

Planfeststellung

für den 6-streifigen Ausbau der A57

**zwischen der AS Krefeld-Gartenstadt und der AS Krefeld-Oppum
von Betr.-km 60+500 bis Betr.-km 66+580**
einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an Verkehrswegen und Anlagen Dritter
sowie die Anlage der Kompensationsflächen

Regierungsbezirk	Düsseldorf
Stadt	Kreisfreie Stadt Krefeld
Gemarkung	Traar, Uerdingen, Verberg, Bockum, Linn, Oppum, Benrad
Kreis	Rhein-Kreis Neuss
Stadt	Meerbusch
Gemarkung	Ilverich

– Umweltverträglichkeitsuntersuchung –

bestehend aus 113 Seiten

Aufgestellt: Mönchengladbach, den 29.06.2018
Der Leiter der Projektgruppe BAB

i. A.

(Athanasios Mpasios)

Satzungsgemäß ausgelegen

in der Zeit vom 19.03.2019

bis 17.04.2019 (einschließlich)

in der Stadt/Gemeinde Krefeld

Zeit und Ort der Auslegung des Planes sind rechtzeitig vor Beginn der Auslegung ortsüblich bekannt gemacht worden.

Stadt/Gemeinde Krefeld

(Dienstsiegel)



[Handwritten signature]

Festgestellt gem. Beschluss
vom 08.04.2022
Az. 25.4-34-00-1/19 -
Bezirksregierung Detmold
Im Auftrag
gez. Böhmer



**korrigiert nach Offenlage
(Seite 1 bis 30)**



Straßen.NRW.

Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen



- Regionalniederlassung Niederrhein -

**AUSBAU DER A 57
VON NÖRDL. AS KREFELD-GARTENSTADT
BIS SÜDL. AS KREFELD-OPPUM**

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSUNTERSUCHUNG



AUGUST 2008

Projektleitung:
Dipl.-Ing. agr. J. Steinhoff

Bearbeiter:
Dipl.-Umweltwiss. J. Schonfeld

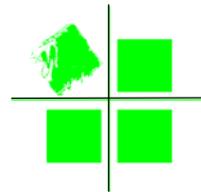
Projektleitung:
Dipl.-Geogr. R. Oligmüller

Bearbeiter:
Dipl.-Geogr. A. Gers



INSTITUT FÜR LANDSCHAFTS-
ENTWICKLUNG UND STADT-PLANUNG

FRANKENSTRASSE 332
D 45133 Essen (Bredeney)
Telefon 0201 / 423514
Fax 0201 / 412603
EMAIL: info@ILS-WINTER.de
<http://www.ILS-WINTER.de>



LANDSCHAFT
+ SIEDLUNG $\frac{1}{10}$

BLITZKUHLENSTRASSE 121a
D 45659 RECKLINGHAUSEN
Tel.: 02361 / 490464-0 Fax -29
EMAIL: info@LuSRe.de
<http://www.LuSRe.de>

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
A	VORBEMERKUNGEN	1
A 1	Anlass/Auftrag	1
A 2	Methodisches Vorgehen	1
A 3	Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	4
B	RAUMUNTERSUCHUNG/EMPFINDLICHKEIT	6
B 1	Gebietsübersicht	6
B 1.1	Naturraum, Geologie, Relief	6
B 1.2	Potenzielle natürliche Vegetation	6
B 1.3	Derzeitige Bestands- und Nutzungsstruktur	7
B 1.4	Planerische Vorgaben	8
B 2	Schutzgutbezogene Raumuntersuchung	9
B 2.1	Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter	11
B 2.1.1	Menschen	11
B 2.1.2	Kulturgüter und sonstige Sachgüter	15
B 2.1.3	Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit	16
B 2.2	Tiere und Pflanzen	17
B 2.3	Boden	29
B 2.4	Grund- und Oberflächenwasser	32
B 2.4.1	Grundwasser	32
B 2.4.2	Oberflächengewässer	34
B 2.5	Klima/Luft	35
B 2.6	Landschaft/Ortsbild	44
B 2.7	Wechselwirkungen	44
B 3	Raumwiderstand/Konfliktschwerpunkte	44
B 3.1	Grundsätzliche projektbedingte Wirkungen auf die Schutzgüter und deren Vermeidungs- und Minimierungsmöglichkeiten	45
B 3.2	Raumwiderstände und Konflikte	47

	Seite	
C	AUSWIRKUNGSPROGNOSE	50
C 1	Beschreibung der zu untersuchenden Varianten	50
C 1.1	Allgemeine Beschreibung des Vorhabens	50
C 1.2	Variantenvorauscheidung	51
C 1.3	Beschreibung der Auswahl-Varianten	54
C 1.3.1	Variante 1	55
C 1.3.2	Variante 6	56
C 1.3.3	Variante 7	59
C 1.3.4	Abschnittsbildung	59
C 2	Ermittlung der umwelterheblichen Wirkfaktoren der Varianten	60
C 3	Ermitteln, Beschreiben und Beurteilen der zu erwartenden Auswirkungen der Varianten	65
C 3.1	Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter	67
C 3.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen	75
C 3.3	Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	81
C 3.4	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser	85
C 3.4.1	Grundwasser	85
C 3.4.2	Oberflächenwasser	89
C 3.5	Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft	92
C 3.6	Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft/Ortsbild	96
C 3.7	Betriebsbedingte Beeinträchtigungen	100
C 3.8	Zusammenfassung/Vorschlagsvariante	101
D	LITERATURVERZEICHNIS	102

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Ermittlung des Beeinträchtigungsrisikos	2
Tab. 2: Potenzielle natürliche Vegetation	6
Tab. 3: Planerische Vorgaben	9
Tab. 4: Bedeutung freizeit- /erholungsrelevanter Infrastruktur	16
Tab. 5: Einstufung der Bedeutung der Biotoptypen	18
Tab. 5a: Methodisch bedingte Abweichungen in der Einstufung der Bedeutung der Biotoptypen	19
Tab. 6: Besondere Pflanzenartenvorkommen	20
Tab. 7: Biotopverbundflächen	25
Tab. 8: Geschützte Biotope	25
Tab. 9: Schutzwürdige Biotope	26
Tab. 10: Merkmale der verbreiteten Böden (vgl. ((xx)))	30
Tab. 11: Klimatische Einheiten	36
Tab. 12: Bedeutung Klima	39
Tab. 13: Tendenz der Ausbaurichtung	48
Tab. 14: Bauwerke im Planungsabschnitt	54
Tab. 15: Bautechnischer Vergleich: Zielstellung und Zielerreichung	56
Tab. 16: Abschnittsbildung	59
Tab. 17: Übersicht über baubedingte Auswirkungen des Bauvorhabens	60
Tab. 18: Übersicht über anlagebedingte Auswirkungen des Bauvorhabens	61
Tab. 19: Übersicht über verkehrs- und betriebsbedingte Auswirkungen des Bauvorhabens	62
Tab. 20: Flächenbedarf für das Bauvorhaben	63

	Seite
Tab. 21: Allgemeines Prinzip der Ermittlung des Beeinträchtigungsrisikos	64
Tab. 22: Risikoanalyse Schutzgüter Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter	67
Tab. 23: Schutzgut Menschen: Rangfolge der Varianten	73
Tab. 24: Risikoanalyse Schutzgut Tiere und Pflanzen	75
Tab. 25: Schutzgut Tiere und Pflanzen: Rangfolge der Varianten	80
Tab. 26: Risikoanalyse Schutzgut Boden	81
Tab. 27: Schutzgut Boden: Rangfolge der Varianten	84
Tab. 28: Risikoanalyse Schutzgut Wasser / Grundwasser	85
Tab. 29: Risikoanalyse Schutzgut Wasser / Oberflächenwasser	89
Tab. 30: Schutzgut Wasser: Rangfolge der Varianten	91
Tab. 31: Risikoanalyse Schutzgut Klima/Luft	92
Tab. 32: Schutzgut Klima / Luft: Rangfolge der Varianten	94
Tab. 33: Risikoanalyse Schutzgut Landschaft	96
Tab. 34: Schutzgut Landschaft: Rangfolge der Varianten	98

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	5
Abb. 2: Gegenüberstellung Achsversätze und empfohlene Ausbaurichtung	52
Abb. 3: Varianten der Auswirkungsprognose	53

Kartenverzeichnis

Karte 1: Realnutzung und Biotoptypen	1 : 5.000
Karte 2: Tiere und Pflanzen	1 : 5.000
Karte 3: Boden	1 : 5.000
Karte 4: Wasser	1 : 5.000
Karte 5: Klima/Luft	1 : 5.000
Karte 6: Landschaft	1 : 5.000
Karte 7: Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter	1 : 5.000
Karte 8: Synthese – Tendenz der Ausbaurichtung	1 : 5.000
Karte 9: Variantenvergleich – Auswirkungen auf die Schutzgüter	1 : 5.000

A VORBEMERKUNGEN

A 1 Anlass/Auftrag

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW – Regionalniederlassung Niederrhein - plant den sechsstreifigen Ausbau der BAB 57 zwischen dem Autobahndreieck Kamp-Lintfort und dem Autobahnkreuz Meerbusch. Der vorliegende Straßenabschnitt ist im Bundesverkehrswegeplan 2003 (BVWP'03) der Kategorie "Vordringlicher Bedarf" zugeordnet (Bautyp: 46BB).

Für dieses Vorhaben ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich, da es sich angesichts der erwarteten Umweltwirkungen um ein Vorhaben im Sinne des § 3 b UVPG handelt. Die Ausbaustrecke ist in mehrere Abschnitte unterteilt. Für den hier bearbeiteten Abschnitt von der AS Krefeld-Gartenstadt im Norden bis zur AS Krefeld-Oppum im Süden erfolgt die fachlich inhaltliche Erarbeitung der **Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)** durch das Planungsbüro Landschaft + Siedlung GbR, Recklinghausen (AS Krefeld-Gartenstadt bis AS Krefeld-Centrum) und das Institut für Landschaftsentwicklung und Stadtplanung ILS, Essen (AS Krefeld-Centrum – AS Oppum).

Im UVU-Untersuchungsgebiet befinden sich Teile des NATURA 2000-Gebietes „Laturmer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk“ (DE-4605-301). Für Planungen und Vorhaben, die ein NATURA 2000-Gebiet (FFH-Gebiet, EU-Vogelschutzgebiet) direkt oder indirekt beeinträchtigen können, ist gem. §§ 34 und 35 (BNatSchG) in Verbindung mit der FFH-Richtlinie der EU eine Prüfung der Verträglichkeit der geplanten Maßnahme mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen erforderlich (Art.6, Abs.3, FFH-Richtlinie).

Da aufgrund der aktuellen Planungsüberlegungen eine Beeinträchtigung des NATURA 2000-Gebiets nicht auszuschließen ist, wird parallel zur vorliegenden UVU für den Abschnitt Krefeld-Centrum – Oppum eine FFH-Verträglichkeitsstudie (FFH-VS) durchgeführt (ILS, 2006). Für den weiter entfernten Abschnitt von der AS Krefeld-Gartenstadt bis AS Krefeld-Centrum wird eine FFH-Vorprüfung erarbeitet (Landschaft + Siedlung GbR, 2008).

Die seitens des Landesbetriebes Straßenbau NRW beabsichtigte Erweiterung der Tank- und Rastanlage Geismühle an der BAB A57 ist Gegenstand eines separaten Genehmigungsverfahrens.

A 2 Methodisches Vorgehen

Teil I der UVS dient der Ermittlung von Raumempfindlichkeiten und soll Aussagen zur grundsätzlichen Verträglichkeit des geplanten Vorhabens treffen, im Hinblick auf die vom UVPG vorgegebenen Schutzgüter

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
 - Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
 - Kulturgüter und sonstige Sachgüter
- sowie der Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Als Ergebnis der Untersuchungen lassen sich räumliche Konfliktschwerpunkte bzw. relativ konfliktarme Bereiche konkretisieren, auf deren Grundlage eine „Tendenz der Ausbaurichtung“ abschnittsweise erkennbar wird. Das Ergebnis des Grundlagenteils stellt eine wesentliche Entscheidungshilfe für die sich anschließende Entwicklung von Ausbauvarianten dar.

Die Ergebnisse der Raumanalyse wurden den Trägern öffentlicher Belange in einem Beteiligungstermin am 12.05.05 beim Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Niederlassung Krefeld vorgestellt. Während der daran anschließenden weiteren Bearbeitung wurden bezüglich der Raumanalyse einzelne Änderungen (z.B. Ergänzung des neu in das Verfahren eingebrachten Artenschutzfachbeitrag von LANDSCHAFT + SIEDLUNG (2007), redaktionelle Änderungen) im vorliegenden Erläuterungsbericht vorgenommen.

Im Rahmen des darauf aufbauenden Teils II erfolgt dann eine vergleichende Beurteilung der Planungsvarianten (einschließlich der Nullvariante) zur Ermittlung der relativ umweltverträglichsten, d.h. mit den vergleichsweise geringsten Belastungen verbundenen Lösung. Diesbezüglich bedarf es der Darstellung und entscheidungsvorbereitenden Aufarbeitung der ökologischen Risiken, der Vor- und Nachteile sowie der Konsequenzen für jede einzelne der vorgeschlagenen Varianten. Als Ergebnis erhält man eine Beurteilung und Reihung der Varianten.

Die Ermittlung des ökologischen Beeinträchtigungsrisikos erfolgt schutzgutbezogen durch Verknüpfung der Empfindlichkeit einerseits mit der Einwirkungsstärke andererseits. Dies erfolgt gemäß der nachstehenden Regel.

Tab. 1: Ermittlung des Beeinträchtigungsrisikos

	Empfindlichkeit			
Einwirkungsstärke:	sehr hoch I	hoch II	mittel III	gering IV
sehr hoch	sehr hoch	hoch	mittel	gering
hoch	hoch	hoch	mittel	gering
mittel	mittel	mittel	mittel	gering
gering	gering	gering	gering	gering

 = Erheblichkeitsbereich

Prinzip der Ermittlung des Beeinträchtigungsrisikos

Die Erheblichkeitsgrenze ist überschritten, wenn es zu einem mindestens mittleren Beeinträchtigungsrisiko kommt. Als vereinbar mit den Belangen von Natur und Landschaft ist ein Vorhaben einzustufen, wenn

- keine erheblichen Beeinträchtigungsrisiken auftreten
- diese vermieden, minimiert oder
- ausgeglichen werden können.

Die Ergebnisse des Variantenvergleiches wurden den Trägern öffentlicher Belange in einem Beteiligungstermin am 08.12.2006 im Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen Niederlassung Niederrhein vorgestellt.

- Folgende inhaltliche und methodische Vorgaben einschlägiger Regelwerke werden beachtet: Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Bundesfernstraßenbau (HNL-S 99)
- Merkblatt für Umweltverträglichkeitsstudien in der Straßenplanung MUVS (Januar 2001)
- Musterkarten für UVS im Straßenbau (BMV, 1995)
- Bewertungsrahmen des Landes NRW für die Straßenplanung
- (ERegStra)
- Planfeststellungsrichtlinie (PlafeR)
- HVA-F-StB
- Richtlinie zur Anlage von Straßen – Landschaftspflege (RAS-LP)
- Hinweise zu Unterlagen gem. § 6 UVPG für Bundesfernstraßen (BMV, 1997).

Zur Beurteilung der verkehrlichen Entwicklung liegt eine Verkehrsuntersuchung zum geplanten Vorhaben vor (SSP CONSULT, 2005). Die Prognosedaten beziehen sich auf den Planfall 2020 der Verkehrsuntersuchung. Bei diesem Planfall wird vorausgesetzt, dass ein 6-streifiger Ausbau der BAB A 57 zwischen dem Autobahnkreuz Kamp-Lintfort und dem AK Köln Nord erfolgt.

Für die A 57 wird im Bereich zwischen der Anschlussstelle Gartenstadt und der Anschlussstelle Krefeld-Oppum eine Verkehrsmenge von ca. 110.000 Kfz / 24h, davon ca. 16.000 Lkw / 24h prognostiziert (Prognosejahr 2020). Dies entspricht einer Zunahme um ca. 12.700 Kfz / 24h (ca. + 1,14 %) und ca. 2.900 Lkw / 24h (ca. + 1,23 %).

Im Zusammenhang mit dem 6-streifigen Ausbau der A 57 wurde eine gesonderte städtebauliche Untersuchung beauftragt, die den Planungsunterlagen beiliegt und Grundlage des Vergleiches der zu untersuchenden Varianten ist.

A 3 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich, an dem Verlauf der vorhandenen BAB A 57 orientiert, zwischen km 60+500 nördlich Anschlussstelle Krefeld-Gartenstadt und km 67+000 südlich der Anschlussstelle Krefeld-Oppum im Stadtgebiet Krefeld.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes wurde im Rahmen eines Scopingtermins einvernehmlich festgelegt. Er umfasst beidseitig

- einen Nahbereich 20 - 30 m ab Unterkante Böschungsfuß mit einer detaillierten Biotoptypenerfassung zur Bilanzierung der Biotop- und Flächenverluste,
- den UVU-Betrachtungsbereich (ca. 200 m beidseits der Trasse ab Fahrbahnmitte) mit Kartierung der Nutzungstypen und mit der Erfassung und schutzgutbezogener Darstellung der UVS-relevanten Inhalte (Grundlagen, Raumempfindlichkeiten),
- ggf. einen erweiterten UVU-Betrachtungsbereich in Teilbereichen bis 400 m beidseits der Trasse zur Erfassung zusätzlicher relevanter Besonderheiten (z.B. faunistische Funktionsbeziehungen, Fernwirkungen Landschaftsbild, ggf. Lärmbelastungen).

Der Untersuchungsraum orientiert sich dabei an den zu erwartenden Auswirkungsreichweiten des Vorhabens und vorhandenen Nutzungs-, Landschaftsstrukturen und -funktionen. Zu berücksichtigen sind relevante bauzeit-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen. Zu den nördlich und südlich angrenzenden Ausbauabschnitten sind Überlappungsbereiche dargestellt.

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von ca. 347 ha. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes ist Abbildung 1 zu entnehmen. Die Abstimmung des Rahmens der Untersuchung und der Abgrenzung des Untersuchungsraumes (Scoping) erfolgte mit den Trägern öffentlicher Belange in dem Beteiligungstermin am 24.03.2004. Im Jahr 2006 erfolgte jedoch eine neue Abschnittsbildung, so dass für den städtischen Bereich des Untersuchungsgebietes sowie für den jeweils nördlich bzw. südlich angrenzenden ländlichen Bereich eine eigenständige Umweltverträglichkeitsuntersuchung erstellt wird. Die äußeren Abgrenzungen des Untersuchungsraumes wurden jedoch beibehalten.

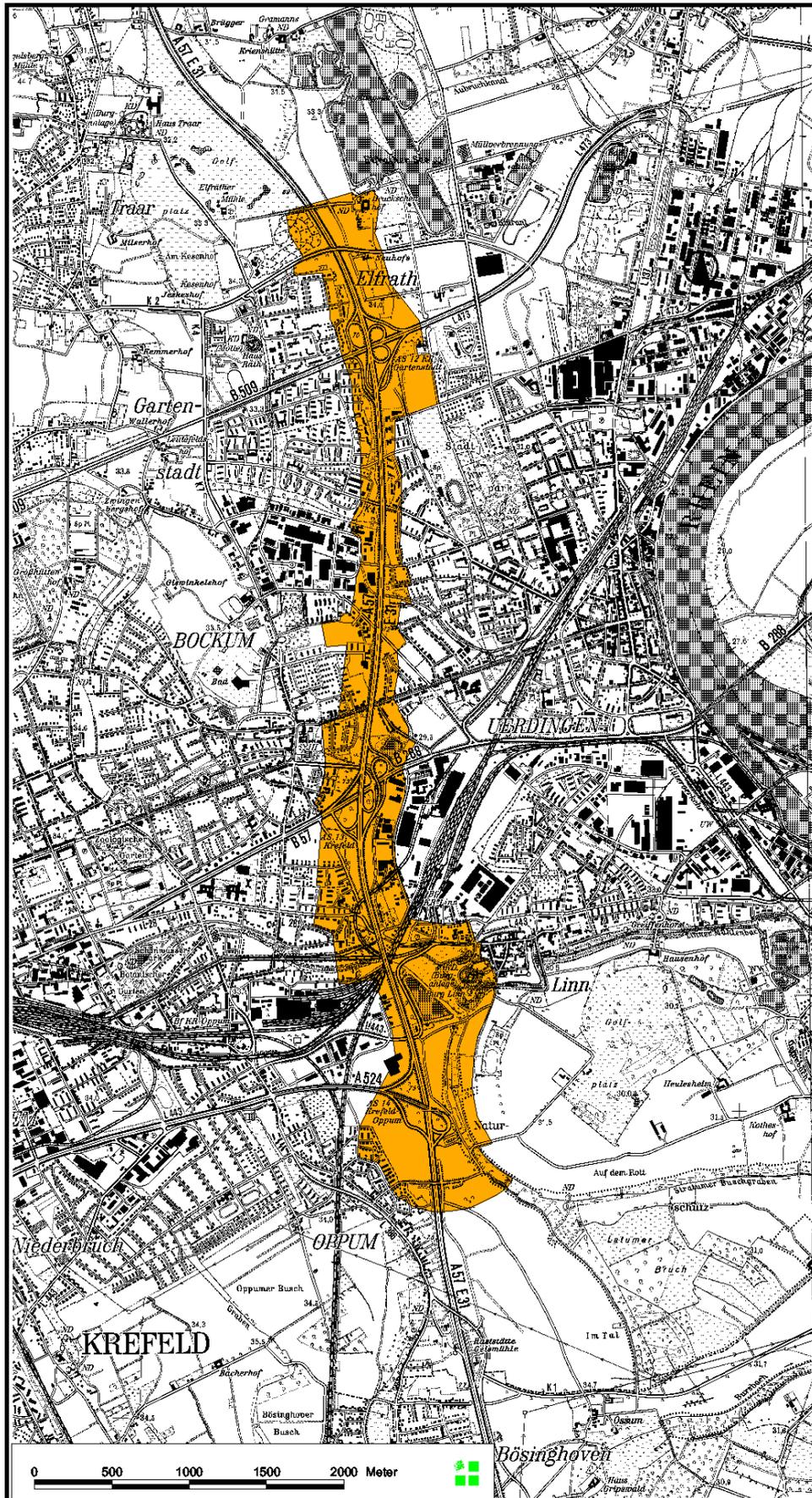


Abb. 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

B RAUMUNTERSUCHUNG/EMPFINDLICHKEIT

B 1 Gebietsübersicht

B 1.1 Naturraum, Geologie, Relief

Naturraum

Großräumig betrachtet befindet sich das Untersuchungsgebiet im Niederrheinischen Tiefland und dort innerhalb der Haupteinheit „Mittlere Niederrheinebene“. Der Raum, der im Tertiär vom Meer überflutet wurde, hat dann im Quartär sein maßgebliches Gepräge durch die vom Rhein und seinen Nebenflüssen geschaffenen Terrassen und Flussauen erhalten (*Kürten 1977*).

Geologie

Der geologische Untergrund wird durch pleistozäne Flussablagerungen (Sande und Kiese) der Niederterrasse des Rheins mit oben liegender schluffiger Fazies gebildet. Überdeckt werden die Schichten von äolischen Sedimenten der Saale- und Weichsel-Kaltzeit (Löss und Sandlöss). (*Geologisches Landesamt NRW 1984*)

Relief

Der Raum ist insgesamt von einer schwachen Reliefenergie in einer ebenen Lage mit einer mit gleich bleibenden Geländehöhen im Niveau von ca. 30 m üNN geprägt.

B 1.2 Potenzielle natürliche Vegetation

Die potenzielle natürliche Vegetation ist der Bewuchs, der sich bei Voraussetzung eines Gleichgewichts der aktuellen Geofaktoren, ohne anthropogene Einflüsse, einstellt. Im Betrachtungsraum können natürliche Waldgesellschaften unterschieden werden (*Akademie für Raumforschung und Landesplanung 1972*).

Tab. 2: Potenzielle natürliche Vegetation

Waldgesellschaft	Verbreitung	Bodenständige Bäume und Sträucher
Flattergras-Buchenwald, stw. Perlgras-Buchewald	Großflächig und weit verbreitet auf Löss und Sandlöss	<u>Wald</u> : Buche, (Stieleiche und Hainbuche), auf Sand auch Traubeneiche; <u>Offenland</u> : Stieleiche, Hainbuche, Zitterpappel, Salweide, Hasel, Weißdorn, Hundsrose
Artenarmer Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald	Kleinflächig auf Pseudogley oder Gley	<u>Wald</u> : Stieleiche, Hainbuche und Buche <u>Offenland</u> : Stieleiche, Hainbuche, Zitterpappel, Salweide, Moorbirke, Eberesche, Hasel, Weißdorn, Hundsrose, Wasser-Schneeball, Grauweide, Faulbaum
Erlenbruchwald, häufig mit Erlen-Eichenwald	Niederungen mit anhaltender Vernässung; bei Entwässerung Überleitung zum Erlen-Eichenwald	<u>Wald</u> : Schwarzerle, (Moorbirke, Stieleiche), Grauweide, Ohrweide, Faulbaum <u>Offenland</u> : Schwarzerle, Lorbeerweide, Stieleiche, Grauweide, Ohrweide, Faulbaum

B 1.3 Derzeitige Bestands- und Nutzungsstruktur (vgl. Karte 1)

Die derzeitige Bestandsstruktur wurde innerhalb der Vegetationsperiode 2004 im Maßstab 1 : 5.000 – im Nahbereich der A 57 im Maßstab 1:1000 (vgl. Kap. A 4) neu kartiert. Grundlage boten hierzu farbige Luftbilder i.M. 1:1000 (Aufnahme 2003) sowie die entsprechenden Blätter der DGK 5. Das Untersuchungsgebiet umfasst den städtischen Siedlungsraum von Krefeld-Gartenstadt bis Krefeld-Oppum. Die Ergebnisse der Bestandserfassung sind in Karte 1 wiedergegeben.

Eine vorwiegend ackerbaulich geprägte Landschaft setzt sich auf der Ostseite der A 57 von Norden außerhalb des Untersuchungsraumes bis über die AS Krefeld-Gartenstadt hinaus nach Süden fort: Im Westen beginnt der stärkere Einfluss anthropogener Nutzung schon früher. Dem städtischen Siedlungsraum Elfrath und Krefeld-Gartenstadt sind hier ein intensiv genutztes, strukturarmes Golfplatzgelände (nördlich des Untersuchungsraumes) und eine mit Gehölzen reich strukturierte Friedhofsanlage vorgelagert.

Die Siedlungsstruktur im Umfeld der A 57 ist nördlich der B 288 durch Wohnfunktion gekennzeichnet. Ausgenommen eines Gewerbegebietes auf der Ostseite (nördlich der Emil-Schäfer-Straße) grenzen hier Einfamilienhaussiedlungen, Block- und Einzelhausbereiche mit Privatgärten oder umgebendem Gemeinschaftsgrün an. Zur Autobahn hin ist insbesondere auf der Westseite eine breite Grünzone offen gehalten. Während auf der Ostseite geschlossene Gehölzbestände die Siedlung von der Autobahn abschirmen, ist die Grünzone auf der Westseite als offener und etwas breiterer Erholungsraum mit durchlaufender Wegeführung gestaltet. Südlich der Berliner Straße (B 288) ist das Gebiet geprägt durch überwiegend dichte Wohnbebauung in den Krefelder Stadtteilen Bockum und Oppum. Neben den Zier- und Nutzgärten der Wohnsiedlungsbereiche sind hier mehrere Kleingartenanlagen charakteristisch. Zu nennen ist hier die Kleingartenanlage Bockum Ost, die sich südlich des AS Krefeld östlich und westlich der Autobahntrasse befindet. Weitere Gartenanlagen sind das Kleingartengelände Neuenhofen nördlich der Berliner Straße sowie das Kleingartengelände Linn II und IV südlich der Parkanlage Burg Linn. Westlich der Kleingartenanlage Bockum Ost II werden Flächen als Obstbaum- oder Beerstrauchplantage bzw. Baumschule genutzt.

Südlich des Ortteiles Krefeld – Linn grenzen unmittelbar östlich an die vorhandene Autobahntrasse A 57 die naturschutzbedeutsamen Freiflächen des Latumer Bruches, entstanden aus den Altstromrinnen des Rheines an. Innerhalb des UVU-Untersuchungsraumes befinden sich nur kleinere Abschnitte als nordwestliche Ausläufer entlang des Lohbruchgrabens bis zur Burg- und Parkanlage Linn, bestehend aus einem kleinflächigen Biotopmosaik von Gräben, Tümpeln, Feuchtwasserzonen, Bruchgehölzen und wechselfeuchten Grünlandflächen.

In der Umgebung der Burg Linn sind die flächenmäßig größten Grünanlagen zu finden, welche im Bereich des Linner Mühlenbaches (Schönwasserpark) ihre Fortsetzung finden. Diese weisen z.T. einen alten Baumbestand auf. Stillgewässer befinden sich in einer Grünanlage nordöstlich der AS Krefeld sowie im Parkbereich der Burg Linn. Diese besitzen jedoch allenfalls einen bedingt naturnahen Zustand. Südlich der Parkanlage Burg Linn befinden sich im Bereich des Lohbruchgrabens landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Laubwälder mit unterschiedlichem Artenbestand und Baumholzstärke sowie Baumhecken bzw. Waldrand mit zahlreichem Baumholz sind sowohl im Bereich der Anschlussstellen bzw. Autobahnkreuze ("Autobahnohren") als auch als straßenbegleitende Immissionsschutzpflanzung anzutreffen. Darüber hinaus gibt es einige kleinere Waldbereiche östlich der AS-Krefeld-Oppum im Bereich des Lohbruchgrabens. Diese Bereiche sind vorwiegend mit bodenständigen Baumarten bestanden, die ein geringes bis mittleres Baumholz aufweisen.

Südlich der Berliner Straße befinden sich zwei größere gewerblich genutzte Bereiche, diese befinden sich im Stadtteil Bockum sowie im Stadtteil Oppum, östlich der bestehenden Autobahntrasse der A 57. Die Schienenstrecke und Gleisanlagen am Bahnhof Krefeld-Oppum belegen innerhalb des Untersuchungsgebietes einen nennenswerten Flächenanteil. Ansonsten sind in dem städtischen Siedlungsraum von Krefeld die versiegelten Verkehrsflächen charakteristische Nutzungselemente.

Verkehrliche Achsen bilden die A 57 als Rückgrat mit ihren angeschlossenen Hauptverkehrsstraßen; von Nord nach Süd sind dies die B 509 (Anschluss Krefeld-Gartenstadt), die Rather Straße (K2), die L 473, die B 288 (Berliner Straße) die L 443 (Ossumer Straße) und die A 524 (AS Oppum).

B 1.4 Planerische Vorgaben

Als planerische Vorgaben werden die landes- und regionalplanerischen Zielvorgaben sowie die örtliche Bauleitplanung berücksichtigt. Folgende Aussagen sind relevant:

Tab. 3: Planerische Vorgaben

Planwerk	Aussagen
Landesentwicklungsplan (LEP) (MURL NW 1995)	Stadtgebiet von Krefeld: Ballungskern
Natur 2000 NRW (MURL NW 1994)	Mittlere Niederrheinebene innerhalb der Ballungsräume von Rhein und Ruhr <u>Bewahrung, Entwicklung und Rekonstruktion</u> - Reste von Niederungen mit feuchten Wäldern und Brüchen - Innerstädtische Grünanlagen wie Stadtparks, Bürgerparks und gezielt angelegte Grünachsen (einschließlich Friedhöfen) - Schlösser, Parkanlagen mit alten Baumbeständen
Gebietsentwicklungsplan (Bezirksregierung Düsseldorf 1999)	Schutz der Natur Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung; Grundwasser- und Gewässerschutz: Südlich der B 509 (Gartenstadt, Bockum) Erhaltung und Verbesserung luft- und klimahygienischer Verhältnisse
Bauleitplanung	FNP Krefeld: Siedlungsarrondierungen im Stadtgebiet B-Pläne: - B-Plan Nr. 97 (Wohnbauflächen westlich Rembertstraße, Stadtteil Krefeld- Bockum) - B-Plan Nr. 104 (Gewerbegebiet Oppum westlich der Trasse A 57, Stadtteil Krefeld- Oppum) - B-Plan Nr. 369 (Wohnbauflächen westlich der Straße Hausbend u. Trasse A 57, Stadtteil Krefeld- Bockum) - B-Plan Nr. 523 (Wohnbauflächen und öff. Grünflächen westlich der Trasse A 57 Anschlussstelle Oppum, Stadtteil Krefeld- Oppum)

Darüber hinausgehende planerische Vorgaben (z.B. Landschaftsplan, Biotopkataster NW, Waldfunktionskarten) betreffen die einzelnen Schutzgüter und sind in den jeweiligen Karten und Kapiteln dargestellt.

