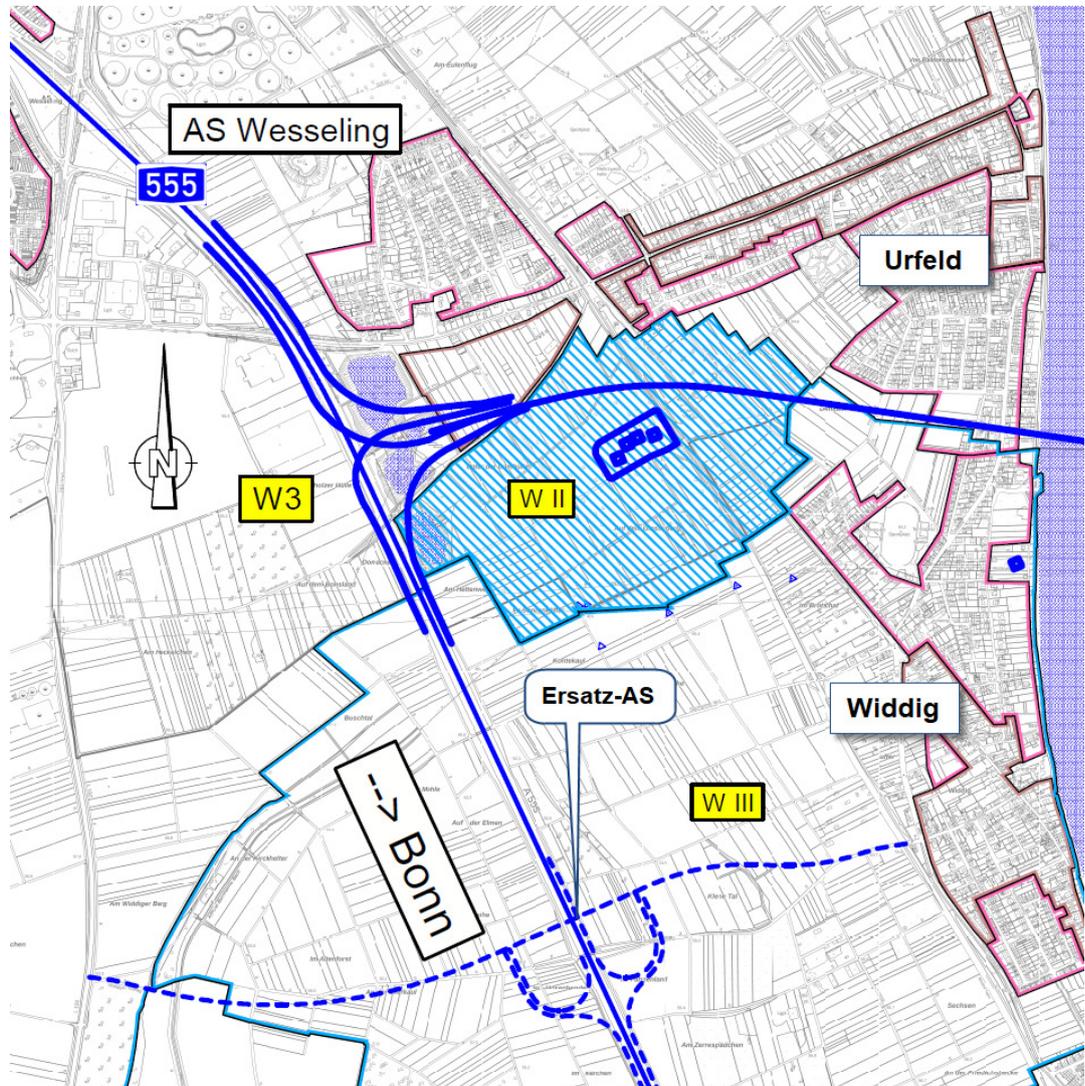
Wie bei W2 ist wegen der westlich der A555 vorhandenen Gewerbebebauung und des vorhandenen schmalen Korridors ein Autobahndreieck in drei Ebenen geplant.

Die Verkehre Nord→Ost erfordern einen Ausfahrttyp A2-3, die Verkehre Ost→Nord einen Einfahrttyp E4-3. Aufgrund der Überlagerungen mit den Rampen und Ein- und Ausfahrtstreifen der bestehenden AS Wesseling muss auch für W3 eine Ersatzanschlussstelle geschaffen werden.

Die bestehende AS Wesseling wird aufgelöst. Das untergeordnete Netz wird südlich des neuen AD über die L 192 mit einer neuen Anschlussstelle an die A 555 angebunden. Die neue Anschlussstelle kann von den Orten Widdig und Uedorf über die L 300 mit genutzt werden. Eine Inanspruchnahme der Wasserschutzzone II durch die Anschlussstelle und der neuen Basisstraße wird vermieden. Die Basisstraße quert den Alfterer Bornheimer Bach in der Trasse des Widdiger Talweges. Der Knoten mit der L 300 ist am bestehenden Knoten Kölner Landstraße (L 300) / Germanenstraße in Widdig vorgesehen. Auf Grund der Nähe der Stadt-

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

bahntrasse zur L 300 kann diese nicht wie bei der Basisstraße für W2 unterführt werden.



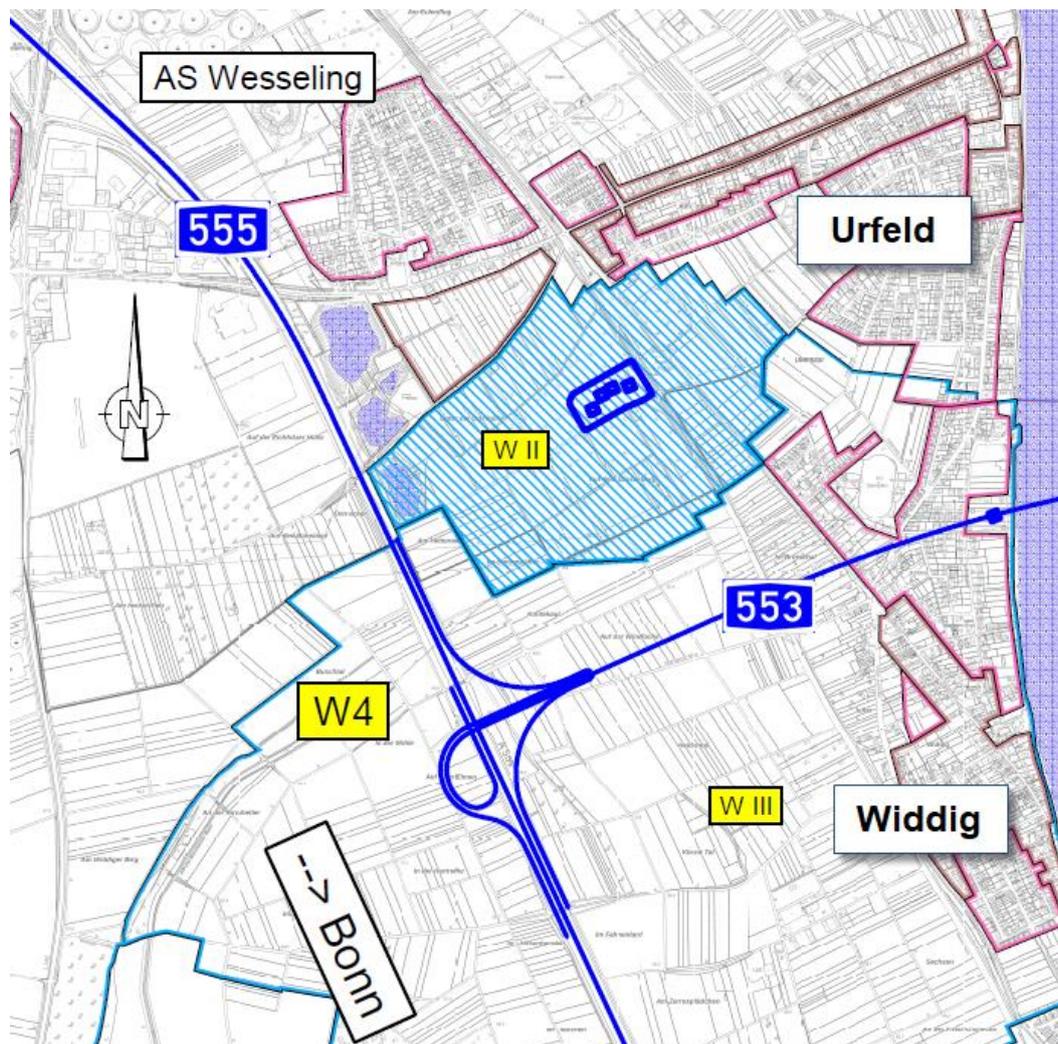
**Abb. 9 Konzept W3**

Der Verknüpfungspunkt W3 und die neue AS Wesseling werden gem. Kap. 5 der RWBA als Sonderlösung beschildert.

Die effektiven Knotenabstände zu den benachbarten Knoten AS Godorf und AS Bornheim sind größer als die Mindestwerte nach RAA, Tab. 20.

### 3.2.4 Verknüpfungspunkt W4

Die Lage des Verknüpfungspunkts W4 ergibt sich aus der Zielvorgabe, einen effektiven Knotenpunktsabstand zur bestehenden AS Wesseling von mehr als 1000 m zu gewährleisten, so dass eine Ersatzanschlussstelle nicht erforderlich wird. Der effektive Knotenpunktsabstand zur AS Bornheim ist größer als 2 km.



**Abb. 10 Konzept W4**

Das AD erhält die Form einer links liegenden Trompete gem. Bild 38 RAA. Das AD wird in Einschnittslage hergestellt, um möglichst hohe Überdeckungen für einen Tunnel im Bereich der Ortslage Widdig zu erzielen und die Eingriffe in die Wohngrundstücke zu vermeiden.

### 3.3 Verknüpfungen an der A 59

#### 3.3.1 Verknüpfungspunkt O1

Der neue Verknüpfungspunkt O1 ist zwischen der AS Flughafen und der AS Wahn angeordnet und ermöglicht eine Trassenführung der A 553 in dem Freiraum zwischen Köln-Elsdorf und Köln-Wahn. Das AD erhält die Form einer links liegenden Trompete.

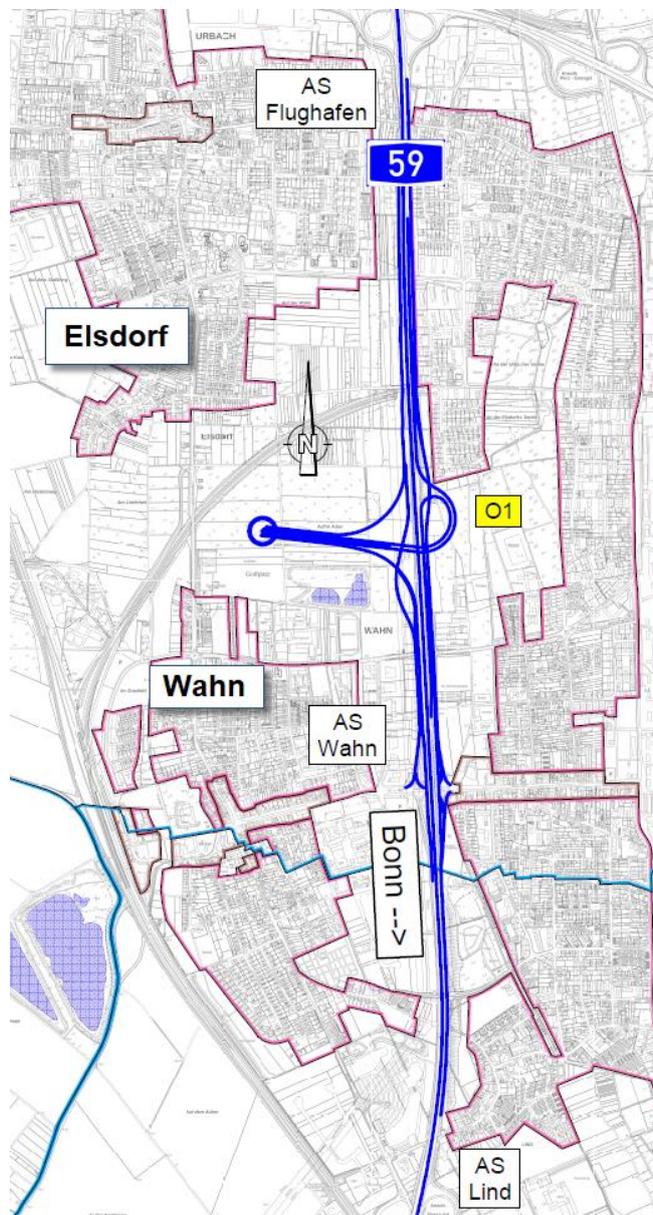


Abb. 11 Konzept O1

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Im Bestand ist der effektive Knotenpunktabstand zwischen der AS Flughafen und der AS Wahn ca. 2000 m. Das Einfügen eines Autobahndreieckes zwischen diesen beiden Anschlussstellen hat eine erhebliche Reduzierung der effektiven Knotenpunktabstände zur Folge. In der Konsequenz sind die Knotenpunkte über verschränkte Rampensysteme und Parallelfahrbahnen zu verknüpfen. Für die Richtungsfahrbahn der A 59 in Fahrtrichtung Köln gilt, dass die Parallelfahrbahn auch die AS Köln-Lind mit einbeziehen muss, da der effektive Knotenpunktabstand deutlich unter 600 m liegen würde.

Der Verknüpfungspunkt O1 besteht nicht nur aus einem neuen Autobahndreieck, sondern auch aus einem Parallelfahrbahnsystem zwischen der AS Flughafen und der AS Lind und hat Baumaßnahmen an der A 59 auf einer Länge von ca. 4 km an der A 59 zur Folge.

Wegen der Bedeutung der AS Wahn für die verkehrliche Anbindung an das überregionale Straßennetz wird eine Schließung der AS Wahn zur Verminderung des Ausbaus der A 59 nicht in Betracht gezogen.

### 3.3.2 Verknüpfungspunkt O2

Ziel des Verknüpfungspunkts O2 ist eine Trassenführung der A553 nördlich der Ortslage Libur zu ermöglichen. Das AD ist südlich der bestehenden AS Lind und östlich der DB-Strecke vorgesehen.

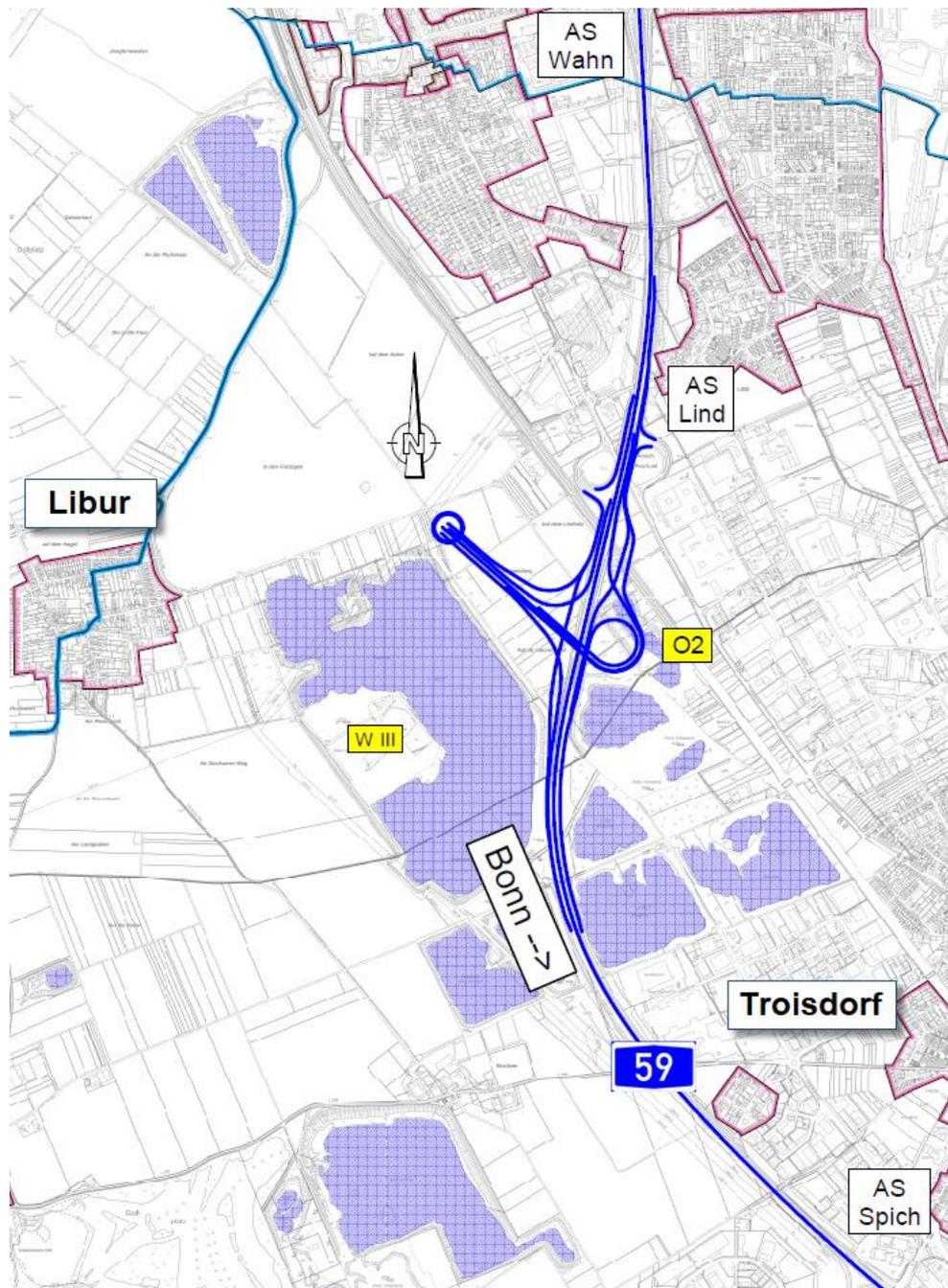
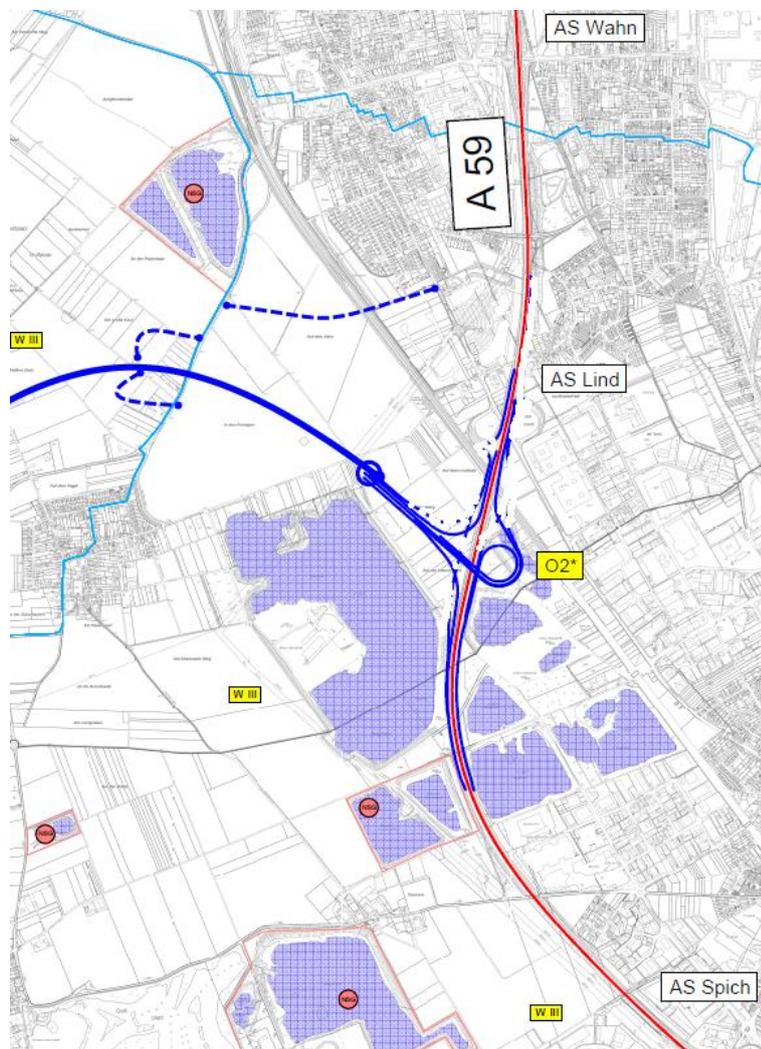


Abb. 12 Konzept O2 mit Einbeziehung vorhandener AS Lind

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Aufgrund der Nähe zwischen O2 und AS Lind müssen die beiden Knotenpunkte über verschränkte Rampen miteinander verknüpft werden. Das Prinzip der verschränkten Rampen ist baulich aufwändig. Es erfordert in der vorliegenden Situation acht zusätzliche Brückenbauwerke.

Eine weniger aufwändige Untervariante für O2 ergibt sich dadurch, dass die AS Lind geschlossen wird und eine Ersatzanschlussstelle an der Liburer Landstraße errichtet wird. Die von der B 8 abgerückte Anschlussstelle wird als geringer verkehrlich wirksam eingestuft.



**Abb. 13 Konzept O2 mit AS Lind in neuer Lage**

---

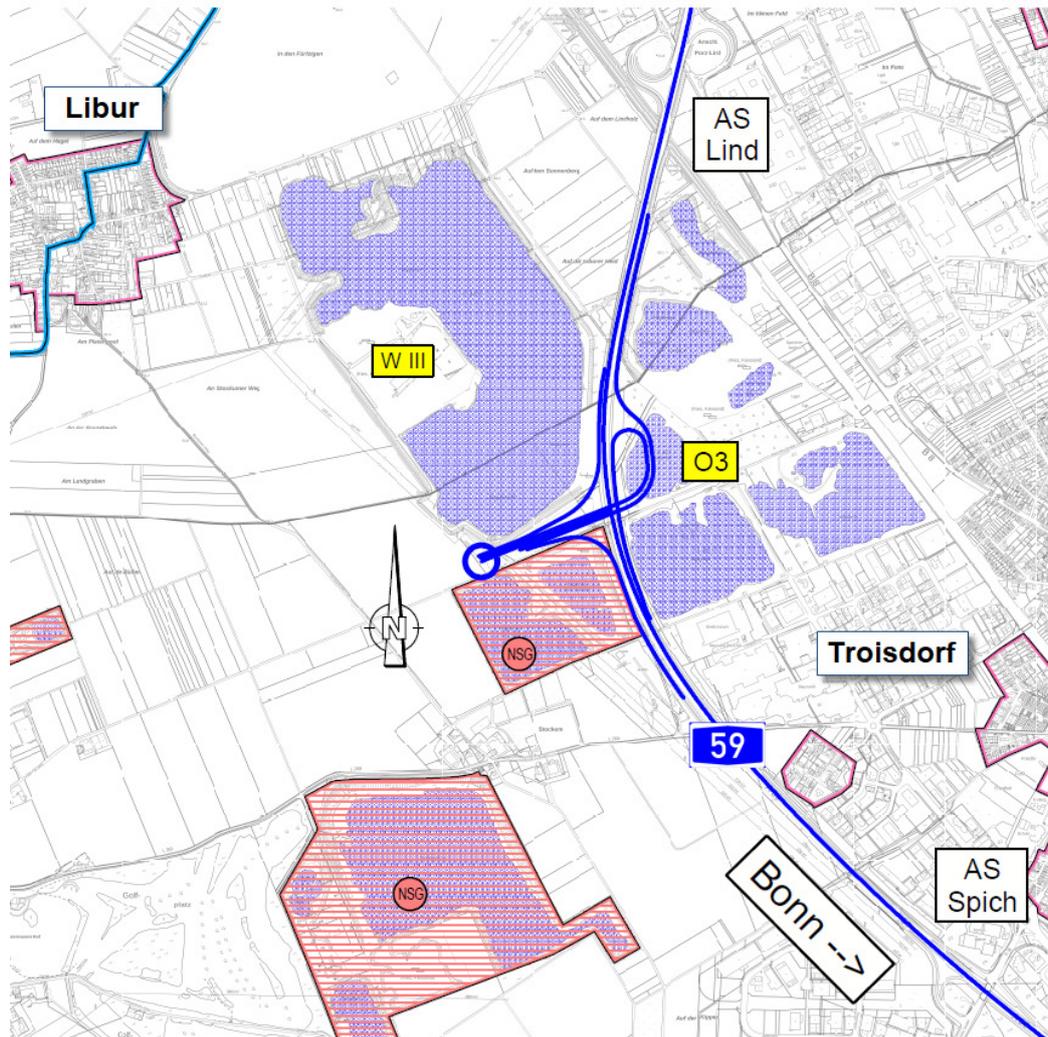
Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Eine weitere Untervariante, die ein Autobahndreieck anstelle der heutigen AS Lind und eine Ersatzanschlussstelle an der Liburer Landstraße vorsieht, wurde frühzeitig verworfen, da im Bauzustand die Funktion der AS Lind über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren nicht gewährleistet ist.

### **3.3.3 Verknüpfungspunkt O3**

Ziel des Verknüpfungspunkts O3 ist die Gewährleistung einer Südumfahrung von Libur. Der Straßenkörper ist auf dem Erdkörper zwischen dem Liburer See und den ehemaligen Kiesgruben Stockem West/Ost vorgesehen. Heute liegt dort die Trasse des Lindholzer Weges. Die Knotenpunktform ist als linksliegende Trompete vorgesehen. Der Schwalbensee wird teilweise verfüllt. Die Tangentialrampe West→Süd greift in die Randbereiche der geplanten NSG Storchensee, Molchweiher und Schwalbensee ein.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 14 Konzept O3**

Gemäß vorläufiger verkehrstechnischer Überprüfung (BBW 08/2019) sind zwischen AS Lind und O3 auf beiden Richtungsfahrbahnen und an beiden Knoten Ausfahrttypen A1 und E1 erforderlich. Aufgrund des kurzen Knotenpunktabstandes werden an beiden Richtungsfahrbahnen der A 59 Verflechtungsstreifen erforderlich.

Für die Fahrtrichtung A 553-West nach A 59-Süd sieht die Verkehrsuntersuchung (BBW 08/2019) einen Einfahrttyp E5-3 vor. Die Ausfahrt A 59-Süd nach A 553-West ist dort als A5-3 dimensioniert. Für den erforderlichen Knotenpunktabstand werden auch hier Verflechtungsstreifen zwischen den beiden Knoten vorgesehen. Auf die Anordnung von langen Verteilerfahrbahnen nach RAA, Bild 28, Fall d wird verzichtet, um die ausbaubedingten Eingriffe zu beschränken.

### 3.3.4 Verknüpfungspunkt O4

Ziel des Verknüpfungspunktes O4 ist es eine Trasse der A 553 zwischen dem Naturschutzgebiet Kiesgruben Stockem und der Wohnbebauung Stockem zu ermöglichen. Der Verknüpfungspunkt O4 wird in der Grundform einer linksliegenden Trompete vorgesehen.

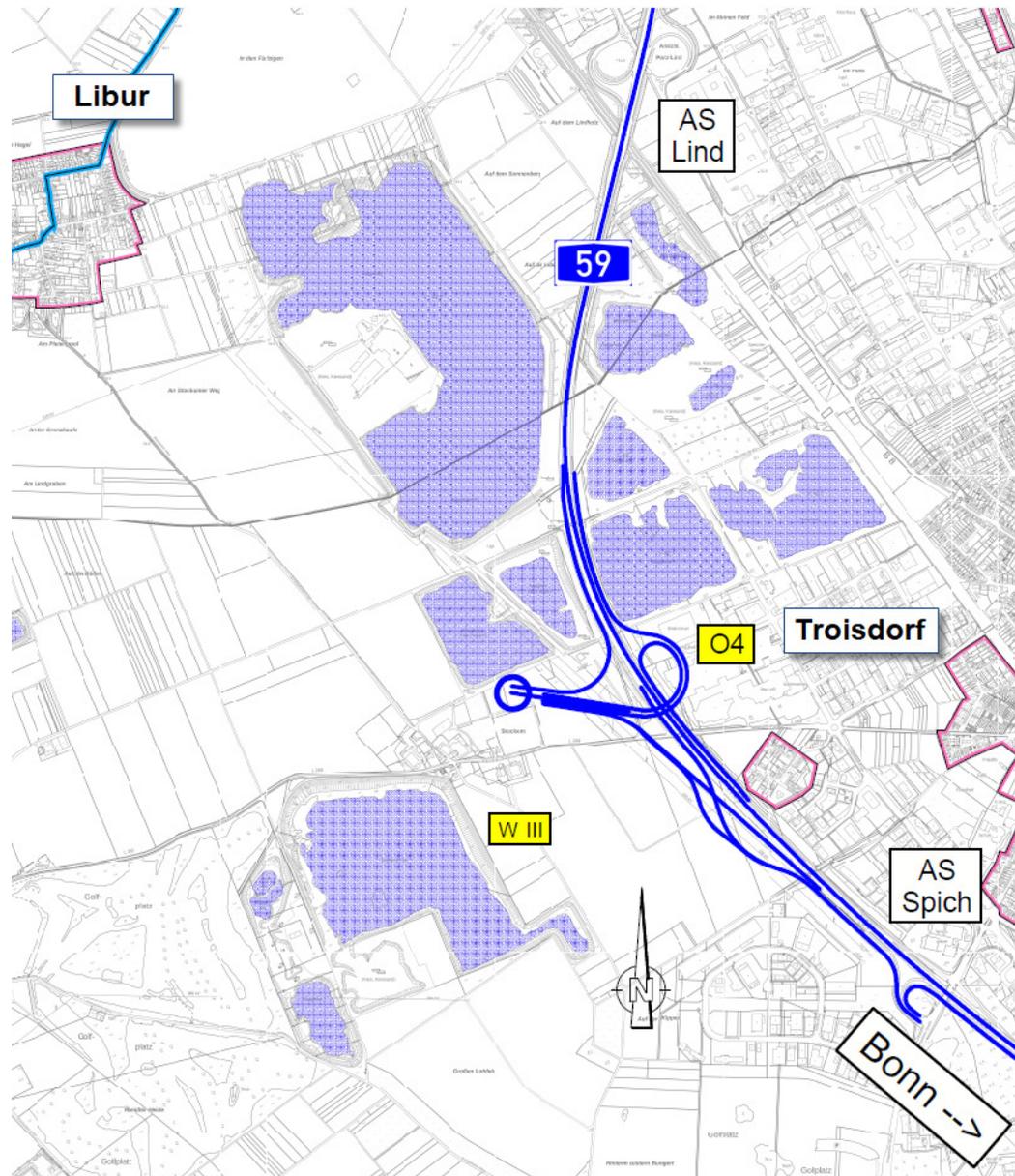


Abb. 15 Konzept O4

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Gemäß vorläufiger verkehrstechnischer Überprüfung (BBW 08/2019) sind zwischen AS Lind und O4 auf beiden Richtungsfahrbahnen und an beiden Knoten die Ausfahrt- bzw. Einfahrttypen A1 und E1 erforderlich. Zwischen den Enden der Einfädelsstreifen und dem Beginn der Ausfädelsstreifen ergibt sich ein Abstand von ca. 1000 m. Auf einen durchgehenden Verflechtungsstreifen wird verzichtet.

Für die Fahrtrichtung von A 553-West nach A 59-Süd sieht die Verkehrsuntersuchung (BBW 08/2019) einen Einfahrtstyp E5-3 vor. Der Abstand der Sperrflächen spitze an der RF Bonn ist deutlich kleiner als 1000 m. Es sind verschränkte Rampen nach RAA, Bild 28, Fall e erforderlich. Die Einfahrt der AS Spich in Richtung Bonn muss als Parallelfahrbahn bis über das Ende der Einfahrt der Rampe A 553-West nach A 59-Süd geführt werden und dann auf die A 59. An der Richtungsfahrbahn Bonn der A 59 beträgt der Abstand zwischen dem Ende der neuen Einfahrt der AS Spich und dem Beginn der bestehenden Ausfahrt der südlich gelegenen AS Troisdorf nur noch ca. 400 m. Im Zuge des Ausbaus der A 59 ist daher für den Fall, dass sich eine Variante mit dem Verknüpfungspunkt O4 als Vorzugsvariante herausstellen sollte, ein Verflechtungsstreifen zwischen der AS Spich und AS Troisdorf vorzusehen, um den effektiven Knotenpunktabstand zu vergrößern.

Die Ausfahrt A 59-Süd nach A 553-West ist aus verkehrstechnischen Gründen als A5-3 vorzusehen. Der Einfädelsstreifen der AS Spich wird bis zum Beginn der Ausfahrt A5-3 verlängert, da ansonsten der effektive Knotenpunktabstand kleiner als 600 m wäre.

Die Knotenpunktform der linksliegenden Trompete hat einen erheblichen Eingriff in die östlich der A 59 befindliche Gewerbegebietsbebauung zur Folge. Eine andere Knotenpunktform – Dreieck mit Kreuzungsbauwerk nach RAA, Bild 40 oder Bild 41 – führt zu einer verringerten Flächeninanspruchnahme auf der Ostseite der A 59, jedoch verschiebt sich die Trenninselspitze der Rampe A 59-Süd – A 553-West nach Süden, so dass es zu einer Überlagerung des Einfädelsstreifens der AS Spich mit dem Ausfahrstreifen des Autobahndreiecks kommt. Die dann notwendigen verschränkten Rampensysteme haben Eingriffe in die Bebauung zwischen der Niederkasseler Straße und der Kriegsdorfer Straße zur Folge.

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

### 3.3.5 Verknüpfungspunkt O5

Ziel des Verknüpfungspunktes O5 ist es, eine Trasse der A 553 zwischen dem Naturschutzgebiet Stockemer See und der Wohnbebauung Kriegsdorf zu ermöglichen. Der Verknüpfungspunkt O5 wird in der Grundform einer linksliegenden Trompete vorgesehen.

