



**8-streifiger Ausbau
AK Köln-Süd bis AK Köln-
Gremberg**

Unterlage 19.4.1

Teil 2

**Umweltverträglichkeitsstudie
– Auswirkungenprognose und
Variantenvergleich –**

Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Rheinland

Aufgestellt: November 2022
Stand: 14.11.2022

SMEETS LANDSCHAFTSARCHITEKTEN
Planungsgesellschaft mbH



Impressum

Auftraggeber:	Autobahn GmbH des Bundes Niederlassung Rheinland Hansastraße 2 47799 Krefeld
Auftragnehmer:	SMEETS LANDSCHAFTSARCHITEKTEN Planungsgesellschaft mbH Zehntwall 5-7 50374 Erftstadt Tel.: 02235 – 68 53 59 0 Email: kontakt@la-smeets.de
Projektleitung:	Peter Smeets, Landschaftsarchitekt Dipl.-Ing.
Bearbeitung	Manuel Bertrams, Dr.rer.nat., Geograph M.A. Dirk Totenhagen, Dipl.-Ing. Eva Kersting, Landschaftsarchitektin M.Sc. Jan-Hendrik Schmitte, B.Sc. Naturschutz & Landnutzungsplanung
Projektnummer:	1022-1
Hinweis zum Urheberschutz:	Dieser Fachbeitrag ist zu Planungszwecken erstellt. Er unterliegt insgesamt und in einzelnen Inhalten und Darstellungen dem Urheberschutz. Eine Vervielfältigung und Veröffentlichung, insbesondere im Internet, ist nur mit Zustimmung der Inhaber der einzelnen Urheberrechte zulässig. Der Auftraggeber hat vertraglich das Recht zur Nutzung dieses Fachbeitrages. Nimmt der Auftraggeber Änderungen vor, so sind die geänderten Teile unter Nennung des Verfassers nachvollziehbar zu kennzeichnen. Änderungen durch Dritte sind nicht erlaubt.

GLIEDERUNG

1	Ermittlung und Beschreibung möglicher Planungsvarianten	1
1.1	Auswahl der vertieft zu untersuchenden Varianten	1
1.2	Bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen	4
2	Möglichkeiten der Vermeidung von Umweltauswirkungen.....	9
3	Beurteilung der Umweltauswirkungen der Varianten.....	12
3.1	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	13
3.1.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	14
3.1.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	22
3.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	22
3.2.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	24
3.2.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	28
3.3	Schutzgut Fläche	28
3.4	Schutzgut Boden	30
3.4.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	31
3.4.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	34
3.5	Schutzgut Wasser.....	34
3.5.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	36
3.5.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	40
3.6	Schutzgut Luft / Klima	40
3.6.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	41
3.6.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	43
3.7	Schutzgut Landschaft	44
3.7.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	45
3.7.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	48
3.8	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	48
3.8.1	Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen	49
3.8.2	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	53
3.9	Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.....	54
3.10	Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit gegenüber schweren Unfällen oder Katastrophen einschließlich des Klimawandels	55
4	Auswirkungen auf den Arten- und Gebietsschutz.....	57
4.1	Europarechtlich geschützte Arten.....	57
4.2	Natura 2000-Gebiete	57
4.3	Weitere Schutzgebiete.....	59
5	Möglichkeiten der Kompensation erheblicher Umweltauswirkungen	60

6	Variantenvergleich.....	62
6.1	Schutzgutbezogener Variantenvergleich	62
6.2	Schutzgutübergreifender Variantenvergleich und Fazit	68
7	Literatur und Quellen.....	70
TABELLEN		
Tabelle 1:	Nicht weiter verfolgte Varianten	2
Tabelle 2:	Charakterisierung der Planungsvarianten	6
Tabelle 3:	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - Flächen- und Funktionsverlust.....	18
Tabelle 4:	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - betriebsbedingte Schallimmissionen	20
Tabelle 5:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	22
Tabelle 6:	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt - Flächen- und Funktionsverlust.....	26
Tabelle 7:	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt - bau- und betriebsbedingte Funktionsstörungen.....	27
Tabelle 8:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	28
Tabelle 9:	Flächeninanspruchnahmen der Planungsvarianten	29
Tabelle 10:	Schutzgut Boden - Flächen- und Funktionsverlust.....	33
Tabelle 11:	Schutzgut Boden - Eingriff in Altstandorte und Altablagerungen.....	34
Tabelle 12:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Boden	34
Tabelle 13:	Schutzgut Wasser - Flächen- und Funktionsverlust	39
Tabelle 14:	Schutzgut Wasser - mögliche baubedingte Schadstoffeinträge	40
Tabelle 15:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Wasser.....	40
Tabelle 16:	Schutzgut Luft / Klima - Flächen- und Funktionsverlust.....	43
Tabelle 17:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Luft / Klima.....	44
Tabelle 18:	Schutzgut Landschaft - Flächen- und Funktionsverlust	47
Tabelle 19:	Schutzgut Landschaft - technische Überformung.....	47
Tabelle 20:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Landschaft	48
Tabelle 21:	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter – Flächen- und Objektverlust.....	52
Tabelle 22:	Schutzgut Kulturelles Erbe – technische Überformung.....	53
Tabelle 23:	Schutzgutbezogener Variantenvergleich Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	54
Tabelle 24:	Vor- und Nachteile der Trassenvarianten	65
Tabelle 25:	Ergebnis des schutzgutbezogenen und schutzgutübergreifenden Variantenvergleichs.....	68

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Bestehende Autobahnbrücke bei Rodenkirchen.....	4
Abbildung 2: Inanspruchnahme von Wohnflächen am AK Köln-Poll.....	16
Abbildung 3: Vergleich der Schallausbreitung 49 dB(A) nachts für den Prognose- Bezugsfall (blau) und die Planvariante 1.1a (rot).....	21
Abbildung 4: Dauerhafte Inanspruchnahme von schutzwürdigen Böden und Bodenschutzwald	32
Abbildung 5: Inanspruchnahme des Trinkwasserbrunnens durch Böschung bzw. Baufeld	38
Abbildung 6: Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion... 	42
Abbildung 7: Mögliche Beeinträchtigung des archäologischen Konfliktbereiches besonders hoher Bedeutung	51

UNTERLAGEN

Unterlage 19.4.3 Auswirkungenprognose

Schutzgüter Mensch & Gesundheit / Kultur- und Sachgüter

Blatt 1.1 UVS Karte 1a: Var. 1.1a, 1.2a, 1.3a

Blatt 1.2 UVS Karte 1b: Var. 2.1a, 2.1c

Blatt 1.3 UVS Karte 1c: Var. 4.1a, 5.1a

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Blatt 2.1 UVS Karte 2a: Var. 1.1a, 1.2a, 1.3a

Blatt 2.2 UVS Karte 2b: Var. 2.1a, 2.1c

Blatt 2.3 UVS Karte 2c: Var. 4.1a, 5.1a

Schutzgüter Fläche und Boden

Blatt 3.1 UVS Karte 3a: Var. 1.1a, 1.2a, 1.3a

Blatt 3.2 UVS Karte 3b: Var. 2.1a, 2.1c

Blatt 3.3 UVS Karte 3c: Var. 4.1a, 5.1a

Schutzgut Wasser

Blatt 4.1 UVS Karte 4a: Var. 1.1a, 1.2a, 1.3a

Blatt 4.2 UVS Karte 4b: Var. 2.1a, 2.1c

Blatt 4.3 UVS Karte 4c: Var. 4.1a, 5.1a

Schutzgut Klima und Luft

Blatt 5.1 UVS Karte 5a: Var. 1.1a, 1.2a, 1.3a

Blatt 5.2 UVS Karte 5b: Var. 2.1a, 2.1c

Blatt 5.3 UVS Karte 5c: Var. 4.1a, 5.1a

Schutzgut Landschaft

Blatt 6.1 UVS Karte 6a: Var. 1.1a, 1.2a, 1.3a

Blatt 6.2 UVS Karte 6b: Var. 2.1a, 2.1c

Blatt 6.3 UVS Karte 6c: Var. 4.1a, 5.1a

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Autobahn
AC	Aachen
AK	Autobahnkreuz
AS	Anschlussstelle
Betr.-km	Betriebskilometer
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
EKA	Entwurfsklasse für Autobahnen
FFH	Fauna-Flora-Habitatrichtlinie
FPA	Faunistische Planungsraumanalyse
Kap.	Kapitel
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NSG	Naturschutzgebiet
OPA	Offenporiger Asphalt
RAA	Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
RF	Richtungsfahrbahn
RiStWag	Richtlinie für die Anlage von Straßen in Wasserschutzgebieten
RQ	Regelquerschnitt
RUVS	Richtlinie Umweltverträglichkeitsstudie
S.	Seite
St.	Stück
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
Var.	Variante

1 Ermittlung und Beschreibung möglicher Planungsvarianten

Im Zuge dieses sich an die Raumanalyse anschließenden Arbeitsschrittes werden die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens bzw. der hierzu ausgearbeiteten Planungsvarianten auf die Umweltschutzgüter ermittelt, beschrieben, bewertet und vergleichend gegenübergestellt, soweit sich diese auf der vorliegenden Planungsebene (Vorplanung mit Voruntersuchung, Maßstab 1:5.000) bereits ableiten lassen. Die Prüfung und Beurteilung von Lösungsalternativen ist damit ein wesentlicher Beitrag zur Konfliktvermeidung und ein bedeutender Bestandteil der Umweltverträglichkeitsstudie UVS.

Gemäß den Ausführungen der RUVS¹ sind hierbei Varianten einzubeziehen, die unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten „realistischen, „vernünftigen“, also der Projektdefinition entsprechenden, Alternativen“ entsprechen. Hierbei kann es sich sowohl um „Lagealternativen (= Standortalternativen)“ als auch um „unterschiedliche technische Lösungen“ handeln. Da die sogenannte Prognose-Nullvariante im Regelfall nicht „mit dem Ziel und Zweck des Vorhabens ... in Einklang steht“, bleibt diese als echte Planungsalternative beim Variantenvergleich außen vor, wird jedoch entsprechend den methodischen Vorgaben des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) als schutzgutbezogener Prüfbestandteil (z.B. bei den Schallauswirkungen) in die UVS-Bewertung mit einbezogen.

1.1 Auswahl der vertieft zu untersuchenden Varianten

Der Bestimmung weiter zu verfolgender Varianten ging zunächst eine Ermittlung und fachliche Einschätzung der sich im vorliegenden Fall aufdrängenden Lösungen zur Bewältigung der Aufgabenstellung voraus. Ziel aller Varianten ist die verlässliche und störungsarme Bewältigung eines künftig weiter ansteigenden Verkehrsaufkommens im hier relevanten Autobahnabschnitt der A 4 zwischen den bezeichneten Autobahnkreuzen durch weitere Fahrstreifen (= Ausbau), auch im Bereich der Rheinquerung. Da Letztere in Bezug auf den neuen Trassenverlauf einen nicht unerheblichen Einfluss hat, galt es insbesondere die Möglichkeiten der Weiternutzung der bestehenden Rheinbrücke im Zuge des 8-streifigen Ausbaus zu beurteilen. Des Weiteren nehmen die erforderlichen Anschlüsse an die bestehenden Autobahnkreuze Köln-Süd und Köln-Gremberg (= Zwangspunkte) Einfluss auf die vorstellbaren Lösungen. Hinzu kommen bedeutsame und zu erhaltende bzw. erhaltenswerte Randnutzungen oder sonstige Bestandsmerkmale hoher Wertigkeit.

Im Sinne der gängigen Praxis wurden jene - zwar prinzipiell denkbaren - Varianten ausgefiltert, bei denen eine Realisierbarkeit aufgrund schwerwiegender Problemstellungen oder nicht zu überwindender Hindernisse auszuschließen war. Im Zentrum der Betrachtung standen hierbei mehrere Möglichkeiten im Umgang mit der bestehenden Rheinbrücke mit entsprechenden bauzeitlichen Verkehrsführungen und Ausgestaltungen der gesamten Ausbaustrecke im Endzustand. Die letztendlich ausgeschiedenen Varianten sind nachfolgend aufgelistet. Die Gründe für das Ausscheiden werden benannt:²

¹ BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG: Richtlinien für die Erstellung von Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau (RUVS). Ausgabe 2008

Da es nach der Länderabstimmung bislang keine Einführung der RUVS gegeben hat, obliegt es den Ländern, bis zur Vorlage der neuen UVP-Richtlinien (RUV) den Entwurf der RUVS 2008 unter Einbeziehung der Änderungen des im Juni 2017 novellierten UVPG anzuwenden.

² Quelle: Präsentation zur 5. Sitzung des Dialogforums am 27. April 2022

Tabelle 1: Nicht weiter verfolgte Varianten

Variante	Begründung
Tunnelvarianten	
Bohrtunnel mit vier Röhren	<ul style="list-style-type: none"> • deutliche verkehrliche und sicherheitsrelevante Nachteile • großer Eingriff in den Grüngürtel • Risiko für Trinkwasserförderung im Bauzustand
Absenktunnel	<ul style="list-style-type: none"> • Einschränkung der Schifffahrt im Bauzustand • großer Eingriff in Rheinbett • große Flächeninanspruchnahme in Uferbereichen für Baudock und Bauwerke in offener Bauweise
Weiternutzung der Bestandsbrücke	
vollständig	<ul style="list-style-type: none"> • aus tragwerksplanerischer Sicht nicht möglich
als Eventbrücke – A 4 in Tunnellage	<ul style="list-style-type: none"> • A 4 in Tunnellage ohne entscheidende Vorteile gegenüber Brücken-neubaulösung
als Rad-/ Gehwegbrücke – A 4 in Parallellage	<ul style="list-style-type: none"> • erhebliche Flächeninanspruchnahmen aufgrund des großen Abstandes zwischen bestehendem und neu gebautem Bauwerk • deutlich geringere Flächeninanspruchnahmen bei anderen Varianten • Betroffenheit mehrerer Wohngebäude
als PKW-Brücke - zwei weitere Brücken in Parallellage	<ul style="list-style-type: none"> • erhebliche Flächeninanspruchnahmen aufgrund der großen Abstände zwischen dem bestehenden und den neu gebauten Bauwerken • deutlich geringere Flächeninanspruchnahmen bei anderen Varianten • Betroffenheit mehrerer Wohngebäude • verkehrliche und sicherheitsrelevante Nachteile wegen der Aufspaltung des Verkehrs
Brückenneubauvarianten	
Südverbreiterung (Richtungsfahrbahn Olpe südlich der Bestandsbrücke) <ul style="list-style-type: none"> • mit oder ohne temporäre Seitenlage • mit gestreckter oder verschwenkter Linieneinführung • mit Optimierung der bauzeitlichen Verkehrsführung 	<ul style="list-style-type: none"> • bau- und anlagenbedingte Betroffenheit mehrerer Wohn- und Betriebsgebäude – dichtes Heranreichen von hohen Stützwänden • Erhalt der Verknüpfung Konrad-Adenauer-Straße / Frankstraße in Rodenkirchen nur mit aufwändiger Brückenkonstruktion

Nach der vorgenommenen Abschichtung wurden insgesamt sieben Varianten aus drei Variantengruppen für die weitere Beurteilung ihrer Umweltverträglichkeit vorgesehen. Über die vertiefende Untersuchung der Varianten wurde im Rahmen eines ersten projektorientierten Abstimmungstermins zwischen Bund und Land (PA 1-Termin) entschieden.

Diese werden im anschließenden Kapitel hinsichtlich ihrer charakteristischen und sich auch voneinander unterscheidenden Merkmale, welche den gegenwärtig auf der Ebene der Vorplanung (Maßstab 1:5.000) vorliegenden technischen Planungs- und weiteren fachgutachterlichen Aussagen (z.B. zur Schallausbreitung) entnommen werden können, grob dargestellt.

Die vorliegenden Planvarianten 1.1a, 1.2a, 1.3a, 2.1a, 2.1c, 4.1a und 5.1a entsprechen dem durch KOCKS CONSULT bereitgestellten und mit der Autobahn GmbH abgestimmten Planungsstand Ende Juli 2022. Die Varianten werden nachfolgend beschrieben und in den Kartendarstellungen im Anhang in Variantengruppen vergleichend dargestellt³.

Trassenvariante 1.1a

Bei der Trassenvariante 1.1a handelt es sich um eine bestandsnahe, symmetrische Fahrbahnerweiterung je Fahrtrichtung. Im bauzeitlichen Verkehr wird in Richtung Norden eine temporäre Seitenlage geschaffen. Anschließend erfolgt ein Querverschub in die Bestandsachse.

Trassenvariante 1.2a

Bei der Trassenvariante 1.2a handelt es sich um eine bestandsnahe, symmetrische Fahrbahnerweiterung je Fahrtrichtung. Im bauzeitlichen Verkehr wird in Richtung Süden eine temporäre Seitenlage geschaffen. Anschließend erfolgt ein Querverschub in die Bestandsachse.

Die Trassenvarianten 1.1a und 1.2a sind im Endausbau komplett identisch und unterscheiden sich nur während der Bauzeit.

Trassenvariante 1.3a

Bei der Trassenvariante 1.3a handelt es sich um eine bestandsnahe, symmetrische Fahrbahnerweiterung je Fahrtrichtung sowie eine bestandsnahe Achsenschwengung. Im bauzeitlichen Verkehr wird in Richtung Norden / Süden eine temporäre Seitenlage geschaffen. Anschließend erfolgt ein Querverschub in die Bestandsachse. Die Achsenerweiterung der A 4 orientiert sich an den heute im Bestand vorhandenen Fahrbahnverschwengungen.

Trassenvariante 2.1a

Bei der Trassenvariante 2.1a handelt es sich um eine volle einseitige Verbreiterung Richtung Norden im Bereich der Rodenkirchener Brücke sowie eine knappe einseitige Nordverbreiterung vor und hinter der Rodenkirchener Brücke. Anschließend erfolgt eine Rückführung auf die Symmetrie in den Autobahnkreuzen Köln-Süd / Köln-Gremberg. Während der Bauzeit sind keine temporären Seitenlagen vorhanden.

Trassenvariante 2.1c

Bei der Trassenvariante 2.1c handelt es sich um eine volle einseitige Verbreiterung Richtung Norden direkt im Bereich Rodenkirchener Brücke. Anschließend erfolgt eine zügige Rückführung unmittelbar hinter der Rodenkirchener Brücke in die Symmetrie. Im Bereich AS Poll findet ein Achsversatz um 2 m nach Süden statt, um die nördliche Schleifenrampe unverändert zu belassen. Während der Bauzeit sind keine temporären Seitenlagen vorhanden.

Trassenvariante 4.1a

Bei der Trassenvariante 4.1a handelt es sich um eine Schräglage sowie eine knappe einseitige Verbreiterung nach Norden und nach Süden im Endzustand. Im bauzeitlichen Verkehr wird in Richtung Norden eine temporäre Seitenlage geschaffen.

Trassenvariante 5.1a

Bei der Trassenvariante 5.1a handelt es sich um eine Schräglage sowie eine knappe einseitige Verbreiterung nach Norden und nach Süden im Endzustand. Im bauzeitlichen Verkehr wird in Richtung Norden eine temporäre Seitenlage geschaffen. Die Trassenvarianten 4.1a und 5.1a sind im Endausbau bis auf geringe Unterschiede in kleinen Bereichen identisch.

³ Quelle: Peutz Consult (2022): Schalltechnische Voruntersuchung zum Ausbau der A4 – AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg im Rahmen der Leistungsphase 2 (Kapitel 3.2)

1.2 Bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen

Die ernsthaft in Betracht kommenden und weiter zu verfolgenden Planungsalternativen orientieren sich allesamt an der bestehenden Trasse der A 4 innerhalb des relevanten Ausbauabschnittes zwischen den Autobahnkreuzen Köln-Süd (linksrheinisch) und Köln-Gremberg (rechtsrheinisch). Dies gilt sowohl für den Linien- wie auch den Höhenverlauf.

Die Länge der Baustrecke beträgt, bezogen auf die RF Olpe, 4,91 km und in Fahrtrichtung Aachen 4,68 km.

Die Autobahnkreuze werden symmetrisch an die Bestandsachse angeschlossen.

Alle Varianten queren den Rhein mit einer neuen Brücke. Das bestehende denkmalgeschützte Bauwerk (siehe Abbildung unten) kann nicht in den 8-streifigen Ausbau integriert werden und ist somit durch einen Neubau zu ersetzen.

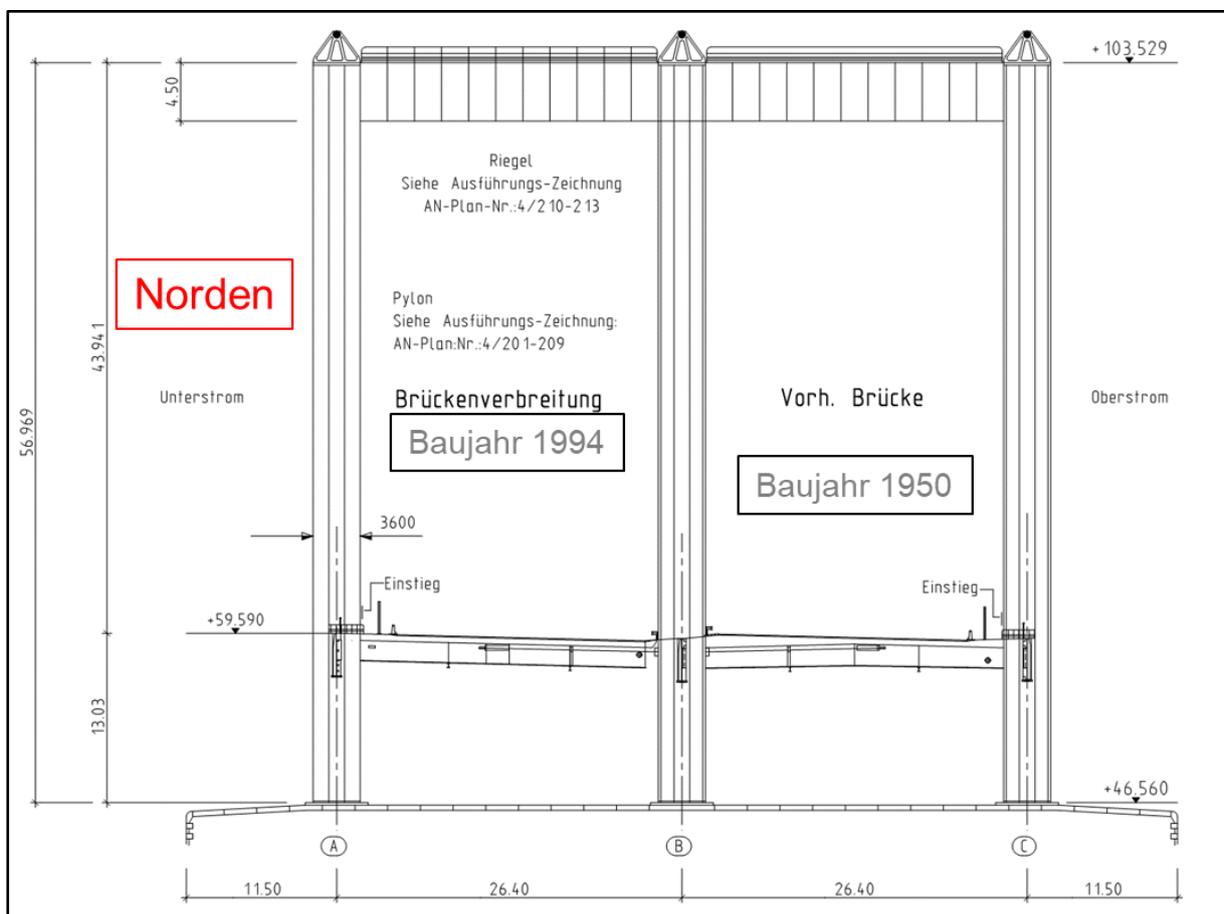


Abbildung 1: Bestehende Autobahnbrücke bei Rodenkirchen

Quelle: KOCKS CONSULT 2021

Zugrunde gelegt wird der Regelquerschnitt (RQ) 43,5 für die freie Strecke mit acht Fahrstreifen, zusätzlichen Seitenstreifen je Richtungsfahrbahn und einem Mittelstreifen. Für das Bauwerk „Rheinbrücke“ wird richtlinienkonform der Regelquerschnitt 43,5 B vorgesehen.⁴

⁴ Quelle: Autobahn GmbH: Leistungsbeschreibung Verkehrsanlagen – Stand 2019

Neben der Rheinbrücke ist der Ersatzneubau von insgesamt sechs Unterführungen (linksrheinisch L 300, K 26 und Rheinuferbahn + rechtsrheinisch Wirtschaftsweg, Siegburger Str. und Straßenbahn) und zwei Überführungen (rechtsrheinisch DB-Strecke und K 16) notwendig.

Erforderliche Stützwände erreichen mittlere Höhen bis maximal ca. 11 m.

Dem Schallschutz wird unter Berücksichtigung der aktuell geltenden Vorgaben über entsprechende Wandkonstruktionen, die beidseitig und nahezu über die gesamte Ausbaustrecke angeordnet sind (etwa zwischen Beginn der Baustrecke und maximal Bau-km 77+790) Rechnung getragen. Die neu dimensionierten Lärmschutzanlagen ersetzen oder optimieren unter Berücksichtigung der vom Vorhabenträger festgelegten Maximalhöhen (12 m über Fahrbahnrand bei freier Strecke, 6,5 m auf Rheinbrücke (transparent), 9 m auf Nebenbauwerken)⁵ die Funktion bisheriger Vorrichtungen (Lärmschutzwände, Wall-Wand-Kombinationen und Lärmschutzwälle). Zudem trägt die Verwendung von offenporigem Asphalt („OPA“), der mit Ausnahme der Rheinbrücke und einem Teilstück östlich des DB-Bauwerks bis zum AK Köln-Gremberg auf der gesamten Strecke eingebaut werden soll, zur zusätzlichen betriebsbedingten Lärmreduzierung bei.

Die AS Köln-Poll bleibt erhalten und wird hinsichtlich der Rampen an die jeweiligen variantenspezifischen Gegebenheiten angepasst.

⁵ Quelle: Protokolle zur Planungsbesprechung Nr. 24 am 22.03.2022 und Nr. 25 am 26.04.2022

Tabelle 2: Charakterisierung der Planungsvarianten

technische Merkmale	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
	nahezu symmetrischer Ausbau in unterschiedlicher Ausprägung			in Teilen asymmetrischer Ausbau in unterschiedlicher Ausprägung		wechselseitiger asymmetrischer Ausbau	
Streckencharakter allgemein							
Achslage	nördlich ausgerichtete Verlagerung im Bereich der Rheinbrücke – langes Verziehen in den Bestand		nördlich ausgerichtete Verlagerung im Bereich der Rheinbrücke – kurzes Verziehen in den Bestand	deutlich nördlich ausgerichtete Verlagerung im Bereich der Rheinbrücke – langes Verziehen in den Bestand	deutlich nördlich ausgerichtete Verlagerung im Bereich der Rheinbrücke – kurzes Verziehen in den Bestand im Bereich AS Köln-Poll Achse um ca. 2 m nach Süden verschoben	Achse im Bereich der Rheinbrücke um 0,8 gon gedreht (Schräglage) linksrheinisch deutlich nördlich, rechtsrheinisch deutlich südlich ausgerichtete Verlagerung	
Verschwenkung			Verschwenkungsmaß ca. 13 m	südlicher Fahrbahnrand um 27,60 m nach Norden, nördlicher Fahrbahnrand um 33,25 m nach Norden	Verschwenkungsmaß ca. 45 m.		
Verbreiterung	Inanspruchnahme beider Randbereiche mit Tendenz zur Nordseite		ausgeglichene Inanspruchnahme beider Randbereiche	Inanspruchnahme auf der Nordseite	Inanspruchnahme auf der Nordseite – darüber hinaus ausgeglichen	linksrheinisch Inanspruchnahme auf der Nordseite, rechtsrheinisch auf der Südseite	
				verbleibende rekultivierbare Bereiche			
Bau							
Bauzeit	ca. 8 Jahre	ca. 9,5 Jahre	ca. 8 Jahre	ca. 7 Jahre		ca. 8 Jahre	ca. 8,5 Jahre

technische Merkmale	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a	
	nahezu symmetrischer Ausbau in unterschiedlicher Ausprägung			in Teilen asymmetrischer Ausbau in unterschiedlicher Ausprägung		wechselseitiger asymmetrischer Ausbau		
Rheinbrücke	Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn AC in temporärer nördl. Seitenlage	Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn Olpe in temporärer südl. Seitenlage	Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn AC in temporärer nördl. Seitenlage	Verzicht auf temporäre Seitenlage		Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn Aachen in temporärer nördl. Seitenlage; linksrheinisch südliches und rechtsrheinisch nördliches Widerlager angehalten		
	Querverschub in die Bestandsachse			Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn AC auf der Nordseite der bestehenden Brücke		Querverschub in die Bestandsachse		
bauzeitliche Verkehrsführung	westlich und östlich der Rheinbrücke innerhalb der Bestandstrasse						zusätzlicher Fahrstreifen im Bauzustand in Fahrtrichtung AC (7+0)	
bauzeitliche Geh-/Radwegeverbindung über den Rhein	gewährleistet - Wegeanordnung in Abhängigkeit von jeweiliger Seitenlage			gewährleistet - Wegeanordnung im Endzustand		gewährleistet - Wegeanordnung wie Variante 1.1a		
Behelfsbrücken an Unterführungsbauwerken	6 St.			nicht erforderlich	4 St.	7 St.		