B 2 Schutzgutbezogene Raumuntersuchung

Die Raumanalyse umfasst die zielorientierte Ermittlung, Beschreibung und fachliche Beurteilung der im UVPG genannten Schutzgüter. Die Bearbeitung erfolgt in enger Anlehnung an das Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung (MUVS 2001).

Folgende Sachverhalte werden in der Raumanalyse ermittelt und beschrieben:

- die Ausprägung der Schutzgüter hinsichtlich der umweltfachlichen Beurteilung zur Einstufung der Bedeutung und ggf. der Empfindlichkeit,
- die Flächennutzung (soweit erforderlich)
- der fachplanerische Status und der rechtliche Status der jeweiligen Flächen,
- eventuelle Vorbelastungen.

Die Raumanalyse erfolgt auf der Grundlage und Auswertung vorhandener Unterlagen (s. Datengrundlage) unterschiedlicher Maßstabsebenen sowie einer örtlichen Bestandskartierung der Biotoptypen bzw. Flächennutzungen von Sommer 2004, ergänzt um die Auswertung aktueller Luftbilder. Erfassungsmassstab der örtlichen Bestandskartierung ist 1 : 5.000. Das Ergebnis der Kartierung ist Karte 1 (Darstellungsmaßstab im Original 1 : 5.000) zu entnehmen.

Auf dieser Basis wird in der Raumanalyse vorrangig die Bedeutung jedes Schutzgutes beurteilt. Wenn über die Bedeutung des Schutzgutes keine ausreichende Beurteilung zur Ermittlung konfliktarmer Bereiche möglich ist, ist die Empfindlichkeit als Beurteilungskriterium heranzuziehen (vgl. *MUVS 2001*).

Für die fachliche Beurteilung der Bedeutung der einzelnen Schutzgüter wird i.d.R. eine vierstufige Wertskala - analog zur Darstellung in den "Musterkarten für Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau" (*BMV 1995*) - mit folgenden Kategorien verwendet:

- sehr hohe Bedeutung
- hohe Bedeutung
- mittlere Bedeutung
- nachrangige (= mäßige bis geringe) Bedeutung.

Der Abgrenzung der bewerteten Flächen liegen die Flächennutzungen bzw. Biotoptypen und / oder die Flächenabgrenzungen der jeweils ausgewerteten fachlichen Unterlagen zugrunde. Das Ergebnis der Raumanalyse ist auf der Grundlage einer sektoralen Schutzgutbewertung in den dazugehörigen Karten 2 - 8 im Originalmaßstab 1 : 5.000 dargestellt.

Die Bestandsaufnahme und Bewertung der planungsrelevanten Schutzgüter erfolgt unter Berücksichtigung der grundsätzlich denkbaren Auswirkungen des geplanten Straßenbauvorhabens, vor allem

- Inanspruchnahme und Verlust vorhandener Biotope,
- Störung der Tier- und Pflanzenwelt während der Bauzeit
- Beeinträchtigungen des Biotopverbundes,
- Veränderung der natürlichen Morphologie, des natürlichen Bodens bzw. Untergrundes sowie der hydrologischen Verhältnisse,
- Beeinträchtigung der Wohn- und Erholungsfunktionen durch Lärm- und Schadstoffimmissionen sowie visuelle Störeffekte,
- potenzielle Gefahr der Verunreinigung des Grundwassers und des Bodens,
- Veränderung der klimatischen/lufthygienischen Funktionen.

Die Einschätzung vermittelt einen Eindruck der absehbaren Problem- bzw. Konfliktbereiche.

B 2.1 Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Karte 2)

B 2.1.1 Menschen

Im Vordergrund steht die Wahrung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Menschen. Die Schutzziele für die Funktionen "Wohnen" und "Erholen" dienen direkt der Zielsetzung und werden daher in der UVU dem Schutzgut Mensch zugrunde gelegt. Alle im Weiteren genannten Schutzziele dienen indirekt über die anderen Schutzgüter der Gesundheit und dem Wohlbefinden der Menschen.

Grundlage für die in der UVU untersuchten Siedlungsbereiche und ihrer Wohn- und Wohnumfeldfunktionen sind die Bestands- und Zieldarstellungen des Flächennutzungsplanes (FNP) der Stadt Krefeld, unter Berücksichtigung von untersuchungsrelevanten Vorgaben der Regionalplanung (LEP, GEP) sowie der Ergebnisse der aktuellen Nutzungserhebung (2004) im Rahmen der UVU. Die räumlich im einzelnen zugeordneten und bewerteten Wohn- und Wohnumfeldbereiche (bestehende und geplante Nutzungen) einschließlich weiterer, wesentlicher Nutzungen im Siedlungsbereich wie z.B. Sonderflächen und Flächen für den Gemeinbedarf (Museen, Kindergärten, Krankenhäuser, Kapellen, Kultur- und Freizeiteinrichtungen) sind in der Karte 2 (Mensch: Wohn-/ Wohnumfeldfunktion und Erholungs-/ Freizeitfunktion) dargestellt.

Grundlagen

Je höher das allgemeine öffentliche Interesse und je schwieriger eine räumliche Verlagerbarkeit erscheint, umso höher wird die Bedeutung eingestuft. Dabei wird bei der örtlichen Erholungs- und Wohnnutzung davon ausgegangen, dass mit Entfernung vom Quellgebiet (Wohnstandorte) die Nutzung und damit das „öffentliche Interesse“ abnehmen.

Wohn- und Wohnumfeldfunktionen

Unter dem Aspekt der Wohn- und Wohnumfeldfunktionen sind im Untersuchungsgebiet vor allem die Wohnstandorte innerhalb der geschlossenen Siedlung von Bedeutung, die hier gegenüber anderen Nutzungen bei weitem überwiegen. Einerseits stellen sie das Quellgebiet für die örtliche Erholung in der freien Landschaft dar; andererseits sind durch die lockere Bebauung der Gartenanteil und damit der Anteil als praktisch nicht verlegbare "Erholungsfläche" relativ groß. Das Wohnumfeld bis 500 m ist den Wohnstandorten direkt zuzuordnen, wobei der Nahbereich (bis 100 m) unmittelbar akustisch und optisch wirken kann, während das 500 m - Umfeld vor allem als häufig frequentierter Spazierraum ("Kinderwagenentfernung") in Beziehung zum Wohnstandort steht.

Als ortsnahe Freiflächen werden darüber hinaus Kleingärten, der Friedhof sowie der Golfplatz den Wohnfunktionen zugeordnet.

Auf der westlichen Seite der Autobahntrasse grenzen die Stadtteile Gartenstadt, Bockum und Oppum mit durchgrünter Einzel- und Reihenhausbebauung an, unterbrochen durch das Gewerbegebiet zwischen der Magdeburger Straße und der Emil-Schäfer-Straße, das Bahnbetriebsgelände bzw. die Gleisanlagen am Bahnhof Oppum und das Gewerbegebiet Oppum nördlich der Zubringerachse A 524. In dem südlich davon liegenden Stadtteil Oppum entlang der L 386 (Hauptstraße) herrscht noch ein dörflicher Siedlungscharakter vor. Von der AS Gartenstadt bis zur AS Krefeld-Centrum ist der Siedlung eine zusammenhängende Grünachse zugeordnet, die direkt an die A 57 angrenzt und parallel zur Trasse durch eine Wegeverbindung erschlossen ist.

Die östlich angrenzende Seite der Autobahntrasse südlich der AS Gartenstadt bis nördlich der AS Krefeld-Centrum ist durch zusammenhängende Wohnbebauung (Einzel- und Reihenhausbebauung) geprägt. Das Abstandsgrün zur Autobahn als unmittelbares Wohnumfeld ist hier nicht wie auf der Westseite ein erlebbarer Freiraum, sondern beschränkt sich auf schmale Gehölzbestände. Zwischen der Anschlussstelle Krefeld und der Grünachse des Linner Mühlenbaches bestimmen Gewerbe- und Industrieflächen die städtische Struktur. Der Stadtteil Linn mit der Burg- und Parkanlage Linn bildet den Abschluss der Siedlungsbereiches zu den südlich angrenzenden Freiflächen (Latumer Bruch / Golfplatz). Verschiedene städtische Grünflächen innerhalb des Untersuchungsgebietes werden kleingärtnerisch genutzt. Direkt an die Autobahntrasse und die Anschlussstelle Krefeld grenzen die Kleingartengelände „Bockum Ost I u. II“ sowie „Neuenhofen“ an. Südlich der Burganlage Linn liegen die Kleingartengelände „Linn II u. IV“, deren Abstand zu der Autobahntrasse minimal 200 m beträgt.

Städtebauliche und stadtgestalterische Aspekte

Die Teiluntersuchung zur Bestimmung der städtebaulichen und stadtgestalterischen Aspekte (Stadt- und Regionalplanung Baumeister, 2005) beinhaltet eine Bestandsanalyse unter Heranziehung der Umfeld- und Strukturvorgaben mit einer differenzierten Erfassung von Einzelelementen sowie von linearen Raumsegmenten in ihren Wirkungs- und Erscheinungsformen. Außerdem wurden die stadtbildprägenden Strukturen und Raumcharakteristika, die in den Streckenabschnitt einwirken, erfasst.

Die aus der Bestandsanalyse hervorgehenden Ergebnisse werden in Beziehung zu den erfassten städtebaulichen und stadtgestalterischen Potenzialen gestellt; so lassen sich Leitbilder formulieren, die bei einer Einbindung der Umbaumaßnahme den Anspruch des erlebbaren und umweltgerechten Stadtraumes gewähren.

Im untersuchten Abschnitt zwischen der AS Gartenstadt und der AS Oppum liegen die Konflikte und Potenziale der städtebaulichen und stadtgestalterischen Einbindung eng nebeneinander. Der Siedlungsraum wird von den an sich eigenständig geformten Stadtteilen, die in ihrer voneinander unterschiedlichen Baustruktur geprägt sind, bestimmt. Übergreifend und vernetzend sind die gesamtstadttypischen, stadtteilverbindenden Straßen-Achsen ("Magistralen") mit ihren begleitenden Raumcharakteren.

Ein weiteres Merkmal stellen die innerstädtischen Grünzüge dar, die sowohl begleitende, abgrenzende als auch vernetzende Funktionen aufweisen.

Als bedeutungsvolle Leitbilder der bebauten stadträumlichen Erscheinung sind die Unterführungen der A 57 zu kennzeichnen, die als Raumverbindungen - Durchstoß/Tor der Magistralen - in der Bewertung der stadtraumbildenden Bindeglieder hervorzuheben sind. Die teilweise eng aneinander angrenzenden bebauten Siedlungsbereiche der Stadtteile, durch die das Verkehrsband der A 57 führt, fordert insbesondere an den Unterführungsbereichen eine Stadtraumverbindung.

Die Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der innerstädtischen Grünstrukturen, die A 57 begleitenden und übergreifenden Grünzüge, stehen in einem hoch zu bewertenden Zusammenhang zu der Siedlungsraumvernetzung.

Konflikte zum bebauten Siedlungsraum in der Raumempfindlichkeit lassen sich durch die nahe Anbausituation, aber auch durch die nahen innerstädtischen Erholungs- und Freizeiträume (Burg Linn, Kleingärten, Parkanlagen usw.) feststellen.

Landschaftserleben/Erholungsbereiche

Für die Erholungssuchenden ist die Erlebbarkeit des Freiraumes fast ausschließlich vom nutzbaren Wegenetz möglich. Dabei wird der Raum mit hoher Wahrnehmungsschärfe innerhalb des direkten Umfeldes (bis max. 200 m) erlebt. Mit zunehmender Entfernung nimmt die Wahrnehmungsschärfe ab. Sichtbeschränkungen ergeben sich durch Hecken, Gebäude oder die Geländeform.

Die Freiraumbereiche beschränken sich im Norden auf das östliche Umfeld der AS Gartenstadt. Wichtige Erholungs- und Freizeitfunktionen innerhalb des untersuchten Gebietes kommen den vorhandenen Freiflächen im Süden zu, welche südlich bzw. östlich an die im Zusammenhang bebauten Siedlungsflächen der Krefelder Stadtteile Bockum und Oppum angrenzen.

Die überwiegend landwirtschaftlich genutzten, im Bereich des Latumer Bruches auch für den Naturschutz gesicherten Freiflächen sind überwiegend gut erschlossen und werden von Erholungssuchenden insbesondere für Zwecke der Feierabend- und Naherholung (Spazierengehen, Radfahren, Joggen etc.) intensiv frequentiert. Neben zahlreichen örtlichen Wanderwegen führen auch überregionale Wander- und Radwanderwege durch das Gebiet. Die überregional bekannte Burg- und Parkanlage Linn ist sowohl für Naherholungssuchende als auch für auswärtige Besucher ein beliebter Anziehungspunkt.

Bei den Wegen werden ausgewiesene Radwander- und Wanderwege mit regionaler Bedeutung von den für die örtliche Erholung nutzbaren Wegen unterschieden. Karte 2 zeigt die Lage der Hauptwegeverbindungen und der Freizeit- und Erholungseinsparungen.

Schutzgebiete und fachplanerische Zielsetzungen

Der LEP weist sämtliche Flächen außerhalb der geschlossenen Siedlungsflächen als "Freiraum" aus. Die Freiraumsicherung soll unter anderem der landschaftsorientierten Erholung dienen. Waldgebiete sind so zu erhalten, zu pflegen und zu entwickeln, dass der Wald seine Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen nachhaltig erfüllen kann.

In dem GEP ist der Freiraum weitgehend übereinstimmend mit der aktuellen Nutzung als "Allgemeiner Freiraum und Agrarbereich" dargestellt. Überlagernd tritt die Freiraumfunktion „Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung“ hinzu.

Im FNP sind die untersuchten siedlungsangrenzenden Freiflächen als Flächen für Land- und Forstwirtschaft sowie überlagernd als Flächen für Naturschutz und Landschaftspflege entsprechend der vorhandenen Nutzungen dargestellt. Auf die entsprechend in dem rechtskräftigen Landschaftsplan der Stadt Krefeld formulierten Entwicklungsziele und getroffenen Festsetzungen wird an dieser Stelle hingewiesen.

Vorbelastungen

Die von den Hauptverkehrsstraßen (Bundesautobahn A 57 und Bundesstraße B 288), den Bahnlinien und den Gewerbegebieten im Untersuchungsgebiet ausgehenden Lärmbelastungen stellen eine Vorbelastung für die Freizeit- und Erholungsnutzung dar.

Darüber hinaus ist die trennende Wirkung der Autobahntrasse im Bereich des Stadtteils Oppum gegenüber den östlich liegenden Freiflächen als Einschränkung der Erholungseignung des Raumes zu werten.

B 2.1.2 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Kulturgüter

Kulturgüter i.S. des UVPG sind Zeugnisse menschlichen Handelns ideeller, geistiger und materieller Art, die als solche für die Geschichte des Menschen bedeutsam sind und die sich als Sachen, als Raumdispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschreiben oder lokalisieren lassen (*Landschaftsverband Rheinland 1994*).

Als Erfassungskategorien werden in den 'Hinweisen zu den Unterlagen gemäß § 6 UVPG für Bundesfernstraßen' (*BMV 1997*) folgende Aspekte genannt:

- Kulturhistorisch bedeutsame Bauwerke, Siedlungsstrukturen und Ensembles
- Bodendenkmäler und archäologisch relevante Bereiche
- Historische Kulturlandschaften.

Schutzziel ist die Erhaltung historischer Kulturlandschaften und Kulturlandschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart, von Stadt-/ Ortsbildern, Ensembles sowie geschützten und schützenswerten Bau-, und Bodendenkmälern (einschließlich deren Umgebung, sofern dies für den Erhalt der Eigenart und Schönheit des Denkmals erforderlich ist).

Gemäß dem Gebietsentwicklungsplan Düsseldorf befinden sich keine „wertvollen Kulturlandschaften“ innerhalb des Untersuchungsgebietes. Bei einer vergleichenden Analyse auf Basis der historischen Raumsituation (Preußische Kartenaufnahmen von 1844 (Uraufnahme) und von 1894 (Neuaufnahme)) und der aktuellen Flächennutzung ist jedoch hervorzuheben, dass sich der Landschaftsraum im Bereich des Lohbruchgrabens bis hin zur Burganlage Linn bereits seit über 150 Jahren nicht wesentlich verändert hat. Dieser Raum ist daher als kulturhistorisch bedeutsam anzusehen.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befindet sich der Gebäudekomplex der Burg Linn, welcher gemäß § 2 Denkmalschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (DSchG NW, 1990) unter Schutz gestellt ist. Ferner sind geschützte Bodendenkmale in diesem Bereich vorhanden. Die Burganlage Linn ist als Baudenkmal geschützt, der Burgpark einschließlich der Gräfte und der östlich angrenzende Altstadtbereich Linn (dieser erstreckt sich im wesentlichen östlich des UVS-Untersuchungsgebietes) ist großflächig als Bodendenkmalbereich geschützt.

Die Standorte der Objekte sind in der Karte 2 dargestellt.

Sachgüter

Unter dem Begriff ‚Sachgüter‘ werden i.d.R. "raumwirksame Gegenstände“ verstanden, deren vorzeitiger Verlust durch ein Vorhaben zu umweltrelevanten Folgewirkungen bei Abriss und Wiederherstellung führt. Diese Umweltauswirkungen werden durch den Verbrauch von Ressourcen und Energie sowie durch das Aufkommen von Abfall hervorgerufen. Bei Sachgütern in der UVP zu Straßenbauvorhaben handelt es sich i.d.R. um bauliche Anlagen" (KÜHLING und RÖHRING, 1996).

B 2.1.3 Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Folgende Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit wird aus den oben beschriebenen Funktionen und Werten für das Schutzgüter Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter abgeleitet:

Tab. 4: Bedeutung freizeit- /erholungsrelevanter Infrastruktur

Bedeutung/ Empfind- lichkeit	Wohn- und Wohnumfeld- funktionen	Erholungsnutzung und Freizeitinfrastruktur/ Kulturgüter und sonstige Sachgüter
sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung (geschlossene und offene Siedlung) incl. Gärten • Dorf- und Mischgebiete • Sondergebiete 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewiesener Wanderweg • Wohnbebauung als Quellgebiet der Erholungssuchenden und für die Erholung im eigenen Garten • Erholungsbereich „Kapellen“ gem. GEP • Überregionales Erholungsgebiet (Burgpark Linn) • Bau- und Bodendenkmäler, archäologische Fundstellen
hoch	<ul style="list-style-type: none"> • 200 m - Wohnumfeld um Wohnbebauung • Grün- und Sportflächen • Kleingärten • Friedhof 	<ul style="list-style-type: none"> • Örtliche Wander- und Spazierwege • Siedlungsnahe Freiräume (-200 m) • siedlungsnahe strukturreiche und gut erschlossene Landschaftsräume
mittel	<ul style="list-style-type: none"> • Gebiete mit überwiegend gewerblicher Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Erlebnisraum der (Rad) Wander- und Spazierwege (-200 m)
gering	<ul style="list-style-type: none"> • Industriegebiete 	<ul style="list-style-type: none"> •

Es zeigt sich, dass im städtischen Bereich ausschließlich hohe und sehr hohe Empfindlichkeiten direkt an die Autobahntrasse angrenzen.

Im Freiraum ist die nordöstliche Umgebung von Kapellen durch hohe und sehr hohe Empfindlichkeiten ausgezeichnet. Eine sehr hohe Bedeutung kommt auch der überregional bekannten Burg- und Parkanlage Linn zu.

Von hoher Bedeutung für die Erholungs- und Freizeitnutzung ist der südlich von Linn angrenzende Bereich der Niederterrasse in der Altrheinschlinge des Latumer Bruchs, welcher teilweise als Naturschutzgebiet festgesetzt ist. Über mehrere ausgewiesene Wanderrouten sind die Flächen für die Erholungsnutzung gut erschlossen.

Ansonsten herrschen mittlere Raumempfindlichkeiten vor. Punktuell sind aus Sicht des Schutzgutes Kulturgüter die Baudenkmale sowie die Bodendenkmale und archäologischen Fundstellen bei der Planung besonders zu berücksichtigen.

Sonstige unbebaute Flächen sind für die Naherholung von nachrangiger Bedeutung. Hierzu zählt das Umfeld der AS Moers-Kapellen

B 2.2 Tiere und Pflanzen (Karte 2)

Ziel ist der Schutz der wildlebenden Tiere und Pflanzen sowie ihrer Lebensgemeinschaften in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Artenvielfalt sowie Schutz ihrer Lebensräume (Biotope) und Lebensstätten und ihrer sonstigen Lebensbedingungen.

Grundlagen

Zunächst erfolgt die Einstufung der allgemeinen Bedeutung von Flächen als Lebensraum für wildwachsende Pflanzen und wildlebende Tiere auf der Grundlage von

- eigenen Biotoptypenkartierungen und Geländebegehungen,
- Auswertungen der Biotopkatasterblätter der [LÖBF LANUV](#) (ehemals LÖBF)_NW, der Aussagen der Unteren Landschaftsbehörde sowie des ehrenamtlichen Naturschutzes.
- Einstufungen der Landschaftspläne des Kreises Wesel und der Stadt Krefeld.

Die Werteinstufung der Biotoptypen wird darüber hinaus - im Vorblick auf die später anstehende Eingriffsbewertung im Landschaftspflegerischen Begleitplan - angelehnt an die Biotoptypenwerttabelle innerhalb der Eingriffsregelung Straßenbau NRW „ERegStra“ (*Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr und Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW 1994*).

Die Nutzungsstruktur des Untersuchungsraumes wurde in Kap. 1.3 beschrieben. Den im Gebiet vorkommenden Biotoptypen wurde die folgende allgemeine Bedeutung für die Pflanzen- und Tierwelt zugeordnet:

Tab. 5: Einstufung der Bedeutung der Biotoptypen

Biotoptyp	Kürzel (s. Karte 2)	Bedeutung
<ul style="list-style-type: none"> standortgerechte Laubgehölze und Ufergehölze mit altem Baumbestand alte Obstwiesen 	BBta, BD13, BE32, BF13, HK3	sehr hoch
<ul style="list-style-type: none"> standortgerechte Laubgehölze mit mindestens mittlerem Bestandsalter 	BB12, BD12, BD32, BF12	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Obstwiesen mit mittlerem Bestandsalter 	HK2	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Fließgewässerabschnitte, bedingt naturnah 	FK4	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Staudensäume, verbuschte Brachen 	HC4,HP7tt	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Park, Grünanlage mit altem Baumbestand 	HM2	hoch
<ul style="list-style-type: none"> standortgerechte Gebüsche 	BB11, BB22	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Hecken und Baumreihen überwiegend nicht bodenständiger Gehölze, mittleres Baumholz 	BD11, BD21/22, BD31, BF11, BF21	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Kahlschlag/Aufforstung 	AT	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Intensivgrünland, junge Grünlandbrache 	EB, EA3, EE1	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Saum- und Ruderalbiotope 	HC1, HP5, HP7, HD2	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Fließ- und Stillgewässer, bedingt naturfern 	FK3, FN1, FF2	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Gartenbrache, Extensivgartenland 	HJ3	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Größere Grünflächen ohne alten Baumbestand 	HM2	
<ul style="list-style-type: none"> Friedhof ohne alten Baumbestand 	HM1	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Acker, intensive Nutzung 	HA0	nachrangig
<ul style="list-style-type: none"> Obstbaumplantage, Baumschule 	HK1, HK4	nachrangig
<ul style="list-style-type: none"> Kleine Grünflächen, Rasen, Zierpflanzenrabatten, Straßenränder 	HM1, HM3, HM5, HM6, EE2	nachrangig
<ul style="list-style-type: none"> Sportanlagen mit geringem Versiegelungsgrad 	HU2	nachrangig
<ul style="list-style-type: none"> Kleingartenanlage, Garten 	HJ1, HJ2	nachrangig
<ul style="list-style-type: none"> Erdwall, unbewachsen 	HF23	nachrangig
<ul style="list-style-type: none"> Wohnbauflächen, Gewerbeflächen und versiegelte Straßen und Wege 	HN, HY1, HY2	nachrangig

Bei einigen wenigen Biotoptypen ergibt sich eine methodische bedingte Abweichung in der Bewertung. Grund hierfür ist die im Lauf der Bearbeitung erfolgte neue Abschnittsbildung und die dadurch notwendig gewordene Zusammenführung zweier Fachgutachten von unterschiedlichen Landschaftsplanungsbüros (Nordbereich bis zur Uerdinger Straße: Landschaft + Siedlung GbR, der südliche Abschnitt ab dort: Institut für Landschaftsentwicklung und Stadtplanung). Um die jeweilig nach Norden bzw. nach Süden zu den angrenzende Planungsabschnitten bestehende Kompatibilität nicht zu verändern, wurde diese methodische Abweichung vor dem folgenden Hintergrund beibehalten:

- Es ergeben sich höchstens Abweichungen um eine Wertstufe. Gravierende Differenzen in der Biotoptypenbewertung sind auszuschließen.
- Die abweichend bewerteten Bereiche sind nur kleinflächig und betreffen zum Großteil Teilräume, die weiter entfernt liegen und von dem Ausbauvorhaben deshalb nicht direkt betroffen sind.
- Auf die Einschätzung der Tendenz der Ausbaurichtung und auf den Variantenvergleich hat die Abweichung keinerlei Auswirkungen, da die nördlichen und südlichen Teilräume nicht direkt miteinander verglichen werden. Entscheidend ist die jeweilige Bewertung der gegenüberliegenden Ost- und Westseite der Autobahn, die in allen Fällen gleich bewertet wurde.
- Auswirkungen auf die generelle Einschätzung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Belangen des Schutzgutes Tiere und Pflanzen ergeben sich durch die Abweichungen nicht.

Tab. 5a: Methodisch bedingte Abweichungen in der Einstufung der Bedeutung der Biotoptypen

Biotoptyp/Kürzel	Einstufung der Bedeutung nördlich der Uerdinger Straße (Büro L+S)	Einstufung der Bedeutung südlich der Uerdinger Straße (Büro ILS)
Extensive Streuobstwiese mit alten Hochstämmen (HK3)	sehr hoch	hoch
Gebüsch, Einzelstrauch mit bodenständigen Gehölzen (BB12)	hoch	mittel
Einzelbaum, Baumgruppe mit starkem Baumholz oder Altholz (BF13)	sehr hoch	hoch
Baumhecke, geringes Baumholz (BD11)	mittel	hoch
Graben ohne naturnahe Strukturelemente (FN1)	mittel	gering
Teich, Weiher, bedingt naturnah (FF2)	mittel	hoch
Garten mit größerem oder älterem Baumbestand (HJ2)	gering	mittel

Besondere Lebensräume/Artenvorkommen

Besondere Tierartenvorkommen sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt. Hinweise auf seltene, bemerkenswerte oder geschützte Pflanzenartenvorkommen liefern die Biotopkatasterblätter der LANUV NW:

Tab. 6: Besondere Pflanzenartenvorkommen

deutscher Name	Gefährdungsgrad NRW/Niederrheinisches Tiefland/Ballungsraum Ruhgebiet*	wissenschaftlicher Name	Vorkommen
Wolliger Schneeball	*/-/	Viburnum lantana	Gartenbrache und Gehölzanzpflanzungen südlich der Essener Straße und westlich der A 57 (BK 4605-552)
Feld-Ulme	1/1/D	Ulmus minor	
Hügel-Meier	3/0/-	Asperula cynanchica	Park bei Haus Neuenhofen (BK 4605-554)
Rundblättrige Glockenblume	V	Campanula rotundifolia	
Rauher Löwenzahn	*/*/3	Leontodon hispidus	
Gänse-Malve	*/3/3	Malva neglecta	
Dolden-Milchstern	*/*/3	Ornithogalum umellatum	
Westliche Schwarznessel	*/*/3	Ballota nigra ssp. foetida	Abpflanzungen auf der Ostseite der A 57 zw. AS Gartenstadt und Centrum (BK 4605-555)
Gewöhnliches Eisenkraut	*/*/3	Verbena officinalis	
Gewöhnliches Eisenkraut	*/*/3	Verbena officinalis	Grünanlage west. der A 57 zw. AS Gartenstadt und Centrum (BK 4605-556)
Sumpfhelmkraut	V	Scutellaria galericulata	Feuchte Geländemulde südlich Krienschütte (BK 4605-012)
Sumpf-Wasserstern	2/1/1	Callitriche palustris	Moersbach und Moerskanal östlich Kapellen (BK 4505-086)
Schlagen-Knöterich	*/-/	Polygonum bistorta	Burg Linn und Greifenhorstpark (BK 4605-011)
Schwabenblume	3/*/3	Butomus umbellatus	Burg Linn und Greifenhorstpark (BK 4605-011)
Sumpf-Weidenröschen	3/3/3	Epilobium palustre	Burg Linn und Greifenhorstpark (BK 4605-011)
Wasserfenchel	*/*/3	Oenanthe aquatica	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Blasen-Segge	3/3/2	Carex vesicaria	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Ufer-Segge	3*/2	Carex riparia	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Steife-Segge	3/3/2	Carex elata	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Bitteres Schaumkraut	*/*/3	Cardamine amara	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Gewöhnliches Kreuzlabkraut	*/*/3	Cruciata laevipes	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Herbst-Zeitlose	3/3/0	Colchicum autumnale	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Gefleckter Schierling	3/3/3	Conium maculatum	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Sumpfdotterblume	V	Caltha palustris	NSG Latumer Bruch (BK 4605-902)
Feld-Ulme	1/1/D	Ulmus minor	Gartenbrache und Gehölzanzpflanzung südlich der Essener Straße und westlich der A 57 (BK 4605-164)
Hügel-Meier	3/0/-	Asperula cynanchica	Park bei Neuenhofen (BK 4605-166)
Pyramiden-Schwarzpappel	2/2/2	Populus nigra (ssp. pyramidalis)	Brachfläche "Am Bruchfeld" (BK 4605-127)
Schwarznessel	3/-/R	Ballota nigra	Schönwasserpark (BK 4605-124)

* 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste,
* = ungefährdet, D = Datenbasis nicht ausreichend, - = nicht bewertet

Planungsrelevante Arten

Für den untersuchten Ausbaubereich wurde ein eigenständiger artenschutzrechtlicher Fachbeitrag erstellt (*Landschaft + Siedlung 2008*), dessen Grundlagenerfassung im Folgenden wiedergegeben wird.

Die Gesamtbearbeitung des Artenschutzbeitrages erfolgte entsprechend der Arbeitshilfe "Berücksichtigung besonders und streng geschützter Arten bei der Straßenplanung" (Allgemeine Rundverordnung Nr. 5 des GB Planung vom 15.08.2006), die in enger Abstimmung mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV, ehemals LÖBF) erarbeitet wurde. Die Anregungen des vom Landesbetrieb Straßenbau NRW in Zusammenarbeit mit dem LANUV am 07.11.2007 in Gelsenkirchen veranstalteten Werkstattgesprächs zu Artenschutzgutachten nach dem neuen Bundesnaturschutzgesetz wurden beachtet.

Entsprechend wurden bei der Bearbeitung folgende Arten berücksichtigt:

- die Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie (FFH-RL), die gleichzeitig gemäß § 10 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) "streng geschützt" sind,
- die europäischen Vogelarten entsprechend der Definition der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL), die gemäß BNatSchG "besonders geschützte Arten" sind und teilweise auch zu den "streng geschützten Arten" des BNatSchG zählen (hiervon nur die "planungsrelevanten Arten" gemäß Rundverordnung Nr. 5 und KIEL (2005)2),
- die sonstigen im § 10 BNatSchG definierten "streng geschützten Arten" nach BArtSchV Anl.1/Spalte 3 und EU-ArtSchV, Anh. A.

Die Berücksichtigung der sonstigen "besonders geschützten Arten" gemäß BArtSchV und EG-VO Nr. 338/97 erfolgt im Rahmen der Eingriffsregelung (vgl. Allg. RdVg. Nr. 5 des GB Planung, 15.08.2006 (*Straßen NRW 2006*)).

Die Nachweise **planungsrelevanter Arten** im Untersuchungsgebiet und dessen Umfeld betreffen im vorliegenden Fall **Fledermäuse, Vögel, Amphibien, Schmetterlinge** und **Käfer**. Ein Vorkommen planungsrelevanter **Pflanzenarten** wurde im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen.

Fledermäuse

Im südlichen Untersuchungsgebiet wurde im unmittelbaren Umfeld der A 57 das Braune Langohr sicher nachgewiesen: ein ehemaliger Bunker am Lohbruchweg in Höhe der Anschlussstelle Krefeld-Oppum dient als Winterquartier für diese Art. Es ist nicht auszuschließen, dass er auch von anderen im Gebiet vorkommenden Fledermausarten als Winter- oder Sommerquartier genutzt wird.