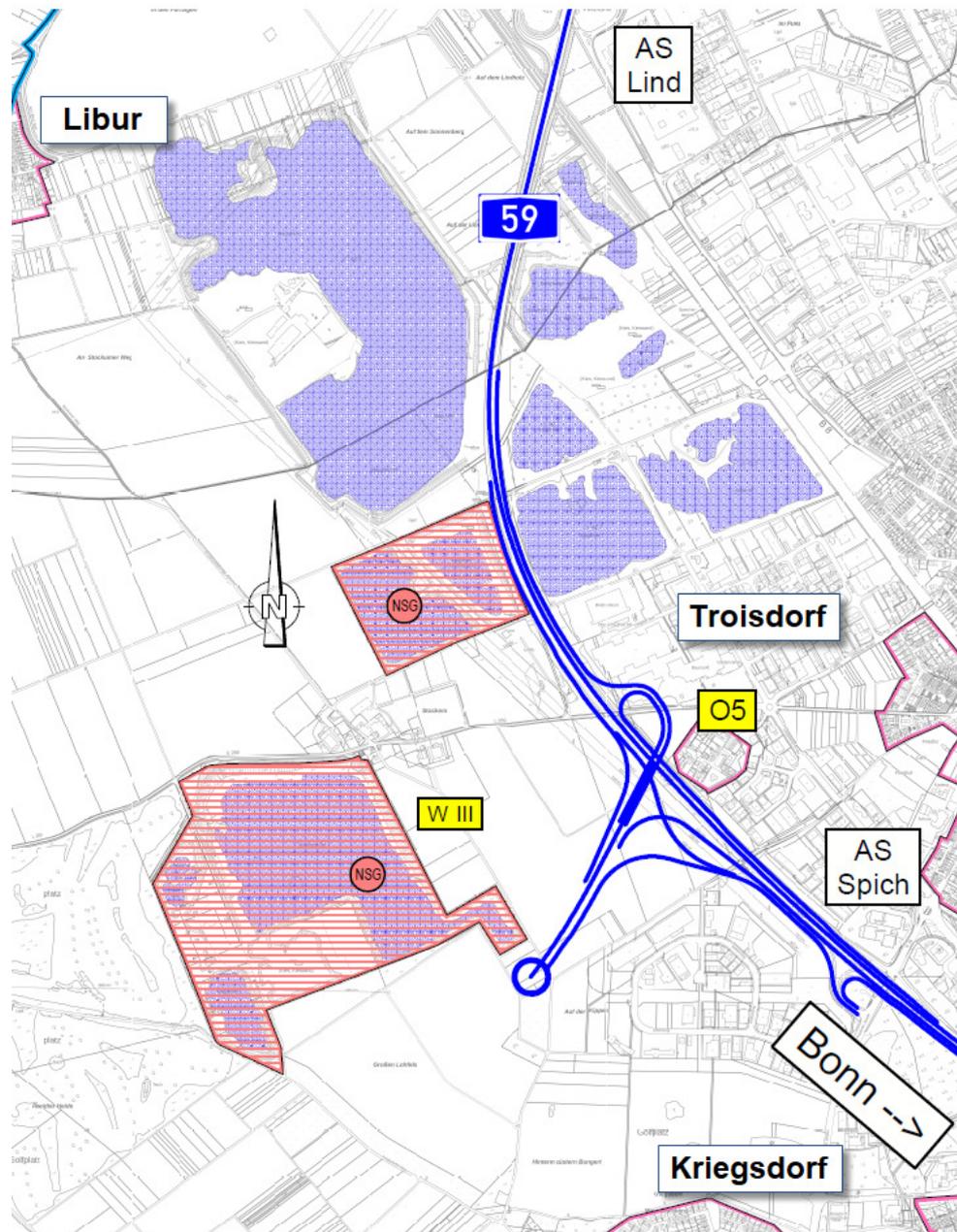


Abb. 16 Konzept O5

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Gemäß vorläufiger verkehrstechnischer Überprüfung (BBW 08/2019) sind zwischen AS Lind und O5 auf beiden Richtungsfahrbahnen und an beiden Knoten Ausfahrttypen A1 und E1 erforderlich. Die Einfahrt der AS Spich in Richtung Bonn muss als Parallelfahrbahn bis über das Ende der Einfahrt der Rampe A 553-West nach A 59-Süd geführt werden und dann auf die A 59. An der Richtungsfahrbahn Bonn der A 59 beträgt der Abstand zwischen dem Ende der neuen Einfahrt der AS Spich und dem Beginn der bestehenden Ausfahrt der südlich gelegenen AS Troisdorf nur noch ca. 330 m. Im Zuge des Ausbaus der A 59 ist daher für den Fall, dass sich eine Variante mit dem Verknüpfungspunkt O5 als Vorzugsvariante herausstellen sollte, ein Verflechtungsstreifen zwischen der AS Spich und AS Troisdorf vorzusehen, um den effektiven Knotenpunktabstand zu vergrößern.

Für die Fahrtrichtung A 553-West nach A 59-Süd sieht die Verkehrsuntersuchung (BBW 08/2019) einen Einfahrttyp E5-3 vor. Der Abstand der Sperrflächenspitze an der RF Bonn ist deutlich kleiner als 1000 m. Es sind verschränkte Rampen nach RAA, Bild 28, Fall e erforderlich.

Die Ausfahrt A 59-Süd nach A 553-West ist aus verkehrstechnischen Gründen als A5-3 vorzusehen. Es ergibt sich jedoch eine Überlagerung mit dem Einfädungsstreifen der AS Spich. Daraus folgt, dass für die Ausfahrtsrampe der AS Spich eine Verflechtung an der RF Köln erforderlich wird.

Die Knotenpunktform der linksliegenden Trompete hat einen erheblichen Eingriff in die östlich der A 59 befindliche Sondergebietsbebauung zur Folge. Zudem liegen die Rampen in unmittelbarer Nachbarschaft des Wohngebietes „Auf dem Vogelsang“ in Troisdorf-Spich. Eine andere Knotenpunktform – Dreieck mit Kreuzungsbauwerk nach RAA, Bild 40 oder Bild 41 – führt zu einer verringerten Flächeninanspruchnahme auf der Ostseite der A 59, jedoch verschiebt sich die Flächeninanspruchnahme nach Süden, sodass Wohngrundstücke von der Rampenführung überbaut werden.

### **3.4 Rheinquerungen**

#### **3.4.1 Rheinquerung als Tunnel**

Die prognostizierte Verkehrsbelastung  $DTV_{2030}$  für die Rheinquerung der A553 liegt zwischen 63.600 Kfz/24h (Linienvariante 3 – Rheinquerung in Verlängerung der L150) und 43.000 Kfz/24h (Linienvariante 10 – Rheinquerung südlich von Wesseling). Aufgrund des geringen Abstandes zwischen dem Knoten A555/A553/L150 und dem Rhein, scheidet eine Tunnelquerung des Rheins Gradienten bedingt für eine nördliche Anbindung in Verlängerung der L150 aus. Für die südlichen Anbindungen stellt sich die Frage nach dem anzuwendenden Tunnelquerschnitt.

Die Tunnel werden je nach Trassenvarianten Längen bis zu 3 km aufweisen. Das „Verfahren für die Auswahl von Straßenquerschnitten in Tunneln“ (BMV ARS 6/2000) ist jedoch nur für Tunnellängen von 250 m bis 2000 m anwendbar. Gemäß RAA, Ziffer 4.6 ist zunächst von einem Tunnelquerschnitt ohne Seitenstreifen auszugehen. Seitenstreifen kommen in der Regel erst zum Einsatz oberhalb einer Verkehrsstärke von 50.000 Kfz/24h. In der vorliegenden Situation erfordern die geologischen Verhältnisse einen maschinellen Vortrieb. Wegen der bei dieser Bauweise aufwändigen Herstellung von Nothaltebuchten sehen die RAA auch für Tunnel kürzerer Länge den Sonderquerschnitt 31Tr mit einer befahrbaren Breite zwischen den Borden von 9,00 m vor. Hier ersetzt der reduzierte Standstreifen von 1,50 m Breite über die gesamte Länge die ansonsten anzuordnenden Nothaltebuchten.

Wegen der relativ großen Länge des Tunnels und der Verkehrsbelastung in der Größenordnung von 50.000 Kfz/24h wird als Querschnitt ein RQ 31T mit einer befahrbaren Breite zwischen den Borden von 10,00 m den weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt. Falls im Rahmen der späteren Sicherheitsbetrachtung sich der RQ 31Tr als sinnvoller herausstellt, so hat dies in erster Linie kostenmindernde Effekte.

Die Durchmesser der Tunnelröhre werden nach dem „Verfahren zur Auswahl von Straßenquerschnitten im Tunnel, Tab. 2-5“ festgelegt.

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Für einen maschinell aufgefahrenen Tunnel im Lockergestein unter Grundwasser ist i.d.R. ein einschaliger Tübbingausbau ausreichend. Bei einem zweischaligen Ausbau müsste die äußere Tunnelschale aus Tübbing trotzdem den vollen Erd- und Wasserdruck aufnehmen, so dass dieser Tübbingring nicht viel sparsamer ausgebildet werden könnte als die Tübbinge bei einschaliger Bauweise. Bei den zu erwartenden Wasserdrücken besteht auch aus Abdichtungsgründen keine Notwendigkeit für eine zweischalige Ausführung.

Bei einschaligem Aufbau ergibt sich der Außendurchmesser zu 15,02m. Die Gradienten liegt 9,40 m unter der Tunneloberkante.

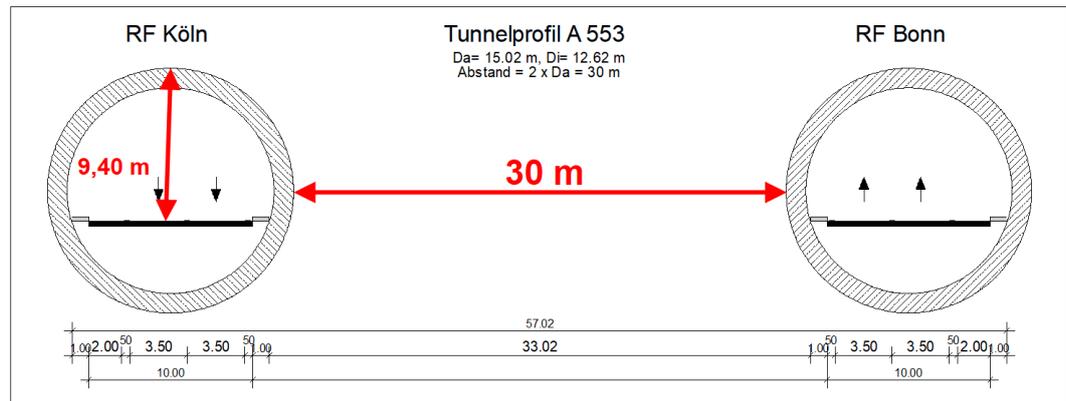
"Die notwendige Tiefenlage bzw. Überdeckung des Tunnels hängt u.a. von den Baugrundverhältnissen und der Vortriebsmethode ab. Nach den Ergebnissen der Grundlagenermittlung ist als Baugrund unter dem Rhein als Hauptbodenart mit Sanden und Kiesen zu rechnen, in denen natürlich Grundwasser ansteht. Zum Teil ist mit enggestuften Sanden, die unter Wasser zum Ausfließen neigen zu rechnen. Mit moderner Maschinenteknik sind heute Überdeckungshöhen zwischen dem 1-fachen bis 2-fachen Tunnelaußendurchmesser üblich. Für die Vorplanung sollte, unter Berücksichtigung des erheblichen Gefährdungspotentials unter dem Rhein, daher von einer notwendigen Überdeckung mit dem 1,5-fachen Tunnelaußendurchmesser ausgegangen werden. Die notwendige Überdeckung kann mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen sicherlich reduziert werden. Ohne konkrete Baugrunderkundung der Tunneltrasse und ohne Festlegung einer Maschinenteknik wird im aktuellen Projektstadium davon abgeraten, solche technischen Reserven auszuschöpfen.

Damit ergibt sich der Mindestabstand zwischen der Rheinsohle und der Gradienten von ca. 32 m.

Für den Abstand der Tunnelröhren wird der 2-fache Außendurchmesser ( $D_a$ ) angesetzt. Erfahrungsgemäß beeinflussen sich dann die Röhren nicht mehr gegenseitig oder höchstens gering. Bei geringeren Abständen ist eine Beeinflussung der Röhren, auch beim Auffahren (wahrscheinlich hintereinander) nicht auszuschließen und muss berücksichtigt bzw. untersucht werden. Hierbei ist z.B. an

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

den Einfluss auf die seitliche Bettung der ersten Röhre beim Auffahren der zweiten Röhre zu denken. Aus einem geringen Abstand kann sich ggf. die Notwendigkeit von Zusatz- oder Sicherungsmaßnahmen ergeben. Ein geringerer Abstand als 2-facher Außendurchmesser ( $D_a$ ) ist technisch möglich und nicht grundsätzlich auszuschließen, bedarf aber vertiefter Untersuchungen. Zusätzliche Aufwendungen können nicht ausgeschlossen werden.



**Abb. 17 Geometrie der Tunnelröhren**

Gemäß RAA, Ziffer 8.5.3 sollen die Längsneigungen in Tunnel immer kleiner 3% sein. Bei Längen größer als 500 m soll die Längsneigung 2,5 % nicht überschreiten.

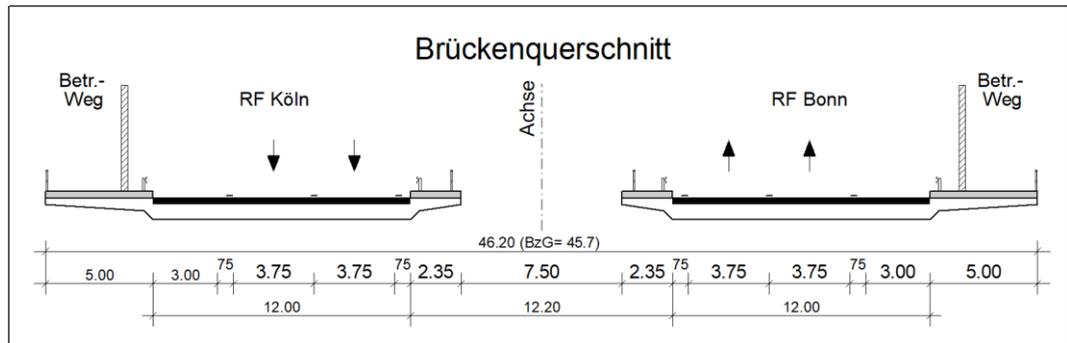
### 3.4.2 Rheinquerung als Brücke

#### 3.4.2.1 Querschnittsgestaltung

Der Fahrbahnquerschnitt auf der Brücke wird gemäß RAA als RQ 31B mit einer Breite von 12,00 m zwischen den Borden festgelegt. Für jede Richtungsfahrbahn wird ein eigenständiges Brückenbauwerk errichtet. Der Mittelstreifen besteht aus 2,35 m breiten Kappen auf den beiden Fahrbahnen und einem 7,50 m breiten Zwischenraum zur Aufnahme der Pylone. Die Werte sind aus dem Vergleichsbauwerk Rheinbrücke Neuenkamp übernommen. Die Außenkappen haben eine Breite von 5 m zur Nutzung als Rad/Gehweg bzw. Betriebsweg.

Falls sich in weiteren Planungsschritten abweichende Maße ergeben, so hat dies keine Auswirkung auf die Begründung der Linie.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 18 Geometrie des Brückenquerschnitts der Rheinquerung**

Im Bau- und Endzustand ist auf 150 m Breite im Bereich der Fahrrinne unter maximaler Durchbiegung des Überbaus ein Lichtraum 9,10 m bezogen auf den HSW (höchsten schiffbaren Wasserstand) freizuhalten.

Bei Rhein-km 664 (Bereich Niederkassel) beträgt HSW = 48,43 m. ü. NHN, bei Rhein-km 670,4 (Bereich Godorf) ist HSW = 46,87 m ü. NHN.

Ausgehend von einer Schrägkabelbrücke werden je nach Brückenvariante grob abgeschätzte Konstruktionshöhen von 3,70 m – 4,60 m erforderlich. Schrägkabelbrücken müssen auf Grund der Seilführungen als gerade Brücken ausgebildet werden, was im Bereich der Rheinquerungen ein maßgeblicher Zwangspunkt für die Achstrassierung ist.

### 3.4.2.2 Rheinquerung W1.1

Das Modul Rheinquerung W1.1 beginnt am Verknüpfungspunkt W1, verläuft parallel zur Kerkrader Straße, quert das Hafengelände Godorf und den Rhein und wird durch den rechtsrheinischen Polder bis zur Deichanlagen westlich der K 22 geführt. Am östlichen Ende schließen im weiteren Verlauf der geplanten A 553 die Linien Varianten L1 bis L4 an.

Da der Abstand zwischen der A 555 und dem Rhein zu gering ist, um für eine Tunnellösung eine ausreichende Überdeckung im Bereich des Rheins zu erreichen, ist hier nur eine Brückenlösung sinnvoll. Die Trasse der Brückenlösung wird u.a. bestimmt durch die Pfeilerpositionen, die nach dem Prinzip der Minimierung eines Engriffes in die vorhandene Infrastruktur und den Hafenbetrieb festge-

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

legt werden. Auch die Kranbahnanlagen im Godorfer Hafen sind wegen ihrer Höhe von ca. 32 m über Grund zu beachten.

Zwischen der A 555 und der Schrägkabelbrücke weist die Achse einen Radius von  $R=720$  m auf. Dies ist der Mindestradius für eine EKA 1B. Die Abweichung vom Mindestradius  $R=900$  m für eine EKA 1A hat folgenden Grund: Im Bereich der Schrägkabelbrücke sollten die Fahrbahnen in einer Geraden liegen. Zur Verringerung des Eingriffes in die Wohnbebauung Godorf ist die Ausbaurichtung des Verknüpfungspunkts W1 nach Süden ausgerichtet. Der Radius liegt im Bereich der Ein- und Ausfädelstreifen des geplanten AK. Es kann zwar von einer erhöhten Aufmerksamkeit der Kraftfahrer ausgegangen werden, jedoch ist eine Geschwindigkeitsbeschränkung geboten, da nach RAA, Ziffer 5.2.2 im Anschluss an Geraden von mehr als 500 m Länge der anschließende Radius größer als  $R=1300$  m sein soll. Ob und in welchem Maß der Radius vergrößert werden kann, hängt von dem tolerierbaren Eingriff in den Godorfer Hafen und die Konstruktionsart der Rheinbrücke ab. In späteren Planungsschritten sollten hier Optimierungsüberlegungen stattfinden.

Nördlich der Kerkrader Straße werden Wohngrundstücke vom Autobahnbau in Anspruch genommen. In Kombination mit den Lärmschutzwänden auf der Vorlandbrücke wird es zu Verschattungen der Wohngrundstücke kommen.



**Abb. 19 Konflikt A553 mit Wohnbebauung Godorf**

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Rechtsrheinisch wird zunächst das FFH-Gebiet "Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef" und das NSG „Lülsdorfer Weiden“ gequert. Im Bereich des Hochwasserschutzbeckens wird die Brücke weitergeführt, um den Verlust an Retentionsraum zu minimieren.

### **3.4.2.3 Rheinquerung W2.1**

Das Modul Rheinquerung W2.1 beginnt am Verknüpfungspunkt W2 und orientiert sich im linksrheinischen Freiraum zwischen Industriegelände und Wohngebiet in größtmöglichen Abstand zum Wohngebiet.

Um einen Eingriff in das linksrheinische Industriegelände und das rechtsrheinische FFH-Gebiet bzw. Wohngebiet zu vermeiden, muss der Rhein schräg gequert werden. Am östlichen Ende schließen im weiteren Verlauf der geplanten A 553 die Linien-Varianten L5 und L6 an.

Die Rheinquerung W2.1 kann sowohl als Brücke als auch als Tunnel umgesetzt werden.

### **3.4.2.4 Rheinquerung W2.2**

Das Modul Rheinquerung W2.2 beginnt am Verknüpfungspunkt W2 und orientiert sich im linksrheinischen Freiraum zwischen Industriegelände und Wohngebiet in größtmöglichen Abstand zum Wohngebiet.

Die Rheinquerung W2.2 ist als Tunnelvariante vorgesehen. Sie erfolgt in gerader Linie und unterquert die Ortslage Niederkassel.

Am östlichen Ende schließt im weiteren Verlauf der geplanten A 553 die Linien-Variante L7 mit dem Zielpunkt O3 an. Theoretisch können von W2.2 aber auch Trassen zu den Verknüpfungspunkten O2 und O4 gefunden werden.

### **3.4.2.5 Rheinquerung W2.3**

Das Modul Rheinquerung W2.3 beginnt am Verknüpfungspunkt W2 und orientiert sich im linksrheinischen Freiraum zwischen Industriegelände und Wohngebiet in größtmöglichen Abstand zum Wohngebiet.

Die Linie der Rheinquerung W2.3 erhält anders als W2.1 und W2.2 keinen Gegenbogen, sondern wird auf den südlichen Ortsrand von Niederkassel ausgerichtet. W2.3 kann als Brücke und Tunnelvariante realisiert werden.

Bei einer Brückenlösung werden „Am Weidenweg“ in Urfeld 6 Mehrfamilienhäuser von der Brücke überspannt.

Um einen Eingriff in das rechtsrheinische Wohngebiet von Niederkassel zu vermeiden, muss der Rhein schräg gequert werden. Am östlichen Ende schließt im weiteren Verlauf der geplanten A553 die Linien-Variante L8 mit dem Zielpunkt O3 an. Theoretisch können von W2.2 aber auch Trassen zu den Verknüpfungspunkten O2 und O4 gefunden werden.

### **3.4.2.6 Rheinquerung W3.1**

Das Modul Rheinquerung W3.1 beginnt am Verknüpfungspunkt W3, orientiert sich im linksrheinischen Freiraum zwischen den Wohngebieten von Urfeld und Widdig am nördlichen Rand der Wasserschutzzone II des Wasserschutzgebietes Niederkassel. In Rheinnähe nutzt die Trasse die Einschnürung des Rheinbegleitenden Siedlungsbandes.

Trassierungstechnisch kann W3.1 als Brücken- und Tunnelvariante realisiert werden. Jedoch würden bei einer Brückenlösung an der Rheinstraße und am Ubierweg in Urfeld ca. 14 Mehrfamilienhäuser von der Brücke überspannt werden.

Am östlichen Ende schließen im weiteren Verlauf der geplanten A553 die Linien-Varianten L9 und L10 an.

### **3.4.2.7 Rheinquerung W4.1**

Das Modul Rheinquerung W4.1 beginnt am Verknüpfungspunkt W4, quert die Ortslage Widdig und den Rhein und nutzt rechtsrheinisch den Freiraum nördlich der Ortslage Rheidt und südlich der Wasserschutzzone II.

Das linksrheinisch zu querende Siedlungsband hat eine Breite von ca. 400 m. Daher ist eine Brückenlösung an dieser Stelle keine realistische Variante.

Am östlichen Ende schließen im weiteren Verlauf der geplanten A553 die Linienvarianten L9 und L10 an.

## **3.5 Linien rechtsrheinisch**

### **3.5.1 Linie L1**

Die Linie 1 verbindet die Rheinquerung W1.1 und den Knoten O1 und verläuft zwischen den Ortschaften Langel und Zündorf im Westen und der Wasserschutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) im Osten. Im Annäherungsbereich an die A59 werden die 6-gleisige rechtsrheinische Bahnstrecke zwischen Köln und Bonn und die zweigleisige Flughafenschleife der Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main überquert.

### **3.5.2 Linie L2**

Die Linie 2 verbindet wie die Linie 1 die Rheinquerung W1.1 und den Verknüpfungspunkt O1. Sie umfährt die Wasserschutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) südlich und nutzt im Weiteren die gleiche Trasse zur Querung der Bahnanlagen wie die Linie 1. Der vorhandene Golfplatz wird randlich gequert.

### **3.5.3 Linie L3**

Die Linie 3 verbindet die Rheinquerung W1.1 und den Knoten O2. Sie verläuft südlich der Wasserschutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf). Die weitere Trasse führt südlich des vorhandenen Golfplatzes und nördlich der Ortslage Libur.

#### **3.5.4 Linie L4**

Die Linie 4 verbindet die Rheinquerung W1.1 und den Verknüpfungspunkt O3. Sie verläuft zunächst südlich der Wasserschutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) und nutzt dann den Korridor zwischen der Ortslage Ranzel und dem NSG Weilerhofer See und den Korridor zwischen der ehemaligen Kiesgrube Uckendorf und der Ortslage Uckendorf.

#### **3.5.5 Linie L5**

Die Linie 5 verbindet die Rheinquerung W2.1 und den Verknüpfungspunkt O2. Sie verläuft zunächst südlich der L 82, quert die Ortsumgehung Niederkassel und schwenkt dann nach Norden in den Korridor zwischen der Ortslage Libur und dem NSG Weilerhofer See. Die Ortslage Libur wird nördlich umfahren.

#### **3.5.6 Linie L6a**

Die Linie 6a verbindet die Rheinquerung W2.1 und den Verknüpfungspunkt O3 und orientiert sich weitgehend an der Trasse der L 82 / L 269. Sie verläuft zunächst südlich der L 82, quert die Ortsumgehung Niederkassel und folgt im Weiteren der nach Osten ausgerichteten L 269. Sie wird zwischen dem Liburer See und dem NSG Stockem Nord zur A 59 geführt.

#### **3.5.7 Linie L6b**

Die Linie 6b verbindet die Rheinquerung W2.1 und den Verknüpfungspunkt O4 und orientiert sich weitgehend an der Trasse der L 82 / L 269. Sie verläuft zunächst südlich der L 82, quert die Ortsumgehung Niederkassel und folgt im Weiteren der nach Osten ausgerichteten L 269. Sie wird südlich des NSG Stockemer See zur A 59 geführt.

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

**3.5.8 Linie L7**

Die Linie 7 verbindet die Rheinquerung W2.2 und den Verknüpfungspunkt O3 und orientiert sich wie die Line 6 weitgehend an der Trasse der L 82 / L 269. Sie verläuft zunächst südlich der L 82, quert die Ortsumgehung Niederkassel und folgt im Weiteren der nach Osten ausgerichteten L 269.

**3.5.9 Linie L8**

Die Linie 8 verbindet die Rheinquerung W2.3 und den Verknüpfungspunkt O3. Sie verläuft zunächst im nördlichen Randbereich der Wasserschutzzone II des Wasserschutzgebietes Niederkassel. Dadurch bedingt ergibt sich die Querung der L 269 im Bereich des Baggersees der SKB Sand- und Kiesbaggerei GmbH & Co. KG erfolgt. Im Weiteren durchquert die Trasse die Golfanlage „Clostermanns Hof“, die zwischen der Ortslage Uckendorf und dem NSG Stockemer See liegt.

**3.5.10 Linie L9a**

Die Linie 9a verbindet die Rheinquerung W3.1 und den Verknüpfungspunkt O3. Sie verläuft südlich der Reitanlage Birkenhof und quert die L 269. Im Weiteren durchquert die Trasse die Golfanlage „Clostermanns Hof“, die zwischen der Ortslage Uckendorf und dem NSG Stockemer See liegt.

**3.5.11 Linie L9b**

Die Linie 9b verbindet die Rheinquerung W3.1 und den Verknüpfungspunkt O5. Sie verläuft südlich der Reitanlage Birkenhof und quert die L 269. Der weitere Trassenverlauf liegt südlich der Golfanlage „Clostermanns Hof“ und südlich dem NSG Stockemer See.

**3.5.12 Linie L10**

Die Linie 10b verbindet die Rheinquerung W4.1 und den Verknüpfungspunkt O5. Sie verläuft südlich der Reitanlage Birkenhof und quert die L 269. Der weitere

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Trassenverlauf liegt südlich der Golfanlage „Clostermanns Hof“ und südlich dem NSG Stockemer See.

## 4. Bewertung der Varianten

### 4.1 Methodik

Die Bewertungssystematik basiert auf den Zielfeldern

- Verkehrliche Wirkung
- Wirtschaftlichkeit
- Umweltauswirkungen

Für die Zielfelder werden Ziele und Zielkriterien, wie beispielhaft in Abb. 20 dargestellt, definiert. Diese sind in Tab. 2 gelistet.



**Abb. 20 Gliederung Zielfelder – Ziele -Kriterien**

Die Kriterien Baukosten und Bauzeit werden mit quantitativen Kenngrößen (Euro bzw. Jahre) bewertet. Für die Bewertung der übrigen Kriterien werden qualitativen Kenngrößen (vergleichbar mit einem Notensystem) verwendet.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Zielfeld	Ziel	maßgebendes Modul	Kriterium
Verkehrliche Wirkung	Verringerung der Straßennutzerkosten	Gesamttrasse	Betriebskosten
	Verbesserte Raumerschließung	Gesamttrasse	Reisezeitkosten
	Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Gesamttrasse	Zuverlässigkeit
	Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	Gesamttrasse	Bauzeit
	geringe Verkehrsbeeinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand	Autobahnknoten A555	Umfang der Verkehrsbehinderung
		Autobahnknoten A59	Umfang der Verkehrsbehinderung
Wirtschaftlichkeit	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden	Autobahnknoten A555	Einschätzung Aufwand
		Rheinquerung	Einschätzung Aufwand
		Autobahnknoten A59	Einschätzung Aufwand
	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden	Autobahnknoten A555	Soziale & Ökonomische Einschätzung
		Rheinquerung	Soziale & Ökonomische Einschätzung
		Autobahnknoten A59	Soziale & Ökonomische Einschätzung
Niedrige Investitionskosten	Gesamttrasse	Baukosten	
Umwelt	Wohnen	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Erholen	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Biotope	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Tiere	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Fläche	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Boden	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Grundwasser	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Oberflächenwasser	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Luft und Klima	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Landschaftsbild	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Landschaftsraum	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff
	Denkmalpflege	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff

**Tab. 2 Zusammenstellung der Bewertungskriterien**

## **4.2 Zielfeld Verkehrliche Wirkung**

### **4.2.1 Dauerhafte Wirkungen**

#### **4.2.1.1 Methode zur Ermittlung der Rangfolge der Varianten**

Die Varianten 1B, 3B, 6aB und 10T sind in das Verkehrsmodell eingearbeitet worden. Für diese Varianten kann der Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit, der Betriebszeit und der Zuverlässigkeit ermittelt werden. Die Einordnung der restlichen Varianten erfolgt anhand der Lage und des Verlaufs im Vergleich zu den berechneten Varianten.

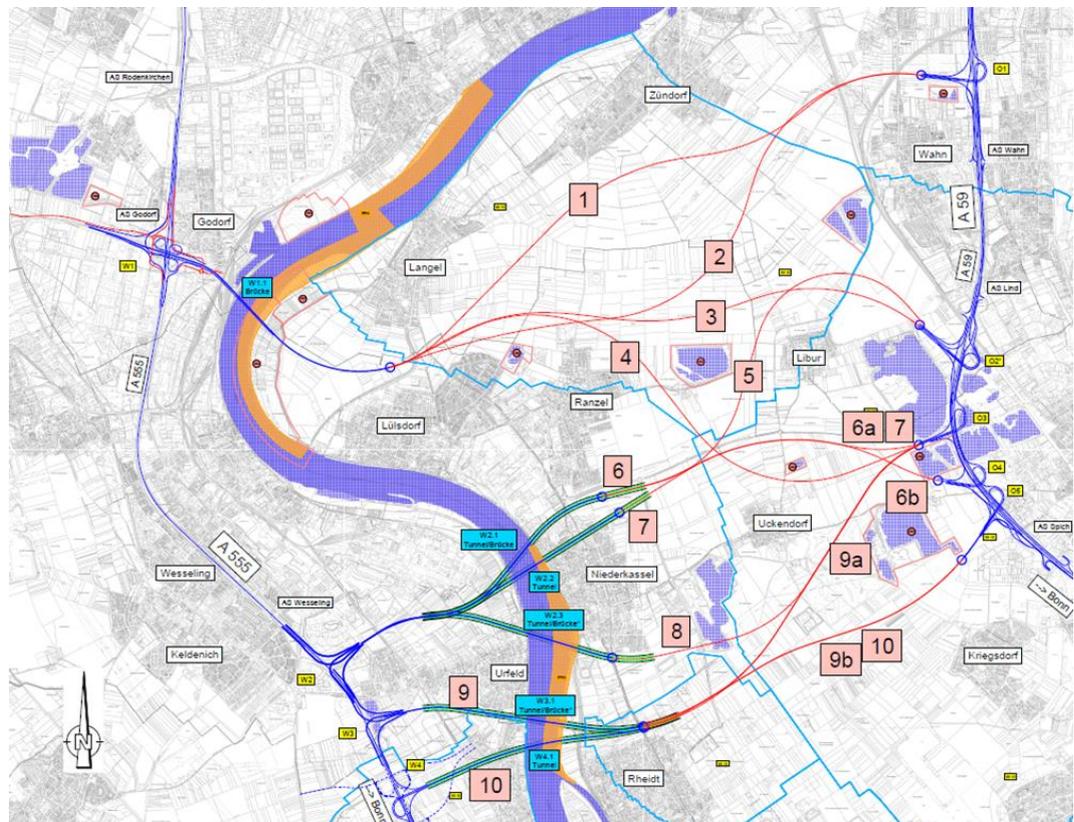
Die Rangfolge der Varianten wurde auf Grundlage der folgenden Überlegungen festgelegt:

- Für die Varianten 1B, 3B, 6aB und 10T kann der Nutzen der verkehrlichen Wirkung anhand des Verkehrsmodells berechnet werden. Die Varianten können untereinander in eine Rangfolge eingeordnet werden.
- Die Variante 2B belegt denselben Rang wie Variante 1B aufgrund des ähnlichen Verlaufs der Trasse.
- Die Variante 4B belegt denselben Rang wie Variante 3B, da beide Varianten für den Durchgangsverkehr am attraktivsten sind.
- Die Variante 6bB belegt denselben Rang wie Variante 6aB, da davon ausgegangen wird, dass die unterschiedlichen östlichen Verknüpfungsstellen keine größeren Auswirkungen auf die Kriterien der verkehrlichen Wirkung haben.
- Die Variante 9bT belegt denselben Rang wie Variante 10T aufgrund der ähnlichen Trassenlage.
- Die Tunnelvarianten 6aT, 6bT, 8T und 9aT werden aufgrund der geringeren Höchstgeschwindigkeit einen Rang schlechter eingestuft als die jeweiligen Brückenvarianten.
- Die Variante 7T belegt denselben Rang wie Variante 6aT aufgrund des nahezu identischen Trassenverlaufs. Die Verknüpfungsstelle im Osten ist identisch. Im Westen liegen sie räumlich nah beieinander, sodass mit keinen größeren Unterschieden bei dem Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit, der Betriebskosten und der Zuverlässigkeit zu rechnen ist.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

- Die Variante 5T wird zwei Ränge schlechter als Variante 10T eingestuft, da Variante 5T aufgrund des hohen Umwegfaktors und der entgegengesetzten Lage zum Durchgangsverkehr weniger attraktiv ist.
- Die Brückenvariante 5B wird einen Rang besser eingestuft als die Tunnelvariante 5T.
- Der Rang der Variante 8B wird mithilfe der Ränge der Varianten 6aB und 10T ermittelt. Variante 8B wird mittig zwischen den Varianten eingestuft. Die Brückenvariante 8B wird besser als die Tunnelvariante 10T eingestuft. Gleichzeitig ist sie jedoch unattraktiver als Variante 6aB aufgrund der schlechteren Lage der Trasse für den Durchgangsverkehr und der schlechteren Lage der Anschlussstelle für den Quell- und Zielverkehr.
- Die Variante 9aB belegt denselben Rang wie Variante 8B, da die Varianten parallel zueinander verlaufen.

Die folgende Abbildung 21 zeigt nochmals die erarbeiteten möglichen Varianten für den Verlauf der Rheinspanne A553.