In Bezug auf die zu erwartenden vorhabenbedingten Wirkungen, die prinzipiell bei allen Varianten voraussetzen sind, erlangen solche insbesondere eine Bedeutung, wenn diese erhebliche umweltrelevante Folgen auslösen können. „*Es ist daher auf alle relevanten Bestandteile der Linienalternativen und alle Bauphasen und Betriebszustände einzugehen. Auch im Zusammenhang mit dem Projekt vorgesehene Rückbaumaßnahmen können dabei Bestandteil (Wirkfaktor) des zu prüfenden Vorhabens sein.*“ (Zitat RUVS A-4: S. 34)

Somit ist zwischen bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen zu differenzieren.

Lage und Umfang der bau- und anlagenbezogenen Wirkungen sind aus den Plandarstellungen zu den jeweiligen Varianten abgeleitet worden.

Baubedingte Wirkungen

Diese sind in der Regel temporär auf die Bauphase der Straße beschränkt. Die durch die einzelnen Wirkfaktoren ausgelösten Auswirkungen sind dementsprechend in der Regel zeitlich begrenzt und vorübergehend. Sie können allerdings - je nach Art - auch mehrere Jahre andauern und in bestimmten Fällen auch zu unumkehrbaren Umweltauswirkungen führen.

Die baubedingten Wirkfaktoren werden im vorliegenden Fall auf die nicht dauerhaft beanspruchten Flächen des Baufeldes projiziert (z.B. Arbeitsstreifen, Baustraßen, Vormontageplätze) sowie gegebenenfalls auf weitere auf dieser Planungsstufe herleitbaren Projektwirkungen (z.B. Baulärm).

Anlagenbedingte Wirkungen

Hierbei handelt es sich um bleibende Wirkungen eines Straßenbauvorhabens. Die durch die einzelnen Wirkfaktoren ausgelösten Auswirkungen sind dementsprechend zeitlich unbegrenzt und irreversibel.

Die anlagenbedingten Wirkungen werden in erster Linie durch den Autobahnkörper im Ausbaubereich verursacht. Im Vordergrund stehen Flächenversiegelungen durch Fahrbahnen, Wege und technische Baukörper (z.B. Brücken, Stützwände) wie auch Flächeninanspruchnahmen durch erdbauliche Veränderungen (z.B. Neuanlage oder Erweiterung von Dammkörpern und Einschnitten).

Betriebsbedingte Wirkungen

Hierunter werden diejenigen Effekte zusammengefasst, die durch den Kfz-Verkehr ausgelöst werden oder sich aus der Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit ergeben (z.B. Winterdienst). Sie sind ebenso wie die anlagenbedingten Wirkungen dauerhaft oder wiederkehrend, allerdings von unterschiedlicher Intensität und Einwirkungszeit.

Zu den betriebsbedingten Wirkungen werden im vorliegenden Fall der Verkehr an sich (= Fahrzeugbewegungen) und die Schall- und Schadstoffemissionen gezählt. Übrige Faktoren (z.B. Lichteffekte) werden nicht separat betrachtet (da über übrige bauzeitliche und verkehrliche Wirkungen fassbar).

Angaben zu den voraussichtlichen Schallemissionen basieren auf den Berechnungen des Schallgutachterbüros (PEUTZ CONSULT, Planungsvarianten Stand Juni 2022, Prognose-Bezugsfall Stand Juli 2022). Diesbezüglich wurden – abgestimmt auf die gebietsspezifischen Immissionsgrenz- (16. BImSchV) oder Orientierungswerte (DIN 18005) – Isophonenkarten je Variante erstellt, welche die prognostizierte Schallausbreitung zum Ausdruck bringt.

2 Möglichkeiten der Vermeidung von Umweltauswirkungen

Neben der grundsätzlichen umwelt- und naturschutzrechtlichen Vorgabe, im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt (Anlage 4 UVPG) bzw. Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft (§ 13 BNatSchG) vorrangig zu vermeiden, sind durch die Novellierung des UVPG im Jahr 2017 auch jene Vermeidungsmerkmale zu beschreiben, die bereits von dem Planungsvorhaben als solches ausgehen.

Grundsätzlich werden hierbei sowohl die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung gesetzlicher Standards (z.B. Schallschutzmaßnahmen) wie auch mögliche Maßnahmen im Hinblick auf das Vermeidungsgebot (z.B. Querungshilfen, Grünbrücken, Aufständierungen) oder zur Abwendung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände (z.B. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen) dargestellt. Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung erheblicher Umweltauswirkungen werden Bestandteil des Projektes und damit der Auswirkungenprognose.

Nachfolgend werden schutzgutbezogene Vermeidungsmaßnahmen aufgeführt, die auf der vorliegenden Planungsebene bereits abgeleitet werden können.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Zur Minderung der anlagenbedingten Wirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen ist grundsätzlich eine flächensparende Bauweise von Vorteil, die Inanspruchnahmen von Wohn- und Freizeiteinrichtungen reduziert und vermeidet. Im vorliegenden Fall sind alle vertieft zu prüfenden Varianten als bestandsnaher Ausbau der A4-Trasse einzustufen, so dass vermeidbare Zerschneidungen von Siedlungs- oder Erholungsbereichen soweit wie möglich unterbunden werden.

Störende Randeffekte wie Schallimmissionen können durch Lärmschutzwälle oder -wände bzw. in Teilabschnitten auch durch die Wahl einer Gradientenunterhalb des Geländeneiveaus gemindert werden.

Auswirkungen durch Eintrag von gesundheitsbelastenden Luftschadstoffen können mit Hilfe von Immissionsschutzpflanzungen minimiert werden.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Im Hinblick auf die Vermeidung bzw. Verminderung von anlagenbedingten Wirkungen auf Tiere und Pflanzen ist ebenfalls eine flächensparende Bauweise von Vorteil. Die Straße sollte optimal in das Gelände eingepasst werden, damit auf größere Abgrabungen und Aufschüttungen und somit auf zusätzliche Biotopverluste verzichtet werden kann.

Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass nach Möglichkeit weniger bedeutsame und empfindliche Lebensräume in Anspruch genommen werden. Hierbei wird für die Auswirkungsermittlung differenziert nach ausgleichbaren und nicht ausgleichbaren (= verfahrenskritischen) Lebensraumverlusten.

Die Überbrückung von Fließgewässern (statt Verrohrung oder Dükerung) und ihrem engeren Umfeld kann bei bestehenden Vernetzungsfunktionen die Beeinträchtigung von Wechselbeziehungen bzw. Tierartenwanderungen erheblich vermindern.

Baubedingte Wirkungen können durch die flächensparende Ausweisung von Baustelleneinrichtungsflächen minimiert werden. Bei der Wahl der Standorte für die Baustelleneinrichtungsflächen sollten nach Möglichkeit geringwertige Biotope in Anspruch genommen werden. Die Umgebung der Baufelder sollte vor Befahrungen, Betretungen und Ablagerungen gesichert werden.

Betriebsbedingte Schadstoffeinträge mit dem Risiko der Standortveränderung können durch immissionsschützende Gehölzpflanzungen entlang der Straße oder im Umfeld der betroffenen Biotope räumlich eingeschränkt werden.

Schutzgüter Fläche und Boden

Hinsichtlich dieser beiden Schutzgüter ist ebenfalls eine flächensparende Bauweise von Vorteil, die auf unnötige Versiegelungen und Eingriffe in den Untergrund verzichtet. Diese ist zwar durch den bestandsnahen Ausbau grundsätzlich bei allen sieben Varianten Planungsgrundlage, jedoch bei den einzelnen Varianten unterschiedlich stark umsetzbar.

Straßenbauwerke sollten optimal in das Gelände eingepasst werden, damit auf größere Abgrabungen und Aufschüttungen und somit auf zusätzliche Verluste und Überformungen natürlich gewachsener Böden verzichtet werden kann.

Bei der Trassierung sollte außerdem darauf geachtet werden, dass nach Möglichkeit weniger bedeutsame und empfindliche Bodenarten in Anspruch genommen werden. Bezogen auf den betroffenen Untersuchungsraum bedeutet dies, dass insbesondere die Inanspruchnahme grundwasserbeeinflusster Böden in der Rheinaue, aber auch Verluste von Rohböden oder naturnahen Böden unter Wald minimiert werden sollten.

Baubedingte Wirkungen auf den Boden können durch die flächensparende Ausweisung von Baustelleneinrichtungsflächen minimiert werden. Hierbei sollte insbesondere auf die Inanspruchnahme hochwertiger oder verdichtungsgefährdeter Böden nach Möglichkeit verzichtet werden.

Betriebsbedingte Schadstoffeinträge in schutzwürdige Böden können auch hier durch die Anlage von straßenbegleitenden Immissionsschutzpflanzungen aus Bäumen und Sträuchern gemindert werden.

Schutzgut Wasser

Zur Minderung der anlagenbedingten Wirkungen auf das Grundwasser ist eine Bauweise, die auf unnötige Versiegelung und somit auf Verluste von Infiltrationsflächen verzichtet, vorteilhaft. Die Straße sollte optimal in das Gelände eingepasst werden, damit auf größere Einschnitte und somit auf mögliche Beeinträchtigungen des Grundwassers (Absenkung u.a.) verzichtet werden kann.

Baubedingte Wirkungen auf das Wasser können durch die flächensparende Ausweisung von Baustelleneinrichtungsflächen und durch die Vermeidung von Verdichtungen minimiert werden. Die Freilegung von Grundwasser sollte vermieden werden. Bei der Anlage von Zwischenlagern sollten Böden mit großer Bindungsstärke genutzt werden.

Baubedingte Wirkungen auf Oberflächengewässer können zudem durch die sorgfältige Wartung von Maschinen und Baustofflagern sowie durch die Sicherung des Gewässers vor Beschädigungen minimiert werden. Zur Vermeidung betriebsbedingter Schadstoffeinträge in Grund- oder Oberflächengewässer sind die Grundsätze und Maßnahmen der "Richtlinie für die Anlage von Straßen in Wasserschutzgebieten" sowie die Vorgaben der „Hinweise für Maßnahmen an bestehenden Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) zu berücksichtigen.

Schutzgut Luft / Klima

Zur Minderung der anlagenbedingten Wirkungen auf Luft und Klima sollte eine flächensparende Bauweise gewählt werden, die auf unnötige Versiegelungen und Inanspruchnahmen immissionsregulierender Landschaftsbestandteile verzichtet und Luftaustausch- und Frischluftbahnen von Dämmen und sonstigen Bauwerken freihält.

Baubedingte Wirkungen auf Luft und Klima können zudem durch die flächensparende Ausweisung von Baustelleneinrichtungsflächen und die Reduzierung der Vegetationsbeseitigung auf das Notwendigste minimiert werden.

Betriebsbedingte Schadstoffeinträge können durch die Anlage von straßenbegleitenden Immissionsschutzpflanzungen aus Bäumen und Sträuchern gemindert werden, wobei insbesondere Luftaustausch- und Frischluftbahnen vor Schadstoffbelastungen geschützt werden sollten.

Schutzgut Landschaft

Zur Minderung der anlagenbedingten Wirkungen der Straße auf die Landschaft ist neben einer flächensparenden Bauweise, die insbesondere auf die Inanspruchnahme von prägenden Elementen des Landschaftsbildes verzichtet, eine Einpassung des Vorhabens in die umgebenden Geländeformen von besonderer Bedeutung.

Des Weiteren sollte das Vorhaben durch eine geeignete Pflanzung in die Umgebung eingepasst werden. Dies kann aufgrund des bestandnahen Ausbaus bei allen Varianten vorausgesetzt werden.

Betriebsbedingte Wirkungen können durch die Aufstellung von Lärmschutzeinrichtungen, die Absenkung der Gradienten bzw. durch die Anlage von straßenbegleitenden Immissionsschutzpflanzungen aus Bäumen und Sträuchern minimiert werden.

Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Aufgrund des trassennahen Ausbaus aller Varianten sind voraussichtlich keine unmittelbaren Vermeidungs- oder Schutzmaßnahmen für denkmalrechtlich geschützte Bausubstanz notwendig.

Hinsichtlich vorhandener oder vermuteter Bodendenkmäler sollten die Varianten möglichst geringe Eingriffe in Verdachtsflächen vornehmen.

Hinsichtlich schützenswerter infrastruktureller Sachgüter (insbesondere Versorgungsleitungen, Hochspannungsmasten, Trafostationen/Umformer) wird derzeit davon ausgegangen, dass die im Ausbaubereich vorhandenen Schutzobjekte entweder erhalten oder vor Beginn der Maßnahme unverletzt werden können.

Grundsätzlich sollte die Flächeninanspruchnahme im näheren Umfeld von Wasserwerken so gering wie möglich erfolgen. Ein möglicher Erhalt des trassennahen Förderbrunnens der Wasserschutzzone I des Wasserwerks Hochkirchen ist bei allen Varianten vertiefend zu prüfen.

3 Beurteilung der Umweltauswirkungen der Varianten

Im Folgenden werden die vertieft zu untersuchenden Varianten entsprechend den gesetzlichen Anforderungen dahingehend betrachtet, ob sie zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen für ein Schutzgut führen können.

Die durchzuführende Ermittlung der voraussichtlichen Auswirkungen erfolgt durch die Verknüpfung vorhabenrelevanter Wirkungen (Aspekte Intensität und Reichweite - siehe Kap. 1.2) mit den jeweiligen Schutzgütern bzw. Schutzgutmerkmalen (Aspekte Bedeutung / Empfindlichkeit) und in Bezug auf die Genauigkeit dem Planungsstand angemessen. Hierbei werden alle bekannten und zu erwartenden Wirkungen dahingehend betrachtet, ob sie bei einem Schutzgut zu Auswirkungen führen können.

Bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen ist das Maß der negativen Veränderung die Grundlage für die Bewertung der Erheblichkeit. Die Schwere der Auswirkungen wird in den Stufen **besonders erheblich** und **erheblich** unterschieden, wobei sowohl die Ausprägung der Wirkung als auch der Bedeutung / Empfindlichkeit des Bestandes eine Rolle spielen können. Im Falle erheblicher Auswirkungen ist von abwägungs- bzw. entscheidungsrelevanten Folgewirkungen auszugehen. Übrige Betroffenheiten werden als nachrangig eingestuft (z.B. weniger bedeutsame Bestände und / oder geringfügige Veränderungen oder Störungen in einem nicht mehr erheblichen Maße) und nicht weiter ausgeführt.

Bei einer Flächeninanspruchnahme ist in der Regel von Funktionsverlusten auszugehen, deren Erheblichkeit auf der Grundlage der schutzgutbezogenen Wertigkeit und Schutzbedürftigkeit eingeschätzt wird.

Auf Grundlage des technischen Detailgrades der vorliegenden 7 vertieft zu untersuchenden Planungsvarianten erfolgt für die schutzgutbezogene Auswirkungsermittlung eine grundsätzliche Differenzierung nach:

- dauerhaften anlagenbedingten Inanspruchnahmen und/oder Funktionsverlusten
Hierbei werden in der Regel die zukünftige Fahrbahn und angrenzende Böschungsbereiche zu Grunde gelegt
- temporären bauzeitlichen Inanspruchnahmen oder Beeinträchtigungen
Hierbei wird durch eine separate räumliche Verschneidung zusätzlich auch das Baufeld mit einbezogen

In einzelnen Fällen wird auch die gesamte Baumaßnahme (Fahrbahn, Böschung und Baufeld) zur Beurteilung verwendet (z.B. bei der möglichen bauzeitlichen Gefährdung der Wasserschutzzone II), wenn eine weitere Differenzierung nach Einzelbereichen des Vorhabens fachlich nicht zielführend erscheint.

Bei Störeffekten oder Immissionen erfolgt die Beurteilung auch im Vergleich zur bisherigen Vorbelastung von Flächen und Funktionen. Wesentlicher Beurteilungsmaßstab sind geltende gesetzlich oder untergesetzlich festgelegte Grenz- bzw. Schwellenwerte.

Im Zuge der Wirkungsanalyse ist ebenso zu beurteilen, ob das Vorhaben umweltrelevante Folgen erwarten lässt, die auf eine besondere Sensibilität durch äußere Einwirkungen zurückzuführen wären (Unfälle, Katastrophen).

Auf eine Regeleinstufung (= feste Matrix) der Auswirkungsschwere wird wegen der mangelnden Transparenz und Akzeptanz einer solchen Vorgehensweise verzichtet. Vielmehr werden pro Schutzgut die Auswirkungen unter Nennung der relevanten Wirkungen und der betroffenen Merkmalsausprägung in qualitativer und / oder quantitativer Form beschrieben und aus fachlicher Sicht (Fachurteil) bewertet.

Der Vergleich der Varianten erfolgt auf der Basis der zuvor erfassten Auswirkungen, wobei verpflichtend durchzuführende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung erheblicher Umweltauswirkungen in der Auswirkungsprognose Berücksichtigung finden (z.B. technische Vorkehrungen zur Verhinderung von Grundwasserverunreinigungen während der Bauphase), sofern diese nicht schon Bestandteil des Vorhabens sind (z.B. Schallschutzmaßnahmen).

Um die Varianten miteinander vergleichbar zu machen erfolgt bei signifikant voneinander abweichenden Ergebnissen die Vergabe einer Rangfolge (max. Wertstufen von 1 bis 3). Um zusätzlich der Einstufung von besonders erheblichen Belangen bzw. Umweltauswirkungen eine höhere Relevanz beizumessen, erfolgt für diese Prüfkriterien im schutzgutbezogenen Variantenvergleich eine doppelte Gewichtung der jeweiligen Rangfolge. Im schutzgutübergreifenden Variantenvergleich (Kap. 6) werden die Ergebnisse der Bewertungsrangfolgen dann zusammengeführt, um die Vorzugsvariante aus Umweltsicht abzuleiten.

Nachfolgend werden zunächst die maßgebenden Auswirkungen für jedes Schutzgut beschrieben, bewertet sowie für jede der Varianten ermittelt. Die relativ günstigsten Varianten werden herausgestellt. Relevante Sachverhalte werden anhand einzelner Detailabbildungen aufgezeigt. Auswirkungen die sich über das gesamte Untersuchungsgebiet erstrecken, sind den Plandarstellungen der Unterlage 19.3.4 zu entnehmen.

3.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die Auswirkungsermittlung für das Schutzgut bezieht sich insbesondere auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Im Rahmen der Auswirkungsermittlung haben sich keine neuen Erkenntnisse zur Bestandssituation im Untersuchungsgebiet ergeben.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Wohn-/ Wohnumfeldfunktion

- Siedlungsbereiche mit Wohnfunktion (= Reines und Allgemeines Wohngebiet, Mischgebiet und Wohngebiet im Außenbereich) sowie einzelne Wohngebäude
in Trassennähe zur bestehenden A4 insbesondere die Wohngebiete von Rodenkirchen und Poll und die rechtsrheinischen Wohnfunktionen im Außenbereich östlich des Campingplatzes sowie an der Anschlussstelle Köln-Poll
- Lärmschutzwald
bewaldete Flächen entlang der A4-Trasse auf der Südseite nahezu über den gesamten Streckenverlauf, auf der Nordseite ebenfalls durchgehend mit Ausnahme der Flächen des äußeren Grüngürtels südlich von Marienburg

Freizeit-/ Erholungsfunktion

- Siedlungsnaher Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt
Uferpromenaden und Gremberger Wäldchen
- Ausgewiesene Freizeiteinrichtungen
Campingplatz, Golfplatz, Sportplatz, Tennisplatz, Spielplatz, Kleingarten
- Siedlungsnaher Freiraum mit Erholungsbedeutung
Grünflächen im unmittelbaren Siedlungsumfeld, Kleingärten, Parkanlagen, Friedhöfe
- Erholungsbedeutsame Wege
Wander- und Radwege

Schallimmissionen

- Reine und Allgemeine Wohngebiete
Empfindlichkeit für eine dauerhafte Belastung mit Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) nachts (flächenbezogene Beurteilung)
- Mischgebiete und Wohngebiete im Außenbereich
Empfindlichkeit für eine dauerhafte Belastung mit Schallimmissionen ≥ 54 dB(A) nachts (flächenbezogene Beurteilung)

3.1.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbauvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Hierbei stehen unmittelbare Flächen- und Funktionsverluste wie auch bleibende Störungen durch verkehrliche Wirkungen innerhalb sensibler Aufenthaltsbereiche im Fokus der Betrachtung.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind für dieses Schutzgut folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Funktionsverlust**
- **betriebsbedingte Schallimmissionen**

Nicht thematisiert werden:

- Gefährdung von Einzelgebäuden
Während der Verlust von Einzelgebäuden mit Wohnfunktion im Rahmen der UVS betrachtet wird, sofern diese im Bereich des Baufeldes liegen, sind Gefährdungen von Einzelgebäuden aufgrund des derzeit noch verhältnismäßig groben Planungsmaßstabes (1:5.000) und dem damit einhergehenden geringen flächengenauen Konkretisierungsgrad noch nicht sicher ableitbar.
- Zerschneidung
Grundlegende und bleibende Veränderungen räumlicher Funktionsbeziehungen werden im vorliegenden Fall aufgrund des Vorhabencharakters (= Ausbaumaßnahme) nicht angenommen. Allerdings ist eine bauzeitliche Unterbrechung bedeutsamer Wegeinfrastruktur (einschließlich erforderlicher Umwege) bei allen Varianten nicht auszuschließen.
- betriebsbedingte Schadstoffimmission
Gemäß vorliegenden überschlägigen Einschätzungen sind Luftschadstoffprobleme im Umfeld des ausgebauten Autobahnabschnittes bei allen Varianten nicht zu erwarten bzw. lassen sich hier vorhabenbezogen keine maßgeblichen Differenzierungen zwischen den einzelnen Varianten und gegenüber der Bestandsituation ableiten.
- baubedingte Schallimmission
Angaben zu den bauzeitlich zu erwartenden Schallemissionen liegen zum gegenwärtigen Verfahrens- und Planungsstand nicht vor. Hier kann zunächst grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die Vorgaben der relevanten Baulärmschutzverordnungen bei Realisierung der Baumaßnahme einzuhalten sind.

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich vorrangig an der im Rahmen der Raumanalyse festgelegten Raumwiderstandskategorie sowie an den besonderen Ausprägungen des Schutzgutkriteriums im Untersuchungsgebiet bzw. im voraussichtlichen Eingriffsbereich entlang der Trasse.

Besonders erheblich sind Auswirkungen, wenn Bestandsflächen bedeutsame Funktionen (z.B. Wohnen, „Feierabenderholung“, Gesundheit) nach dem Ausbau der A4 nicht mehr wahrnehmen und Wohngebäude nicht erhalten werden können. Auch im Falle indirekter Wirkungen sind derartige Erheblichkeiten z.B. dann gegeben, wenn aufgrund der wahrscheinlichen Überschreitung definierter Vorsorgewerte (Immissionsgrenz- oder Orientierungswerte) gesundheitliche Schäden nicht auszuschließen sind.

Sofern Beeinträchtigungen eines Schutzgutkriteriums z.B. nur temporär während der Bauzeit auftreten oder räumlich zwar zu einer Verringerung, jedoch nicht zu einem vollständigen Verlust einer Funktion führen (z.B. Lärmschutzwald, Freizeiteinrichtungen), werden Auswirkungen als erheblich eingestuft.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

FLÄCHEN- UND FUNKTIONSVERLUST

Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Beim Kriterium der **dauerhaften Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion** zeichnen sich alle Varianten durch eine geringfügige randliche Inanspruchnahme von Flächen aus, die gemäß bauleitplanerischer Darstellungen oder Festsetzungen oder aufgrund faktischer Nutzungen im Außenbereich einer Wohnfunktion unterliegen. Zumeist handelt es sich hierbei jedoch um Randbereiche dieser Gebiete, die als Grünstreifen, Gartenfläche oder Verkehrsfläche genutzt werden. Die Flächeninanspruchnahme variiert hier variantenbezogen zwischen 0,04 ha (Var. 1.1a und 1.2a) und 0,34 ha (Var. 2.1a). Aus diesen verhältnismäßig geringen Werten lässt sich bereits der planerische Grundsatz aller Varianten ableiten, die Inanspruchnahme von Wohnbereichen soweit irgendwie möglich zu verhindern.

Da diese räumliche Verschneidung alleine jedoch noch keine qualitative Aussage hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen von Wohnfunktionen zulässt, wird zusätzlich der voraussichtliche **dauerhafte Verlust einzelner Wohngebäude** als Beurteilungskriterium berücksichtigt.

Bei der Variante 2.1a wird ein unmittelbar östlich der AS Köln-Poll vorhandenes Wohngebäude mit mehreren Wohneinheiten (Lagebezeichnung In der Gracht 23d, Gemarkung Poll, Flur 39, Flurstück 1733) von der geplanten Fahrbahn in Anspruch genommen (Abbildung 2). Insofern ist hier von einem vollständigen Verlust der Wohnfunktion auszugehen, was als besonders erheblich einzustufen ist. Aufgrund einer Luftbildauswertung vorhandener Eingänge und Gartenflächen wird hier von bis zu 4 Wohneinheiten ausgegangen.

Bei allen Varianten rückt der Brückenneubau zudem sehr nah an das vorhandene Gebäude am Weidenweg 50 in der Poller Rheinaue heran. Bei den Varianten 1.1a, 1.2a und 1.3a liegt das Gebäude im Bereich des temporären Baufeldes. Die Varianten 2.1a, 2.1c, 4.1a und 5.1a zeichnen sich dadurch aus, dass das Wohnhaus zukünftig im Böschungsbereich der Ausbauvarianten liegen wird. Daher wird hier zunächst eine Inanspruchnahme vorausgesetzt. Im weiteren Planverfahren wird zu prüfen sein, ob sich die Inanspruchnahme des Wohnhauses durch weitere technische Optimierungen vermeiden lässt. Zum jetzigen Planungsstand kann jedoch ein Entfall des Gebäudes nicht ausgeschlossen werden. Im „Worst Case“ ist davon auszugehen, dass das Gebäude für alle Varianten entfallen wird. Aufgrund dieser massiven Einschränkungen wurde planungsintern festgelegt, dass ein Abbruch zu berücksichtigen ist.

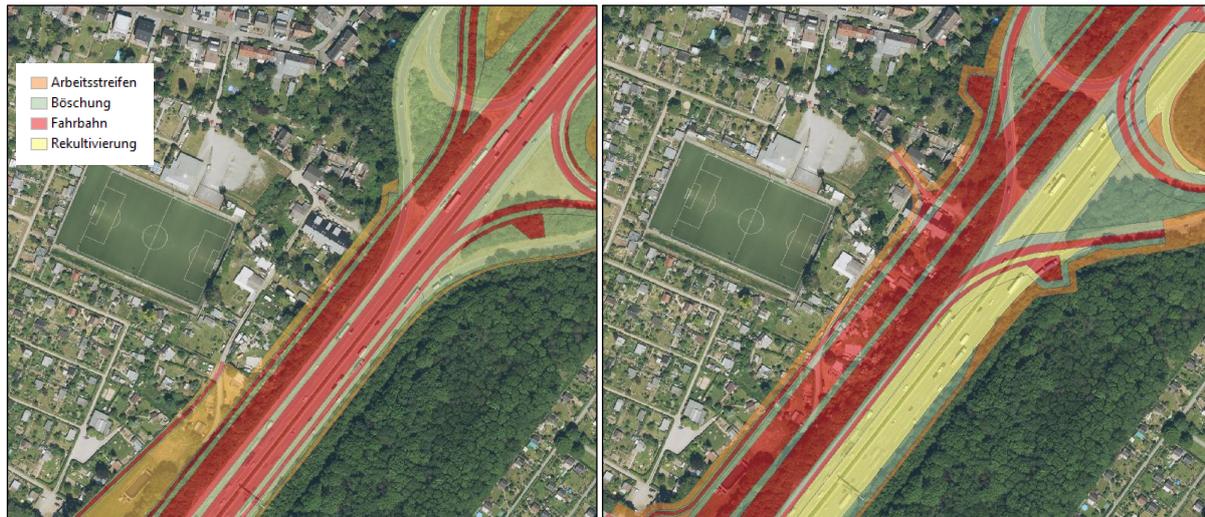


Abbildung 2: Inanspruchnahme von Wohnflächen am AK Köln-Poll

Links Variante 1.1a, rechts Variante 2.1a; Kartengrundlage: Land NRW 2022

Eine mögliche **bauzeitliche Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion** wird im Rahmen der UVS zunächst für alle Flächen im Bereich des trassenparallel verlaufenden Baufeldes angenommen, wenngleich sich der konkrete Umfang der temporären baubedingten Inanspruchnahme derzeit noch nicht absehen lässt.