Im Latumer Bruch und im Bereich Greiffenhorst, Burg Linn, In der Elt wurden neben dem Braunen Langohr außerdem der Große Abendsegler, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus nachgewiesen. Bis auf den Großen Abendsegler, der längere Flugstrecken in größerer Höhe zurücklegt und dabei auch Offenlandbereiche, Siedlungen und Verkehrswege überfliegt, orientieren sich die übrigen sicher nachgewiesenen Arten auf ihren Jagdflügen an linearen Strukturen wie Gewässerläufen, verzweigenden Gehölzen oder Geländekanten. Da auch im übrigen Untersuchungsraum zum Teil geeignete Strukturen vorhanden sind, ist ein Vorkommen aller genannten

Fledermausarten vor allem im Siedlungsrandbereich nicht auszuschließen. Von Bedeutung sind hier v. a. der nördliche Bereich des Untersuchungsgebietes mit vorhandenen Freiflächen und Wohnsiedlungen mit einem hohen Grünflächenanteil und z. T. älterem Baumbestand (Krefeld Elfrath und Gartenstadt) sowie insbesondere der südliche Bereich (Schönwasserpark, Burg Linn, Lohbruchgraben) mit seinem funktionalen Zusammenhang zu den weiter (süd-) östlich gelegenen Teilflächen des FFH-Gebietes Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk (DE-4605-301).

Vögel

Für Vögel wichtige Strukturen im Umfeld der A 57 sind vor allem die sich nördlich und südlich des Untersuchungsgebietes, außerhalb des dichten Krefelder Siedlungsgebietes befindenden Freiflächen, und hier vor allem die südlich gelegenen Flächen des FFH-Gebietes Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk (DE-4605-301). Etwa die Hälfte der im weiteren Umfeld nachgewiesenen Vogelarten sind Zug- oder Gastvögel, die vor allem Offenlandbereiche zeitweilig zur Rast und Nahrungssuche nutzen. Generell kann davon ausgegangen werden, dass trassennahe und dicht bebaute Flächen von störempfindlichen Arten gemieden werden und diese stattdessen Flächen in größerer Entfernung zur Autobahn bzw. zum Siedlungsgebiet aufsuchen.

Amphibien

Nachweislich geeignete Lebensräume für Amphibien findet man im südlichen Untersuchungsgebiet im Bereich der Gewässer bei Burg Linn sowie im Bereich des Lohbruchgrabens (einschließlich des RRBs) (nord-) östlich der AS KR-Oppum. Dieser ist von besonderer Bedeutung als Habitat- und Biotopverbundelement für die innerhalb des FFH-Gebietes Latumer Bruch vorkommenden Amphibienarten. Räumliche Austauschbeziehungen innerhalb der Niederungsrinne am Lohbruchgraben zwischen Feuchtstandorten und Kleingewässern konnten in regelmäßig durchgeführten Erhebungen des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes nachgewiesen werden.

Inwieweit die Gewässer des Schönwasserparks als Amphibienhabitate geeignet sind und ein Austausch zwischen diesen und den Gewässern bei Burg Linn stattfindet, ist nicht bekannt. Prinzipiell ist im Bereich der Autobahnbrücke eine Unterquerung der A 57 möglich, muss angesichts der vorhandenen Bahngleise und Straßen (Ossumer Straße (L 443), Glindholzstraße...) jedoch als stark eingeschränkt betrachtet werden.

Als weiteres Gewässer im Untersuchungsgebiet ist ein Teich innerhalb einer Grünanlage nordöstlich des Autobahnanschlusses Krefeld-Zentrum zu nennen, dem im Biotopkataster ein hohes Entwicklungspotenzial bescheinigt wird (BK-4605-551), derzeit aufgrund der Vorbelastungen und seiner isolierten Lage allerdings einen suboptimalen Lebensraum für Amphibien darstellt. Ein Vorkommen streng geschützter Amphibienarten ist nicht bekannt, jedoch kann ein Vorkommen anderer per Gesetz besonders geschützter Amphibienarten wie z. B. der Erdkröte (*Bufo bufo*) nicht völlig ausgeschlossen werden.

Weitere geeignete Laichgewässer für (planungsrelevante) Amphibienarten innerhalb des Untersuchungsgebietes sind nicht bekannt.

Tag- und Nachtfalter

Als planungsrelevante Schmetterlingsart kommt im Latumer Bruch und im Bereich Greiffenhorst, Burg Linn, in der Elt der Schwarzblaue Moorbläuling/ Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (Maculinea nausithous) vor, der in seiner Lebensweise u. a. auf den Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) angewiesen ist. Ein Vorkommen innerhalb des Untersuchungsgebietes und somit auch innerhalb des Eingriffsbereiches kann ausgeschlossen werden, da die benötigten Habitatstrukturen hier nicht vorhanden sind (ILS 2006, L + S 2005).

Käfer

Darüber hinaus kommt im FFH-Gebiet Latumer Bruch der Veränderliche Edelscharrkäfer (Gnorimus variabilis) vor. Aufgrund der spezifischen Lebensraumsprüche (alte Laubholzbestände, v.a. Eichenwälder, mit einem hohen Totholzanteil), die im Untersuchungsgebiet nicht erfüllt sind, ist ein Vorkommen im Eingriffsbereich nicht zu erwarten.

Weitere potenzielle Vorkommen

Die Prüfung auf potenzielle Vorkommen weiterer relevanter Arten basiert auf den Artenlisten und Verbreitungskarten des LANUV für Nordrhein-Westfalen im Fachinformationssystem (FIS) "Geschützte Arten in NRW". In dem Fachinformationssystem werden, bezogen auf einzelne Messtischblätter (MTB = topographische Karten 1 : 25.000), die nachgewiesenen "planungsrelevanten" Arten aufgelistet. Eine Datenabfrage für das MTB Krefeld (4605), das auch den Vorhabensbereich mit Umfeld umfasst, erfolgte mit Download vom 21.01.2008. Das Ergebnis beinhaltet Artangaben hinsichtlich der Artengruppen Säugetiere, Vögel, Amphibien, Käfer, Libellen und Farn- und Blütenpflanzen. Unter Berücksichtigung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Biotoptypen und Habitatstrukturen und unter Ausschluss der Arten,

- die in NRW ausgestorben sind,
- deren Verbreitungsgebiet sich außerhalb des Untersuchungsgebietes befindet oder
- deren Lebensraumsprüche im Gebiet und/oder Eingriffsbereich nicht erfüllt sind

lässt sich die folgende Liste potenzieller Vorkommen ableiten:

Säugetiere:

- Teichfledermaus
- Rauhaufledermaus

Vögel:

- Mittelspecht
- Neuntöter
- Schleiereule
- Wanderfalke.

Besondere Raumfunktionen/Biotopverbund

Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind die folgenden Bereiche für ausgewählte Tierarten / Tiergruppen von besonderer Bedeutung hervorzuheben.

- Der Teich auf Höhe der Burg Linn ist mit seinen nachgewiesenen Vorkommen von Erdkröte und Teichmolch ein wertvoller Lebensraum für Amphibien. Dieser steht in Austauschbeziehung zum Lohbruchgraben, welcher ebenfalls u.a. für die Amphibien im Raum (Kammolch, Teichmolch, Bergmolch) von herausragender Bedeutung ist.
- Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegt eine offizielle, aktuelle Meldung eines Fledermaus-Einzelfundes des Braunen Langohr. Fundort ist der Eingang zu einem ehemaligen Bunker am Lohbruchweg in Höhe der Anschlussstelle Krefeld-Oppum.

Für die Avifauna ist vor allem der Bereich des Latumer Bruches von Bedeutung.

Biotopverbundfunktion erlangen die zusammenhängenden unbebauten Korridore entlang der A 57 im Siedlungsbereich, insbesondere durch ihren Anschluss an das nördlich gelegene Freiland. Bei allen Biotopkatasterflächen ist als Wert bestimmendes Merkmal die Vernetzungs- oder Trittsteinfunktion besonders hervorgehoben. Dies zeugt von der ansonsten intensiven und strukturarmen Nutzung sowohl im Freiland (Acker) als auch im Siedlungsbereich. Allerdings sind die Autobahn selbst sowie die angrenzenden intensiven städtischen Nutzungen als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Des Weiteren besitzt das direkte Umfeld (ca. 30 m) von Gehölz- und Gewässerbiotopen als Hauptaktionsraum der bevölkernden Tierarten einen direkten Funktionsbezug. Dieser Aspekt wird nicht kartografisch dargestellt, findet aber im Rahmen der Auswirkungsanalyse (Variantenvergleich) weiterhin Beachtung. Die Lage einer Trasse unmittelbar am Feldgehölzrand ist beispielsweise durch den Erhalt oder die Neuanlage eines Pufferbereiches unter dem Gesichtspunkt "Pflanzen- und Tierwelt" wesentlich zu optimieren.

Entwicklungspotenzial

Auf Grund der abiotischen Standortfaktoren besitzen im Untersuchungsgebiet die Grundwasser beeinflussten Gley- und Niedermoorböden ein besonderes Biotopentwicklungspotenzial.

Schutzgebiete und -objekte

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich verschiedene von der LANUV (ehemals LÖBF) kartierte Verbundbiotope (Teilflächen).

Tab. 7: Biotopverbundflächen

Nummer der Verbundfläche	Name, Lage	Schutzziel/Wertbestimmende Merkmale
VB-D-4605-006	Grünflächen und Parkanlagen innerhalb des Stadtgebietes von Krefeld; planungsrelevant betroffen ist der Grünzug am Linner Mühlengraben („Schönwasserpark“), welche von der Trasse BAB A 57 gequert wird.	<p>Erhalt der strukturreichen Parkanlagen mit altem Baumbestand und aller einheimischen Gehölzbestände samt begleitender Biotopeareale;</p> <p>Entwicklung von strukturreichen Flächen im innerstädtischen Bereich durch die Anlage von weiteren einheimischen Laubgehölzen, in Grün- und parkähnlichen Anlagen sowie Umwandlung in bodenständige Laubholzbestockung und extensive Grünlandpflege</p>
VB-D-4605-020	Burganlage Linn und Greifenhorstpark unmittelbar östlich an der A 57	<p>Erhalt der strukturreichen Parkanlagen mit altem Baumbestand und aller einheimischen Gehölzbestände samt begleitender Biotopeareale;</p> <p>Entwicklung von strukturreichen Flächen im innerstädtischen Bereich durch die Anlage von weiteren einheimischen Laubgehölzen, in Grün- und parkähnlichen Anlagen sowie Umwandlung in bodenständige Laubholzbestockung und extensive Grünlandpflege</p>
VB-D-4605-017	Latumer Bruch und die Buersbach; die Fläche grenzt an der Anschlussüberfahrt zur A 524 unmittelbar östlich an die Autobahntrasse der BAB A 57 an	<p>Erhalt des Gebietes wegen der besonderen Eigenart und Schönheit der Altstromrinne als charakteristisches Element der nieder-rheinischen Flusslandschaft;</p> <p>Erhalt von Altrheinarmen mit den dazugehörigen Gräben, Feuchtwasserzonen, Röhrichtbeständen, Sümpfen, Au- und Bruchwaldresten; Erhalt von trockenen Magerstandorten der Niederterrassenkanten;</p> <p>Entwicklung von strukturreichen Flächen im innerstädtischen Bereich durch die Anlage von weiteren einheimischen Laubgehölzen, in Grün- und parkähnlichen Anlagen sowie Umwandlung in bodenständige Laubholzbestockung und extensive Grünlandpflege</p>

Folgende geschützte Biotope gem. § 62 LG NW sind im Biotopkataster der LANUV (ehemals LÖBF) NW erfasst:

Tab. 8: Geschützte Biotope

Nummer des geschützten Biotops	Name, Lage	Biotoptyp
GB-4605-002	Kleingewässer N Eilweg	Stillgewässer
GB-4605-003	Großseggenriede N Eilweg	Sümpfe und Riede
GB-4605-004	Röhrichte N Eilweg	Röhrichte
GB-4605-005	Tümpel entlang des Lohbruchgraben	Stillgewässer
GB-4605-032	Altgewässer am Lohbruchgraben	Stillgewässer

Folgende schutzwürdige Biotope weist das Biotopkataster der LANUV (ehemals LÖBF) NW aus:

Tab. 9: Schutzwürdige Biotope

Nummer des Biotopkatasters	Name, Lage	Schutzziel/Wertbestimmende Merkmale
BK-4505-086	Moersbach und Moerskanal östlich Kapellen	Schutz und Erhalt eines reich strukturierten Grünlandkomplexes/eines naturnahen Bachabschnitts
BK-4605-551	Grünanlage und Teich östl. der AS Krefeld-Centrum	Erhaltung und Optimierung als Lebensraum für heimische Flora und Fauna / Trittsteinbiotop; Flächen mit hohem Entwicklungspotenzial
BK-4605-552	Gartenbrache und Gehölzanpflanzungen südlich der Essener Straße und westlich der A 57	Erhaltung / hohe strukturelle Vielfalt; Vernetzungsbiotop
BK-4605-553	Gehölzstreifen zw. Uerdinger Str., A 57 und Essener Straße	Erhaltung / Vernetzungsbiotop
BK-4605-554	Park bei Haus Neuenhofen	Erhaltung / RL Pflanzenarten, hohe Artenvielfalt, hohe strukturelle Vielfalt, Vernetzungsbiotop
BK-4605-555	Abpflanzungen auf der Ostseite der A 57 zw. AS Gartenstadt und Centrum	Erhaltung / RL Pflanzenarten
BK-4605-556	Grünanlage west. der A 57 zw. AS Gartenstadt und Centrum	Erhaltung und Optimierung eines breiten Abstandsstreifens / RL Pflanzenarten, Flächengröße, Vernetzungsbiotop
BK-4605-564	Wald zw. Traarer Str. und Magdeburger Str.	Erhaltung und Optimierung als Lebensraum für heimische Flora und Fauna und als Vernetzungselement / Vernetzungsbiotop, Flächengröße
BK-4605-011	Burganlage Linn und Greifenhorstpark; innerhalb des Untersuchungsgebietes: Burganlage Linn	Erhaltung eines innerstädtischen strukturreichen Parkes mit schönem, altem Baumbestand und langezogenen Gräften
BK-4605-012	Feuchte Geländemulde südlich Krienshütte	Erhaltung/Wiederherstellung einer feuchten Geländemulde mit altem Baumbestand
BK-4605-902	Naturschutzgebiet Latumer Bruch; an der Anschlussüberfahrt zur A 524 unmittelbar östlich an der A 57	Schutz, Erhaltung und Optimierung eines gut ausgebildeten Biotopkomplexes in einer landschaftsprägenden Altrheinrinne als Lebensraum für zahlreiche gefährdete Tier- und Pflanzenarten
BK-4605-164	Gartenbrache und Gehölzanpflanzungen südlich der Essener Straße und westlich der A 57	Erhaltung des Gehölzbestandes
BK-4605-165	Gehölzstreifen zwischen Uerdinger Straße, A 57 und Essener Straße	Erhaltung eines breiten Gehölzstreifens
BK-4605-166	Park bei Haus Neuenhofen	Erhalt einer öffentlichen Grünanlage mit altem Baumbestand
BK-4605-163	Grünanlage und Teich östlich des Autobahnanschlusses Krefeld-Zentrum	Erhaltung und Optimierung einer Grünanlage mit Teich
BK-4605-127	Brachfläche „Am Bruchfeld“ (Gebüsche, Ruderalfluren)	Erhaltung und Optimierung einer strukturreichen Brachfläche
BK-4605-124	Schönwasserpark	Erhaltung einer vielfältig strukturierten Grünanlage

Schutzfestsetzungen, die die Pflanzen- und Tierwelt betreffen, sind im rechtskräftigen Landschaftsplan der Stadt Krefeld genannt:

Naturschutzgebiete

N 2.1.3 Latumer Bruch; im Untersuchungsraum nur kleinere Abschnitte des NSG als nordwestliche Ausläufer entlang des Lohbruchgrabens bis zur Burg- und Parkanlage Linn

Naturdenkmale

ND 2.3.36 Blutbuche im Linner Burgpark

Landschaftsschutzgebiete:

- L 2.2.4 LSG Elfrath, nordöstl. Stadtgebiet im Geltungsbereich des LP
- L 2.2.10 LSG Oppumer Feld, beidseits der A 57 zw. Talweg und Hauptstraße
- L 2.2.11 LSG Elt; nordöstlich des Lohbruchgrabens

Geschützte Landschaftsbestandteile:

- 2.4.95 Altholzgruppe am Brockerhof

Erstaufforstung:

- 4.2.1 Aufforstung mit Laubholz nördl. und südl. der Molenaarstraße

Entwicklungs-, Pflege- und Erschließungsmaßnahmen:

- 5.1.165 Gehölzbestand (Pappeln) umwandeln (Angelteich westl. Burg Linn)
- 5.1.172 Gehölzstreifen an der Hangkante der Rheinschlinge
- 5.1.199 Flächige Anpflanzung von Flurgehölzen, Essener Straße
- 5.1.200 Kopfbaumpflege im Geltungsbereich des LP
- 5.3.88 Flächige Anpflanzung von Flurgehölzen südl. Berliner Str.

NATURA 2000

Die Flächen des Naturschutzgebietes Latumer Bruch einschließlich der Stadtgräben am Greifenhorstpark und der Bereiche des Wasserwerks östlich von Linn bilden die Kulisse des vom Land Nordrhein-Westfalen gem. der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH) gemeldeten Natura 2000 Gebietes „Latumer Bruch“ (DE-4605-301). Ausschlaggebend für die Meldung des Gebietes ist die größte bislang gezählte Population des Kammmolches in Deutschland sowie eine der größten bekannten Meta-Populationen des Schwarzblauen Ameisenbläulings in Nordrhein-Westfalen. Weiterhin sind die Vogelarten Nachtigall, Wasserralle, Pirol und Eisvogel als Arten von gemeinschaftlichem Interesse nach FFH- bzw. Vogelschutzrichtlinie in dem Standarddatenbogen bzw. dem Gebietsblatt der LANUV (ehemals LÖBF) NRW zu dem NATURA 2000 Gebiet „Latumer Bruch“ angegeben.

Innerhalb des UVU-Untersuchungsraumes grenzt der nordwestliche Ausläufer entlang des Lohbruchgrabens auf der Höhe der Anschlussüberfahrt (Anschlussstelle Krefeld) unmittelbar östlich an die Autobahntrasse der BAB A 57 an.

Für das bezeichnete Gebiet wurde eine eigenständige FFH-Verträglichkeitsstudie verfasst (*ILS 2007*), die sich auf den unmittelbar benachbarten Streckenabschnitt von der AS Krefeld-Centrum bis zur AK Meerbusch bezieht. Bezogen auf den nördlich gelegenen Streckenabschnitt von der AS Gartenstadt bis zur AS Krefeld-Centrum wurde eine FFH-Vorprüfung erstellt, um einzuschätzen, ob erhebliche Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele des FFH-Gebietes auszuschließen sind.

Biodiversität/Biologische Vielfalt

Der Begriff Biodiversität oder biologische Vielfalt steht als Sammelbegriff für die Gesamtheit der Lebensformen auf allen biologischen Organisationsebenen von den Genen über die Arten bis hin zu den Ökosystemen.

Im Hinblick auf die vorliegende Planung ist insbesondere die Ausstattung des Raumes als Komplex verschiedener Lebensraumtypen und den sie nutzenden Arten ein-

schließlich der Wechselbeziehungen zu betrachten. Dabei besteht ein enger Zusammenhang zwischen den

- abiotischen Standortfaktoren (Boden, Wasser, Klima) einschließlich geomorphologischen Gegebenheiten,
- den aufgrund der Standortverhältnisse entwicklungsfähigen Lebensräume und Lebensraumkomplexe sowie
- den diese Lebensräume oder Komplexe besiedelnden Arten.

Einen weiteren wesentlichen Faktor stellt darüber hinaus die anthropogene Nutzung des Raumes dar (Land- und Forstwirtschaft, Besiedlung, Verkehr etc.).

Bezogen auf den Untersuchungsraum ist festzustellen, dass aufgrund der großflächig städtisch geprägten Standortverhältnisse und den sich daraus ableitenden Vorbelastungen eine relativ geringe biologische Vielfalt vorherrscht. Für die südlichen Freilandbereiche im Umfeld Latumer Bruch/Burg Linn lässt sich aufgrund der unterschiedlichen standörtlichen Verhältnisse als auch der unterschiedlich starken anthropogene Nutzungsintensität eine insgesamt höhere biologische Vielfalt im Raum ableiten. Indikatoren sind die hier höhere Anzahl an Lebensraumtypen mit teilweise extensiv genutzten Biotoptypen und, in Korrelation damit, einer hohen Anzahl an gefährdeten Tier- und Pflanzenarten.

Der Bereich Latumer Bruch ist aufgrund seiner hohen biologischen Vielfalt entsprechend als Schutzgebiet von europaweiter Bedeutung ausgewiesen worden und Teil des europäischen kohärenten Schutzgebietssystems "Natura 2000" (FFH-Gebiete).

Als Vorbelastungen im Hinblick auf den einer hohen Biodiversität zugrunde liegenden uneingeschränkten genetischen Austausch sind die vorhandene Zäsur durch die A 57 und die großflächige Bebauung zu nennen. Dabei ist die Wirkintensität entsprechender Isolationsfaktoren generell artspezifisch sehr unterschiedlich.

Vorbelastungen

Entsprechend der Lage der untersuchten Flächen innerhalb bzw. in direkter Randlage eines städtischen Siedlungsraumes wirken zahlreiche nutzungsbedingte Faktoren auf die Biotopflächen und deren Lebensraumfunktionen ein.

Als Vorbelastung ist neben der Beeinträchtigung durch straßennahe Immissionen die Unterbrechung des Biotopverbundes durch Straßenquerungen zu beachten.

Allgemein wirken auf die Pflanzen- und Tierwelt Nutzungsintensivierungen im Freiraum vorbelastend. Mit der Ausdehnung der Siedlungsfläche des Menschen sowie durch intensive Nutzungsformen in der Land- und Forstwirtschaft geht die Verdrängung seltener Tier- und Pflanzenarten und -gesellschaften einher. Insbesondere die Versiegelung biologisch aktiver Bodenoberfläche, die Nivellierung extremer Standortbedingungen durch Maßnahmen wie Drainage oder Düngung und die Verringerung der landschaftlichen Diversität tragen hierzu bei. Aber auch eine (saisonal) starke Frequentierung der z.T. naturschutzbedeutsamen Gebiete durch Erholungssuchende wirkt aus Sicht der Tier- und Pflanzenwelt als Vorbelastung.

Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Grundsätzlich entspricht die Raumempfindlichkeit der Einschätzung der allgemeinen Bedeutung der Biotoptypen (s.o.); Böschungsgehölze an der Autobahn werden aufgrund der Vorbelastungen mittel empfindlich bewertet, soweit sie nicht ein hohes Bestandsalter aufweisen. Darüber hinaus wird eine mindestens hohe Raumempfindlichkeit für Standorte mit hohem Entwicklungspotenzial oder besonderen Artenvorkommen sowie für Biotopkomplexe mit Vernetzungsfunktion ausgewiesen.

Entsprechend der Nutzungsstruktur im Gebiet herrschen flächig und weiträumig geringe Empfindlichkeiten vor.

Sehr hohe, hohe und mittlere Empfindlichkeiten werden überwiegend durch entsprechende, lineare Gehölz- oder Saumstrukturen entlang natürlicher (z.B. Bachläufe, Niederungen) oder anthropogener (Straßen, Wege) erzeugt. Aufgrund der vorhandenen Strukturvielfalt bzw. Naturschutzschutzwürdigkeit sind vor allem die Bruchwaldfragmente am Lohbruchgraben (NSG „Latumer Bruch“) als sehr bedeutend für den Biotop- und Artenschutz eingestuft:

Im Siedlungsbereich von Krefeld erlangen die Freiflächen entlang der Autobahn unter dem Aspekt „Vernetzung“ eine hohe Empfindlichkeit. Bei einem Ausbau der A 57 ergibt sich hieraus die Forderung, die Grünstrukturen durchgängig und in ausreichender Breite zu erhalten.

B 2.3 Boden (Karte 3)

Schutzziel ist die Erhaltung des gewachsenen Bodens ("sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden") und Sicherung folgender Funktionen des Bodens, als (vgl. BBodSchG):

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
- als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Grundlagen

Die Erfassung und Bewertung des Bodens erfolgt im Wesentlichen auf Basis der analogen Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen Blatt L 4704 Krefeld und Angaben der Stadt Krefeld.

Die maßgeblichen Boden bildenden Faktoren im Untersuchungsgebiet sind das Ausgangssubstrat (Sand, Kies, Lößlehm, Hochflutlehm) und das Relief. In den Bachtälern sind die Wasserverhältnisse hervorzuheben.

Im Folgenden werden die vorkommenden Bodentypen charakterisiert. Die eingekreisten Nummern beziehen sich auf die Bezeichnung in Karte 3.

Tab. 10: Merkmale der verbreiteten Böden (vgl. Geologisches Landesamt NRW 1984)

① Parabraunerde, z.T. Pseudogley-Parabraunerde oder Gley-Parabraunerde	
Bodenart, Verbreitung	Lehmböden aus sandigem Hochflutlehm über Sand und Kies der Niederterrasse
Ertragsfähigkeit	hoch (Bodenwertzahlen: 55-75)
Bearbeitbarkeit	gut, nur nach starken Niederschlägen erschwert
Sorptionsfähigkeit	hoch
nutzbare Wasserkapazität	mittel - hoch
Wasserdurchlässigkeit	mittel
Grund- und Stauwasser	GW stw. 13-20 dm unter Flur, meist jedoch abgesenkt
② Gley und Nassgley	
Bodenart, Verbreitung	sehr schwere Lehmböden aus Flussablagerungen über Niederterrasse, in Rinnen und Senken der Krefelder Rheinebene
Ertragsfähigkeit	mittel (Bodenwertzahlen: 45 - 60)
Bearbeitbarkeit	nur Grünlandnutzung
Sorptionsfähigkeit	hoch
nutzbare Wasserkapazität	mittel
Wasserdurchlässigkeit	gering
Grund- und Stauwasser	GW 0 - 8 dm unter Flur
③ Niedermoor	
Bodenart, Verbreitung	Moorböden mit sandig-lehmiger Deckschicht im Raum Moers aus Niedermoorortf
Ertragsfähigkeit	mittel (Bodenwertzahlen: 35 - 50)
Bearbeitbarkeit	bei hohem Grundwasserstand und nach starken Niederschlägen erschwert
Sorptionsfähigkeit	sehr hoch
nutzbare Wasserkapazität	sehr hoch
Wasserdurchlässigkeit	gering
Grund- und Stauwasser	GW 0 - 4 dm unter Flur, tw. stark abgesenkt

Schutzgebiete und Fachplanerische Zielsetzungen

Nach Darstellung des LEP soll die Freiraumsicherung unter anderem der Erhaltung, Regeneration und Regulation von Boden dienen. Außerdem sind land- und forstwirtschaftlich genutzte Böden im Interesse der Bodenfruchtbarkeit und zur Erhaltung ihrer Regulations- und Lebensraumfunktion vor Beeinträchtigungen zu schützen.

Gemäß der Veröffentlichung des geologischen Landesamtes NW befinden sich innerhalb des Untersuchungsraumes folgende schutzwürdige Böden:

- Moorböden (im Bereich der Altstromrinne zwischen dem Linner Mühlenbach und der Anschlussstelle Krefeld Zentrum sowie in Abschnitten des Lohbruchgraben)
- Böden mit regional hoher Bodenfruchtbarkeit (Parabraunerde von der ein großer Teil des Untersuchungsgebietes eingenommen wird).

Innerhalb des Untersuchungsgebietes ist der Bereich um die Burg Linn sowie die Linner Altstadt als Bodendenkmal ausgewiesen.

Vorbelastungen/Gefährdungen

Als besondere Vorbelastungen sind die überbauten/versiegelten Bereiche als veränderte Standorte in Karte 3 im Einzelnen dargestellt. Zudem sind die Hauptverkehrsstraßen als Schadstoffemittent von Bedeutung.

Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen sind nach Auskunft der Stadt Krefeld im Umfeld der A 57 im untersuchten Abschnitt vorzufinden (*Stadt Krefeld 2004*). Zwischen Taarenstraße und Emil-Schäfer-Straße tangiert die Autobahn den westlich gelegenen Altstandort „Flughafen“. Zur Überwachung des Grundwassers liegen im Grünstreifen am Böschungsfuß einige Grundwassermessstellen. Im Bereich der AS Krefeld-Centrum wird vermutet, dass Erdaushub, Bauschutt und Schlacken in einer ehemaligen Sandgrube verfüllt wurden. Im Bereich der ehemaligen Gasproduktion Linn befindet sich ein teilweise sanierter großflächiger Altstandort. Die beschriebenen Flächen sind in Karte 3 dargestellt.

Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Bei der Bewertung der Böden steht neben den Aspekten „Natürlichkeit“ und „Seltenheit“ das natürliche Ertragspotenzial sowie die Speicher- und Reglerfunktion (Fähigkeit des Bodens, Stoffe umzuwandeln, anzulagern oder abzapfen) im Vordergrund. Andere bodenschutzrelevante Aspekte werden beim Schutzgut Pflanzen und Tiere (Lebensraumfunktion), Grundwasserschutz (Filterfunktion) oder Kulturgüter (Dokumentarfunktion) abgehandelt.

Die Bewertung erfolgte grundsätzlich nur für Böden, die nicht als „veränderte Standorte“ zu klassifizieren waren. Im innerstädtischen Bereich bis von der AS Krefeld-Gartenstadt bis zur AS Krefeld-Centrum sind dies neben den bebauten Bereichen auch die Gärten, Kleingartenanlagen, Verkehrsnebenflächen, stark überformte Parkanlagen sowie Gleisanlagen incl. Nebenflächen. Für den südlich angrenzenden Bereich im Übergang zum weniger städtisch geprägten Umland wurde methodisch hiervon abgewichen. Hier wurden durch das Planungsbüro ILS neben bebauten Bereichen nur die Verkehrsnebenflächen als veränderte Standorte berücksichtigt. Dies erscheint gerechtfertigt, da im Freilandbereich der Grad der Veränderung von Böden unsicherer zu bestimmen ist als im städtischen Raum.

Als „schutzwürdige“ Böden weisen die Parabraunerden und die Moorböden eine besondere Empfindlichkeit gegenüber einer Bebauung aus.

Das landwirtschaftliche Ertragspotenzial lässt eine Klassifizierung in hoch (= hoch ertragreiche), mittel (= mittel ertragreiche) und gering (gering ertragreiche) empfindliche

Böden zu. Die Einschätzung fußt auf der Tatsache, dass die ertragreicheren Böden für die gleiche Ertragsleistung eine geringere Intensität der Nutzung benötigen; umgekehrt ist bei gleicher Intensität der Nutzung für die gleiche Ertragsleistung eine geringere Flächengröße erforderlich.

Die Speicher- und Reglerfunktionen entspricht dieser Unterscheidung: Die hoch ertragreichen Parabraunerden besitzen eine hohe Speicher- und Reglerfunktion, bei den mittel ertragreichen Böden ist auch die Speicher- und Reglerfunktion nur mittel bedeutsam.

Die Beanspruchung ertragsärmerer Böden ist im Sinne des Bodenschutzes relativ günstiger zu beurteilen; davon unabhängig ist jedoch der Verlust aller natürlich entstandenen Böden durch Überschüttung, Abgrabung oder Versiegelung generell als erhebliche Beeinträchtigung zu werten.

Im Untersuchungsraum herrschen Böden mit hohen Empfindlichkeiten vor. Entsprechend sorgsam sollte mit dem Umgang mit der unwiderbringbaren Ressource umgegangen werden.

Die in Karte 3 dargestellte Schutzgutbedeutung im Bereich des Neubaugebietes „Am Holders Pfad“ (Stadtteil Krefeld Oppum) muss angesichts der fortschreitenden bzw. z.T. abgeschlossenen Bautätigkeit relativiert werden.

B 2.4 Grund- und Oberflächenwasser (Karte 4)

Die Beurteilung des Schutzgutes Wasser wird getrennt für Grundwasser und Oberflächenwasser vorgenommen. Es sind folgende Schutzziele zu nennen:

- Sicherung der Qualität und Quantität von Grundwasservorkommen
- Erhaltung und Reinhaltung der Oberflächengewässer
- Erhaltung bedeutender Funktionen des Landschaftswasserhaushaltes.

B 2.4.1 Grundwasser

Die Erfassung und Bewertung bezüglich des Grundwassers erfolgt im Wesentlichen durch Auswertung der „Karte der Grundwasserlandschaften NRW“ sowie der Bodenkarte und entsprechender Angaben der Stadt Krefeld und des Kreises Neuss.