**Abb. 21** Übersichtsplan der Varianten

#### 4.2.1.2 Verringerung der Straßennutzerkosten

##### Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten

Definition:

- Der Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten ergibt sich als die Differenz des Zeitbedarfs für die Verkehrsabwicklung im Prognose-Bezugsfall 2030 und des Zeitbedarfs für den untersuchten Prognose-Planfall 2030.
- Die Reisezeitkosten ergeben sich durch Multiplikation des Zeitbedarfs mit einem Zeitkostensatz je Fahrzeuggruppe.

Der Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

- Berechnung der Reisezeitkosten TK je Fahrzeuggruppe:

$$TK = \sum_i \sum_R \sum_t \frac{LG_i}{V_{i,R,t}} * T_t * Q_{i,R,t} * WT \quad [€/a]$$

- mit: i - Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell  
R - Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)  
t - Nummer eines Zeitraumes mit annähernd gleichem Verkehrsablauf  
Q - Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]  
V - Geschwindigkeit [km/h]  
T - Dauer eines Zeitraumes mit annähernd gleicher Verkehrsstärke  
LG - Länge eines Netzabschnitts [km]  
WT - Zeitkostensatz für die betrachtete Fahrzeuggruppe [€/([Kfz\*h])]

##### Rangfolge nach dem Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit:

Für die Varianten 1B, 3B, 6aB und 10T ist der Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit mithilfe des Verkehrsmodells berechnet worden. Für diese Varianten ist die Ermittlung einer Rangfolge möglich. Die Einordnung der restlichen Varianten erfolgt auf Grundlage der Kriterien, die unter 4.2.1 hinsichtlich der Rangfolge der Varianten festgelegt wurden.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Der nachfolgenden Tabelle kann die erarbeitete Rangfolge der Varianten hinsichtlich des Nutzens durch die Veränderung der Reisezeit entnommen werden.

Variante	Berechneter Nutzen Reisezeit [Mio. €/a]	Rang
Variante 1B*	+ 20	4
Variante 2B	-	4
Variante 3B*	+56	1
Variante 4B	-	1
Variante 5B	-	8
Variante 5T	-	9
Variante 6aB*	+23	2
Variante 6aT	-	3
Variante 6bB	-	2
Variante 6bT	-	3
Variante 7T	-	3
Variante 8B	-	5
Variante 8T	-	6
Variante 9aB	-	5
Variante 9aT	-	6
Variante 9bT	-	7
Variante 10T	+11	7

(\*=errechnete Kosten in Anlehnung an die EWS 1997 und das Methodenhandbuch zum BVWP)

**Tab. 3 Berechneter Nutzen - Reisezeiten**

Der Zielerreichungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = 1 - (\text{Kennwert}_{Vi} - 1) / 8$$

#### 4.2.1.3 Verbesserte Raumerschließung

##### Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten

Definition:

- Der Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten ergibt sich als die Differenz der Betriebskosten für die Verkehrsabwicklung im Prognose-Bezugsfall 2030 und der Betriebskosten für den untersuchten Prognose-Planfall 2030.
- Die Betriebskosten setzen sich aus geschwindigkeitsunabhängigen Betriebskostengrundwerten (fahrleistungsabhängige Abschreibung, Reifenverschleiß, Instandhaltung und Wartung sowie Schmierstoffe) und geschwindigkeitsabhängigen Kraftstoffverbrauchskosten zusammen.

Die Gleichung zur Berechnung der Betriebskosten sieht wie folgt aus:

- Berechnung der Betriebskosten BK je Fahrzeuggruppe:

$$BK = 10^{-2} * \sum_i \sum_R \sum_t LG_i * T_t * Q_{i,R,t} * WBK \quad [€/a]$$

- mit: i - Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell  
R - Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)  
t - Nummer eines Zeitraumes mit annähernd gleichem Verkehrsablauf  
Q - Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]  
T - Dauer eines Zeitraumes mit annähernd gleicher Verkehrsstärke  
LG - Länge eines Netzabschnitts [km]  
WBK - fahrleistungsbezogene Betriebskosten je Fahrzeug und 100km [€/100km\*Fz];  
Zusammensetzung aus Betriebskostengrundwert und Kraftstoffverbrauchsfaktor multipliziert mit einem Kraftstoffkostensatz

##### Rangfolge nach dem Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten:

Ebenso wie bei dem Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit kann auch bei den Betriebskosten der Nutzen für die Varianten 1B, 3B, 6aB und 10T mithilfe des Verkehrsmodells berechnet und eine Rangfolge erstellt werden. Die Einordnung der restlichen Varianten erfolgt erneut auf Grundlage der Annahmen, die

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

zuvor hinsichtlich der Rangfolge der Varianten zu Grunde gelegt wurden (vgl. 4.2.1).

Der nachfolgenden Tabelle kann die erarbeitete Rangfolge der Varianten hinsichtlich des Nutzens durch die Veränderung der Betriebskosten entnommen werden.

Variante	Berechneter Nutzen Betriebskosten [Mio. €/a]	Rang
Variante 1B*	+ 24	2
Variante 2B	-	2
Variante 3B*	+41	1
Variante 4B	-	1
Variante 5B	-	4
Variante 5T	-	5
Variante 6aB*	+4	8
Variante 6aT	-	9
Variante 6bB	-	8
Variante 6bT	-	9
Variante 7T	-	9
Variante 8B	-	6
Variante 8T	-	7
Variante 9aB	-	6
Variante 9aT	-	7
Variante 9bT	-	3
Variante 10T	+22	3

(\*=errechnete Kosten in Anlehnung an die EWS 1997 und das Methodenhandbuch zum BVWP)

**Tab. 4 Berechneter Nutzen - Betriebskosten**

Der Zielerreichungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = 1 - (\text{Kennwert}_{vi} - 1) / 8$$

#### 4.2.1.4 Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes

##### Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit

Definition:

- Die Bewertung der Zuverlässigkeit einer Planvariante wird als Abweichung von einem erwarteten Mittelwert der Reise- bzw. Transportzeit bzw. von der erwarteten Ankunftszeit beschrieben.
- In die Bewertung fließen Streckenabschnitte mit Auslastungen über 75% ein, die im betrachteten Prognose-Planfall 2030 gegenüber dem Prognose-Bezugsfall 2030 eine geänderte Auslastung aufweisen.

Der Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

- Berechnung der Veränderung der Zuverlässigkeit NZ je Fahrzeuggruppe:

$$NZ = \left( \sum_i \sum_R \sum_t (SD_{PF} - SD_{P0}) * Q_{i,R,t} * T_t * WT * 0,7 \right) * (-1) \quad [€/a]$$

- mit: i - Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell  
R - Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)  
t - Nummer eines Zeitraumes mit annähernd gleichem Verkehrsablauf  
SD - Standardabweichung der Reisezeit von der erwarteten mittleren Reisezeit  
Q - Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]  
T - Dauer eines Zeitraumes mit annähernd gleicher Verkehrsstärke  
WT - Zeitkostensatz für die betrachtete Fahrzeuggruppe [€/Kfz\*h]

##### Rangfolge nach dem Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit:

Der Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit konnte für die Varianten 1B, 3B, 6aB und 10T anhand des Verkehrsmodells berechnet werden. Für diese Varianten ist die Ermittlung einer Rangfolge möglich. Die Einordnung der restlichen Varianten erfolgt auf Grundlage der Kriterien, die hinsichtlich der Rangfolge der Varianten festgelegt wurden (vgl. 4.2.1).

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Der nachfolgenden Tabelle kann die erarbeitete Rangfolge entnommen werden.

Variante	Berechneter Nutzen Zuverlässigkeit [Mio. €/a]	Rang
Variante 1B*	+ 28	1
Variante 2B	-	1
Variante 3B*	+25	2
Variante 4B	-	2
Variante 5B	-	4
Variante 5T	-	5
Variante 6aB*	+6	8
Variante 6aT	-	9
Variante 6bB	-	8
Variante 6bT	-	9
Variante 7T	-	9
Variante 8B	-	6
Variante 8T	-	7
Variante 9aB	-	6
Variante 9aT	-	7
Variante 9bT	-	3
Variante 10T	+22	3

(\*=errechnete Kosten in Anlehnung an die EWS 1997 und das Methodenhandbuch zum BVWP)

**Tab. 5 Berechneter Nutzen - Zuverlässigkeit**

Der Zielerreichungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = 1 - (\text{Kennwert}_{vi} - 1) / 8$$

## **4.2.2 Bauzeitliche Wirkungen**

### **4.2.2.1 Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens**

Die Kriterium Bauzeit impliziert zwei Aspekte. Zum einen gilt, dass je schneller die Rheinspange dem Verkehr übergeben werden kann, umso schneller stellt sich der volkswirtschaftliche Gewinn ein. Zum anderen bedeuten eine lange Bauzeit auch langandauernde Behinderungen des Verkehrs und Beeinträchtigungen der Nachbarschaft durch baubedingte Wirkungen wie Staub oder Baulärm.

Im jetzigen Planungsstadium wird die Bauzeit für das Gesamtprojekt grob geschätzt. Den 17 Varianten werden 3 unterschiedliche Bauzeiten – 7, 8 bzw. 10 Jahre zugeordnet. Dabei wird angenommen, dass die Module Autobahnknoten A555, Autobahnknoten A59, Rheinquerung und rechtsrheinische Linie weitestgehend parallel hergestellt werden.

Für die Herstellung der beiden Tunnelröhren wird die Bauzeit aus der Bauzeit der vierten Elbtunnelröhre abgeleitet. Dort wurde ein Tunnelvortrieb von 80 m pro Monat erreicht. Bei einer Tunnellänge von 3000 m ergibt sich damit eine Bauzeit von ca. 3 Jahren pro Röhre. Für das Umsetzen der Tunnelbaumaschine werden 0,5 Jahre angesetzt. Die Herstellung der auf den Tunnel zuführenden Strecke wird 1 Jahr, für die Inbetriebnahme der Tunnelausrüstung zusätzlich 0,5 Jahre geschätzt. Die Autobahnkonten werden „im Schatten“ der Tunnelauffahrung hergestellt. So ergeben sich ca. 8 Jahre Bauzeit für die Tunnelvarianten.

Die Gesamtbauzeit für die südlichen Brückenvarianten wird mit 6 Jahren geschätzt. Die Rheinbrücke Wesel, welche mit 770 m von der Länge her vergleichbar ist, aber nur einen Überbau aufweist, wurde in einer Bauzeit von 4,5 Jahren errichtet. Die um 1,5 Jahre längere Bauzeit ergibt sich aus dem zweiten Überbau und den aufwändigeren straßenseitigen Anschlüssen und den notwendigen Lärmschutzanlagen.

Den nördlichen Brückenvarianten, die das zukünftige AK Godorf beinhalten, wird eine Bauzeit von 10 Jahren zugeordnet. Die deutliche Erhöhung der Bauzeit gegenüber den südlichen Varianten ergibt sich daraus, dass aufgrund der Ein- und

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Ausfahrstreifen am AK Godorf die beiden Teilbauwerke der Rheinbrücke nicht jeweils 2 Fahrstreifen, sondern jeweils 4 Fahrstreifen aufweisen. Zudem kann das AK Godorf und die Rheinbrücke nicht unabhängig voneinander hergestellt werden. Es ist ein kleinräumiger, zeitaufwändiger Bauablauf erforderlich. Zusätzlich sind im Bauablauf die Anforderungen aus der Werkszufahrt und des Godorfer Hafens zu berücksichtigen, die sich beide im Baufeld der Rheinquerung befinden.

Der Zielerreichungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = \text{Min} (\text{Bauzeit}_{V1} : \text{Bauzeit}_{V17}) / \text{Bauzeit}_{Vi}$$

#### 4.2.2.2 Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Autobahn

Die Verkehrsbeeinträchtigungen, die sich aus den Baumaßnahmen zur Rhein-  
spange auf den bestehenden Autobahnen und im nachgeordneten Straßennetz  
ergeben, sind so gering wie möglich zu halten.

Auf den Autobahnen sind deutlich mehr Verkehrsteilnehmer von den Baumaß-  
nahmen betroffen. Die aus den Verkehrsbehinderungen resultierenden Folgewir-  
kungen sind aufgrund der hohen Verkehrsbelastungen auf den Autobahnen A555  
und A59 ungleich viel größer als im nachgeordneten Netz. Daher wird die Ab-  
schätzung der Beeinträchtigungen auf den Autobahnen für die Ermittlung des  
Zielerreichungsgrades als ausreichend angesehen.

Die Beurteilung der Zielkriterien erfolgt nach Schulnoten von 1 bis 6. Je höher die  
Verkehrsbeeinträchtigung ist, umso schlechter ist die Note. Der Zielerreichungs-  
grad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = 1 - (\text{Note } Vi - 1) / 5$$

Verknüpfungs- punkte	Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Au- tobahn	Note
W1	Für die Verbindung von der Kerkrader Str. zur Meschenicher Str. ist eine Unterführung unter der A555 erforderlich. Die beiden erforderlichen halbseitigen Sperrungen der Richtungsfahr- bahnen erfordern Überleitungen.	5

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Verknüpfungspunkte	Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Autobahn	Note
	<p>Die Anlage einer Parallelfahrbahn an der RF Köln erfordert die Erneuerungen aller Brückenbauwerke im Zuge der L150. Die Mittelstützen werden vorlaufend hergestellt. Die Arbeiten an der RF Köln können mit reduzierten Fahrstreifen ohne Überleitung auf die Gegenfahrbahn erfolgen. Beim Bau der Widerlager an der RF Bonn sind wegen des kurzen Abstandes zwischen Baustelle und Trenninselspitze der Ausfahrtampe bauzeitliche Provisorien erforderlich.</p> <p>Im Zuge des Umbaus der AS Godorf zum Autobahnkreuz sind mehrere Brücken im Zuge der L150 zu errichten. Die Bautätigkeiten finden zunächst im südwestlichen und südöstlichen Quadranten statt. Hier werden die bestehenden Anschlussstellenrampen überbaut. Es ist dort mit erheblichen Verkehrsbeeinträchtigungen zu rechnen. Mit Vollsperrungen von Abbiegebeziehungen und daraus folgenden Verkehrsverlagerungen im nachgeordneten Netz ist zu rechnen.</p> <p>Linksrheinisch wird die Vorlandbrücke in Längsrichtung über der Industriestraße errichtet. Hier ist bei der Konstruktion die Pfeilerstellung so zu wählen, dass die Verkehrsabwicklung im Endzustand unterhalb der Brücke und im Bauzustand innerhalb der Baustelle stattfinden kann. Mit erheblichen Beeinträchtigungen des Werksverkehrs am Tor 2 der Lyondell Basell ist auszugehen. Weiterhin wird durch den Bau der Betriebsablauf im Godorfer Hafen betroffen, da ein Pylonpfeiler im Hafengelände</p>	

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Verknüpfungspunkte	Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Autobahn	Note
	vorgesehen ist.	
W2	Die Ersatzanschlussstelle für die AS Wesseling wird vorlaufend hergestellt, so dass keine Konflikte mit dem aus- und einfahrenden Verkehr entstehen. Der Bau der Überführungsbauwerke erfordert i.d.R. keine Überleitungen auf die Gegenfahrbahn. Der Umfang der Brückenbauarbeiten ist geringer als bei Verknüpfungspunkt W1, da deutlich weniger Brückenbau erforderlich. Dadurch ist die Zeit mit den Verkehrsbeeinträchtigungen auf der A555 geringer als bei W1.	2
W3	Der Bau der Überführungsbauwerke erfordert i.d.R. keine Überleitungen auf die Gegenfahrbahn. Der Umfang der Brückenbauarbeiten entspricht dem Verknüpfungspunkt W2 und ist deutlich geringer als bei W1.	1
W4	Um eine ausreichende Überdeckung zwischen Tunnelfirst und Gelände im Bereich Widdig zu gewährleisten, wird die A553 unter der A555 hindurchgeführt. Dadurch können Eingriffe in Wohngrundstücke vermieden werden. Für die Herstellung der A-Bauwerke im Zuge der A555 müssen wechselseitige 4+0-Verkehrsführungen eingerichtet werden.	3
O1	O1 erfordert die Anlage einer Parallelfahrbahn zwischen der AS Lind und der AS Flughafen. Auf diesem Abschnitt befinden sich insgesamt 6 neu zu errichtende A-Bauwerke, die Überleitungen auf die Gegenfahrbahn erfordern. Insbesondere im Bereich der AS Wahn befindet sich mit 70 m Länge das größte A-Bauwerk. Das Brückenbauwerk im Zuge der A553 über	5

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Verknüpfungspunkte	Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Autobahn	Note
	<p>die A59 ist wegen der Parallelfahrbahnen an der A59 ebenfalls ca. 70 m lang. Seine Herstellung erfordert keine Überleitungen auf die Gegenfahrbahn.</p> <p>Die baubedingten Beeinträchtigungen des Autobahnverkehrs werden bei O1 größer eingeschätzt als bei W1.</p>	
O2	<p>Im Zuge der A59 sind im Bereich von O2 drei A-Bauwerke an den Ausbau anzupassen. Hier sind Überleitungen auf die Gegenfahrbahn erforderlich. Die verschränkten Rampen können außerhalb des Verkehrsraumes der A59 hergestellt werden. Die baubedingten Beeinträchtigungen des Autobahnverkehrs werden bei O2 kleiner eingeschätzt als bei O1.</p>	4
O3	<p>Der Bau der Überführungsbauwerke erfordert i.d.R. keine Überleitungen auf die Gegenfahrbahn. Der Umfang der Brückenbauarbeiten ist ähnlich den Verknüpfungspunkt W2 und W3 mit Überführung der A 59. Dadurch ist die Zeit mit der Verkehrsbeeinträchtigungen vergleichbar mit den Beeinträchtigungen bei W2 und W3.</p>	1
O4	<p>Es sind 4 Überführungsbauwerke herzustellen. Der Bau der Überführungsbauwerke erfordert i.d.R. keine Überleitungen auf die Gegenfahrbahn.</p> <p>Das Bauwerk im Zug der Kriegsdorfer Str. (AS Spich) muss erneuert werden, da die Einfahrrampe in Fahrtrichtung Bonn wegen Konflikten mit dem Einfädelsstreifen von der A553 kommend über einen Trennstreifen abgesetzt sein muss. Wegen des kurzen Abstandes zwi-</p>	4

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Verknüpfungspunkte	Beeinträchtigungen im Bauzustand auf der Autobahn	Note
	<p>schen Widerlagerbaustelle und Sperrflächen- spitze ist hier eine 3+1 Verkehrsführung sinn- voll, um den einfahrenden Verkehr in die Behelfsverkehrsführung sicher zu integrieren. Die verschränkten Rampen werden außerhalb des Verkehrsraumes errichtet. Die Zeit mit den Verkehrsbeeinträchtigungen ist vergleichbar mit O2.</p>	
O5	<p>Wie bei O4 sind 4 Überführungsbauwerke her- zustellen. Der Bau der Überführungsbauwerke erfordert i.d.R. keine Überleitungen auf die Ge- genfahrbahn. Das Bauwerk im Zug der Kriegsdorfer Str. (AS Spich) muss wegen der Parallelfahrbahn an der RF Bonn größer hergestellt werden. Die Zeit mit Verkehrsbeeinträchtigungen auf der A59 ist ähnlich wie bei Variante O4.</p>	4

**Tab. 6 Bewertung der Beeinträchtigungen im Bauzustand**

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

**4.2.3 Zusammenstellung der Kriterienbewertung**

Ziel	maßgebendes Modul	Kriterium	Varianten																
			V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Verringerung der Straßennutzerkosten	Gesamttrasse	Betriebskosten	2	2	1	1	4	5	8	9	8	9	9	6	7	6	7	3	3
Verbesserte Raumerschließung	Gesamttrasse	Reisekosten	4	4	1	1	8	9	2	3	2	3	3	5	6	5	6	7	7
Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Gesamttrasse	Zuverlässigkeit	1	1	2	2	4	5	8	9	8	9	9	6	7	6	7	3	3
Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	Gesamttrasse	Bauzeit [Jahre]	10	10	10	10	6	8	6	8	6	8	8	6	8	6	8	8	8
geringe Verkehrsbeeinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand	Autobahnknoten A555	Umfang der Verkehrsbeeinträchtigung	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3
	Autobahnknoten A59	Umfang der Verkehrsbeeinträchtigung	4	4	4	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4

**Tab. 7 Kriterienbewertung im Zielfeld Verkehrliche Wirkung**

Ziel	maßgebendes Modul	Kriterium	Kennwert	Zielerreichungsgrad
Verringerung der Straßennutzerkosten	Gesamttrasse	Betriebskosten	Klassifizierung 1 bis 9	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/8$
Verbesserte Raumerschließung	Gesamttrasse	Reisezeitkosten	Klassifizierung 1 bis 9	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/8$
Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Gesamttrasse	Zuverlässigkeit	Klassifizierung 1 bis 9	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/8$
Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	Gesamttrasse	Bauzeit [Jahre]	Jahre	$= \text{Min} (\text{Bauzeit}_{v_1} : \text{Bauzeit}_{v_{17}}) / \text{Bauzeit}_{v_i}$
geringe Verkehrsbeeinträchtigung auf BAB im Bauzustand	Autobahnknoten A555	Einschätzung Verkehrsbeeinträchtigung	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
	Autobahnknoten A59	Einschätzung Verkehrsbeeinträchtigung	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$

**Tab. 8 Berechnung des Zielerreichungsgrades im Zielfeld Verkehrliche Wirkung**

### 4.3 Zielfeld Wirtschaftlichkeit

#### 4.3.1 Grobkostenschätzung

Für jede Variante erfolgt eine Grobkostenschätzung für die Herstellung der Rheinspange 553.

Die Kostenschätzungen haben einen rein vergleichenden Charakter, die ermittelten Kosten können keinesfalls als absolute und belastbare Werte herangezogen werden, da viele Gewerke im Rahmen der Stufe 1 nicht ausreichend kostenmäßig erfasst werden können (z.B. Entwässerung, Ingenieurbauwerke).

Varianten- bezeichnung	Herstellungskosten [Mio.€]
V1B (W1-O1)	605
V2B (W1-O1)	604
V3B (W1-O2)	581
V4B (W1-O3)	560
V5B (W2-O2)	267
V5T (W2-O2)	951
V6aB (W2-O3)	229
V6aT (W2-O3)	915
V6bB (W2-O4)	270
V6bT (W2-O4)	955
V7T (W2-O3)	893
V8B (W2-O3)	241
V8T (W2-O3)	825
V9aB (W3-O3)	225
V9aT (W3-O3)	885
V9bT (W3-O5)	892
V10B (W4-O5)	878

**Tab. 9 Ergebnisse der Grobkostenschätzung**

Der Zielerreichungsgrad errechnet sich aus dem Verhältnis der Kosten der kostengünstigsten Variante  $KoV_{\min K}$  zu den Kosten der betrachteten Variante  $KoV_i$ .  
Zielerreichungsgrad =  $KoV_{\min K} / KoV_i$

#### **4.3.2 Schwerwiegende Eingriffe in Eigentumsverhältnisse**

Bei den schwerwiegenden Eingriffen in Eigentumsverhältnisse wird unterschieden zwischen „bedeutenden Versorgungsleitungen“ und „Inanspruchnahme von hochwertigen Nutzflächen“.

Werden durch die Baumaßnahme bestehende Versorgungsleitungen überbaut oder in deren Schutzstreifen eingegriffen, müssen die Leitungen verlegt oder gesichert werden. Der Verlegungs- und Sicherungsaufwand wird anhand des Leitungsübersichtplanes qualitativ eingeschätzt.

Die Inanspruchnahme von hochwertigen Nutzflächen hat sowohl soziale als auch ökonomische Aspekte.

Dem sozialen Aspekt – sprich der Inanspruchnahme von Wohngebäuden – wird ein besonderes Augenmerk geschenkt.

Die Inanspruchnahme von Bebauung auf Industrie- oder Gewerbeflächen wird als nachteiliger eingestuft als die Inanspruchnahme von unbebauten Flächen. Zu beachten ist weiterhin, ob durch die Inanspruchnahmen sich erhebliche Auswirkungen auf den Betriebsablauf der Unternehmen ergeben. Der Umfang der Inanspruchnahme wird anhand der konzeptionellen Lageplandarstellungen qualitativ eingeschätzt.

Die Bewertung erfolgt mit Schulnoten. Je höher der Aufwand ist, umso schlechter ist die Note. Der Zielerreichungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = 1 - 0,25 \times (\text{Note } V_i - 1)$$

#### 4.3.2.1 **Bedeutende Versorgungsleitungen**

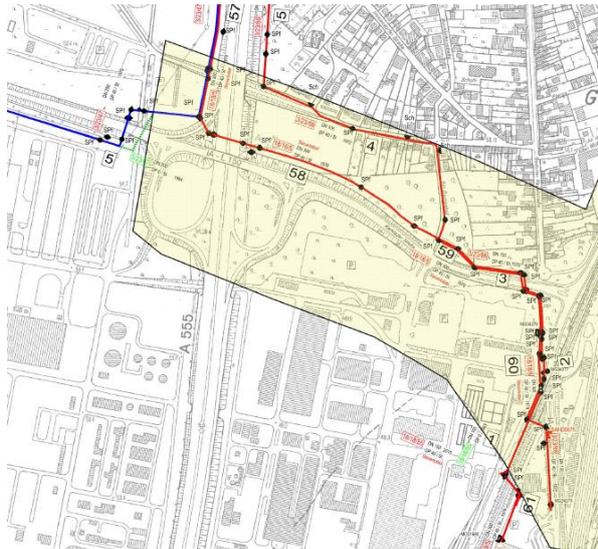
Die Kosten für erforderliche Leitungsverlegungen können je nach Art der Leitung ein wichtiges Bewertungskriterium der gewählten Variante sein. Da Leitungsverlegungen wie Strom, Kommunikation usw. sowohl kostenmäßig als auch von der bautechnischen Durchführbarkeit eine eher untergeordnete Rolle spielen, werden auf Grund der Größe des Untersuchungsraumes nur die größeren Leitungstrassen wie Gas- und Transportwasserleitungen, diverse Produktenleitungen und Pipelines, deren Schutzstreifen bis zu 10 m breit sind, betrachtet.

Im Untersuchungsbereich sind neben den bereits erwähnten unkritischen Leitungen folgende Leitungen vorhanden:

- Freileitungstrassen 110 / 220 KV mit diversen Umspann- und Verteilerstationen
- Produktenfernleitung LUXHEIM-ALTENRATH der BRD, betreut durch Fernleitungs-Betriebsgesellschaft mbH
- Erdgasleitung DN 400 mit 6 m Schutzstreifen (Anschlussleitung Köln-Süd) der GASCADE Gastransport GmbH
- LWL-Trasse KALSCHUREN-WESSELING der WINGAS GmbH, betreut durch GASCADE Gastransport GmbH
- Löschwasserleitungen im Bereich des Godorfer Hafens (YNCORIS GmbH & Co. KG)
- Produktleitungen Rohrtrasse Süd mit 6 m Schutzstreifen (YNCORIS GmbH & Co. KG)
- Sauerstoff- und Stickstoffleitungen (Nippon Gases Deutschland), Verlauf in der Produktenleitung Rohrtrasse Süd (YNCORIS GmbH & Co. KG) im Bereich Wesseling
- Synthesegasleitung DN 400, Shell (YNCORIS GmbH & Co. KG)
- Ölleitung 28" mit 10 m Schutzstreifen (Nord-West-Oelleitung GmbH – NWO) im Bereich Wesseling
- Pipelines der Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft im Bereich Godorf
- Pipelines der Rotterdam-Rijn Pijpleiding im Bereich Godorf
- Gasleitungen der Thyssengas GmbH
- Diverse Gasleitungstrassen der Open Grid Europe

#### 4.3.2.1.1 Lage der Versorgungsleitungen

Im Bereich L150, AS Godorf und Kerkrader Str. befinden sich Erdgashochdruckleitungen, welche von WINGAS GmbH, NEL Gastransport GmbH sowie OPAL Gastransport GmbH & Co. KG betrieben werden. GASCADE Gastransport GmbH verwaltet die Leitungen. Die Thyssengas GmbH unterhält in dem Bereich ebenfalls mehrere Fernrohrleitungen (Gas).



**Abb. 22 Fernrohrgasleitung der Thyssengas GmbH im Bereich L150, AS Godorf und Kerkrader Str.**

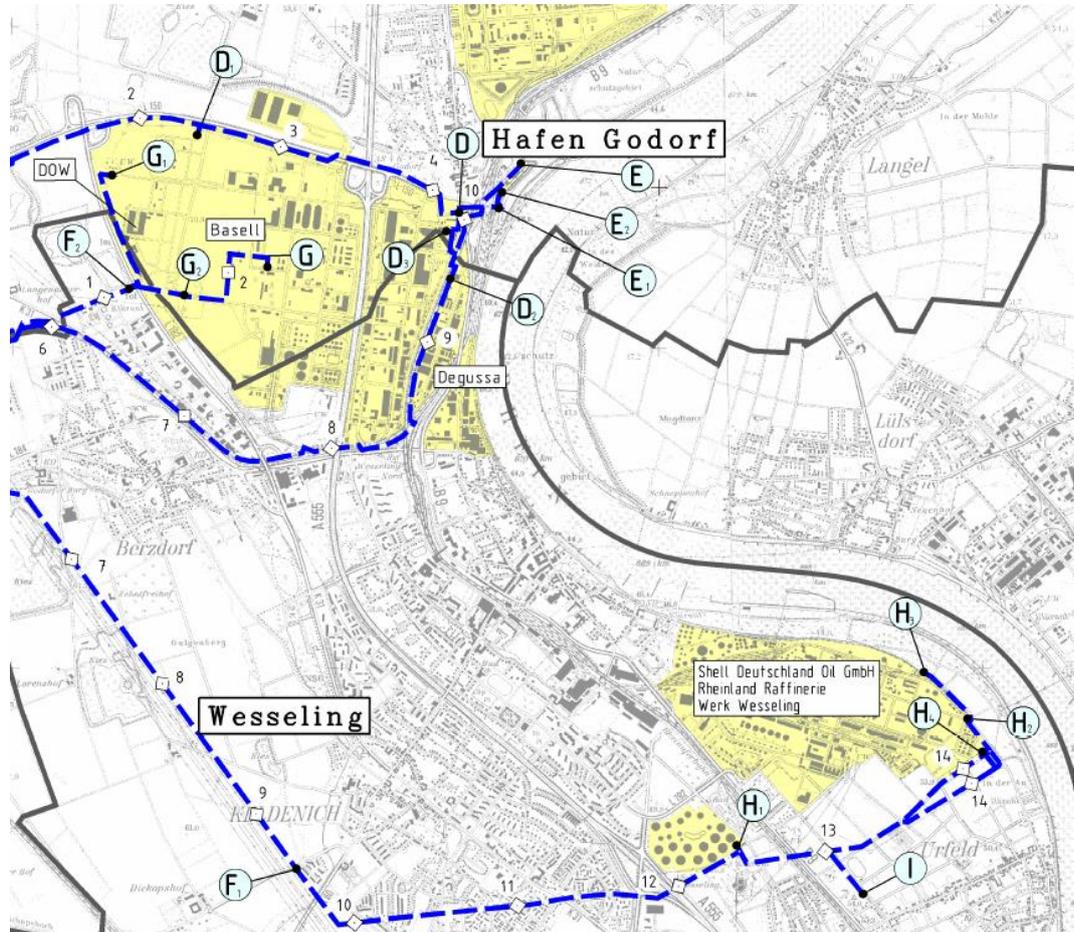
Weiterhin sind im o.g. Bereich die Rohrfernleitungen der FL008 und FL009 (DN100 PN63) der Praxair Deutschland GmbH vorhanden.

Südlich der L150 verläuft in Richtung Westen die Fernrohrleitung DN 500 der Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft m.b.H.

Auf der Ostseite der A555 verlaufen im Bereich der AS Godorf zwei Rohölpipelines (L7 Venlo–Wesel und L8 Venlo–Wesseling) der Rotterdam-Rijn Pijpleiding.

Die Rohrtrassen der YNCORIS verlaufen im Bereich AS Godorf, L150 und Kerkrader Str. (Produktenleitung) sowie südlich der AS Wesseling (Synthesegasleitung) im Planungsraum.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



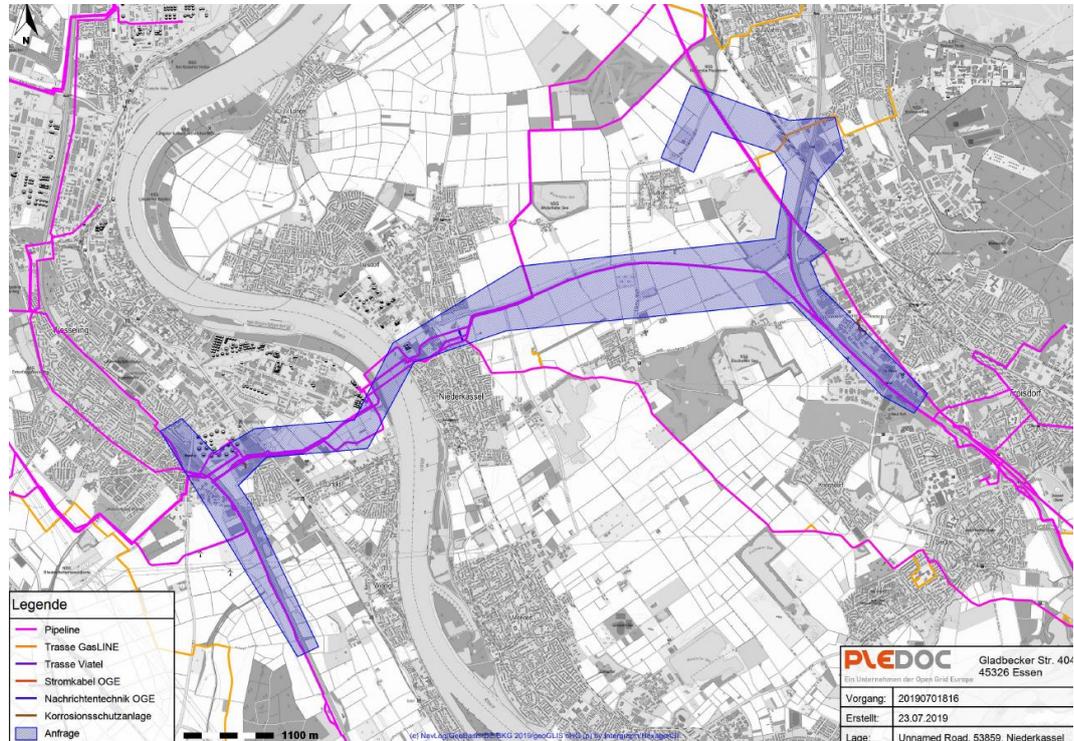
**Abb. 23** Übersichtsplan Rohrtrassen Süd Hürth-Godorf Wesseling , Betreiber YNCORIS GmbH & Co. KG (vormals InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG)

Die Rohrfernleitungen (DN250) FL033 und FL133 der Nippon Gases Deutschland GmbH queren die A555 unmittelbar südlich der AS Wesseling und verlaufen südlich des Shell-Geländes bis zum Rheindeich und verschwenken dann nach Norden.