Hier liegen die Varianten insgesamt sehr nah beieinander (ca. 0,5 ha) und die mögliche bauzeitliche Inanspruchnahme beschränkt sich ähnlich wie die dauerhafte Inanspruchnahme auf einzelne Wohnbereiche an der Anschlussstelle Köln-Poll (In der Gracht 23d und Kölner Straße 501) und in der Poller Rheinaue (Weidenweg 50) sowie am nördlichen Siedlungsrand von Rodenkirchen, wobei im linksrheinischen Bereich keine Wohnhäuser innerhalb des Baufeldes liegen. Lediglich bei der Variante 1.2a erhöht sich aufgrund der temporären bauzeitlichen Seitenlage auf der Südseite die bauzeitliche Inanspruchnahme von Wohnbereichen auf ca. 0,8 ha, wenngleich auch hier keine Wohnhäuser unmittelbar betroffen sind.

Insgesamt verfolgen die Varianten 4.1a und 5.1a durch die Schräglage der Fahrbahnachse das Ziel, sowohl linksrheinisch als auch rechtsrheinisch ein Heranrücken der Autobahn an die Wohnbebauung weitestmöglich zu vermeiden. Lediglich für das Wohnhaus am Weidenweg 50 lässt sich auch bei diesen Varianten eine bauliche Inanspruchnahme nicht vermeiden.

Insgesamt schneidet die Variante 1.3a aufgrund der insgesamt geringen Flächeninanspruchnahme und der Tatsache, dass hier das Wohnhaus am Weidenweg 50 nur im Baufeld liegt und somit möglicherweise erhalten bleiben kann, im Hinblick auf die Wohnfunktionen am besten ab.

Lärmschutzwald

In Bezug auf die im Untersuchungsraum ausgewiesenen Lärmschutzwälder kommt es bei allen Varianten zu unvermeidbaren Betroffenheiten, wobei nachfolgend nur die **dauerhafte Inanspruchnahme von Lärmschutzwald** berücksichtigt wird, da davon auszugehen ist, dass temporär beanspruchte Gehölzflächen mittelfristig wieder als Waldstandort entwickelt werden können. Zudem ist davon auszugehen, dass nicht alle Flächen des Baufeldes vollständig für die Baumaßnahmen gerodet werden müssen.

Bei den zukünftigen Autobahnböschungen, die im Rahmen dieser UVS als Teil des Bauvorhabens und somit auch der dauerhaften anlagenbedingten Flächeninanspruchnahme zugeordnet werden, ist eine Wiederherstellung von Lärmschutzwald zwar grundsätzlich denkbar, kann jedoch nicht allgemein vorausgesetzt werden.

Im Variantenvergleich werden insgesamt zwischen 23,1 ha (Var. 2.1a) und 28,2 ha (Var. 1.3a) Lärmschutzwald in Anspruch genommen, wobei die Varianten 2.1 a, 2.1c, 4.1a und 5.1a sehr nah beieinanderliegen und daher der besten Bewertungsstufe (23,1 – 24,0 ha) zugeordnet werden können, während die Varianten 1.1a, 1.2a und 1.3a mit 27,3 bis 28,2 voraussichtlich umfangreichere Eingriffe in den Lärmschutzwald erfordern.

Grundsätzlich ist den Eingriffen in den Lärmschutzwald aufgrund des Flächenumfangs eine umweltbezogene Erheblichkeit zuzuweisen. Da es sich bei den Varianten jedoch durchgehend um randliche Eingriffe entlang der vorhandenen Trasse handelt, und im angrenzenden Bereich umfangreiche Waldflächen erhalten bleiben, wird die Waldfunktion voraussichtlich an keiner Stelle erheblich eingeschränkt bzw. die Schutzfunktion des Waldes erheblich reduziert. Zudem wird die Lärmbelastung durch die Errichtung von Lärmschutzwänden entlang der zukünftigen Trasse insgesamt deutlich verringert, so dass der Verlust der Immissionsschutzfunktion des Waldes insgesamt trotz des Eingriffsumfangs nicht als besonders erheblicher Belang für das Schutzgut Mensch eingestuft wird.

Da die Grundlagendaten beim Lärmschutzwald für die räumliche Verschneidung mit den Trassenvarianten aus der Bodenkarte NRW abgeleitet wurden, sind diese nicht parzellenscharf abgegrenzt und es kommt in einzelnen Teilabschnitten auch zu einer Überlagerung mit der Bestandstrasse oder angrenzenden Bereichen die faktisch unbewaldet sind. Daher dürfen die Verschneidungsergebnisse in der Gesamtgrößenordnung nicht überbewertet werden, liefern aber dennoch belastbare Informationen um die Auswirkungen einzelner Varianten räumlich zu differenzieren.

Freizeit-/Erholungsfunktionen

Die im Rahmen der Bestandserfassung zur UVS ermittelten **siedlungsnahen Freiräume mit besonderem Erholungsschwerpunkt** (Rheinaue / Uferpromenade links- und rechtsrheinisch sowie Gremberger Wäldchen) werden durch die Varianten voraussichtlich nicht maßgeblich in ihrer Funktionalität beeinträchtigt. Dies spiegelt sich auch in der insgesamt verhältnismäßig geringen **Flächeninanspruchnahme** wider, die **dauerhaft** zwischen 0,8 und 1,0 ha (hier erfolgt daher keine Gewichtung) und zusätzlich **bauzeitlich** zwischen 0,9 ha (Var. 2.1c) und 1,5 ha (Var. 1.2a wegen bauzeitlicher Seitenlage im Süden) liegt. Eine besondere Umwelterheblichkeit zeichnet sich aus diesen Flächeninanspruchnahmen insgesamt nicht ab.

Etwas anders stellt sich dies bei der **dauerhaften Inanspruchnahme von siedlungsnahem Freiraum mit Erholungsbedeutung** (einschl. Kleingärten, Parkanlagen und Friedhöfen) dar, wo zumindest hinsichtlich des Gesamtumfangs der Betroffenheit ein größerer Flächenumfang zu ermitteln ist. Auch hier liegen die Varianten jedoch mit ca. 12,3 – 13,4 ha relativ nah beieinander. Lediglich die Variante 2.1a sticht hier durch ihr deutliches Abrücken von der Bestandstrasse mit 18,2 ha deutlich heraus, was linksrheinisch im Bereich des äußeren Grüngürtels und dem Sportplatz und rechtsrheinisch um Umfeld der AS Köln-Poll mit größeren Flächeninanspruchnahmen einhergeht.

Dies spiegelt sich auch in dem voraussichtlichen Umfang der **dauerhaften Inanspruchnahme von ausgewiesenen Freizeiteinrichtungen** wider, die sich linksrheinisch auf der Nordseite der A4 (Sportplatz, Tennisplätze, Golfplatz) und rechtsrheinisch auf die vorhandenen Kleingärten nördlich der A4 beschränken. Auch hier wird durch die Variante 2.1a insgesamt am deutlichsten eingegriffen, was mit entsprechenden Flächen- und Funktionsverlusten einhergehen wird. Diese Flächeninanspruchnahme fällt bei den Varianten 1.1a, 1.2a und 1.3a insgesamt geringer aus. Dennoch wird es auch bei diesen Varianten insbesondere bei Sport- und Tennisplätzen voraussichtlich zumindest temporär während der Bauzeit zu erheblichen Beeinträchtigungen bzw. Verlust der Spielflächen kommen. Beim Golfplatz, den Kleingärten und dem rechtsrheinischen Campingplatz wird hingegen unabhängig vom Umfang des baulichen und anlagenbedingten Eingriffs von einem möglichen Weiterbetrieb ausgegangen.

Bei der Variante 2.1a ist zudem hervorzuheben, dass durch die schnellere Baudurchführung zwar zeitliche Vorteile bewirkt werden, die jedoch zu Lasten von bisher nicht überbauten Flächen (insbesondere Sport- und Erholungsanlagen) gehen.

Bei der Variante 5.1a ist aufgrund der zusätzlichen Fahrbahn im Bauzustand (7+0 Verkehrsführung) mit einer erheblichen Reduzierung von **Verkehrsstörungen** zu rechnen, die sich im Vergleich mit anderen Varianten positiv auf die Naherholungsqualität insbesondere in der Rheinaue auswirken kann.

Eine temporäre **bauzeitliche Unterbrechung erholungsbedeutsamer Wander- oder Radwege** (einschließlich erforderlicher Umwege) ist voraussichtlich bei allen Varianten im Zuge der Rheinbrücke und der Zugangswege nicht gänzlich auszuschließen, die Planungen aller Varianten sind jedoch darauf ausgerichtet, dass es hier wie auch betriebsbedingt nicht zu maßgeblichen Beeinträchtigungen kommen wird.

Tabelle 3: Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - Flächen- und Funktionsverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
besonders erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion (ha), dauerhafter Verlust von Einzelgebäuden ⁶						
	0,04 ha 1	0,04 ha 1	0,05 ha 1	0,34 ha 3 5 x V	0,11 ha 2 1 x V	0,15 ha 2 1 x V	0,10 ha 2 1 x V
	dauerhafte Inanspruchnahme von siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt						
	0,9 ha	0,9 ha	1,0 ha	0,8 ha	1,0 ha	0,9 ha	1,0 ha
erheblich	bauzeitliche Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion (ha)						
	0,5 ha 1	0,8 ha 2	0,5 ha 1	0,5 ha 1	0,5 ha 1	0,5 ha 1	0,5 ha 1
	dauerhafte Inanspruchnahme von Lärmschutzwald (ha)						
	27,4 ha 2	27,3 ha 2	28,2 ha 2	23,1 ha 1	23,8 ha 1	23,9 ha 1	24,0 ha 1
	dauerhafte Inanspruchnahme von siedlungsnahem Freiraum mit Erholungsbedeutung (ha)						
	13,4 ha 2	13,4 ha 2	12,7 ha 1	18,2 ha 3	12,3 ha 1	13,0 ha 1	13,0 ha 1
	bauzeitliche Inanspruchnahme von siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt (ha)						
1,3 ha 2	1,5 ha 2	1,2 ha 2	1,0 ha 1	0,9 ha 1	1,3 ha 2	1,3 ha 2	
dauerhafte Inanspruchnahme von ausgewiesenen Freizeiteinrichtungen							
Golfplatz (-)	Golfplatz (-)	Golfplatz (-)	Golfplatz (--)	Golfplatz (-)	Golfplatz (--)	Golfplatz (--)	
Sportplatz (--)	Sportplatz (--)	Sportplatz (--)	Sportplatz (--)	Sportplatz (--)	Sportplatz (--)	Sportplatz (--)	

⁶ Gefährdungen von Einzelgebäuden nicht berücksichtigt, da aus der Planung noch nicht konkret ableitbar

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit	Kleingärten (-) Tennisplatz (-)	Kleingärten (-) Tennisplatz (-)	Kleingärten (-) Tennisplatz (-)	Kleingärten (-) Tennispl. (---) Campingplatz	Kleingärten (-) Tennispl. (---) Campingplatz	Kleingärten (-) Tennisplatz (-)	Kleingärten (-) Tennisplatz (-)
	1	1	1	3	2	2	2

Hinweise:

Das 3-geschossige Wohnhaus im südlichen Ohr der AS Köln-Poll wird nicht beansprucht, ist jedoch Teil des Bau-feldes.

Siedlungsbereiche mit Wohnfunktion = Reine und Allgemeine Wohngebiete, Mischgebiete und Wohngebiete im Außenbereich

Die Überlagerung von erholungsrelevantem Freiraum im Zuge der Rheinbrücke wird als dauerhafter Verlust gewertet.

Die Folgen für die landschaftsbezogene ruhige Erholung sowie die visuelle Beeinträchtigung durch die Varianten werden beim Schutzgut Landschaft geprüft.

Allgemeine Erläuterung zu den Bewertungstabellen:

positiv hervorstechende Werte; negativ hervorstechende Werte

1 2 3 = Bewertungsrangfolge - besonders erhebliche Belange gehen doppelt in die Gesamtwertung ein

(-) randliche Inanspruchnahme; (--) umfangreichere Inanspruchnahme, (---) nahezu vollständige Inanspruchnahme

BETRIEBSBEDINGTE SCHALLIMMISSIONEN

Bei den **dauerhaften Schallimmissionen** wird im Rahmen der UVS, ähnlich wie bei anderen Bewertungskriterien, ein flächenbezogener Ansatz gewählt, welcher die gesamtäumliche Belastung repräsentieren soll. Hiervon abzugrenzen ist der Ansatz der schalltechnischen Untersuchung (PEUTZ CONSULT 2022), welche sich vorrangig mit einzelnen ausgewählten Immissionsorten auseinandersetzt, für die nachgewiesen werden muss, dass die gängigen Vorgaben des Schallimmissionsschutzes (insbesondere der 16. BImSchV) eingehalten werden. Diese Regelwerke dienen jedoch auch für die UVS als Beurteilungsgrundlage, indem die Vorgaben der 16. BImSchV als Beurteilungskriterium für Reine und Allgemeine Wohngebiete (**49 dB(A) nachts**) und Kern-, Dorf- und Mischgebiete (**54 dB(A) nachts**) zu Grunde gelegt werden.⁷

Da sich die Schallimmissionen unabhängig von der gewählten Größe des Untersuchungs-raums für die UVS grundsätzlich frei im Raum ausbreiten, werden im vorliegenden Fall alle über den Flächennutzungsplan, Bebauungspläne oder faktisch vorhandene Wohnnutzungen räumlich abgrenzbaren bewohnten Flächen im Wirkungsbereich mit den jeweiligen Isophonen der realistischsten Schallausbreitungsvariante (Tagschutz mit offenporigem Asphalt - „OPA“) ver-schnitten.

⁷ Weitere Orientierungswerte werden zudem bei den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie Landschaft berücksichtigt.

Tabelle 4: Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit - betriebsbedingte Schallimmissionen

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
besonders erheblich	dauerhafte Belastung mit Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) / nachts bei Wohngebieten						
	144 ha 3	144 ha 3	110 ha 1	127 ha 2	135 ha 2	130 ha 2	125 ha 2
erheblich	dauerhafte Belastung mit Schallimmissionen ≥ 54 dB(A) / nachts bei Mischgebieten und Wohngebieten im Außenbereich						
	0,9 ha 2	0,9 ha 2	0,6 ha 1	0,9 ha 2	1,0 ha 2	1,1 ha 2	1,1 ha 2

Im Ergebnis variieren die Flächengrößen der mit **dauerhaften Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) zur Nachtzeit betroffenen Wohngebiete (WA und WR)** im Planzustand zwischen 110 ha (Var. 1.3 a) und 144 ha (Var. 1.1a und 1.2a).

Um hieraus neben der quantitativen auch eine qualitative Aussage der Umweltauswirkung ableiten zu können, wurde für das Planverfahren ebenso die Prognosebelastung für den Bezugsfall 2030 ohne Realisierung des A4-Ausbaus berechnet. Hierbei werden Wohngebiete auf einer Flächengröße von ca. 203 ha dauerhaften Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) zur Nachtzeit betroffen. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Schallauswirkungen aufgrund der technischen Vermeidungsmaßnahmen (Schallschutzwände, offenporiger Asphalt etc.) bei jeder Variante zu einer deutlichen Reduzierung der räumlichen Gesamtbelastung führen werden (Abbildung 3).

Beim Prüfkriterium **dauerhafte Belastung mit Schallimmissionen ≥ 54 dB(A) nachts bei Mischgebieten und Wohngebieten im Außenbereich** zeichnet sich hingegen insgesamt eine deutlich geringere Betroffenheit ab, was jedoch vorrangig an der geringen Flächenausdehnung des Schutzgutes liegt. Im Variantenvergleich kommt es hier im Siedlungsbereich Rodenkirchen nördlich der Frankstraße und rechtsrheinisch im Bereich einzelner Wohnhäuser „Auf dem Sand“ südlich der A4 zu geringfügigen Abweichungen in der Schallbelastung. Insgesamt schneidet die Variante 1.3a mit 0,6 ha bei diesem Prüfkriterium am besten ab, die anderen Varianten liegen mit 0,9 - 1,1 ha sehr nah beieinander und schneiden geringfügig schlechter ab.

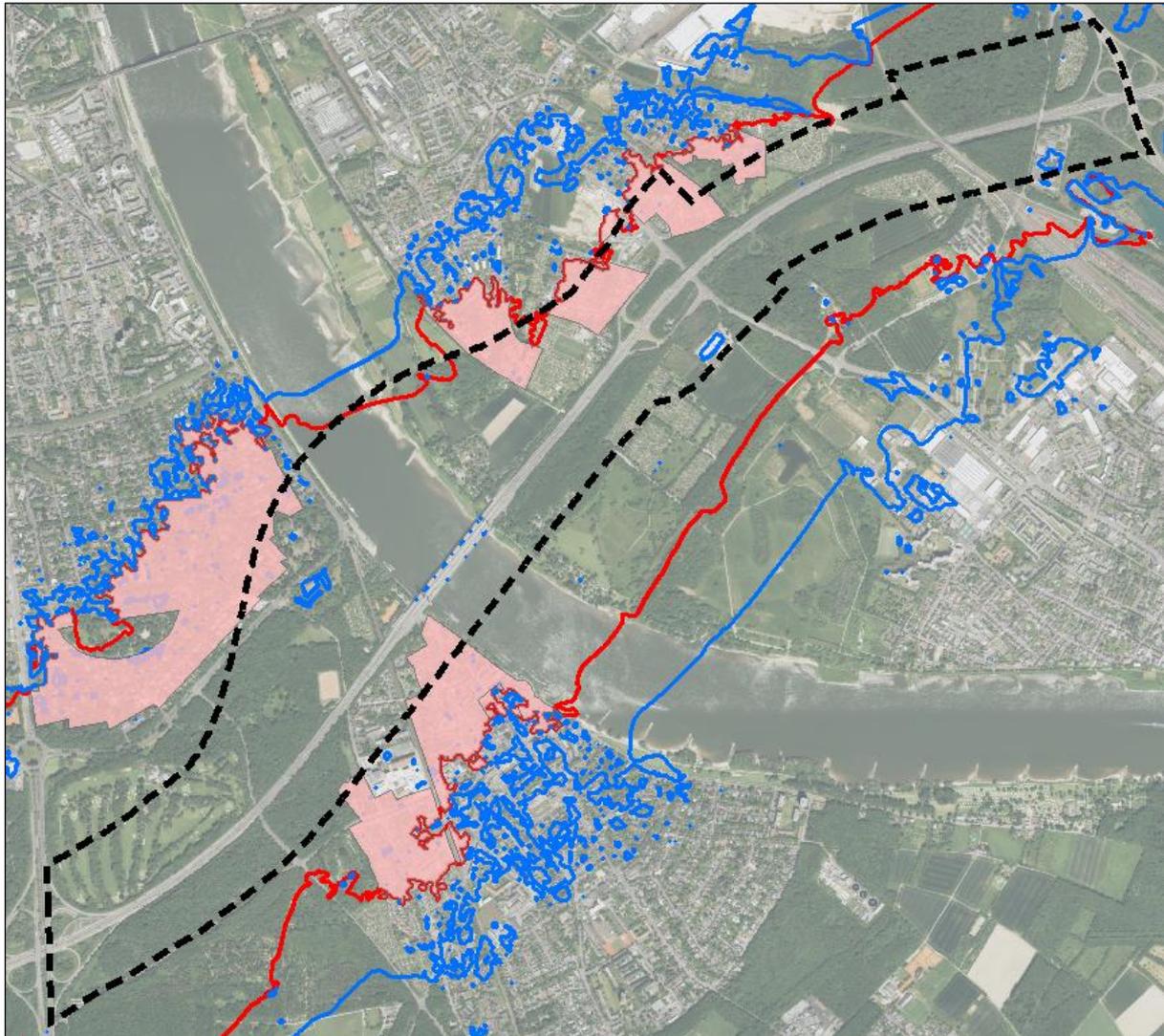


Abbildung 3: Vergleich der Schallausbreitung 49 dB(A) nachts für den Prognose-Bezugsfall (blau) und die Planvariante 1.1a (rot)

Kartengrundlage: Land NRW 2022

Die Berechnungen im Rahmen des Schallgutachtens (PEUTZ CONSULT 2022) zeigen, dass ein Vollschutz mit Einhaltung der Tag- und Nachtgrenzwerte für alle im Wirkungsbereich der A 4 vorhandenen Immissionsorte nur über mit nicht vertretbarem Aufwand realisierbare Schallschutzwände gewährleistet werden könnte. Als weiter zu verfolgende Lärmschutzvariante drängt sich die Alternative „Tagschutz mit OPA“ (= Vollschutz im Tageszeitraum ohne Überschreitung der Immissionsgrenzwerte) auf, bei der die schon im Kapitel 1.2 benannten maximalen Wandhöhen Berücksichtigung finden (Fallweise 6,5 m, 9 m und 12 m). Diese als realistisch einzustufende Lärmschutzvariante liegt daher der vergleichenden Untersuchung des Schallgutachtens zu Grunde.

Bezüglich der Trassenvarianten lassen sich dabei für den Prognose-Mitfall 2030 keine gravierenden Unterschiede in der Gunst herleiten, wobei allerdings Variante 1.3a in Bezug auf alle berücksichtigten Aspekte von Vorteil ist, hingegen die Varianten 2.1c und 5.1a eher schlechter abschneiden (siehe auch PEUTZ CONSULT 2022 Kap. 6.4.3).

Gemäß den Ausführungen des Schallgutachtens zu den zu erwartenden Auswirkungen auf die Gesamtverkehrsbelastung (Autobahn, innerstädtische Straßen, Bahnstrecken) bewirkt die

vorgenannte Lärmschutzvariante „Tagschutz mit OPA“ im Unterschied zum Prognose-Bezugsfall (= Bestandstrasse mit vorhandenen Lärmschutzmaßnahmen + Verkehrsbelastung für das Prognosejahr 2030 ohne Bauvorhaben) eine Reduzierung der „Anzahl der Schwellenwertüberschreitungen sowie deren Höhe beim Gesamtlärm“. Dies gilt für alle Trassenvarianten in gleichem Maße. Allein von der A 4 ausgehende Überschreitungen von Schwellenwerten ergeben sich nicht.

3.1.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

In der Zusammenschau der zu erwartenden Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit ergeben sich Unterschiede hinsichtlich der Auswirkungen auf vorhandene Wohnfunktionen, Erholungsfunktionen im siedlungsnahen Freiraum und die Gesamtlärmbelastung im Raum (siehe Tabellen 3+4).

Hinsichtlich der Wohnfunktion schneidet die Variante 1.3a aufgrund der insgesamt geringen Flächeninanspruchnahme und der Tatsache, dass hier das Wohnhaus am Weidenweg 50 nur im Baufeld liegt und somit möglicherweise erhalten bleiben kann, am besten ab.

Bei der Erholungsfunktion gehen mit den Varianten 1.3a und 2.1c absehbar die geringsten Auswirkungen einher, während die Variante 2.1a aufgrund des größeren Flächeneingriffs nördlich der Bestandstrasse am schlechtesten zu bewerten ist.

Hinsichtlich der Schallimmissionen schneidet ebenfalls die Variante 1.3 am besten ab, während die Belastung von Wohngebieten durch die Varianten 1.1a und 1.2a insgesamt großflächiger ausgeprägt ist.

Für das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit stellt somit die Variante 1.3a die vergleichsweise günstigste Alternative dar.

Tabelle 5: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Schutzgutbezogener Variantenvergleich							
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	18	19	12	21	16	17	17

3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Die Auswirkungsermittlung bezieht sich auch hier insbesondere auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Im Rahmen der Auswirkungsermittlung haben sich zudem weitere Erkenntnisse zur Relevanz einzelner im Untersuchungsgebiet nachgewiesener planungsrelevanter Vogelarten ergeben. Aufgrund des ungünstigen Erhaltungszustandes in NRW sind neben den Arten Waldohreule und Waldlaubsänger nun auch die Arten Star und Habicht als potenziell verfahrenskritisch einzustufen und insofern bei der Auswirkungsermittlung besonders zu berücksichtigen.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Biotoptypen (gemäß Biotoptypenkartierung 2020)

- Biotoptypen hoher Bedeutung (ökologische Wertzahl 7 bis 10⁹) - z.B.
Buchenwälder mit lebensraumtypischen Baumarten-Anteilen 90-100 %, BHD > 14 - 49 cm, gute Ausprägung (AA 41, Biotopwert 8)
Laubmischwälder mit lebensraumtypischen Baumarten-Anteilen 70-90 %, BHD > 14 - 49 cm, gute Ausprägung (AG 32 - Biotopwert 7)
Baumgruppe / -reihe mit lebensraumtypischen Gehölzanteilen > 70 %, BHD > 14 - 49 cm (BF 6 - Biotopwert 7)
- Biotoptypen mittlerer Bedeutung (= ökologische Wertzahl 4 bis 6)
Diese werden im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung als grundsätzlich ausgleichbar eingestuft und zudem auch durch andere Bewertungskriterien (z.B. Waldflächen, Biotopverbundflächen, faunistische Lebensräume) repräsentiert.

Schutzgebiete und -objekte

Naturschutzrechtlich festgesetzte Gebiete oder Objekte mit besonders hoher Bedeutung (z.B. FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete, gesetzlich geschützte Biotope oder Naturdenkmäler) kommen im Untersuchungsraum nicht vor.

Gesetzlich geschützte Alleen liegen ebenfalls nicht im trassennahen Ausbaubereich der Varianten vor, so dass diese nicht weiter betrachtet werden.

Die Betrachtung der Schutzgebiete und -objekte beschränkt sich daher auf die nachfolgend aufgelisteten Kriterien:

- Biotopverbundflächen herausragender / besonderer Bedeutung
- bauleitplanerische Ausgleichsflächen
- Landschaftsschutzgebiete und geschützte Landschaftsbestandteile¹⁰

Tierartenvorkommen/-lebensräume

- Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten¹¹ auf Grundlage der Bestandserfassung bzw. faunistischen Kartierung im Jahr 2020:
Habicht nordöstlich der AS Köln-Poll
Star in Gehölzbereichen beidseits entlang der Autobahn und mit Schwerpunkt vorkommen im Gremberger Wäldchen¹²
Waldlaubsänger im östlichen Teil des Gremberger Wäldchens¹²
Waldohreule im rechtsrheinischen Uferbereich
Vorkommen dieser Vogelarten sind als potenziell verfahrenskritisch einzustufen, sofern hier eine planungsbedingte Inanspruchnahme / Beeinträchtigung zu erwarten ist.
- Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender übriger planungsrelevanter Arten
Im trassennahen Bereich wurden weitere Vorkommen planungsrelevanter Vogelarten (Mäusebussard, Wanderfalke, Mittelspecht) nachgewiesen.

⁹ ökologische Wertzahl gemäß LANUV-Bewertungsverfahren (Stand: September 2008); Bezeichnung gemäß Arbeitshilfen zum „Einführungserlass zum Landschaftsgesetz für Eingriffe durch Straßenbauvorhaben (ELES) in der Baulast des Bundes oder des Landes NRW“ (LANDESBETRIEB STRAßENBAU NRW 2012)

¹⁰ Diese beiden Kriterien werden unter dem Schutzgut Landschaft (Kapitel 3.7) betrachtet

¹¹ Gegenüber den in Raumanalyse im Jahr 2021 thematisierten zwei verfahrenskritischen Vogelarten (Waldlaubsänger, Waldohreule) sind aufgrund einer Neubewertung des Erhaltungszustands der Arten in NRW zwei weitere zu berücksichtigende Vogelarten hinzugekommen (Habicht, Star)

¹² Im Bereich des Gremberger Wäldchens ergeben sich auf Grundlage der Varianten keine maßgeblichen Flächeninanspruchnahmen, die sich nachteilig auf die Brutvorkommen des Waldlaubsängers sowie des Stars auswirken können. Daher werden die in diesem Bereich nachgewiesenen Stare und Waldlaubsänger nachfolgend nicht tiefer gehend betrachtet.

Zusammenhängende faunistische Lebensräume von besonders hoher Bedeutung liegen im trassennahen Bereich der A4 nicht vor.

3.2.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbausvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Hierbei stehen unmittelbare Flächen- und Funktionsverluste von vergleichsweise naturschutzfachlich höherwertigen Bereichen sowie Störungen durch baubedingte oder verkehrliche Wirkungen im Umfeld der Fortpflanzungs- und Ruhestätten bestimmter Arten im Fokus der Betrachtung.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Funktionsverlust**
- **bau- und betriebsbedingte Funktionsstörungen**

Nicht thematisiert werden:

- Zerschneidungswirkungen / betriebsbedingte Schadstoffimmissionen
Diese Aspekte sind insbesondere aufgrund der bereits bestehenden Autobahntrasse zu vernachlässigen (siehe auch Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit)
- Rhein als Habitat und Wanderkorridor für aquatische Arten
Auch diese im Rahmen der Bestandserfassung berücksichtigte Funktion wird nicht weiter betrachtet, da bei allen Ausbauvarianten mit vergleichbaren baulichen Wirkungen durch den Rück-/ bzw. Neubau des Brückenbauwerks über den Rhein keine maßgeblichen Unterschiede zwischen den Varianten ableiten lassen. Die Beurteilung möglicher funktionaler Beeinträchtigungen unter Einbeziehung zwingend erforderlicher Vermeidungsmaßnahmen wird auf der nachgelagerten Planungsstufe bzw. Genehmigungsebene vollzogen.