Vorkommen

Der natürliche Wasserhaushalt im Niederschlagsgebiet des Rheins hat einen beachtlichen Überschuss, der in sehr geringem Maße Oberflächenwasser bleibt, sondern zumeist im Boden versickert und das Grundwasser anreichert. Das einzige Grundwasserstockwerk ist durchgängig in den Sanden und Kiesen des Pleistozäns ausgebildet (*Geologisches Landesamt NRW 1980a*).

Ergiebigkeit/Nutzung

Der Porengrundwasserleiter besitzt aufgrund der hohen Durchlässigkeiten der Deckschichten und der Mächtigkeit der grundwasserführenden Schichten von 10 bis 30 m eine hohe bis sehr hohe Ergiebigkeit. Die Grundwasserneubildungsrate liegt bei 6-8 l/skm. Der Grundwasserleiter wird – teilweise bis an die Grenzen des Dargebots - genutzt (*Akademie für Raumforschung und Landesplanung 1978*).

Schutzgebiete und fachplanerische Zielsetzungen

Entsprechend der wasserwirtschaftlichen Bedeutung ist das Untersuchungsgebiet fast vollständig als Wasserschutzgebiet (Zone III a bzw. III b) ausgewiesen (*Stadt Krefeld 1993*).

Verschmutzungsgefährdung

Die Grundwasserschutzfunktion der oberflächennahen Deckschichten (Schutz vor Schadstoffeinträgen in das Grundwasser) ist ein wichtiger Kennwert hinsichtlich der Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Stoffeinträgen jeglicher Art. Er ermittelt sich aus der Mächtigkeit und Durchlässigkeit des dem Grundwasserkörper aufliegenden Materials.

Die Grundwasserflurabstände im Untersuchungsgebiet sind schwankend und im Bereich der Rückstauzone des Rheins stark von diesem abhängig. Die Flurabstände im Bereich der Niederterrasse liegen zwischen 2 bis 5 m. Im Hochwasserbett des Rheins auf der Linie des Latumer Bruches liegen geringere Flurabstände vor.

Eine mittlere Verschmutzungsgefährdung ist in den Bereichen mit ausreichend mächtiger Lössauflage gegeben. In den übrigen Bereichen mit nennenswerten Grundwasservorkommen ist aufgrund der Überdeckung mit durchlässigen Sanden und Feinsanden von einer hohen bis sehr hohen Verschmutzungsgefährdung auszugehen. In den Niederungsbereichen (Gley- und Niedermoorstandorte) ist durch die hohen Grundwasserstände die Verschmutzungsgefährdung unabhängig von der Durchlässigkeit der Überdeckung generell hoch.

Vorbelastungen/Gefährdungen

Als besondere Vorbelastungen sind analog zum Kapitel Boden die überbauten/versiegelten Bereiche als veränderte Standorte sowie die Altlastenverdachtsflächen in Karte 4 im Einzelnen dargestellt. Zudem sind die Hauptverkehrsstraßen als Schadstoffemittent von Bedeutung.

Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Unter dem Aspekt „Nutzung/Ergiebigkeit“ ergeben sich flächendeckend hohe Empfindlichkeiten. Geringe Empfindlichkeiten weisen die bereits veränderten oder versiegelten Standorte – vorwiegend im städtischen Raum - auf.

Unter dem Aspekt "Sicherungsfunktion" ist eine umso höhere Empfindlichkeit gegeben, desto größer die Verschmutzungsgefährdung ist. Entsprechend ergeben sich hohe Empfindlichkeiten in den Bachtälern (hohe Grundwasserstände) und in allen Bereichen, in denen die Deckschicht eine Grundwassersicherung nur unzureichend gewährleistet.

Mittlere Empfindlichkeiten sind überall dort gegeben, wo eine Lössüberdeckung Sicherungsfunktion übernehmen kann. Danach überwiegen im Untersuchungsraum hohe und sehr hohe Empfindlichkeiten, vor allem im Bereich Lohbruchgraben/Burg Linn. Ansonsten herrschen weiträumig mittlere Empfindlichkeiten vor. Die Behandlung von „veränderten Standorten“ wird dabei analog zu den methodischen Ausführungen in Kap. 2.3 (S. 31) vorgenommen.

In Karte 4 sind die Abgrenzungen der Gebiete mit ihrer jeweiligen Bedeutung/Empfindlichkeit n entnehmen. Die Aussagen für den Bereich des Neubaugebietes müssen angesichts der fortschreitenden bzw. z.T. abgeschlossenen Bautätigkeit relativiert werden.

B 2.4.2 Oberflächengewässer

Fließgewässer

Die innerhalb des Untersuchungsgebietes im Bereich der Altstromrinnen im Süden verlaufenden Entwässerungsgräben werden als Gewässer III. Ordnung durch die Stadt Krefeld bewirtschaftet. Als untersuchungsrelevante Fließgewässer sind der Linner Mühlenbach und Lohbruchgraben zu benennen.

Weiteres Fließgewässer natürlichen Ursprungs ist der Ausbruchkanal auf der Ostseite der A 57 nördlich der AS Krefeld-Gartenstadt.

Angaben zur Gewässergüte und zur Gewässerstrukturgüte liegen nicht vor.

In der Karte 1 sind die Biotoptypen und somit auch die Gewässer mit ihrem Umfeld dargestellt.

Stillgewässer

Die Stillgewässer innerhalb des Untersuchungsgebietes sind überwiegend künstlich angelegt worden. Größere Stillgewässer sind die durch Kies- bzw. Sandabgrabungen entstandenen Teiche bzw. Seen im Bereich der Anschlussstelle Krefeld Zentrum und der Burg Linn. Daneben gibt es mehrere kleinere Teiche bzw. Regenrückhaltebecken im Bereich der Autobahnanschlussstellen. Der innere und der äußere Burggraben der Burg Linn kann aufgrund seines Alters als kulturhistorisch wertvoll bezeichnet werden. Im Verlauf des Lohbruchgrabens befindet sich ein kleiner Tümpel, das einzige natürlich entstandene Stillgewässer des Untersuchungsgebietes.

Schutzgebiete und fachplanerische Zielsetzungen

Der LP Krefeld benennt als Entwicklungsziel u.a. für den Schlosspark Linn mit angrenzender Talniederung den Erhalt einer mit naturnahen Lebensräumen oder sonstigen natürlichen Landschaftselementen reich oder vielfältig ausgestatteten Landschaft. Zur Verwirklichung dieses Ziels sind u.a. die Renaturierung von Bachläufen und sonstigen Grabenbereichen sowie die Vernässung trocken gefallener ökologisch wertvoller Flächen anzustreben.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich keine gesetzlichen Überschwemmungsgebiete.

Vorbelastungen/Gefährdungen

Die Flächen mit Altablagerungen, Verfüllungen und Aufschüttungen sowie Altstandorten können eine potenzielle Vorbelastung für die Oberflächengewässer darstellen. Gefährdungen ergeben sich durch Verlust von Retentionsräumen, den naturfernen Ausbau oder die Verrohrung von Fließgewässerabschnitten.

Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Die Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit der Oberflächengewässer gegenüber Beanspruchung und Verschmutzung wird für alle Fließgewässer natürlichen Ursprungs und für Stillgewässer mit Grundwasseranschluss hoch eingeschätzt. Sehr hohe Empfindlichkeiten kommen aufgrund der in der Regel geringen Natürlichkeit der Gewässer bzw. der technischen Überformung nur im Falle des Teiches am Lohbruchgraben vor. Eine mittlere Empfindlichkeit besitzen (bedingt) naturferne Gewässer mit standortgerechtem Gehölz- bzw. Uferbewuchs. Eine nachrangige Bedeutung kommt naturfernen (z.B. Absetzbecken) zu.

In der Karte 4 sind sämtliche Oberflächengewässer des Untersuchungsgebietes mit ihrer Bedeutung für das Schutzgut dargestellt.

B 2.5 Klima/Luft (Karte 5)

Schutzziel ist die Reinhaltung der Luft (durch die Erhaltung von Reinluftgebieten und die Vermeidung von Luftverunreinigungen) sowie die Sicherung des Geländeklimas (Erhaltung des Bestandsklimas sowie der lokalklimatischen Regenerations- und Austauschfunktionen).

Der GEP Düsseldorf setzt den Schutz klimaökologischer Räume fest. "Zur Erhaltung und Verbesserung luft- und klimahygienischer Verhältnisse ist die Funktionsfähigkeit klimaökologischer Ausgleichsräume (Ventilationsschneisen, Luftaustauschgebiete) zu sichern." Weitere Einengungen bzw. Verriegelungen sollen in den Ventilations-schneisen verhindert werden. Die Bodenbedeckungen bzw. Bodennutzungen sollen in den Luftaustauschgebieten beibehalten werden. Ferner sollen keine Barrierewirkungen zu den Siedlungsbereichen (Wirkungsraum) entstehen.

Grundlagen

Das Klima des Untersuchungsgebietes wird im Wesentlichen durch die maritimen Klimaeinflüsse Westeuropas geprägt. Es gehört zum Klimabezirk „Niederrheinisches Tiefland“ (MURL 1989). Wesentliche Klimamerkmale sind relativ hohe Winter- und relativ niedrige Sommertemperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit, starke Winterwinde, geringe tägliche und jährliche Temperaturschwankungen und ein hoher Bewölkungsgrad. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 10 °C und die mittlere jährliche Niederschlagssumme 750 – 800 mm. Die regionaltypische Windrichtungsverteilung weist Maxima aus Südwest sowie eine Komponente parallel zum Rheinverlauf auf.

Aus geländeklimatischer Sicht differenziert sich der Raum in folgende Zonen:

Tab. 11: Klimatische Einheiten (Stadt Krefeld 2003)

Freilandklima	landwirtschaftlich geprägtes Klimatop (gesamter außerstädtischer Freiraum); überwiegend unversiegelte Oberflächen, gute Austauschverhältnisse durch geringe Rauigkeit; niedriges Lufttemperaturniveau mit Kaltluftproduktion; verminderte Luftqualität nur entlang der Hauptverkehrsstraßen
lineares Grünanlagen-Klimatop	innerstädtisches Klimatop entlang der A 57; je nach Ausdehnung und Vegetationsstruktur Übergang zum Freiland- bzw. Wald-Klimatop; nächtliches Lufttemperaturniveau gegenüber der bebauten Umgebung gesenkt; wegen Flächengröße und umgebenden Randstrukturen meist keine nennenswerte Fernwirkung auf die umliegende Bebauung. Immissionsbelastungen bei ungünstigen Austauschverhältnissen aufgrund der Nähe zur Autobahn; als Immissionsschutz (Gehölze) günstig, als Luftleitbahn ungeeignet.
Grünflächenklimatop	mit Gehölzen bestandene Grünflächen im Bereich des Schönwasserparks und der Kleingartenanlagen Bockum Ost I und II; ausgedehnte Parkanlagen an der Burg Linn. Charakteristisch sind die geringe Aufheizung am Tag und die vergleichsweise starke Abkühlung in der Nacht. Aufgrund der geringen Flächenausdehnung ist meist keine nennenswerte Fernwirkung auf andere Bereiche zu erwarten. Zudem erfüllen die Grünflächen eine positive lufthygienische Filterfunktion.
Gartenstadt- Dorf-Klimatop	Übergangsbereich mit mehr oder weniger geschlossener Bebauung zum städtisch unbeeinflussten Umland. Hoher Frei- und Grünflächenanteil; ausgeglichenes nächtliches Lufttemperaturniveau; Austauschverhältnisse gegenüber dem Umland durch Bebauungs- und Vegetationsstruktur nachteilig beeinflusst. Verminderte Luftqualität entlang von Hauptverkehrsstraßen.
Stadt-Klimatop	Überwiegend geschlossener Siedlungsbereich mit teilweise aufgelockerter Bebauung; Blockbebauung sowie einzelne Hochhäuser mit relativ hohem Grün- und Freiflächenanteil. Mäßige nächtliche Überwärmung, Austauschverhältnisse teilweise eingeschränkt; verminderte Luftqualität entlang von Hauptverkehrsstraßen.
Gewerbeklimatop	hoher Anteil versiegelter Flächen mit wenig Vegetation; z.T. deutliche Überwärmung gegenüber der benachbarten Bebauung
Gewässerlima	Teichanlage westlich der Burg Linn; geringe Schwankung der Lufttemperatur, hohes Luftfeuchtigkeitsniveau, günstige Ventilationsbedingungen. Den Wasserflächen kann zudem eine positive lufthygienische Filterfunktion zugewiesen werden (Spurenstoffsенke).

Klimatische Ausgleichsfunktion

Klimatische Ausgleichsfunktionen ergeben sich durch die im Norden und Süden der Stadt Krefeld gelegenen großflächigen Kaltluftentstehungsgebiete. Die auf den freien Ackerflächen produzierte Kalt- und Frischluft kann über geeignete Ventilationsbahnen in die überbauten Stadtgebiete geführt werden und so zur Belüftung/Abkühlung beitragen. Aufgrund von Analogieschlüssen anhand der Geländeform und Nutzung sind während austauscharmer Wetterlagen und in Abhängigkeit von der übergeordneten Windrichtung solche Ventilationsbahnen östlich der A 57 im nördlichen Anschluss an das Stadtgebiet, im West-Ost-gerichteten Grünzug „Hafenbahn“ bis zur Burg Linn und im Bereich der Anschlussstelle Krefeld Oppum südlich der A 524 zu vermuten (*Stadt Krefeld 2003*). Bei der vermuteten Ventilationsbahn im Norden fungiert die querende B 509 allerdings- als quer zur Fließrichtung liegender Damm - als Durchlüftungshindernis. Zudem ist davon auszugehen, dass hier auch die durch den Verkehr erzeugten Luftschadstoffe in das Stadtgebiet transportiert werden.

Parallel zur B 288 auf deren Nordseite ist eine von West nach Ost gerichtete Ventilationsbahn über die A 57 hinweg mithilfe von Tracern nachgewiesen. Auch hier ergibt sich die Problematik des Transportes von Luftschadstoffen der Autobahn in die östlich angrenzenden Freiflächen und die nachfolgende Bebauung.

Eine negative Funktion kann von den gekennzeichneten Kaltluftammelgebieten im Norden ausgehen, da sich bei austauscharmen Wetterlagen emittierte Spurenstoffe (z.B. Kfz, Hausbrand) ansammeln können. Im Bereich des Latumer Bruches kann es darüber hinaus aufgrund der Geländetopographie zu einer Ansammlung von Kaltluft (Bildung eines Kaltluftsees) kommen (vgl. Stadt Krefeld 2003) Da im Bereich der Kaltluftammelgebiete mit Ausnahme von Kfz-Verkehr keine Emittenten angesiedelt sind, ist eine negative Auswirkung auf das Untersuchungsgebiet wenig wahrscheinlich.

Lufthygienische Ausgleichsfunktionen

Unter besonderer Berücksichtigung des Menschen, für den lufthygienische Belange eine besondere Bedeutung besitzen, sind Gehölzbestände in Abhängigkeit von ihrer Immissionsschutzwirkung und dem Grad des Siedlungsbezuges bedeutsam einzustufen.

Die **lufthygienische Situation** wurde im Rahmen der Klimaanalyse der Stadt Krefeld (2003) auf Grundlage eines einjährigen NO₂-Passivsammler-Messnetzes, vier 24stündigen Standmessungen und drei lufthygienischen Messfahrten für die Spurenstoffe CO, NO, NO₂ und O₃ sowie BETX erfasst. Generell ist von einer unter den aktuellen Grenzwerten (22. BIMSCHV 2002) liegenden lufthygienischen Situation auszugehen. Autobahnen, Bundesstraßen und stark befahrene Hauptverkehrsstraßen weisen die höchsten Spurenstoffkonzentrationen auf, wobei insbesondere entlang der BAB 44, BAB 57, sowie der B 288 (Berliner Straße) in Rheinnähe sowie im Bereich der Innenstadt erhöhte Spurenstoffkonzentrationen gemessen wurden. Die lufthygienischen Messfahrten im nicht bebauten Umland (z.B. im Bereich Hülser Bruch / Hülser Berg) lassen auf streckenweise erhöhte Ozonwerte schließen. Die an den Feststationen erfassten NO₂-Mittelwerte liegen im Stadtkern- und gewerbenahen Bereich etwa 30 % über denen des Umlandes, in dessen Größenordnungen sich auch die reinen Wohngebiete wieder finden. Darüber hinausgehende gesonderte klimati-

sche/lufthygienische Untersuchungen, die über die Stadtklimaanalyse hinausgehen, liegen nicht vor.

Schutzgebiete und Fachplanerische Zielsetzungen

Für die im LEP dargestellten Freiräume ist die Freiraumsicherung, die der Erhaltung, Regeneration und Regulation von Luft dient, eine wesentliche Zielvorstellung.

Der Freiraum südlich des Stadtgebietes von Krefeld ist im GEP als Hauptluftaustauschgebiet gekennzeichnet. Dies kann auf die geringen Unterschiede der Geländehöhen sowie die insgesamt geringe Hindernisstruktur zurückgeführt werden. Dem Verlauf des Rheins folgend wird eine Hauptventilationsschneise ausgewiesen, mit einer vorherrschenden Windrichtung aus Südost. Diese Hauptventilationsschneise im Bereich Krefeld/Meerbusch besitzt eine große Bedeutung, so dass diese von weiterer Bebauung und Verriegelung freigehalten werden soll.

Vorbelastungen

Als Vorbelastung sind Bereiche mit hohem Versiegelungsgrad gekennzeichnet, da die gesteigerte Aufheizung das Geländeklima negativ beeinflusst; Die stark besiedelten innerstädtischen Bereiche stellen bioklimatische Belastungsräume dar. Dies gilt ebenfalls für die gewerblich genutzten Gebiete. Betriebe und sonstige Anlagen, von denen Staub- und Schadstoffemissionen ausgehen, wirken sich zusätzlich negativ auf das Mikroklima der Region aus.

Zudem ist im Umfeld von Hauptverkehrsstraßen in Folge von Schadstoffemission mit lufthygienischen Belastungen zu rechnen. Betriebe und sonstige Anlagen, von denen Staub- und Schadstoffemissionen ausgehen, wirken sich zusätzlich negativ auf das Mikroklima aus.

Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Die Einstufung der Empfindlichkeit erfolgt unter besonderer Berücksichtigung des Akzeptors Mensch; Bereiche mit Bedeutung für die lufthygienische Ausgleichsfunktion sind deshalb umso empfindlicher, je direkter der Bezug zur Siedlung herzustellen ist. Sehr hohe Empfindlichkeit besitzen geschlossene Gehölzbestände mittleren und hohen Alters, die aufgrund ihrer Ausdehnung und ihrer Struktur eine große Wirksamkeit bezüglich der Schadstoffabschirmung gegenüber Wohnsiedlungsbereichen haben. Hoch empfindlich werden sonstige Gehölzbestände mit abschirmender Wirkung und Siedlungsbezug eingestuft. Mittel empfindlich sind Gehölzbestände ohne Siedlungsbezug sowie Freiflächen, die als Abstandsflächen zu Schadstoffemittenten (hier: Straße) fungieren.

Für die klimatische Ausgleichsfunktion sind vor allem die Offenlandbereiche des Untersuchungsraumes mit ihren Kaltluftentstehungsgebieten und Luftleitbahnen sowie innerstädtische Grün- und Freiflächen von Bedeutung. Den einzelnen Flächen werden folgende Bedeutungen zugeordnet:

Tab. 12: Bedeutung Klima

Bedeutung	Beschreibung
sehr hoch	Ventilationsbahnen mit Bezug zu zusammenhängend bebauten Siedlungen Zusammenhängende Gehölzbestände in der Nähe von Wohnsiedlungen mit hoher Vorbelastung
hoch	Ventilationsbahn nördlich Krefeld-Gartenstadt außerhalb der Hauptwindrichtung mit Barrierehindernis Grünflächen bzw. Gehölzbestände mit Bezug zu zusammenhängend bebauten Siedlungen mit stark verdichteter Bebauung bzw. Gewerbe
mittel	Grün-/ Freilandflächen bzw. Gehölzbestände mit Bezug zu zusammenhängend bebauten Siedlungen mit vorwiegend aufgelockerter Bebauung
nachrangig	Offenlandbereiche und sonstige Flächen ohne besondere Bedeutung für Kaltluftentstehung oder Funktion als Ventilationsbahn außerhalb von zusammenhängend bebauten Siedlungen

Die bestehenden Barrieren durch Straßen in Dammlage sind aufgrund der klimatischen Ausgleichsfunktion des Raumes bei der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Darüber hinaus kommt den größeren Wasserflächen in der Nähe des Kleingartengeländes Neuenhofen und an der Burg Linn eine mittlere klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion zu. Wasserflächen besitzen zum einen eine Temperatur regulierende Funktion und können auch als Senke für Spurengase wirken. Diese Funktionen wurden in der Karte zugunsten einer besseren Lesbarkeit nicht dargestellt.

Die in Karte 4 dargestellte Kaltluftbildung und Eignung als Ventilationsbahn im Bereich des Neubaugebietes „Am Holders Pfad“ muss angesichts der fortschreitenden Bautätigkeit relativiert werden.

B 2.6 Landschaft (Karte 6)

Schutzziel ist der Erhalt der Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes in seiner natürlichen oder kulturhistorisch geprägten Form und damit der Erhalt der natürlichen Erholungseignung der Landschaft (Wechselbeziehung zum Schutzgut Mensch). Des Weiteren ist die Landschaft im unbebauten Bereich in Form funktionsfähiger, ausreichend großer Landschaftsräume zu erhalten (insbesondere durch Vermeidung von Zerschneidung durch belastende Infrastruktureinrichtungen und Veränderungen der Beschaffenheit natürlicher Landschaftsräume).

Grundlagen

Eine Typisierung des Landschaftsbildes im Untersuchungsraum wird anhand der Reliefstrukturen, der Nutzungsstrukturen sowie an der Ausstattung an gliedernden und belebenden Landschaftselementen vorgenommen. Morphologische Aspekte treten dabei aufgrund der weitflächig ebenen Lage in den Hintergrund. Umso stärker fallen dadurch allerdings künstliche Reliefveränderungen wie z.B. Lärm- und Sichtschutzwälle oder Straßen in Dammlage ins Gewicht.

Der Großteil des Untersuchungsraumes wird durch Siedlungskörper eingenommen, dessen landschaftliche Strukturmerkmale über reich oder arm strukturierte Grünflächen, Gartenlandschaften oder den Anteil innerer Durchgrünung definiert werden. Die Burganlage Linn stellt einen Übergang zu dem überwiegend durch landwirtschaftliche Nutzung geprägten südlichen Teil des Untersuchungsgebietes dar.

Anhand dieser Landschaftsmerkmale lassen sich die folgenden, relativ homogenen Landschafts- bzw. Ortsbildeinheiten abgrenzen:

- 1 schwach strukturierte Agrarlandschaft auf gering bewegtem Relief; weit verbreitet und damit großräumig landschaftsprägend im Norden des Untersuchungsgebietes.
- 2 struktureiche Agrarlandschaft auf gering bewegtem Relief; kleinflächige Einheit im Norden zwischen A 2 und L 457 auf der Westseite der A 57. Der Strukturreichtum wird durch landschaftspflegerische Maßnahmen (Anlage von Gehölz- und Saumbiotopen) bewirkt.
- 3 schwach ausgeprägter Talraum, mäßig strukturiert und vorwiegend untypische Nutzung; die Ackernutzung reicht teilweise bis weit in die Niederung oder nimmt sie ganz ein; durch die geringe Reliefenergie ist der Niederungsbereich im Gelände visuell kaum erfassbar.
- 9 innerörtliche Grünfläche, schwach strukturiert; innerhalb des Siedlungsbereiches von Krefeld sind wenige Grünflächen erhalten, die als Acker, Kleingartenanlagen oder städtische Grünflächen eine geringe Struktur aufweisen.

- 10 innerörtliche Grünfläche, reich strukturiert; weitaus größer ist der Anteil an reich strukturierten Grünflächen, die entlang der A 57 auf deren Westseite mehr oder weniger durch Gehölzelemente gestaltet sind. Zu der Landschaftsbildeinheit zählt auch die Teichanlage nördlich der AS Krefeld-Centrum auf der Ostseite der Autobahn.
- 11 Wohnsiedlungsbereiche mit mäßigem bis hohem Grünanteil; alle Wohnsiedlungsbereiche wurden zu einer Landschaftsbildeinheit zusammengefasst. Hierunter fallen Einzel- und Reihenhaussiedlungen sowie auch Mehrfamilienhaus-siedlungen in Zeilen- oder Blockbebauung, wobei alle Siedlungskörper durch einen hohen Grünanteil durch Privatgärten oder Gemeinschaftsgrün gekennzeichnet sind.
- 12 Gewerbesiedlungsbereiche mit schwacher bis fehlender Durchgrünung; diese Einheit wurde für die Gewerbesiedlung an der Magdeburger Straße ausgewiesen. Ein hoher Versiegelungsgrad, großvolumige Bebauung und eine geringe Durchgrünung sind kennzeichnend.
- 13 Städtische Siedlungs- und Grünflächen „KR-Centrum“; die an die Trasse BAB A 57 angrenzenden Bereiche zwischen Uerdinger Straße und Grünachse Schönwasserpark/Hafenbahn werden hier zusammengefasst. Die Freiflächen westlich der BAB A 57, die Grün- und Gehölzflächen im Bereich des Hauses Neuenhofen, der Rembergstraße und der Straße Glockenspitze sowie das Kleingartengelände „Bockum Ost II“, sind Bestandteil eines Landschaftsschutzgebietes. Die östlich der Autobahn liegenden nennenswerten Freiräume sind die Kleingartenanlagen „Neuenhofen“ und „Bockum Ost I“ sowie der Teich mit den umliegenden Grünflächen nördlich der Anschlussstelle Krefeld.
- 14 Grünachse „Schönwasserpark“, Linner Mühlenbach; hierzu werden die Grünflächen entlang der Hafenbahntrasse und des Linner Mühlenbaches einschließlich des Querungsbereiches der BAB 57 bis zur Straße Hausbend und zur Bahnbrücke gezählt. Dieser im Zuge der Euroga 2002+ neu gestaltete Verbindungsbereich vom Schönwasserpark zum Burgpark Linn liegt innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes.
- 15 Park- und Grünanlage Burg Linn; sie ist als Landschaftspark ebenfalls Bestandteil des Konzeptes der Euroga 2002+. Die Burganlage mit Gräften sowie die westlich und nördlich angrenzenden Grünlandflächen und der Teich sind außerdem als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.
- 16 Latumer Bruch; die Freiflächen südlich der Parkanlage Burg Linn bilden diese Landschaftsbildeinheit. Hierzu zählen die Kleingartenanlagen „Linn II und IV“, der Lohbruchgraben mit seinen begleitenden Gehölzstrukturen sowie die umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen. Der Bereich des Lohbruchgrabens ist als Naturschutzgebiet ausgewiesen, die übrigen Flächen sind überwiegend Bestandteil des Landschaftsschutzgebietes.

- 17 Landwirtschaftliche Niederterrasse; die überwiegend strukturarmen Ackerflächen südlich des Latumer Bruches auf der Ostseite der Autobahn werden in die Einheit (Ostseite BAB 57) zusammengefasst. Dieser Bereich, der sich im südlich anschließenden UVU-Untersuchungsgebiet fortsetzt (Bearbeitung: Institut für Landschaftsentwicklung), ist ebenfalls als Landschaftsschutzgebiet festgesetzt.
- 18 Flächen im Stadtteil Krefeld Oppum (Westseite BAB 57; Auf der westlichen Seite bildet der Siedlungsrandbereich des Stadtteils Krefeld Oppum mit nach Süden zunehmender ländlicher Prägung eine Einheit. Die an die Wohnbebauung angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen sind durch Grünland, Obstwiesen und Gehölzflächen strukturiert. Der Großteil dieser Landschaftsbildeinheit steht unter Landschaftsschutz. Zwischenzeitlich ist der Bereich weitgehend bebaut (Sportanlage, Wohnbebauung; B-Plan Nr. 523 Neubaugebiet am Holders Pfad)

Schutzgebiete und fachplanerische Zielsetzungen

Für die im LEP von 1995 dargestellten Freiräume und Waldgebiete gelten unter anderem das Ziel Natur und Landschaft so zu schützen, dass Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft nachhaltig gesichert werden. Außerdem sind Gebiete, die reich mit natürlichen Landschaftselementen ausgestattet sind und eine funktionsfähige Landschaftsstruktur aufweisen, vor nachteiligen Einflüssen zu bewahren.

Der GEP benennt für die allgemeinen Freiraum- und Agrarbereiche die Freiraumfunktion „Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung“.

Der rechtskräftige Landschaftsplan der Stadt Krefeld formuliert für den Bereich der Kleingärten südlich der Anschlussstelle Krefeld, den Schönwasserpark bis hin zum Angelgewässer westlich der Burg Linn das Entwicklungsziel 1.5 "Ausstattung der Landschaft zur Verbesserung des Klimas". Für die überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen angrenzend an den Latumer Bruch gilt das Entwicklungsziel 1.3.1 "Wiederherstellung einer ökologisch stabilen, vielfältigen und leistungsfähigen Landschaft".

Bereiche der Freiflächen im südlichen Siedlungsbereich sowie in der angrenzenden freien Landschaft sind als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen (s. Kap. B 2.4).

Vorbelastungen

Vorbelastend wirken technisierende Überprägungen oder Veränderungen der natürlichen Oberflächenformen; hierzu gehören insbesondere Straßen –(Bundesfern- und andere Hauptverkehrsstraßen) sowie sonstige versiegelte Flächen. Dies gilt insbesondere für die zerschneidende Wirkung der A 57.

Schutzwürdigkeit/Empfindlichkeit

Unter Landschaftsbild wird die sinnlich-wahrnehmbare Erscheinungsform von Natur und Landschaft verstanden. Ziel der Landschaftsbildbewertung ist es, die Schönheit der Landschaft und die Bedeutung des Landschaftsbildes für den Menschen zu erfassen. Maßgeblich hierfür sind die nachfolgend erläuterten Teilkriterien. Eine schöne Landschaft mit einer hohen Bedeutung für den Menschen impliziert zugleich eine ho-

he Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben. Maßgebliche Kriterien der Landschaftsbildbewertung sind *Vielfalt* (u.a. bzgl. Strukturen, Vegetationsformen, Relief und Nutzungen), *Natürlichkeit* (als Ausdruck des Grades erkennbarer menschlicher Einflussnahme) und *Eigenart* (Charakteristik einer Landschaft, d.h. Vorhandensein merkmalsbestimmender Nutzungen und Landschaftselemente).

Grundsätzlich gilt: Je höher der Anteil an landschaftsraumtypischen bzw. naturnahen, strukturreichen und vielfältigen Landschaftselementen ist und je weniger die Relief bedingten, prägenden Landschaftsbestandteile anthropogen überformt bzw. überprägt sind, umso höher ist die Landschaftsbildqualität und damit die Bedeutung bzw. die Empfindlichkeit einzustufen.

Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an den Verfahrensansatz zur Landschaftsbildbewertung nach ARGE Eingriff-Ausgleich (1994).

Karte 6 zeigt eine überwiegend mittlere Grundempfindlichkeit im Freiraum. Aufgrund des linearen Zusammenhanges und der Verbindung zum Freiland wird auch dem Freiraumkorridor entlang der A 57 auf deren Westseite eine mittlere Empfindlichkeit zugesprochen. Das gilt auch für gut durchgrünte Siedlungsrandbereiche.

Landschaftsbildeinheiten mit sehr hoher Bedeutung sind im Untersuchungsgebiet *nicht vorhanden*.

Hohe Empfindlichkeiten sind in folgenden Bereichen ausgewiesen:

- Ausbruchkanal auf der Ostseite der Autobahn
- Burg- und Parkanlage Linn, mit naturnah erhaltenen und neugestalteten Gehölz- und Gewässerstrukturen einschl. der Gräfte
- Parkanlage (Grünachse Schönwasserpark) mit bedingt naturnahen Gehölz- und Gewässerstrukturen
- Lohbruchgraben (NSG „Latumer Bruch“) mit hoher landschaftlicher Strukturvielfalt und besonderer Bedeutung als kulturlandschaftliches historisches Element

Es zeigt sich, dass die zwar morphologisch wenig in Erscheinung tretenden Niederungen durch die gegenüber dem Umland vielfältigere Ausstattung mit Gehölzen die höchsten Empfindlichkeiten aufweisen. Im Stadtgebiet nehmen naturgemäß landschaftstypische Strukturmerkmale ab.

Für das Landschafts- und Ortsbild sind darüber hinaus die Gehölzstrukturen bedeutsam, nicht nur als gestaltendes Element, sondern insbesondere mit Bezug auf die gegebenen Vorbelastungen auch in der Funktion der Abschirmung/Kaschierung.

Geringe Empfindlichkeiten liegen in Bereichen mit visuellen Vorbelastungen (Autobahntrasse, Hochspannungsleitungen etc.) ohne Zugehörigkeit zu einem landschaftsräumlichen Ensemble vor.