Die Mineralfernölleitung Wilhelmshafen-Köln-Wesseling (DN28“ entspricht DN 711) der Nord-West-Ölleitung GmbH quert die A555 im Bereich der AS Wesseling.

Umfangreiche Anlagen der Open Grid Europe GmbH und der GasLINE GmbH & Co. KG sind entlang der Autobahnen im rechtsrheinischen Planungsraum vorhanden.

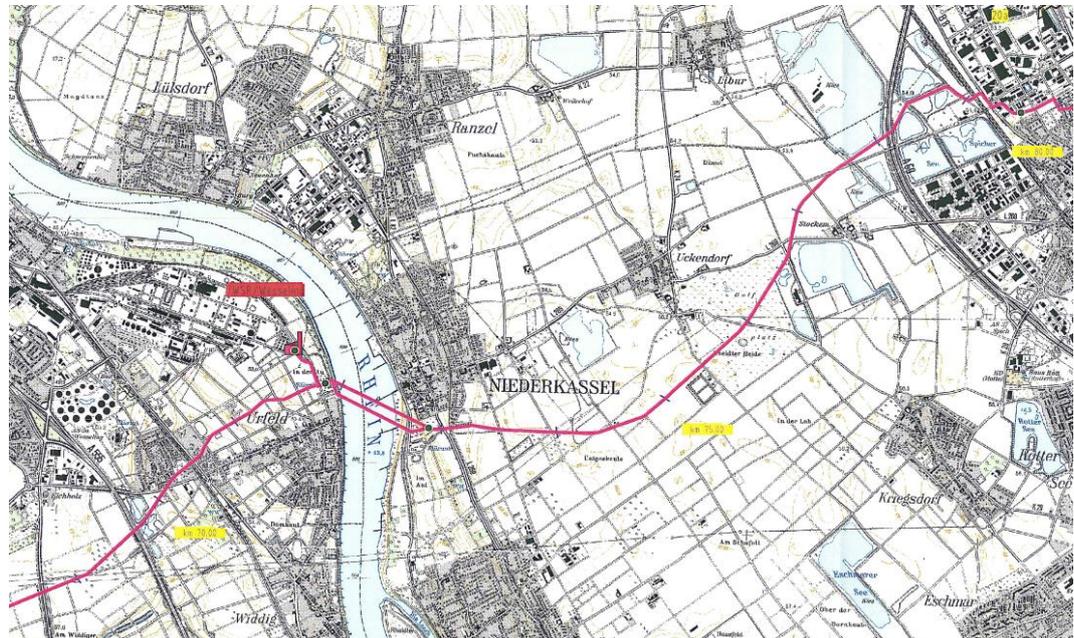
Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 24 Übersicht der Versorgungsanlagen der Open Grid Europe GmbH, sowie Kabelschutzrohranlagen der GasLINE GmbH & Co. KG (betreut durch PLEDoc)**

Das Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw KompZ BauMgmt) betreibt eine Pipeline, die im Bereich der AS Wesseling die A555 quert und im Weiteren als Doppeldüker unter dem Rhein hindurch zum südlichen Ortsrand von Niederkassel geführt wird. Von dort läuft sie im Bogen zwischen Uckendorf und Stockem und kreuzt im Bereich der Speicher Seen die A59.

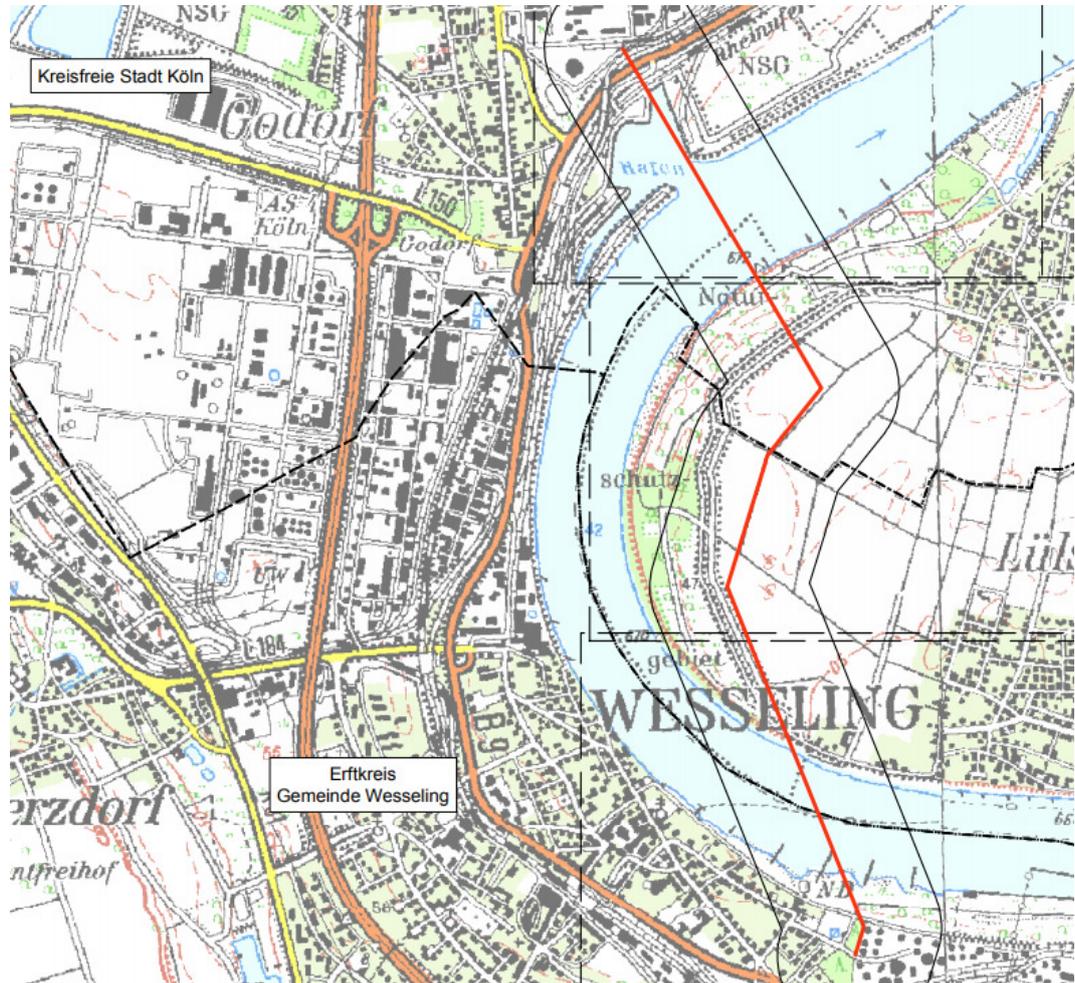
Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 25** Produktenfernleitung LUXHEIM-ALTENRATH, Eigentümer und Betreiber: Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw KompZ BauMgmt)

Die Rohrleitung Shell-Pipeline "Connect" verbindet die ehemals unabhängig arbeitenden Werke in Godorf und Wesseling. Die Leitung ist insgesamt 3,8 Kilometer lang und unterquert den Rhein im Norden zwischen dem Werk Godorf und dem Ortsteil Porz-Langel sowie im Süden zwischen dem Werk Wesseling und Niederkassel-Lülsdorf. In den Rohrleitungen der Connect-Pipeline werden keine typischen Chemiegundstoffe transportiert. Es handelt sich stattdessen ausschließlich um Kohlenwasserstoffverbindungen, die bei der Erdölverarbeitung anfallen.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 26** Übersichtsplan der Shell Pipeline Connect

Zusätzlich zu den Rohrleitungstrassen sind im Planungsraum mehrere Hochspannungsfreileitungstrassen vorhanden. Umspannstationen finden sich nördlich von Niederkassel westlich der Hauptstraße und an der A59 südlich der Spicher Seen.

#### 4.3.2.1.2 Bewertung

In der ersten Stufe der Voruntersuchung liegen noch keine Planunterlagen vor, die eine genaue Quantifizierung der Leitungsverlegungen für alle Varianten ermöglichen. Daher wird der Verlegungs- und Sicherungsaufwand anhand des Leitungsübersichtsplanes qualitativ eingeschätzt. Bei der Gewichtung des Zieles ist auch mit zu berücksichtigen, dass Leitungsverlegungen Wirkungen gegenüber Dritten verursachen und genehmigungsrechtlich von Bedeutung sein können.

Verknüpfungspunkte	Verlegungs- und Sicherungsaufwand	Note
W1	Im Bereich der AS Godorf befinden sich Fernrohrleitungen beidseits der A555 und beidseits der L150. Eine Hochspannungsfreileitung quert die L150 und verläuft parallel zur A555. Die Herstellung von umfangreichen Ersatztrassen hat erhebliche Eingriffe in die Randnutzungen zufolge. Zudem wird die Gesamtbauzeit verlängert, da die Leitungsverlegungen i.d.R. vorlaufend erfolgen müssen.	4
W2	Auf der Westseite der A555 verläuft im Korridor zum angrenzenden Gewerbegebiet eine Leitung der Open Grip. Für die Herstellung der Halbdirektrampen des Autobahndreieckes muss eine Ersatztrasse wahrscheinlich auf der Ostseite der A555 eingerichtet werden. Auch östlich der A555 bestehen Konflikte, die Ersatztrassen erfordern.	3
W3	Wie bei W2 verläuft auf der Westseite im Korridor zum angrenzenden Gewerbegebiet eine Leitung der Open Grip. Für die Herstellung der Halbdirektrampen des Autobahndreieckes muss eine Ersatztrasse wahrscheinlich auf der Ostseite der A555 eingerichtet werden. Gequert wird der Planungsbereich von der Nato-Pipeline, die Sicherungsmaßnahmen erfordert.	3

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Verknüpfungspunkte	Verlegungs- und Sicherungsaufwand	Note
	Die lichte Höhe der Hochspannungsfreileitung muss den Erfordernissen angepasst werden.	
W4	Wie bei W2 und W3 verläuft auf der Westseite eine Leitung der Open Grip. Anders als bei W2 und W3 sind kleinräumige Ersatztrassen ausreichend.	2
O1	Auf der Westseite der A59 verlaufen drei Hochspannungsfreileitungen. Diese müssen an die Rampenführung angepasst werden. Dabei sind die lichten Höhen zu den Freileitungen zu beachten.	2
O2	Im Bereich von O2 sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine bedeutenden Versorgungsleitungen vorhanden. Ca. 500 m westlich der A59 befinden sich 3 Hochspannungsfreileitungen.	1
O3	Der Bereich von O3 wird in Ost-West-Richtung von der Nato-Pipeline und in Nord-Süd-Richtung von 2 Gasleitungen durchquert. Mit entsprechenden Sicherungsmaßnahmen sind Ersatztrassen im Nahbereich der Autobahn möglich.	3
O4	Im Bereich von O4 befinden sich zwei Gasleitungstrassen auf der Westseite der A59. Weiterhin befinden sich im geplanten Knotenpunktbereich drei Hochspannungsfreileitungstrassen und ein Umspannwerk. Das Umspannwerk muss verlegt werden. Für die Hochspannungsfreileitungen sind Ersatztrassen zu finden.	4
O5	Im Bereich von O5 befinden sich zwei Gasleitungstrassen auf der Westseite der A59. Wei-	3

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Verknüpfungspunkte	Verlegungs- und Sicherungsaufwand	Note
	terhin befinden sich im geplanten Knotenpunktbereich drei Hochspannungsfreileitungstrassen. Für die Hochspannungsfreileitungen und die Gasleitungen sind trassennah Ersatztrassen zu finden.	

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Rheinquerung	Verlegungs- und Sicherungsaufwand	Note
1.1B	Im Bereich der der Kerkrader Str. sind unterhalb der zukünftigen Vorlandbrücke umfangreiche Leitungssicherungen und Leitungsverlegungen erforderlich.	3
2.1B	Linksrheinisch befinden sich in einem Abstand von ca. 700 m zum Rhein mehrere Fernrohrleitungen, die Konfliktpotential mit einer Brückenvariante aufweisen und verlegt werden müssen. Freileitungen einschl. Maste und eine Umspannstation müssen verlegt werden. Die Rheinbrücke selbst kollidiert mit einer den Rhein überspannenden Freileitung. Rechtsrheinisch sind Konflikte mit 2 weiteren Freileitungen und einer Gasleitung gegeben.	4
2.1T	Bei einer Tunnellösung liegt das linksrheinische Portal ca. 700 m vom Rhein entfernt. Auf Ersatztrassen kann wegen der teilweisen offenen Bauweise nicht verzichtet werden. Anders als bei Variante 2.1B entfällt der Konflikt mit der Hochspannungsfreileitung über den Rhein und den beiden Freileitungen im Rechtsrheinischen.	3
2.2T	Es gelten die gleichen Aussagen wie bei Variante 2.1.T	3
2.3T	Die Versorgungsleitungen im Bereich des linksrheinischen Tunnelportals sind zu sichern. Die Rheinunterquerung erfolgt mit Annäherungen an die den Rhein ebenfalls unterquerende Nato-Pipeline. Rechtsrheinisch ist die Nato-Pipeline im Bereich des Portals zu sichern.	3
2.3B	Im linksrheinischen Vorland queren die Leitungen die Trassen in relativ großen Winkeln, so dass Sicherungsmaßnahmen ausreichen und	2

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Rheinquerung	Verlegungs- und Sicherungsaufwand	Note
	Ersatztrassen nicht erforderlich sind. Bei der Rheinquerung und im rechtsrheinischen Vorland entstehen Konflikte mit einer der beiden redundanten Rheinquerungen der Nato-Pipeline.	
3.1B	Aus Versorgungsleitungen entstehen keine besonderen Anforderungen.	1
3.1T	Aus Versorgungsleitungen entstehen keine besonderen Anforderungen.	1
4.1T	Aus Versorgungsleitungen entstehen keine besonderen Anforderungen.	1

Bei dem Modul Linie wird der Verlegungs- und Sicherungsaufwand unabhängig von den Varianten als nicht entscheidungsrelevant eingestuft und daher nicht in die Wertungsmatrix aufgenommen.

#### 4.3.2.2 Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen

Die Inanspruchnahme von hochwertigen Nutzflächen hat sowohl soziale als auch ökonomische Aspekte. Dem sozialen Aspekt sollte eine besondere Gewichtung zu geordnet werden, auch wenn die reinen Erwerbskosten für die notwendigen Flächen im Verhältnis zu den Gesamtprojektkosten nachrangig sind. Inanspruchnahmen von Wohngrundstücken sind schwerwiegende Eingriffe in Eigentumsverhältnisse. Der soziale Aspekt der Inanspruchnahme kann genehmigungsrechtlich von Bedeutung sein.

Die Inanspruchnahme von Bebauung auf Industrie- oder Gewerbeflächen wird als nachteiliger eingestuft als die Inanspruchnahme von unbebauten Flächen. Zu beachten ist weiterhin, ob sich durch die Inanspruchnahmen erhebliche Auswirkungen auf den Betriebsablauf der Unternehmen ergeben. Der Umfang der Inanspruchnahme wird anhand der Planungskonzepte qualitativ eingeschätzt. Bis auf eine Ausnahme sind im Zuge der freien Strecke im rechtrheinischen Raum keine kritischen Nutzungen betroffen. Daher ist das Modul Linie in der Bewertungsmatrix nicht enthalten. Der Gebäudekomplex L82/Buchenweg wird bei den Variante V6aB und V6bB im Modul Rheinquerung berücksichtigt.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Autobahnknoten	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen	Note
W1	<p>Auf der Nordseite der L150 werden Gewerbegebietsflächen, die zum eingefriedeten Werks- gelände von Lyondell Basell gehören, bean- sprucht. Südlich der L150 werden Industrieblä- chen der Lyondell Basell überbaut. Auf den Flächen befinden sich keine Produktionsein- richtungen. Die Flächen dienen in erster Linie der Materiallogistik.</p> <p>Im Südost-Quadranten des geplanten AK Go- dorf befindet sich das Tor2 der LyondellBasell. Über dieses Tor wird der LKW-Verkehr abge- wickelt. Der Neubau beeinträchtigt die Funktion der Toranlage.</p>	5
W2	<p>W2 wird im Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen errichtet. Die Rampenführung auf der Westseite der A555 wird unter Nutzung des 40 m breiten Freiraumes nach §9 FStrG errich- tet. Wegen des Erfordernisses einer Ersatzan- schlussstelle, die ebenfalls im Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen vorgesehen ist, wird nicht die Bestnote vergeben.</p>	2
W3	<p>Die Rampenführung auf der Westseite der A555 wird unter Nutzung des 40 m breiten Frei- raumes nach §9 FStrG errichtet. W3 greift auf der Ostseite der A555 in Angelteichanlagen ein. Da die Angelteiche als höherwertig einge- stuft werden als landwirtschaftliche Nutzflä- chen, erhält W2 eine schlechtere Bewertung als W2.</p>	2
W4	<p>W2 wird im Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen errichtet.</p>	1
O1	<p>O1 wird im Bereich von land- und forstwirt- schaftlichen Nutzflächen errichtet. Aufgrund der</p>	2

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Autobahnknoten	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen	Note
	geringen Knotenpunktabstände zu AS Flughafen und AS Wahn sind Parallelfahrbahnen zur A59 erforderlich. Diese nutzen den 40 m breiten Freiraum nach §9 FStrG. Wegen der erhöhten Flächeninanspruchnahme wird O1 schlechter eingestuft als W4.	
O2	O2 wird im Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen errichtet.	1
O3	O3 wird im Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen errichtet. Die Inanspruchnahme des Baggersees wird vernachlässigt, da die Auskiesung im betreffenden Bereich bereits abgeschlossen ist.	1
O4	Auf der Ostseite greift O4 in Gewerbegebietsflächen am Langeler Ring ein. Gebäude werden in Anspruch genommen. Auf der Westseite der A59 ist eine Umspannstation vorhanden, die verlegt werden muss.	5
O5	Auf der Ostseite greift O5 in Sondergebietsflächen am Langeler Ring ein. Gebäude werden in Anspruch genommen. Auf der Westseite der A59 werden landwirtschaftliche Nutzflächen benötigt. Wegen des Gebäudeeingriffes erhält O5 dieselbe Note wie O4.	5

Rheinquerung	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen	Note
1.1B	Die linksrheinische Vorlandbrücke beansprucht auf der Südseite Flächen des Werkgeländes von Lyondellbasell. Das Tor 2 muss an die veränderte Situation angepasst werden. Auf der Nordseite der Kerkrader Straße werden mehrere Wohngrundstücke durch das Brückenbauwerk überspannt. Da die A553 in dem Abschnitt mit Lärmschutzwänden ausgestattet	5

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Rheinquerung	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen	Note
	werden wird, werden die anliegenden Wohngrundstücke durch den Neubau verschattet. Der Eingriff in den Betriebsablauf des Hafens Godorf ist nur während der Bauzeit gegeben. Die Rheinbrücke überspannt das Hafengelände. Der Pylonpfeiler nimmt Flächen des Hafens dauerhaft in Anspruch.	
2.1B	Ein Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der L82, Ecke Pappelweg/Buchenweg wird teilweise überbaut.	6
2.1T	Es werden keine schwerwiegenden Eingriffe erwartet.	1
2.2T	Es werden keine schwerwiegenden Eingriffe erwartet.	1
2.3T	Es werden keine schwerwiegenden Eingriffe erwartet.	1
2.3B	Am Weidenweg in Urfeld werden 6 Mehrfamilienhäuser von der Brücke überspannt werden.	6
3.1B	Zwischen den Angelteichen und der L300 weist der Flächennutzungsplan der Stadt Wesseling Wohnnutzung aus. Ein Aufstellungsbeschluss für einen B-Plan besteht noch nicht. An der Rheinstraße und am Ubierweg in Urfeld werden ca. 14 Mehrfamilienhäuser von der Brücke überspannt werden.	6
3.1T	Zwischen den Angelteichen und der L300 weist der Flächennutzungsplan der Stadt Wesseling Wohnnutzung aus. Ein Aufstellungsbeschluss für einen B-Plan besteht noch nicht.	2
4.1T	Um eine ausreichende Überdeckung zwischen Tunnelfrist und Gelände im Bereich Widdig zu gewährleisten, wird die A553 unter der A555 hindurchgeführt. Dadurch kann das Abteufen von großen Injektionsschächten im Bereich von	3

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Rheinquerung	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen	Note
	Kölner Landstraße, Lichtweg, Karolingerstraße, Kimbernweg und Cheruskerstraße weitgehend vermieden werden.	

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

**4.3.3 Zusammenstellung der Kriterienbewertung**

Ziel	maßgebendes Modul	Kriterium	Varianten																	
			V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T	
Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden	Autobahnknoten A555	Einschätzung Aufwand	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
	Rheinquerung	Einschätzung Aufwand	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	1	1	1	1	1
	Autobahnknoten A59	Einschätzung Aufwand	2	2	1	3	1	1	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden	Autobahnknoten A555	Soziale & Ökonomische Einschätzung	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	Rheinquerung	Soziale & Ökonomische Einschätzung	5	5	5	5	6	1	6	1	6	1	3	6	2	6	2	2	3	3
	Autobahnknoten A59	Soziale & Ökonomische Einschätzung	2	2	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5
Niedrige Investitionskosten	Gesamttrasse	Baukosten [Mio. €]	605	604	581	560	267	951	229	915	270	955	893	241	825	225	885	892	878	

**Tab. 10 Kriterienbewertung im Zielfeld Wirtschaftlichkeit**

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Ziel	maßgebendes Modul	Kriterium	Kennwert	Zielerreichungsgrad
Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden	Autobahnknoten A555	Einschätzung Aufwand	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
	Rheinquerung	Einschätzung Aufwand	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
	Autobahnknoten A59	Einschätzung Aufwand	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden	Autobahnknoten A555	Soziale und Ökonomische Einschätzung	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
	Rheinquerung	Soziale und Ökonomische Einschätzung	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
	Autobahnknoten A59	Soziale und Ökonomische Einschätzung	Klassifizierung 1 bis 6	$=1-(\text{Kennwert}_{v_i}-1)/5$
Niedrige Investitionskosten	Gesamttrasse	Baukosten	Mio. €	$= \text{Min} (\text{Kosten}_{v_1} : \text{Kosten}_{v_{17}}) / \text{Kosten}_{v_i}$

**Tab. 11 Berechnung des Zielerreichungsgrades im Zielfeld Wirtschaftlichkeit**

#### 4.4 Zielfeld Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen werden unter Berücksichtigung der UVP-relevanten Schutzgüter bewertet. Die schutzgutbezogene Bewertung der Varianten erfolgt dabei in der Regel in einer notenähnlichen Klassifizierung von 1 bis 12.

Der Zielerreichungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = 1 - (\text{Kennwert}_{Vi} - 1) / 11$$

Die umweltfachliche Vorbewertung der Varianten im Rahmen der Voruntersuchung wird im Folgenden dargestellt.

##### 4.4.1 Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“, Teilschutzgut Wohnen

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Inanspruchnahme von Siedlungsflächen (einschließlich geplanter)
- Keine bzw. möglichst geringe Verlärmung und visuelle Überprägung von Siedlungsflächen

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Verlärmung Wohnbebauung am Südrand von Godorf Neuverlärmung usw. südlicher Ortsrand Langel und nördlicher Ortsrand Lülldorf/Ranzel deutliche Einschränkung der Siedlungserweiterungsmöglichkeiten am Südrand von Zündorf zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung in Elsdorf durch neue AS an die A 59	8
2B	Verlärmung Wohnbebauung am Südrand von Godorf Neuverlärmung usw. südlicher Ortsrand Langel und nördlicher Ortsrand Lülldorf/Ranzel (Variante 2 aufgrund zu größerer Nähe zu Lülldorf und Ranzel schlechter als 1B und 3B) zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung in Elsdorf durch neue AS an die A 59	9
3B	Verlärmung Wohnbebauung am Südrand von Godorf Neuverlärmung usw. südlicher Ortsrand Langel und nördlicher Ortsrand Lülldorf/Ranzel	7
4B	Verlärmung Wohnbebauung am Südrand von Godorf Neuverlärmung usw. südlicher Ortsrand Langel und nördlicher Ortsrand Lülldorf/Ranzel (Variante 4B am schlechtesten)	10

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	ten, da zusätzlich auch der östliche Ortsrand von Ranzel betroffen ist) Neuverlärmung Wohnbebauung im Außenbereich am Weilerhofer See Neuverlärmung nördlicher Ortsrand von Uckendorf	
5B	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld Neuverlärmung Wohnbebauung am nördlicher Ortsrand von Niederkassel zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am südlichen Ortsrand von Lülsdorf „Einkesselung“ von Libur mit Neuverlärmung vor allem des westlichen und nördlichen Ortsrandes	6
5T	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld je nach Lage des Tunnelportals zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am südlichen Ortsrand von Lülsdorf „Einkesselung“ von Libur mit Neuverlärmung vor allem des westlichen und nördlichen Ortsrandes	3
6aB	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld Neuverlärmung Wohnbebauung am nördlichen Ortsrand von Niederkassel zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am südlichen Ortsrand von Lülsdorf	5
6aT	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld je nach Lage des Tunnelportals zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am südlichen Ortsrand von Lülsdorf	2
6bB	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld Neuverlärmung Wohnbebauung am nördlicher Ortsrand von Niederkassel zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am südlichen Ortsrand von Lülsdorf Neuverlärmung Ortslage von Stockem starker Eingriff in Gewerbeflächen an der A 59	6
6bT	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld je nach Lage des Tunnelportals zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am südlichen Ortsrand von Lülsdorf Neuverlärmung Ortslage von Stockem starker Eingriff in Gewerbeflächen an der A 59	5
7T	Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld je nach Lage des Tunnelportals zusätzliche Verlärmung Wohnbebauung am nordöstlichen Ortsrand von Niederkassel	1
8B	Einschränkung der potenziellen Wohnbauerweiterungsflächen am Südrand von Urfeld Verlust von Siedlungsflächen am nördlichen Ortsrand von Urfeld Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld Verlärmung nördlicher Rand der Ortslage von Urfeld Sehr starke Verlärmung südlicher Ortsrand von Niederkassel	11

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Uckendorf	
8T	Einschränkung der potenziellen Wohnbauerweiterungsflächen am Südrand von Urfeld (aber geringer als Variante 8B) Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld je nach Lage des Tunnelportals Verlärmung südöstlicher Ortsrand von Niederkassel Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Uckendorf	4
9aB	Verlust von Wohnhäusern am Nordrand von Widdig durch Brücke starke Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Urfeld und nördlicher Ortsrand von Widdig Teilverlust geplantes Mischgebiet südlich der Waldsiedlung Verlärmung südlicher Rand der Waldsiedlung Neuverlärmung nördlicher Ortsrand von Rheidt Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Uckendorf	12
9aT	Teilverlust geplantes Mischgebiet südlich der Waldsiedlung Verlärmung südlicher Rand der Waldsiedlung je nach Lage des Tunnelportals Verlärmung südlicher Ortsrand von Urfeld und nördlicher Ortsrand von Widdig je nach Lage des Tunnelportals Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Rheidt Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Uckendorf	4
9bT	Teilverlust geplantes Mischgebiet südlich der Waldsiedlung Verlärmung südlicher Rand der Waldsiedlung je nach Lage des Tunnelportals Verlärmung südlicher Ortsrand von Urfeld und nördlicher Ortsrand von Widdig je nach Lage des Tunnelportals Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Rheidt	10
10T	Untertunnelung erfordert umfangreiche bauzeitliche Eingriffe je nach Lage des Tunnelportals Neuverlärmung südlicher Ortsrand von Rheidt	9

#### 4.4.2 Schutzgut „Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit“, Teil- schutzgut Erholen

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Inanspruchnahme von Erholungsräumen mit sehr hoher, hoher, mittlerer bis hoher und mittlerer Bedeutung

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 430 m Durchfahrung hohe Bedeutung 1.190 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 5.520 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 400 m Durchfahrung gesamt 7.540 m	12
2B	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 430 m Durchfahrung hohe Bedeutung 1.190 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 4.120 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 880 m Durchfahrung gesamt 6.620 m	11
3B	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 430 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 4.800 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 400 m Durchfahrung gesamt 5.630 m	10
4B	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 430 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 5.850 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 400 m Durchfahrung gesamt 6.320 m	11
5B	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 1.300 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 1.820 m Durchfahrung gesamt 3.120 m	8
5T	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 1.300 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 900 m Durchfahrung gesamt 2.200 m	5
6aB	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 2.020 m Durchfahrung gesamt 2.020 m	4
6aT	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m	1

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Durchfahrung mittlerer Bedeutung 1.100 m Durchfahrung gesamt 1.100 m	
6bB	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 1.820 m Durchfahrung gesamt 1.820 m	3
6bT	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 900 m Durchfahrung gesamt 900 m	1
7T	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 900 m Durchfahrung gesamt 900 m	1
8B	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 230 m Durchfahrung hohe Bedeutung 450 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 240 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 3.150 m Durchfahrung gesamt 4.070 m	8
8T	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 450 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 2.130 m Durchfahrung gesamt 2.580 m	6
9aB	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 290 m Durchfahrung hohe Bedeutung 590 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 640 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 3.090 m Durchfahrung gesamt 4.610 m	9
9aT	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 590 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 2.280 m Durchfahrung gesamt 2.870 m	7
9bT	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 590 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 1.520 m Durchfahrung gesamt 2.110 m	5
10T	Durchfahrung sehr hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlere bis hohe Bedeutung 0 m Durchfahrung mittlerer Bedeutung 1.420 m Durchfahrung gesamt 1.420m	2

#### 4.4.3 Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“, Teilschutzgut „Pflanzen und Biotope“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in FFH-Gebiete
- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in Naturschutzgebiete
- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in Biototypen mit sehr hoher und hoher Bedeutung
- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in größere Komplexe mit Ausgleichsflächen

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Zentrale Querung einer Teilfläche des FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ und NSG „Lülsdorfer Weiden“ mit Verlust von Biototypen hoher Bedeutung Querung einer größeren Vorrang- und Maßnahmenfläche südwestlich von Zündorf Querung der großen Maßnahmenflächen zwischen Elsdorf und Wahn mit Teilverlust von Biototypen hoher Bedeutung randlicher Eingriff in den Bieselwald	12
2B	Zentrale Querung einer Teilfläche des FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ und NSG „Lülsdorfer Weiden“ mit Verlust von Biototypen hoher Bedeutung Teilverluste von Biotopen hoher Bedeutung im Südwesten des Golfplatzes St. Urbanus Querung der großen Maßnahmenflächen zwischen Elsdorf und Wahn mit Teilverlust von Biototypen hoher Bedeutung randlicher Eingriff in den Bieselwald	12
3B	Zentrale Querung einer Teilfläche des FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ und NSG „Lülsdorfer Weiden“ mit Verlust von Biototypen hoher Bedeutung Eingriff in den nördlichen Teil des Spicher Seen	10
4B	Zentrale Querung einer Teilfläche des FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ und NSG „Lülsdorfer Weiden“ mit Verlust von Biototypen hoher Bedeutung Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	11
5B	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Querung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ am äußersten nördlichen Randbereich	7

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Eingriff in den nördlichen Teil des Spicher Seen	
5T	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Eingriff in den nördlichen Teil des Spicher Seen	4
6aB	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Querung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ am äußersten nördlichen Randbereich Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	8
6aT	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	5
6bB	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Querung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ am äußersten nördlichen Randbereich randlicher Eingriff NSG Stockem Ost/West	6
6bT	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Unterfahrung FFH-Gebiet Rheinfischschutzzonen randlicher Eingriff NSG Stockem Ost/West	3
7T	Querung einer größeren Maßnahmenflächen südlich des Shell-Werkes Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	5
8B	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Zentrale Querung einer Teilfläche des FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Randlicher Eingriff Niederkasseler See und angrenzende hochwertige Biotopbereiche Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	10
8T	Querung einer größeren Maßnahmenfläche südlich des Shell-Werkes Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Randlicher Eingriff Niederkasseler See und angrenzende hochwertige Biotopbereiche Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	8
9aB	Querung einer Teilfläche des FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“,	10

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	jedoch mit voraussichtlich geringeren Eingriffen als bei der Variante 8B Querung hochwertiger Biotopkomplex südlich der Waldsiedlung Querung hochwertiger Biotopkomplex zwischen Niederkassel und Rheidt mit Ökokontofläche Niederkassel Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	
9aT	Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Querung hochwertiger Biotopkomplex südlich der Waldsiedlung Eingriff in den westlichen Teil der Spicher Seen	7
9bT	Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ Querung hochwertiger Biotopkomplex südlich der Waldsiedlung	6
10T	Unterfahrung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“	1

**4.4.4 Schutzgut „Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt“, Teilschutzgut „Tierarten und Lebensräume“**

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Inanspruchnahme/Beeinträchtigungen von Naturschutzgebieten mit faunistischer Bedeutung
- Möglichst geringe Neuzerschneidung von Landwirtschaftsflächen mit Bedeutung für die Feldvogelfauna und die Wechselkröte
- Keine bzw. möglichst geringe Zerschneidung von Biotopverbundflächen mit herausragender und besonderer Bedeutung
- Möglichst geringe Inanspruchnahme von sonstigen für die Fauna bedeutsamen Bereichen.

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Eingriff NSG: Querung NSG „Lülsdorfer Weiden“ Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen/ sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 8.900 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 580 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 3.300 m Biotopverbund insgesamt: 3.880 m	12
2B	Eingriff NSG: Querung NSG „Lülsdorfer Weiden“ Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 9.200 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 580 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 3.960 m	12

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Biotopverbund insgesamt: 4.540 m	
3B	Eingriff NSG: Querung NSG „Lülsdorfer Weiden“ Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 8.100 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 1.080 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.800 m Biotopverbund insgesamt: 2.880 m	11
4B	Eingriff NSG: Querung NSG „Lülsdorfer Weiden“ Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 8.850 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 1.080 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 400 m Biotopverbund insgesamt: 1.480 m	10
5B	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 4.300 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 750 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.950 m Biotopverbund insgesamt: 2.700 m	6
5T	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 4.150 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 500 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.100 m Biotopverbund insgesamt: 1.600 m	5
6aB	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 2.100 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 750 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.400 m Biotopverbund insgesamt: 2.150 m	4
6aT	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 1.950 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 500 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 550 m Biotopverbund insgesamt: 1.050 m	2
6bB	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 2.450 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 250 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 850 m Biotopverbund insgesamt: 1.100 m	3
6bT	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 2.300 m	1

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Eingriff westlich 8r Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 0 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 0 m Biotopverbund insgesamt: 0 m	
7T	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 1.950 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 500 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 550 m Biotopverbund insgesamt: 1.050 m	2
8B	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 4.400 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 950 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.300 m Biotopverbund insgesamt: 2.250 m	7
8T	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 3.600 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 500 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 700 m Biotopverbund insgesamt: 1.200 m	4
9aB	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 5.850 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 1.550 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.150 m Biotopverbund insgesamt: 2.700 m	8
9aT	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 4.950 m Eingriff westlicher Teil Spicher Seen Biotopverbund herausragende Bedeutung: 500 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 1.150 m Biotopverbund insgesamt: 1.650 m	7
9bT	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 5.600 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 0 m Biotopverbund besondere Bedeutung: 900 m Biotopverbund insgesamt: 900 m	6
10T	Eingriff NSG: - Neuzerschneidung Landwirtschaftsflächen / sonstige für Fauna bedeutsame Bereiche: 5.650 m Biotopverbund herausragende Bedeutung: 0 m	5

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Biotopverbund besondere Bedeutung: 550 m Biotopverbund insgesamt: 550 m	

#### 4.4.5 Schutzgut „Fläche“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Möglichst geringe Neuversiegelung, die sich vor allem aus der Trassenlänge ergibt (Trassenabschnitte im Tunnel werden nicht als Neuversiegelung bewertet)

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Trassenlänge: 10.600 m	12
2B	Trassenlänge: 10.925 m	12
3B	Trassenlänge: 9.745 m	11
4B	Trassenlänge: 10.215 m	12
5B	Trassenlänge: 9.290 m	11
5T	Trassenlänge: 6.630m	9
6aB	Trassenlänge: 7.850 m	10
6aT	Trassenlänge: 5.380 m	7
6bB	Trassenlänge: 7.830 m	10
6bT	Trassenlänge: 5.170 m	7
7T	Trassenlänge: 4.870 m	7
8B	Trassenlänge: 8.300 m	10
8T	Trassenlänge: 5.580 m	8
9aB	Trassenlänge: 8.145 m	10
9aT	Trassenlänge: 5.045 m	7
9bT	Trassenlänge: 4.700 m	7
10T	Trassenlänge: 4.330 m	7

Es ergeben sich Längen von minimal 4.330 m bis maximal 10.925 m. Die maximale Differenz beträgt somit 6.595 m. Um eine Überbewertung des Schutzgutes zu vermeiden und da jede Variante zu starken Flächenversiegelungen führt, wird die minimal erreichbare Punktzahl mit 7 und die maximal erreichbare Punktzahl mit 12 angesetzt.