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich vorrangig an der im Rahmen der Raumanalyse festgelegten Raumwiderstandskategorie sowie an den besonderen Ausprägungen des Schutzgutkriteriums im Untersuchungsgebiet bzw. im voraussichtlichen Eingriffsbereich entlang der Trasse.

Diese ist besonders erheblich, wenn relativ hochwertige Bestandsflächen oder Flächenfunktionen auf Dauer verlorengehen (z.B. Biotoptypen hoher bzw. Verbundflächen herausragender Bedeutung, Fortpflanzungs- und Ruhestätten planungsrelevanter Arten). Bei einer geringeren Betroffenheitsschwere (Flächeninanspruchnahme zeitlich begrenzt, Funktionsstörung statt -verlust, weniger bedeutsame Bestandsfläche, schwächerer Schutzstatus) sinkt sie auf ein erhebliches Maß.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

FLÄCHEN- UND FUNKTIONSVENLUST

Durch die geplante Erweiterung der A4 kommt es bei allen 7 Planungsvarianten zu einer **dauerhaften Inanspruchnahme** der trassennah gelegenen Biotopstrukturen durch zukünftige Fahrbahn- und Böschungsbereiche, wobei die Eingriffe bei den meisten Varianten in einem vergleichbaren Umfang erfolgen werden.

Hiervon sind im Variantenvergleich **Biotoptypen hoher Bedeutung** (insbesondere lebensraumtypische Laubwaldbestände) in einer Größenordnung von ca. 4,5 ha (Var. 4.1a) bis 6,1 ha (Var. 2.1a) und **Biotoptypen mittlerer Bedeutung** (alle weiteren trassenbegleitenden Grünstrukturen wie insbesondere begrünte Böschungsbereiche und nicht-lebensraumtypische Gehölzbestände) in einer Größenordnung von ca. 11,9 ha (Var. 2.1c) bis 14,2 ha (Var. 1.1a und 1.3a) betroffen. Da diese Inanspruchnahme auf Grundlage der im Jahr 2020 kartierten Biotoptypen ermittelt wurde, ist eine anlagenbedingte Inanspruchnahme in dieser Größenordnung als realistisch einzustufen. Anders verhält es sich beispielsweise bei nicht parzellenscharf auskartierten Datengrundlagen aus Fachinformationssystemen (z.B. Waldfunktionskarte NRW). Hier wird die Größenordnung der tatsächlichen Inanspruchnahme aufgrund der Ungenauigkeit der Datengrundlagen überschätzt (vgl. Kap. 3.1.1, 3.6.1 und 3.7.1)

Zusätzlich wird neben der anlagenbedingten Inanspruchnahme von hochwertigen Biotoptypen auch eine mögliche **bauzeitliche Inanspruchnahme von Biotoptypen hoher Bedeutung** durch trassenbegleitende Arbeitsstreifen, Baustelleneinrichtungsflächen etc. ermittelt. Diese liegt im Variantenvergleich in einer Größenordnung von ca. 3,7 ha (Var. 2.1a) bis 5,5 ha (Var. 1.2a), wobei aufgrund des derzeit noch groben Maßstabes der Voruntersuchung noch nicht abgeleitet werden kann, ob die im Baufeld gelegenen Bereiche tatsächlich auch in diesem Umfang planerisch in Anspruch genommen werden müssen.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur heutigen Bestandstrasse der A4 weisen die anlagenbedingt in Anspruch genommenen Biotopstrukturen bereits heute nur eine eingeschränkte Lebensraumfunktion auf. Aus den vorliegenden faunistischen Kartierergebnissen lässt sich daher zunächst keine unmittelbare **Inanspruchnahme von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten** ableiten. Die zur Bestandstrasse nächstgelegene Fortpflanzungs- und Ruhestätte befindet sich linksrheinisch in einem Abstand von etwa 90 m in einem Gehölzbestand nördlich der Straße „Zum Forstbotanischen Garten“ und wird durch den Star genutzt. Weitere Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Stars, der Waldohreule und des Waldlaubsängers befinden sich in einem Abstand von mindestens 120 m Entfernung zur bestehenden A4. Aufgrund der Entfernung der nachgewiesenen verfahrenskritischen Arten zur Bestandstrasse erfolgt hier jedoch bei keiner der geprüften Varianten ein direkter Eingriff, der zum Verlust der Fortpflanzungs- und Ruhestätte führt.

Durch den Abriss der Rodenkirchener Brücke und die trassennahen Eingriffe in vorhandene Straßenbaukörper und Grünstrukturen wird es hingegen zu einer **Inanspruchnahme von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender übriger planungsrelevanter Arten** kommen. Dabei handelt es sich um einzelne Fledermaus-Sommerquartiere (Zwergfledermaus, Wasserfledermaus) und Brutplätze von Vogelarten (insbesondere der auf der Rodenkirchener Brücke brütende Wanderfalke). In dieser Hinsicht werden die Auswirkungen der Varianten 1.1a, 1.2a, 1.3a, 2.1c, 4.1a und 5.1a voraussichtlich etwas geringer ausfallen, da auch der vorhandene Brutplatz des Mäusebussards im Bereich des linksrheinischen Grüngürtels erhalten bleiben kann, während dieser bei der Variante 2.1a voraussichtlich in Anspruch genommen wird. In der Regel können die Strukturen durch geeignete vorgezogene CEF-Maßnahmen ersetzt werden, so dass die Verluste kein grundsätzliches Planungshindernis darstellen.

Die Rodenkirchener Brücke stellt als einzige Brücke im Untersuchungsraum ein Potenzial als Winterquartier für Fledermäuse dar. Da die Brücke bei jeder der zu betrachtenden Varianten in Anspruch genommen wird, lässt sich hier keine Variante herausstellen, die in dieser Hinsicht zu bevorzugen wäre.

Daneben werden mit der Erweiterung der A4 auch Lebensraumverluste nicht planungsrelevanter Vogelarten wie Bachstelze, Haussperling oder Waldlaubsänger einhergehen. Diesen wird jedoch im Rahmen der UVS zunächst keine besondere Bedeutung beigemessen, weil der Eingriffsumfang bei allen Varianten in etwa vergleichbar ist und die Lebensräume grundsätzlich als naturschutzrechtlich ausgleichbar einzustufen sind.

Auch hinsichtlich der Lebensräume geschützter Amphibien oder Reptilien lassen sich aus den Varianten derzeit noch keine maßgeblichen Unterschiede im Eingriffsumfang ableiten. Auch hier sind jedoch auf dieser Planungsebene zunächst keine unüberwindbaren Planungshindernisse ersichtlich.

Auch bei der anlagenbedingten **dauerhaften Inanspruchnahme von Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung** (ca. 0,7 bis 0,9 ha) und **besonderer Bedeutung** (ca. 14,0 bis 15,8 ha) weisen die verschiedenen Varianten keine maßgeblichen Unterschiede auf, die es rechtfertigen würden, eine bestimmte Variante in besonders positiver oder negativer Weise hervorzuheben. Insbesondere im Bereich des Gremberger Wäldchens, welchem eine herausragende Bedeutung für den Biotopverbund beigemessen wird, ist keine nennenswerte Unterscheidung der Flächeninanspruchnahme durch die verschiedenen Varianten möglich.

Insgesamt kann für den Biotopverbund entlang der A4 für alle Varianten abgeleitet werden, dass es aufgrund der lediglich randlichen Inanspruchnahme von Straßenbegleitstrukturen trotz des Gesamtumfangs der Flächeninanspruchnahme absehbar durch keine Variante zu einer grundlegenden Beeinträchtigung der Biotopverbundfunktion kommen wird.

Tabelle 6: Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt - Flächen- und Funktionsverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
besonders erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von Biotoptypen hoher Bedeutung						
	5,2 ha 2	5,2 ha 2	5,5 ha 2	6,1 ha 3	4,6 ha 1	4,5 ha 1	4,6 ha 1
	Inanspruchnahme von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten						
	wertgebende verfahrenskritische Arten voraussichtlich keine unmittelbare Betroffenheit						
	3 Fledermaus-Sommerquartiere, 1 potenzielles Fledermaus-Winterquartier						
	1 Vogelbrutplatz		2 Vogelbrutplätze		1 Vogelbrutplatz		
	1		2		1		
	dauerhafte Inanspruchnahme von Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung						
	0,7 ha 1	0,7 ha 1	0,9 ha 2	0,7 ha 1	0,9 ha 2	0,7 ha 1	0,9 ha 2
	erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von Biotoptypen mittlerer Bedeutung					
14,2 ha 3		14,1 ha 3	14,2 ha 3	12,1 ha 1	11,9 ha 1	12,9 ha 2	12,9 ha 2
bauzeitliche Inanspruchnahme von Biotoptypen hoher Bedeutung							
5,1 ha 2		5,5 ha 2	5,4 ha 2	3,7 ha 1	4,9 ha 2	5,3 ha 2	5,2 ha 2
dauerhafte Inanspruchnahme von Biotopverbundflächen besonderer Bedeutung							
14,3 ha 1		14,3 ha 1	15,3 ha 2	14,0 ha 1	15,3 ha 2	15,8 ha 3	15,6 ha 3
Flächeninanspruchnahme einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche							
dauerhaft: marginal, bauzeitlich: kleinflächig		bauzeitlich: allenfalls kleinflächig	bauzeitlich: allenfalls kleinflächig	bauzeitlich: großflächig	keine Inanspruchnahme	bauzeitlich: großflächig	
1		0	0	1	0	1	

Im Hinblick auf die absehbare **Flächeninanspruchnahme einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche** im Bereich Poller Damm kommt es durch den Ausbau des nördlichen Teils der AS Köln-Poll durch einzelne Varianten zu einer möglichen Flächeninanspruchnahme bzw. Beeinträchtigung. Während diese bei den Varianten 1.3a, 2.1a und 4.1a allenfalls kleinflächig erfolgt und auf die Bauzeit beschränkt bleibt, wird es bei den Varianten 1.1a, 1.2a, 2.1c und 5.1 a voraussichtlich bauzeitlich zu umfangreicheren oder teilweise auch dauerhaften Flächeninanspruchnahmen kommen, was eine teilweise Verlagerung der Ausgleichsfunktion erforderlich machen wird.

BAU- UND BETRIEBSBEDINGTE FUNKTIONSTÖRUNGEN

Mögliche **Störungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten**, insbesondere während des Baubetriebes, lassen sich derzeit aufgrund des Planungsstandes nur überschlägig ableiten. Die Waldohreule weist als einzige der vier als potenziell verfahrenskritisch eingestuften Arten eine Lärmempfindlichkeit auf (58 dB(A) tags gem. GARNIEL & MIERWALD 2010). Bei der Variante 1.2a ist davon auszugehen, dass es hier durch das weitere Abrücken des Baufeldes nach Süden zu größeren potenziellen Störwirkungen kommen wird als bei den Varianten 1.1a, 1.3a, 2.1c, 4.1a und 5.1a. Die Variante 2.1a wird hingegen aufgrund des deutlichen Abrückens der Trasse in Richtung Norden voraussichtlich eine Abnahme der Störwirkungen für die Waldohreule mit sich bringen.

Der Horststandort des Habichts befindet sich bereits heute mit einer Entfernung von rund 150 m zur Bestandstrasse unterhalb der in der Literatur angegebenen Effektdistanz von 200 m (GARNIEL & MIERWALD 2010). Die Art besitzt jedoch kein spezifisches Abstandsverhalten zu Straßen sondern reagiert lediglich empfindlich gegenüber optischen Signalen. Auch wenn die Fahrbahn der Varianten 4.1a und 5.1a künftig näher an den Horststandort des Habichts heranrückt, ist nicht davon auszugehen, dass es zu einem Verlust des Brutplatzes kommen wird, da durch die angrenzenden Gehölzbestände weiterhin eine ausreichende Sichtverschattung des Horstes gewährleistet ist.

Der Star ist in Hinblick auf Störwirkungen mit einer Effektdistanz von 100 m vergleichsweise störungsunempfindlich (GARNIEL & MIERWALD 2010). Die beidseits entlang der Bestandstrasse vorhandenen Brutplätze weisen jedoch bereits eine geringe Entfernung zur A4 auf. Je nach Führung der künftigen Trasse wird es für einzelne Individuen zu einem bauzeitlichen oder anlagenbedingten Heranrücken des Eingriffsbereiches an die Fortpflanzungs- und Ruhestätte kommen. Aufgrund der Verteilung der Brutplätze beidseitig entlang der gesamten Trasse lassen sich jedoch keine Varianten hervorheben, die entweder eine geringere oder eine höhere Beeinträchtigung hervorrufen.

Tabelle 7: Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt - bau- und betriebsbedingte Funktionsstörungen

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
erheblich	Störung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule)						
	Bauzeitlich: Zunahme (Habicht) bzw. marginal (Waldohreule) betriebsbedingt: beide marginal			Bauzeitlich: marginal Betriebsbedingt: Abnahme	Bauzeitlich: Zunahme Betriebsbedingt: marginal	Bauzeitlich und betriebsbedingt: Zunahme (Habicht) bzw. marginal (Waldohreule)	
		1		0	1		2

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
	Da sich die Vorkommen des Stars sowohl entlang der nördlichen als auch der südlichen Bestandstrasse erstrecken, lässt sich bei keiner der Varianten bauzeitlich oder betriebsbedingt ein Vorzug herausstellen.						

3.2.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Insgesamt lassen sich hinsichtlich des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt keine maßgeblichen Unterschiede zwischen den Varianten ableiten, die es erforderlich machen, eine bestimmte Variante besonders positiv oder negativ herauszustellen. Bei den geprüften Kriterien (Flächeninanspruchnahme von Biotopstrukturen, mögliche artenschutzrechtlich relevante Lebensraumverluste oder Störwirkungen sowie Verlust von naturschutzrechtlich relevanten Ausgleichs- oder Biotopverbundflächen) liegen die Varianten alle sehr nah beieinander.

Insgesamt schneidet die Variante 2.1a zwar im Querschnitt aller Prüfkriterien des Schutzgutes etwas besser ab, obwohl hier die Flächeninanspruchnahme von Biotoptypen hoher Bedeutung am größten ausfällt. Demgegenüber erscheint die Variante 5.1a in der Gesamtbetrachtung etwas ungünstiger, obwohl diese im Unterschied zu den übrigen Alternativen bei keinem Prüfkriterium zu den umfangreichsten Auswirkungen führt.

Somit können alle Varianten für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt in etwa gleich verträglich eingestuft werden.

Tabelle 8: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

	Schutzgutbezogener Variantenvergleich						
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	16	16	18	15	15	15	18

3.3 Schutzgut Fläche

Das Schutzgut Fläche wurde durch die Richtlinie 2014/52/EU vom 16.04.2014 neu in das Prüfverfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung integriert und durch die im Jahr 2017 durchgeführte Novelle des UVPG in nationales Recht umgesetzt.

Ziel dieser Neuregelung ist es, die Thematik des Flächenverbrauches bzw. der tatsächlichen Flächeninanspruchnahme umfänglicher zu untersuchen und zum Gegenstand der planerischen Genehmigung und Abwägung zu machen. Damit wird deutlich, dass neben den qualitativen Aspekten des Bodens auch quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs in der Umweltverträglichkeitsprüfung zu betrachten sind. Der besonderen Bedeutung von unbebauten, unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die ökologische Dimension einer nachhaltigen Entwicklung wird auf diese Weise Rechnung getragen (vgl. Ds. 18/11499 S. 64).

Im vorliegenden Fall ist die Bedeutung von unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen jedoch aufgrund des geplanten bestandsnahen Ausbaus aller Varianten zu relativieren. Daher

beschränkt sich die vorliegende UVS auf einen quantitativen Vergleich der Flächeninanspruchnahme durch die verschiedenen Varianten.

Unterschieden wird hierbei nach den nachfolgenden Kriterien:

- **Baufeld** (inkl. Fahrbahn und Böschungen, Rheinbrücke und rekultivierbaren Bereichen)
- **Dauerhafte Flächeninanspruchnahme** (Fahrbahn + Böschungen)
- **Versiegelung** (Fahrbahn ohne Rheinbrücke)
- **Neuversiegelung** (Fahrbahn abzgl. bereits heute versiegelter Flächen)

Tabelle 9: Flächeninanspruchnahmen der Planungsvarianten

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
	nahezu symmetrischer Ausbau in unterschiedlicher Ausprägung			in Teilen asymmetrischer Ausbau in unterschiedlicher Ausprägung		wechselseitiger asymmetrischer Ausbau	
Fläche in ha							
Baufeld	66,1	66,3	66,1	65,8	65,0	64,7	64,9
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	43,6	43,5	43,4	41,3	40,2	40,5	40,6
Versiegelung	23,5	23,5	23,5	23,1	22,8	23,0	23,0
Neuversiegelung	8,5	8,5	7,5	13,1 (9,1 nach Rekultivierung)	8,4 (7,0 nach Rekultivierung)	8,8	8,8

Im Ergebnis liegen alle sieben Planungsvarianten bei der effektiven Flächeninanspruchnahme durch Baufelder, dauerhafte Flächeninanspruchnahme und (Gesamt-)Versiegelung nah beieinander, was auf die im Wesentlichen gleichen Ausbauparameter (Anzahl Fahrspuren, Fahrbahnbreiten, Seitenstreifen etc.) zurückzuführen ist. Insofern lässt sich aus diesen Kriterien keine Variante ableiten, die im Vergleich für das Schutzgut am günstigsten abschneidet, wobei die Varianten 1.1a, 1.2a und 1.3a insgesamt etwas mehr Fläche beanspruchen.

Lediglich bei der Betrachtung der effektiven Neuversiegelung zeigt sich, dass die Variante 2.1a aufgrund des deutlichen Abrückens der Fahrbahn in Richtung Norden zunächst eine deutlich höhere Neuversiegelung mit sich bringt, die sich jedoch zumindest anteilig durch eine mögliche Rekultivierung bisheriger Fahrbahnflächen kompensieren lässt. In der Summe weist diese Variante dennoch die größte Versiegelung auf und ist daher am schlechtesten zu bewerten.

Die Variante 2.1c rückt ebenfalls stärker nach Norden ab, optimiert jedoch die diesbezügliche Versiegelung insbesondere unter Berücksichtigung einer möglichen zukünftigen Rekultivierung.

Wird letzterer Aspekt ausgeblendet, weist Variante 1.3a die geringste effektive Neuversiegelung auf und stellt somit hinsichtlich des Schutzgutes Fläche die vergleichsweise günstigste Alternative dar.

3.4 Schutzgut Boden

Die Auswirkungsermittlung für das Schutzgut Boden bezieht sich insbesondere auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Im Rahmen der Auswirkungsermittlung haben sich keine neuen Erkenntnisse zur Bestandssituation im Untersuchungsgebiet ergeben.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Schutzwürdige Böden

Gemäß der Bodenkarte des Geologischen Dienstes NRW werden verschiedene Bodentypen und Ausprägungen als schutzwürdige Böden eingestuft. Diese Einstufung basiert hierbei auf einer oder mehreren besonderen bodenkundlichen Funktionsausprägungen.

- Böden mit besonderer Funktionsausprägung:
fallweise biotische Lebensraumfunktion (= Regelungs- und Pufferfunktion (natürliche Bodenfruchtbarkeit) bzw. Biotopentwicklungsfunktion (insbesondere stark vernässte Grundwasserböden oder Auenböden im Überflutungsbereich)) oder Reglerfunktion für den Wasserhaushalt (Böden mit großem Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum die wichtig hinsichtlich der Reglerfunktion für den Wasserhaushalt, für den qualitativen Grundwasserschutz und die Kühlung in Siedlungskernen sein können)
Schutzwürdige Böden sind im Untersuchungsgebiet linksrheinisch im äußeren Grüngürtel, am Siedlungsrand von Rodenkirchen sowie rechtsrheinisch in der Poller Rheinaue nördlich und südlich der A4 flächig ausgeprägt, reichen jedoch nur partiell an die Trasse heran.

Bodenschutzwald

- Wald mit Erosionsschutzfunktion gegenüber Wasser und Wind
Diese Flächen werden aus der Waldfunktionskarte NRW des Landesbetriebes Wald und Holz abgeleitet. Im Untersuchungsgebiet sind diese ausschließlich rechtsrheinisch auf Teilflächen in der Poller Rheinaue sowie kleinflächig entlang der vorhandenen Autobahnböschungen vorhanden.

Altlasten und Bodenbelastungen

Ein Eingriff in Altlasten oder Deponiekörper ist planungsbedingt nicht zu besorgen, daher beschränkt sich die Auswirkungsermittlung in der vorliegenden Studie auf die im Rahmen der Bestandserfassung kartographisch dargestellten Altstandorte und Altablagerungen im trassennahen Bereich des linksrheinischen Grüngürtels sowie rechtsrheinisch südlich der Poller Bodendeponie.

- Altstandort und Altablagerung als Bodenvorbelastung mit Gefahrenpotenzial
trassennahe Bereiche des linksrheinischen Grüngürtels sowie rechtsrheinisch südlich der Poller Bodendeponie

3.4.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbausvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Hierbei stehen grundsätzlich unmittelbare Flächen- und Funktionsverluste wie auch bleibende Störungen durch verkehrliche Wirkungen innerhalb sensibler Bodenbereiche (z.B. Böden mit besonderer Funktionsausprägung) im Fokus der Betrachtung.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Funktionsverlust**

Unterschieden wird im Rahmen der vorliegenden UVS nach

- dauerhaftem Verlust von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Versiegelung (Fahrbahn)
- dauerhaftem Verlust / Teilverlust von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Erdkörper (Böschung, Umlagerung von Bodenmaterial)

- **Eingriff in Altstandorte und Altablagerungen**

Nicht thematisiert werden:

- betriebsbedingte Schadstoffimmission
(Begründung siehe Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit)
- Stickstoffempfindliche Böden
Letztere sind im Untersuchungsgebiet lediglich im Bereich des Gremberger Wäldchens vorhanden. Da in diesem Bereich durch alle sieben Varianten aufgrund des Anschlusses an die bisherige Trasse nur ein geringfügiger Ausbau der A4 stattfinden wird und hier zudem kein maßgeblicher Unterschied zwischen den Varianten besteht, wird das Kriterium der potenziellen Auswirkungen auf stickstoffempfindliche Lebensräume zunächst vernachlässigt, kann aber im weiteren Planungs- und Genehmigungsverfahren noch einmal konkret zum Prüfgegenstand werden.
- Bodenverdichtung
Außergewöhnliche Verdichtungsgefährdungen kommen im Untersuchungsraum nicht vor.

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich vorrangig an der im Rahmen der Raumanalyse festgelegten Raumwiderstandskategorie sowie an den besonderen Ausprägungen des Schutzgutkriteriums im Untersuchungsgebiet bzw. im voraussichtlichen Eingriffsbereich entlang der Trasse.

Sofern im Falle anlagenbedingter Flächeninanspruchnahmen Bodenfunktionen dauerhaft und vollständig verloren gehen sowie nicht reproduzierbar sind, wird eine besonders erhebliche Auswirkung vorausgesetzt.

Lassen z.B. bauliche Maßnahmen noch Regelungs- und Pufferfunktionen o.Ä. zumindest in Teilbereichen oder in eingeschränkter Form zu, kann von einer erheblichen Auswirkung ausgegangen werden. Dies gilt auch dann, wenn Bereichen Schutzfunktionen für den Boden zugesprochen werden (= Bodenschutzwald), diese aber im Zuge der Vorhabenrealisierung in Anspruch genommen werden. Da von den Altstandorten und Altablagerungen aufgrund vorliegender Erkenntnisse absehbar keine gravierenden Risiken ausgehen, wird ein möglicher Eingriff als erhebliche Auswirkung bewertet.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

FLÄCHEN- UND FUNKTIONSVERLUST

Beim Kriterium des **dauerhaften Verlustes von Bodenfunktionen durch Versiegelung schutzwürdiger Böden** zeichnen sich 5 von 6 Varianten linksrheinisch durch eine lediglich geringfügige sowie randliche Inanspruchnahme von Flächen aus. Aufgrund der deutlich nach Norden ausgerichteten Verlagerung der Trasse im linksrheinischen Bereich, kommt es bei der Variante 2.1a mit 1,9 ha zu der größten Flächeninanspruchnahme im Vergleich zu den anderen Varianten (0,9 ha bis 1,4 ha, siehe Abbildung 4).

Im rechtsrheinischen Bereich, ca. 100 m östlich der Autobahnbrücke, befindet sich ein wesentlicher Teil der beanspruchten schutzwürdigen Böden innerhalb der bereits vorhandenen Trasse der A4. Hier kommt es somit zu keiner neuen Inanspruchnahme von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden. Die Qualität der vorhandenen schutzwürdigen Böden muss aufgrund der bereits vorhandenen Versiegelung infrage gestellt werden. Bis auf kleinräumige Flächeninanspruchnahmen durch Neuversiegelungen werden in den sonstigen dauerhaften Eingriffsbereichen die schutzwürdigen Böden lediglich durch Erdkörper überbaut.

Auch in Bezug auf den **dauerhaften Verlust / Teilverlust von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Erdkörper** liegen die Varianten insgesamt sehr nah beieinander (1,8 ha bis 2,1 ha). Die Variante 2.1c weist hier mit einem Teilverlust / Verlust von ca. 1,2 ha die geringste Flächeninanspruchnahme auf. Hier ist zu prüfen, ob einzelne Funktionen schutzwürdiger Böden (Regelungs- und Pufferfunktionen) durch die Inanspruchnahme oder Überlagerung von Erdkörpern in eingeschränkter Form erhalten werden können.

Da die Grundlagendaten für die räumliche Verschneidung mit den Trassenvarianten aus der Bodenkarte NRW abgeleitet wurden, sind diese nicht parzellenscharf abgegrenzt und es kommt in einzelnen Teilabschnitten auch zu einer Überlagerung mit der Bestandstrasse oder Bereichen, die bereits heute durch künstlich aufgeschüttete Böschungen oder Erdkörper überprägt werden und daher keine natürlich gewachsenen Bodenfunktionen an der Oberfläche mehr aufweisen. Daher dürfen die Verschneidungsergebnisse in der Gesamtgrößenordnung nicht überbewertet werden, liefern aber dennoch belastbare Informationen um die Auswirkungen einzelner Varianten räumlich zu differenzieren.

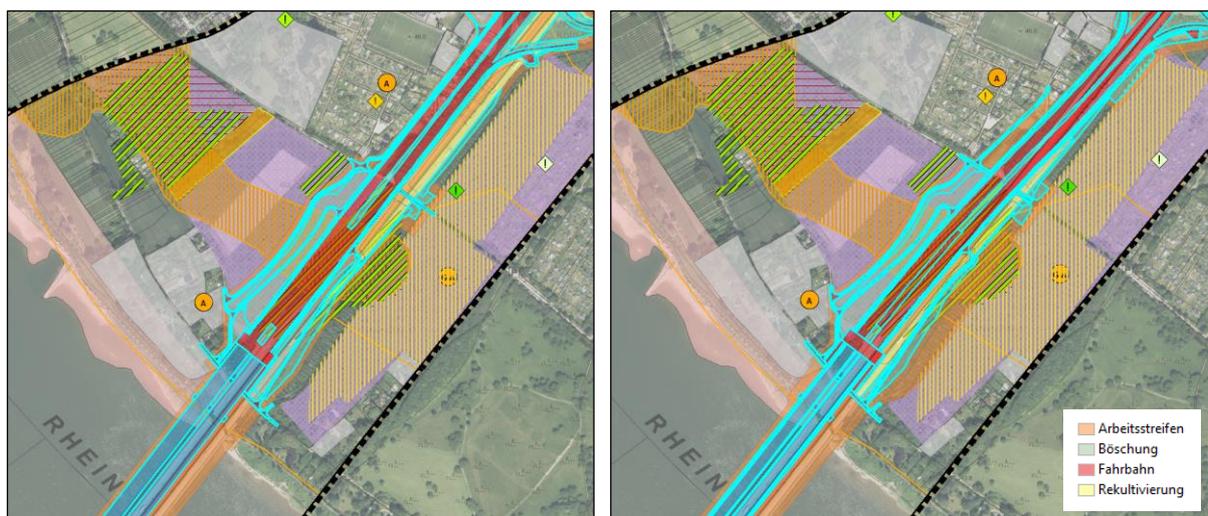


Abbildung 4: Dauerhafte Inanspruchnahme von schutzwürdigen Böden und Bodenschutzwald

Links Variante 2.1a, rechts Variante 2.1c; Kartengrundlage: Land NRW 2022
Braune Schraffur = schutzwürdige Böden; grüne Schraffur = Bodenschutzwald

Auch bei der **dauerhaften Inanspruchnahme von Bodenschutzwald** weisen die Varianten der Gruppen 1, 4 und 5 keine maßgeblichen Unterschiede auf (Verlust liegt zwischen 3,0 ha und 3,1 ha), die es rechtfertigen würden, eine Variante in besonders positiver oder negativer Weise hervorzuheben. Lediglich die Varianten 2.1a und 2.1c zeichnen sich hier durch eine geringere Flächeninanspruchnahme aus (2,2 ha - 2,3ha). Die ermittelte dauerhafte Inanspruchnahme von Bodenschutzwald befindet sich ausschließlich im rechtrheinischen Bereich des Untersuchungsgebiets, ca. 150 m östlich der Rheinquerung.