Die Bewertungen der Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes sind den Raumeinheiten zugeordnet (s. Karte 6).

B 2.7 Wechselwirkungen

In den schutzgutbezogenen Kapiteln werden die einzelnen entscheidungsrelevanten Funktionen und Teilaspekte jeweils dargestellt. Dabei ergeben sich vielfach Überschneidungen und Wechselwirkungen einzelner Schutzgutfunktionen bzw. Wirkfaktoren.

Zum Beispiel ist die biotische Lebensraumfunktion ein Teilaspekt des Schutzgutes Boden. Gleichzeitig ist das Entwicklungspotenzial (z. B. Böden mit hohem Grundwasserstand) ein wichtiger Teilaspekt, der beim Schutzgut Tiere und Pflanzen zu berücksichtigen und zu bewerten ist.

Um im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zu gewährleisten, dass einerseits unzulässige Doppelbewertungen vermieden werden und andererseits entscheidungsrelevante Teilaspekte und Wirkungszusammenhänge nicht unberücksichtigt gelassen werden, erfolgt eine klare Trennung von Wert- und Sachebene sowie eine nachvollziehbare Darstellung und ggf. Begründung der jeweils bewerteten Teilaspekte .

B 3 Raumwiderstand/Konfliktschwerpunkte

Mit dem Ziel, Planungsvarianten für einen sechsstreifigen Ausbau der A 57 zu entwickeln, die die Belange von Natur und Landschaft schon von vornherein berücksichtigen, werden die Raumempfindlichkeiten der einzelnen Schutzgüter überlagert, um den Raumwiderstand gegenüber einem Straßenbauvorhaben zu ermitteln und Konfliktschwerpunkte zu erfassen.

Um eine aussagekräftige Darstellung zu erhalten und eine schlüssige Interpretation zu ermöglichen, ist es zunächst notwendig, die auf Grund der grundsätzlichen Projekt bedingten umwelterheblichen Wirkungen schon jetzt absehbaren Vermeidungs- und Minimierungsmöglichkeiten mit einzubeziehen.

B 3.1 Grundsätzliche projektbedingte Wirkungen auf die Schutzgüter und deren Vermeidungs- und Minimierungsmöglichkeiten

Boden

Wesentliche Auswirkung ist hier die **Versiegelung, Überbauung, Abgrabung und Überschüttung natürlich entstandener Böden**; Grundsätzliche Vermeidungsmöglichkeiten werden nicht gesehen, es sei denn durch den teilweisen Verzicht auf Flächenbeanspruchung. Die ermittelte Raumempfindlichkeit spielt für die Erheblichkeit des Eingriffes eine untergeordnete Rolle. Eine Minimierung des Eingriffes kann durch eine Beschränkung der bauzeitbedingten Inanspruchnahme (Baustraßen, Lagerflächen etc.) auf jene Flächen erfolgen, die später auch anlagebedingt beeinträchtigt werden. Die vorherige Abschiebung und Lagerung des Mutterbodens wird als selbstverständlich vorausgesetzt.

Wasser

Die entscheidende Rolle spielt bezüglich der Auswirkungen auf das Grundwasser die Versiegelung/Überbauung, mit der ein **Verlust infiltrationsfähiger Standorte** einhergeht (Verringerung der Grundwasserneubildungsrate) sowie die anlagebedingte und bauzeitbedingte **Verschmutzungsgefährdung**. Des Weiteren ist der ergiebigen Grundwasservorkommen die Gradientenlage von Bedeutung. Einschnitts- oder Tunnelagen können einen Anschnitt bzw. einen Aufstau des Grundwassers bewirken. Entsprechenden Fachgutachten sind zur Vermeidung erheblicher Auswirkungen zu gegebener Zeit erforderlich. Eine Sammlung des Niederschlagswassers zum Zwecke der Versickerung oder der Abflussverzögerung vor der Einleitung in angrenzende Vorfluter wird als Vermeidungsmaßnahme vorausgesetzt.

Das Risiko der Verschmutzungsgefährdung ist während der Bauzeit durch eine umsichtige Bauausführung vermeidbar. Anlagebedingt ist ggf. eine Vorklärung (z.B. Ölabscheider) vor der Zuführung in den Wasserhaushalt notwendig. In jedem Fall ist davon auszugehen, dass das entstehende Risiko bis unterhalb der Erheblichkeitsschwelle minimiert werden kann.

Klima/Luft

Relevante Auswirkungen können sich vor allem durch **den Verlust lufthygienisch wirksamer Elemente** (z. B. Gehölzbestände) und durch **eine Verschlechterung der kleinklimatischen oder lufthygienischen Situation** ergeben. Erstere Wirkung kann nur durch Schonung der entsprechenden Bereiche vermieden/minimiert werden; die zweite Wirkung ist unter der besonderen Berücksichtigung des Akzeptors "Mensch" durch Schutzeinrichtungen (z.B. Schutzwände) oder durch bauliche Maßnahmen (z.B. genügend groß dimensionierte Brückenbauwerke in Bereichen von Kaltluftbahnen) vermeidbar.

Tiere und Pflanzen

Umweltrelevante Wirkungen sind durch direkte **Biotopverluste** sowie durch die **Beeinträchtigung der Lebensraumfunktionen** durch Inanspruchnahme von Pufferzonen, Aktionsräumen o.ä. und durch die Einwirkung von betriebsbedingten Emissionen (Schadstoffe, Licht, Lärm) zu erwarten.

Eine Vermeidung oder Minimierung der zu erwartenden Wirkungen ist nur durch den Verzicht auf die Inanspruchnahme der wirksamen Raumelemente und Flächen sowie durch die Ausweisung genügend dimensionierter Pufferzonen erreichbar. Bauzeitbedingte Risiken können durch die Ausweisung von Restriktionsbereichen vermieden werden.

Landschaft

Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind durch Verluste prägender Landschaftselemente, eine Zunahme der Technisierung durch Versiegelung und Überbauung sowie der Veränderung der Oberflächenformen zu erwarten. Minimierungsmöglichkeiten ergeben sich im Gebiet selbst durch eine raumwirksame Eingrünung unter Einbeziehung der derzeit prägenden Landschaftselemente; dieser Aspekt muss innerhalb der landschaftspflegerischen Detailplanung Beachtung finden.

Menschen, Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Durch die Planung ist absehbar, dass die derzeitigen Erholungsfunktionen insbesondere durch die **Einschränkung und den Verlust von Wohnumfeldern und Erlebnisbereichen** beeinträchtigt werden, selbst wenn die nutzbaren Wegeverbindungen aufrechterhalten werden können. Zudem ergeben sich Beeinträchtigungen durch Lärmzunahme.

Flächenverluste können im Rahmen der Variantenfindung durch die Wahl der Ausbaurichtung ggf. minimiert werden; die Störung der Erlebbarkeit der freien Landschaft und der Wohn- und Wohnumfeldfunktionen im bebauten Bereich kann durch eine großzügige Eingrünung sowie durch die Wahl der Variante (Ausbaurichtung, Gradientenlage) minimiert werden.

Bezüglich der Neuverlärnung ergeben sich Minimierungsmöglichkeiten durch den Bau aktiver Lärmschutzeinrichtungen.

B 3.2 Raumwiderstände und Konflikte

Durch eine Zusammenführung der ermittelten schutzgutbezogenen Empfindlichkeiten lassen sich Abschnitte unterschiedlicher Konfliktdichte ablesen (vgl. hierzu Karte 8: Synthese – Tendenz der Ausbaurichtung). Der Raumwiderstand ist dort am höchsten, wo sich aus mehreren Schutzgütern gleichzeitig hohe und sehr hohe Empfindlichkeiten ableiten lassen. Ist abschnittsweise erkennbar, dass der Raumwiderstand beidseits der Autobahn unterschiedlich zu bewerten ist, lässt sich hier eine „Tendenz der Ausbaurichtung“ zur geringer empfindlichen Seite erkennen. Diese ist Grundlage für die Überlegung von Variantenvorschlägen. Für die zu entwickelnden Varianten erfolgt im nächsten Arbeitsschritt eine detaillierte Auswirkungsanalyse.

Ergebnisse

Nördlich von Krefeld-Gartenstadt ist der angrenzende Friedhof für hohe Empfindlichkeiten des Schutzgutes Mensch auf der Westseite verantwortlich (km 60+500). Ansonsten herrschen hier beidseitig mittlere Raumwiderstände vor. Ein Westausbau hätte allerdings den Vorteil, dass die Beeinträchtigungen der freien Landschaft vollständig vermieden werden können. Eine Westvariante erscheint bis zur AS Krefeld-Gartenstadt vor dem Hintergrund zusätzlich untersuchenswert, dass durch die vorgelagerte Wallschüttung am sich nördlich anschließenden Golfplatz (außerhalb des Betrachtungsbereiches) eine dauerhafte Beeinträchtigung der Erholungsfunktionen ggf. minimal ausfällt (z.B. durch Versteilung der Wallböschungen).

Mit der die A 57 querenden Rather Straße (B 509) beginnt auf der Westseite die geschlossene Siedlung des Stadtgebietes von Krefeld (Elfrath, Gartenstadt). Die Wohngrundstücke schließen im Umfeld der AS Krefeld-Gartenstadt direkt an die Autobahn an, so dass sich aus Sicht des Schutzgutes Mensch hier sehr hohe Raumwiderstände ergeben. Auch die Schutzgüter Landschaftsbild (Gehölzkulisse) und Klima/Lufthygiene weisen hier hohe Empfindlichkeiten auf. Auf der Ostseite beginnt die geschlossene Siedlung erst nach der AS Krefeld-Gartenstadt bei km 61+900. Bis hierher sind mittlere und geringe Empfindlichkeiten der Schutzgüter vorherrschen. Die Tendenz der Ausbaurichtung nach Osten setzt sich also bis zur AS Krefeld-Gartenstadt fort. Ab km 61+900 wechselt die tendenziell günstigere Ausbaurichtung nach Westen. Beidseitig grenzen empfindliche Wohnbereiche an, wobei auf der Westseite der Abstand der Wohngrundstücke zur Autobahn durch eine vorgelagerte Grünzone größer ist. Eine hohe Konfliktdichte aus Sicht aller Schutzgüter ist auf beiden Autobahnseiten festzustellen; aus Sicht der Schutzgüter Klima/Lufthygiene und Mensch ist der Raumwiderstand auf der Ostseite jedoch höher.

Weiter südlich befindet sich die A 57 vollständig im Siedlungsraum. Während jedoch auf der Ostseite vorwiegend Wohnbebauung betroffen ist, grenzt im Westen - getrennt durch den autobahnparallelen Grünstreifen - bis km 63+000 ein Gewerbegebiet an. Die Tendenz einer Ausbaurichtung nach Westen setzt sich bis zur Uerdinger Straße (km 63+800) fort. Von hier bis zur AS Krefeld-Centrum ergeben sich auf der Westseite erhebliche Raumwiderstände aus Sicht aller Schutzgüter. Eine dichte Gehölzkulisse trennt hier die Autobahn von angrenzender Wohnsiedlung, während sich östlich der A 57 weniger empfindliche Flächen aus Sicht der Schutzgüter Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere sowie Landschaftsbild befinden. Es ergibt sich eine eindeutige Ausbautendenz nach Osten.

Südlich der AS Krefeld-Centrum wird in den östlich und westlich der vorhandenen Autobahntrasse A 57 liegenden städtischen Räumen der Raumwiderstand aufgrund der Betroffenheit von sektoralen Schutzgutfunktionen gleichermaßen als hoch bewertet (Schutzgüter Mensch (Wohnen/Grünflächen), Pflanzen und Tiere (Gehölzflächen), Boden, Grundwasser, Klima (Luftleitbahn)). Einen sehr hohen Widerstand weisen die Wohnbereiche auf, wobei die Betroffenheit auf der westlichen Trassenseite der Bereiche Gertrudisstraße, Windmühlenstraße, An Neuenhofen und Rembertstraße höher ist als auf der östlichen Seite (Fasanenstraße). Eine Empfehlung für einen konfliktarmen Korridor kann nicht gegeben werden. Aufgrund der sehr hohen Betroffenheit des Schutzgutes Mensch/Wohnen ist aus Sicht der UVS einem asymmetrischen Ausbau der Trasse zu der östlichen Seite, d.h. Annäherung an das Gewerbegebiet „Bruchfeld“ der Vorzug zu geben.

Im Bereich der Grünachse Schönwasserpark (Linner Mühlenbach) ist der Raumwiderstand aufgrund der Betroffenheit von Schutzgutfunktionen westlich und östlich der vorhandenen Trasse gleichermaßen als hoch bewertet [Schutzgüter Mensch (Wohnen/Grünflächen), Pflanzen, Tiere (Gehölzflächen), Boden, Klima (Luftleitbahn)]. Unter Berücksichtigung des Gestaltungskonzeptes zur Euroga 2002+ ist einem symmetrischen Ausbau der Trasse im Bereich des vorhandenen Brückenbauwerkes der Vorzug zu geben. Im Hinblick auf eine Erhaltung der Durchgängigkeit als städtische Grünachse wird empfohlen, geeignete gestalterische Elemente an dem Brückenbauwerk als Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und –verminderung einzusetzen.

Die herausragende Bedeutung der Burg- und Parkanlage Linn als Kulturgut und überregional bekannte Freizeit- und Erholungsstätte, und ebenso die hohe Naturschutzwürdigkeit und der Naturschutzstatus der südlich der Burg Linn angrenzenden Niederung „Latumer Bruch“ bestimmen den als überwiegend sehr hoch bewerteten Raumwiderstand der Flächen auf östlicher Seite der Autobahntrasse. Diese Bereiche sind außerdem besonders schutzwürdige Elemente des Stadt- und Landschaftsbildes. Auf der westlichen Trassenseite sind aufgrund der nah an der vorhandenen Autobahntrasse liegenden Wohnbereiche Wieselpfad / Hausbend und „Am Holders Pfad“ zwei örtliche Bereiche mit als hoch bewertetem Raumwiderstand vorhanden. Die auf der westlichen Trassenseite verbreiteten funktional-technischen Stadtflächen (Gleisanlagen zum Bahnhof Oppum, Gewerbegebiet Oppum, Autobahnanschlussstelle Krefeld-Oppum zur A 57) sind als Sachgüter zu bewerten, d.h. deren Raumwiderstand bzw. Betroffenheit durch das Straßenbauvorhaben ist vorrangig nach wirtschaftlichen Kriterien zu definieren.

Der Raumwiderstand aufgrund der Betroffenheit von abiotischen Schutzgutfunktionen (Verbreitung grundwassergeprägter Böden, erhöhte Verschmutzungsempfindlichkeit an Standorten mit geringem mittleren Grundwasserflurabstand, Bedeutung der Freiflächen für klimatischen Ausgleich und Kaltluftbildung) ist in den östlich der Autobahntrasse untersuchten Flächen deutlich höher bewertet als in den westlichen städtischen Flächen. Aufgrund der angesprochenen sehr hohen Betroffenheit der östlich der Autobahntrasse liegenden Flächen ist aus Sicht der UVS einem asymmetrischen Ausbau der Trasse zu der westlichen Seite, d.h. Annäherung an das Gewerbegebiet Oppum der Vorzug zu geben.

Zusammenfassung

Die schutzgutbezogene Analyse lässt Schlüsse auf eine Tendenz der Ausbaurichtung der A 57 aufgrund der gegebenen Raumwiderstände zu. Dabei wird davon ausgegangen, dass die gegenüberliegende Seite, nach der kein Ausbau erfolgt, vollständig – inklusive der Böschungen - unberührt bleiben kann. Bei einem symmetrischen Ausbau nach beiden Seiten, dessen durchgängige Miteinbeziehung in den Variantenvergleich wegen der beidseits der Trasse nur geringen Flächenbeanspruchung außerhalb der Böschungsbereiche grundsätzlich ebenfalls empfohlen wird, ist der Verlust der Böschungsgehölze und ggf. das Anlegen von Baustreifen auf beiden Seiten unverzichtbar. Folgende Tendenzen der Ausbaurichtung wurden zusammenfassend ermittelt:

Tab. 13: Tendenz der Ausbaurichtung

Abschnitt	Tendenz der Ausbaurichtung	
km 60+500 – km 61+500 (nördl. und südl. AS Gartenstadt)	Ost, ggf. West	
km 61+500 – km 63+800 (Stadtbereich bis Uerdinger Straße)	West	
km 63+800– km 64+300 (Uerdinger Straße - AS Krefeld-Centrum)	Ost	
km 64+300 km 65+200 (AS Krefeld-Centrum –nördl. Schönwasserpark)	Ost	
km 65+200 .- km 65+600 (Grünachse Schönwasserpark)	axial	
km 65+600 – km 67+000 (Burg Linn/Latumer Bruch –AS Oppum)	West	

Diese Empfehlung orientiert sich ausschließlich an den schutzgutbezogenen Raumempfindlichkeiten und ist unabhängig von der noch zu überprüfenden baulichen Machbarkeit (z.B. Berücksichtigung von gegebenenfalls bestehenden Zwangspunkten oder von notwendigen Entwicklungslängen bei einem Verschwenk der Ausbaurichtung).

C AUSWIRKUNGSPROGNOSE

C 1 Beschreibung der zu untersuchenden Varianten

Im Folgenden werden die technischen Beschreibungen des Planungsbüros Kocks Consult, die mit der Entwurfsplanung beauftragt sind, zusammengefasst.

C 1.1 Allgemeine Beschreibung des Vorhabens

Der hier zu betrachtende Ausbauabschnitt beginnt nördlich der AS Krefeld Gartenstadt (Betr. km 60+500) und endet südlich der AS Krefeld-Oppum (Betr.-km 67+000). Die genauen Ausbaugrenzen ergeben sich im Zuge der Planung und werden durch die Ausbildung der Beschleunigungs- und Verzögerungsfahrestreifen bestimmt.

Der ca. 6,5 km lange Planungsabschnitt beinhaltet die AS Krefeld Gartenstadt, die AS Krefeld und die AS Krefeld-Oppum. Er ist weiterhin geprägt durch abschnittsweise sehr dicht an die A 57 heranreichenden Wohnbau- und gewerbliche Nutzflächen sowie durch 17 querende Verkehrswege.

Für die Trassierungstechnik werden die Vorgaben der neuen Richtliniengeneration in Form der Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA Entwurf, Stand 10/2005) angewendet.

Für den sechsstreifigen Ausbau der A 57 wird der Regelquerschnitt RQ 36 mit 14,50 m breiten Richtungsfahrbahnen vorgesehen. Die Einsatzbereiche dieses Querschnittes liegen bei Verkehrsstärken zwischen 60.000 Kfz/24h und 110.000 Kfz/24h. Der sechsstreifige Tunnelquerschnitt RQ 36 T hat eine um 1 m reduzierte Fahrbahnbreite und ist 13,50 m breit.

Nach RAA-Entwurf sind die Randstreifen entweder 0,50 m oder 0,75 m breit. Es werden keine speziellen Aussagen zur Randstreifenbreite an Beschleunigungs- und Verzögerungstreifen gemacht. Daher werden in der Vorplanung Randstreifen an Beschleunigungs- und Verzögerungstreifen mit 0,50 m Breite angesetzt. Der Abstand zwischen Fahrbahnrand und neuer Lärmschutzwand wird mit 2,50 m gewählt.

C 1.2 Variantenvorauscheidung

Grundsätzlich gibt es eine Vielzahl von Ausbaumöglichkeiten, die sich in der

- Verbreiterungsrichtung (axial, einseitig) und in der
- Gradientenlage (Hoch-, Tief- oder Geländegleichlage)

unterscheiden.

Gradientenlage

Bezüglich der Gradientenlage ist ein Verlagern der A 57 von der Dammlage in die Geländegleichlage sowohl aus Sicht des Bauablaufes und der Wirtschaftlichkeit als auch bezüglich der Eingriffe in das Umfeld nicht sinnvoll. Die A 57 ist eingebunden in ein engmaschiges Netz bestehender Verkehrswege, welches den Betrieb von 17 Brückenbauwerken auf der ca. 6,5 km langen Ausbaustrecke erfordert. Im Bauzustand müssten die querenden Straßen und Schienenwege wegen des baubedingten Höhenkonfliktes gesperrt werden. Eine Verlegung der querenden Verkehrswege, durch die der Höhenkonflikt vermieden werden kann, ist bei den gegebenen Randbedingungen nicht möglich. Im Endzustand müssten die heute auf Gelände liegenden querenden Verkehrswege die A 57 unter- oder überqueren. Eine solche Veränderung der Höhenlage ist wegen der anliegenden Grundstückszufahrten – und Zugänge nicht möglich. Die zu erstellenden Rampen der querenden Verkehrswege würden beidseits der A 57 länger als 150 m sein.

Auch unter dem Aspekt des Lärmschutzes führt eine Verlagerung der A 57 von der Dammlage in die Geländegleichlage zu einer Verschlechterung der Situation. Die Lärmabschirmung ist bei gleicher Lärmschutzwandhöhe in Hochlage günstiger, da die Lärmbeugungskante entsprechend der Dammhöhe erhöht ist und sich damit längere Schallbeugungswege ergeben.

Durch eine Tieflage der A 57 kann insbesondere in dem durch Wohnnutzung geprägten Abschnitt zwischen der Anschlussstelle Krefeld-Gartenstadt und der Anschlussstelle Krefeld die Trennwirkung der A 57 verringert werden. Um Gradientenveränderungen der querenden, angebauten Straßen zu vermeiden, wäre eine Einschnittstiefe von ca. 6 m erforderlich. Aufgrund des nur 2 m bis 5 m unter Geländeoberkante anstehenden Grundwassers ist die Ausbildung einer Wannenkonstruktion erforderlich. Ein nur erdbautechnischer hergestellter Einschnitt ist daher nicht praktikabel.

Mit Hilfe eines Tunnels zwischen der AS Gartenstadt und AS Krefeld kann dort ggf. eine verbesserte Verbindung zwischen den Wohnquartieren erzielt werden. Zudem bedeutet ein Tunnel eine Maximierung des aktiven Lärmschutzes.

Eine Tunnellösung, die auch die AS Gartenstadt und die AS Krefeld mit einbezieht, ist von vornherein auszuschließen. Diese würde einen enormen Aufwand bei der Umgestaltung der Anschlussstellen bedeuten, der in keinem sinnvollen Verhältnis zum erreichten Schutz der Umgebung steht. Zudem wären bauzeitliche Vollsperrungen der Rampen, die an die jeweils im Bau befindlichen Richtungstunnel anschließen, erforderlich. D.h., dass während der Bauzeit, die für eine große Tunnellösung mit ca. 6 Jahren anzusetzen ist, mit erheblichen Verkehrsbehinderungen auf dem städtischen Straßennetz zu rechnen ist.

Im Hinblick auf eine wirtschaftliche Realisierung des Ausbauvorhabens ist die weitgehende Beibehaltung der bestehenden Gradienten sinnvoll. Die Änderungen der querenden Verkehrswege können auf ein von der Achslage der A 57 abhängiges Mindestmaß beschränkt werden. Die bei größeren Gradientenveränderungen erforderlichen temporären Sicherungsmaßnahmen (Spundwände, Bohrpfehlwände) zur Überwindung der Niveaudifferenzen im Bauzustand sind nicht erforderlich. Da der Umfang der baulichen Maßnahmen geringer ist als bei Gradientenveränderungen, ergeben sich u.a. aus der beschränkten Bauzeit verringerte baubedingte zusätzlichen Straßennutzerkosten. Um den Immissionsschutz zu optimieren sind Einhausungen der A 57 bei Beibehaltung der bestehenden Gradienten denkbar.

Achsverschiebung

Unter Berücksichtigung der gegebenen bautechnischen Zwänge, des Immissionsschutzes, des notwendigen Leitungsbaus und der Bauausführung wurden vom Büro Kocks Consult mehrere Lage-Varianten auf ihre Machbarkeit und Sinnhaftigkeit überprüft.

Grundsätzlich auszuschließen ist demnach der Bau einer Variante mit großem Achsversatz (Parallelstraße) aufgrund der erheblichen bautechnischen Nachteile, denen kein erkennbarer wesentlicher Vorteil gegenübersteht. Im Hinblick auf einen wirtschaftlichen und umweltverträglichen Ausbau der A 57 ist grundsätzlich ein bestandsnaher Ausbau zu favorisieren, der nicht nur auf eine Verbreiterungsrichtung ausgerichtet ist, sondern die situativen Besonderheiten aus der Randnutzung, der vorhandenen Leitungstrassen und den Bauablauf berücksichtigt.

Technisch untersuchte Varianten

Zu untersuchen sind also beidseitige oder einseitige Ausbauvarianten. Insgesamt wurden neben einer symmetrischen Variante (beidseitiger axialer Ausbau) verschiedene asymmetrische Ausbauvarianten untersucht. Um den Ergebnissen der UVU gerecht zu werden, wurde hieraus eine optimierte UVU-Vorzugsvariante entwickelt, die sich den Ausbauempfehlungen größtmöglich annähert. Die folgende Abbildung zeigt die Abweichung der technisch untersuchten Lage-Varianten von der derzeitigen Autobahnachse vor dem Hintergrund der Ausbauempfehlung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung.

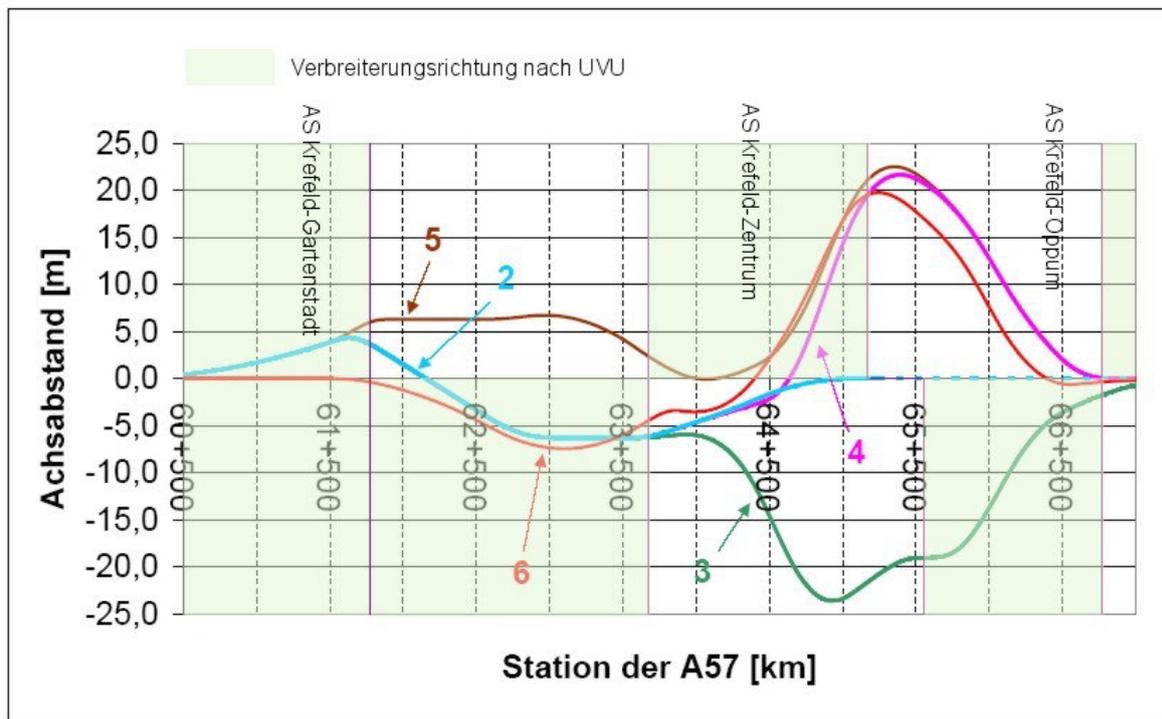


Abb. 2: Gegenüberstellung Achsversätze und empfohlene Ausbaurichtung

Aus Lärmschutzaspekten ergeben sich keine zwingenden Gründe für die Wahl einer Trassierungsvariante. Die vorhandenen beidseitigen Randnutzungen bedingen Einschränkungen bezüglich der Trassenvariation, so dass die Effekte für den Lärmschutz eher durch die Wahl der aktiven Lärmschutzmaßnahmen als durch die Wahl der Trassierungsvariante bestimmt werden.

Da die Trassierungsdifferenzen dieser bestandsorientierten Varianten gering sind, sind die Aspekte des Lärmschutzes und der Entwässerung für alle Varianten sehr ähnlich. Sie werden nicht für die Varianten einzeln betrachtet, sondern die Untersuchungsergebnisse Lärmschutz und Entwässerung werden später mit den Ergebnissen der Trassierungsvarianten zusammengeführt.

Zusammenfassung

Im Ergebnis der Vorausscheidung verbleiben drei Varianten, die in den Variantenvergleich einzustellen sind:

Variante 1 **durchgehender axialer Ausbau**

Variante 6 **optimierter einseitiger Ausbau**

Variante 7 **Tunnelvariante**

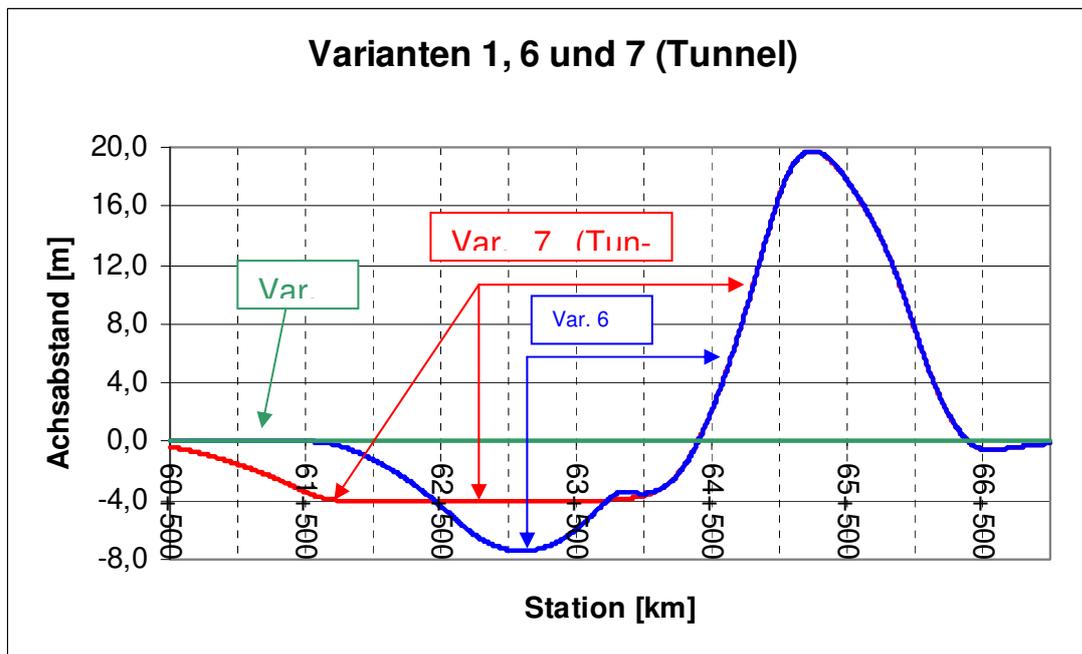


Abb. 3: Varianten der Auswirkungsprognose

Die derzeitige Gradienten wird – mit Ausnahme des Tunnels – beibehalten. Bei einseitigem Ausbau wird eine bestandsnahe Trassierung bevorzugt. Mit diesen drei auf ihre technische Realisierbarkeit hin überprüften Ausbau-Varianten ist das Spektrum der Ausbaumöglichkeiten unter Berücksichtigung der UVU-Aspekte abgedeckt.

C 1.3 Beschreibung der Auswahl-Varianten

Querschnittsgestaltung

Für die trassierungstechnischen Betrachtungen werden die Vorgaben der neuen Richtliniengeneration in Form der Richtlinien für die Anlage von Autobahnen RAA (Entwurf, Stand 10/2005) angewendet.

Für den sechsstreifigen Ausbau der A 57 wird der Regelquerschnitt RQ 36 mit 14,50 m breiten Richtungsfahrbahnen vorgesehen. Die Breite des Mittelstreifens beträgt 4,00 m, die der Seitentrennstreifen 3,00 m. Die Einsatzbereiche dieses Querschnittes liegen bei Verkehrsstärken zwischen 60.000 Kfz/24h und 110.000 Kfz/24h. Der sechsstreifige Tunnelquerschnitt RQ 36 T hat eine um 1 m reduzierte Fahrbahnbreite und ist 13,50 m breit. Nach RAA-Entwurf sind Randstreifen entweder 0,50 m oder 0,75 m breit. Es wird keine spezielle Aussage zur Randstreifenbreite an Beschleunigungs- und Verzögerungstreifen gemacht. Daher werden in der Vorplanung Randstreifen an Beschleunigungs- und Verzögerungstreifen mit 0,50 m angesetzt. Der Abstand zwischen Fahrbahnrand und neuer Lärmschutzwand wird gemäß RiZaK-88, WD6 mit 2,50 m gewählt.