$6.595 : 6 = \text{ca. } 1.100$  Punkte. Daraus ergeben sich folgende Klassen

- $4.330 - 5.430 = 7$
- $5.430 - 6.530 = 8$
- $6.530 - 7.630 = 9$
- $7.630 - 8.730 = 10$
- $8.730 - 9.830 = 11$
- $9.830 - 10.930 = 12$

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

**4.4.6 Schutzgut „Boden“**

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Möglichst geringe Neuversiegelung (Trassenabschnitte im Tunnel werden nicht als Neuversiegelung bewertet)
- Möglichst geringe Inanspruchnahme von schutzwürdigen (sw) Böden bezüglich der Ertragsfähigkeit
- Möglichst geringe Inanspruchnahme von schutzwürdigen (sw) Böden bezüglich des Biotopentwicklungspotenzials (BEP)

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Trassenlänge: 10.600 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 7.930 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: 230 m	12
2B	Trassenlänge: 10.925 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 7.600 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: 230 m	12
3B	Trassenlänge: 9.745 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 7.400 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: 230 m	11
4B	Trassenlänge: 10.215 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 7.100 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: 230 m	11
5B	Trassenlänge: 9.290 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 7.310 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	10
5T	Trassenlänge: 6.630m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 6.950 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	6
6aB	Trassenlänge: 7.850 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.710 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	6
6aT	Trassenlänge: 5.380 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.350 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	3
6bB	Trassenlänge: 7.830 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 6.250 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	7
6bT	Trassenlänge: 5.170 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.890 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	3
7T	Trassenlänge: 4.870 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.090 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	2
8B	Trassenlänge: 8.300 m	6

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.200 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	
8T	Trassenlänge: 5.580 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 4.120 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	1
9aB	Trassenlänge: 8.145 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 3.950 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	4
9aT	Trassenlänge: 5.045 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 3.950 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	1
9bT	Trassenlänge: 4.700 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.220 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	2
10T	Trassenlänge: 4.330 m Durchfahrungslänge sw Böden Ertragsfähigkeit: 5.320 m Durchfahrungslänge sw Böden BEP: -	1

#### 4.4.7 Schutzgut „Wasser“, Teilschutzgut „Grundwasser“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in Zonen I und II der Wasserschutzgebiete

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Tangierung Zone II WSG Zündorf auf ca. 65 m Länge	2
2B	randliche Durchfahrung Zone II WSG Zündorf auf ca. 1.580 m Länge	8
3B	randliche Durchfahrung Zone II WSG Zündorf auf ca. 1.420 m Länge	7
4B	randliche Durchfahrung Zone II WSG Zündorf auf ca. 980 m Länge	6
5B	keine Betroffenheit	1
5T	keine Betroffenheit	1
6aB	keine Betroffenheit	1
6aT	keine Betroffenheit	1
6bB	keine Betroffenheit	1
6bT	keine Betroffenheit	1
7T	keine Betroffenheit	1
8B	randliche Durchfahrung Zone II WSG Niederkassel auf ca. 420 m Länge	4
8T	randliche Durchfahrung Zone II WSG Niederkassel auf ca. 420 m Länge	4
9aB	Durchfahrung Zone II WSG Urfeld auf ca. 830 m Länge	5
9aT	Durchfahrung Zone II WSG Urfeld auf ca. 830 m Länge	5
9bT	Durchfahrung Zone II WSG Urfeld auf ca. 830 m Länge	5

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
10T	keine Betroffenheit	1

Da Eingriffe in die Zone II von Wasserschutzgebieten i.d.R. technisch beherrschbar sind, wird – um eine Überbewertung des Schutzgutes zu vermeiden - nicht die gesamte Spannweite an Punkten von 1-12 herangezogen, sondern die schlechteste Variante mit maximal 8 Punkten bewertet.

#### 4.4.8 Schutzgut „Wasser“, Teilschutzgut „Oberflächengewässer“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in das Überschwemmungsgebiet des Rheins
- keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in sonstige Retentionsräume (Polder Köln-Langel)
- keine bzw. möglichst geringe direkte Eingriffe in Oberflächengewässer

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: auch bei aufgeständerter Trasse Verminderung der Polderfläche Oberflächengewässer: keine direkten Eingriffe in Oberflächengewässer	6
2B	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: auch bei aufgeständerter Trasse Verminderung der Polderfläche Oberflächengewässer: keine direkten Eingriffe in Oberflächengewässer	6
3B	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: auch bei aufgeständerter Trasse Verminderung der Polderfläche Oberflächengewässer: Teilverlust Molchweiher im Bereich der Spicher Seen	10
4B	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: auch bei aufgeständerter Trasse Verminderung der Polderfläche Oberflächengewässer: Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	10
5B	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: keine Eingriffe	9

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Oberflächengewässer: Teilverlust Molchweiher im Bereich der Spicher Seen	
5T	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Teilverlust Molchweiher im Bereich der Spicher Seen	8
6aB	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	9
6aT	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	8
6bB	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: randlicher Eingriff Gewässer Stockem West	4
6bT	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: randlicher Eingriff Gewässer Stockem West	3
7T	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	8
8B	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: randlicher Eingriff Niederkasseler See, Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	10
8T	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: randlicher Eingriff Niederkasseler See, Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	9
9aB	Überschwemmungsgebiet Rhein: allenfalls Eingriffe durch Brückenpfeiler Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Eingriffe in ehemalige Abgrabungsgewässer an der A 555 bei Urfeld, Teilverlust Schwalbensee im Bereich der Spicher Seen	11
9aT	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Eingriffe in ehemalige Abgrabungsgewässer an der A 555 bei Urfeld, Teilverlust Schwalben-	10

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	see im Bereich der Spicher Seen	
9bT	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: Eingriffe in ehemalige Abgrabungsgewässer an der A 555 bei Urfeld	8
10T	Überschwemmungsgebiet Rhein: keine Eingriffe Polder Köln-Langel: keine Eingriffe Oberflächengewässer: keine Eingriffe	1

#### 4.4.9 Schutzgut „Klima und Luft“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- keine bzw. möglichst geringe Inanspruchnahme von Flächen mit höchster, sehr hoher und hoher thermischer Ausgleichsfunktion

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 1.280 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 6.970 m Durchfahrungslänge Summe: 8.250 m	12
2B	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 1.280 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 6.530 m Durchfahrungslänge Summe: 7.810 m	11
3B	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 380 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 4.450 m Durchfahrungslänge Summe: 4.830 m	4
4B	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 380 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 5.350 m Durchfahrungslänge Summe: 5.730 m	7
5B	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 430 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 5.970 m Durchfahrungslänge Summe: 6.400 m	9
5T	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 170 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 5.120 m Durchfahrungslänge Summe: 5.290 m	6
6aB	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 430 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: 5.530 m Durchfahrungslänge Summe: 5.960 m	8
6aT	Durchfahrungslänge höchste Ausgleichsfunktion: 170 m Durchfahrungslänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion:	4

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

	on: Durchfahrlänge Summe:	4.680 m 4.850 m	
6bB	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	430 m 4.970m 5.400 m	5
6bT	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	170 m 4.120 m 4.290 m	3
7T	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	170 m 4.220 m 4.390 m	3
8B	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	290 m 4.610 m 4.900 m	4
8T	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	170 m 3.240 m 3.410 m	1
9aB	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	0 m 5.180 m 5.180 m	5
9aT	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	0 m 3.780 m 3.780 m	2
9bT	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	0 m 5.250 m 5.250 m	6
10T	Durchfahrlänge höchste Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge sehr hohe und hohe Ausgleichsfunktion: Durchfahrlänge Summe:	0 m 3.940 m 3.940 m	2

#### 4.4.10 Schutzgut „Landschaft“, Teilschutzgut „Landschaftsbild“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher, hoher sowie hoher bis mittlerer und mittlerer Bedeutung

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 730 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 1.440 m Durchfahrung LSBE mittel: 6.960 m	12
2B	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 730 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 2.290 m Durchfahrung LSBE mittel: 6.350 m	12
3B	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 730 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 6.600 m	7
4B	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 730 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 7.290 m	8
5B	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 340 m Durchfahrung LSBE mittel: 3.040 m	4
5T	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 2.400 m	3
6aB	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 340 m Durchfahrung LSBE mittel: 1.910 m	3
6aT	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 1.250 m	2
6bB	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 340 m Durchfahrung LSBE mittel: 2.050 m	3
6bT	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 1.350 m	2
7T	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 1.250 m	2
8B	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 610 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 1.180 m	8

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Durchfahrung LSBE mittel: 3.360 m	
8T	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 730 m Durchfahrung LSBE mittel: 3.360 m	5
9aB	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 670 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 2.140 m Durchfahrung LSBE mittel: 3.490 m	10
9aT	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 1.510 m Durchfahrung LSBE mittel: 3.490 m	8
9bT	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 780 m Durchfahrung LSBE mittel: 4.600 m	6
10T	Durchfahrung LSBE sehr hoher und hoher Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE m-h Bedeutung: 0 m Durchfahrung LSBE mittel: 4.600 m	5

#### 4.4.11 Schutzgut „Landschaft“, Teilschutzgut „Landschaftsraum“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Neuzerschneidung insbesondere der im Untersuchungsraum gelegenen drei unzerschnittenen verkehrssarmen Räume (UZVR) mit 10-50 km<sup>2</sup> Größe

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Starke Zerschneidung von 2 UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662 und 0604)	12
2B	Starke Zerschneidung von 2 UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662 und 0604)	12
3B	Starke Zerschneidung von 2 UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662 und 0604)	12
4B	Starke Zerschneidung von 2 UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662 und 0604)	11
5B	Überbrückung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0604) im südöstlichen Teilbereich	8
5T	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0604) im südöstlichen Teilbereich	7
6aB	Überbrückung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), randliche Zerschneidung eines weiteren UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0604) im südöstlichen Teilbereich	4
6aT	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), randliche Zerschneidung des 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0604) im südöstlichen Teilbereich	3
6bB	Überbrückung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0662), randli-	4

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	che Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0604) im südöstlichen Teilbereich	
6bT	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), randliche Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0604) im südöstlichen Teilbereich	3
7T	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), randliche Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0604) im südöstlichen Teilbereich	3
8B	Überbrückung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0468) im nördlichen Teilbereich	8
8T	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0468) im nördlichen Teilbereich	7
9aB	Brücke und randliche Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0662), Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0468) im nördlichen Teilbereich	9
9aT	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0468) im nördlichen Teilbereich	7
9bT	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), starke Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0468)	9
10T	Tunnel unter UZVR 10-50 km <sup>2</sup> (0662), starke Zerschneidung des UZVR 10-50 km <sup>2</sup> Größe (0468)	9

#### 4.4.12 Schutzgut „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“

Relevante Ziele für die Vorbewertung

- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in Baudenkmäler
- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in Bodendenkmäler
- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in bekannte archäologische Befunderwartungsbereiche
- Keine bzw. möglichst geringe Eingriffe in kulturhistorisch bedeutsame Strukturen

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
1B	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: kein Verlust archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten Zerschneidung markante Terrassenkante östlich Langel	3
2B	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: kein Verlust archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	1
3B	Baudenkmäler: ggf. Verlust eines Wegekreuzes	4

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Bodendenkmäler: kein Verlust archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten Randliche Zerschneidung markante Terrassenkante östlich Langel	
4B	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: kein Verlust archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	1
5B	Baudenkmäler: ggf. Verlust eines Wegekreuzes Bodendenkmäler: kein Verlust archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	2
5T	Baudenkmäler: ggf. Verlust eines Wegekreuzes Bodendenkmäler: kein Verlust archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	2
6aB	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: Tangierung eines Bodendenkmals archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	3
6aT	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: Tangierung eines Bodendenkmals archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	3
6bB	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: Tangierung eines Bodendenkmals archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	3
6bT	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: Tangierung eines Bodendenkmals archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	3
7T	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: Tangierung eines Bodendenkmals archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	3
8B	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: Eingriff in größeres Bodendenkmal archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten Querung der regional bedeutsamen Kulturlandschaftsbereiches Rheinufer bei Urfeld	5
8T	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: wahrscheinlich weitestgehende Untertunnelung Bodendenkmal archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	2
9aB	Baudenkmäler: kein Verlust	5

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Variante	Hinweise zur Zielerreichung	Punkte
	Bodendenkmäler: Eingriff in größeres Bodendenkmal archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten Querung der regional bedeutsamen Kulturlandschaftsbereiches Rheinufer bei Urfeld	
9aT	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: wahrscheinlich weitestgehende Untertunnelung Bodendenkmal archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	2
9bT	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: wahrscheinlich weitestgehende Untertunnelung Bodendenkmal archäologische Befunderwartungsbereiche: keine größeren Betroffenheiten	2
10T	Baudenkmäler: kein Verlust Bodendenkmäler: wahrscheinlich weitestgehende Untertunnelung Bodendenkmal archäologische Befunderwartungsbereiche: größere Betroffenheiten an der A 555	3

Da die Unterschiede zwischen den Varianten nicht zu groß sind, wird – um eine Überbewertung des Schutzgutes zu vermeiden - nicht die gesamte Spannweite an Punkten von 1-12 herangezogen, sondern die schlechteste Variante mit maximal 5 Punkten bewertet.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

**4.4.13 Zusammenstellung der Kriterienbewertung**

Ziel	Maßgebendes Modul	Kriterium	Varianten																
			V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Wohnen	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	8	9	7	10	6	3	5	2	6	5	2	11	4	12	4	10	9
Erholen	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	11	10	11	8	5	4	1	3	1	1	8	6	9	7	5	2
Biotope	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	12	10	11	7	4	8	5	6	3	5	10	8	10	7	6	1
Tiere	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	12	11	10	6	5	4	2	3	1	2	7	4	8	7	6	5
Fläche	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	12	11	12	11	9	10	7	10	7	7	10	8	10	7	7	7
Boden	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	12	11	11	10	6	6	3	7	3	2	6	1	4	1	2	1
Grundwasser	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	2	8	7	6	1	1	1	1	1	1	1	4	4	5	5	5	1
Oberflächenwasser	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	6	6	10	10	9	8	9	8	4	3	8	10	9	11	10	8	1
Luft und Klima	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	11	4	7	9	6	8	4	5	3	3	4	1	5	2	6	2
Landschaftsbild	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	12	7	8	4	3	3	2	3	2	2	8	5	10	8	6	5
Landschaftsraum	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	12	12	12	11	8	7	4	3	4	3	3	8	7	9	7	9	9
Denkmalpflege	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	3	1	4	1	2	2	3	3	3	3	3	5	2	5	2	2	3

**Tab. 12 Kriterienbewertung im Zielfeld Umwelt**

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Ziel	maßgebendes Modul	Kriterium	Kennwert	Zielerreichungsgrad
Wohnen	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Erholen	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Biotope	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Tiere	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Fläche	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Boden	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Grundwasser	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Oberflächenwasser	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Luft und Klima	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Landschaftsbild	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Landschaftsraum	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$
Kulturelles Erbe	Gesamttrasse	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	$=1-(\text{Kennwert}_{vi-1})/11$

**Tab. 13 Berechnung des Zielerreichungsgrades im Zielfeld Umwelt**

## 5. Variantenvergleich

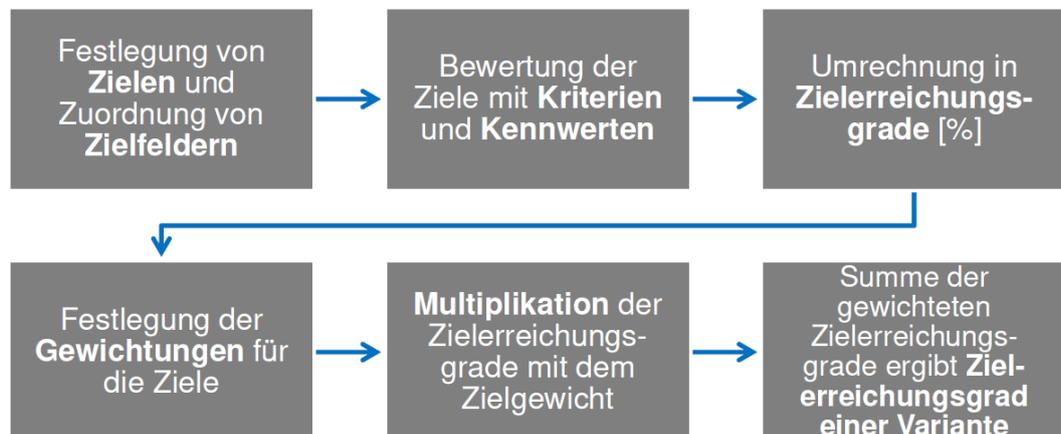
### 5.1 Methode

Die Bewertungssystematik basiert auf den Zielfeldern

- Verkehrliche Wirkung
- Wirtschaftlichkeit
- Umweltauswirkungen

Im vorangegangenen Kapitel 4 sind für alle Zielkriterien zugehörigen Kriterien und Kennwerte beschrieben. Die Kennwerte werden mit den in den Tab. 8, Tab. 11 und Tab. 13 angegebenen Formeln in Zielerreichungsgrade umgerechnet. Dadurch können alle Zielkriterien und deren Kennwerte rechnerisch in einer Gesamtbewertung zusammengeführt werden.

Jedem Zielkriterium wird ein Gewicht zugeordnet. Die Summe der Gewichte aller Kriterien in einem Zielfeld ist gleich dem Gewicht des Zielfeldes. Die Summe der Gewichte der drei Zielfelder ist 100 %.



**Abb. 27 Methodik zur Ermittlung des Kriterien übergreifenden Zielerreichungsgrades einer Variante**

Die einzelnen Arbeitsschritte zur Ermittlung des Zielerreichungsgrades einer Variante sind in Abb. 27 dargestellt.

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Die Basisgewichtung der Zielfelder und der nachgeordneten Zielkriterien ist in Tab. 14 aufgeführt. In Kapitel 5.2 wird die Basis-Gewichtung erläutert. Die Auswirkungen der Gewichtung der Zielfelder und der Gewichtung der Zielkriterien auf die Rangordnung der Varianten werden im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse bewertet. Diese ist in Kapitel 5.3 beschrieben.

In der Regel erfolgt die Beurteilung der Zielerreichung für die Gesamttrasse einer Variante. Um im Rahmen der Stufe 1 der Variantenuntersuchung die Zielfelder „Bauen unter Verkehr“ und „Eingriffe in Eigentum“ ohne detaillierte Planunterlagen nachvollziehbar zu bewerten, wird die Bewertungseinheit auf die überschaubaren Module, aus denen eine Variante zusammengesetzt ist, herunter gebrochen (siehe Kapitel 3). Die Module sind: Gesamttrasse, Autobahnknoten A555, Autobahnknoten A59 und Rheinquerung.

## **5.2 Basis-Gewichtung der Ziele**

Jedem der drei Zielfelder wird eine Gewichtung zu geordnet. Als Basisgewichtung wird gewählt: Verkehr 30%/ Wirtschaftlichkeit 40%/ Umwelt 30 %. Dadurch ist eine weitgehende Parität gegeben. Die Aufteilung der Gewichte innerhalb der Zielfelder wird in den folgenden Kapiteln beschrieben und in Tab 14 dargestellt.

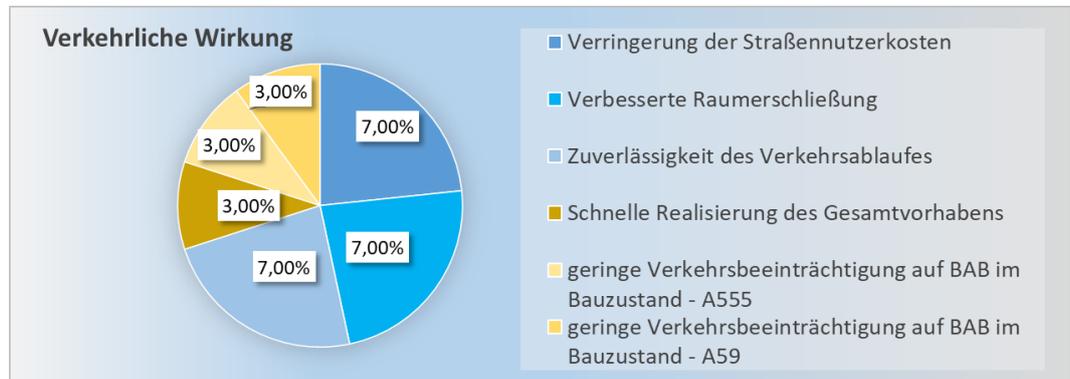
### **5.2.1 Zielfeld Verkehrliche Wirkung**

Die Basis-Gewichtung des Zielfeldes Verkehrliche Wirkung wird mit 30 % angesetzt. Es werden die dauerhaft wirkenden Kriterien (Betriebskosten, Reisekosten, Zuverlässigkeit) und die bauzeitlichen wirkenden Kriterien (Bauzeit, Verkehrsbehinderung) im Verhältnis 2/3 zu 1/3 gewichtet.

Dies ist dadurch begründet, dass langdauernde Verkehrsbehinderungen zu erheblichen volkswirtschaftlichen Schäden führen. Die volkswirtschaftlichen Schäden werden hier nicht quantifiziert. Aber es ist unbestreitbar, dass ein Umbau einer Anschlussstelle zu einem Autobahnkreuz, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Verknüpfung zwischen Autobahn und nachgeordnetem Netz und weiterhin Aufrechterhaltung des Betriebs des Godorfer Hafens und der Werkszufahrt Lyondellbasell unter Baustellenbedingungen viel schwieriger und damit zeitauf-

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

wändiger und teurer ist, als der Bau von 2 Brücken über eine bestehende Autobahn wie es bei den Knoten W2 bis W3 der Fall ist.



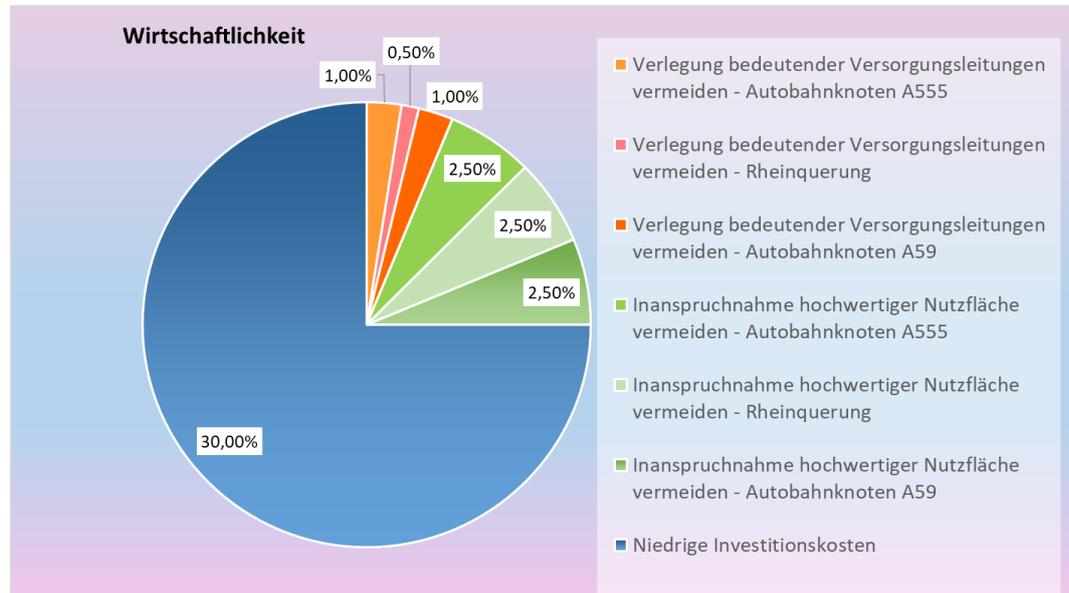
**Abb. 28 Basisgewichtung im Zielfeld Verkehrliche Wirkung**

### 5.2.2 Zielfeld Wirtschaftlichkeit

Grundlage der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in der ersten Stufe der Voruntersuchung sind Groblinienplanungen. Detaillierte Planunterlagen stehen nur von einigen ausgewählten Bereichen zur Verfügung.

Die Baukosten werden anhand von Flächeneinheitspreisen für Fahrbahnen und Ingenieurbauwerke überschlägig ermittelt. Die Höhe der Investitionskosten ist für die Realisierung des Projektes für den Vorhabensträger von großer Bedeutung. Entsprechend seiner Bedeutung wird das Ziel „niedrige Investitionskosten“ mit 30 % von 40 % gewertet.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl



**Abb. 29 Basisgewichtung im Zielfeld Wirtschaftlichkeit**

Werden durch die Baumaßnahme bestehende Versorgungsleitungen überbaut oder in deren Schutzstreifen eingegriffen, müssen die Leitungen verlegt oder gesichert werden. Der Verlegungs- und Sicherungsaufwand wird anhand des Leitungsübersichtsplanes qualitativ eingeschätzt. Bei der Gewichtung des Zieles ist zu berücksichtigen, dass neben den monetären Effekten Leitungsverlegungen Wirkungen gegenüber Dritten verursachen und genehmigungsrechtlich von Bedeutung sein können. Diese Wirkungen werden mit 2,5% von 40% berücksichtigt.

Da im Zuge der freien Strecke im rechtrheinischen Raum keine kritischen Leitungsverlegungen erforderlich sind, ist das Modul Linie in der Bewertungsmatrix nicht enthalten.

Die Inanspruchnahme von hochwertigen Nutzflächen haben sowohl soziale als auch ökonomische Aspekte. Dem sozialen Aspekt sollte eine besondere Gewichtung zugeordnet werden, auch wenn die reinen Erwerbskosten für die notwendigen Flächen im Verhältnis zu den Gesamtprojektkosten nachrangig sind. Inanspruchnahmen von Wohngrundstücken sind schwerwiegende Eingriffe in Eigentumsverhältnisse. Der soziale Aspekt der Inanspruchnahme kann genehmigungsrechtlich von Bedeutung sein.

Die sozialen und ökonomischen Aspekte werden bei der Basis-Gewichtung mit 7,5 % von 40 % berücksichtigt

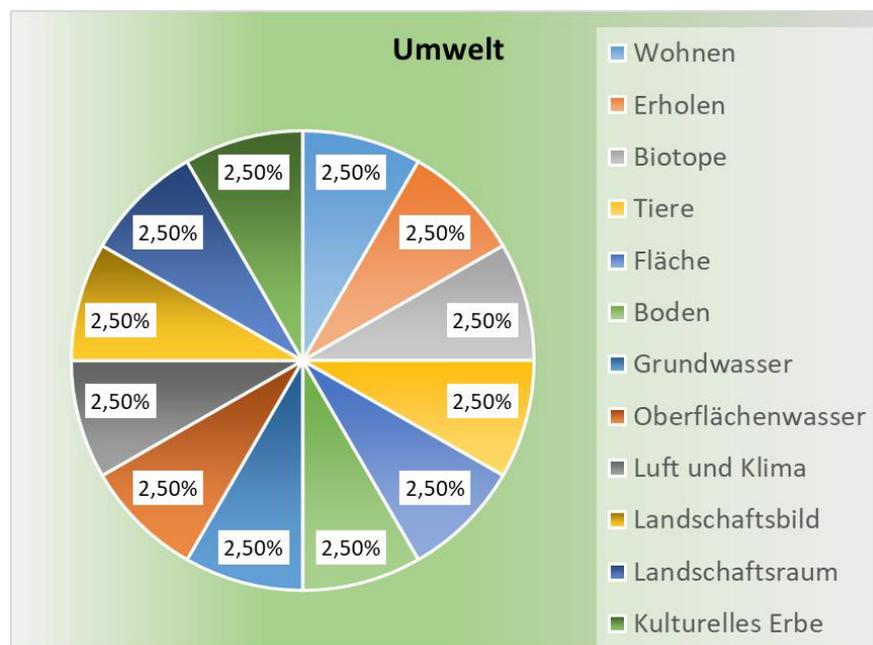
Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Zielfeld	Ziel	maßgebendes Modul	Gewicht über alle Zielfelder	Gewicht im eigenen Zielfeld	Kriterium	Kennwert	
Verkehrliche Wirkung 30 %	Verringerung der Straßennutzerkosten	Gesamttrasse	7,00%	23,33%	Betriebskosten	Klassifizierung 1 bis 9	
	Verbesserte Raumerschließung	Gesamttrasse	7,00%	23,33%	Reisekosten	Klassifizierung 1 bis 9	
	Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Gesamttrasse	7,00%	23,33%	Zuverlässigkeit	Klassifizierung 1 bis 9	
	Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	Gesamttrasse	3,00%	10,00%	Bauzeit	Jahre	
	geringe Verkehrsbeeinträchtigung auf BAB im Bauzustand	Autobahnknoten A555	Autobahnknoten A555	3,00%	10,00%	Einschätzung Verkehrsbehinderung	Klassifizierung 1 bis 6
		Autobahnknoten A59	Autobahnknoten A59	3,00%	10,00%	Einschätzung Verkehrsbehinderung	Klassifizierung 1 bis 6
Summe			30%	100%			
Wirtschaftlichkeit 40 %	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden	Autobahnknoten A555	1,00%	2,50%	Einschätzung Aufwand	Klassifizierung 1 bis 6	
		Rheinquerung	0,50%	1,25%	Einschätzung Aufwand	Klassifizierung 1 bis 6	
		Autobahnknoten A59	1,00%	2,50%	Einschätzung Aufwand	Klassifizierung 1 bis 6	
	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden	Autobahnknoten A555	Autobahnknoten A555	2,50%	6,25%	Soziale und Ökonomische Einschätzung	Klassifizierung 1 bis 6
		Rheinquerung	Rheinquerung	2,50%	6,25%	Soziale und Ökonomische Einschätzung	Klassifizierung 1 bis 6
		Autobahnknoten A59	Autobahnknoten A59	2,50%	6,25%	Soziale und Ökonomische Einschätzung	Klassifizierung 1 bis 6
	Niedrige Investitionskosten	Gesamttrasse	Gesamttrasse	30,00%	75,00%	Baukosten	Mio. €
Summe			40%	100%			
Umwelt 30 %	Wohnen	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Erholen	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Biotope	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Tiere	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Fläche	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Boden	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Grundwasser	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Oberflächenwasser	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Luft und Klima	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Landschaftsbild	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Landschaftsraum	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
	Kulturelles Erbe	Gesamttrasse	2,50%	8,33%	Einschätzung Eingriff	Klassifizierung 1 bis 12	
Summe			30,00%	100,00%			

**Tab. 14 Zielfelder – Ziele – Gewichtung – Kriterien - Kennwert am Beispiel der Basisgewichtung**

### 5.2.3 Zielfeld Umwelt

Da aufgrund der Gesetzeslage sowie aufgrund der Ausstattung des Untersuchungsraumes hinsichtlich der UVP-relevanten Schutzgüter keine Schwerpunktsetzung zwischen den Schutzgütern erfolgt, erhalten alle Schutzgüter in der Basis-Gewichtung die gleiche Gewichtung.



**Abb. 30 Basisgewichtung im Zielfeld Umwelt**

### 5.2.4 Rangfolge bei Basisgewichtung

Legt man die Basisgewichtung an die verschiedenen Varianten an und ermittelt die jeweiligen Zielerreichungsgrade, so ergeben sich Rangfolgen. Die Rangfolge gibt an, welche Varianten unter Beachtung aller Zielfelder am besten abschneiden. Für die Basisgewichtung wären zum Beispiel die hier grün eingefärbten Varianten die 9 besten.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Gewichtung der Zielfelder			Varianten																	
Verkehrliche Wirkung	Wirtschaftlichkeit	Umwelt		V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
30%	40%	30%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	43%	42%	50%	51%	62%	48%	70%	52%	63%	49%	52%	63%	49%	64%	48%	49%	54%
			Rang alle Zielfelder	16	17	10	9	5	14	1	7	3	12	8	4	11	2	15	13	6

**Tab. 15 Zielerreichungsgrad und Rangfolge der Varianten bei Basisgewichtung**

### 5.3 Sensitivitätsanalyse

Die Sensitivitätsanalyse erfolgt in 2 Schritten:

1. Die Gewichtung der Zielfelder wird variiert. Dabei werden die Gewichte der Ziele im eigenen Zielfeld beibehalten.
2. Die Gewichte der Ziele im eigenen Zielfeld werden variiert. Dabei wird die Gewichtung der Zielfelder untereinander entsprechend der Basisgewichtung 30-40-30 beibehalten

#### 5.3.1 Variation der Gewichtung der Zielfelder

Die Untersuchung der Sensitivität der Zielfelder basiert darauf, dass die Gewichtung der „Ziele im eigenen Zielfeld“ der Spalte 5 in Tab. 14 entsprechen. Der Sensitivitätsanalyse unterworfen werden die Gewichte der Zielfelder (Spalte 1 der Tab. 14). Die Zielfeldgewichtung soll in einer sinnvollen Spannbreite variiert werden. Als höchste Gewichtung eines Zielfeldes wurden 50%, als niedrigste 25 % festgelegt.

Es wurden acht verschiedene Gewichtungskombinationen betrachtet.