Tabelle 10: Schutzgut Boden - Flächen- und Funktionsverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
besonders erheblich	dauerhafter Verlust von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Versiegelung						
	1,2 ha 1	1,2 ha 1	1,1 ha 1	1,9 ha 2	0,9 ha 1	1,4 ha 1	1,4 ha 1
erheblich	dauerhafter Verlust / Teilverlust von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Erdkörper						
	1,8 ha 2	1,8 ha 2	2,1 ha 2	2,0 ha 2	1,2 ha 1	2,0 ha 2	2,0 ha 2
	dauerhafte Inanspruchnahme von Bodenschutzwald						
	3,0 ha 2	3,0 ha 2	3,1 ha 2	2,3 ha 1	2,2 ha 1	3,1 ha 2	3,1 ha 2

Hinweis: Eine Überlagerung von Böden im Zuge der Rheinbrücke wird nicht als Verlust gewertet.

EINGRIFF IN ALTSTANDORTE UND ALTABLAGERUNGEN

Hinsichtlich der möglichen **Eingriffe in Altstandorte und Altablagerungen** wird das gesamte Baufeld (inkl. Fahrbahn und Böschungen) betrachtet, da es hier im Zuge des Baubetriebs grundsätzlich zu möglichen Beeinträchtigungen kommen kann. In der Regel ist aber davon auszugehen, dass es sich bei den vorhandenen Altstandorten und Altablagerungen um Bereiche handelt, bei denen anfallender Bodenaushub im Hinblick auf die Entsorgung eine abfallrechtliche Relevanz entfalten kann, bei denen jedoch bisher keine grundsätzliche Umweltgefährdung nachgewiesen wurde.

Entlang der Trasse beschränkt sich die Inanspruchnahme auf insgesamt drei Teilbereiche, linksrheinisch im Randbereich des Golfplatzes (Altstandort Nr. 20201 „zum Forstbotanischen Garten“ – ehem. chemische Fabrik bzw. Rüstungsbetrieb zur Entschärfung von Munition), rechtsrheinisch südlich der AS Köln-Poll (Altablagerung Nr. 70201 „BAB A4-Auffahrt Poll / Westhoven“ – Auffüllung einer ehemaligen Kiesabgrabung) sowie südlich der Bodendeponie Poll (Altablagerung Nr. 70112 „Im Wasserfeld“ – Flächenhafter Mutterbodenauftrag).

Insgesamt ist im Variantenvergleich keine Differenzierung möglich, da alle Varianten eine Flächeninanspruchnahme von ca. 2,1 ha aufweisen. Bei den Varianten 2.1a, 4.1a und 5.1 erfolgt im Variantenvergleich jeweils eine etwas größere Inanspruchnahme der vorhandenen Altablagerung linksrheinisch im Bereich des Golfplatzes (bis zu 0,15 ha) und bei den Varianten 4.1a und 5.1a auch an der AS Köln-Poll (bis zu ca. 0,35 ha). Die größten Inanspruchnahmen erfolgen hingegen rechtsrheinisch im Bereich „Am Wasserfeld“ (ca. 1,5 bis 1,6 ha), wobei hier jedoch nur marginale Unterschiede zwischen den Varianten auftreten. Da hier bislang keine konkreten Untersuchungen zur Beschaffenheit des Untergrundes vorliegen, sind für einen zukünftigen Bodeneingriff weiterführende Untersuchungen und Bewertungen erforderlich.

Insgesamt ist bei der abfallrechtlichen Thematik somit keine Variante besonders hervorzuheben. Auch sind die möglichen Auswirkungen und die mögliche abfallrechtliche Relevanz auf dieser Planungsebene allenfalls sehr grob abzuleiten und daher im nachgelagerten Genehmigungsverfahren noch vertiefend zu untersuchen.

Tabelle 11: Schutzgut Boden - Eingriff in Altstandorte und Altablagerungen

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
erheblich	Eingriff in Altstandorte und Altablagerungen						
	2,1 ha 1	2,1 ha 1	2,1 ha 1	2,1 ha 1	2,1 ha 1	2,1 ha 1	2,1 ha 1

3.4.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Im Ergebnis der zu erwarteten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden ergeben sich Unterschiede hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme auf schutzwürdige Böden (durch Versiegelung und Erdkörper) sowie dem Verlust von Bodenschutzwald.

Insgesamt schneidet die Variante 2.1c im Querschnitt aller Prüfkriterien des Schutzgutes am besten ab. Sie weist beim Verlust schutzwürdiger Böden durch Versiegelung und Erdkörper jeweils die geringste Flächeninanspruchnahme auf. Beim dauerhaften Verlust von Bodenschutzwald ist ebenfalls die Variante 2.1c (2,2 ha), knapp vor der Variante 2.1a (2,3 ha) von Vorteil.

Somit stellt die Variante 2.1c die relativ günstigste Variante für das Schutzgut Boden dar. Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Varianten für das Schutzgut jedoch als sehr gering zu bewerten und entfalten absehbar kein besonderes Planungshindernis.

Tabelle 12: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Boden

	Schutzgutbezogener Variantenvergleich						
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	7	7	7	8	5	7	7

3.5 Schutzgut Wasser

Die Auswirkungsermittlung bezieht sich hier ebenfalls zunächst auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Seit der Bestandserfassung (Raumanalyse) im Jahr 2021 haben zudem noch weitere Abstimmungstermine mit der Rheinenergie AG als Betreiber der örtlichen Wasserwerke und der Bezirksregierung Köln (Dez. 54) stattgefunden, die eine differenzierte Auswirkungsermittlung insbesondere zum Thema der Trinkwasserversorgung und Gefährdung von Brunnenstandorten in der Wasserschutzzone ermöglichen.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Grundwasser

- Wasserschutzgebiete der Wasserwerke Hochkirchen (linksrheinisch) und Westhoven (rechtsrheinisch)
 - Wasserschutzzone I (Brunnen / Fassungsbereich)
 - Wasserschutzzone II (Engeres Schutzgebiet)
 - Wasserschutzzone III (Weiteres Schutzgebiet)

Das Wasserschutzgebiet des Wasserwerkes Hochkirchen erstreckt sich über den kompletten linksrheinischen Bereich des Untersuchungsgebiets. Weite Teile hiervon sind der WSZ II zugehörig, die Uferbereiche in Rodenkirchen und Marienburg gehören zur WSZ III.

Weite Teile des rechtsrheinischen Untersuchungsgebiets werden vom Wasserschutzgebiet des Wasserwerkes Westhoven eingenommen. Lediglich die nördlichen Teile der Poller Rheinaue und des Gremberger Wäldchens liegen außerhalb. Hier ist die WSZ II jedoch kleinräumiger ausgeprägt, befindet sich östlich der AS Köln-Poll und reicht von Süden bis an die bestehende A4-Trasse heran.

Im Rahmen der 2021 durchgeführten Raumanalyse und der im Rahmen der ersten beiden UVS-Termine durchgeführten Beteiligung wurde von Seiten der Bezirksregierung Köln (Dez. 54 Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung), dem Geologischen Dienst NRW und dem BUND angeregt, die Wasserschutzzone II (insbesondere beim Wasserschutzgebiet Hochkirchen) entgegen der fachlichen Empfehlung der RUVS in die höchste Raumwiderstandsklasse aufzunehmen. Dies wurde zunächst für beide Wasserschutzgebiete anhand einer überlagernden Darstellung (Schraffur) in der Raumwiderstandskarte umgesetzt.

Die aktuellen Abstimmungen mit der Rheinenergie und der Bezirksregierung Köln im Juni und August 2022 haben ergeben, dass das Wasserwerk Westhoven über das Jahr 2022 hinweg nicht mehr betrieben wird und die entsprechende Wasserschutzzone dann voraussichtlich in absehbarer Zeit entfallen wird. Daher werden die Wasserschutzgebiete beider Wasserwerke in der Auswirkungsermittlung separat betrachtet. Von einer Herabstufung der Wasserschutzzone Westhoven wird abgesehen, da die zukünftige Bedeutung sich noch nicht verbindlich abschätzen lässt und die Inanspruchnahme durch die Varianten hier auch in einem vergleichbaren Umfang erfolgt, so dass keine differenzierte Betrachtung erforderlich ist.

- Grundwasservorkommen mit Verschmutzungsgefährdung¹³
 - Sehr hohe Verschmutzungsempfindlichkeit
 - Hohe Verschmutzungsempfindlichkeit

Die Einstufung dieser Bereiche erfolgt auf Grundlage des Grundwasserflurabstandes und der Durchlässigkeit vorhandener geologischer Schichten im Untergrund und kann zusätzlich zur Berücksichtigung der Wasserschutzzonen I und II als Gefährdungsgrad für die Grundwasservorkommen (insbesondere auch in der WSZ III) zu Grunde gelegt werden. Die diesbezügliche Einstufung der Grundwasserkörper basiert ursprünglich auf der 1980 veröffentlichten Karte der Verschmutzungsgefährdung der Grundwasservorkommen in NRW (Geologisches Landesamt NRW) und wurde im Jahr 2020 ins digitale Fachinformationssystem ELWAS des MULNV NRW überführt.

Oberflächengewässer

- Überschwemmungsgebiete mit Retentionsfunktion

Das gesetzlich festgelegte Überschwemmungsgebiet des Rheins nach § 76 WHG erstreckt sich im Wesentlichen über die rechtsrheinischen Bereiche der Poller Rheinaue. Hierbei handelt es sich um den Bereich, der bei einem Hochwasser überschwemmt, durchflossen

¹³ Fachinformationssystem ELWAS (elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW, MULNV)

oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht wird und der insofern grundsätzlich von Bebauung freizuhalten ist.

3.5.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbauvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Hierbei stehen unmittelbare Flächen- und Funktionsverluste wie auch mögliche qualitative Beeinträchtigungen durch schädigende Stoffemissionen im Fokus der Betrachtung.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Funktionsverlust**
- **mögliche baubedingte Schadstoffeinträge**

Nicht thematisiert werden:

- **bau-/ anlagenbedingte Auswirkungen auf das Fließgewässer Rhein**
Grundsätzlich wird der Rhein als hydrologisches Fließgewässer erster Ordnung bei der UVS als Schutzgut mit hohem Raumwiderstand berücksichtigt. Da die Überquerung durch eine Brücke mit vergleichbaren räumlichen Dimensionen jedoch Gegenstand sämtlicher Planungsvarianten ist, und hierdurch im Vergleich zur Bestandssituation absehbar keine Veränderungen der hydrologischen Rahmenbedingungen zu erwarten sind (dies wäre z.B. bei einer variantenbezogenen Umlenkung oder Trockenlegung von Teilabschnitten des Flussbettes für die Errichtung von Stützpfählern der Fall), wird der Rhein an sich bei der Auswirkungsermittlung für das Schutzgut Wasser nicht weiter als Prüfkriterium berücksichtigt. Zwar ist nicht auszuschließen, dass es während des Brückenrückbaus und deren Neubau sowie dauerhaft (z.B. im Bereich der Brückenpfeilerfundamente) zu Auswirkungen auf das Gewässerregime kommen kann. Diese sind aber zum gegenwärtigen Planungsstand nicht oder nur bedingt ermittelbar. Zudem wird davon ausgegangen, dass zwischen den Varianten keine signifikanten Unterschiede bestehen.
- **betriebsbedingte Schadstoffimmissionen**
Derartige Einträge über den Luft-/ Wasserpfad in das Grundwasser und Oberflächengewässer (hier: Rhein) werden nicht betrachtet (geringe Wirkung bzw. gebotene Nutzung von technischen Möglichkeiten der Schadstoffrückhaltung).

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich, wie oben dargelegt, an der im Rahmen der Raumanalyse festgelegten Raumwiderstandskategorie sowie an den weiteren Abstimmungen mit Trägern öffentlicher Belange im Rahmen der Auswirkungsermittlung. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass den Grundwasservorkommen im Untersuchungsraum (und darüber hinaus) eine besonders hohe Bedeutung für die Trinkwasserversorgung in Köln und Umgebung zukommt, werden Inanspruchnahmen im Bereich der Wasserschutzzone I oder mögliche stoffliche Beeinträchtigungen der Wasserschutzzone II und sonstiger Grundwasserbereiche mit sehr hoher Verschmutzungsgefährdung als besonders erheblich eingestuft. Unterschieden wird für das gesamte Untersuchungsgebiet nach der Inanspruchnahme des Brunnens und einem möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrag in die Wasserschutzzone II. Letztere wird grundsätzlich für das gesamte Baufeld inkl. Fahrbahn und Böschungen angenommen.

Im Falle einer Inanspruchnahme sonstiger Grundwasserbereiche hoher Verschmutzungsgefährdung wird diese als erheblich eingestuft. Letzteres gilt ebenso für bleibende Versiegelungen innerhalb der Wasserschutzzone II, sofern diese im Untergrund durch hydrologische Fließvorgänge ausgeglichen werden können. Dies trifft nach Aussage des örtlichen Versorgers (Rheinenergie) auf die hier relevanten ergiebigen rheinnahen Grundwasservorkommen zu.

Die Erheblichkeit einer Überbauung von überflutbaren Flächen innerhalb des Überschwemmungsgebietes des Rheins ist in der Verminderung der Retentionsfunktion begründet, die aber, soweit unvermeidbar, mit entsprechenden Maßnahmen zu kompensieren ist.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

Mit der Bezirksregierung Köln und der Rheinenergie AG wurde abgestimmt, dass zunächst alle Varianten vergleichbare Problemstellungen mit sich bringen und dass als vergleichendes Bewertungskriterium zwischen den Varianten die **bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme der WSZ II** (Fahrbahn, Böschung und Baufeld) herangezogen werden kann, um die Varianten herauszustellen, bei der es zur vergleichsweise geringsten Beeinträchtigung der Wasserschutzzone kommt.

FLÄCHEN- UND FUNKTIONSVERLUST

Die Brunnenanlagen des Trinkwasserschutzgebietes Hochkirchen auf linksrheinischer Seite befinden sich nördlich und südlich der A4. Der nächst gelegene Brunnen auf der Südseite ist etwa 20 m vom vorhandenen Fahrbahnrand entfernt. Der Abstand des nächstgelegenen Brunnen auf der Nordseite beträgt ca. 100 m vom Fahrbahnrand.

Eine **dauerhafte Inanspruchnahme der Wasserschutzzone I (Brunnen)** erfolgt bei 6 von 7 Varianten durch das Heranrücken der Fahrbahn an den Brunnenstandort des Wasserwerks Hochkirchen südlich der A4¹⁴. Bedingt durch die Verbreiterung der A4 verringert sich der Abstand zwischen dem südlichen Fahrbahnrand und dem Brunnen. Der Brunnen liegt bei allen Varianten außerhalb der befestigten Fläche und hat einen Abstand von > 10 m zum Fahrbahnrand, wird jedoch jeweils vom Böschungsbereich überlagert (Abbildung 5).

Bei der Variante 2.1a wird der Abstand zwischen dem südlichen Fahrbahnrand und Brunnen hingegen um ca. 3,3 m gegenüber der Bestandsituation vergrößert. Die Variante 2.1a, die den Abstand zum südlichen Brunnen gegenüber der Bestandsituation vergrößert, führt jedoch im Gegenzug zu einer Verringerung des Abstandes zu den nördlich gelegenen Brunnen.

Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass bei Einhaltung der Vorgaben der RiStWag der Gewässerschutz bei allen Varianten gewährleistet werden kann. Die Annäherung an den südlichen Brunnen wird daher nicht von vornherein als technisches Ausschlusskriterium gewertet, welches eine Umplanung von Varianten erforderlich macht, zumal dieser Belang bei fast allen Planungsvarianten zutrifft. Dennoch ist die mögliche Inanspruchnahme dieses Brunnen (WSZ I) neben der grundsätzlichen Inanspruchnahme der WSZ II durch die Baumaßnahme (Fahrbahn, Böschung und Baufeld) mit Blick auf die Belange des Grundwasserschutzes als kritisch zu beurteilen. Auch die Variante 2.1a ist in dieser Hinsicht nicht maßgeblich besser zu bewerten, da sie die Inanspruchnahme lediglich stärker auf die Nordseite der Fahrbahn verlagert und zudem in noch größerem Umfang in die Wasserschutzzone II eingreift.

Auf rechtsrheinischer Seite erfolgt planungsbedingt bei keiner der Varianten eine Inanspruchnahme der WSZ I des Wasserwerks Westhoven.

¹⁴ Der in der Vermessung erfasste Brunnen liegt außerhalb der in ELWAS-WEB dargestellten Trinkwasserschutzzone I. Er liegt um ca. 4,2 m näher zur Autobahn.

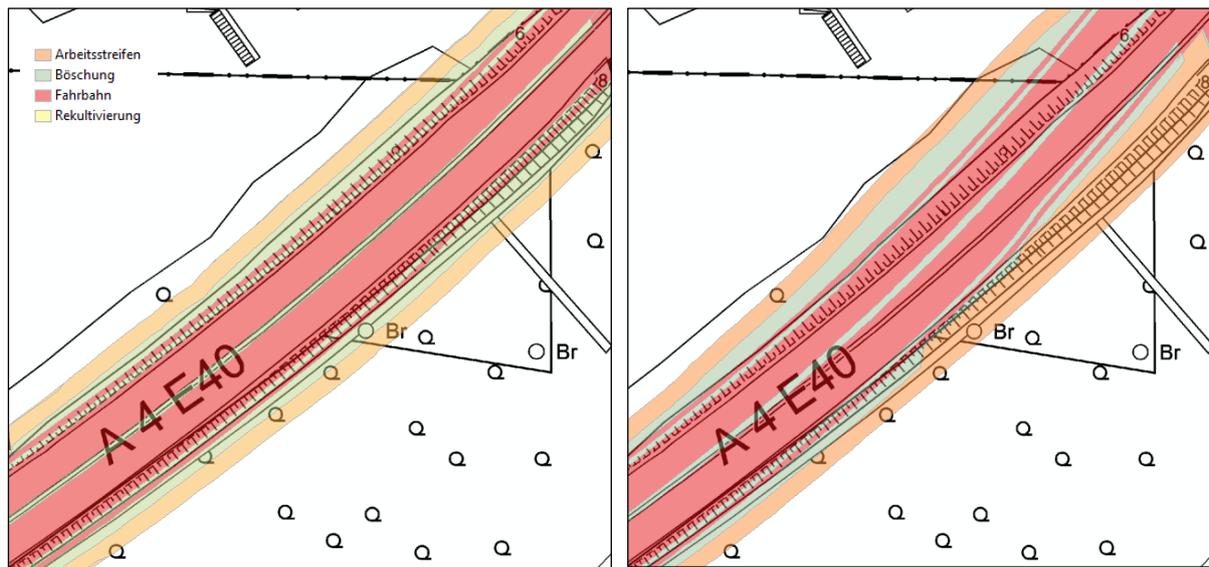


Abbildung 5: Inanspruchnahme des Trinkwasserbrunnens durch Böschung bzw. Bau- feld

Links Variante 1.1a, rechts Variante 2.1a; Kartengrundlage: Land NRW 2022

Der **dauerhafte Verlust von Grundwasserneubildungsflächen in der Wasserschutzzone II** erfolgt durch die Neuversiegelung entsprechender Flächen beider Wasserwerke in einem Gesamtumfang von 2,4 ha (Var. 1.3a) bis 3,9 ha (Var. 2.1a). Hier spiegelt sich erneut wider, dass bei der Variante 2.1a durch das stärkere Abrücken nach Norden gegenüber der Bestandsfahrbahn mehr Flächen versiegelt werden als bei den anderen Varianten. Im Ergebnis der Vorabstimmungen mit der Bezirksregierung Köln und der Rheinenergie AG ist der Verlust der Grundwasserneubildung gegenüber den anderen Kriterien jedoch von geringerer Relevanz für die Trinkwassergewinnung.

Eine **dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen mit Retentionsfunktion** (Überschwemmungsgebiet des Rheins) erfolgt in vergleichbarem Umfang zwischen 2,4 ha (Var. 1.1a und 1.2a) und 3,0 ha (Var. 1.3a). Hier wird im Zuge der Baumaßnahme durch planerische Optimierung zunächst die mögliche Verminderung des Eingriffes zu prüfen und der unvermeidbare Verlust des Retentionsraumes in volumetrischer Hinsicht zu ermitteln und zu prüfen sein, ob dieser vor Ort durch die Schaffung neuen Retentionsvolumens (zum Beispiel durch Rückbaumaßnahmen oder Verlagerung von Oberflächenmaterial) oder alternativ an anderer Stelle flussaufwärts ausgeglichen werden kann.

Die konkreten technischen Möglichkeiten des Gewässerschutzes können erst in den nächsten Planungsphasen geklärt und abgestimmt werden.

Tabelle 13: Schutzgut Wasser - Flächen- und Funktionsverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
besonders erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme Wasserschutzzone I (Brunnen)						
	1 x (Böschung) 2	1 x (Böschung) 2	1 x (Böschung) 2	- (Baufeld) 1	1 x (Böschung) 2	1 x (Böschung) 2	1 x (Böschung) 2
erheblich	dauerhafter Verlust von Grundwasserneubildungsflächen in der Wasserschutzzone II						
	2,5 ha 1	2,5 ha 1	2,4 ha 1	3,9 ha 2	2,6 ha 1	3,3 ha 2	3,3 ha 2
	dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen mit Retentionsfunktion						
	2,4 ha 1	2,4 ha 1	3,0 ha 2	2,8 ha 2	2,8 ha 2	2,9 ha 2	2,9 ha 2

Hinweise:

Die Überlagerung von Grundwasserneubildungsflächen im Zuge der Rheinbrücke wird als dauerhafter Verlust gewertet.

Bau- und dauerhafte anlagenbedingte Veränderungen von Oberflächengewässern (= Rhein) sind bei allen Varianten in gleicher Weise anzunehmen.

MÖGLICHE BAUBEDINGTE SCHADSTOFFEINTRÄGE

In Bezug auf einen **möglicher bauzeitlichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser in der Wasserschutzzone II** schneidet die Variante 1.2a bei einer Gesamtflächeninanspruchnahme von 12,3 ha linksrheinisch im Vergleich am besten, die Variante 2.1a mit 14,3 ha am schlechtesten ab. Rechtsrheinisch wird die WSZ II bei fast allen Varianten in einem Umfang von ca. 1,9 bis 2,2 ha in Anspruch genommen. Lediglich die Variante 2.1a führt mit ca. 0,9 ha zu einer geringeren Inanspruchnahme, die aber aufgrund der perspektivisch geringeren Relevanz des Wasserwerks für die Trinkwasserversorgung und den im Vergleich zum Wasserwerk Hochkirchen deutlich geringeren Flächenumfang des Eingriffs nicht gesondert gewertet wird.

Hinsichtlich eines **möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in Bereichen mit sehr hoher Verschmutzungsgefährdung**, die gemäß ELWAS ausschließlich rechtsrheinisch und weitestgehend außerhalb der Wasserschutzzone II liegen, nehmen die Varianten 1.1a, 1.2a und 1.3a mit ca. 16,2 – 16,8 ha im Vergleich etwas mehr Fläche in Anspruch als die übrigen Varianten (ca. 14,7 – 14,9 ha), weshalb diese mit einem höheren Gewicht in die Wertung eingehen.

Bei oben genannten Wirkungen in Grundwasserbereiche mit (nur) **hoher Verschmutzungsgefährdung** ergeben sich ebenfalls keine maßgeblichen Unterschiede zwischen den Varianten. Hier schneidet die Variante 2.1a mit 17,4 ha etwas besser ab als die übrigen Varianten (17,7 bis 18,4 ha).

Grundsätzlich ist auch bei diesen Flächen davon auszugehen, dass während des Baubetriebs erhöhte Sicherheitsvorkehrungen zum Grundwasserschutz zu treffen sind. Auch diese Anforderungen werden grundsätzlich über die Einhaltung der Anforderungen der RiStWag mit abgedeckt.

Tabelle 14: Schutzgut Wasser - mögliche baubedingte Schadstoffeinträge

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
besonders erheblich	möglicher bauzeitlicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser in der Wasserschutzzone II						
	LR: 12,6 ha RR: 1,9 ha 2	LR: 12,3 ha RR: 1,9 ha 1	LR: 12,6 ha RR: 2,0 ha 2	LR: 14,3 ha RR: 0,9 ha 3	LR: 12,7 ha RR: 2,0 ha 2	LR: 12,7 ha RR: 2,2 ha 2	LR: 12,8 ha RR: 2,2 ha 2
	möglicher bauzeitlicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser in Bereichen mit sehr hoher Verschmutzungsgefährdung						
	16,2 ha 2	16,8 ha 2	16,3 ha 2	14,9 ha 1	14,8 ha 1	14,7 ha 1	14,7 ha 1
erheblich	möglicher bauzeitlicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser in Bereichen mit hoher Verschmutzungsgefährdung						
	18,3 ha 2	18,1 ha 2	18,3 ha 2	17,4 ha 1	18,4 ha 2	17,7 ha 1	17,9 ha 1

Hinweise:

LR=Linksrheinisch (Wasserschutzzone Hochkirchen), RR=Rechtsrheinisch (Wasserschutzzone Westhoven)

3.5.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Im Variantenvergleich treten auch beim Schutzgut Wasser keine maßgeblichen Unterschiede zu Tage.

Die Variante 1.2a stellt insgesamt, insbesondere auch aufgrund der im Vergleich geringsten Gesamtinanspruchnahme der Wasserschutzzone II des Wasserwerks Hochkirchen, die vergleichsweise günstigste Alternative für das Schutzgut Wasser dar.

Die übrigen Varianten schneiden aber im Vergleich nicht maßgeblich schlechter ab.

Tabelle 15: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Wasser

Schutzgutbezogener Variantenvergleich							
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	16	14	17	15	15	15	15

3.6 Schutzgut Luft / Klima

Die Auswirkungsermittlung bezieht sich insbesondere auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Im Rahmen der Auswirkungsermittlung haben sich keine neuen Erkenntnisse zur Bestandssituation im Untersuchungsgebiet ergeben.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Flächen mit klimatischer oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion

- Grünflächen mit höchster thermischer Ausgleichsfunktion und Kaltluftabfluss in Siedlungsbereiche

Herauszustellen sind insbesondere die Gehölzflächen mit offenen Wiesen im äußeren Grüngürtel sowie die Acker- und Grünflächen bzw. Kleingartenanlagen am südöstlichen und nordöstlichen Siedlungsrand von Poll.

Klimaschutzwald

- Waldflächen mit klimatischer und/oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion gemäß Wald-funktionskarte NRW

Von Belang sind hierbei vor allem linksrheinische Bereiche südlich der A4 und westlich von Rodenkirchen sowie rechtsrheinisch Gehölzbestände im Umfeld der Autobahn, die Waldfläche am südwestlichen Siedlungsrand von Poll und der Bestand des Gremberger Wäldchens.

Rhein als Hauptluftstrom

Der Rhein wird als oberflächiges Fließgewässer als wichtiger Freiraumkorridor für die Durchlüftung (Kaltluftleitbahn) berücksichtigt und sollte nach Möglichkeit von Bepflanzungen freigehalten werden, die eine diesbezügliche Barrierewirkung entfalten können.

3.6.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbausvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Hierbei stehen unmittelbare Flächen- und Funktionsverluste im Fokus der Betrachtung. Zusätzlich wird die **effektive Neuversiegelung der Varianten** als Bewertungskriterium für die Klimawirksamkeit verwendet, wobei auch die mögliche Rekultivierung der Alttrasse bei den Varianten 2.1a und 2.1c berücksichtigt wird.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Funktionsverlust**

Nicht thematisiert wird:

- betriebsbedingte Schadstoffimmission
(Begründung siehe Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit)

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich an den grundlegenden Ausführungen im Kapitel 3. Die dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen mit besonderer klimatischer oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion (da Siedlungsbezug) wird wegen des möglichen Funktionsverlustes, der zudem an anderer Stelle unter Bewahrung des bisherigen Funktionszusammenhanges kaum wiederherstellbar ist, als besonders erheblicher Belang eingestuft.