Zwangspunkte

Zwangspunkte sind die Über- und Unterführungsbauwerke (s.u.). Aufgrund der verkehrstechnisch bedingten veränderten Knotenpunktgestaltung und der Verbreiterung der A 57 sind darüber hinaus bei allen Varianten mehrere Rampenabschnitte der Anschlussstellen Krefeld-Gartenstadt, Krefeld-Zentrum und Krefeld-Oppum neu zu bauen bzw. anzupassen.

Variantenabhängig besteht zudem die Notwendigkeit zur Verlegung verschiedener Leitungen im Randbereich der A 57. Dies wirkt sich während der Bauzeit auf die vorübergehend beanspruchte Fläche wesentlich aus.

Tab. 14: Bauwerke im Planungsabschnitt

Bauwerk Nr.	Station	Verkehrsweg
1	60+418	Überführung Bergackerweg (kann bestehen bleiben)
2	60+727	Überführung Rather Straße (kann bestehen bleiben)
3	61+397	Unterführung B 509 (AS Krefeld-Gartenstadt)
4	61+659	Unterführung halbdirekte Rampe A 57 nord - B 509 ost (AS Krefeld-Gartenstadt)
5	62+150	Unterführung Görlitzer Straße
6	62+445	Unterführung Traarer Straße
7	62+828	Unterführung Bergstraße
8	63+039	Unterführung ehemalige Betriebsbahn
9	63+229	Unterführung Bremer Straße
10	63+474	Unterführung Uerdinger Straße
11	64+176	Unterführung Essener Straße
12	64+319	Unterführung Berliner Straße (AS Krefeld)
13	65+027	Unterführung Hafenbahn
14	65+363	Schönwasserpark
15	65+973	Unterführung L 443 Heinrich-Malina-Straße
16	66+407	Überführung A 524
17	66+922	Überführung Hekschenstraße

C 1.3.1 Variante 1

Der symmetrische Ausbau wird durch die bestehende Achse definiert. Bedingt durch die Verbreiterung der Richtungsfahrbahnen um jeweils ca. 3 m müssen die Gradienten im Verwindungsbereich den Forderungen einer richtliniengerechten Fahrbahnoberflächenentwässerung angepasst werden. Hierzu sind Veränderungen der Bestandsgradienten in der Größenordnung von mehreren Dezimetern erforderlich. Der größte Höhenunterschied zwischen Bestands- und Ausbaugradienten beträgt ca. 1,30 m und liegt bei Betr.-km 63+800.

Immissionsschutz

Die vorhandenen Randnutzungen bedingen, dass sich die Achslagen der einzelnen Varianten in einem beschränkten Spektrum bewegen. Die Achslage spielt daher hinsichtlich des Immissionsschutzes nur eine untergeordnete Rolle.

Entwässerung

Gemäß Mitteilung des STUA Krefeld ist in den Bereichen der Wasserschutz-zonen (Betr.-km 61+300 und 63+500 und zwischen Betr.-km 65+700 und 66+900) ein breit-flächiges Ableiten des Fahrbahnwassers über die Böschungsschulter zu vermeiden. Die Ableitung des Fahrbahnwassers erfolgt über Kanäle. Als Vorflut wird wegen feh-lenden natürlichen Vorflutern das städtische Kanalnetz genutzt. Um die Einleitmen-gen in das städtischen Kanalnetz auf dem heutigen Niveau zu halten, können Teilab-schnitte mittels Druckleitung und Pumpwerk in die an der AS Krefeld Gartenstadt vorhandene Abscheideanlage mit anschließender Einleitung in den angrenzenden Graben erfolgen.

Am Gradiententiefpunkt bei Betr.-km 64+600 im Bereich der Kleingartenanlage ist die Anlage eines Versickerbeckens denkbar. Dort ist keine Wasserschutzzone vorhan-den. Dies gilt auch für die Anordnung eines Beckens in der AS Krefeld.

Zwangspunkte

Für die symmetrische Verbreiterung weisen die Überführungsbauwerke 1,2 und 16 (vgl. Tabelle oben) bereits die erforderliche lichte Weite auf, so dass diese nicht er-neuert werden müssen.

Sonstiges

Der bauzeitliche Lärmschutz kann nur mit erhöhtem Aufwand durch die Herstellung von Arbeitsplateaus erzielt werden. Alternativ ist auch der Einbau von OPA in Kom-bination mit Sichtschutzmaßnahmen als bauzeitlicher Lärmschutz sinnvoll.

C 1.3.2 Variante 6

Variante 6 ist eine Variante, die den Tendenzen der Ausbaurichtung gemäß UVU un-ter Berücksichtigung der bautechnischen Zwänge am ehesten entspricht. Sie sieht einen symmetrischen Ausbau im Bereich der AS Krefeld-Gartenstadt vor und ver-schwenkt dann ab Bau-km 61+500 auf die Westseite; bei km 64+000 beginnt der Wechsel auf die Ostseite, der nach der AS Krefeld-Centrum vollzogen ist. Bei km 66+500 ist die Trasse wieder in den symmetrischen Ausbau eingeschwenkt. Die je-weiligen Achsversätze sind der Abb. 2 zu entnehmen.

Für die optimierte Variante 6 werden in der folgenden Tabelle die Zielstellungen und die Zielerreichung angegeben.

Tab. 15: Bautechnischer Vergleich: Zielstellung und Zielerreichung

Zielstellung	Zielerreichung
Symmetrischer Ausbau an der nördlichen Planungsgrenze	Erreicht
Wechsel der Verbreiterungsrichtung auf den Brücken vermeiden. Ein Verbreiterungswechsel auf einer Brücke führt zu einer Überlappung der alten und der neuen Überbauten. Es ergibt sich ein aufwändiges Bauverfahren und eine damit verbundene aufwändige Behelfsverkehrsführung.	Erreicht
Achsversatz in der AS Krefeld-Gartenstadt von mehr als 3 m nach Osten. Dadurch könnte westlichen Parallelfahrbahnbrücke erhalten bleiben.	Nicht erreicht. In der AS Krefeld ist bei der Variante 6 ein symmetrischer Ausbau gegeben. Der Bauablauf entspricht dem der Variante 1.
Achsversatz am Bauwerk 4 (Halbdirektrampe Moers – B 509 (Ost) von mehr als 5,80 m nach Osten. Dadurch rückt die neue westliche Richtungsfahrbahnbrücke, welche bedingt durch den Einfädelsstreifen aufgeweitet wird, von der bestehenden westlichen Parallelfahrbahnbrücke ab. Die westliche Parallelfahrbahnbrücke über die Halbdirektrampe könnte uneingeschränkt während des Bauzustandes in Betrieb bleiben.	Nicht erreicht. Der Achsversatz ist 0,1 m nach Westen. Der Bauablauf erfolgt gemäß Variante 1.
Zwischen Stat. 62+500 und 63+500 reicht ein Achsversatz von 4,0 m nach Westen aus. Im Bereich des Gewerbegebietes kann auf die Aufrechterhaltung eines Lärmschirmes während der Bauzeit verzichtet werden. Die Flächeninanspruchnahme des Grünzuges auf der Westseite könnte bei gleichzeitiger Beibehaltung des Lärmschirmes auf der Ostseite auf ein Mindestmaß beschränkt werden.	Nicht erreicht. Der Achsversatz ist zwischen 62+500 und 63+500 geringfügig größer als bei den Varianten 2, 3 und 4.
Verlängerung des Abschnittes mit mindestens 4 m Achsversatz in nördlicher Richtung	Erreicht Die Strecke, auf der ein Achsversatz von mehr als 4,0 m gegeben ist, ist in nördliche Richtung 115 m länger als bei Variante 2 bis 4.
Beschränkung des Achsversatzes an der Uerdinger Str. auf 4,0 m. Der Achsversatz von 4,0 m ist ein Kompromiss zwischen Aufrechterhaltung des Lärmschirmes auf der Ostseite während der Baudurchführung und einem möglichst großen Abstand zwischen der A 57 und dem Wohngebäude Uerdinger Str. 702	Erreicht

noch Tab. 15:

Zielstellung	Zielerreichung
Verlängerung des Abschnittes mit mindestens 4 m Achsversatz in südlicher Richtung	Nicht erreicht Entsprechend der Zielstellung den Achsversatz an der Uerdinger Str. auf 4 m zu beschränken endet der Bereich mit mehr als 4,0 m Versatz bei Stat. 63+725. Bei der ähnlichen Variante 4 ist erst bei Stat. 64+125 der Achsversatz kleiner als 4,0 m. Ab ca. Stat. 63+900 ist auf der Ostseite keine Wohnbebauung mehr vorhanden.
Achsversatz von 2,50 m nach Westen in der AS Krefeld. Dadurch kann der Umbau der Schleifenrampe im südöstlichen Quadranten minimiert werden.	Nicht erreicht Der Achsversatz nach Westen beträgt ca. 1,50 m. Ein Umbau der Schleifenrampe ist unproblematisch
Achsversatz auf der Schönwasserpark-Brücke auf das Mindestmaß von 16,25 m beschränken. Dadurch werden die Eingriffe in die nördlichen und südlichen Randbereiche minimiert.	Nicht voll erreicht Bedingt durch die Trassierungselemente ergibt sich auf der Schönwasserpark-Brücke ein veränderlicher Achsabstand zwischen 16,32 m und 19,80 m. Durch die veränderte Trassierung wird der Abstand zur L 443 bei Stat. 65+550 um 3,6 m vergrößert. Der Abstand zum Gelände des Lebensmittel-Discounters am nördlichen Widerlager der Schönwasserpark-Brücke vergrößert sich um 0,7 m bis 1,3 m gegenüber Variante 4.
Symmetrischer Ausbau im Bereich der Überführung der A 524, damit das bestehende Bauwerk erhalten bleiben kann.	Erreicht Der Achsversatz bei Stat. 66+410 beträgt 0,1 m. Dies ist zwar nicht ganz symmetrisch, jedoch kann das bestehende Brückenbauwerk erhalten bleiben
Symmetrischer Ausbau an der südlichen Planungsgrenze	Erreicht

Immissionsschutz

Die vorhandenen Randnutzungen bedingen, dass die Achslagen der einzelnen Varianten sich in einem beschränkten Spektrum bewegen. Die Achslage spielt daher hinsichtlich des Immissionsschutzes nur eine untergeordnete Rolle.

Entwässerung

Da sich die unterschiedlichen Verbreiterungsrichtungen nicht auf die Entwässerungskonzeption auswirken, wird für die Variante 6 das gleiche Entwässerungssystem zugrunde gelegt wie bei Variante 1.

Zwangspunkte

Bei der asymmetrischen Verbreiterung müssen alle Brückenbauwerke im Zuge der A 57 in den Anschlussstellen Krefeld-Gartenstadt und Krefeld-Zentrum erneuert werden. Im Bereich der Anschlussstelle Krefeld-Oppum sind lediglich die vier Anschlussrampen im Bereich der Zu- und Ausfahrten der A 57 anzupassen.

C 1.3.3 Variante 7

Im Tunnel ist der Regelquerschnitt RQ 36T nach RAA mit 13,50 m breiten Fahrbahnen vorgesehen. Die Achslage im Bereich des Tunnels ergibt sich aus der Anforderung des Bauablaufes zur Herstellung der Tunnelmittelwand. Dabei sind Schalung, Arbeitsraum und Verbaumaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Variante wird ein Achsversatz von 4,0 m gewählt.

An der nördlichen Planungsgrenze beginnt die Achse in symmetrischer Lage. Bei Stat. 61+800 ist der Achsversatz von 4,0 m erreicht. Der Versatz wird rechnerisch bis zur Stat. 63+610 beibehalten. Aufgrund des schleifenden Schnittes verändert sich der Achsversatz jedoch nur allmählich. Im Bereich des südlichen Tunnelportales bei Stat. 63+780 beträgt der Achsversatz noch 3,94 m, so dass auch hier die Erfordernisse zur Tunnelwandherstellung erfüllt sind.

Ab ca. Stat. 64+000 entspricht die Achse der Variante 7 der der asymmetrischen Vorzugsvariante 6. Im Bereich des Schönwasserparks erfolgt die Verbreiterung nach Osten um dann an der südlichen Planungsgrenze in den symmetrischen Ausbau überzugehen.

Außerhalb des Tunnels und der Tunnelzufahrten orientiert sich die Gradienten am Bestand.

Immissionsschutz

Im Wirkungsbereich des Tunnels wird ein maximaler Lärmschutz für die Randgebiete erzielt.

Entwässerung

Die Gradienten der Tunnelvariante unterscheidet sich von der bestandsangepassten Variante zwischen Stat. 61+500 und Stat. 64+300. Dadurch bedingt ergeben sich zum Teil veränderte Einzugsgebiete.

C 1.3.4 Abschnittsbildung

Zum Zweck der leichteren Überschaubarkeit werden für den Variantenvergleich einzelne Teilabschnitte gebildet, die sich an der Ausbauplanung (z.B. Verschwenk, Tunnelstrecke) und an den ermittelten Ausbaurichtungstendenzen orientieren. Folgende Streckenteilabschnitte werden untersucht:

Tab. 16: Abschnittsbildung

Abschnitt	Kilometrierung	Variantevorschlag	untersuchte Varianten
1*	km 60+500 – km 61+800	Symmetrischer Ausbau Einseitiger Ostausbau Einseitiger Westausbau	V 1: Symmetrischer Ausbau V 6: Verschwenk nach Westen V 7: Verschwenk nach Westen zum Tunnelportal
2	km 61+800 – km 63+800	Symmetrischer Ausbau Einseitiger Westausbau	V 1: Symmetrischer Ausbau V 6: Einseitiger Westausbau V 7: Tunnelvariante
3**	km 63+800 – km 64+300 (AS Krefeld- Centrum)	Symmetrischer Ausbau Einseitiger Ostausbau	V 1: Symmetrischer Ausbau V 6: Verschwenk zum einseitigen Ostausbau (Lage noch auf der Westseite)
4	km 64+300 – km 65+200	Symmetrischer Ausbau Einseitiger Ostausbau	V 1: Symmetrischer Ausbau V 6: Verschwenk zum einseitigen Ostausbau
5	km 65+200 – km 66+000	Symmetrischer Ausbau Einseitiger Ostausbau	V 1: Symmetrischer Ausbau V 6: Einseitiger Ostausbau
6***	km 66+000 – km 67+000	Symmetrischer Ausbau Einseitiger Ostausbau	V 1: Symmetrischer Ausbau V 6: Einseitiger Ostausbau mit Verschwenk zum symmetri- schen Ausbau

* Abschnitt 1 betrifft den Bereich der Anschlussstelle Krefeld-Gartenstadt, einem bautechnischen Zwangspunkt, in dem ausschließlich ein symmetrischer Ausbau infrage kommt. Die in diesem Bereich getroffenen Variantevorschläge „einseitiger Ausbau Ost oder West“ beziehen sich darüber hinaus auf den nördlich anschließenden, außerhalb dieses Bearbeitungsabschnittes liegenden Bereich.

** Der Verschwenk ist in seiner Entwicklungslänge bautechnisch erforderlich und vollzieht sich kurz vor und dann innerhalb der Anschlussstelle Krefeld-Centrum, so dass im Folgeabschnitt IV der Richtungswechsel vollzogen ist.

*** Im Abschnitt 6 geht der einseitige Ostausbau in einen symmetrischen Ausbau im Bereich der Anschlussstelle Krefeld-Oppum über. Die AS Krefeld-Oppum ist ebenso wie die Anschlussstelle Krefeld-Gartenstadt ein bautechnischer Zwangspunkt, bei dem nur eine symmetrische Verbreiterung möglich ist.

C 2 Ermittlung der umwelterheblichen Wirkfaktoren der Varianten

Der geplante sechsstreifige Ausbau der A 57 ist im Wesentlichen mit den nachfolgend aufgelisteten generellen Auswirkungen verbunden (vgl. auch MUVS, 2001; BMV, 1997). Zu unterscheiden sind baubedingte (d.h. in der Regel zeitlich begrenzte), anlagebedingte und betriebsbedingte Auswirkungen.

Baubedingte Auswirkungen

Die baubedingten Wirkfaktoren lassen sich zur Standortfindung nur abschätzen. Diese sind gem. BMV (1997) im Rahmen der Linienfindung, d.h. innerhalb der UVU im Regelfall nicht bzw. lediglich im Bedarfsfall (sofern erhebliche Umweltauswirkungen auf ein vorhandenes Schutzgut zu erwarten sind) zu beschreiben. Sofern z.B. aufgrund der Wahl der Bauverfahren unterschiedliche Wirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten sind, sind diese gem. MUVS ebenfalls konkreter zu erfassen.

Tab. 17: Übersicht über baubedingte Auswirkungen des Bauvorhabens

Wirkfaktor	mögliche Auswirkungen
vorübergehende Flächeninanspruchnahme	für Baustelleneinrichtungen einschließlich Brückenbau, Arbeitsstreifen und Lagerplätze, Bodenlagerflächen, etc.: – vorübergehende Verdrängung derzeitiger Nutzungen – Verlust der betroffenen Biotopbestände / Beeinträchtigung der an diese gebundenen Tier- und Pflanzenarten – ggf. Schädigung / Verlust angrenzender empfindlicher Biotope
potenzielle temporäre Grundwasserabsenkung	beim Bau von Brücken: – potenzielle Beeinträchtigung des Grundwasserhaushaltes, insb. Gefährdung der Grundwasserqualität – potenzielle Beeinträchtigung / Verlust grundwasserabhängiger Biotoptypen und der an diese gebundenen Tier- und Pflanzenarten
Bodenverdichtung, -veränderung	im Bereich von Arbeitsstreifen, Bodenlagerflächen, Abtragsflächen etc.: – Veränderung der Standortbedingungen ggf. mit dauerhafter Beeinträchtigung der Lebensraum- / Nutzfunktion des Bodens – potenzielle Beeinträchtigung des Grundwassers bei Veränderung der Filter- und Puffereigenschaften des Bodens bzw. bei Verringerung der Deckschichtenmächtigkeit bis hin zur Freilegung des Grundwasserspiegels (Beeinträchtigung der Schutzfunktion des Bodens)
Schadstoffemissionen, potenzielle Verunreinigung durch Abwasser und Betriebsstoffe	temporär durch Bauarbeiten, Maschineneinsatz etc.: – potenzielle Beeinträchtigung angrenzender Vegetationsbestände – potenzieller Schadstoffeintrag in die gequerten Gewässer und die sonstigen angrenzenden Bereiche – potenzielle Gefährdung der Grundwasserqualität durch Schadstoffeintrag in den Untergrund
Lärm, Erschütterung	temporär durch Bauarbeiten, Maschineneinsatz etc.: – Beeinträchtigung der Wohn- und Erholungsfunktion – Beunruhigung der Tierwelt

Allgemein wirksame Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung baubedingter Beeinträchtigungen:

- flächensparende und schonende Baudurchführung (z.B. Andienung der Baustellen über vorhandene Wege und Straßen, sorgfältige Auswahl von Flächen für Baustelleneinrichtungen, Erddeponien etc. in weniger empfindlichen Bereichen),
- Abtrag und sachgerechte Lagerung des wieder einzubauenden Oberbodens,
- spezielle Schutz- und Sicherungsmaßnahmen (z.B. Bauzaun): gesicherter Erhalt trassennaher schutzwürdiger / empfindlicher Bereiche und Objekte,
- Einhaltung spezieller Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen einschließlich Beachtung von Unfallvorsorgemaßnahmen zur Schadensminimierung sowie bei Gründung von Brückenpfeilern etc. (z.B. in Anlehnung an RiStWag): besonderer Schutz des Grundwassers.

Anlagebedingte Auswirkungen

Tab. 18: Übersicht über anlagebedingte Auswirkungen des Bauvorhabens

Wirkfaktor	mögliche Auswirkungen
Flächeninanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Verdrängung derzeitiger Nutzungen – Verlust der betroffenen Biotopstrukturen / Beeinträchtigung der an diese gebundenen Tier- und Pflanzenarten – Beeinträchtigung angrenzender Biotopbestände und Tierpopulationen durch Änderungen der Standortbedingungen – Veränderung der Bodenstruktur und Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Bodenabtrag – potenzieller Verlust klimarelevanter Vegetationsstrukturen – Verlust an Strukturvielfalt und Eigenart durch Beseitigung charakteristischer Landschaftsbestandteile / Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bzw. der Landschaftsbildräume
Flächenversiegelung	<ul style="list-style-type: none"> – Verlust aller Bodenfunktionen – Verminderung der lokalen Grundwasserneubildung – Erhöhung des Wasserabflusses in den Vorflutern (z.B. bei Starkregen) – Verminderung der Kaltluftentstehung und erhöhte Aufheizung mit Auswirkungen auf das Kleinklima und damit auf die Tier- und Pflanzenwelt)
Gewässerquerung mit Ausbau / Verlegung (kommt im Planungsabschnitt nicht vor)	<ul style="list-style-type: none"> – potenzieller Verlust merkmalsbestimmender Strukturen – Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion (Gewässerstruktur) bzw. des funktionalen Zusammenhanges – potenzielle Beeinträchtigung der Gewässergüte (Wasserqualität)
Trassierung in Damm-lage (L 386)	<ul style="list-style-type: none"> – Veränderung der Bodenstruktur und Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Bodenauftrag – Veränderung kleinklimatischer Verhältnisse (z.B. verstärkte Aufheizung der Südseite) – Veränderung der Luftzirkulation – Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (s.u.)

noch Tab. 18:

Veränderung / Zerschneidung von Funktionsbereichen	Verlust / Behinderung des funktionalen Zusammenhangs: – Verlust gewohnter Wegebeziehungen (mit Wohnumfeld- und / oder Erholungsfunktion) Beeinträchtigung des Landschaftsbildes: – Veränderung der Struktur der Landschaftsbildräume (z.B. durch Schaffung neuer Raumkanten) – Verlust gewohnter Sichtbeziehungen (insbesondere bei Dammlagen) – zusätzliche Überformung / Verfremdung des Landschaftsbildes durch technische (auffällige) Bestandteile und Formen (z.B. Brückenbauwerke, Lärmschutzwände).
--	--

Allgemein wirksame Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung anlagebedingter Beeinträchtigungen:

- Erhalt empfindlicher und schutzwürdiger Bereiche, u.U. Verminderung des Flächenbedarfs, Einbindung in das Gelände,
- naturnahe Gestaltung zu querender bzw. zu verlegender Gewässer (Beachtung der "Blauen Richtlinie"; MURL, 1999),
- Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung bestehender Geh- / Radwegverbindungen durch Schaffung entsprechender Querungsmöglichkeiten, ggf. Neuordnung des (landwirtschaftlichen) Wegenetzes,
- flächensparender Böschungsbau (z.B. Steilböschungen, Bau von Stützwänden): Verringerung des Flächenbedarfs, in begrenztem Umfang Erhalt empfindlicher und schutzwürdiger Bereiche,
- standortgerechte Bepflanzung ggf. in Verbindung mit Lärmschutzwänden: Verbesserte Einpassung in das Landschaftsbild; Sichtschutz und Abgrenzung angrenzender Grundstücke, dadurch Verringerung der Beeinträchtigung der Wohn- und Erholungsqualität.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Das Ausmaß der Beeinträchtigung wird wesentlich durch das zu erwartende Verkehrsaufkommen (Verkehrsmenge, s. Kap. 4.2.2.) bestimmt. Dieses hat insbesondere zur Folge:

Tab. 19: Übersicht über verkehrs- und betriebsbedingte Auswirkungen des Bauvorhabens

Wirkfaktor	mögliche Auswirkungen
Verunreinigung durch Straßenwasserabfluss, Betriebsstoffe etc.	– Schadstoffanreicherung bzw. -belastung von Boden, Wasser u. Luft – potenzielle Minderung der Gewässergüte angrenzender Oberflächengewässer
Lärm, Gerüche	– Beeinträchtigung der Wohn- und Erholungsfunktion

Allgemein wirksame Maßnahmen zur Vermeidung / Verminderung betriebsbedingter Beeinträchtigungen:

- Anlage von Lärmschutzeinrichtungen (Wand, Wall) einschl. Bepflanzung: Reduzierung der Lärmimmission, Verringerung der Störwirkung durch Verkehrsfluss und der Schadstoffemission,
- Bepflanzung der Böschungen und Randbereiche: in geringem Umfang Reduzierung der Lärmimmissionen, Verringerung der Störwirkung durch Verkehrsfluss und der Schadstoffemission,
- spezielle Abdichtungsmaßnahmen im Untergrund; Fassung, Rückhaltung und Reinigung der Straßenentwässerung.

Es wird davon ausgegangen, dass durch entsprechende bautechnische Maßnahmen eine Konfliktvermeidung zu erreichen ist. Deshalb wird die günstigste Lärm- und Schadstoffschutz-Variante nur für die weiterzuverfolgende Variante untersucht.

Bedarf an Grund und Boden

Die überschlägige Ermittlung des Flächenbedarfs auf Basis der Vorentwurfsunterlagen im Maßstab 1 : 5.000 stellt sich wie folgt dar:

Tab. 20: Flächenbedarf für das Bauvorhaben (Straßen NRW, NL Mönchengladbach)

Flächeninanspruchnahme in ha (Brutto-Flächenbedarf)	Variante		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Befestigte Flächen (Fahrbahn Parkfläche, Tankstelle Gehweg, Entwässerungsanlagen)	4,4 ha	4,4 ha	3,4 ha*
Unbefestigte Flächen (Grün- und Nebenflächen, Böschungsflächen)	2,4 ha (11,8)	2,2 ha (10,8)	7,9 ha** (19,5)
gesamt	6,8 ha	6,8 ha	11,3 ha

* zusätzliche Entsiegelungsmöglichkeit oberhalb des Tunnelbauwerks: – 3,8 ha

**davon 6,0 ha Überdeckung im Tunnelbereich

Zu erwartende Verkehrsbelastung / Lärm und Schadstoffemission / Entwässerung

Da die Trassierungsdifferenzen der entwickelten Varianten gering sind, sind die Aspekte des Lärmschutzes und der Entwässerung für alle Varianten sehr ähnlich. Sie werden nicht für die Varianten einzeln betrachtet. Die verschiedenen Lärmschutzvarianten und deren Vor- und Nachteile sind im Erläuterungsbericht der Vorplanung zum Ausbau der A 57 (Kocks Consult) ausführlich dargelegt.

C 3 Ermitteln, Beschreiben und Beurteilen der zu erwartenden Auswirkungen der Varianten

Methodik

Die Ermittlung des Beeinträchtigungsrisikos wird von zwei Größen bestimmt:

- der Bedeutung der verschiedenen Schutzgüter bzw. ihrer Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen,
- der Einwirkungsstärke, die durch die Varianten auf die unterschiedlichen Bereiche ausgeübt wird.

So kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass die Überbauung bestimmter Flächen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen stärker einwirkt als z.B. die mit der Lage der Trasse 50 m von dieser Fläche verbundenen Schadstoffimmissionen. Je bedeutsamer bzw. empfindlicher ein Bereich ist und je stärker auf ihn eingewirkt wird, umso höher ist das Risiko der Beeinträchtigung. Dieser Beurteilungsvorgang stellt sich schematisch folgendermaßen dar.

Tab. 21: Allgemeines Prinzip der Ermittlung des Beeinträchtigungsrisikos

Empfindlichkeit/ Bedeutung	sehr hoch	hoch	mittel	gering
Einwirkungsstärke				
sehr hoch	sehr hoch	hoch	mittel	gering
hoch	hoch	hoch	mittel	gering
mittel	mittel	mittel	mittel	gering
gering	gering	gering	gering	gering
Beeinträchtigungsrisiko				

(die Strichsignatur gibt einen Hinweis auf die Risiko-Visualisierung innerhalb der Kartenblätter)

Die in Abb. 4 grau markierten Stufen stellen ein erhebliches Beeinträchtigungsrisiko da, das es zu vermeiden bzw. zu minimieren gilt; die Begriffswahl erfolgt in Anlehnung an die hier relevanten Naturschutzgesetze des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen.

Die Verknüpfung beider Bestimmungsgrößen erfolgt unter Berücksichtigung der konkreten Sachlage für die einzelnen Schutzgüter später in differenzierter Form (vgl. Kap. 4.3.1 – 4.3.6).

Ergebnis

Diese Beurteilung stellt zunächst einen **relativen Vergleich** dar (Variante x ist günstiger als Variante y), welche die Ausgleichbarkeit gemäß dem **Vermeidungsprinzip** noch nicht berücksichtigt.

Um eine Einschätzung der Vereinbarkeit mit den Belangen eines Schutzgutes (Ist eine Variante vertretbar oder nicht?) zu ermöglichen, ist die Einbeziehung der **Ausgleichbarkeit** erforderlich. Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes wieder hergestellt sind bzw. das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist (vgl. § 19 Bundesnaturschutzgesetz).

Eine Variante ist als **vereinbar mit den Belangen eines Schutzgutes** zu bezeichnen, wenn sie entweder

- keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes mit sich bringt oder
- diese Beeinträchtigungen vermieden, minimiert oder bis unter die Erheblichkeitsschwelle ausgeglichen werden können.

Diese Definition beinhaltet, dass gegebenenfalls auch eine relativ günstigste Variante aufgrund mangelnder Ausgleichbarkeit von Eingriffen unverträglich sein kann oder auch – relativ gesehen – weniger günstige Lösungen (die damit nicht mehr dem Vermeidungsprinzip entsprechen) noch als verträglich zu bezeichnen sind.

Die tatsächlich zu erwartenden Auswirkungen der differenziert untersuchten Ausbauvarianten 1, 6 und 7 (vgl. Kap. 5.1) auf die Umwelt werden in enger Anlehnung an die "Hinweise zu den Unterlagen gemäß § 6 UVPG für Bundesfernstraßen" (BMV, 1997; hier: *Linienfindung*) im folgenden schutzgutbezogen dargestellt, verbalargumentativ bewertet und dem Prognose-Null-Fall gegenübergestellt. Im Prognose-Null-Fall (Verkehrsprognose 2015) kommt es zu keiner baulichen Veränderung der derzeitigen Situation.

Die Bewertung wird teilabschnittsbezogen vorgenommen. Dabei ist zu beachten, dass die Bewertung der Varianten nur für die jeweiligen Teilabschnitte vergleichbar ist. Nicht zulässig ist der Vergleich der verschiedenen Teilabschnitte untereinander innerhalb einer Variante. Die Teilabschnitte weisen eine unterschiedliche Länge und verschiedene bauliche Parameter auf, so dass ein relativer Vergleich nicht statthaft ist.

C 3.1 Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen

Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Ein relevantes anlagebedingtes Gefährdungsrisiko besteht im

- Verlust von Gebäude- und Gartenflächen
- Verlust potenzieller Wohnbauflächen (FNP)
- Veränderung des Wohnumfeldes

Die Veränderungen des Wohnumfeldes können sich sowohl negativ als auch – vor dem Hintergrund des Tunnelbaus – positiv auswirken.

Baubedingte Beeinträchtigungen durch Flächeninanspruchnahme sind aufgrund der zeitlichen Begrenzung als nicht erheblich einzustufen. Eine Ausnahme bildet der Tunnelbau, bei dem von einer Bauzeit von 6 Jahren auszugehen ist und somit ein mittelfristiger Flächenentzug sowie Lärm- und Schadstoffbelastung durch den Baubetrieb festzustellen ist.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen werden variantenunabhängig in einem eigenständigen Kapitel betrachtet.

Erholungs- und Freizeitfunktion

Ein relevantes anlagebedingtes Gefährdungsrisiko besteht in der

- Beeinträchtigung der Erholungsfunktion durch Flächeninanspruchnahme
- Veränderung der Erholungsfunktion durch Flächenentwertung und -aufwertung
- Unterbrechung von Wege- und Funktionsbeziehungen innerhalb von Grünzügen und zwischen funktional verknüpften Stadtgebieten

Es ist insbesondere zu prüfen, ob die Funktion der Grünflächen in einem ausreichenden Umfang aufrechterhalten werden kann. Spielräume für eine Kompensation durch Flächenbereitstellung ergeben sich zumindest bei den Ausbauvarianten nicht. Die Tunnellösung eröffnet zumindest für einen Teilabschnitt neue Gestaltungsmöglichkeiten.

Ressourcenabhängige Umweltnutzungen

Ein relevantes anlagebedingtes Gefährdungsrisiko besteht in der

- Beeinträchtigung von Grundwasservorkommen für Trinkwassernutzung
- Kontamination von Nahrungsmitteln durch Schadstoffeintrag

Beide Risiken sind insbesondere für die Bauzeit (Verschmutzungsgefährdungen durch den Baubetrieb bzw. Unfälle) zu nennen. Von einer Vermeidung durch eine umsichtige Bauausführung ist jedoch auszugehen.