Gewichtung der Zielfelder		
Verkehrliche Wirkung	Wirtschaftlichkeit	Umwelt
30%	40%	30%
33,3%	33,4%	33,3%
40%	30%	30%
30%	30%	40%
25%	50%	25%
37%	26%	37%
50%	25%	25%
25%	25%	50%

**Tab. 16 Variation der Zielfeldgewichtungen**

Für jede dieser Gewichtungskombinationen wurde geprüft, wie die einzelnen Varianten abschneiden. Die Berechnungsergebnisse sind in Tab. 17 zusammengestellt.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Gewichtung der Zielfelder			Varianten																	
Verkehrliche Wirkung	Wirtschaftlichkeit	Umwelt		V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
30%	40%	30%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	43%	42%	50%	51%	62%	48%	70%	52%	63%	49%	52%	63%	49%	64%	48%	49%	54%
			Rang alle Zielfelder	16	17	10	9	5	14	1	7	3	12	8	4	11	2	15	13	6
33,3%	33,4%	33,3%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	43%	42%	50%	51%	60%	49%	68%	54%	62%	51%	53%	61%	50%	62%	49%	50%	56%
			Rang alle Zielfelder	16	17	11	9	5	14	1	7	2	10	8	4	13	3	15	12	6
40%	30%	30%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	46%	45%	53%	55%	60%	48%	66%	53%	61%	50%	52%	60%	50%	61%	49%	52%	56%
			Rang alle Zielfelder	16	17	8	7	5	15	1	9	3	13	10	4	12	2	14	11	6
30%	30%	40%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	41%	40%	48%	49%	59%	51%	67%	56%	63%	54%	56%	59%	52%	59%	50%	51%	58%
			Rang alle Zielfelder	16	17	15	14	3	12	1	7	2	9	8	5	10	4	13	11	6
25%	50%	25%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	42%	42%	48%	49%	65%	47%	73%	50%	65%	47%	49%	67%	48%	69%	46%	46%	51%
			Rang alle Zielfelder	16	17	10	9	4	12	1	7	5	13	8	3	11	2	15	14	6
37%	26%	37%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	44%	43%	51%	53%	58%	50%	65%	55%	61%	53%	55%	58%	51%	58%	50%	52%	58%
			Rang alle Zielfelder	16	17	12	10	5	14	1	8	2	9	7	6	13	3	15	11	4
50%	25%	25%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	49%	49%	58%	60%	59%	48%	64%	51%	59%	47%	51%	60%	49%	61%	48%	53%	57%
			Rang alle Zielfelder	12	14	7	4	6	16	1	10	5	17	11	3	13	2	15	9	8
25%	25%	50%	Zielerreichungsgrad alle Zielfelder	38%	37%	45%	45%	57%	53%	66%	60%	64%	59%	60%	56%	54%	55%	51%	51%	61%
			Rang alle Zielfelder	16	17	15	14	7	11	1	5	2	6	4	8	10	9	13	12	3

**Tab. 17 Gewichtung der Zielfelder und Auswirkung auf die Zielerreichungsgrade und Rangfolge**

Angegeben sind jeweils die Gesamtzielerreichungsgrade der Varianten und darunter der sich ergebende Rang im Vergleich zu den anderen Varianten. Die jeweils 9 besten Varianten sind grün markiert. Man erkennt, dass viele Varianten wiederholt die vorderen Ränge besetzen.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Module der Varianten	W1	W1	W1	W1	W2	W3	W3	W3	W4								
	1.1B	1.1B	1.1B	1.1B	2.1B	2.1T	2.1B	2.1T	2.1B	2.1T	2.2T	2.3B	2.3T	3.1B	3.1T	3.1T	4.1T
	L1	L2	L3	L4	L5	L5	L6a	L6a	L6b	L6b	L7	L8	L8	L9a	L9a	L9b	L10
	O1	O1	O2	O3	O2	O2	O3	O3	O4	O4	O3	O3	O3	O3	O3	O5	O5
Varianten	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Mittelwert der Rangfolgen	15,50	16,63	11,00	9,50	5,00	13,50	1,00	7,50	3,00	11,13	8,00	4,63	11,63	3,38	14,38	11,63	5,63
Rangfolge der Mittelwerte	16	17	10	9	5	14	1	7	2	11	8	4	12	3	15	12	6
Mittelwert der Zielereichung	43,2%	42,5%	50,6%	51,6%	60,0%	49,2%	67,2%	53,8%	62,3%	51,2%	53,6%	60,5%	50,4%	61,1%	48,7%	50,7%	56,2%
Rangfolge der Mittelwerte	16	17	12	9	5	14	1	7	2	10	8	4	13	3	15	11	6
Vertiefte Untersuchung				V4B	V5B		V6aB	V6aT	V6bB		V7T	V8B		V9aB			V10T

**Tab. 18 Rangfolge der Varianten bei Mittelwertbildung**

Bildet man den Mittelwert der Rangfolgen, so zeigt sich, dass bei 6 Varianten der Mittelwert der Rangfolgen unter 6 liegt. Dabei handelt es sich um 5 Brücken- und eine Tunnelvariante.

### 5.3.2 Variation der Gewichtung der Ziele

Bei der Sensitivitätsanalyse der Ziele bleibt die Zielfeldgewichtung: Verkehr 30% - Wirtschaftlichkeit 40 % - Umwelt 30 % unverändert. Die Teilgewichtungen in einem Zielfeld werden variiert. Die Teilgewichtungen in den beiden anderen Zielfeldern bleiben entsprechend der Basisgewichtung (gem.Tab. 14) unverändert.

#### 5.3.2.1 Sensitivität Zielfeld Verkehrliche Wirkung

Als sinnvolle Gewichtung erachten wir, die dauerhaft wirkenden Kriterien (Betriebskosten, Reisekosten, Zuverlässigkeit) und die bauzeitlichen wirkenden Kriterien (Bauzeit, Verkehrsbehinderung) im Verhältnis 2/3 zu 1/3 zu gewichten.

Bei der Basis-Gewichtung (7+7+7+3+3+3) liegen die Nordvarianten ausgehend von W1 (AK Godorf) und die südliche Variante zwischen W3 und O5 auf den vor-

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

dersten Rängen (siehe Tab. 20). Die Variante V4B liegt auf Rang 9 der Gesamtwertung. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB (siehe Tab. 21).

Zielfeld Verkehrliche Wirkung					
Verringerung der Straßennutzerkosten	Verbesserte Raumschließung	Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	geringe Verkehrsbeeinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand - A555	geringe Verkehrsbeeinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand - A59
Gewicht im Zielfeld (Summe = 30)					
7,0	7,0	7,0	3,0	3,0	3,0
8,0	8,0	8,0	2,0	2,0	2,0
10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0
9,0	9,0	9,0	3,0	0,0	0,0
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0
4,0	4,0	4,0	10,0	4,0	4,0

**Tab. 19** Untersuchte Variationen der Zielgewichtung im Zielfeld Verkehrliche Wirkung

Ändert man das Verhältnis der dauerhaft wirkenden Kriterien (Betriebskosten, Reisekosten, Zuverlässigkeit) und der bauzeitlichen wirkenden Kriterien (Bauzeit, Verkehrsbehinderung) auf 4/5 zu 1/5, so bleibt die Rangfolge der ersten 5 Varianten bei der verkehrlichen Wirkung gleich. Bei (8+8+8+2+2+2) liegt V4B auf Rang 7 der Gesamtwertung. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB (siehe Tab. 21).

Wenn man die bauzeitlichen Aspekte (10+10+10) komplett außen vor lässt, so bleibt die Reihenfolge der besten 5 Varianten gleich. Bei der Gesamtwertung liegt die Variante V4B auf den Platz 8 vor. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB (siehe Tab. 21).

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Die frühzeitige Bereitstellung der neuen Rheinquerung für den Verkehr ist aber ein nicht zu vernachlässigender Aspekt in der Variantenbewertung. Der hoch komplexe Bauablauf beim Umbau der AS Godorf zum AK und die Besonderheiten beim Bauen im Hafengelände lassen eine erhebliche höhere Bauzeit erwarten als bei den Varianten, bei denen keine räumlichen Abhängigkeiten im Bauablauf zwischen der Rheinquerung und der Autobahnverknüpfung bestehen. Die Zielerreichungsgrade verändern sich bei der Gewichtung (9+9+9+3) geringfügig gegenüber (10+10+10). Die Rangfolge der Varianten im Zielfeld Verkehrliche Wirkung bleibt aber erhalten (siehe Tab. 20). In der Gesamtvariantenbetrachtung liegt bei (9+9+9+3) die Variante V4B auf Rang 8. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB (siehe Tab. 21).

Eine deutliche Veränderung der Rangfolge im Zielfeld „Verkehrliche Wirkung“ erhält man, wenn die dauerhaft wirkenden Kriterien (Betriebskosten, Reisekosten, Zuverlässigkeit) und die bauzeitlichen wirkenden Kriterien (Bauzeit, Verkehrsbehinderung) im Verhältnis 1:1 gewichtet werden. Die Variante V1B und V2B fallen auf die Ränge 9 zurück (siehe Tab. 20). In der Gesamtvariantenbetrachtung liegt dann bei (5+5+5+5+5+5) die Variante V4B auf Rang 14. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB (siehe Tab. 21).

Wenn man die schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens stark gewichtet (4+4+4+10+4+4), dann verändert sich die Reihenfolge der Varianten im Zielfeld etwas (siehe Tab. 20), in der Gesamtbetrachtung bleibt die Reihenfolge aber weitgehend konstant (siehe Tab. 21).

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Ziele						Varianten																
Verringerung der Straßennutzerkosten	Verbesserte Raumschließung	Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	geringe Verkehrseinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand - A555	geringe Verkehrseinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand - A59	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Gewicht im Zielfeld (Summe = 30)						Rangfolge im Zielfeld																
7,0	7,0	7,0	3,0	3,0	3,0	21%	21%	24%	26%	16%	13%	16%	13%	14%	11%	13%	17%	14%	18%	14%	19%	18%
8,0	8,0	8,0	2,0	2,0	2,0	22%	22%	25%	27%	15%	12%	15%	12%	11%	13%	10%	11%	16%	12%	16%	13%	18%
10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	25%	25%	29%	29%	14%	10%	11%	8%	11%	8%	8%	13%	9%	13%	9%	18%	18%
9,0	9,0	9,0	3,0	0,0	0,0	3	3	1	1	7	12	10	15	10	15	15	8	13	8	13	5	5
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	24%	24%	28%	28%	15%	11%	13%	9%	13%	9%	9%	14%	10%	14%	10%	18%	18%
4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0	3	3	1	1	7	12	10	15	10	15	15	8	13	8	13	5	5
4,0	4,0	4,0	10,0	4,0	4,0	18%	18%	20%	23%	18%	15%	20%	17%	17%	14%	17%	20%	17%	21%	18%	20%	18%
						9	9	3	1	8	16	5	14	13	17	14	4	12	2	7	6	11
						16%	16%	19%	22%	19%	16%	21%	18%	18%	15%	18%	22%	19%	23%	20%	20%	18%
						14	14	9	2	8	16	4	10	12	17	10	3	7	1	5	6	13
						18%	18%	20%	22%	20%	16%	22%	18%	19%	15%	18%	22%	18%	23%	19%	20%	19%
						14	14	7	2	5	16	4	12	8	17	12	3	11	1	9	6	10

Tab. 20 Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge im Zielfeld Verkehrliche Wirkung

Ziele						Varianten																
Verringerung der Straßennutzerkosten	Verbesserte Raumschließung	Zuverlässigkeit des Verkehrsablaufes	Schnelle Realisierung des Gesamtvorhabens	geringe Verkehrseinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand - A555	geringe Verkehrseinträchtigung auf Autobahn im Bauzustand - A59	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Gewicht im Zielfeld (Summe = 30)						Rangfolge Gesamt bei Basisgewichtung Verkehr und Wirtschaftlichkeit (Zielfelder 30-40-30)																
7,0	7,0	7,0	3,0	3,0	3,0	43%	42%	50%	51%	62%	48%	70%	52%	63%	49%	52%	63%	49%	64%	48%	49%	54%
8,0	8,0	8,0	2,0	2,0	2,0	16	17	10	9	5	14	1	7	3	12	8	4	11	2	15	13	6
10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	44%	44%	51%	52%	61%	47%	68%	50%	62%	48%	50%	62%	48%	63%	46%	48%	54%
9,0	9,0	9,0	3,0	0,0	0,0	16	17	8	7	5	14	1	9	3	12	10	4	13	2	15	11	6
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	47%	47%	55%	54%	60%	45%	65%	47%	60%	46%	46%	59%	44%	59%	42%	48%	54%
4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0	10	12	6	8	3	15	1	11	2	14	13	5	16	4	17	9	7
4,0	4,0	4,0	10,0	4,0	4,0	47%	46%	54%	53%	61%	47%	66%	48%	62%	47%	48%	60%	46%	61%	43%	48%	54%
						14	15	7	8	3	13	1	9	2	12	11	5	16	4	17	10	6
						40%	39%	46%	48%	64%	50%	73%	56%	66%	52%	55%	66%	53%	68%	51%	50%	54%
						16	17	15	14	5	12	1	6	4	10	7	3	9	2	11	13	8
						38%	38%	45%	47%	65%	51%	75%	58%	67%	53%	57%	68%	54%	70%	53%	50%	54%
						16	17	15	14	5	12	1	6	4	11	7	3	8	2	10	13	9
						40%	39%	46%	47%	66%	52%	75%	57%	68%	53%	57%	68%	54%	70%	52%	50%	55%
						16	17	15	14	5	12	1	6	4	10	7	3	9	2	11	13	8

Tab. 21 Variation der Gewichtung der Ziele Verkehrliche Wirkung und Auswirkung auf die Rangfolge in der Gesamtbewertung

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Fazit:

Im Zielfeld „Verkehrliche Wirkung“ wird die Gewichtung der dauerhaft wirkenden Kriterien (Betriebskosten, Reisekosten, Zuverlässigkeit) und die bauzeitlichen wirkenden Kriterien (Bauzeit, Verkehrsbehinderung) im Verhältnis 2:1 für sinnvoll erachtet. Bei geringfügig veränderten Verhältnissen bleibt die Rangfolge der Varianten im Zielfeld unverändert. Bei einem Verhältnis von 1:1 ergeben sich Änderung in der Rangfolge, jedoch in der Gesamtbewertung bleibt die Variante V6aB auch dann noch auf Rang 1.

### **5.3.2.2 Sensitivität Zielfeld Wirtschaftlichkeit**

Im Zielfeld Wirtschaftlichkeit zeigt sich der deutliche Einfluss der Tunnelbaukosten. Die ersten 5 Ränge belegen Brücken-Varianten. Selbst dann, wenn diese aufgrund der Inanspruchnahme von Wohngrundstücken im Kriterium „Soziale und ökonomische Einschätzung“ eine Zielerreichung von 0% ausweisen.

Im Fall (1+0,5+1+2,5+2,5+2,5+30) liegt V4B auf Rang 9 der Gesamtwertung. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB.

Erhöht man die Gewichtung des Zieles „Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen vermeiden“ zu Lasten des Zieles „Niedrige Investitionskosten“ von 7,5 % auf 17,5 % und ordnet die Gewichtungserhöhung von 10 % nur dem Modul Rheinquerung (die Beanspruchung von Wohngebäuden ist dort abgebildet) zu, so rücken auch die Tunnelvarianten auf die vorderen Ränge. V5T und V6aT belegen Rang 4 und 5 im Zielfeld (siehe Tab. 23).

Im Fall (1+0,5+1+2,5+12,5+2,5+20) liegt V4B auf Rang 14 der Gesamtwertung. Auf Rang 1 der Gesamtwertung liegt V6aB. V6aT belegt Rang 2.

Erhöht man die Gewichtung der hochwertigen Nutzflächen weiter auf 20 %, so rücken die Tunnelvarianten V5T und V6aT auf die Ränge 1 und 2 im Zielfeld (siehe Tab. 23). In der Gesamtbetrachtung liegt V6aT auf Rang 1 (siehe Tab. 24). V6aB liegt auf Rang 5 und V4B auf Rang 14.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Zielfeld Wirtschaftlichkeit						
Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden -A555	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - Rheinquerung	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden -A59	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - A555	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - Rheinquerung	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - A59	Niedrige Investitionskosten
Gewicht im Zielfeld (Summe = 40)						
1,0	0,5	1,0	2,5	2,5	2,5	30,0
1,0	0,5	1,0	2,5	12,5	2,5	20,0
1,0	0,5	1,0	2,5	15,0	2,5	17,5
1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	37,5
0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	2,5	32,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
2,0	1,0	2,0	1,0	5,0	1,0	28,0

**Tab. 22** Untersuchte Variationen der Zielgewichtung im Zielfeld Wirtschaftlichkeit

Verzichtet man auf die Wertung der Inanspruchnahme hochwertiger Nutzflächen und erhöht das Gewicht der Investitionskosten auf 37,5%, so werden die vorderen Ränge von den Brückenvarianten besetzt. Die Brückenvarianten ausgehend von W1 belegen die Ränge 6 bis 9. Auf Rang 1 der Gesamtbewertung liegt V6aB. V4B belegt Rang 7.

Fazit: Im Zielfeld „Wirtschaftlichkeit“ bestimmt die Art der Rheinquerung (Tunnel oder Brücke) maßgebend die Rangfolge. Zum einen sind Tunnel mit hohen Investitionskosten verbunden, andererseits kann der Eingriff in Wohngrundstücke vermieden werden. Erst dann, wenn Inanspruchnahmen hochwertiger Nutzflächen eine in etwa gleich starke Gewichtung erfahren wie die Investitionskosten, rücken Tunnelvarianten auch in der Gesamtbewertung auf die vorderen Ränge. Von daher wird vorgeschlagen, auch Tunnelvarianten in die nähere Untersuchung mit aufzunehmen.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Ziele							Varianten																									
Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - A555	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - Rheinquerung	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - A59	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - A555	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - Rheinquerung	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - A59	Niedrige Investitionskosten	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T									
Gewicht im Zielfeld (Summe = 40)							Rangfolge im Zielfeld																									
1,0	0,5	1,0	2,5	2,5	2,5	30,0	16%	16%	17%	17%	32%	16%	35%	16%	29%	13%	15%	34%	16%	36%	16%	14%	14%									
1,0	0,5	1,0	2,5	12,5	2,5	20,0	13	12	7	6	4	9	2	10	5	17	14	3	8	1	11	16	15									
1,0	0,5	1,0	2,5	15,0	2,5	17,5	14%	14%	15%	15%	23%	24%	26%	23%	20%	21%	19%	25%	21%	26%	21%	19%	18%									
1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	37,5	17	16	14	15	6	4	2	5	10	9	12	3	7	1	8	11	13									
0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	2,5	32,5	14%	14%	14%	14%	21%	26%	23%	25%	18%	23%	19%	22%	23%	24%	23%	21%	18%									
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	17	16	14	15	9	1	4	2	13	5	11	8	6	3	7	10	12									
2,0	1,0	2,0	1,0	5,0	1,0	28,0	15%	15%	16%	16%	33%	11%	38%	11%	32%	10%	11%	37%	12%	39%	11%	11%	12%									
							9	8	7	6	4	15	2	16	5	17	14	3	10	1	12	13	11									
							15%	15%	16%	17%	32%	15%	36%	15%	30%	13%	14%	35%	15%	37%	15%	13%	13%									
							10	9	7	6	4	13	2	11	5	17	14	3	8	1	12	16	15									
							15%	15%	15%	16%	34%	9%	39%	10%	33%	9%	10%	37%	11%	40%	10%	10%	10%									
							9	8	7	6	4	16	2	15	5	17	14	3	10	1	12	13	11									
							15%	15%	16%	16%	29%	17%	32%	17%	27%	15%	15%	31%	16%	33%	16%	15%	15%									
							14	13	8	11	4	6	2	7	5	15	17	3	9	1	10	12	16									

Tab. 23 Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge im Zielfeld Wirtschaftlichkeit

Ziele							Varianten																									
Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - A555	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - Rheinquerung	Verlegung bedeutender Versorgungsleitungen vermeiden - A59	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - A555	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - Rheinquerung	Inanspruchnahme hochwertiger Nutzfläche vermeiden - A59	Niedrige Investitionskosten	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T									
Gewicht im Zielfeld (Summe = 40)							Rangfolge Gesamt bei Basisgewichtung Verkehr und Wirtschaftlichkeit (Zielfelder 30-40-30)																									
1,0	0,5	1,0	2,5	2,5	2,5	30,0	43%	42%	50%	51%	62%	48%	70%	52%	63%	49%	52%	63%	49%	64%	48%	49%	54%									
1,0	0,5	1,0	2,5	12,5	2,5	20,0	16	17	10	9	5	14	1	7	3	12	8	4	11	2	15	13	6									
1,0	0,5	1,0	2,5	15,0	2,5	17,5	41%	40%	48%	49%	54%	56%	60%	60%	55%	57%	55%	54%	55%	54%	53%	54%	57%									
1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	37,5	16	17	15	14	12	5	1	2	7	4	6	11	8	9	13	10	3									
0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	2,5	32,5	41%	40%	47%	48%	52%	58%	57%	62%	53%	59%	56%	52%	56%	52%	55%	56%	58%									
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	16	17	15	14	13	4	5	1	10	2	6	12	7	11	9	8	3									
2,0	1,0	2,0	1,0	5,0	1,0	28,0	43%	42%	49%	50%	64%	43%	72%	47%	67%	46%	48%	66%	45%	67%	43%	46%	51%									
							16	17	8	7	5	15	1	10	3	12	9	4	13	2	14	11	6									
							42%	41%	48%	50%	64%	42%	74%	46%	68%	45%	47%	67%	44%	68%	42%	45%	50%									
							15	17	8	7	5	16	1	10	3	11	9	4	13	2	14	12	6									
							43%	42%	49%	50%	60%	49%	66%	53%	61%	51%	52%	60%	50%	61%	48%	51%	55%									
							16	17	14	11	5	13	1	7	2	9	8	4	12	3	15	10	6									

Tab. 24 Variation der Gewichtung der Ziele Wirtschaftlichkeit und Auswirkung auf die Rangfolge in der Gesamtbewertung

### 5.3.2.3 Sensitivität Zielfeld Umwelt

Im Zielfeld Umwelt werden fünf sinnvolle Kombinationen von Zielgewichtungen betrachtet.

Zielfeld Umwelt											
Wohnen	Erholen	Biotope (Pflanzen)	Lebensräume (Tiere)	Fläche	Boden	Grundwasser	Oberflächenwasser	Luft/Klima	Landschaftsbild	Landschaftsraum	Denkmalpflege
Gewicht im Zielfeld (Summe = 30)											
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
4,5	2,7	2,7	4,5	1,5	2,7	1,5	1,5	1,5	2,7	2,7	1,5
7,8	2,4	2,4	4,2	1,2	2,4	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	1,2
4,2	2,4	2,4	7,8	1,2	2,4	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	1,2
6,0	1,5	4,5	7,5	1,5	1,5	1,2	0,3	1,5	1,8	1,8	0,9

**Tab. 25** Untersuchte Variationen der Zielgewichtung im Zielfeld Umwelt

#### Fall 1: Gleichgewichtung aller Schutzgüter

Im Zielfeld Umwelt liegen 4 Tunnelvarianten und eine Brückenvariante auf den ersten 5 Rängen. Die Bündelungslage mit der L269n nutzen die Ränge 1,2,3,5 (siehe Tab. 26).

In der Gesamtbewertung liegen 5 Brückenvarianten auf den ersten 5 Rängen (siehe Tab. 27).

4 Varianten der ersten 5 Umweltränge werden in der vertieften Untersuchung weiterverfolgt.

#### Fall 2: moderate Gewichtung der Schutzgüter

Im Zielfeld Umwelt liegen 4 Tunnelvarianten und eine Brückenvariante auf den ersten 5 Rängen. Die Bündelungslage mit der L269n nutzen die Ränge 1,2,3,5.

---

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

In der Gesamtbewertung liegen 5 Brückenvarianten auf den ersten 5 Rängen.

4 Varianten der ersten 5 Umweltränge werden in der vertieften Untersuchung weiterverfolgt.

Fall 3: wie Fall 2, jedoch deutlich stärkere Gewichtung des Schutzgutes Menschen, Teilschutzgut Wohnen

Im Zielfeld Umwelt liegen 5 Tunnelvarianten auf den ersten 5 Rängen. Die Bündelungslage mit der L269n nutzen die Ränge 1,2,3.

In der Gesamtbewertung liegen 5 Brückenvarianten auf den ersten 5 Rängen.

2 Varianten der ersten 5 Umweltränge werden in der vertieften Untersuchung weiterverfolgt. Bei den beiden Varianten handelt es sich um die Ränge 1 und 2 im Zielfeld Umwelt.

Fall 4: wie Fall 2, jedoch deutlich stärkere Gewichtung des Schutzgutes Tiere und Pflanzen, Teilschutzgut Tiere

Im Zielfeld Umwelt liegen 4 Tunnelvarianten und eine Brückenvariante auf den ersten 5 Rängen. Die Bündelungslage mit der L269n nutzen die Ränge 1,2,3,5.

In der Gesamtbewertung liegen 5 Brückenvarianten auf den ersten 5 Rängen.

4 Varianten der ersten 5 Umweltränge werden in der vertieften Untersuchung weiterverfolgt.

Fall 5: Beispiel Zubringer A26 (Niedersachsen)

Wohnen, Pflanzen und Tiere werden hoch bewertet und haben 60% Wertungsanteil. Für die übrigen 9 Aspekte verbleibt ein Wertungsanteil von 40%.

Im Zielfeld Umwelt liegen 4 Tunnelvarianten und eine Brückenvariante auf den ersten 5 Rängen. Die Bündelungslage mit der L269n nutzen die Ränge 1,2,3,5.

In der Gesamtbewertung liegen 5 Brückenvarianten auf den ersten 5 Rängen.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

3 Varianten der ersten 5 Umweltränge werden in der vertieften Untersuchung weiterverfolgt. Bei den drei Varianten handelt es sich um die Ränge 1, 3 und 5 im Zielfeld Umwelt.

Ziele											Varianten																	
Wohnen	Erholen	Biotope (Pflanzen)	Lebensräume (Tiere)	Fläche	Boden	Grundwasser	Oberflächenwasser	Luft/Klima	Landschaftsbild	Landschaftsraum	Denkmalpflege	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Gewicht im Zielfeld (Summe = 30)											Rangfolge im Zielfeld																	
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7%	6%	9%	8%	14%	19%	18%	23%	20%	25%	24%	12%	19%	10%	18%	16%	22%
4,5	2,7	2,7	4,5	1,5	2,7	1,5	1,5	1,5	2,7	2,7	1,5	16	17	14	15	11	6	8	3	5	1	2	12	6	13	9	10	4
7,8	2,4	2,4	4,2	1,2	2,4	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	1,2	5%	4%	8%	7%	14%	20%	19%	25%	20%	25%	25%	11%	20%	9%	17%	15%	21%
4,2	2,4	2,4	7,8	1,2	2,4	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	1,2	16	17	14	15	11	6	8	3	5	1	2	12	7	13	9	10	4
6,0	1,5	4,5	7,5	1,5	1,5	1,2	0,3	1,5	1,8	1,8	0,9	6%	5%	9%	7%	15%	20%	19%	25%	20%	24%	25%	10%	20%	8%	18%	14%	19%
												16	17	13	15	10	4	8	2	6	3	1	12	5	14	9	11	7
												4%	4%	7%	7%	15%	20%	19%	25%	21%	26%	25%	11%	20%	9%	17%	15%	20%
												16	17	14	15	11	7	8	3	4	1	2	12	6	13	9	10	5
												4%	3%	8%	6%	15%	20%	18%	25%	20%	25%	25%	10%	20%	8%	17%	15%	20%
												16	17	14	15	10	4	8	3	5	2	1	12	7	13	9	11	6

Tab. 26 Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge im Zielfeld Umwelt

Ziele											Varianten																	
Wohnen	Erholen	Biotope (Pflanzen)	Lebensräume (Tiere)	Fläche	Boden	Grundwasser	Oberflächenwasser	Luft/Klima	Landschaftsbild	Landschaftsraum	Denkmalpflege	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Gewicht im Zielfeld (Summe = 30)											Rangfolge Gesamt bei Basisgewichtung Verkehr und Wirtschaftlichkeit (Zielfelder 30-40-30)																	
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	43%	42%	50%	51%	62%	48%	70%	52%	63%	49%	52%	63%	49%	64%	48%	49%	54%
4,5	2,7	2,7	4,5	1,5	2,7	1,5	1,5	1,5	2,7	2,7	1,5	16	17	10	9	5	14	1	7	3	12	8	4	11	2	15	13	6
7,8	2,4	2,4	4,2	1,2	2,4	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	1,2	41%	41%	49%	49%	62%	49%	70%	53%	63%	49%	53%	62%	50%	63%	48%	52%	
4,2	2,4	2,4	7,8	1,2	2,4	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	1,2	16	17	12	11	5	13	1	6	2	10	7	4	9	3	15	14	8
6,0	1,5	4,5	7,5	1,5	1,5	1,2	0,3	1,5	1,8	1,8	0,9	42%	41%	50%	50%	64%	55%	76%	62%	68%	57%	62%	67%	60%	69%	58%	61%	
												16	17	14	15	5	13	1	7	3	11	6	4	9	2	10	12	8
												40%	40%	48%	49%	62%	49%	71%	54%	64%	50%	53%	62%	50%	63%	47%	48%	52%
												16	17	13	11	5	12	1	6	2	9	7	4	10	3	15	14	8
												40%	40%	48%	49%	63%	49%	70%	54%	63%	49%	53%	62%	50%	62%	47%	47%	51%
												16	17	13	12	3	11	1	6	2	10	7	5	9	4	14	15	8

Tab. 27 Variation der Gewichtung der Ziele und Auswirkung auf die Rangfolge in der Gesamtbewertung

Fazit: Während im Zielfeld Umwelt die Tunnelvarianten die ersten Ränge belegen, bleiben in der Gesamtbetrachtung die Brückenvarianten auf den ersten Rängen.

## **6. Vorschlag für die vertiefende Untersuchung**

Die Variantenauswahl erfolgt unter Heranziehung der Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse. Die Gewichtungen der Ziele wurden in einem sinnvollen Rahmen variiert und die sich ergebenden Rangfolgen der Varianten ausgewertet. Durch die Bandbreite wird festgestellt ob die Rangfolgen der Varianten empfindlich reagieren oder stabil bleiben. Es wird der Übergang von einer subjektiven Gewichtung zu einer objektiven Auswertung erreicht.

In den einzelnen Zielfeldern zeigen sich deutliche Unterschiede in der Zielerreichung der Varianten.

Im Zielfeld „verkehrliche Wirkung“ weisen die Nordvarianten ausgehend von dem Verknüpfungspunkt W1 (Godorf) und die Südvarianten mit dem Verknüpfungspunkt O5 (Spich) die besten Zielerreichungsgrade auf.

Im Zielfeld „Wirtschaftlichkeit“ schneiden die Brückenlösungen erheblich besser ab als die Tunnelvarianten. Die Tatsache, dass die Brückenlösungen von W1 aus keine vorderen Ränge einnehmen, liegt an der knotenpunktbedingten breiten Rheinbrücke und der Aufständigung im Retentionsraum Langel.

Im Zielfeld „Umwelt“ besetzen die Tunnelvarianten die vorderen Plätze. Die Brückenlösungen V6bB (zwischen Platz 4 und 6) und V6aB (Platz 8) liegen im oberen Mittelfeld. Die Nordvarianten, ausgehend von W1, liegen abgeschlagen auf den hinteren Plätzen.

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass einige Varianten unabhängig von der Differenzierung der Gewichtung in der Gesamtbetrachtung regelmäßig die vorderen Ränge belegen.

Die vorderen 9 Ränge belegen die gleichen Varianten sowohl beim Mittelwert der Rangfolge als auch beim Mittelwert der Zielerreichung.

Die Variante V6aB liegt auf Rang 1. Sie hat eine gemittelte Zielerreichung von 67 %.

Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

Bei Auswahl der zu vertiefenden Varianten wird auch die Variante des BVWP (V4B) berücksichtigt. Sie hat eine gemittelte Zielerreichung von 52 %. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse der Zielfeldgewichtung belegt die Variante V4B im Mittelwert den Rang 9. Von daher wird vorgeschlagen, die Varianten der Ränge 1 bis 9 gemäß Tab. 28 vertieft zu untersuchen.

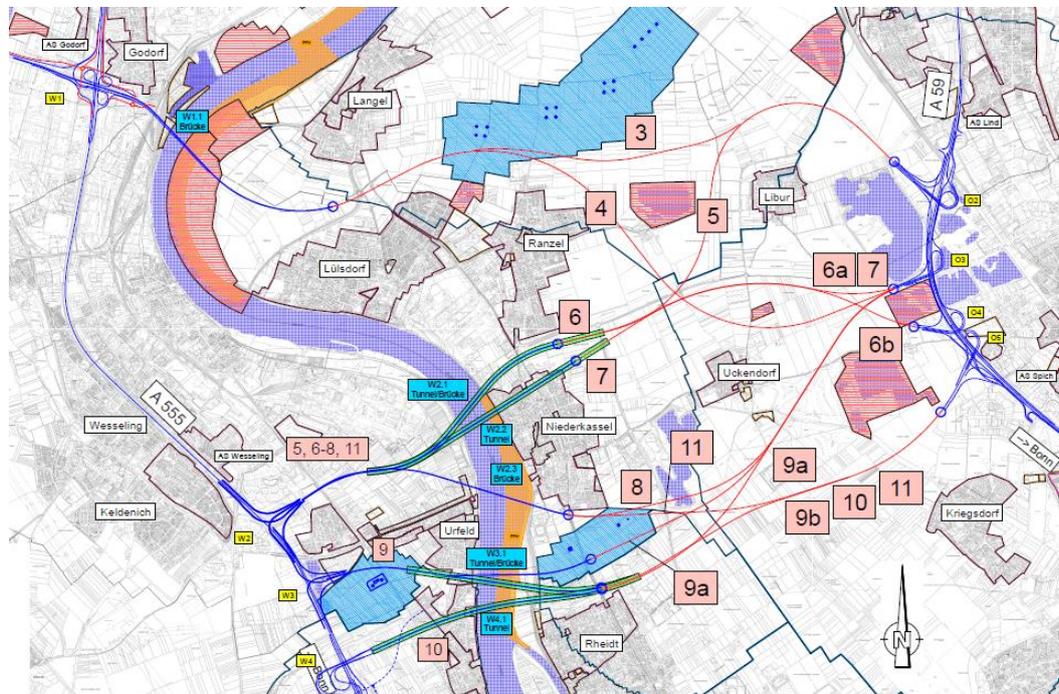
Module der Varianten	W1	W1	W1	W1	W2	W3	W3	W3	W4								
	1.1B	1.1B	1.1B	1.1B	2.1B	2.1T	2.1B	2.1T	2.1B	2.1T	2.2T	2.3B	2.3T	3.1B	3.1T	3.1T	4.1T
	L1	L2	L3	L4	L5	L5	L6a	L6a	L6b	L6b	L7	L8	L8	L9a	L9a	L9b	L10
	O1	O1	O2	O3	O2	O2	O3	O3	O4	O4	O3	O3	O3	O3	O3	O5	O5
Varianten	V1B	V2B	V3B	V4B	V5B	V5T	V6aB	V6aT	V6bB	V6bT	V7T	V8B	V8T	V9aB	V9aT	V9bT	V10T
Mittelwert der Rangfolgen	15,50	16,63	11,00	9,50	5,00	13,50	1,00	7,50	3,00	11,13	8,00	4,63	11,63	3,38	14,38	11,63	5,63
Rangfolge der Mittelwerte	16	17	10	9	5	14	1	7	2	11	8	4	12	3	15	12	6
Mittelwert der Zielerreichung	43,2%	42,5%	50,6%	51,6%	60,0%	49,2%	67,2%	53,8%	62,3%	51,2%	53,6%	60,5%	50,4%	61,1%	48,7%	50,7%	56,2%
Rangfolge der Mittelwerte	16	17	12	9	5	14	1	7	2	10	8	4	13	3	15	11	6
Vorschlag für Vertiefte Untersuchung				V4B	V5B		V6aB	V6aT	V6bB		V7T	V8B		V9aB			V10T

**Tab. 28 Liste der vertieft zu untersuchende Varianten**

## 7. Festlegungen in der Projektabstimmung 1 nach RE

In Abstimmung mit den Ministerien des Bundes und des Landes sind anhand der Erkenntnisse aus dem Beteiligungsprozess zusätzlich zu den 9 vorgeschlagenen Varianten die Varianten V3B und V9bT vertieft zu untersuchen. Weiterhin ist die bisher in den Grobvarianten nicht enthaltene Brückenvariante von W2 nach O5 mit Querung 2.3B als Variante V11B vertieft zu untersuchen.