Von einer erheblichen Auswirkung wird ausgegangen, wenn im Zuge der Vorhabenrealisierung insbesondere für das Lokalklima und die Lufthygiene bedeutsame Bereiche überbaut werden, hierbei aber auch auf begrünbaren Vorhabenflächen oder renaturierbaren Bereichen funktionsloser Autobahnabschnitte wieder entsprechend wirksame Vegetationsbestände angesiedelt werden können.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

Durch die geplante Erweiterung der A4 kommt es bei allen 7 Planungsvarianten zu einer **dauerhaften Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer bzw. lufthygienischer Ausgleichsfunktion**. Die Flächeninanspruchnahmen variieren hier zwischen 1,9 ha (Var. 1.3a) und 4,7 ha (Var. 2.1a) und befinden sich zum Großteil im linksrheinischen Planungsgebiet, nördlich der A4 und innerhalb des Kölner Grüngürtels. Durch die deutliche linksrheinische Verschiebung der Variante 2.1a nach Norden kommt es hier zu höheren Flächeninanspruchnahmen klimatisch oder lufthygienisch bedeutsamer Flächen (Abbildung 6). Die Variante 1.3a weist aufgrund ihrer Nähe zur Bestandstrasse die geringste Inanspruchnahme auf.

Aufgrund der nur randlichen Inanspruchnahme der klimaaktiven Grünflächen kommt es absehbar an keiner Stelle zu einem vollständigen Verlust der klimatischen Ausgleichswirkung einzelner Grünflächen. Diese wird entlang der Trasse jedoch reduziert und kann somit insbesondere für den Siedlungsrand von Rodenkirchen zu negativen klimatischen Veränderungen führen, indem sich das Siedlungsumfeld im Sommer stärker aufheizt oder Kaltluftbewegungen unterbunden werden. Zudem gehen die lufthygienischen Filterwirkungen vorhandener Gehölzbereiche im Eingriffsbereich verloren (vgl. Klimaschutzwald), was sich insgesamt negativ auf die örtliche Luftqualität auswirken kann. Inwiefern dieser Verlust tatsächlich negative Auswirkungen auf die Luftqualität im Siedlungsbereich haben wird, lässt sich auf Ebene der UVS nur überschlägig ermitteln. Aufgrund der Siedlungsnähe ist jedoch in jedem Fall die Variante zu bevorzugen, mit der die geringsten Verluste klimatisch aktiver Flächen einhergehen (vorliegend Variante 1.3a).



Abbildung 6: Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion

Links Variante 1.3a (symmetrisch), rechts Variante 2.1a (deutliches Abrücken nach Norden)
Kartengrundlage: Land NRW 2022

Hinsichtlich der **dauerhaften Inanspruchnahme von Klimaschutzwald** weisen die Varianten der Gruppe 1 (27,4 ha bis 28,3 ha) sowie die Varianten der Gruppen 2, 4 und 5 (23,2 ha bis 24,0 ha) jeweils nur marginale Unterschiede auf. Die Flächeninanspruchnahme erfolgt bei allen Varianten nahezu entlang der gesamten Strecke für die Ausbauplanung, da sowohl die im Norden wie auch die im Süden an die Trasse angrenzenden Waldflächen gemäß Waldfunktionskarte NRW als Klimaschutzwald eingestuft werden. Der Großteil der beanspruchten Flächen befindet sich jedoch rechtrheinisch. Hier nimmt die Variante 1.3a mit 28,3 ha die meiste Fläche in Anspruch, die Variante 2.1a wiederum die geringste.

Das Kriterium Klimaschutzwald ist jedoch in der Größenordnung der Verschneidungsergebnisse zu relativieren, da im trassennahen Bereich der bestehenden A4 viele Fläche als Klimaschutzwald ausgewiesen sind, die bereits heute als versiegelte Bereiche der Trasse genutzt werden (Standstreifen etc.). Die Verschneidungsergebnisse von ca. 23 ha bis 28 ha bedeuten insofern nicht, dass in dieser Größenordnung auch tatsächlich Flächenrodungen erforderlich sein werden. Vielmehr liefern diese Ergebnisse Anhaltspunkte dafür, wie groß die Fläche ist, in der klimatisch aktive Wirkungen entlang der Trasse hervorgerufen werden, die initial durch die vorhandene Waldnutzung bedingt werden. Dennoch liefert das Kriterium in einigen Metern Entfernung zur bestehenden Trasse auch belastbare Differenzierungen zur Klimaerheblichkeit der verschiedenen Varianten.

Die **effektive Neuversiegelung** kann neben dem Schutzgut Fläche auch für das Schutzgut Klima als Maß für mögliche klimatische Veränderungen verwendet werden, da versiegelte Fläche zukünftig in den Sommermonaten zu einer starken Erwärmung des Umfeldes führen werden. Insofern ist die Variante mit der geringsten Neuversiegelung Var 2.1c hier zu bevorzugen.

Maßgebliche **Beeinträchtigungen des Rheins als Kaltluftkorridor** werden bei keiner der geprüften Maßnahmen erwartet, da bei allen Varianten ein vergleichbarer Bauumfang zur heutigen Rodenkirchener Brücke zu erwarten ist und sich hinsichtlich der baulichen Ausgestaltung des zukünftigen Brückenbauwerks keine maßgeblichen variantenbezogenen Unterschiede ergeben. Insofern erfolgt hier keine Differenzierung in der Bewertung.

Tabelle 16: Schutzgut Luft / Klima - Flächen- und Funktionsverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
besonders erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer bzw. lufthygienischer Ausgleichsfunktion						
	2,5 ha 2	2,5 ha 2	1,9 ha 1	4,7 ha 3	2,7 ha 2	3,0 ha 2	3,0 ha 2
erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von Klimaschutzwald ¹⁵						
	27,5 ha 3	27,4 ha 3	28,3 ha 3	23,2 ha 1	23,8 ha 2	24,0 ha 2	24,0 ha 2
	effektive Neuversiegelung (unter Berücksichtigung möglicher Rekultivierung der Alttrasse)						
	8,5 ha 2	8,6 ha 2	7,5 ha 1	9,1 ha 2	7,0 ha 1	8,8 ha 2	8,8 ha 2
	Beeinträchtigung Rhein als Kaltluftkorridor						
voraussichtlich keine wesentliche Beeinträchtigung 1							

3.6.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Im Variantenvergleich treten beim Schutzgut Luft / Klima nur marginale Unterschiede zu Tage, die zwar eine Differenzierung zulassen, jedoch keine Variante als besonders gut oder schlecht hervorheben.

¹⁵ Die ermittelten Flächengrößen umfassen aufgrund der ungenauen Flächenabgrenzung in der Waldfunktionskarte NRW auch Flächen, die bereits heute durch die bestehende Autobahn versiegelt sind und somit keine Waldfunktion aufweisen.

Die Variante 1.3a ist, besonders aufgrund ihrer geringen Inanspruchnahme klimatischer und lufthygienischer Ausgleichsfunktionen, als vergleichsweise günstigste Variante für das Schutzgut zu bewerten. Diese Variante bringt jedoch in ihrem derzeitigen Planungsstand auch den größten dauerhaften Eingriff in den Klimaschutzwald mit sich. Die übrigen Varianten schneiden im Vergleich nicht maßgeblich schlechter ab.

Insgesamt geht mit allen Varianten ein erheblicher Eingriff in klimatisch und lufthygienisch bedeutsame Flächen ein. Daher wird auf der nachgelagerten Planungsebene zu prüfen sein, inwiefern diese Eingriffe durch eine weitere planerische Optimierung weiterführend minimiert werden können.

Tabelle 17: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Luft / Klima

	Schutzgutbezogener Variantenvergleich						
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	10	10	7	10	8	9	9

3.7 Schutzgut Landschaft

Die Auswirkungsermittlung bezieht sich insbesondere auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Im Rahmen der Auswirkungsermittlung haben sich keine neuen Erkenntnisse zur Bestandssituation im Untersuchungsgebiet ergeben.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Naturraumtypische / landschaftsprägende Gehölzflächen

Hierbei handelt es sich um Flächen, die aufgrund ihrer vegetativen Zusammensetzung und ihrer visuellen Wahrnehmbarkeit in der Landschaft eine besondere Landschaftsprägung bewirken. Diese Funktion wurde bei der Raumanalyse den Gehölzflächen im Bereich des Golfplatzes und der Poller Rheinaue sowie südlich der A4 im Bereich Auf dem Wasserfeld zugewiesen.

Erholungswald

- Erholungswald Stufe 1

Hierbei handelt es sich gemäß der Waldfunktionskarte NRW des Landesbetriebes Wald und Holz NRW um Wälder und Waldbereiche, die so intensiv durch Erholungssuchende besucht werden, dass ihr forstliches Management von der Erholungsfunktion mitbestimmt wird. Im Wirkungsbereich der zu untersuchenden Ausbauvarianten der A4 fallen auf linksrheinischer Seite die unmittelbar an den Siedlungsbereich Rodenkirchen anschließenden Waldflächen südlich der Bestandstrasse und auf der rechtsrheinischen Seite nahezu alle trassenbegleitenden Waldflächen auf der Südseite sowie das Gremberger Wäldchen auf der Nordseite der Bestandstrasse unter diese Kategorie.

Wie beim Klimaschutzwald ist auch für das Kriterium Erholungswald darauf hinzuweisen, dass die Größenordnung der Verschneidungsergebnisse zu relativieren ist, da im trassen-nahen Bereich der bestehenden A4 aufgrund des groben Maßstabs der Waldfunktionskarte einige Fläche als Erholungswald ausgewiesen sind, die bereits heute als versiegelte Bereiche der Trasse genutzt werden (Standstreifen etc.).

Im Rahmen der Raumanalyse wurden auch Erholungswälder der Stufe 2 in der Raumwiderstandsklasse II erfasst. Hierbei handelt es sich gemäß der Waldfunktionskarte um Wälder, die im regionalen Vergleich überdurchschnittlich stark frequentiert werden. Diese Flächen befinden sich im Untersuchungsgebiet jedoch weitestgehend außerhalb des Einwirkungsbereiches der verschiedenen Trassenvarianten und sind zudem kaum durch örtliche Wegeverbindungen erschlossen, so dass hier im Rahmen der UVS keine maßgebliche funktionale Beeinträchtigung abgeleitet werden kann. Erholungswälder der Stufe II werden daher bei der Auswirkungsermittlung nicht weiter betrachtet.

Landschaftsbildeinheiten hoher Wertigkeit

Diese werden vom LANUV flächendeckend für das Land NRW herausgegeben und erstrecken sich im Untersuchungsgebiet auf den Rhein und die Poller Rheinaue.

Landschaftsschutzgebiete (LSG) und geschützte Landschaftsbestandteile (gLB)

Diese im Landschaftsplan der Stadt Köln naturschutzrechtlich verankerten Schutzgebiete und -objekte erstrecken sich im Untersuchungsgebiet abgesehen vom Siedlungsbereich weitestgehend über das gesamte Untersuchungsgebiet (LSG) bzw. den planungsrechtlichen Außenbereich nach § 35 BauGB. Eine Grünfläche in südlicher Angrenzung an den Stadtteil Poll ist zusätzlich als geschützter Landschaftsbestandteil ausgewiesen. Die beiden Schutzkategorien werden bei der Auswirkungsermittlung zusammen in einem Kriterium berücksichtigt.

3.7.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbauvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Hierbei stehen unmittelbare Flächen- und Funktionsverluste wie auch bleibende Störwirkungen durch verkehrliche Wirkungen innerhalb sensibler Aufenthaltsbereiche im Fokus der Betrachtung.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Funktionsverlust**
- **technische Überformung**

Nicht thematisiert werden:

- **betriebsbedingte Schallimmission**
Als Orientierungswert für eine ungestörte Erholung wird üblicherweise ein Schallpegel von 50 dB(A) zur Tageszeit herangezogen. Die aktuellen Schallausbreitungsberechnungen des Büros PEUTZ CONSULT zeigen jedoch, dass dieser Wert im gesamten Untersuchungsgebiet sowohl im Prognose-Bezugsfall 2030 als auch bei jeder Planvariante flächendeckend deutlich überschritten wird. Insofern ist im Umfeld der A4 grundsätzlich keine ungestörte Naherholung möglich. Die Ergebnisse der Schallberechnung für das 50 dB(a)-Kriterium zur Tageszeit zeigen jedoch, dass es bei allen Planvarianten im Vergleich zum Prognose-Bezugsfall zu einer räumlichen Reduzierung der Schallbelastung kommt. Relevante flächenbezogene Unterschiede sind hier jedoch erst deutlich außerhalb des Untersuchungsgebiets feststellbar, so dass das Kriterium Schall für die landschaftsbezogene Erholung im Untersuchungsgebiet zu vernachlässigen ist.
- **betriebsbedingte Schadstoffimmission**
(Begründung siehe Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit)

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich an den grundsätzlichen Ausführungen im Kapitel 3. Besonders erheblich werden vorliegend auf Grundlage der RUVS die Eingriffe in den Erholungswald der Stufe I eingestuft. Die übrigen Prüfkriterien werden entsprechend der Einordnung in der Raumanalyse als erheblich eingestuft.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

FLÄCHEN- UND FUNKTIONSVENLUST

Hinsichtlich der **dauerhaften Inanspruchnahme von Erholungswald (Stufe 1)** weist die Variante 2.1a mit einem dauerhaften Verlust von 5,6 ha die geringste Flächeninanspruchnahme auf. Die übrigen Varianten liegen in Bereichen zwischen 7,2 ha und bis zu 9,8 ha (Var. 1.3a)

Hier ist darauf hinzuweisen, dass sich ein Großteil der durch die neue Planung beanspruchten Flächen bereits jetzt im unmittelbaren Umfeld der Trasse der A4 befinden und somit die Nutzung bzw. Funktion als Erholungswald zumindest in den Randbereichen der Bestandstrasse in Frage gestellt werden kann.

Eine **dauerhafte Inanspruchnahme von naturraumtypischen und landschaftsprägenden Gehölzflächen** findet bei allen Varianten und in verschiedenen Abschnitten der Ausbaustrecke statt. Hervorzuheben ist hier, dass sich im linksrheinischen Bereich die Flächen alle nördlich der Trasse befinden, rechtsrheinisch befinden sie sich südlich der Trasse. Hieraus lässt sich ableiten, dass mit den Planungsvarianten, die auf beiden Rheinseiten jeweils von den Siedlungsrändern abrücken, grundsätzlich umfangreichere Eingriffe in die landschaftsprägenden Gehölzflächen erfolgen.

Insofern gehen mit den Varianten 2.1a und 2.1c im Vergleich zu den anderen Varianten deutlich geringere Eingriffe einher. Hier ist die Variante 2.1a mit einem Flächenverlust von nur 3,1 ha besonders hervorzuheben. Die Flächeninanspruchnahme der übrigen Varianten liegt im Bereich von 5,2 ha bis 6,5 ha. Hierbei ist anzumerken, dass es durch die ausschließlich trassenbegleitenden Eingriffe in Gehölzbereiche absehbar an keiner Stelle zu einem vollständigen Verlust einer zusammenhängenden Gehölzfläche kommen wird. Insofern sind die Eingriffe zwar als erhebliche Umweltauswirkung einzustufen, die grundsätzliche Funktionalität der Gehölzbereiche für das Landschaftsbild bleibt jedoch weitestgehend erhalten.

Eine **dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet und geschützten Landschaftsbestandteil** erstreckt sich im rechtsrheinischen Bereich zu einem nicht unerheblichen Teil auf die bereits vorhandene Trasse der A4. Somit ist den Flächenangaben der Inanspruchnahme in diesen Bereichen eine geringere Bedeutung beizumessen, wengleich formell betrachtet auch der Ausbau der Bestandstrasse in diesem Bereich die Verbote des Landschaftsschutzgebietes tangiert. Generell lässt sich feststellen, dass sich die Flächeninanspruchnahme der einzelnen Varianten nicht allzu deutlich unterscheidet. Die geringste Flächeninanspruchnahme weist die Variante 4.1a mit 34,8 ha auf, die höchste die Variante 2.1a mit 39,5 ha.

Tabelle 18: Schutzgut Landschaft - Flächen- und Funktionsverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
besonders erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von Erholungswald (Stufe 1)						
	8,6 ha 3	8,6 ha 3	9,8 ha 3	5,6 ha 1	7,2 ha 2	7,5 ha 2	7,5 ha 2
erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von naturraumtypischen / landschaftsprägenden Gehölzflächen						
	5,2 ha 2	5,2 ha 2	6,0 ha 3	3,1 ha 1	3,7 ha 1	6,4 ha 3	6,5 ha 3
	dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet und geschützten Landschaftsbestandteil						
	37,0 ha 2	36,9 ha 2	36,7 ha 2	39,5 ha 3	35,6 ha 1	34,8 ha 1	34,9 ha 1

Hinweis:

Auswirkungen im Sinne einer Überprägung beziehen sich auch auf den Bereich der Rheinbrücke.

TECHNISCHE ÜBERFORMUNG

Beim Kriterium der **dauerhaften Überformung von Landschaftsbildeinheiten hoher Wertigkeit** ist eine klare Differenzierung der einzelnen Varianten nur schwer möglich, da alle Varianten eine Flächeninanspruchnahme zwischen 10,9 ha und 11,6 ha in diesen Bereichen aufweisen und sich auch mögliche visuelle Störwirkungen darüber hinaus auf einen Wirkungsbereich beschränken, der zwischen den Varianten und auch im Vergleich zur bestehenden Autobahn keine wesentlichen Unterschiede hervorrufen wird. Die beanspruchten Landschaftsbildeinheiten beschränken sich auf das Rheintal in einem Korridor zwischen der Rodenkirchener Brücke (inklusive) und der AS Köln-Poll. Aufgrund der geringen Varianz zwischen 10,9 ha (Varianten 1.1a, 1.2a und 2.1c) und 11,6 ha (Varianten 1.3a, 4.1a und 5.1a) erfolgt für dieses Kriterium eine Gleichgewichtung aller Varianten.

Tabelle 19: Schutzgut Landschaft - technische Überformung

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
erheblich	dauerhafte Überformung von Landschaftsbildeinheiten hoher Wertigkeit						
	10,9 ha 1	10,9 ha 1	11,6 ha 1	11,0 ha 1	10,9 ha 1	11,6 ha 1	11,6 ha 1

Hinweis:

Auswirkungen im Sinne einer Überprägung beziehen sich auch auf den Bereich der Rheinbrücke.

3.7.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Im Variantenvergleich treten beim Schutzgut Landschaft Unterschiede bei der Inanspruchnahme von Erholungswald und von naturraumtypischen und landschaftsprägenden Gehölzflächen auf. Bei beiden Kriterien gehen mit der Variante 2.1a die geringsten Auswirkungen einher. Im Gesamtquerschnitt der vier für das Schutzgut untersuchten Kriterien schneidet auch die Variante 2.1c vergleichsweise gut ab.

Für das Schutzgut Landschaft stellen somit die Varianten 2.1a und 2.1c die vergleichsweise günstigsten Alternativen dar.

Tabelle 20: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Landschaft

Schutzgutbezogener Variantenvergleich							
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	11	11	12	7	7	9	9

3.8 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Die Auswirkungsermittlung bezieht sich insbesondere auf die Bereiche und Funktionen, denen im Rahmen der Raumanalyse eine besondere Wertigkeit für das Schutzgut zugewiesen wurde. Im Rahmen der Auswirkungsermittlung haben sich mit Ausnahme der noch berücksichtigten Trasse des autobahnbegleitenden Vorflutkanals in Rodenkirchen keine neuen Erkenntnisse zur Bestandssituation im Untersuchungsgebiet ergeben.

Die maßgebenden schutzgutspezifischen Merkmale werden nachfolgend benannt:

Kulturelles Erbe

- Denkmalgeschütztes Objekt / denkmalgeschützter Bereich (diverse Einzelgebäude, A 555-Teilstück am AK Köln-Süd, Rodenkirchener Brücke sowie Äußerer Grüngürtel mit einigen historischen Strukturen inkl. ehemal. Zwischenwerk VIIIb)
- Bodendenkmal (Poller Wiesen)
- Archäologischer Konfliktbereich besonderer Bedeutung (im linksrheinischen Äußeren Festungsgürtel) ¹⁶
- Sonstige archäologische Konfliktbereiche allgemeiner Bedeutung im Bereich der Poller Rheinaue, südlich der AS Köln-Poll sowie im Bereich Auf dem Wasserfeld südlich der A4
- Bedeutsame Kulturlandschaftsbereiche (der Landes- und Regionalplanung)

Sonstige Sachgüter

- Gebäude (z.B. an Sportanlagen)
- Bauliche Anlage für Ver-/ Entsorgungszwecke (z.B. Trinkwasserbrunnen, Hochspannungsleitung, Hochwasserpumpwerk, Trafostation/Umformer, Vorfluter Süd)

¹⁶ Hinweis: Die archäologischen Konfliktbereiche wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit bei der Raumanalyse in der Karte zum Schutzgut Boden dargestellt, werden aber inhaltlich unter dem Schutzgut Kulturelles Erbe behandelt.

3.8.1 Ermittlung und Bewertung der schutzgutrelevanten Auswirkungen

Aus den vorhabenbedingten Wirkungen des Ausbauvorhabens können nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut resultieren. Dabei sind einerseits unmittelbare Inanspruchnahmen von Objekten oder Bereichen von Belang wie auch Vorhabenwirkungen, die zu einer wahrnehmbaren Veränderung innerhalb eines kulturhistorisch relevanten Areals führen.

Die räumliche Überlagerung der maßgebenden Schutzgutmerkmale durch vorhabenrelevante Wirkungen wird quantitativ oder auch qualitativ erfasst. Die entsprechenden Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Zu berücksichtigen sind folgende Auswirkungen:

- **Flächen- und Objektverlust** (relevant: Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter)
- **technische Überformung bzw. visuelle Überprägung** (relevant: Kulturelles Erbe)

Die **Einstufung der Erheblichkeit der Auswirkungen** orientiert sich vorrangig an der im Rahmen der Raumanalyse festgelegten Raumwiderstandskategorie.

Aufgrund der einzigartigen historischen Bedeutung der denkmalgeschützten Objekte und Bereiche wird deren Überbauung per se als besonders erheblich gewertet. Im Falle der archäologischen Konfliktbereiche richtet sich die Beurteilung der Erheblichkeit nach der jeweiligen Bedeutung. Letzteres gilt auch im Hinblick auf die Auswirkungen infolge einer technisch bedingten Überformung von ausgewiesenen Kulturlandschaftsbereichen durch Verbreiterung / Verlagerung des bisherigen Autobahnkörpers.

Der Verlust von Sachgütern wird in seiner Erheblichkeit dem der Kulturgüter gleichgesetzt. Hier ist zwar davon auszugehen, dass es sich bei derartigen technischen Objekten ohne kulturelle Wertigkeit in der Regel um Funktionen handelt, die im Falle einer Inanspruchnahme mit einem gewissen technischen Aufwand grundsätzlich an anderer Stelle wiederhergestellt werden können. Den im Untersuchungsgebiet ermittelten Objekten wird jedoch mit Blick auf ihre Funktion z.B. für die Naherholung (Sportstätte) oder die örtliche Trinkwasserversorgung (Förderbrunnen), den Hochwasserschutz (Pumpwerk) oder die Stadtentwässerung (Vorfluter Süd) eine bedeutende Rolle für andere Schutzgüter (Wechselwirkung) beigemessen, wodurch im Falle einer Inanspruchnahme bzw. eines vollständigen Funktionsverlustes eines Sachgutes die Einordnung als besonders erhebliche Umweltauswirkung begründet erscheint.

Beschreibung der Auswirkungen der Varianten

FLÄCHEN- UND OBJEKTVERLUST

Kulturelles Erbe

Als maßgeblicher denkmalrechtlicher Belang ist bei allen Planungsvarianten der Verlust der denkmalrechtlich geschützten Bausubstanz der Rodenkirchener Brücke zu werten. Da dieser Verlust im Zuge der Baumaßnahme unvermeidbar ist und alle Varianten gleichermaßen betrifft, geht er bei der Auswirkungsermittlung nicht mit in die Gesamtbewertung ein.

Bei der **dauerhaften Inanspruchnahme von denkmalgeschützten Bereichen bzw. Objekten** ist darüber hinaus insbesondere der randliche Eingriff in den denkmalgeschützten äußeren Grüngürtel hervorzuheben. Dieser erfolgt je nach Variante in einem Gesamtumfang zwischen 16,6 ha (Variante 2.1c) und 20,3 ha (Variante 5.1a). Durch die Verbreiterung und Teilverlagerung der A4 sowie die Errichtung neuer Geh- und Radfahrrampen und Zugangswege erfolgt je nach Variante ein dauerhafter trassenparalleler Eingriff durch Fahrbahn und Böschungen von bis zu 45 m nach Norden (Variante 2.1a) und bis zu 65 m nach Süden (Variante 5.1a). Nördlich von Rodenkirchen wird zudem im Uferbereich eine neue Rad-/Fußwegrampe vorge-

sehen, die bis zu 220 m in den denkmalgeschützten Grüngürtel eingreift. Durch diese Baumaßnahmen wird die Funktion des Grüngürtels zwar absehbar nicht maßgeblich beeinträchtigt, sie erfordert aber dennoch auf der nachgelagerten Planungsebene eine konkrete Auseinandersetzung mit den denkmalrechtlichen Schutzziele sowie bei Bauausführung eine formelle Erlaubnis der zuständigen Denkmalbehörde.

Eine unmittelbare Inanspruchnahme oder substantielle Gefährdung von anderen denkmalgeschützten Objekten ist auf Ebene der nicht abzuleiten. Das nächstgelegene Schutzobjekt ist die denkmalgeschützte linksrheinische Uferpromenade mit zugehöriger Alleepflanzung, die bei allen Varianten unmittelbar an das Baufeld angrenzt. Auch hier sind mögliche Beeinträchtigungen auf der nachgelagerten Planungsebene noch vertiefend zu untersuchen, auf Ebene der Vorplanung lässt sich jedoch zunächst keine Beeinträchtigung ableiten.

Als **archäologischer Konfliktbereich von besonders hoher Bedeutung** wurde im Rahmen der Raumanalyse in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalbehörde der linksrheinische Äußere Festungsgürtel (unterirdischer Bestand von Fort VIII, Zwischenwerk VIIIb, Flankierungsbatterie A 43, Infanterieraum A 45 und Wachtraum 81) eingestuft, dem eine Schutzwürdigkeit gemäß § 3 Abs.1 und 5 DSchG zugeordnet wird, die somit vergleichbar zu der eines Bodendenkmals ist.

Eine **dauerhafte Inanspruchnahme** dieses Konfliktbereiches erfolgt durch die geprüften Planvarianten allenfalls in marginalem Umfang und beschränkt sich selbst bei der Variante 2.1a mit dem größten ermittelten Eingriffsumfang (353 m²) auf einen Bereich, der bereits heute durch die Fahrbahn der Straße „Zum Forstbotanischen Garten“ genutzt und weitgehend versiegelt ist (siehe blauer Rahmen in Abbildung 7). Daher wird auch dieser Inanspruchnahme im Vergleich zu den anderen Varianten, bei denen ebenfalls eine geringfügige Inanspruchnahme erfolgt, keine höhere Erheblichkeit zugeordnet. Lediglich bei den Varianten 1.3a und 2.1c ist eine Inanspruchnahme des archäologischen Konfliktbereiches auszuschließen.

Mögliche bauzeitliche Beeinträchtigungen durch das angrenzende Baufeld werden auf Ebene der UVS zunächst als vermeidbar bzw. unerheblich eingestuft, sind aber auf der nachgelagerten Planungsebene noch vertiefend zu prüfen.

Die **dauerhafte Inanspruchnahme sonstiger archäologischer Konfliktbereiche** erfolgt im Wesentlichen in den trassennahen Bereichen der Poller Rheinaue sowie kleinflächig linksrheinisch im Rodenkirchener Stadtgebiet sowie rechtsrheinisch im Bereich „Im Wasserfeld“. Insgesamt variiert die Inanspruchnahme zwischen ca. 1,6 ha (Var. 1.1a und 1.2a) und 2,5 ha (Var. 2.1c). Für den überwiegenden Teil dieser ausgewiesenen Konfliktbereiche sind Informationen über den archäologischen Bestand bislang noch unzureichend, was sich u.a. auch in der fehlenden Kenntnis zur exakten räumlichen Abgrenzung widerspiegelt. Eine genaue Abgrenzung der durch Oberflächenfunde belegten vorgeschichtlichen Fundstellen innerhalb dieser Konfliktbereiche ist gemäß einer Stellungnahme der Stadt Köln nur durch geeignete archäologische Prospektionsmaßnahmen zu erreichen. Diese können erst auf der nachgelagerten Planungsebene durchgeführt werden, daher beschränkt sich die UVS an dieser Stelle auf die Ermittlung des potenziellen Eingriffsumfanges in die Konfliktbereiche.