Im Folgenden wird eine vergleichende verbal-argumentative Konfliktanalyse und -bewertung durchgeführt.

Tab. 22: Risikoanalyse Schutzgut Mensch

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko			
	Variante 1	Variante 6	Variante 7	
Anlagebedingter/ Bauzeitbedingter Verlust von (Wohn-) Gebäuden und Privatgartenflächen / sehr hoch Flächeninanspruchnahme von Bauflächen gem. FNP / hoch	anlagebedingt: beidseitige Böschungsinanspruchnahme, keine Verluste angrenzender Privatgartenflächen oder Gebäuden in T 1 – T 6 bauzeitbedingt: beidseitige vorübergehende Flächeninanspruchnahme (5, tw. 10 - 15 m, bzw. 30 m); Gefährdung/Inanspruchnahme von Gebäuden/Privatgärten vermeidbar Bewertung:	anlagebedingt: T 1 wie V 1; T 2/T 3 keine Beanspruchung der östlichen Böschung und darüber hinausgehend; T 4 z.T. beidseitige Böschungsinanspruchnahme; T 5 / T 6 keine Beanspruchung der westlichen Böschung und darüber hinausgehend; insgesamt jedoch keine Verluste angrenzender Privatgartenflächen oder Gebäuden in T 1 – T 6 bauzeitbedingt: T 1 wie V 1; T 2 und T 3 keine Beanspruchung auf der Ostseite; Westseite 5 – 10 m Streifenbreite; T 4 Beanspruchung von 5 – 10 m Streifenbreite auf der Ostseite und 10 m auf der Westseite; T 5 / T 6 keine Beanspruchung auf der Westseite; Ostseite 5 m Streifenbreite in T 5 / T 6; Gefährdung/ Inanspruchnahme von Gebäuden/ Privatgärten vermeidbar Bewertung:	anlagebedingt: T 1 wie V 1; T 2 komplette Umgestaltung; keine Verluste angrenzender Privatgartenflächen oder Gebäuden in T 1 – T 6 bauzeitbedingt: T 1 wie V 1; T 2 bis zu 30 m nach Westen, bis zu 15 m nach Osten; T 3: 10 m nach Westen, 10-15 m nach Osten; Gefährdung/Inanspruchnahme von Gebäuden/Privatgärten vermeidbar; T 4 – 6 wie V 6 Bewertung:	
	Teilabschnitt 1 (T 1)	○	○	○
	Teilabschnitt 2 (T 2)	○	○	○
	Teilabschnitt 3 (T 3)	○	○	○
	Teilabschnitt 4 (T 4)	○	○	○
	Teilabschnitt 5 (T 5)	○	○	○
	Teilabschnitt 6 (T 6)	○	○	○
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+++	+++	+++	

noch Tab. 22:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Anlagebedingte Veränderung des direkten Wohnumfeldes zwischen Wohnbereichen durch Bebauung/sehr hoch	<p>beidseitige Böschungsinanspruchnahme, darüber hinaus nur geringfügige Verluste mit geringem bis mittlerem bzw. hohem Gefährdungspotenzial auf einer Gesamtlänge von 2.260 m in folgenden Bereichen:</p> <p>Ostseite: 61+700 – 61+850 62+530 – 62+800 62+950 – 63+560 64+550 – 65+000 65+650 – 65+900</p> <p>Westseite: 61+800 – 62+130 64+000 – 64+170 64+580 – 65+200 65+600 – 66+000</p> <p>Die Wohnumfeldsituation bleibt in seinen Funktionen erhalten. Bewertung:</p>	<p>T 1 wie V 1; T 2/T 3: einseitige Verluste mit geringem bis mittlerem bzw. hohem Gefährdungspotenzial auf einer Gesamtlänge von 1.795 m in folgenden Abschnitten:</p> <p>Ostseite: 61+700 – 61+850 64+550 – 65+000</p> <p>Westseite: 61+800 – 62.440 63+790 – 64+170</p> <p>Die Wohnumfeldsituation bleibt in seinen Funktionen erhalten. Bewertung:</p>	<p>T 1 wie V 1; T 2 bauzeitbedingt mittelfristig große Verluste; langfristig jedoch durch Neugestaltung der Freiflächen oberhalb des Tunnels Verbesserung der Wohnumfeldsituation. T 3 wie V 1 T 4 bis T 6 wie V 6</p> <p>Bewertung:</p>
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	--	-	○
Teilabschnitt 3	-	-	-
Teilabschnitt 4	---	--	--
Teilabschnitt 5	-	○	○
Teilabschnitt 6	○	○	○
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+	++	+++

noch Tab. 22:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
<p>Beeinträchtigung der Erholungsfunktion durch Flächeninanspruchnahme/ sehr hoch</p> <p>Veränderung der Erholungsfunktion durch Flächenentwertung (und Flächenaufwertung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit weitgehend vollständigem Funktionsverlust / hoch - mit Funktionserhalt / mittel 	<p>beidseitige Böschungsinanspruchnahme, darüber hinaus nur geringfügige Verluste mit hohem bis mittlerem Gefährdungspotenzial auf einer Gesamtlänge von 2.580 m in folgenden Bereichen:</p> <p>Ostseite: 62+530 – 62+800; 62+950 – 63+560 65+980 – 66+350</p> <p>Westseite: 60+500 – 60+700; 61+800 – 62+130 64+000 – 64+170; 66+930 – 67+000</p> <p>Böschungsinanspruchnahme im Bereich der Burg Linn (65+520 – 65+960) mit geringem Gefährdungspotential</p> <p>Die Erholungsfunktion, insbesondere die autobahnparallele Durchgängigkeit bleibt in seinen Funktionen erhalten.</p> <p>Bewertung:</p>	<p>T 1 wie V 1; T 2/T 3: einseitige Verluste mit hohem bis mittlerem Gefährdungspotenzial vorwiegend auf der Westseite auf einer Gesamtlänge von 2.100 m in folgenden Abschnitten:</p> <p>Ostseite: 64+550 – 65+000; 65+980 – 66+350</p> <p>Westseite: 60+500 – 60+700; 61+800 – 63+500 63+790 – 64+170</p> <p>Böschungsinanspruchnahme im Bereich der Burg Linn (65+520 – 65+960) mit geringem Gefährdungspotential</p> <p>Die Erholungsfunktion, insbesondere die autobahnparallele Durchgängigkeit bleibt in ihrer Funktion erhalten.</p> <p>Bewertung:</p>	<p>T 1 wie V 1; T 2 bauzeitbedingt mittelfristig große Verluste; langfristig jedoch durch Neugestaltung der Freiflächen oberhalb des Tunnels; Verbesserung der innerstädtischen Erholungsfunktionen. T 3 wie V 1 T 4 bis T 6 wie V 6</p> <p>Bewertung:</p>
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	--	-	○
Teilabschnitt 3	--	-	-
Teilabschnitt 4	○	○	-
Teilabschnitt 5	-	-	-
Teilabschnitt 6	-	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+++	++	+++

noch Tab. 22:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Trennung von Wege- und Funktionsbeziehungen / mittel	<p>Für beide Ausbauvarianten ist die vollständige Aufrechterhaltung der erholungsrelevanten Wege- und Funktionsverknüpfungen ohne Umwegezwang gewährleistet. Dies gilt für alle autobahnquerenden Straßen und Wege sowie auch für straßenparallele Wegeverbindungen innerhalb der Grünzüge. Im Einzelfall sind kleinräumige Wegeverlegungen erforderlich, wenn diese Wege derzeit am Böschungsfuß der A 57 verlaufen.</p> <p>Bauzeitbedingte Störungen der Wegebeziehungen können nicht ausgeschlossen werden. Sie sind unter der Voraussetzung, dass durch zeitlich begrenzten Umwegezwang die Funktionsbeziehungen aufrechterhalten werden können, als nicht erheblich aufzufassen.</p> <p>Bewertung:</p>		<p>Durch den Wegfall des heutigen Autobahndammes wird die Trennwirkung der A 57 in diesem Bereich aufgehoben. Der Tunneldeckel kann für eine Begrünung genutzt werden. Die dann verbreiterte Grünzone bleibt aber weiterhin durch die querenden Straßen unterbrochen.</p> <p>Bewertung:</p>
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	-	-	○
Teilabschnitt 3	-	-	-
Teilabschnitt 4	-	-	-
Teilabschnitt 5	-	-	-
Teilabschnitt 6	-	○	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	++	+++	+++

Lärm

Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrslärmsituation ist die Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vom 12. Juni 1990 (4). In dieser Verordnung werden Anwendungsbereich, Grenzwerte und Rechenverfahren festgelegt. Der Ausbau der A 57 ist eine wesentliche Änderung der bestehenden Verkehrsanlage. Damit sind die Grenzwerte der Lärmvorsorge für die Festlegung der aktiven und passiven Maßnahmen maßgebend.

Gemäß VLärmSchR97 vom 2. Juni 1997, Ziffer VI.10.6 (2) wird eine Überlagerung der Beurteilungspegel mehrerer Verkehrswege bei der Ermittlung der Anspruchsvoraussetzung auch dann nicht berücksichtigt, wenn Gegenstand einer Planfeststellung oder einer Plangenehmigung der Bau eines Verkehrsweges und – als notwendige Folgemaßnahme – die Änderung eines anderen Verkehrsweges sind. Der Kreis der Anspruchsberechtigten ist für jeden Verkehrsweg getrennt zu ermitteln. Von dieser Berechnungsregel ist gemäß Schreiben des MWMTV vom 03. Juli 1997 abzuweichen, wenn die Grenze zur Gesundheitsgefährdung und zur Gewährleistung der Substanz des Eigentums überschritten zu werden droht. Diese Grenzüberschreitung liegt dort vor, wo die Rechtsprechung von Bundesverwaltungsgericht und Bundesgerichtshof übereinstimmend von einer so genannten „enteignenden Wirkung“ ausgeht; diese ist für allgemeine Wohngebiete bei Werten von 70 bis 75 dB(A) tagsüber und 60 bis 65 dB(A) nachts anzusetzen. Für den aktiven Lärmschutz können unterschiedliche System eingesetzt werden:

- Lärmschutz-Wälle; Lösungen mit Lärmschutzwällen sind aufgrund des hohen Flächenbedarfs in Zusammenhang mit der intensiven Randnutzung (Wohn- und Gewerbegebiete) nur am südlichen Ausbauende sinnvoll, zumal sie bei gleichem Schutz gegenüber einer Lärmschutzwand höher ausgebildet werden müssen.
- Lärmschutz-Wände
- Wall/Wand-Kombinationen
- Galerie / Tunnel
- Einsatz von Offenporigem Asphalt (OPA)

Die unterschiedlichen Lärmschutzvarianten werden im technischen Erläuterungsbericht detailliert beschrieben. Als Vorzugsvariante ergibt sich aus einer Abwägung zwischen den Kosten und den Betroffenheiten dort die Variante LS 4 (kurze Galerie + LSW+OPA).

Vermeidung, Minimierung, Ausgleichbarkeit

Anlagebedingte Beeinträchtigungsrisiken werden im Zuge der technischen Detailplanung so weit wie möglich minimiert. Dies betrifft insbesondere die Flächenbeanspruchung, die außerhalb der Böschungen wegen des geringen Freiflächenangebotes möglichst gering gehalten werden sollte. Möglichkeiten bestehen beispielsweise durch die punktuelle Errichtung von Stützwänden oder der Versteilung der Böschungsneigungen. Die Erarbeitung entsprechender bautechnischer Maßnahmen bleibt der späteren detaillierten Entwurfsplanung vorbehalten.

Betriebsbedingte Neubelastungen werden durch die Planung eines umfassenden Lärmschutzkonzeptes vermieden. Es ist von einer Verbesserung der Situation innerhalb des gesamten untersuchten Abschnittes auszugehen.

Bezüglich baubedingter Beeinträchtigungen bedarf es aufgrund der hohen Betroffenheit der Anlieger und der langen Bauzeit – insbesondere beim Tunnelbau – eines dezidierten Minimierungskonzeptes, innerhalb dessen die Bauabläufe und die jeweiligen zeitlichen und örtlichen Minimierungsmaßnahmen (z.B. Sichtschutz, Umwegeeinrichtungen etc.) festzulegen sind. Dies gilt allerdings für alle Varianten gleichermaßen.

Städtebauliche Aspekte

Zusammenfassend ist für die **Variante 1** festzustellen, dass die Eingriffe durch den symmetrischen Ausbau, insbesondere in den Randzonen der angrenzenden Wohnsiedlungsbereiche, zu einer Konfliktverstärkung durch die geringere Abstandssituation führen. Eine Veränderung im Stadtraumverbund und in der Funktionsverbindung von Osten nach Westen würde sich zu der heutigen Situation nicht einstellen. Der beidseitige Eingriff in die bestehende Grünzone führt zu Unterbrechungen bestehender Grün-Verbundelemente entlang des Streckenabschnittes. Durch den symmetrischen Ausbau wird beidseitig das Erscheinungsbild eines Sperrbauwerkes (Damm-lage der A 57) hervorgehoben. Die Potenziale zur Verbesserung der Stadtgestaltung und Einbindung liegen in der Ausgestaltung der Brückenneubauten. Durch wirkungsvolle stadtgestalterische Maßnahmen, die im Zuge des Brückenneubaus erfolgen, lassen sich Stadtraumverbindungen, als auch städtebauliche Leitbilder hervorheben. Ebenfalls kann bei einem Brückenneubau ein ausgeweiteter Durchlass eine Verbesserung der Seitenraumfunktion bewirken.

Für den asymmetrischen Ausbau der **Variante 6** kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die siedlungsnahen Pufferzonen weitestgehend erhalten bleiben. Das Erscheinungsbild wird durch die Beanspruchung der Seitenräume nicht wesentlich beeinflusst und die Verbindungsfunktionen durch Fuß- und Radwege innerhalb der Grünzüge parallel der Strecke bleiben erhalten. Konfliktbereiche durch zusätzliche Flächeninanspruchnahme sind nur vereinzelt bei untergeordneten Nutzungen wie bei der Tennisanlage festzustellen. Eine Veränderung im Stadtraumverbund und in der Funktionsverbindung von Osten nach Westen würde sich zu der heutigen Situation nicht einstellen. Die Potenziale zur Verbesserung der Stadtgestaltung und Einbindung liegen, wie bei der Variante 1 in der Ausgestaltung der Brückenneubauten. Durch wirkungsvolle stadtgestalterische Maßnahmen, die im Zuge des Brückenneubaus erfolgen, lassen sich die Stadtraumverbindung als auch städtebauliche Leitbilder hervorheben. Ebenfalls kann bei einem Brückenneubau ein ausgeweiteter Durchlass eine Verbesserung der Seitenraumfunktion bewirken.

Zu **Variante 7** - Tunnelvariante – kann festgestellt werden, dass ein Tunnelbauwerk in dem bezeichneten Abschnitt zwischen der Görlitzer Straße und der Uerdinger Straße im Erscheinungsbild zu einem Zusammenschluss der Siedlungsräume führen würde. Die durch die Tunnellage entfallenden Randzonen zu der A 57 führen zur Aufwertung des direkt angrenzenden Wohnumfeldes. Durch den Grünzug bleibt gleichzeitig die Abpufferung des Gewerbegebietes zwischen den Stadtteilen Bockum und Gartenstadt gewahrt. Der Funktionsverbund wird mit der Weiterführung der Fuß- und Radwegeverbindungen in der Grünachse (ohne Sperrbauwerk) attraktiver. Die Ausnutzung der Potenziale, der stadtgestalterischen und stadtraumverbindenden Elemente, ist durch Maßnahmen zur baulichen Hervorhebung im Verlauf der querenden Hauptverkehrsstraßen im Bereich der Tunnelabdeckung verwirklichungsfähig. Der südliche Teilabschnitt zwischen der AS Krefeld und der AS Krefeld-Oppum ist

identisch in den Auswirkungen und in der Potenzialfindung wie der bei der Variante 6 zu beschreiben.

Die detaillierte Darstellung dieser zusammengefassten Ergebnisse kann der Untersuchung „Städtebauliche und stadtgestalterische Aspekte“ (Baumeister 2006) entnommen werden.

Gesamtbewertung Schutzgut Menschen

In der Gesamtbewertung ergibt sich folgendes Bild:

- Alle entstehenden Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch sind ausgleichbar. Die untersuchten Varianten sind damit als verträglich mit dem Schutzgut einzustufen.
- Grundsätzlich erscheint die Variante 7 (Tunnellösung) aufgrund der langfristigen Entwicklungschancen im Stadtgebiet als günstigste Ausbaulösung. Nachteilig wirkt sich hier die extrem lange Bauzeit und die sich dadurch ergebenden vorübergehenden Beeinträchtigungen des Menschen (Flächenentzug, Lärm und Schadstoffe, Störung von Funktionsbeziehungen) aus.
- Aus Sicht der Wohn- und Wohnumfeldfunktionen des Raumes ergeben sich gegenüber dem symmetrischen Ausbau Vorteile für einen einseitigen Westausbau (Variante 6); ausschlaggebendes Argument ist der Schutz der Ostseite bei T 1 bis T 3 die auf weiten Streckenabschnitten incl. der Böschungen nicht berührt werden muss. Im weiteren Trassenverlauf nach dem Verschwenken in die östliche Ausbaurichtung wird die Westseite bei T 4 bis T 6 geschont. Hier liegen bezüglich des Teilaspektes die höchsten Empfindlichkeiten.
- Gerade umgekehrt stellt sich die Bewertung aus Sicht der Erholungsnutzung dar. Der westliche Grünzug erfährt in den Teilabschnitten 1 bis 3 durch einen einseitigen Ausbau einen größeren Flächenentzug. Da aber die Funktionen der Grünfläche vollständig aufrecht erhalten werden können, wird dieser Aspekt schwächer bewertet als das dauerhafte nähere Heranrücken der Trasse an die östlichen Wohnsiedlungsbereiche innerhalb der ersten drei Trassenabschnitte. Betrachtet man den gesamten Trassenverlauf ist die Flächeninanspruchnahme von für die Erholung bedeutsamen Bereichen bei der asymmetrischen Vorzugsvariante um 480 m (= ca. 20 %) geringer.
- Aus städtebaulicher Sicht lässt sich eindeutig die Variante 7 als zu favorisierende Variante und die Variante 6 als städtebaulich verträgliche Variante gegenüber dem heutigen Bestand definieren. Variante 1 beschreibt den ungünstigsten Planungsfall.

Aus Sicht des Schutzgutes Menschen wird deshalb ungeachtet der Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit die folgende Rangfolge der Varianten gebildet.

Tab. 23: Schutzgut Menschen: Rangfolge der Varianten

<p style="text-align: center;">1. Variante 7</p> <p style="text-align: center;">2. Variante 6</p> <p style="text-align: center;">3. Variante 1</p>

C 3.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen

Einwirkungen des Bauvorhabens

Bezüglich des Schutzgutes Tiere und Pflanzen werden die nachstehend relevanten anlage- und baubedingten Einwirkungen zugrunde gelegt.

- Flächeninanspruchnahme/Versiegelung
- Zunahme naturferner Standorte durch Versiegelung
- Beeinträchtigung gefährdeter und/oder geschützter Tier- oder Pflanzenpopulationen
- Zerschneidung/Entwertung von Aktionsräumen im städtischen Biotopverbund

Betriebsbedingte Neubelastungen von Biotopen durch Schadstoffe, Licht, Lärm, Erschütterungen und Beunruhigung sind aufgrund der gegebenen Vorbelastungen durch die A 57 und die querenden Hauptverkehrsstraßen zu vernachlässigen.

Tab. 24: Risikoanalyse Schutzgut Tiere und Pflanzen

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Anlage- und baubedingter Verlust von Biotopen durch Versiegelung und sonstige Flächeninanspruchnahme/sehr hoch	beidseitige Böschungsanspruchnahme (Gehölze, Säume) und geringfügige Verluste in den Randbereichen mit - geringem bis mittlerem Gefährdungspotenzial (T 1 bis T 3) - mit geringem bis hohem Gefährdungspotenzial (T 4) - mit mittlerem bis hohem Gefährdungspotenzial (T 5) - mit geringem bis hohem Gefährdungspotenzial (T 6) Bewertung:	T 1 wie V 1; T 2/T 3: einseitige Verluste mit geringem bis mittlerem Gefährdungspotenzial vorwiegend auf der Westseite. T 4 wie V 1 T 5: einseitige Verluste mit hohem Gefährdungspotenzial auf der Ostseite. T 6: einseitige Verluste mit vorwiegend mittlerem Gefährdungspotenzial auf der Ostseite. Bewertung:	T 1 wie V 1; T 2 bauzeitbedingt mittelfristig große Verluste T 3 wie V 1 T 4 - T 6 wie V 6 Gesamtanspruchnahme: Versiegelung: Bewertung
Teilabschnitt 1	--	--	--
Teilabschnitt 2	--	-	---
Teilabschnitt 3	--	--	--
Teilabschnitt 4	---	--	--
Teilabschnitt 5	---	--	--
Teilabschnitt 6	--	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+	+++	++

noch Tab. 24:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Anlagebedingte Entwertung angrenzender Biotope und Teillebensräume - mit weitgehendem Funktionsverlust / hoch - mit Funktionserhalt / mittel	Es erfolgt zwar eine Entwertung angrenzender Biotope und Teillebensräume aber die Vernetzungsfunktionen Stadt-Umland im Grünzugverlauf ist nicht gefährdet. Bewertung:	In Teilbereichen deutlichere Verschmälerung des westseitigen Grünkorridors: km 62 + 450 – 63 + 230, jedoch keine Gefährdung der Vernetzungsfunktionen Stadt-Umland im Grünzugverlauf. Bewertung:	Langfristig durch Neugestaltung der Freiflächen oberhalb des Tunnels Möglichkeiten zur Erhöhung des innerstädtischen Grünanteils und zur Stärkung des Nord-Süd-Verbundes Bewertung:
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	-	--	0
Teilabschnitt 3	-	-	-
Teilabschnitt 4	-	-	-
Teilabschnitt 5	-	-	-
Teilabschnitt 6	-	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	++	+	+++

noch Tab. 24:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Verlust von Populationen gefährdeter, lebensraumtypischer Tier- und Pflanzenarten sowie streng geschützter Arten gem. § 10 (2) Ziff.11 BNatSchG/sehr hoch	T 1 –T 6: kein Gefährdungspotenzial	T 1 –T 6: kein Gefährdungspotenzial	T 1 –T 6: kein Gefährdungspotenzial
	Bewertung:	Bewertung:	Bewertung:
Teilabschnitt 1	○	○	○
Teilabschnitt 2	○	○	○
Teilabschnitt 3	○	○	○
Teilabschnitt 4	○	○	○
Teilabschnitt 5	○	○	○
Teilabschnitt 6	○	○	○
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+++	+++	+++

noch Tab. 24:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
<p>Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von nach § 30 BNatSchG bzw. nach § 62 LG NW geschützten Biotopen sowie von Schutzgebieten gem. § 20 LG NW / sehr hoch</p> <p>Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von Schutzgebieten gem. §§ 21 – 23, 43, 44 und 48c LG NW / hoch bzw. mittel</p>	<p>T 1, T 3 - T 6: Beanspruchung von Flächen, die dem Landschaftsschutz unterliegen. T 1: beidseitig, km 60+500 – 60+700 Ostseite, km 60+900 – 61+300 T 3: Westseite, km 64+000 – 64+300 T 4: Westseite, km 64+370 – 64+520 und 64+650 – 65+150 T 5: Ostseite, km 65+520 – 65+970 T 6: Ostseite, km 66+100 – 66+350 und Westseite, km 66+000 – 67+000</p> <p>Bewertung:</p>	<p>T 1, T 3 - T 6: Beanspruchung von Flächen, die dem Landschaftsschutz unterliegen. T 1: beidseitig, km 60+500 – 60+700 Ostseite, km 60+900 – 61+300 T 3: Westseite, km 63+950 – 64+300 T 4: Westseite, km 64+370 – 64+520 T 5: Ostseite, km 65+517 – 65+925 T 6: Ostseite, km 66+100 – 66+350</p> <p>Bewertung:</p>	<p>T 1, T 3 - T 6: Beanspruchung von Flächen, die dem Landschaftsschutz unterliegen. T 1: beidseitig, km 60+500 – 60+700 Ostseite, km 60+900 – 61+300 T 3: Westseite, km 64+050 – 64+300 T 4 bis T 6 wie V 6</p> <p>Bewertung:</p>
Teilabschnitt 1	--	--	--
Teilabschnitt 2	○	○	○
Teilabschnitt 3	--	---	-
Teilabschnitt 4	--	-	-
Teilabschnitt 5	--	--	--
Teilabschnitt 6	--	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+	++	+++

Vermeidung, Minimierung, Ausgleichbarkeit

Anlagebedingte Beeinträchtigungsrisiken werden im Zuge der technischen Detailplanung so weit wie möglich minimiert. Für die Bauzeit ergeben sich Vermeidungs- und Minimierungsmöglichkeiten durch den Schutz wertvoller Gehölze im Baubereich und deren angrenzenden Flächen durch Bauzäune oder Einzelbaumschutzmaßnahmen.

Erhebliche Beeinträchtigungen von Funktionen des Schutzgutes Pflanzen- und Tierwelt erscheinen unter Berücksichtigung der beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung ausgleichbar im Sinne des LG NW. Maßstab ist hier die Wiederherstellbarkeit der Werte und Funktionen innerhalb eines Generationszeitraumes (ca. 30 Jahre). Alle Varianten sind als verträglich mit dem Schutzgut einzustufen.

Gesamtbewertung Schutzgut Tiere und Pflanzen

In der Gesamtbewertung ergibt sich folgendes Bild:

Für die städtisch geprägten Teilabschnitte 1 – 3 ist insgesamt festzustellen, dass sich die Beeinträchtigungen bei allen Varianten auf einem relativ geringen Niveau abspielen.

Grundsätzlich erscheint die Variante 7 (Tunnellösung) hier aufgrund der langfristigen Entwicklungschancen durch Erweiterung der Grünzone auch aus Sicht der Pflanzen- und Tierwelt als günstigste Ausbaulösung. Nachteilig wirkt sich hier jedoch die extrem lange Bauzeit und die sich dadurch ergebenden vorübergehenden Beeinträchtigungen des Biotopverbunds (bauzeitbedingter Flächenentzug, Störung durch Bautätigkeiten).

Variante 6 hat aus Sicht der Pflanzen- und Tierwelt den Nachteil, dass die innerstädtische Grünachse in Teilabschnitten eingeengt wird. Dieser quantitative Nachteil ist durch eine qualitative Aufwertung der Restflächen kompensierbar; die grundsätzliche Funktionalität als Verbindungsachse Stadt-Umland ist nicht infrage gestellt.

Variante 1 hat den Nachteil, dass auch auf der Ostseite der Eingriff in die randlichen Gehölze (insbesondere auch bauzeitbedingt) und die Böschungsgehölze unvermeidbar ist. Allerdings ist eine Wiederherstellung der Werte und Funktionen durch eine Neubepflanzung auch hier möglich.

Bei den Teilabschnitten 4 – 6 wirkt sich die geringere Flächeninanspruchnahme der Varianten 6 und 7 günstiger gegenüber der Variante 1 aus. Die Böschungen auf der Westseite können hier fast vollständig erhalten bleiben, zu dem ist hier die Flächeninanspruchnahme von Landschaftsschutzgebieten geringer im Vergleich zu Variante 1. Die östliche Ausbaurichtung im Bereich des Teilabschnittes 6 (Lohbruchgraben) bedingt keinen Verlust von Populationen gefährdeter, lebensraumtypischer Tier- und Pflanzenarten bzw. streng geschützter Arten, da es zu keiner Flächeninanspruchnahme in das FFH-Gebiet kommt (vgl. FFH-VS). Eine potenzielle anlagebedingte Störung ist bei allen Varianten gleichermaßen möglich, diese wirkt sich jedoch bei dem an die A 57 angrenzenden Teil des Lohbruchgrabens nicht negativ auf die populationsrelevante Fitness der dort nachgewiesenen bzw. der dort potenziell vorkommenden Arten aus. Dies gilt gleichermaßen auch für Variante 1.

Aus Sicht des Schutzgutes Tiere und Pflanzen wird deshalb die folgende Rangfolge der Varianten gebildet.

Tab. 25: Schutzgut Tiere und Pflanzen: Rangfolge der Varianten

<ol style="list-style-type: none">1. Variante 72. Variante 63. Variante 1

C 3.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Ein relevantes anlagebedingtes Gefährdungsrisiko besteht durch

- bau- und anlagebedingten Verlust sowie Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Flächeninanspruchnahme
- bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes.

Die Flächeninanspruchnahme bei dem geplanten Ausbau der A 57 geht einher mit einem Verlust bzw. der Beeinträchtigung der Bodenfunktionen.

Der ermittelte Konfliktgrad ist unabhängig von der Einstufung der Schutzgutbedeutung aufgrund der gegebenen Vorbelastungen im Umfeld der A 57 mit mittel einzustufen; die hohe Ertragsfähigkeit der Böden im Hinblick auf eine ackerbauliche Nutzung kann im Randbereich der Trasse nicht genutzt werden.

Eine Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes ist über die Ableitung des Oberflächenwassers prinzipiell möglich. Qualitative und quantitative Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt werden im Folgenden auf Grundlage der Angaben vom Planungsbüro Kocks Consult beschrieben.

Die zu berücksichtigenden betriebsbedingte Beeinträchtigungen werden variantenunabhängig in einem eigenständigen Kapitel betrachtet.

Im Folgenden wird eine vergleichende verbal-argumentative Konfliktanalyse und -bewertung durchgeführt.

Tab. 26: Risikoanalyse Schutzgut Boden

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
<p>Bau- und anlagebedingter Verlust sowie Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Flächeninanspruchnahme / mittel</p>	<p>Die mit dem Vorhaben verbundene bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme bedingt einen Verlust aller Bodenfunktionen durch Versiegelung bzw. eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen (infolge Ab-/ Auftrag, Umlagerung etc.). Variante 7 hat diesbezüglich aufgrund der Entsiegelungsmöglichkeiten oberhalb des Tunnelbauwerks Vorteile (vgl. Tab. 7)</p> <p>Eine baubedingte Inanspruchnahme von Flächen (Baustreifen etc.) wird bei allen Varianten so weit wie möglich eingegrenzt und erfolgt unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften (z.B. RiStWaG). Für den Naturschutz besonders bedeutsame Bereiche, hier v.a. die an die Bauflächen angrenzenden Abschnitte des Lohbruchgrabens einschließlich angrenzender Flächen der Niederungsrinne, sind durch besondere Vorkehrungen zu sichern (als baubetriebliche Abschlussflächen).</p>		
	<p>Dem zu beanspruchenden Boden wurde hinsichtlich der nat. Ertragsfunktion (E) und der Sorptionsfähigkeit (S) folgende Schutzgutbedeutung zugewiesen.</p> <p>T 1- T 3: S/E hoch (1.980 m) T 4: S = mittel – hoch; E = nachrangig / hoch (1380 m) T 5: S = hoch; E = hoch (960 m) T 6: S = hoch; E = hoch (1300 m)</p>	<p>Der zu beanspruchende Boden wurde hinsichtlich der nat. Ertragsfunktion (E) und der Sorptionsfähigkeit (S) folgende Schutzgutbedeutung zugewiesen.</p> <p>T 1- T 3: S/E hoch (2.960 m) T 4: S = mittel – hoch; E = nachrangig / hoch (450 m) T 5: S = hoch; E = hoch (480 m) T 6: S = hoch; E = hoch (320 m)</p>	<p>T 1- T 3: S/E hoch, (wie V 6) T2: beim Tunnelbau ist von einer umfassenden Kompensationsmöglichkeit durch Entsiegelung/Rückbau der alten A 57 auszugehen. T 4 – 6 wie V 6</p>

noch Tab. 26:

	bauzeitbedingt: Durch die Notwendigkeit der Schaffung von Arbeitsflächen und der Verlegung von Leitungen im unmittelbaren Straßenumfeld ist davon auszugehen, dass die Natürlichkeit des Bodens – soweit noch vorhanden – bei allen Varianten über das Maß der anlagebedingten Inanspruchnahme hinaus abnimmt.		
Teilabschnitt 1	--	--	--
Teilabschnitt 2	--	---	-
Teilabschnitt 3	-	---	--
Teilabschnitt 4	--	-	-
Teilabschnitt 5	--	-	-
Teilabschnitt 6	--	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	++	++(+)	+++

noch Tab. 26:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes / hoch	Das im Trassenverlauf (T 4 bis T 6) anfallende Oberflächenwasser wird gefasst, über Entwässerungsanlagen vorgereinigt den Vorflutern zugeleitet oder dem städtischen Kanalnetz zugeführt; z.T. erfolgt eine breitflächige Entwässerung über die Böschung. Nachhaltige wasserstauende oder wasserentziehende Auswirkungen durch die Baumaßnahmen sind nicht zu erwarten. Bewertung:	wie V 1 Bewertung:	T 1, T 3: wie V 6; T 2: erheblichen Beeinträchtigungen werden durch ein entsprechendes Entwässerungskonzept vermieden. T 4 bis T 6 wie V 6 Bewertung:
Teilabschnitt 1	○	○	○
Teilabschnitt 2	○	○	○
Teilabschnitt 3	○	○	○
Teilabschnitt 4	○	○	○
Teilabschnitt 5	○	○	○
Teilabschnitt 6	○	○	○
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+++	+++	+++

Gesamtbewertung Schutzgut Boden

In der Gesamtbewertung ergibt sich folgendes Bild:

- Alle entstehenden Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden sind ausgleichbar. Die untersuchten Varianten sind damit als verträglich mit dem Schutzgut einzustufen
- Aufgrund der geringeren bauzeitbedingten Flächeninanspruchnahme ist die Variante 6 gegenüber den Varianten 1 und 7 tendenziell günstiger zu beurteilen. Der Verlust bzw. die Beeinträchtigung der Bodenfunktionen infolge Ab-/Auftrag, Umlagerung etc. beschränkt sich bei der asymmetrischen Vorzugsvariante in den Teilabschnitten 4 bis 6 überwiegend nur auf eine Trassenseite. Variante 7 hat den Vorteil von weit reichenden Rückbaumöglichkeiten an der Oberfläche.
- Nachhaltige Beeinträchtigungen des Bodenwasserhaushaltes sind aufgrund der entwässerungstechnischen Vermeidungsmaßnahmen innerhalb der Teilabschnitte T 1 bis T 6 nicht zu erwarten.