In der Stufe 2 der Voruntersuchung werden also 12 Varianten vertieft untersucht.



**Abb. 31 Übersichtslageplan der weiter zu vertiefenden Varianten nach Abstimmung mit den Ministerien des Bundes und des Landes**

Die Variantendossiers der vertieft zu untersuchenden Varianten sind mit Ausnahme der neuen zusätzlichen Variante V11B in der Anlage 1 enthalten.

---

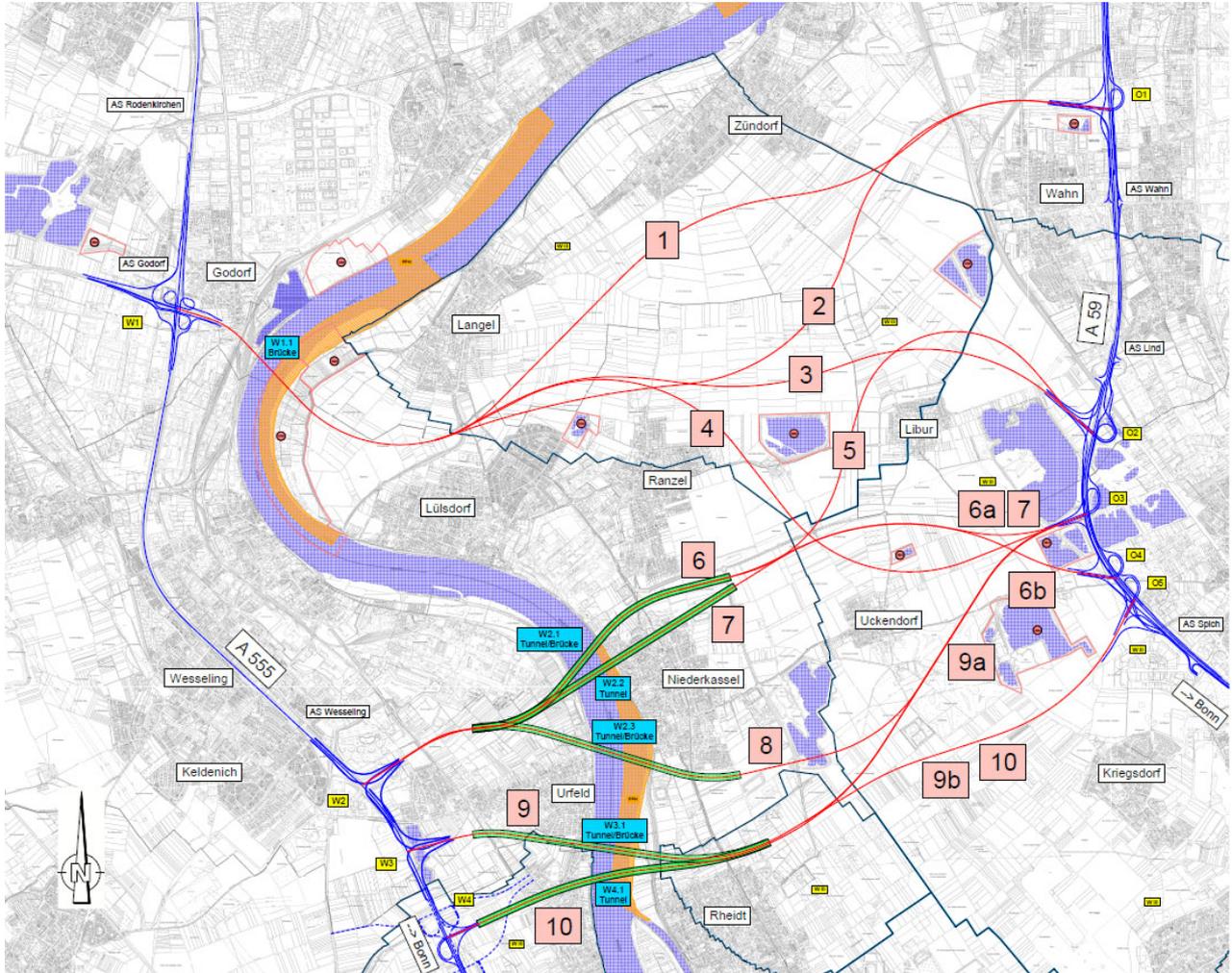
Unterlage 1.2 – Erläuterungsbericht - Variantenvorauswahl

## **Anlage 1**

Variantendossiers der untersuchten Varianten



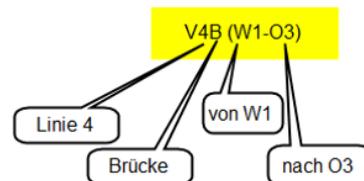
Übersichtsplan



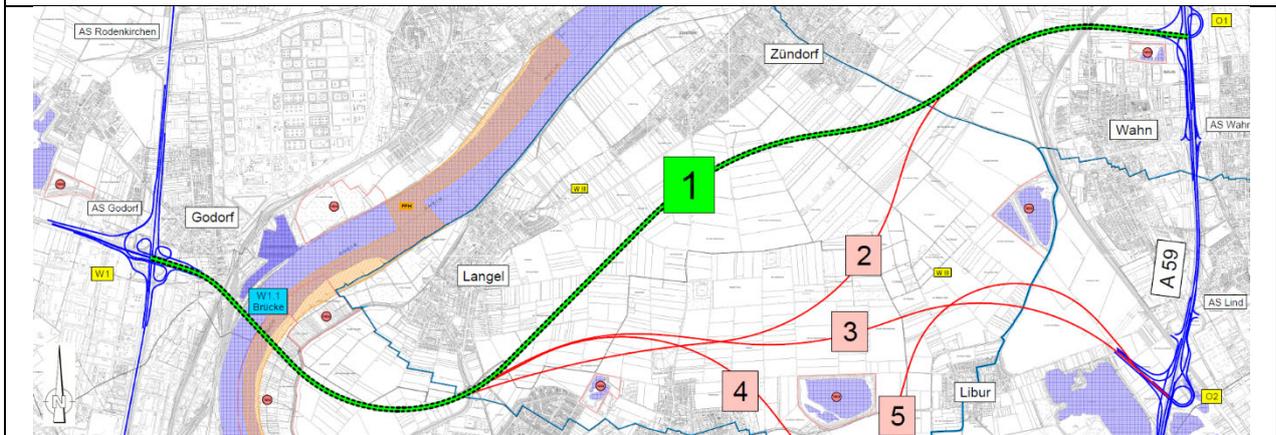
17 Varianten (sinnvolle Kombinationen der Module) wurden betrachtet.

	V1B (W1-O1)	V2B (W1-O1)	V3B (W1-O2)	V4B (W1-O3)	V5B (W2-O2)	V5T (W2-O2)	V6aB (W2-O3)	V6aT (W2-O3)	V6bB (W2-O4)	V6bT (W2-O4)	V7T (W2-O3)	V8B (W2-O3)	V8T (W2-O3)	V9aB (W3-O3)	V9aT (W3-O3)	V9bT (W3-O3)	V10T (W4-O5)
Modul	W1	W1	W1	W1	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W3	W3	W3	W4
Verknüpfung West	W1	W1	W1	W1	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W2	W3	W3	W3	W4
Rheinquerung	1.1B	1.1B	1.1B	1.1B	2.1B	2.1T	2.1B	2.1T	2.1B	2.1T	2.2T	2.3B	2.3T	3.1B	3.1T	3.1T	4.1T
Linie Ost	L1	L2	L3	L4	L5	L5	L6a	L6a	L6b	L6b	L7	L8	L8	L9a	L9a	L9b	L10
Verknüpfung Ost	O1	O1	O2	O3	O2	O2	O3	O3	O4	O4	O3	O3	O3	O3	O3	O5	O5

Variantenname gibt die Kombination der Module wieder.



## Variante V1B – Rheinquerung als Brücke



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W1 nach O1 durch Retentionsraum Langel
- Tangierung der Schutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) am nördlichen Rand
- Länge = 10.600 m
- Rmin = 720 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 4 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 2 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 1 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V2B

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W1
  - Umbau der Anschlussstelle zu einem Autobahnkreuz erfordert komplexe Behelfsverführung mit erheblichen, über ca. 10 Jahre dauernden Behinderungen. Davon ist insbesondere der Verkehr L150-A555 betroffen.
- Rheinbrücke
  - Das Baufeld befindet sich im Godorfer Hafen. Dadurch Beeinträchtigung des Hafenbetriebs.
  - Das Baufeld befindet sich auf der Kerkrader Straße; dadurch Beeinträchtigung der Zufahrt LyondellBasell.
- Anbindung an die A59
  - Der Autobahnknoten O1 besteht nicht nur aus einem neuen Autobahndreieck, sondern auch aus einem Parallelfahrbahnsystem zwischen der AS Flughafen und der AS Lind und hat Baumaßnahmen an der A59 auf einer Länge von ca. 4 km zur Folge.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- Kerkrader Str.: Fernrohrleitungen
- A59: Hochspannungsfreileitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- Verlärmung/Verschattung der unmittelbar an die Brücke angrenzenden Wohnbebauung Godorf

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä..

- Dauerhafte Eingriffe in das Werksgelände Lyondell-Basell
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf Lyondell-Basell
- Dauerhafte Eingriffe in das Hafengelände
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf des Godorfer Hafens

#### Umweltverträglichkeit

- Verschattung Wohnbebauung Godorf
- Verlärmung der Ortsränder von Godorf, Langel, Lülldorf, Zündorf, Wahn und Elsdorf
- Querung Langeler Rheinbogen und Freiraum zwischen Elsdorf und Wahn als bedeutende Erholungsräume
- Eingriffe in FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzone zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Langel) und Naturschutzgebiet „Lülldorfer Weiden“ am rechten Rheinufer
- Tangierung Zone II (Wasserschutzgebiet Zündorf)
- Eingriff in Retentionsraum Langel
- Stärkste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

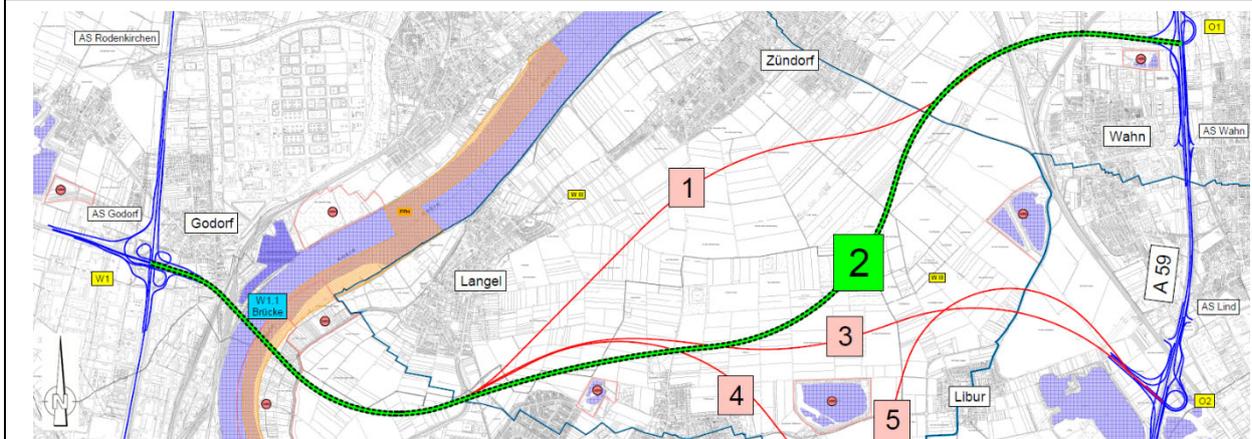
#### Bauzeit

- Ca. 10 Jahre

**Nicht vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 605 Mio. €

## Variante V2B – Rheinquerung als Brücke



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W1 nach O1 durch Retentionsraum Langel
- Randliche Querung der Schutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) im südwestlichen Teilbereich
- Länge = 10.925 m
- Rmin = 720 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 4 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 2 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 1 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V1B

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W1
  - Umbau der Anschlussstelle zu einem Autobahnkreuz erfordert komplexe Behelfsverführung mit erheblichen, über ca. 10 Jahre dauernden Behinderungen. Davon ist insbesondere der Verkehr L150-A555 betroffen.
- Rheinbrücke
  - Das Baufeld befindet sich im Godorfer Hafen, dadurch Beeinträchtigung des Hafenbetriebs.
  - Das Baufeld befindet sich auf der Kerkrader Straße, dadurch Beeinträchtigung der Zufahrt LyondellBasell.
- Anbindung an die A59
  - Der Autobahnknoten O1 besteht nicht nur aus einem neuen Autobahndreieck, sondern auch aus einem Parallelfahrbahnsystem zwischen der AS Flughafen und der AS Lind und hat Baumaßnahmen an der A59 auf einer Länge von ca. 4 km zur Folge.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- Kerkrader Str.: Fernrohrlösungen
- A59: Hochspannungsfreileitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- Verlärmung/Verschattung der unmittelbar an die Brücke angrenzenden Wohnbebauung Godorf

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Dauerhafte Eingriffe in das Werksgelände Lyondell-Basell
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf Lyondell-Basell
- Dauerhafte Eingriffe in das Hafengelände
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf des Godorfer Hafens
- Dauerhafte Eingriffe in Golfplatz St. Urbanus nördlich von Libur

#### Umweltverträglichkeit

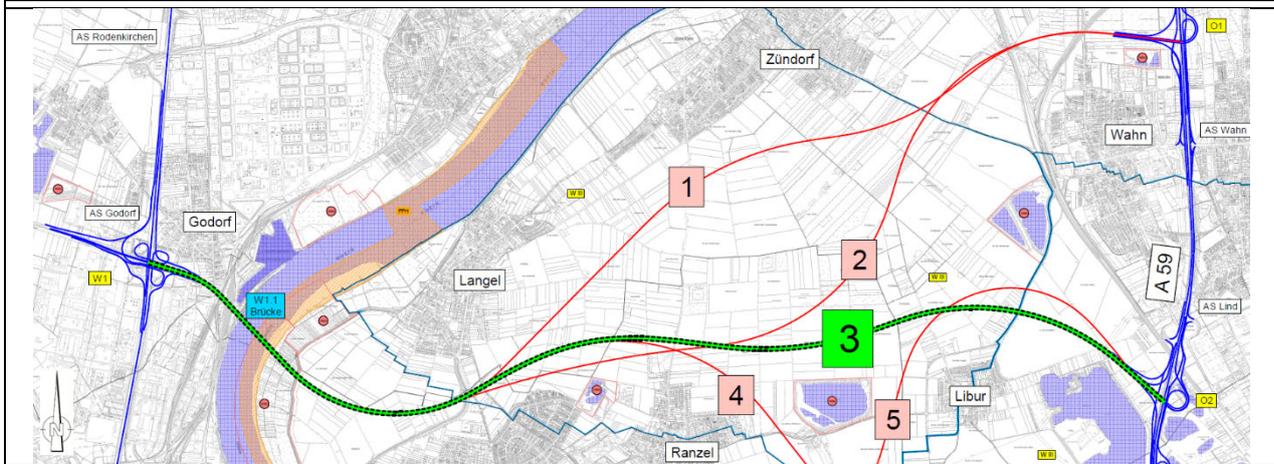
- Verschattung Wohnbebauung Godorf
- Verlärmung der Ortsränder von Godorf, Langel, Lülldorf, Ranzel, Wahn und Elsdorf
- Querung Langel Rheinbogen und Freiraum zwischen Elsdorf und Wahn als bedeutende Erholungsräume
- Eingriffe in FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Langel) und Naturschutzgebiet „Lülldorfer Weiden“ am rechten Rheinufer
- Randliche Querung Zone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) auf ca. 1.580 m Länge
- Eingriff in Retentionsraum Langel
- Stärkste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

#### Bauzeit

- Ca. 10 Jahre

**Nicht vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 604 Mio. €

**Variante V3B – Rheinquerung als Brücke**

**Merkmale der Variante**
**Trassierung**

- Von W1 nach O2 durch Retentionsraum Langel
- Querung der Schutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) im südwestlichen Teilbereich
- Länge = 9.745 m
- Rmin = 720 m

**Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 1 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 1 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 2 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V4B

**Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 W1
  - Umbau der Anschlussstelle zu einem Autobahnkreuz erfordert komplexe Behelfsverführung mit erheblichen, über ca. 10 Jahre dauernden Behinderungen. Davon ist insbesondere der Verkehr L150-A555 betroffen.
- Rheinbrücke
  - Das Baufeld befindet sich im Godorfer Hafen, Dadurch Beeinträchtigung des Hafenbetriebs.
  - Das Baufeld befindet sich auf der Kerkrader Straße, dadurch Beeinträchtigung der Zufahrt LyondellBasell.
- Anbindung an die A59
  - Im Bereich von O2 sind drei Autobahnbrücken an den Ausbau anzupassen. Hier sind Überleitungen auf die Gegenfahrbahn erforderlich. Die verschränkten Rampen können außerhalb des Verkehrsraumes der A59 hergestellt werden.

**Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- Kerkrader Str.: Fernrohrleitungen

**Eingriffe in Wohnnutzung**

- Verlärmung/Verschattung der unmittelbar an die Brücke angrenzenden Wohnbebauung Godorf

**Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Dauerhafte Eingriffe in das Werksgelände Lyondell-Basell
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf Lyondell-Basell
- Dauerhafte Eingriffe in das Hafengelände
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf des Godorfer Hafens

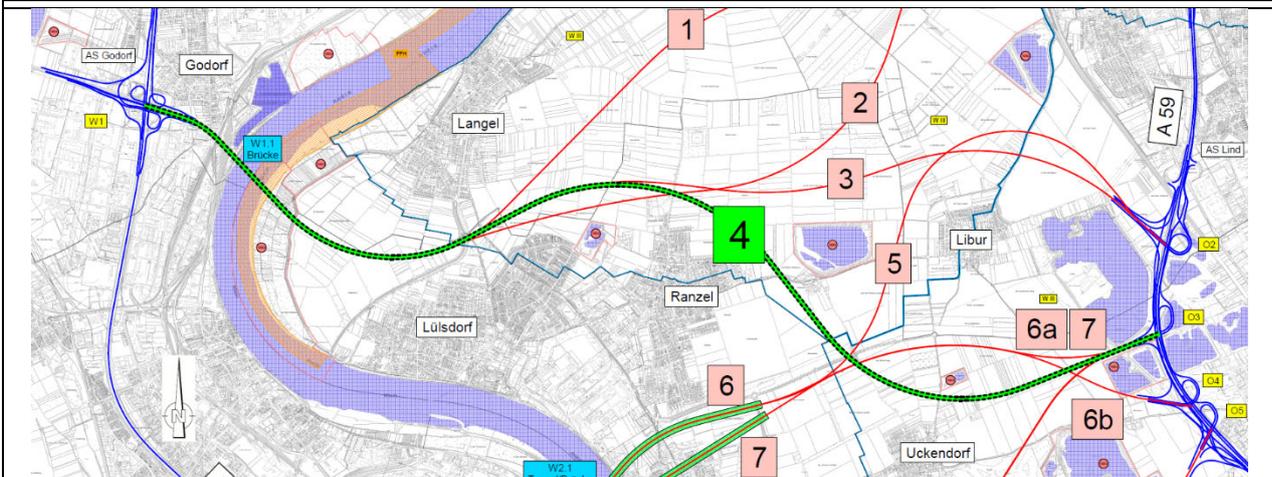
**Umweltverträglichkeit**

- Verschattung Wohnbebauung Godorf
- Verlärmung der Ortsränder von Godorf, Langel, Lülldorf, Ranzel und Libur
- Querung Langelener Rheinbogen als sehr bedeutendem Erholungsraum
- Eingriffe in FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Langel) und Naturschutzgebiet „Lülsdorfer Weiden“ am rechten Rheinufer
- Querung Zone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) auf ca. 1.420 m Länge
- Eingriff in Retentionsraum Langel
- Eingriff in den äußersten nördlichen Teil der Spicher Seen
- Stärkste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

**Bauzeit**

- Ca. 10 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**
**Grobkostenschätzung: ca. 581 Mio. €**

**Variante V4B – Rheinquerung als Brücke**

**Merkmale der Variante**
**Trassierung**

- Von W1 nach O3 durch Retentionsraum Langel
- Querung der Schutzzone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) im südwestlichen Teilbereich
- Länge = 10.215 m
- Rmin = 720 m

**Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 1 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 1 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 2 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V3B

**Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 W1
  - Umbau der Anschlussstelle zu einem Autobahnkreuz erfordert komplexe Behelfsverführung mit erheblichen, über ca. 10 Jahre dauernden Behinderungen. Davon ist insbesondere der Verkehr L150-A555 betroffen.
- Rheinbrücke
  - Das Baufeld befindet sich im Godorfer Hafen, dadurch Beeinträchtigung des Hafenbetriebs.
  - Das Baufeld befindet sich auf der Kerkrader Straße, dadurch Beeinträchtigung der Zufahrt LyondellBasell.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

**Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- Kerkrader Str.: Fernrohrleitungen
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

**Eingriffe in Wohnnutzung**

- Verlärmung/Verschattung der unmittelbar an die Brücke angrenzenden Wohnbebauung Godorf

**Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Dauerhafte Eingriffe in das Werksgelände Lyondell-Basell
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf Lyondell-Basell
- Dauerhafte Eingriffe in das Hafengelände
- Bauzeitlicher Eingriff in den Betriebsablauf des Godorfer Hafens

**Umweltverträglichkeit**

- Verschattung Wohnbebauung Godorf
- Verlärmung Ortsränder von Godorf, Langel, Lülsdorf, Ranzel, Uckendorf und Wohnbebauung am Weilerhofer See
- Querung Langeler Rheinbogen als sehr bedeutendem Erholungsraum
- Eingriffe in FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Langel) und Naturschutzgebiet „Lülsdorfer Weiden“ am rechten Rheinufer
- Querung Zone II (Wasserschutzgebiet Zündorf) auf ca. 980 m Länge
- Eingriff in Retentionsraum Langel
- Eingriff in mittleren Teil der Spicher Seen
- Zweitstärkste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

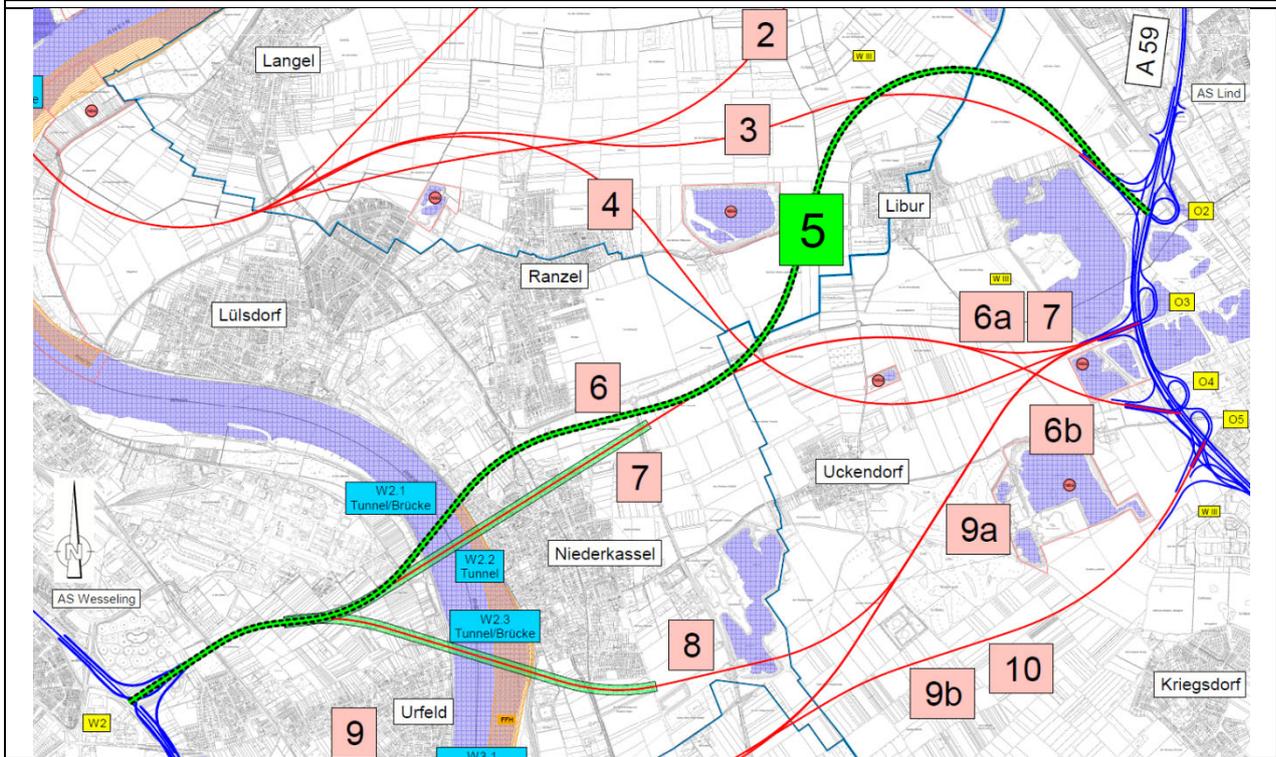
**Bauzeit**

- Ca. 10 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 560 Mio. €

## Variante V5B – Rheinquerung als Brücke



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W2 nach O2
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- Länge = 9.290 m
- Rmin = 900 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 8 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 4 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 4 der 17 bewerteten Varianten)

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Rheinbrücke
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - 3 Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher deutliche Verkehrsbeeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- 1 Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä..

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell

#### Umweltverträglichkeit

- Verlust 1 Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und Ortsränder von Ranzel und Niederkassel und Libur
- Tangierung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Niederkassel) am äußersten nördlichen Randbereich
- „Einkesselung“ der Ortslage von Libur
- Eingriff in den äußersten nördlichen Teil der Spicher Seen
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

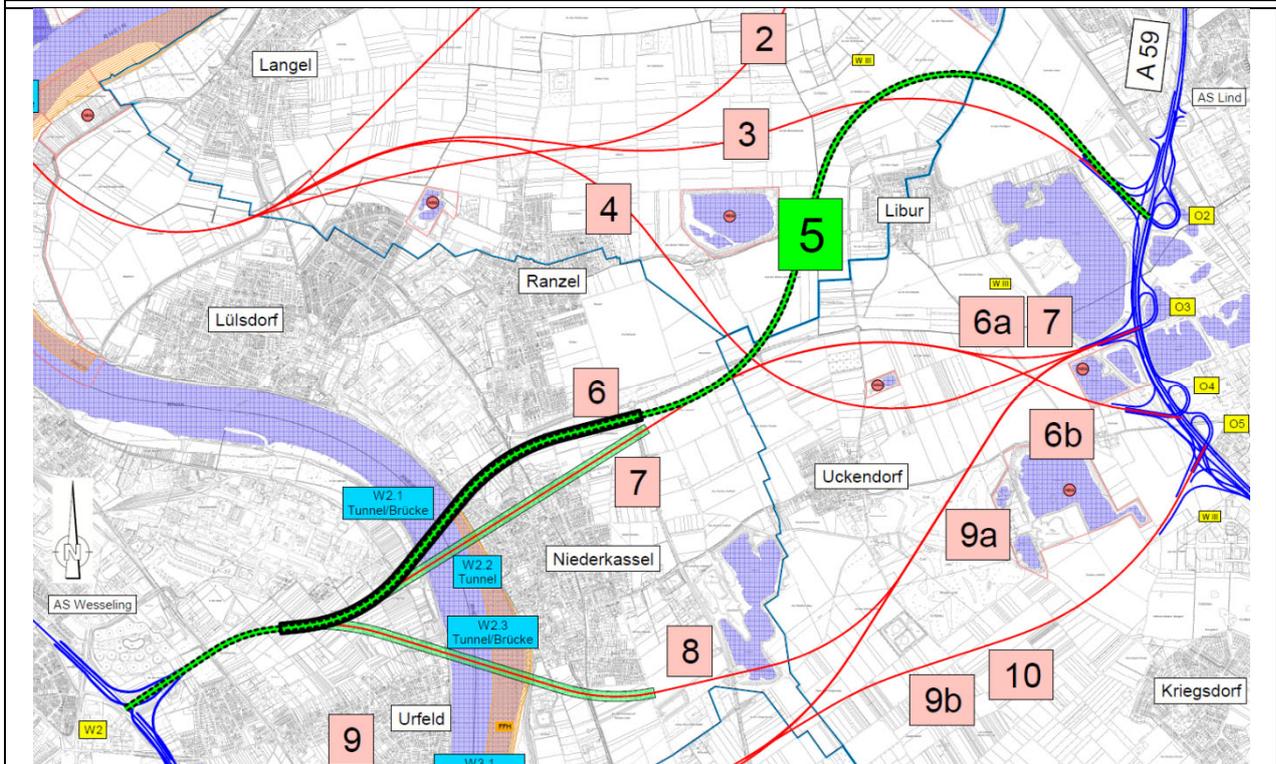
#### Bauzeit

- Ca. 6 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 267 Mio. €

## Variante V5T – Rheinquerung als Tunnel



### Merkmale der Variante

#### **Trassierung**

- Von W2 nach O2
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- Länge = 9.290 m
- Rmin = 900 m

#### **Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 5 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 5 der 17 bewerteten Varianten)

#### **Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - 3 Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher deutliche Verkehrsbeeinträchtigung.