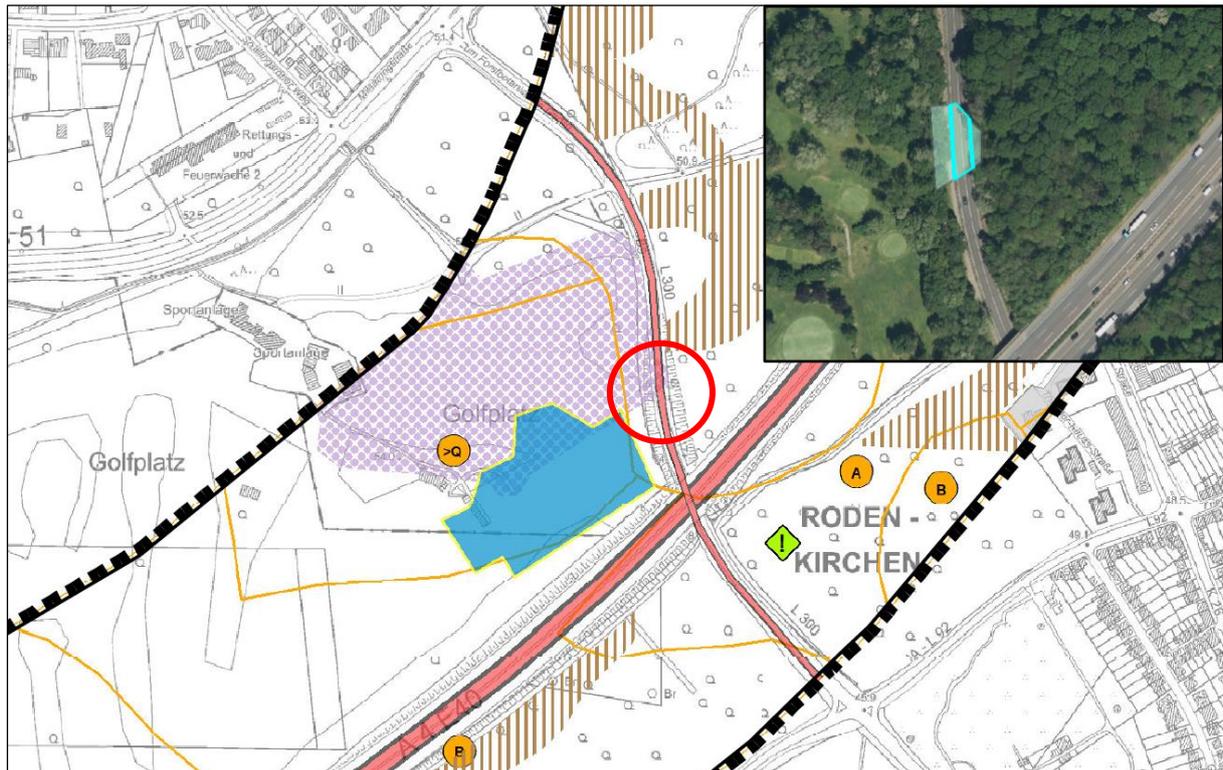


Abbildung 7: Mögliche Beeinträchtigung des archäologischen Konfliktbereiches besonders hoher Bedeutung

Großer Kartenausschnitt:

Lila Schraffur = archäologischer Konfliktbereich besonderer Bedeutung (linksrheinischer Äußerer Festungsgürtel)

Kleiner Kartenausschnitt (rechts oben):

Blauer Rahmen: Var. 2.1a Fahrbahn + Randstreifen (Böschung),

Blaue Fläche: Var. 2.1a gesamtes Baufeld

Kartengrundlage: Land NRW 2022

Sachgüter

Beim **dauerhaften Verlust von Sachgütern** mit öffentlichem Belang sind für die vorliegenden Varianten insbesondere der Trinkwasserbrunnen des Wasserwerks Hochkirchen, die Sportstätten (Gebäude von Tennisanlage und Fußballplatz) nördlich von Rodenkirchen sowie ein stromrelevanter Umformer (Trafostation) von Belang. Wie bereits bei den Schutzgütern Mensch insbesondere die menschliche Gesundheit und Wasser thematisiert, lassen sich hier jedoch einzelne Unterschiede bei den Varianten herausstellen.

Der Trinkwasserbrunnen wird lediglich bei der Variante 2.1a nicht in den Böschungsbereich, sondern lediglich in das potenzielle Baufeld einbezogen, was insgesamt als geringerer Eingriff zu bewerten ist. Diese Nordverlagerung der Trasse bringt aber dafür im Norden mögliche Beeinträchtigungen anderer Entnahmestellen mit sich, die sich derzeit noch nicht genau absehen lassen.

Die Funktionalität der Sportstätten (Tennis und Fußball) nördlich von Rodenkirchen wird ebenfalls durch alle Varianten beeinträchtigt. Bei den Varianten 1.1a, 1.2a, 1.3a und 2.1c liegt das Vereinsgebäude des FC Rheinsüd an der Konrad-Adenauer-Straße jedoch außerhalb des Baufeldes, während es bei den Varianten 4.1a und 5.1a im Baufeld liegt und bei der Variante 2.1a sogar durch die zukünftige Fahrbahn in Anspruch genommen wird.

Bei der Tennis Base Köln Süd liegt die Tennisanlage mit dem vorhandenen Vereinsheim insgesamt im Bereich der zukünftigen Geh- und Radwegrampe, wobei der Umfang des Eingriffs je nach Variante zwar variiert, jedoch hinsichtlich der Funktionalität der Sportstätte keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Bei allen Varianten ist mit dem Verlust des Vereinsgebäudes an der derzeitigen Stelle auszugehen. Lediglich die vorhandenen Tennisplätze können je nach Gestaltung der Böschungsbereiche und des Baufeldes zukünftig unter Umständen weiter genutzt werden, was jedoch eine Verlagerung des Gebäudes erfordert.

Die vorhandene Trafo-/ Umformerstation am südlichen Rand des Kleingartenvereins Rosengarten (Rodenkirchen) liegt bei den Varianten 2.1a und 2.1c im Bereich der zukünftigen Fahrbahn und bei allen übrigen Planvarianten im Böschungsbereich der Fahrbahn und kann daher nicht an diesem Standort erhalten bleiben.

Der weiter nördlich entlang der Militärringstraße verlaufende Vorfluter Süd wird hingegen durch keine der geplanten Varianten beeinträchtigt.

Anders kann sich die Situation im Hinblick auf den als Rheinkanal bezeichneten Vorflutkanal darstellen, welcher vom AK Köln-Süd kommend ab dem Bauwerk Konrad-Adenauer-Straße am südlichen Böschungsfuß der Autobahn Richtung Rhein verläuft sowie dem der Einleitung in den Rhein vorgeschalteten Pumpwerk (ca. 18 m südlich der Brückenkappe). Bezüglich Letzterem lassen sich Inanspruchnahmen bei allen Varianten eher ausschließen, wohingegen der Vorflutkanal je nach Variante und der Art der bauzeitlichen oder anlagenbedingten Wirkungen betroffen sein könnte. Wegen der nach Norden verlagerten Achslagen sind hier möglicherweise Vorteile auf Seiten der Varianten 2.1a, 2.1c, 4.1a und 5.1a gegeben.

Tabelle 21: Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter – Flächen- und Objektverlust

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a	
besonders erheblich	dauerhafte Inanspruchnahme von denkmalgeschützten Bereichen bzw. Objekten							
	Verlust der denkmalgeschützten Rodenkirchener Brücke bei allen Varianten							
	Inanspruchnahme sonstiger denkmalgeschützter Bereiche							
	18,4 ha 2	18,4 ha 2	18,6 ha 2	19,1 ha 2	16,6 ha 1	20,0 ha 3	20,3 ha 3	
	dauerhafte Inanspruchnahme von archäologischen Konfliktbereichen besonders hoher Bedeutung							
	71 m ² 1	71 m ² 1	--- 0	353 m ² 1	--- 0	172 m ² 1	172 m ² 1	
	dauerhafter Verlust von Sachgütern							
	Trinkwasserbrunnen, Umformer 1 Gebäude (Sport) 2			Umformer, 2 Gebäude (Sport) 1		Trinkwasserbrunnen, Umformer 1 Gebäude (Sport) 2		
	dauerhafte Inanspruchnahme sonstiger archäologischer Konfliktbereiche							
	1,6 ha 1	1,6 ha 1	1,8 ha 1	2,4 ha 2	2,5 ha 2	2,0 ha 2	2,0 ha 2	

TECHNISCHE ÜBERFORMUNG BZW. VISUELLE ÜBERPRÄGUNG

Eine mögliche **dauerhafte Überprägung bedeutsamer Kulturlandschaftsbereiche der Landes- sowie der Regionalplanung** kann im vorliegenden Fall nur durch eine grobe räumliche Verschneidung der technischen Planung mit der Schutzgebietskulisse erfolgen. Temporäre baubedingte Beeinträchtigungen (Baufeld) bleiben hierbei unberücksichtigt. Insgesamt liegen die Varianten hier mit ca. 33 ha bis 38 ha (Landesplanung) bzw. ca. 12 ha bis 14 ha (Regionalplanung) sehr nah beieinander. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere den bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Landesplanung, aber auch denen der Regionalplanung, ein Planungsmaßstab zu Grunde liegt, der weitaus kleiner ist als der Planungsmaßstab für die vorliegende Voruntersuchung der Varianten. Insofern erscheinen die ermittelten Unterschiede im Vergleich der Varianten sehr gering, weshalb auf eine detaillierte Vergabe von Gewichtungsstufen verzichtet wird.

Zudem ist eine mögliche negative Überprägung der Kulturlandschaftsbereiche aufgrund der bereits bestehenden A4 und der heutigen visuellen Wirkungen der Rodenkirchener Brücke, welche als Teil der hiesigen Kulturlandschaft anzusehen ist, zu relativieren. Insofern erfolgen auch für dieses Schutzgut über die reine Flächenverschneidung hinaus keine weitergehenden Detailbetrachtungen.

Insgesamt stellt sich auch hier die Variante 2.1a aufgrund des räumlichen Abrückens von der Bestandsfahrbahn als Variante mit den größten möglichen Beeinträchtigungen dar, während sich die Variante 2.1c am engsten am Bestand orientiert und daher am besten abschneidet.

Tabelle 22: Schutzgut Kulturelles Erbe – technische Überformung

Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Erheblichkeit							
erheblich	dauerhafte Überprägung von bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Landesplanung						
	35,8 ha 2	35,5 ha 2	34,6 ha 2	37,9 ha 2	33,2 ha 1	33,2 ha 1	33,4 ha 1
	dauerhafte Überprägung von bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Regionalplanung						
	12,9 ha 1	12,9 ha 1	12,8 ha 1	14,4 ha 2	11,9 ha 1	14,2 ha 2	14,4 ha 2

3.8.2 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Insgesamt schneiden die Varianten 4.1a und 5.1a insbesondere aufgrund des im Vergleich umfangreichsten Eingriffs in den denkmalgeschützten Grüngürtel für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter am schlechtesten ab.

Die Variante 2.1c ist auch für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter als günstigste Variante herauszustellen, da sie bis auf die Inanspruchnahme sonstiger archäologischer Konfliktbereiche bei allen Belangen die geringsten Auswirkungen erzeugt.

Tabelle 23: Schutzgutbezogener Variantenvergleich Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

	Schutzgutbezogener Vergleich						
Varianten	Var. 1.1a	Var. 1.2a	Var. 1.3a	Var. 2.1a	Var. 2.1c	Var. 4.1a	Var. 5.1a
Wertung	14	14	12	14	10	17	17

3.9 Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Wechselwirkungen sind alle denkbaren und strukturellen Beziehungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern, innerhalb von Schutzgütern sowie zwischen und innerhalb von landschaftlichen Ökosystemen, soweit sie aufgrund einer zu erwartenden Betroffenheit durch Vorhabenwirkungen von entscheidungserheblicher Bedeutung sind.

Bestehende Wechselwirkungen werden im Rahmen der Erfassung der einzelnen Schutzgüter beschrieben. Dieser Vorgehensweise liegt ein Umweltbegriff zugrunde, der die Umwelt nicht als Summe der einzelnen Schutzgüter, sondern ganzheitlich versteht.

Während eine Betrachtung von Zusammenhängen zwischen den bis hierhin behandelten Schutzgütern bereits mit der Berücksichtigung von Funktionen, etwa der Regulationsfunktion des Bodens im Wasserhaushalt erfolgte, werden mit den Wechselwirkungen besondere, über das Zusammenwirken einzelner Faktoren hinausgehende Ausprägungen der Umwelt hervor gehoben. Folgende Wirkungszusammenhänge und -gefüge wurden dabei besonders berücksichtigt:

SCHUTZGUT »BODEN«

- Wirkungsgefüge Boden / Wasser
 - Filter- und Speicherfunktion von Boden
- Wirkungsgefüge Boden / Mensch
 - Standortvoraussetzung von Boden im Sinne der Ertragsfähigkeit
- Wirkungsgefüge Boden / Tiere und Pflanzen
 - biotische Standorteigenschaften von Boden (Lebensraumpotential)
- Wirkungsgefüge Boden / Landschaft
 - geomorphologische Ausprägungen, die optisch wahrgenommen werden können.

SCHUTZGUT »WASSER«

- Wirkungsgefüge Wasser / Mensch
 - Lebensgrundlage im Sinne von Trinkwassergewinnung
 - Gewässer als erlebnisreiche Teile der Landschaft für den Menschen werden auch beim Schutzgut »Landschaft« erfasst und beschrieben
- Wirkungsgefüge Wasser / Tiere und Pflanzen
 - Standortvoraussetzung für das Vorkommen bestimmter Tierarten und Pflanzengesellschaften
- Wirkungsgefüge Wasser / Luft und Klima
 - mesoklimatische Zusammenhänge insbesondere im Bereich des Rheins

SCHUTZGÜTER »LUFT UND KLIMA«

- Wirkungsgefüge Luft und Klima / Mensch
 - lokalklimatische Zusammenhänge durch Berücksichtigung von auf Siedlungen gerichteten Kaltluftentstehungs- und -abflussgebieten

- Wirkungsgefüge Luft und Klima / Tiere und Pflanzen
 - ausgeprägte Bestandsklimata, die gegenüber Veränderungen durch das Vorhaben besonders empfindlich sind

SCHUTZGUT »LANDSCHAFT«

- Wirkungsgefüge Landschaft / Mensch
 - Freizeit- und Erholungsneigung von Landschaft für den Menschen

SCHUTZGUT »KULTURELLES ERBE UND SONSTIGE SACHGÜTER«

- Wirkungsgefüge Sachgut / Mensch
 - Objekte mit Bedeutung für die Naherholung (Sportstätte) oder die örtliche Trinkwasserversorgung (Förderbrunnen)
- Wirkungsgefüge Sachgut / Wasser
 - Objekte mit Bedeutung für den Hochwasserschutz (Pumpwerk) oder die Stadtentwässerung (Vorfluter Süd)

Die aufgelisteten Wirkungsgefüge wurden bei den einzelnen Schutzgütern erfasst, dargestellt und beschrieben. Darüber hinaus sind auf Ebene der UVS keine besonderen Wirkzusammenhänge ersichtlich, die einer besonderen Untersuchung und Herausstellung bedürfen.

3.10 Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit gegenüber schweren Unfällen oder Katastrophen einschließlich des Klimawandels

Störfälle

Bei Anlagen, die unter die Störfall-Verordnung fallen, sind die europarechtlichen Vorgaben der Seveso-III-Richtlinie und die im § 50 BImSchG enthaltenen Anforderungen und damit einhergehende Abstandsfragen relevant. Zwischen störfallrelevanten Betriebsbereichen und definierten Schutzobjekten ist in der Planung ein angemessener Abstand einzuhalten. Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat in ihrem Leitfaden¹⁷ Abstandsempfehlungen und Bewertungsmethoden entwickelt, um auf Planungsebene sicherzustellen, dass Flächen mit unverträglichen Nutzungen einander in einem angemessenen Abstand zugeordnet werden. Die Abstandsempfehlungen beziehen sich nur auf den Menschen als zu schützendes Objekt.

Im Zuge der Novellierung des UVPG im Jahre 2017 wurden die Regelungen im Hinblick auf das Gesundheitsrisiko und die Anfälligkeit eines Vorhabens für schwere Unfälle noch einmal konkretisiert. Bei Einhaltung oder Überschreitung der Abstandsempfehlungen kann jedoch im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass mit planerischen Mitteln hinreichend Vorsorge getroffen wurde, um die Auswirkungen von schweren Unfällen soweit wie möglich zu begrenzen und dem planerischen Schutzziel des § 50 BImSchG entsprochen wird.

Bei dem Erweiterungsvorhaben der A4 handelt es sich nicht um eine im störfallrechtlichen Sinne empfindliche Nutzungsform.

Im näheren Umfeld bzw. im Wirkungsbereich des Vorhabens sind nach derzeitigem Kenntnisstand und nach Karte „Betriebsbereiche nach Störfallverordnung“ des LANUV NRW¹⁸ keine Anlagen oder betrieblichen Bereiche vorhanden, in denen gefährliche Stoffe gemäß der Störfallverordnung eingesetzt oder gelagert werden und die somit unter die Störfall-Verordnung fallen. Der nächstgelegene störfallrechtlich relevante Betriebsbereich befindet sich im Gewerbegebiet

¹⁷ Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG (KAS-18)

¹⁸ Abrufbar unter: <https://www.lanuv.nrw.de> (Stand 27.04.2022)

Südstadt / Bayenthal ca. 3 km von der Vorhabenfläche entfernt und somit außerhalb störfall-relevanter Achtungsabstände.

Durch das Bauvorhaben werden zudem keine Stoffe oder Stoffgemische verwendet oder gelagert, die eine störfallrechtliche Relevanz entfalten. Insofern sind vorhabenbedingt keine negativen Auswirkungen hinsichtlich umliegender schutzbedürftiger Nutzungen absehbar.

Die störfallrechtlichen Belange erfordern daher im vorliegenden Fall keine vertiefende Untersuchung.

Anfälligkeit gegenüber Folgen des Klimawandels

Grundsätzlich weist das Ausbauvorhaben der A4 keine unmittelbare Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel auf (z.B. im Hinblick auf zukünftige Temperaturerhöhungen). Aufgrund einer anzunehmenden Zunahme von Starkniederschlägen wird es jedoch entlang des Rheins zukünftig häufiger zu Überschwemmungsereignissen kommen. Dahingehend sind zum einen die technischen Anforderungen der Brücken- und Straßenkonstruktion auszurichten, damit es nicht zu erheblichen Schäden am Bauwerk kommt. Zudem müssen baubedingte Verluste des Retentionsbereiches ausgeglichen werden, damit es nicht allein durch die Baumaßnahme zu maßgeblichen geomorphologischen und hydrologischen Veränderungen des Gewässerumfeldes kommt.

Diese Faktoren betreffen jedoch alle geplanten Ausbaumaßnahmen zunächst in gleicher Weise, so dass sich im Hinblick auf den Klimawandel allenfalls die Variante positiv herausstellen lässt, die absehbar den geringsten dauerhaften Flächeneingriff in das Überschwemmungsgebiet des Rheins verursacht (Var. 1.1a bzw. 1.2a weil baugleich im Endzustand). Grundsätzlich weisen jedoch auch hier alle Varianten eine vergleichbare Anfälligkeit auf.

4 Auswirkungen auf den Arten- und Gebietsschutz

4.1 Europarechtlich geschützte Arten

Auf Grundlage der im Jahr 2019 für das Planvorhaben durchgeführten faunistischen Planungsraumanalyse und den im Jahr 2020 durchgeführten faunistischen Erfassungen lassen sich in Kenntnis der sieben möglichen Ausbauvarianten mögliche artenschutzrechtliche Konflikte überschlüssig ableiten (vgl. hierzu Kap. 3.2.1).

Dem möglichen Tötungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kann üblicherweise durch eine Beschränkung der Rodung und Baufeldräumung auf die Zeit außerhalb der Brut- bzw. Fortpflanzungszeit europarechtlich geschützter Arten vorgebeugt werden. Mit dem Betrieb der Autobahn an sich geht insbesondere vor dem Hintergrund der bereits bestehenden Autobahntrasse keine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos einzelner geschützter Arten einher.

Für die im Untersuchungsgebiet im trassennahen Bereich nachgewiesen potenziell verfahrenskritischen Arten Habicht, Star, Waldlaubsänger und Waldohreule lassen sich durch die sieben Planungsvarianten keine unmittelbaren Eingriffe bzw. Verluste von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ableiten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG). Potenzielle Störwirkungen, die aus dem Heranrücken der Trasse oder des Baufeldes an den Brutstandort resultieren und die sich negativ auf den Fortbestand der lokalen Population auswirken (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG), können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Diese können jedoch im Falle einer Betroffenheit voraussichtlich durch gängige Vermeidungs- oder vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) vermieden werden. Gleiches gilt für die Inanspruchnahme von Fortpflanzungs- und Ruhestätten weiterer planungsrelevanter Arten wie Mäusebussard, Wanderfalke, Mittelspecht oder einzelne Fledermausarten.

Unter der Maßgabe der beschriebenen artspezifischen Vorkehrungen können vermeidbare vorhabenbedingte Beeinträchtigungen der relevanten Tiergruppen voraussichtlich unterbunden werden. Daraus resultiert, dass sich das Tötungsrisiko geschützter Arten nicht signifikant erhöht, der Erhaltungszustand der lokalen Population durch Störungen nicht erheblich verschlechtert und die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin sichergestellt ist.

Verstöße gegen die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 (Zugriffsverbote) i.V.m. § 44 Abs. 5 BNatSchG können im Rahmen einer vertiefenden Artenschutzrechtlichen Prüfung auf Genehmigungsebene voraussichtlich ausgeschlossen werden, sodass die Notwendigkeit eines Ausnahmeverfahrens nach § 45 Abs. 7 BNatSchG im vorliegenden Fall unter diesen Voraussetzungen derzeit absehbar nicht gegeben sein wird.

4.2 Natura 2000-Gebiete

Der Vorhabenbereich befindet sich in räumlicher Nähe zum stromaufwärts gelegenen Teilabschnitt des **FFH-Gebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“** (DE-4405-301, geringste Entfernung ca. 600 m zum Baufeld).

Aufgrund der Entfernung befindet sich das FFH-Gebiet außerhalb des UVS-Untersuchungsgebiets und wurde daher bei der schutzgutbezogenen Auswirkungsermittlung in Kapitel 3 nicht vertiefend thematisiert. Auf Ebene der UVS sollen dennoch mögliche Fernwirkungen des Ausbaivorhabens möglichst frühzeitig untersucht werden, weshalb eine FFH-Verträglichkeitsvorprüfung erarbeitet wurde, deren Ergebnis hier zusammenfassend wiedergegeben wird.

Das FFH-Gebiet erstreckt sich in mehreren Abschnitten entlang des Rheins durch Nordrhein-Westfalen von Bad Honnef im Süden bis nach Emmerich im Norden und umfasst eine Fläche von ca. 2.335 ha. Es beinhaltet limnologisch und insbesondere für die Fischfauna bedeutende Abschnitte des Rheins zwischen dem Ufer und der Hauptfahrrinne. Das FFH-Gebiet besteht

größtenteils aus Binnengewässern (94 %). Kleine Anteile entfallen auf Laubwald (4 %), feuchtes und mesophiles Grünland (1 %) sowie Trockenrasen/Steppen (1 %). (LANUV 2017)

Die Rodenkirchener Brücke kreuzt den Rhein, der an dieser Stelle als Vernetzungselement zwischen den Teilabschnitten des FFH-Gebietes fungiert. Für das FFH-Gebiet werden als Charakterarten Fische aufgeführt (Flussneunauge, Groppe, Lachs, Maifisch, Meerneunauge, Steinbeißer), die den Rhein nutzen, um in ihre Laichgebiete zu gelangen. Die Rheinbrücke liegt jedoch nicht innerhalb des FFH-Gebiets so dass allenfalls indirekte Wirkungen von Relevanz sein können.

Mögliche negative Auswirkungen auf das FFH-Gebiet können sich u.a. durch die unmittelbare Inanspruchnahme von Flächen, die Veränderung des Wasserhaushaltes und -chemismus, eine (nachteilige) Veränderung der Gewässermorphologie oder eine bauzeitliche (Teil-) Unterbrechung der Durchgängigkeit des Rheins ergeben.

Das nächstgelegene Teilstück stromabwärts befindet sich jedoch erst in etwa 18,5 km Entfernung zum Vorhabenbereich. Negative bauzeitliche, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen auf dieses Teilstück können aufgrund der Entfernung sowie der Verdünnungseffekte des Rheins mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Aufgrund der Entfernung sowie der räumlichen Lage des Vorhabenbereiches können anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen auf das FFH-Gebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Es wird weder zu einem direkten Flächenentzug, noch zu einer Veränderung der Habitatstrukturen bzw. der Nutzung oder einer Veränderung der abiotischen Standortfaktoren kommen. Mögliche stoffliche Einträge in das FFH-Gebiet können aufgrund der Entfernung sowie der Fließrichtung des Rheins mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Eine gezielte Beeinflussung von Arten und Organismen, wie sie beispielsweise durch das Ausbringen von Pestiziden, die Freisetzung genetisch neuer bzw. veränderter Organismen oder die Förderung/Ausbringung gebietsfremder Arten erfolgt, ist nicht zu erwarten.

Einzig möglich sind bauzeitliche Wirkfaktoren, die sich auf die Bautätigkeit innerhalb des Rheins sowie in unmittelbar angrenzenden Uferbereichen belaufen. Bauzeitliche Barriere- oder Fallenwirkungen können zu einem Individuenverlust von Fischarten führen, die den Rhein als Wanderkorridor nutzen, um zu ihren Laichhabitaten zu gelangen. Auch können nichtstoffliche Einwirkungen in Form von akustischen Reizen (Schall), Licht sowie Erschütterungen und Vibrationen zu einer Beeinträchtigung der Fischfauna führen.

Maßgebliche Unterschiede hinsichtlich der unterschiedlichen Varianten bestehen hier jedoch zunächst nicht, da bei jeder Variante die Rodenkirchener Brücke abgerissen und neu gebaut werden soll und auch die mit Ausnahme der Varianten 2.1a und 2.1c bei allen Planungsvarianten bauzeitlich zu errichtende Behelfsbrücke abgesehen von der Positionierung (bauzeitliche Seitenlage in Nord- oder Südrichtung) die gleichen Flächen beanspruchen wird, sodass sich keine Variante abzeichnet, die in geringerem Umfang in den Rhein eingreifen wird.

Im Zuge des Bauvorhabens sind grundsätzlich gewisse Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um mögliche Beeinträchtigungen der Fischfauna auszuschließen. Zu möglichen Vermeidungsmaßnahmen gehören neben der bauzeitlichen Einhausung der Brücke zur Vermeidung von stofflichen Einträgen in den Rhein (insbesondere durch Staub oder herabfallende Brückenteile) sowie der vorschriftsmäßige Umgang mit Schmutz- und Gefahrenstoffen während der Bauzeit auch die Gewährleistung einer ausreichenden Gewässerdurchlässigkeit (auch im Hochwasserfall).

Darüber hinaus sollte die Beleuchtung auf die Arbeitsbereiche ausgerichtet und eine unnötige Anstrahlung des Rheins unterlassen werden. Hinsichtlich der Neuerrichtung der Brückenpfeiler sind im weiteren Verfahren hinsichtlich der Fischfauna entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen. Hier ist u.a. eine zeitliche Eingrenzung bestimmter Tätigkeiten vor dem Hintergrund kritischer Entwicklungsphasen / Lebenszyklen der betroffenen Arten möglich.

Insgesamt lässt sich jedoch auf der Planungsebene der UVS zunächst keine vorhabenbedingte Gefährdung der Schutzziele des FFH-Gebiets ableiten.

Das nächstgelegene **Vogelschutzgebiet „Wahner Heide“ (DE-5108-401)** befindet sich ca. 5,5 km östlich des Untersuchungsgebiets. Mögliche Fernwirkungen, die zu einer Beeinträchtigung der Schutzziele des Vogelschutzgebietes führen können, werden für alle Planungsvarianten ausgeschlossen.

4.3 Weitere Schutzgebiete

Mögliche erhebliche Auswirkungen auf weitere naturschutzrechtlich bedeutsame Schutzgebiete oder -objekte (insbesondere Naturschutzgebiete, gesetzlich geschützte Biotop, Naturdenkmäler, Nationalparks etc.) werden absehbar durch keine der geprüften Planungsvarianten unmittelbar hervorgerufen, da sich die entsprechenden Schutzgebiete in ausreichendem Abstand zum Vorhaben und außerhalb des Untersuchungsgebiets bzw. Wirkungsbereiches des Vorhabens befinden.

Lediglich die im Untersuchungsgebiet flächendeckend vorhandenen Landschaftsschutzgebiete und der geschützte Landschaftsbestandteil im rechtsrheinischen Bereich zwischen der Bestandstrasse und dem südlichen Siedlungsrand von Poll bzw. der Bodendeponie stellen in naturschutzrechtlicher Hinsicht formelle Planungshindernisse dar, für deren unvermeidbare Eingriffe im nachgelagerten Verfahren aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses eine Befreiung nach § 67 BNatSchG erwirkt werden kann.