#### **Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555

#### **Eingriffe in Wohnnutzung**

- Ggf. bauzeitliche Sicherungsmaßnahmen auf Grundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg

#### **Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell

#### **Umweltverträglichkeit**

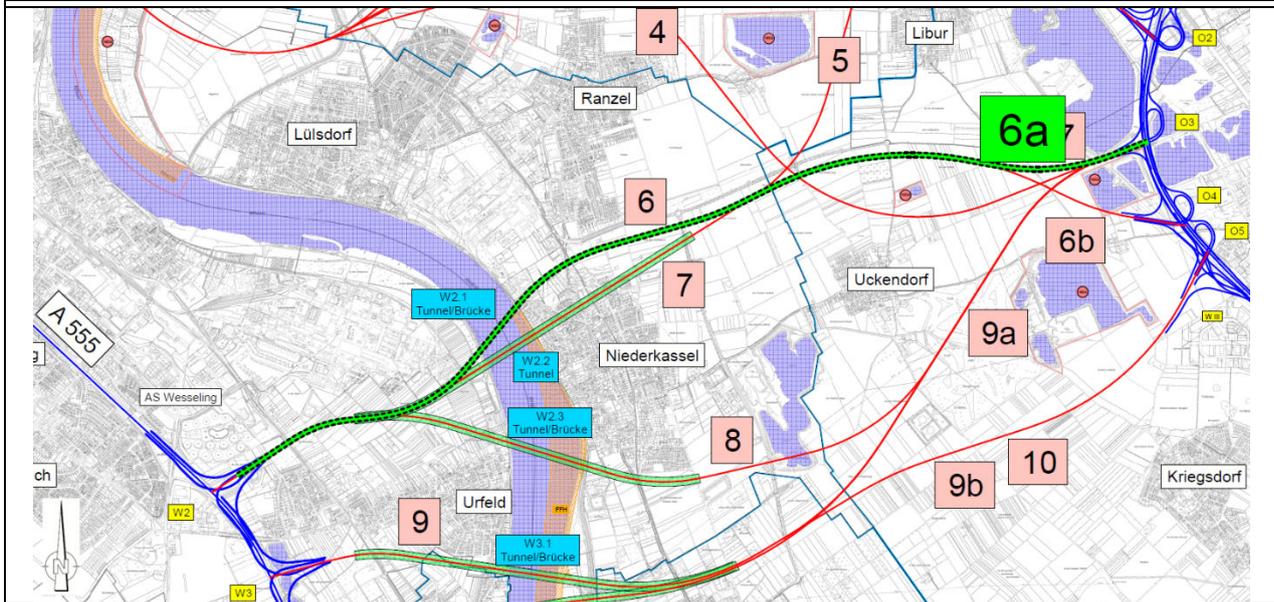
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und Ortsrand von Libur
- „Einkesselung“ der Ortslage von Libur
- Eingriff in den äußersten nördlichen Teil der Spicher Seen
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

#### **Bauzeit**

- Ca. 8 Jahre

**Nicht vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 951 Mio. €

**Variante V6aB – Rheinquerung als Brücke**

**Merkmale der Variante**
**Trassierung**

- Von W2 nach O3
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- Bündelung mit der L82/ L269
- Länge = 7.850 m
- Rmin = 900 m

**Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 2 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 8 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 8 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V6bT

**Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Rheinbrücke
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

**Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

**Eingriffe in Wohnnutzung**

- 1 Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg

**Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell

**Umweltverträglichkeit**

- Verlust 1 Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82/Buchenweg
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und Ortsränder von Ranzel und Niederkassel und der Ortslage von Stockem
- Tangierung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Niederkassel) am äußersten nördlichen Randbereich
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Zweitgeringste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrssarmen Räumen
- Insgesamt geringste Zerschneidungswirkung aufgrund der Bündelung mit der L82 / L269

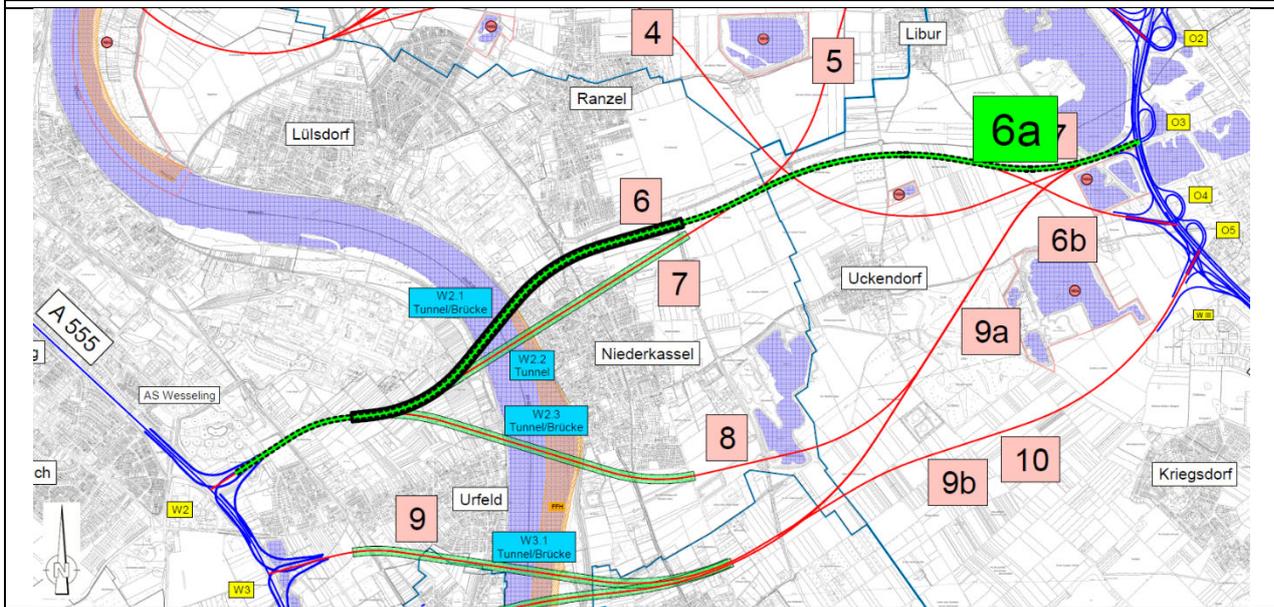
**Bauzeit**

- Ca. 6 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 229 Mio. €

## Variante V6aT – Rheinquerung als Tunnel



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W2 nach O3
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- Bündelung mit der L82/ L269
- Länge = 7.850 m
- Rmin = 900 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V6bT und V7T

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- Ggf. bauzeitliche Sicherungsmaßnahmen auf Grundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82/ Buchenweg

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell

#### Umweltverträglichkeit

- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und der Ortslage von Stockem
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Geringste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen
- Insgesamt geringste Zerschneidungswirkung aufgrund der Bündelung mit der L82 / L269

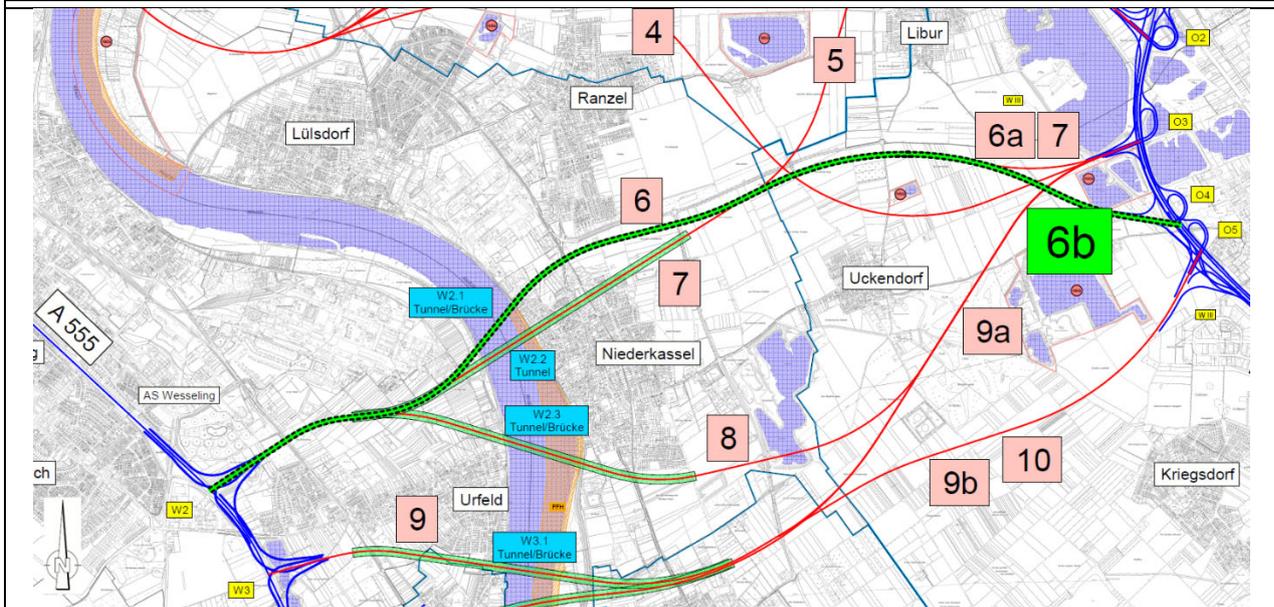
#### Bauzeit

- Ca. 8 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 915 Mio. €

## Variante V6bB – Rheinquerung als Brücke



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W2 nach O4
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- Bündelung mit der L82/ L269
- Länge = 8.400 m
- Rmin = 900 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 2 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 8 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 8 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V6aB

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Rheinbrücke
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, aber Beeinträchtigung der A59 durch Umbau der AS Spich. Mittlere Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O4:
  - Zwei Gasleitungstrassen auf der Westseite.
  - Freileitungstrassen und Umspannwerk müssen verlegt werden.

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- 1 Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell
- Überbauung von 2 Gewerbebauten (Logistik) mit ca. 2 ha Grundfläche am Langeler Ring östlich der A59

#### Umweltverträglichkeit

- Verlust 1 Wohngrundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und der Ortsränder von Ranzel und Niederkassel und der Ortslage von Stockem
- Tangierung FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Langel) am äußersten nördlichen Randbereich
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Zweitgeringste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen
- Insgesamt geringste Zerschneidungswirkung aufgrund der Bündelung mit der L82 / L269

#### Bauzeit

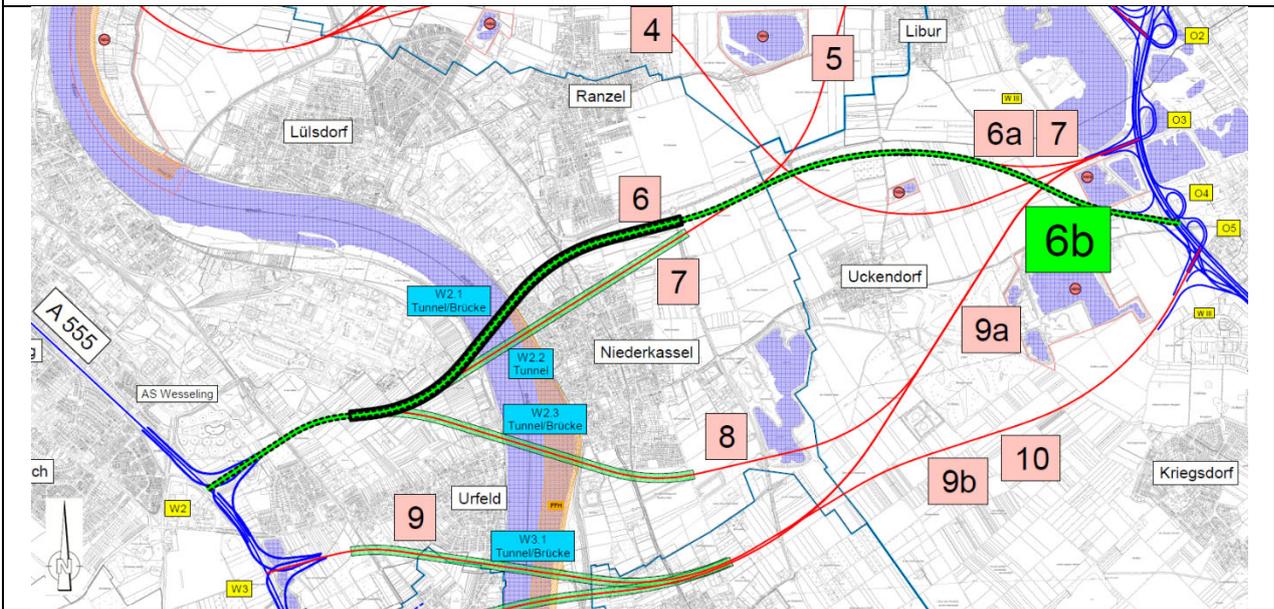
- Ca. 6 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 270 Mio. €



## Variante V6bT – Rheinquerung als Tunnel



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W2 nach O4
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- Bündelung mit der L82/ L269
- Länge = 8.400 m
- Rmin = 900 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V6aT und V7T

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W2  
- Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel  
- Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59  
- Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, aber Beeinträchtigung der A59 durch Umbau der AS Spich. Mittlere Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O4:  
- Zwei Gasleitungstrassen auf der Westseite.  
- Freileitungstrassen und Umspannwerk müssen verlegt werden.

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- Ggf. bauzeitliche Sicherungsmaßnahmen auf Grundstück im Außenbereich von Niederkassel an der Ecke L82 / Buchenweg

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell
- Überbauung von 2 Gewerbebauten (Logistik) mit ca. 2 ha Grundfläche am Langer Ring östlich der A59

#### Umweltverträglichkeit

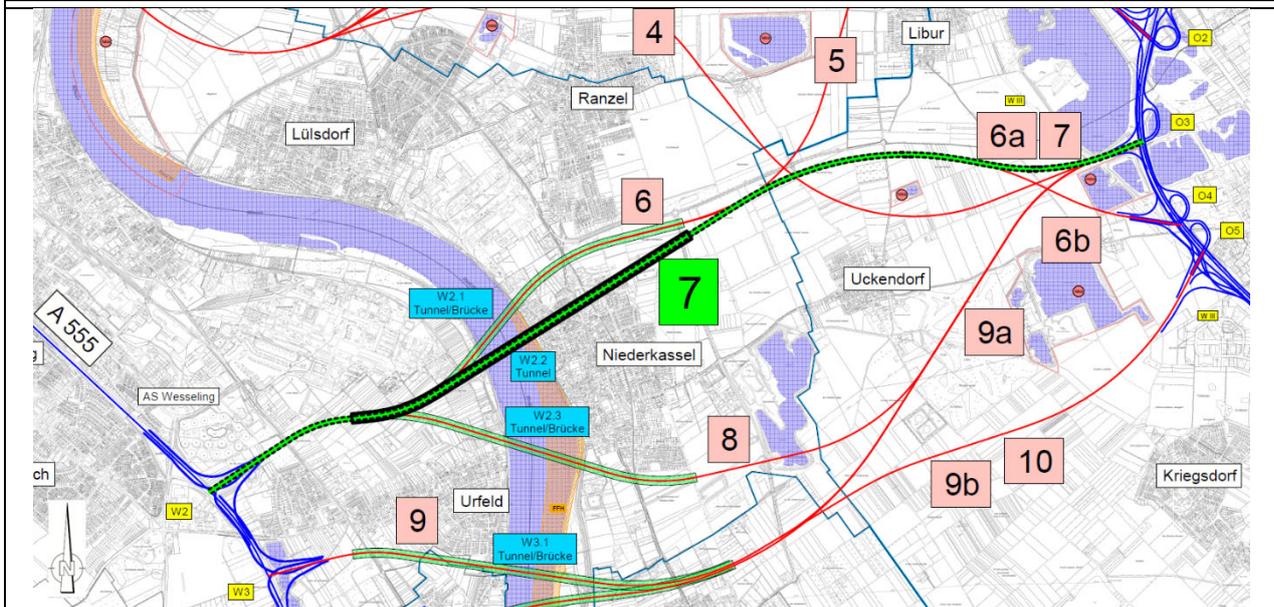
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und der Ortslage von Stockem
- Geringste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen
- Insgesamt geringste Zerschneidungswirkung aufgrund der Bündelung mit der L82 / L269

#### Bauzeit

- Ca. 8 Jahre

**Nicht vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 955 Mio. €

**Variante V7T – Rheinquerung als Tunnel**

**Merkmale der Variante**
**Trassierung**

- Von W2 nach O3
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- zwischen Ranzel und Niederkassel
- teilweise Bündelung mit der L82/ L269
- Länge = 7.770 m
- Rmin = 900 m

**Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 9 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V6aT und V6bT

**Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

**Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

**Eingriffe in Wohnnutzung**

- keine

**Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell

**Umweltverträglichkeit**

- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und der Ortslage von Stockern
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Geringste Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

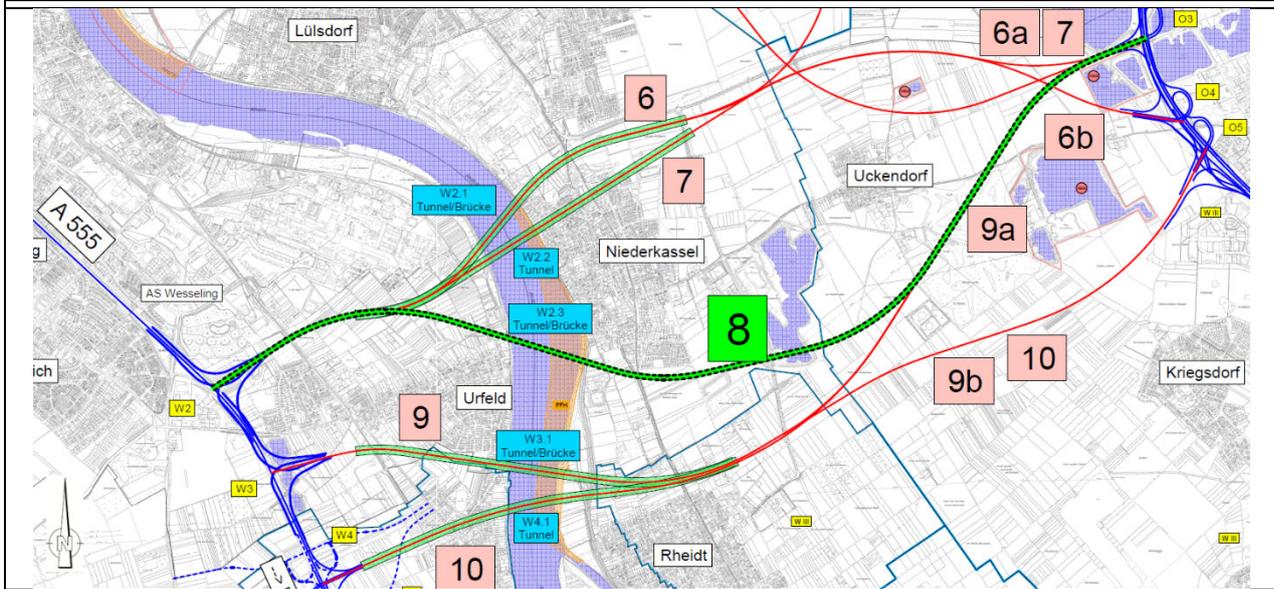
**Bauzeit**

- Ca. 8 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 893 Mio. €

## Variante V8B – Rheinquerung als Brücke



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W2 nach O3
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- südlich Niederkassel
- Länge = 8.300 m
- Rmin = 1.300 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 5 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 6 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 6 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V9aB

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Rheinbrücke
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- Am Weidenweg in Urfeld werden 6 Wohnhäuser von der Brücke überspannt.

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell, aber geringer als bei den vorherigen Varianten
- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in Golfanlage Clostermanns Hof

#### Umweltverträglichkeit

- Voraussichtlicher Verlust von 6 Wohnhäusern am Weidenweg in Urfeld
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld, nördlicher Ortsrand von Urfeld und südlicher Ortsrand von Niederkassel und der Ortslage von Stockem
- Querung Niederkasseler Rheinufer als bedeutendem Erholungsraum und Golfanlage Clostermanns Hof
- Eingriffe in FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Niederkassel)
- Querung südlicher Teilbereich Niederkasseler See
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

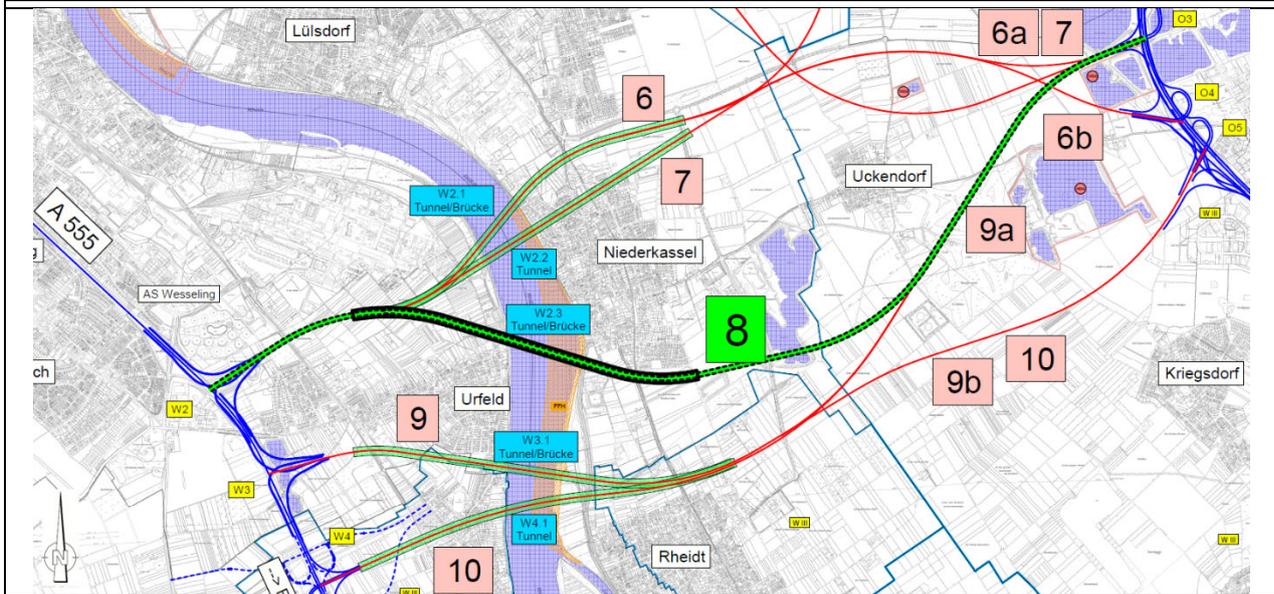
#### Bauzeit

- Ca. 6 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 241 Mio. €

## Variante V8T – Rheinquerung als Tunnel



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W2 nach O3
- Nördlich Wasserschutzgebiet Urfeld
- südlich Niederkassel
- Länge = 8.300 m
- Rmin = 1.300 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 6 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 7 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 7 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V9aT

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 W2
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W2: Ferngasleitung auf Westseite der A555
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- keine

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in bisher unbebaute Industrieflächen südlich Werksgelände Shell, aber geringer als bei den Varianten 6 und 7
- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in Golfanlage Clostermanns Hof

#### Umweltverträglichkeit

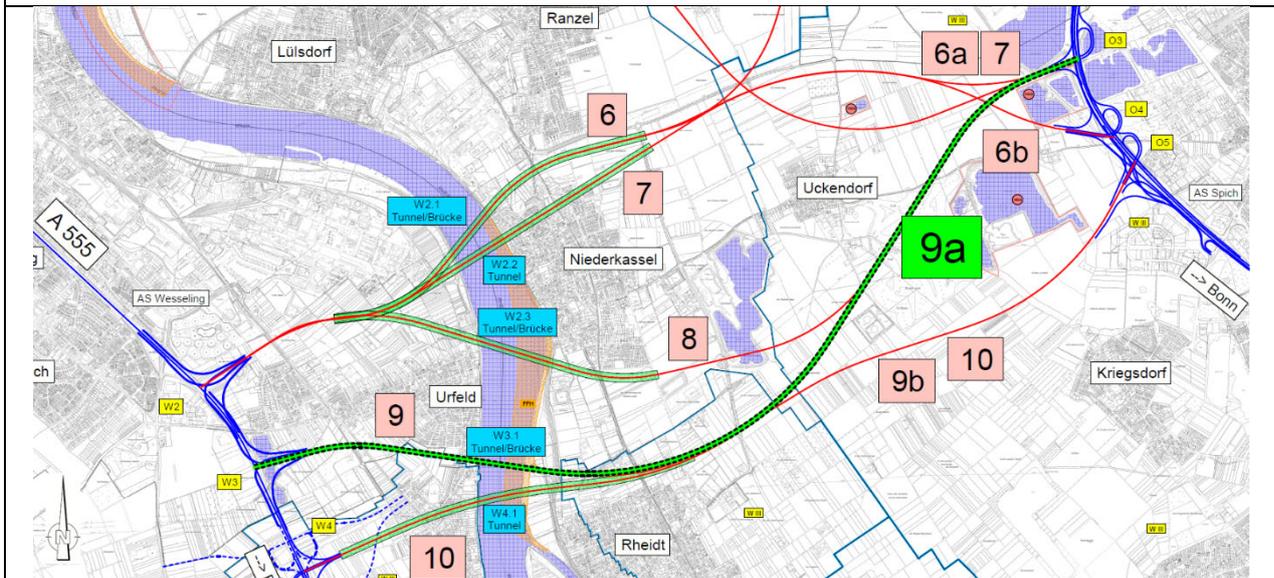
- Verlärmung nördlicher Rand der Waldsiedlung in Urfeld und ggf. z.T. südlicher Ortsrand von Niederkassel und der Ortslage von Stockem
- Querung südlicher Teilbereich Niederkasseler See
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

#### Bauzeit

- Ca. 8 Jahre

**Nicht vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 825 Mio. €

**Variante V9aB – Rheinquerung als Brücke**

**Merkmale der Variante**
**Trassierung**

- Von W3 nach O3
- südlich Urfeld
- nördlicher Teil der Schutzzone II des Wasserschutzgebietes Urfeld
- nördlich Rheidt
- Länge = 8.145 m
- Rmin = 1.300 m

**Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 5 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 6 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 6 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V8B

**Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 W3
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Rheinbrücke
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

**Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- AK W3
  - Ferngasleitung auf Westseite der A555
  - Nato-Pipeline quert A555
  - Hochspannungsfreileitung
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

**Eingriffe in Wohnnutzung**

- An der Rheinstraße und am Ubierweg in Urfeld werden ca. 14 Wohnhäuser von der Brücke überspannt werden.

**Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in Golfanlage Clostermanns Hof

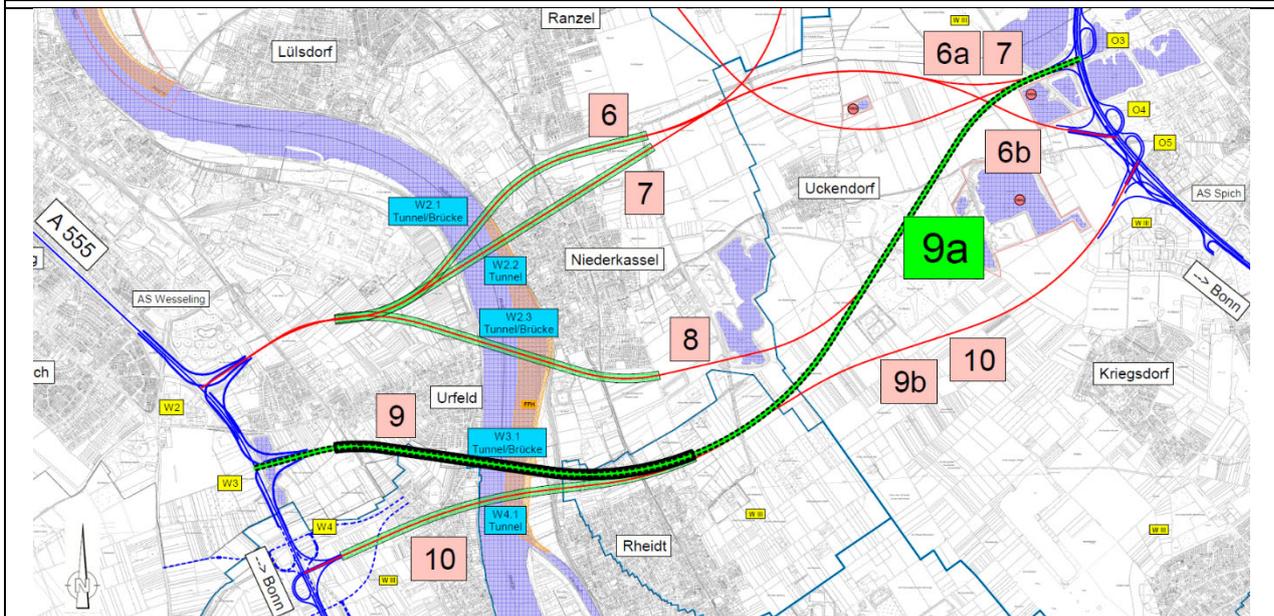
**Umweltverträglichkeit**

- Voraussichtlicher Verlust von 14 Wohnhäusern an der Rheinstraße und am Ubierweg in Urfeld
- Verlärmung Ortsränder von Urfeld, Widdig, Rheidt und Uckendorf und der Ortslage von Stockem
- Querung Niederkasseler Rheinufer als bedeutendem Erholungsraum
- Eingriffe in FFH-Gebiet „Rhein-Fischschutzzone zwischen Emmerich und Bad Honnef“ (Teilfläche bei Niederkassel)
- Querung Zone II des Wasserschutzgebietes Urfeld auf ca. 830 m Länge
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

**Bauzeit**

- Ca. 6 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**
**Grobkostenschätzung: ca. 225 Mio. €**

**Variante V9aT – Rheinquerung als Tunnel**

**Merkmale der Variante**
**Trassierung**

- Von W3 nach O3
- südlich Urfeld
- nördlicher Teil der Schutzzone II des Wasserschutzgebietes Urfeld
- nördlich Rheidt
- Länge = 8.145 m
- Rmin = 1.300 m

**Verkehrliche Wirkung- Endzustand**

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 6 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 7 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 7 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V8T

**Verkehrliche Wirkung Bauzustand**

- Anbindung an die A555 - W3  
- Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel  
- Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59 - O3  
- Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, daher geringe Beeinträchtigung.

**Eingriffe in Versorgungsleitungen**

- AK W3  
- Ferngasleitung auf Westseite der A555  
- Nato-Pipeline quert A555  
- Hochspannungsfreileitung
- AK O3: Nato-Pipeline und 2 Gasfernleitungen

**Eingriffe in Wohnnutzung**

- keine

**Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.**

- Bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe in Golfanlage Clostermanns Hof

**Umweltverträglichkeit**

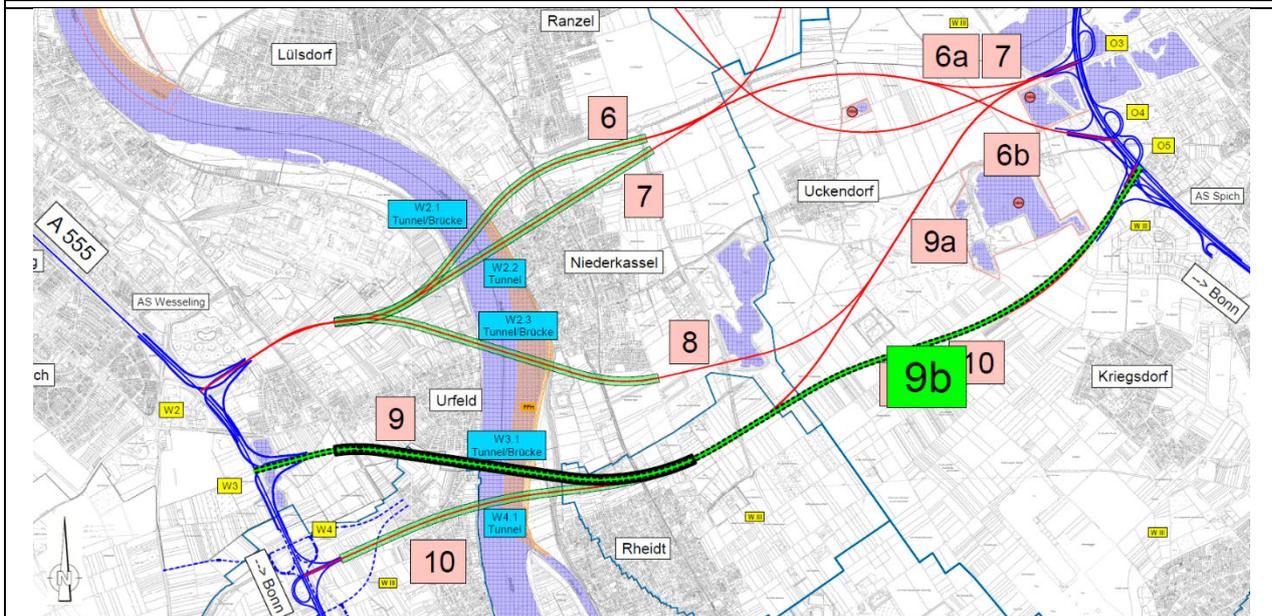
- ggf. teilweise Verlärmung nördlicher Ortsrand von Rheidt und Ortsrand von Uckendorf und Ortslage Stockem
- Querung Zone II des Wasserschutzgebietes Urfeld auf ca. 830 m Länge
- Eingriff in den mittleren Teil der Spicher Seen
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

**Bauzeit**

- Ca. 8 Jahre

**Nicht vertieft zu untersuchen**
**Grobkostenschätzung: ca. 885 Mio. €**

## Variante V9bT – Rheinquerung als Tunnel



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W3 nach O5
- südlich Urfeld
- nördlicher Teil der Schutzzone II des Wasserschutzgebietes Urfeld
- nördlich Rheidt
- Länge = 7.960 m
- Rmin = 1.300 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 7 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V10T

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 - W3
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher geringe Beeinträchtigung.
- Tunnel
  - Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59 – O5
  - Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, aber Beeinträchtigung der A59 durch Umbau der AS Spich. Mittlere Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W3
  - Gasfernleitung auf Westseite der A555
  - Nato-Pipeline quert A555
  - Hochspannungsfreileitung
- AK O5:
  - 2 Gasfernleitungen auf der Westseite der A59
  - 3 Hochspannungsfreileitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- keine

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Überbauung von einem Gewerbebauten (Logistik) mit ca. 1 ha Grundfläche am Langeler Ring

#### Umweltverträglichkeit

- ggf. teilweise Verlärmung nördlicher Ortsrand von Rheidt
- Querung Zone II des Wasserschutzgebietes Urfeld auf ca. 830 m Länge
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

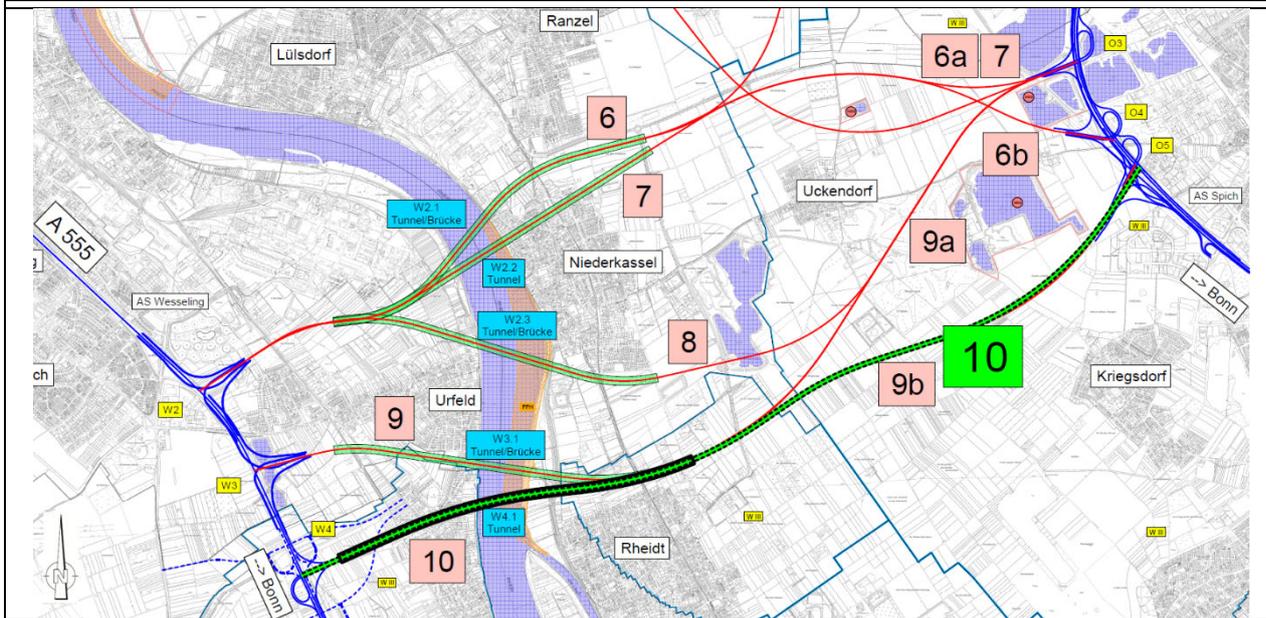
#### Bauzeit

- Ca. 8 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 892 Mio. €

## Variante V10T – Rheinquerung als Tunnel



### Merkmale der Variante

#### Trassierung

- Von W4 nach O5
- südlich der Schutzzone II des Wasserschutzgebietes Urfeld
- nördlich Rheidt
- Länge = 7.670 m
- Rmin = 2.000 m

#### Verkehrliche Wirkung- Endzustand

- Nutzen durch Veränderung der Reisezeiten (Rang 7 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Nutzen durch Veränderung der Zuverlässigkeit (Rang 3 der 17 bewerteten Varianten)
- Gleich mit Variante V9bT

#### Verkehrliche Wirkung Bauzustand

- Anbindung an die A555 – W4  
- zwei Autobahnbrücken im Zuge der A555, daher mittlere Beeinträchtigung.
- Tunnel  
- Kann ohne maßgebende Verkehrsbeeinträchtigungen errichtet werden.
- Anbindung an die A59 – O5  
- Keine Autobahnbrücken im Zuge der A59, aber Beeinträchtigung der A59 durch Umbau der AS Spich. Mittlere Beeinträchtigung.

#### Eingriffe in Versorgungsleitungen

- AK W4  
- Gasfernleitung auf Westseite der A555
- AK O5:  
- 2 Gasfernleitungen auf der Westseite der A59  
- 3 Hochspannungsfreileitungen

#### Eingriffe in Wohnnutzung

- Ggf. bauzeitliche Sicherungsmaßnahmen auf einigen Grundstücken in Widdig

#### Eingriffe in Gewerbe-/ Industrienutzung u.ä.

- Überbauung von einem Gewerbebauten (Logistik) mit ca. 1 ha Grundfläche am Langeler Ring

#### Umweltverträglichkeit

- ggf. teilweise Verlärmung nördlicher Ortsrand von Rheidt
- Mittelstarke Beeinträchtigung von unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen

#### Bauzeit

- Ca. 8 Jahre

**Vertieft zu untersuchen**

Grobkostenschätzung: ca. 878 Mio. €