5 Möglichkeiten der Kompensation erheblicher Umweltauswirkungen

Verbleibende unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind entsprechend den naturschutzgesetzlichen Vorgaben durch Maßnahmen zum Ausgleich oder Ersatz der Eingriffsfolgen zu kompensieren.

Eine Beeinträchtigung ist dann ausgeglichen, *„wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.“* (§ 15 Abs. 2 BNatSchG)

Näheres zu Inhalt, Art und Umfang von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen enthalten die Ausführungen der Bundeskompensationsverordnung (BKompV). Im Vordergrund der Kompensationsplanung steht die Multifunktionalität der Maßnahmen, also die Ausrichtung auf die Folgenbewältigung mehrerer beeinträchtigter Funktionen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes. Gleichsam sollte dies insbesondere auf bevorrateten Kompensationsmaßnahmen erfolgen. Ferner kann auch auf festgelegte Entwicklungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen (z.B. für den Biotopverbund, für bestimmte Schutzgebiete wie Natur- und Landschaftsschutzgebiete), Maßnahmen in Maßnahmenprogrammen im Sinne des § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes und, im Bedarfsfalle, Entsiegelungs- und Wiedervernetzungsmaßnahmen sowie Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen zurückgegriffen werden.

Der Kompensationsbedarf wird biotopwertbezogen (rechnerisch) wie auch funktionsspezifisch (verbal-argumentativ) ermittelt. Letzteres erfolgt bei den Schutzgütern Biotop, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft dann, wenn eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere vorliegt, beim Schutzgut Landschaftsbild im Falle einer erheblichen Beeinträchtigung.

Die Kompensation (= Aufwertung des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes) erfolgt in definierten Naturräumen und innerhalb einer angemessenen Frist. Die konkreten Anforderungen an die Kompensation sind den §§ 8 und 9 der BKompV zu entnehmen.

„Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist.“ (§ 15 Abs. 2 BNatSchG)

In Bezug auf den vorliegenden Planungsfall lassen sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt und auf der Ebene der Vorplanung noch keine näheren Angaben zum voraussichtlichen Kompensationsumfang machen.

Für den Versuch einer überschlägigen Einschätzung kann die ermittelte eingriffsrelevante Beeinträchtigung von Biotoptypen (siehe Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt) herangezogen werden. Diesbezüglich führen alle Varianten zu entsprechenden vorübergehenden wie auch dauerhaften Flächeninanspruchnahmen, wovon sowohl ausgleichbare wie auch nicht ausgleichbare Biotoptypen betroffen sein werden. In Abhängigkeit von der Lage der Varianten lassen sich hierbei allerdings auch Unterschiede hinsichtlich des Umfangs erkennen.

Daraus ließe sich pauschal - losgelöst von der konkreten Wertigkeit der überplanten Biotoptypen wie auch der neuen kompensationswirksamen Vegetationsflächen entlang der Ausbaustrecke - schlussfolgern, dass der Kompensationsbedarf, zumindest im Hinblick auf die Biotoptypen, analog zum Eingriffsumfang ansteigt.

Bei dieser Annahme würde sich bezüglich der schwerwiegenderen bleibenden Inanspruchnahme von Biotoptypen eine Präferenz für die Varianten 2.1c, 4.1a und 5.1a (bei Biotoptypen

hoher Bedeutung) bzw. die Varianten 2.1a und 2.1c (bei Biotoptypen mittlerer Bedeutung) ergeben.

Mittelbare betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Biotoptypen infolge der Ausbaumaßnahme, die über das Baufeld hinausgehen, wurden in der vorausgehenden Betrachtung nicht thematisiert, so dass diesbezüglich Aussagen zu möglichen Kompensationsumfängen nicht abgeleitet werden können.

Das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände wird durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen abzuwenden sein (siehe Kap. 4.1).

6 Variantenvergleich

In die Abwägung der Gunst oder Ungunst von Planungsvarianten geht die Umweltverträglichkeit neben den Aspekten Verkehrsqualität, Verkehrssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Kosten und Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und Regeln der Technik als ebenso wesentlicher Belang ein.

Zur Ermittlung der vergleichsweise umweltverträglichsten Lösung werden die Trassenalternativen schutzgutbezogen wie auch schutzgutübergreifend anhand nachvollziehbarer entscheidungserheblicher Kriterien betrachtet und vergleichend gegenübergestellt. Das Ergebnis der Gesamtbetrachtung wird numerisch und verbal-argumentativ abgeleitet.

In diesem Kapitel erfolgt zunächst eine Zusammenführung der Ergebnisse des schutzgutbezogenen Variantenvergleichs (siehe Kap. 3.1.2, 3.2.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2 und 3.8.2) unter Einbeziehung der Ergebnisse der FFH-Verträglichkeitsprüfungen und der Berücksichtigung des Artenschutzes (Kap. 4). Es wird eine Reihung der untersuchten Alternativen vorgenommen und die Alternative mit den geringsten negativen Umweltauswirkungen benannt.

Gemäß der methodischen Vorgabe der RUVS ist dabei das Ergebnis einer ggf. durchgeführten FFH-Verträglichkeitsprüfung sowie die Beachtung der speziellen artenschutzrechtlichen Aspekte in die Ermittlung der Variante mit den geringsten Umweltauswirkungen einzubeziehen. Dies ist insofern von Belang, als dass eine aus Sicht der Schutzgüter gem. UVPG ermittelte konfliktärmste Linienalternative nicht unbedingt auch die FFH- bzw. artenschutzrechtlich verträglichste sein muss. Im vorliegenden Fall hat die überschlägige Prüfung der FFH-Verträglichkeit und der artenschutzrechtlichen Belange jedoch keine Ergebnisse vorgebracht, die beim schutzgutbezogenen Variantenvergleich in besonderer Weise zusätzlich zu gewichten sind, daher geht das Ergebnis dieser Prüfungen in die Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt mit ein.

6.1 Schutzgutbezogener Variantenvergleich

Bezüglich des geplanten 8-streifigen Ausbaus der A4 einschließlich der Erneuerung der Rodenkirchener Brücke stehen mehrere Varianten zur Diskussion. Diese wurden in den vorausgegangenen Kapiteln eingehend untersucht und beurteilt. Grundlage war insbesondere die Ermittlung der vom Straßenbauvorhaben ausgehenden bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen und die von diesen hervorgerufenen Auswirkungen auf die Umwelt.

Eine Alternative zu den Ausbauvarianten in Form der unveränderten Beibehaltung der heutigen A4 einschließlich der Rodenkirchener Brücke (Nullvariante) ergibt sich aufgrund der baulichen und verkehrlichen Anforderungen nicht. Insofern stellt eine Ausbauvariante mit Neubau der Rodenkirchener Brücke, trotz der damit verbundenen neuen Umweltauswirkungen, grundsätzlich eine aus Umweltsicht vertretbare Lösung dar.

Alle geprüften Varianten verursachen zum Teil schwerwiegende Umweltauswirkungen. Diese lassen sich in einigen Fällen durch geeignete Maßnahmen vermeiden bzw. mindern. Trotzdem verbleiben Beeinträchtigungen der Umwelt, die nicht vermeidbar sind und im Sinne des Naturschutzes aller Voraussicht nach Kompensationsmaßnahmen erforderlich machen.

Die Umsetzung des Straßenbauvorhabens ist jedoch gerechtfertigt, wenn nach Abwägung mit anderen Belangen, z.B. des Städtebaus oder des Verkehrs, ein Bau der Straße begründet ist. In diesem Fall sollte möglichst dem naturschutzrechtlichen Vermeidungs- und Minderungsgebot Folge geleistet und die aus Umweltsicht günstigste Variante realisiert werden.

Beim **Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit** geht mit allen Varianten eine dauerhafte Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion am Rand von Rodenkirchen und Poll einher. Im Bereich der zusammenhängenden Wohnflächen findet jedoch durch keine Variante eine Inanspruchnahme von Wohngebäuden statt. Lediglich im rechtsrheinischen Bereich kommt es in unmittelbarer Trassennähe bei einzelnen Varianten

zu einer Inanspruchnahme einzelner Wohngebäude im planungsrechtlichen Außenbereich. Hier wird mit der Variante 2.1a absehbar die umfangreichste Inanspruchnahme von Einzelgebäuden erfolgen, während sich die Varianten der Gruppe 1 im Vergleich weitestgehend auf die Inanspruchnahme von Freiflächen im Wohngebiet beschränken und somit besser abschneiden. Übrige Varianten bewegen sich im Mittelfeld, tendieren aber eher in Richtung der günstigeren Trassenalternativen.

Bei der Inanspruchnahme von erholungsbedeutsamen Flächen bzw. freizeitrelevanten Einrichtungen sind mit der Variante 2.1a aufgrund des deutlichen Abrückens von der heutigen A4-Trasse in stärkstem Maße negative Veränderungen zu erwarten. Günstiger stellen sich die verbleibenden Varianten dar, wobei die Rangfolgen je nach Auswirkung variieren. In positiver Weise setzt sich hierbei Variante 2.1c ab.

Hinsichtlich der Schallauswirkungen verursacht Variante 1.3a die geringsten Auswirkungen, gefolgt von den Varianten der Gruppe 2. In diesem Zusammenhang ist aber anzumerken, dass aufgrund der geplanten aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen (insbesondere offener Asphalt, Schallschutzwände etc.) bei allen Varianten künftig von einer deutlichen Reduzierung der Lärmbelastung im Vergleich zum Prognosebezugsfall (ohne Erweiterung der A4) auszugehen ist.

Beim **Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt** gehen von allen Varianten randliche Eingriffe in die vorhandenen trassenbegleitenden Gehölz- und Offenlandstrukturen aus. Bei der Variante 2.1a fällt die Inanspruchnahme von Biototypen hoher Bedeutung zwar am umfangreichsten aus. Im Vergleich ist die Inanspruchnahme von Biotopverbundflächen besonderer oder herausragender Bedeutung bei dieser Variante jedoch geringer als bei anderen Varianten, weshalb sie bezüglich der Flächen- und Funktionsverluste, aber auch für das Schutzgut an sich vergleichsweise gut abschneidet. Diese Aussage ist ebenso auf die Varianten 2.1c und 4.1a übertragbar. Dazu trägt ebenso bei, dass die artenschutzrechtlichen Auswirkungen bei allen Varianten in einem vergleichbaren Umfang sind. Hier wird es absehbar zwar zum Verlust einzelner Fortpflanzungs- und Ruhestätten planungsrelevanter Brutvogel- und Fledermausarten kommen. Diese bleiben aber bei allen Varianten in einem überschaubaren Umfang und können grundsätzlich durch Vermeidungs- und vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden, so dass sie kein generelles Planungshindernis darstellen.

Naturschutzrechtlich bedeutsame Schutzgebiete (insbesondere Natura 2000-Gebiete, NSG, gesetzlich geschützte Biotope) werden absehbar durch keine Variante nachteilig beeinträchtigt. Insgesamt liegen alle geprüften Varianten bei der Auswirkungsermittlung für dieses Schutzgut sehr nah beieinander, so dass sich keine Variante deutlich herausstellen lässt.

Bei den **Schutzgütern Fläche und Boden** wird im Rahmen der vorliegenden UVS insbesondere auf die effektive Flächeninanspruchnahme und den dauerhaften Verlust schutzwürdiger Bodenfunktionen abgezielt. Wenngleich auch hier die Varianten sehr nah beieinander liegen, wird insbesondere die Variante 2.1a durch eine größere temporäre (bauzeitliche) aber auch dauerhafte Flächeninanspruchnahme, einen höheren Versiegelungsgrad und damit einhergehende Verluste von Bodenfunktionen charakterisiert. Im Vergleich schneiden die Varianten 1.3a und 2.1c günstiger ab.

Dem **Schutzgut Wasser** kommt bei der geplanten Erweiterung der A4 eine sehr hohe Bedeutung zu, da das Untersuchungsgebiet im linksrheinischen Bereich eine herausragende Bedeutung für die örtliche Trinkwassergewinnung hat und im rechtsrheinischen Bereich eine besondere Bedeutung als Überschwemmungsgebiet des Rheins aufweist. Diese Belange erfordern daher absehbar einen sehr hohen planerischen Aufwand mit Blick auf die mögliche Vermeidung einer Beeinträchtigung hydrologischer und wasserrechtlicher Belange. Folglich ist für das Schutzgut Wasser im Rahmen der UVS die Variante zu bevorzugen, mit der die geringsten Flächeninanspruchnahmen und Funktionsbeeinträchtigungen der vorgenannten Schutzgebiete und -kriterien einhergehen.

Im Variantenvergleich treten jedoch auch beim Schutzgut Wasser keine maßgeblichen Unterschiede zu Tage. Die Variante 1.2a stellt insbesondere aufgrund der im Vergleich geringsten Gesamtinanspruchnahme der Wasserschutzzone II und möglicher bauzeitlicher Schadstoffeinträge für das Wasserwerk Hochkirchen sowie der vergleichsweise geringen Inanspruchnahme von rechtsrheinischen Retentionsflächen absehbar die günstigste Alternative für das Schutzgut Wasser dar. Die übrigen Varianten schneiden aber im Vergleich nicht maßgeblich schlechter ab, so dass auch diese Varianten unter Berücksichtigung notwendiger Schutzmaßnahmen grundsätzlich zur Realisierung gelangen können. Unter Umweltgesichtspunkten ist mit Blick auf das Schutzgut Wasser keine Variante herauszustellen, die im Variantenvergleich deutlich schlechter und daher unrealisierbar erscheint.

Für das **Schutzgut Luft / Klima** werden vorrangig die dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer bzw. lufthygienischer Ausgleichsfunktion im Randbereich der heutigen A4 und die effektive Neuversiegelung der Varianten betrachtet. Hier schneidet die Variante 1.3a trotz einer höheren Inanspruchnahme von Klimaschutzwald im Querschnitt geringfügig besser ab als die übrigen Varianten. Die beeinträchtigten Funktionen beschränken sich auf das unmittelbare Autobahnumfeld..

Für das **Schutzgut Landschaft** wird es durch alle sieben Varianten zu einer dauerhaften Inanspruchnahme von naturraumtypischen und landschaftsprägenden Gehölzflächen sowie einer randlichen Beeinträchtigung von Waldflächen mit Erholungsfunktion kommen. Hierbei gehen mit der Variante 2.1a im Vergleich die geringsten Auswirkungen einher, während die Variante 1.3a im Vergleich am schlechtesten abschneidet. Auch die Beeinträchtigung des bestehenden Landschaftsschutzgebietes und die technische Überformung der Landschaft beschränken sich auf das unmittelbare Autobahnumfeld..

Für das **Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter** ist insbesondere die Flächeninanspruchnahme des denkmalgeschützten Äußeren Grüngürtels hervorzuheben, welche bei der Variante 2.1c im Vergleich geringer ausfällt als bei den übrigen Varianten. Die marginale Inanspruchnahme von archäologischen Konfliktbereichen wird aufgrund der vorliegenden Erkenntnislage vorerst als nachrangig eingestuft, ist aber bei Realisierung des Vorhabens noch vertiefend zu untersuchen.

Der in Bezug auf die relevanten Sachgüter bedeutsame Erhalt des vorhandenen Trinkwasserbrunnens des Wasserwerks Hochkirchen am nördlichen Siedlungsrand von Rodenkirchen ist lediglich bei der Variante 2.1a möglich. Bei allen anderen Varianten liegt dieser Brunnen im geplanten Böschungsbereich, was voraussichtlich umfangreiche bauliche Schutzvorkehrungen erforderlich macht, die sich jedoch auf der vorliegenden Planungsebene noch nicht konkret absehen lassen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die ermittelten Vorzüge und Nachteile der geprüften Varianten zusammen.

Tabelle 24: Vor- und Nachteile der Trassenvarianten

Variante	Vorteile bezüglich	Nachteile bezüglich
1.1a	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion und ausgewiesenen Freizeiteinrichtungen sowie des dauerhaften Verlustes von Einzelgebäuden • Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten • Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung • Flächen mit Retentionsfunktion • sonstigen archäologischen Konfliktbereichen 	<ul style="list-style-type: none"> • der dauerhaften Belastung mit Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) / nachts bei Wohngebieten • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Biototypen mittlerer Bedeutung • Bereichen einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche • Sachgütern
1.2a	<ul style="list-style-type: none"> • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in der Wasserschutzzone II • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion und ausgewiesenen Freizeiteinrichtungen sowie des dauerhaften Verlustes von Einzelgebäuden • Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten • Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung • Flächen mit Retentionsfunktion • sonstigen archäologischen Konfliktbereichen 	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt • Biototypen hoher Bedeutung • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in Bereichen mit sehr hoher Verschmutzungsgefährdung • der dauerhaften Belastung mit Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) / nachts bei Wohngebieten • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Bereichen einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche • Sachgütern
1.3a	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • der dauerhaften Belastung mit Schallimmissionen ≥ 49 dB(A) / nachts bei Wohngebieten und ≥ 54 dB(A) / nachts bei Mischgebieten und Wohngebieten im Außenbereich • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • ausgewiesenen Freizeiteinrichtungen • Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten • einer bauleitplanerischen Ausgleichsflächen • Grundwasserneubildungsflächen in der Wasserschutzzone II • Flächen mit klimatischer bzw. lufthygienischer Ausgleichsfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt • Lärmschutzwald • Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung • Biototypen mittlerer Bedeutung • Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Erdkörper • Bodenschutzwald • Flächen mit Retentionsfunktion • Klimaschutzwald • Erholungswald (Stufe 1) • Sachgütern

Variante	Vorteile bezüglich	Nachteile bezüglich
	<ul style="list-style-type: none"> • archäologischen Konfliktbereichen besonders hoher Bedeutung 	
2.1a	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • Biotoptypen hoher Bedeutung • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in Bereichen mit hoher Verschmutzungsgefährdung • der Störung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt • Lärmschutzwald • Biotopverbundflächen herausragender sowie besonderer Bedeutung • Bereichen einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche • Klimaschutzwald und Erholungswald (Stufe 1) • naturraumtypischen / landschaftsprägenden Gehölzflächen • Sachgütern 	<ul style="list-style-type: none"> • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in der Wasserschutzzone II • der effektiven Neuversiegelung • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion sowie des dauerhaften Verlustes von Einzelgebäuden • siedlungsnahem Freiraum mit Erholungsbedeutung und ausgewiesener Freizeiteinrichtungen • Biotoptypen hoher Bedeutung • Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten • Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Versiegelung • Grundwasserneubildungsflächen in der WSZ II • Flächen mit klimatischer oder lufthygienischer Ausgleichsfunktion • Bereichen im Landschaftsschutzgebiet und geschützten Landschaftsbestandteil • archäologischen Konfliktbereichen besonders hoher Bedeutung • der dauerhaften Überprägung von bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Landesplanung und Regionalplanung
2.1c	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt • der effektiven Neuversiegelung • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • siedlungsnahem Freiraum mit Erholungsbedeutung • Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten • Biotoptypen mittlerer Bedeutung • schutzwürdigen Böden durch Versiegelung • von Bodenfunktionen schutzwürdiger Böden durch Erdkörper • Bodenschutzwald • denkmalgeschützten Bereichen bzw. Objekten 	<ul style="list-style-type: none"> • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in Bereichen mit hoher Verschmutzungsgefährdung • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt • Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung • Bereichen einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche • Sachgütern • sonstigen archäologischen Konfliktbereichen

Variante	Vorteile bezüglich	Nachteile bezüglich
	<ul style="list-style-type: none"> • archäologischen Konfliktbereichen besonders hoher Bedeutung • bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Landesplanung und Regionalplanung 	
4.1a	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in Bereichen mit sehr hoher Verschmutzungsgefährdung • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Biototypen hoher Bedeutung • Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) oder planungsrelevanter Arten • Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung • Bereichen einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche • von Bereichen im Landschaftschutzgebiet und geschützten Landschaftsbestandteil • der dauerhaften Überprägung von bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Landesplanung 	<ul style="list-style-type: none"> • der dauerhaften Belastung mit Schallimmissionen ≥ 54 dB(A) / nachts bei Mischgebieten und Wohngebieten im Außenbereich • der Störung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • Biotopverbundflächen besonderer Bedeutung • Bodenschutzwald • Sachgütern
5.1a	<ul style="list-style-type: none"> • der bauzeitlichen Inanspruchnahme von Siedlungsbereichen mit Wohnfunktion • eines möglichen bauzeitlichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser in Bereichen mit sehr hoher Verschmutzungsgefährdung 	<ul style="list-style-type: none"> • der dauerhaften Belastung mit Schallimmissionen ≥ 54 dB(A) / nachts bei Mischgebieten und Wohngebieten im Außenbereich • der Störung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wertgebender verfahrenskritischer Arten (Habicht, Star, Waldohreule) • der dauerhaften Inanspruchnahme von <ul style="list-style-type: none"> • siedlungsnahem Freiraum mit besonderem Erholungsschwerpunkt • Biotopverbundflächen herausragender Bedeutung • Bereichen einer bauleitplanerischen Ausgleichsfläche • Bodenschutzwald • naturraumtypischen / landschaftsprägenden Gehölzflächen • denkmalgeschützten Bereichen bzw. Objekten • Sachgütern • der dauerhaften Überprägung von bedeutsamen Kulturlandschaftsbereichen der Regionalplanung

6.2 Schutzgutübergreifender Variantenvergleich und Fazit

Der schutzgutbezogene Vergleich der Alternativen wird nachfolgend zu einem schutzgutübergreifenden Gesamtergebnis zusammengeführt. Dies erfolgt im Wesentlichen analog der Vorgehensweise, die zur Ermittlung des schutzgutbezogenen Ergebnisses beschrieben wurde. Grundsätzlich wird keine Gewichtung der einzelnen Schutzgüter gegeneinander vorgenommen. Die Rangfolge der Alternativen wird jedoch davon bestimmt, welches Gewicht eine Umweltauswirkung in der Abwägung besitzt und ob sie einfach oder schwierig zu überwinden ist (unterschiedliche Zulassungshemmnisse).

Insgesamt lässt sich im Variantenvergleich herausstellen, dass die **Variante 2.1c** für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Landschaft sowie Kulturrelles Erbe und sonstige Sachgüter die Variante mit den vergleichsweise geringsten Auswirkungen darstellt und bei keinem der übrigen Schutzgüter am schlechtesten abschneidet. Daher lässt sich diese Variante als vergleichsweise umweltverträglichste Lösung herausstellen.

Auch die Variante 1.3a schneidet vergleichsweise gut ab, indem sie beispielsweise für die Schutzgüter Menschen insbesondere die menschliche Gesundheit und Luft / Klima die geringsten Auswirkungen mit sich bringt und auch für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Wasser und Landschaft gegenüber den anderen Varianten absehbar keine zusätzlichen Auswirkungen von entscheidungserheblicher Relevanz bedingt.

Die übrigen Varianten liegen in der Gesamtbewertung auch in etwa gleich auf, so dass sich keine Variante herausstellen lässt, die im Vergleich deutlich am schlechtesten abschneidet.

Tabelle 25: Ergebnis des schutzgutbezogenen und schutzgutübergreifenden Variantenvergleichs

Variante	1.1a	1.2a	1.3a	2.1a	2.1c	4.1a	5.1a
Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit							
Wertung	18	19	12	21	16	17	17
Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt							
Wertung	16	16	18	15	15	15	18
Schutzgut Boden							
Wertung	7	7	7	8	5	7	7
Schutzgut Wasser							
Wertung	16	14	17	15	15	15	15
Schutzgut Klima / Luft							
Wertung	10	10	7	10	8	9	9
Schutzgut Landschaft							
Wertung	11	11	12	7	7	9	9
Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter							
Wertung	14	14	12	14	10	17	17
Schutzgutübergreifende Gesamteinschätzung							
Gesamtwertung	92	91	85	90	76	89	92

Eine Alternative zu den geprüften Ausbauvarianten in Form der Beibehaltung der heutigen A4 inklusive der Rodenkirchener Brücke ergibt sich aufgrund der baulichen und verkehrlichen Anforderungen nicht. Insofern stellen die Varianten, trotz der damit verbundenen neuen Umweltauswirkungen, grundsätzlich eine aus Umweltsicht vertretbare Lösung dar.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass aufgrund der im Rahmen der Raumanalyse ermittelten Raumwiderstände im Untersuchungsgebiet mit allen geprüften Varianten erhebliche Umweltauswirkungen einher gehen werden und dass es keine Variante gibt, die im Querschnitt aller Umweltbelange deutlich besser oder schlechter abschneidet als die übrigen Varianten. Die Variante 2.1c stellt jedoch nach derzeitigem Planungsstand hinsichtlich der Umweltbelange die Variante mit der größtmöglichen planerischen Optimierung dar und ist daher als Vorzugsvariante aus Umweltsicht herauszustellen.

7 Literatur und Quellen

- BEZIRKSREGIERUNG KÖLN: Topographisches Informationsmanagement (TIM-Online) der Abteilung Geobasis NRW. Abrufbar unter: <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/> (Abruf Juli 2022)
- BEZIRKSREGIERUNG KÖLN (O.J.): Wasserschutzgebiete in Köln, kartographische Darstellung.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS 2008): Richtlinien für die Erstellung von Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau (RUVS)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (BMVI 2016): Bundesverkehrswegeplan 2030
- GARNIEL, A. & U. MIERWALD (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Bearbeitet vom Kieler Institut für Landschaftsökologie. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen. Bonn.
- GEOLOGISCHER DIENST NRW (o.J.): Informationssystem Bodenkarte, Auskunftssystem BK 50, Karte der schutzwürdigen Böden (Abruf Juli 2022)
- GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW, Hrsg., (1980): Die Karte der Grundwasserlandschaften in NRW (M. 1:500.000), Geologisches Landesamt Krefeld.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW, Hrsg., (1980): Karte der Verschmutzungsgefährdung der Grundwasservorkommen in NRW (M. 1:500.000), Geologisches Landesamt NRW, Krefeld.
- KOMMISSION FÜR ANLAGENSICHERHEIT (2010): Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG (Leitfaden KAS-18)
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN - LANUV: Infosystem Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. <https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/start> (Abruf August 2022)
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN - LANUV: Landschaftsinformationssammlung (LINFOS) (Abruf August 2022)
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN – LANUV (O. J.): Fachinformationssystem geschützte Arten (Abruf August 2022)
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN - LANUV: Klimaatlas NRW. Abrufbar unter: <http://www.klimaatlas.nrw.de> (Abrufdatum Juli 2022)
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN – LANUV (2022): Betriebsbereiche nach Störfall-Verordnung. Abrufbar unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/anlagen/pdf/Betriebsbereiche_nach_Stoerfallverordnung.pdf
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN – LANUV (2018): Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen - Fachbericht 86 (Stand 2020)
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUV 2017): Standard-Datenbogen zum FFH-Gebiet DE-4405-301 Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef. Aufzurufen unter: <http://natura2000-meldedok.naturschutzinformationen.nrw.de/natura2000-meldedok/web/babel/media/sdb/s4405-301.pdf> (zuletzt aufgerufen am 30.08.2022)

- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN – LANUV (2013): Auszug aus der Planungshinweiskarte „Zukünftige Wärmebelastung“ aus: Klimawandelgerechte Metropole Köln, Abschlussbericht, LANUV Fachbericht Nr. 50, Recklinghausen
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN – LANUV (2008): Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung in Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen.
- LANDESBETRIEB STRAßENBAU NRW (2012): Arbeitshilfen zum „Einführungserlass zum Landschaftsgesetz für Eingriffe durch Straßenbauvorhaben (ELES) in der Baulast des Bundes oder des Landes NRW“
- LANDESBETRIEB WALD UND HOLZ NRW (2022): Waldfunktionskarte NRW. Abrufbar über das Fachinformationssystem <https://www.waldinfo.nrw.de/> (Abruf August 2022)
- PEUTZ CONSULT (2022). Schalltechnische Voruntersuchung zum Ausbau der A4 – AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg im Rahmen der Leistungsphase 2
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW: Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW. ELWAS-WEB (Abruf August 2022)
- SMEETS LANDSCHAFTSARCHITEKTEN / ÖKOPLAN (2021): Erläuterungsbericht zu den faunistischen Untersuchungen. Stand: 25.06.2021
- SMEETS LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (2019): Faunistische Planungsraumanalyse (FPA) zum 8-streifigen Ausbau der A4 vom AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg. Ertftstadt, Stand: 19.07.2019
- SMEETS LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (2021): 8-streifiger Ausbau AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg – Umweltverträglichkeitsstudie – Raumanalyse. Ertftstadt, Stand 31.07.2021
- STADT KÖLN: Landschaftsplan (Stand: 2021)
- STADT KÖLN (2021): Stellungnahmen zum Projekt 8-streifiger Ausbau der A4 vom AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg im Rahmen der UVS-Beteiligung
- STADT KÖLN (2020): Denkmalliste. Abrufbar unter: <https://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/planen-bauen/denkmalschutz/suche-der-denkmalliste?schriftgroesse=normal> (Abruf September 2020)
- STRASSEN.NRW (2019): A4, 8-streifiger Ausbau vom AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg. Leistungsbeschreibung Verkehrsanlagen