Aus Sicht des Schutzgutes Boden wird deshalb ungeachtet der Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit die folgende Rangfolge der Varianten gebildet.

Tab. 27: Schutzgut Boden: Rangfolge der Varianten

1. Variante 7
2. Variante 6
3. Variante 1

C 3.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

C 3.4.1 Grundwasser

Relevantes anlagebedingtes Gefährdungsrisiko besteht durch:

- Inanspruchnahme von Gebieten mit hohem Grundwasserdargebot
- Inanspruchnahme von Gebieten mit geringen Grundwasserflurabständen
- Betriebsbedingte potenzielle Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers
- Inanspruchnahme von Wasserschutzgebieten

Tab. 28: Risikoanalyse Schutzgut Wasser / Grundwasser

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Anlagebedingte Inanspruchnahme von Gebieten mit hohem Grundwasserdargebot / hoch	Die Teilabschnitte T 4 bis T 6 weisen ein sehr hohes Grundwasserdargebot (Sande und Kiese der Niederterrasse) bei gleichzeitig hoher Grundwasserneubildung auf. Entsprechend befinden sich alle geplanten Varianten im Bereich sehr hohen Grundwasserdargebots. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass Beeinträchtigungen des Grundwasserhaushaltes durch Rückhaltung und Versickerungsmaßnahmen bis unter die Erheblichkeitsschwelle minimiert werden können.		
	Verminderung der Versickerung von Niederschlagswasser durch Versiegelung mit befestigten Flächen		
Teilabschnitte 1 - 6	-	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen / Rangfolge der Varianten	+++	+++	+++

noch Tab. 28:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Betriebsbedingte potenzielle Verschmutzungsgefährdung des Grundwassers / hoch	Um während der Bauphase und durch Neuanlage von Bauwerken eine potenzielle Gefährdung des Grundwassers auszuschließen, sind entsprechende Sicherheitsstandards der Planung sowie die einschlägigen Schutzvorschriften durch bausausführende Firmen beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (RiStWaG) einzuhalten.		
Anlagebedingte Inanspruchnahme von Gebieten mit geringen Grundwasserflurabständen / hoch	Flächeninanspruchnahme von Bereichen mit überwiegend hoher Verschmutzungsempfindlichkeit in T 4 bzw. mit mittlerer Verschmutzungsempfindlichkeit in T 1-3, T 5 und T 6 Bewertung:	Flächeninanspruchnahme von Bereichen mit überwiegend hoher Verschmutzungsempfindlichkeit in T 4 bzw. mit mittlerer Verschmutzungsempfindlichkeit in T 1-3, T 5 und T 6 Bewertung:	T 1 bis T 6 wie V 6 Bewertung:
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	-	-	---
Teilabschnitt 3	-	-	-
Teilabschnitt 4	---	--	--
Teilabschnitt 5	--	-	-
Teilabschnitt 6	--	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen / Rangfolge der Varianten	+(+)	+++	++

noch Tab. 28:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Anlagebedingte Inanspruchnahme von Wasserschutzgebieten / sehr hoch	T 1/T 2, T 5 / T 6: Alle geplanten Varianten befinden sich innerhalb von festgesetzten Wasserschutzgebieten (Bau-km 61+400 – Bau-km 63+500 und Bau-km 65+670 bis Bau-km 66+800: Schutzzone IIIA; Bau-km 60+500 – Bau-km 61+400 und Bau-Km 66+800 bis Bau-Km 67+000: Schutzzone IIIB). Für die Einhaltung entsprechender Schutzvorkehrungen sind die Festsetzungen der Wasserschutzgebietsverordnungen und die Vorschriften gem. RiStWaG einschlägig.		
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	-	-	-
Teilabschnitt 3	-	-	-
Teilabschnitt 4	○	○	○
Teilabschnitt 5	--	-	-
Teilabschnitt 6	--	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen / Rangfolge der Varianten	+	++	++

C 3.4.2 Oberflächenwasser

Relevantes Gefährdungsrisiko besteht prinzipiell durch:

- Anlagebedingter Verlust von Fließgewässern einschließlich Gewässer begleitender Biotoptypen durch Flächeninanspruchnahme
- Anlagebedingter Verlust / Beeinträchtigung von Stillgewässern einschließlich Gewässer begleitender Biotoptypen durch Flächeninanspruchnahme
- Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Fließgewässern durch Schadstoffeintrag

Die zu berücksichtigenden betriebsbedingten Beeinträchtigungen werden in einem eigenständigen Kapitel betrachtet.

Im Folgenden wird eine vergleichende verbal-argumentative Konfliktanalyse und -bewertung durchgeführt.

Tab. 29: Risikoanalyse Schutzgut Wasser / Oberflächenwasser

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Fließgewässern durch Schadstoffeintrag / hoch	Im Hinblick auf die Auswirkung durch Schadstoffeintrag in Fließgewässer gilt analog die Darstellung in Kap. 4.3.4.1. (Inanspruchnahme von Wasserschutzgebieten). Im gesamten Trassenverlauf wird das auf den Fahrbahnen anfallende Oberflächenwasser gefasst und über die Entwässerungsanlagen vorgereinigt den Vorflutern zugeleitet.		
Teilabschnitt 1	○	○	○
Teilabschnitt 2	○	○	○
Teilabschnitt 3	○	○	○
Teilabschnitt 4	○	○	○
Teilabschnitt 5	○	○	○
Teilabschnitt 6	○	○	○
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	+++	+++	+++

Beeinträchtigungen von Oberflächengewässern sind nicht zu erwarten.

Gesamtbewertung Schutzgut Wasser

In der Gesamtbewertung ergibt sich folgendes Bild:

- Es sind bezogen auf die untersuchten Varianten unter Berücksichtigung der Vermeidungsaspekte keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen beim Schutzgut Wasser zu erwarten. Die untersuchten Varianten sind damit als verträglich mit dem Schutzgut einzustufen.
- Aufgrund der geplanten Versiegelung mit befestigten Flächen wird die Versickerung von Niederschlägen vor Ort vermindert. Von einer potenziellen örtlichen Verringerung der Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet ist daher auszugehen. Messbare Verringerungen des örtlichen Grundwasserdargebotes sind dagegen nicht zu erwarten.
- Alle geplanten Varianten befinden sich in einem Bereich mit hoher bzw. mittlerer Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers. Da die Bauwerksplanung in den Teilabschnitten 1, 3 und 4 bis 6 keine Änderung der Gradienten vorsieht sind keine anlagebedingten Beeinträchtigungen durch flächenhafte Eingriffe in den Grundwasserkörper zu erwarten. Punktueller Eingriffe sind v.a. durch Gründungsbauwerke (Brückenpfeiler, Entwässerungsanlagen etc.) erforderlich. Nachhaltige Beeinträchtigungen im Hinblick auf die Verschmutzung des Grundwassers bzw. die Qualitäten ausgewiesener Wasserschutzgebiete sind unter Einhaltung der Vorschriften gem. RiStWaG jedoch nicht zu erwarten. Dies gilt für Fließ- und Stillgewässer gleichermaßen.
- Variante 7 greift in den Grundwasserkörper direkt ein. Erhebliche Beeinträchtigungen sind durch technische Maßnahmen der Wasserhaltung vermeidbar.
- Das bestehende Regenrückhaltebecken (FJ2) im Bereich der Anschlussstelle Krefeld-Oppum (Bau-Km 66+650) muss aufgrund des vergrößerten Einzugsgebiets ausgebaut werden. Genaue Angaben zur geplanten Beckengröße liegen noch nicht vor. Dieser Ausbau muss bei den Varianten 1, 6 und 7 gleichermaßen durchgeführt werden, so dass diesbezüglich keine Unterschiede zwischen den Varianten bestehen. Ob hierdurch ein Verlust/eine Beeinträchtigung angrenzender Biotopbestände erfolgt, kann zum derzeitigen Planungszeitpunkt nicht beurteilt werden. Da es sich bei diesem RRB um ein künstliches Gewässer handelt, und keine sonstigen Fließ- bzw. Stillgewässer in Anspruch genommen oder beeinträchtigt werden, ergibt sich insgesamt keine Beeinträchtigung von Oberflächengewässern.

Aus Sicht des Schutzgutes Wasser wird deshalb ungeachtet der Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit die folgende Rangfolge der Varianten gebildet.

Tab. 30: Schutzgut Wasser: Rangfolge der Varianten

<ol style="list-style-type: none">1. Variante 72. Variante 63. Variante 1

C 3.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft

Ein relevantes anlagebedingtes Gefährdungsrisiko besteht im

- Verlust / Funktionsverlust von Gehölzflächen mit lufthygienischer und klimatischer Ausgleichsfunktion
- Verlust von Kaltluftentstehungsgebieten

Der geplante Ausbau der A 57 führt im Falle aller Varianten bei einer Inanspruchnahme der Böschung zu einem Verlust der vorhandenen Gehölzeingrünungen. Den Gehölzstrukturen entlang der Trasse wird dabei eine hohe bzw. sehr hohe Bedeutung für den Immissionsschutz gegenüber angrenzenden Flächen bzw. angrenzender Wohnbebauung zugeordnet. Dort wo ein weitgehend vollständiger Funktionsverlust zu verzeichnen ist, ist eine hohe, sonst eine mittlere Konfliktsituation gegeben. Die vorhandene Immissionsschutzpflanzung ist in ihrem Umfang nach der Anlage der Trasse wiederherzustellen um die lufthygienische Ausgleichsfunktion nicht nachhaltig zu beeinträchtigen.

Durch die Errichtung von Lärmschutzeinrichtungen ist davon auszugehen, dass es hinter den Lärmschutzwänden / -wällen durch eine günstige Veränderung der Ausbreitung zu einer Reduzierung der Schadstoffbelastung kommt.

Ventilationsbahnen erfahren durch den Ausbau der A 57 keine Beeinträchtigung, da die vorhandene Hindernisstruktur im Bereich der Trasse im Hinblick auf die Strömungsverhältnisse kaum Veränderung erfährt.

Eine Beeinträchtigung von Kaltluftentstehungsgebieten ist durch den Ausbau der A 57 nicht gegeben.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen werden variantenunabhängig in einem eigenständigen Kapitel betrachtet.

Im Folgenden wird eine vergleichende verbal-argumentative Konfliktanalyse und -bewertung durchgeführt.

Tab. 31: Risikoanalyse Schutzgut Klima/Luft

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
<p>Verlust / Funktionsverlust von Gehölzflächen mit luft-hygienischer und klimatischer Ausgleichsfunktion / mittel</p> <p>Weitgehend vollständiger Funktionsverlust / hoch</p>	<p>beidseitige Böschungsinanspruchnahme incl. der Immissionsschutzpflanzung mit hoher bzw. angrenzend an Wohn-/Gewerbebebauung sehr hoher Empfindlichkeit auf einer Gesamtlänge von ca. 7.800 m in folgenden Bereichen:</p> <p>Ostseite: 61+050 – 61+200; 61+900 – 63+550; 63+750 – 64+050; 64+200 – 64+300; 64+550 – 65+150; 65+520 – 66+350</p> <p>Westseite: 60+500 – 61+200; 61+900 – 63+350; 63+500 – 64+300; 64+370 – 64+420; 64+600 – 65+150; 65+600 – 66+550; 66+930 – 67+000</p> <p>Die klimatische / lufthygienische Ausgleichsfunktion bleibt nach Wiederherstellung der Böschung samt Gehölzanpflanzung erhalten.</p> <p>Bewertung:</p>	<p>T 1/T 3/T 4 z.T. beidseitige Böschungsinanspruchnahme; T2/T 5 / T 6 keine Beanspruchung der westlichen Böschung; Inanspruchnahme der Immissionsschutzpflanzung mit hoher Empfindlichkeit auf einer Gesamtlänge von 4.710 m in folgenden Bereichen:</p> <p>Ostseite: 61+050 – 61+200; 61+900 – 62+150 64+550 – 65+200; 65+520 – 66+320</p> <p>Westseite: 60+500 – 61+200; 61+900 – 63+400 63+500 – 64+300; 64+370 – 64+420</p> <p>Die klimatische / lufthygienische Ausgleichsfunktion bleibt nach Wiederherstellung der Böschung samt Gehölzanpflanzung erhalten.</p> <p>Bewertung:</p>	<p>T 1, T 3, T 4 bis T 6: wie V 6</p> <p>T 2: Durch den Tunnelbau gehen nicht nur lufthygienisch wirksame Gehölzbestände verloren, es entfällt auch ein wesentlicher Anteil der Emissionsquelle. Das Beeinträchtigungsrisiko ist deshalb gering. Darüber hinaus sind die Möglichkeiten zur Verbesserung des Stadtklimas durch Erhöhung des Grünflächenanteils auf den frei werdenden Flächen gegeben.</p> <p>Bewertung:</p>
Teilabschnitt 1	--	--	--
Teilabschnitt 2	---	--	-
Teilabschnitt 3	--	--	--
Teilabschnitt 4	---	--	--
Teilabschnitt 5	--	-	-
Teilabschnitt 6	--	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen / Rangfolge der Varianten	+	++	+++

noch Tab. 31:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Anlagebedingter Verlust von Kaltluftentstehungsgebieten / sehr hoch	Keine Inanspruchnahme von Flächen mit Bedeutung für Kaltluftbildung und keine Beeinträchtigung der Ventilationsbahn im Bereich des Schönwasserparkes bzw. der Essener Straße Bewertung:	wie V 1 Bewertung:	wie V 1 Bewertung:
Teilabschnitt 1	○	○	○
Teilabschnitt 2	○	○	○
Teilabschnitt 3	○	○	○
Teilabschnitt 4	○	○	○
Teilabschnitt 5	○	○	○
Teilabschnitt 6	○	○	○
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen / Rangfolge der Varianten	+++	+++	+++

Gesamtbewertung Schutzgut Klima / Luft

In der Gesamtbewertung ergibt sich folgendes Bild:

- Alle entstehenden Beeinträchtigungen des Schutzgutes Klima / Luft sind ausgleichbar. Die untersuchten Varianten sind damit als verträglich mit dem Schutzgut einzustufen.
- Aus Sicht der klimatischen bzw. lufthygienischen Ausgleichsfunktion sind die Varianten 6 und 7 für die Teilabschnitte T 1 bis T 6 günstiger zu bewerten, da der Verlust von mit Immissionsschutzpflanzung bestandener Böschungsflächen gegenüber der Variante 1 geringer ist.
- Nachhaltige Beeinträchtigungen (Verlust, Einschränkung etc.) vorhandener Klimafunktionen sind innerhalb der Teilabschnitte T 1 bis T 6 nicht zu erwarten. Eine Beeinträchtigung der Ventilationsbahn im Bereich des Schönwasserparks ist nicht wahrscheinlich, da die Brücke mit vorhandener Durchlassbreite erhalten bleibt.

Aus Sicht des Schutzgutes Klima / Luft wird deshalb ungeachtet der Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit die folgende Rangfolge der Varianten gebildet.

Tab. 32: Schutzgut Klima / Luft: Rangfolge der Varianten

<ol style="list-style-type: none">1. Variante 72. Variante 63. Variante 1
--

C 3.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft/Ortsbild

Einwirkungen des Bauvorhabens

Bezüglich des Schutzgutes Landschaft/Ortsbild werden die nachstehend relevanten Einwirkungen zugrunde gelegt.

- Flächeninanspruchnahme
- Verlust bzw. Überformung prägender Vegetations- und Strukturelemente
- Technisierung (Neuversiegelung, starkes Hervortreten der Verkehrsfunktion durch großflächige Verkehrsverknüpfungen, Bauwerke)

Morphologische Aspekte treten aufgrund der gegebenen anthropogenen Überprägung in den Hintergrund.

Der untersuchte Trassenabschnitt verläuft größtenteils innerhalb des Stadtgebietes von Krefeld und ist geprägt von der vorhandenen Verkehrsdominanz durch die A 57 und die querenden Hauptverkehrsstraßen einerseits und durch autobahnparallele Grünflächen mit hoher Ortsbild prägender und Identität stiftender Bedeutung andererseits. Südlich von Bau-km 65+500 schließen sich Freilandbereiche an. Prägend sind hier auf der Westseite des Trassenabschnitts die Parkanlage der Burg Linn sowie der Lohbruchgraben, welche das Landschaftsbild in diesem Bereich bestimmen.

Alle neu hinzukommenden Beeinträchtigungen sind vor dem Hintergrund der im Raum vorhandenen Vorbelastung zu interpretieren.

Tab. 33: Risikoanalyse Schutzgut Landschaft

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Verlust von Flächen/ Vegetationsstrukturen mit bedeutenden Land- schaftsbildqualitäten durch Flächenin- anspruchnahme / sehr hoch	T 1 – T 3: beidseitige Böschungsinanspruchnahme (Gehölze) mit vorwiegend hohem Risiko im Osten und mittlerem Risiko im Westen. Geringfügige Verluste in den Randbereichen mit sehr hohem bis mittlerem Gefährdungspotenzial. T 4: beidseitige Böschungsinanspruchnahme (Verlust von landschaftsprägenden Kleingehölzen) und darüber hinaus beidseitig geringfügige Verluste mit mittlerem Gefährdungspotenzial T 5: beidseitige Böschungsinanspruchnahme (Verlust von landschaftsprägenden Kleingehölzen) und darüber hinaus geringfügige Verluste mit hohem Gefährdungspotenzial auf der Ostseite T 6: beidseitige Böschungsinanspruchnahme (teilw. Verlust von landschaftsprägenden Kleingehölzen) und darüber hinaus geringfügige Verluste mit mittlerem bis hohem Gefährdungspotenzial	T 1 wie V 1; T 2/T 3: einseitige Verluste mit geringem bis mittlerem Gefährdungspotenzial vorwiegend auf der Westseite. T 4: einseitige Böschungsinanspruchnahme (Verlust von landschaftsprägenden Kleingehölzen) auf der Ostseite und darüber hinaus geringfügige Verluste mit mittlerem Gefährdungspotenzial T 5: Böschungsinanspruchnahme (Verlust von landschaftsprägenden Kleingehölzen) und darüber hinaus geringfügige Verluste mit hohem Gefährdungspotenzial auf der Ostseite T 6: Böschungsinanspruchnahme (teilw. Verlust von landschaftsprägenden Kleingehölzen) auf der Ostseite und darüber hinaus geringfügige Verluste mit hohem Gefährdungspotenzial	T 1 wie V 1; T 2 bauzeitbedingt mittelfristig große Verluste, jedoch Chance der Neugestaltung durch neue Flächenbereitstellung T 3 wie V 1 T 4 bis T 6 wie V 6
Bewertung			
Teilabschnitt 1	---	---	---
Teilabschnitt 2	---	--	-
Teilabschnitt 3	---	---	---
Teilabschnitt 4	---	--	--
Teilabschnitt 5	---	--	--
Teilabschnitt 6	---	--	--
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen / Rangfolge der Varianten	+	++	+++

noch Tab. 33:

Art der Auswirkung/ Einwirkungsstärke	Gefährdung / Risiko		
	Variante 1	Variante 6	Variante 7
Technisierung des Ortsbildes durch Flächenversiegelung/Bauwerksbau / mittel	Die optische Erscheinungsform des Bauwerkes ändert sich im Prinzip nicht. Auch die Anschlussstellen werden in der Anordnung und Führung der Fahrstreifen beibehalten. Die Erhöhung der Technisierung wird nur durch die Neuversiegelung und die Anpassung (Vergrößerung) der Brückenbauwerke und ggf. Lärmschutzeinrichtungen ausgelöst.		T 1 u. T 3: wie V 1 T 2: Verringerung der Technisierung durch Lage im Tunnel; Verbesserung der langfristigen Gestaltungsmöglichkeiten im Bereich der neuen Freiflächen
	Das Erscheinungsbild des vorhandenen Sperrbauwerkes (Dammlage der A 57) wird durch den Ausbau bzw. Verlängerungen von Stützwänden an Brückenbauwerken hervorgehoben.	Das Erscheinungsbild des vorhandenen Sperrbauwerkes (Dammlage der A 57) wird nur teilweise durch den Ausbau bzw. Verlängerungen von Stützwänden an Brückenbauwerken hervorgehoben.	Das Erscheinungsbild wird im Bereich des Tunnelbauwerkes gegenüber dem Sperrbauwerk (Dammlage der A 57) in der Überschaubarkeit der Siedlungsräume positiv verändert. Im Bereich der „Magistralen“, wird die Wirkung der Brückenbauwerke aufgehoben. Neuversiegelung:
Teilabschnitt 1	-	-	-
Teilabschnitt 2	-	-	0
Teilabschnitt 3	-	-	-
Teilabschnitt 4	-	-	-
Teilabschnitt 5	-	-	-
Teilabschnitt 6	-	-	-
Gesamtbeurteilung Beeinträchtigungen/ Rangfolge der Varianten	++	++	+++

Vermeidung, Minimierung, Ausgleichbarkeit

Bezüglich der Beeinträchtigungen des Landschafts-/Ortsbildes werden keine Vermeidungsmaßnahmen gesehen, die über die bisherige bauliche Konzeption hinausgehen. Durch eine landschaftsgerechte Trasseneinbindung (Eingrünungs- und Gestaltungsmaßnahmen auch im Trassenumfeld) sind die Beeinträchtigungen deutlich minimierbar.

Bezüglich der Lärmschutzeinrichtungen ist eine Minimierung des Konfliktes durch die Wahl gestalterisch wertvoller Materialien und Formen möglich.

Bei Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ist ein Ausgleich im Sinne der Eingriffsregelung möglich, wenn eine "landschaftsgerechte Wiederherstellung oder Neugestaltung" der betroffenen Bereiche erfolgt.

Dies ist dann gegeben, wenn eine Harmonisierung der veränderten Bereiche mit dem Umfeld

- durch gestalterische Maßnahmen an dem Bauwerk selbst (z.B. durch Böschungsabflachungen, Auswahl spezieller Baustoffe) und/oder
- durch eine Ablenkung von diesen Bereichen durch Kaschierung bzw. durch Erhöhung der Wirksamkeit bestehender Strukturen (z.B. Betonung der linearen Erstreckung von Grünzügen zur Ablenkung von querenden Linien; Wiederherstellung verloren gegangener Landschaftsbild- oder Ortsbildelemente) erfolgt.

Entsprechende Maßnahmen sind im Bereich des Untersuchungsraumes (z.B. gestalterische Aufwertung der vorhandenen Grünzüge, Neugestaltung oberirdischer Flächen beim Tunnelbau, landschaftsgerechte Neubepflanzung der Böschungen) vorstellbar. Das Vorhaben ist als vereinbar mit den Belangen des Schutzgutes Landschaft einzustufen.

Gesamtbewertung Schutzgut Landschaft

In der Gesamtbewertung ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 34: Schutzgut Landschaft: Rangfolge der Varianten

1. Variante 7
2. Variante 6
3. Variante 1

C 3.7 Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Für alle Varianten gilt gleichermaßen, dass bei den betriebsbedingten Beeinträchtigungen keine wesentliche Veränderung gegenüber dem Status quo resultieren wird, im Falle des Lärmschutzes ist nach dem Ausbau der BAB A 57 sogar eine Verbesserung der bisherigen Situation gegeben.

Als wesentliche Wirkfaktoren sind die Verunreinigung durch Straßenwasserabfluss und betriebsbedingte Emissionen (Schadstoffe, Lärm, Gerüche) zu nennen.

Da die Trassierungsdifferenzen der entwickelten Varianten gering sind, sind die Aspekte des Lärmschutzes und der Entwässerung für alle Varianten sehr ähnlich (vgl. Kocks Consult).

Das Entwässerungskonzept wurde unter der Maßgabe der Vermeidung der Schutzgüter Boden und Wasser entwickelt. Das im Trassenverlauf anfallende Oberflächenwasser wird gefasst, über Entwässerungsanlagen vorgereinigt den Vorflutern zugeleitet oder dem städtischen Kanalnetz zugeleitet. Die jeweiligen Einzugsgebiete der Straßenentwässerung sind dem Bericht von Kocks Consult zu entnehmen.

Maßgeblich für den Immissionsschutz sind die Varianten des aktiven Lärmschutzes. Das von Kocks Consult entwickelte Lärmschutzkonzept setzt sich zusammen aus unterschiedlichen Komponenten des aktiven Lärmschutzes:

- Lärmschutz-Wälle
- Lärmschutz-Wände
- Wall/Wand-Kombinationen
- Galerie/Tunnel
- Einsatz von Offenporigem Asphalt (OPA)

Durch die vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen werden die Grenzwerte der Lärmvorsorge gem. BImSchG bzw. VlärmSchR97 eingehalten. Hierdurch wird die Situation gegenüber dem Status quo sogar verbessert.

C 3.8 Zusammenfassung/Vorschlagsvariante

Der Variantenvergleich kommt zusammenfassend zu folgenden Aussagen:

- Alle Varianten bedingen erhebliche Beeinträchtigungen der UVU-relevanten Schutzgüter.
- Unter Einbeziehung der Vermeidungs- und Minimierungsaspekte sind alle erheblichen Beeinträchtigungen ausgleichbar. Damit sind alle Varianten als verträglich mit den Schutzgütern einzustufen.
- **In der Zusammenschau ist Variante 7 als günstigste Lösungsmöglichkeit einzuschätzen.** Der Tunnelbau im Innenstadtbereich in Kombination mit einer einseitigen Ausbauvariante bietet günstige Voraussetzungen für die Neugestaltung des innerstädtischen Bereichs durch die Anlage einer Grünfläche und damit das beste Entwicklungspotenzial. Gleichzeitig erfolgt im Bereich der oberirdischen Streckenabschnitte größtenteils eine nur einseitige Inanspruchnahme, wodurch die Beeinträchtigungen wesentlich minimiert werden können. Der Tunnelbau erfordert allerdings - insbesondere aufgrund der Grundwasserverhältnisse einen hohen technischen Planungs- und Herstellungsaufwand.
- **Variante 6 als einseitige Ausbauvariante ist die zweitgünstigste Lösung.** Sie richtet sich nach der Empfehlung der Ausbaurichtungstendenz der UVU, wodurch die Beeinträchtigungen minimiert werden können.
- **Variante 1 beschreibt eine symmetrische Ausbaulösung und ist die ungünstigste Ausbaulösung.** Die beidseitige Inanspruchnahme bedingt erheblich größere Eingriffe als eine einseitige Ausbaulösung.

Dieses Ergebnis gilt sowohl aus Sicht von Natur und Landschaft sowie auch aus städtebaulicher Sicht.

D LITERATURVERZEICHNIS

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (1972): Deutscher Planungsatlas Band I: Nordrhein-Westfalen, Lieferung 3 (Potentielle natürliche Vegetation), M. 1 : 500.000, Hannover

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (1978): Deutscher Planungsatlas Band I: Nordrhein-Westfalen, Lieferung 18 (Hydrogeologie), M. 1 : 500.000, Hannover

Bezirksregierung Düsseldorf (1999): Gebietsentwicklungsplan für den Regierungsbezirk Düsseldorf. Düsseldorf

Bundesminister für Verkehr, Hrsg., (1987): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Bundesfernstraßenbau (HNL-StB 87; Ausgabe 1987). Bonn

Bundesminister für Verkehr, Hrsg., (1991): Ermittlung und Beurteilung straßenbedingter Auswirkungen auf die Landschaftsfaktoren Boden und Wasser. Forschung, Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 626, 1992. Bonn

Bundesminister für Verkehr, Hrsg., (1995): Musterkarten für Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau. Bonn

Bundesminister für Verkehr, Hrsg., (1997): Hinweise zu den Unterlagen gemäß § 6 UVPG für Bundesfernstraßen. Bonn

Deter, B. (2004): Ornithologische Untersuchungen in den NSG Latumer Bruch und die Spey, Schreiben v. 22.5.2004

Deutscher Wetterdienst (1960): Klima-Atlas Nordrhein-Westfalen

Entomologischer Verein Krefeld e.V. (2003): Ameisenbläulinge im Latumer Bruch

Entomologischer Verein Krefeld e.V. (2001/2002): Die Ameisen des Latumer Bruches

Entomologischer Verein Krefeld e.V. (2003): Ökologische Untersuchungen im NSG Latumer Bruch 2002/2003 (Schmetterlinge, Spinnen, Heuschrecken, Libellen, Laufkäfer)

Euroga: Verbindungsbereich Schönwasserpark – Burg Linn Konzept Grünflächen 2000 [Kartenskizze]

Euroga (2002): Krefelder Gärten – Historische Parkanlagen in Krefeld

Euroga (2002): Krefelder Gärten – Sieben historische Parkanlagen in Krefeld

Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands: Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Hrsg., (1997): Arbeitshilfe zur praxisorientierten Einbeziehung der Wechselwirkungen in Umweltverträglichkeitsstudien für Straßenbauvorhaben. Bonn

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Hrsg., (2001): Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung (MUVS, Ausgabe 2001). Bonn.

Geologischer Dienst NRW; Krefeld: Stadtbodenkartierung Fachkarten Nutzbare Feldkapazität, Empfindlichkeit, Ertragsfähigkeit (Krefeld) – digital, nicht geref.

Geologischer Dienst NRW (2004): Karte der schutzwürdigen Böden. Krefeld

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (1980a): Karte der Grundwasserlandschaften in Nordrhein-Westfalen; M 1 : 500.000. Krefeld

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (1980b): Karte der Verschmutzungsgefährdung der Grundwasservorkommen in NRW; M 1 : 500.000. Krefeld

Geologisches Landesamt NRW: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000; Blatt L 4504 Moers (1998) und Blatt L 4704 Krefeld (1980). Krefeld

Geologisches Landesamt NRW (1984): Geologische von Nordrhein-Westfalen 1:100.000; Blatt C 4702 Krefeld mit Erläuterungen. Krefeld

Institut für Landschaftsentwicklung und Stadtplanung ILS (2007): FFH-Gebiet Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk (DE-4605-301) - FFH-Verträglichkeitsprüfung; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau.NRW / Niederlassung Mönchengladbach. Essen

Institut für Landschaftsentwicklung und Stadtplanung ILS (2006): FFH-Gebiet Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk (DE-4605-301) - FFH-Verträglichkeitsprüfung; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau.NRW / Niederlassung Mönchengladbach. Essen; Stand November 2006.

Krefelder ornithologische Arbeitsgemeinschaft (2002): Jahresbericht NABU

Krefelder Umweltzentrum Hülser Bruch e.V. (2002): Biomonitoring Effizienzkontrolle 1999 (A. Martsch)

Krefelder Umweltzentrum Hülser Bruch e.V. (2001): Biomonitoring Effizienzkontrolle 2000 (A. Martsch)

Krefelder Umweltzentrum Hülser Bruch e.V. (2003): Biomonitoring Effizienzkontrolle 2002 (J. Schages)

Krefelder Umweltschutzzentrum Hülser Bruch e.V. (2004): Latumer Bruch Vegetationskartierung 2003 (Schages, J.; Heckmanns, G.)

Krefelder Umweltschutzzentrum Hülser Bruch e.V. (2004): Biomonitoring 2003 (Schages, J.; Heckmanns, G.)

- Kreis Wesel (Hrsg.) (1992):** Landschaftsplan des Kreises Wesel, Raum Moers / Neukirchen-Vluyn. Essen
- Kühling u. Röhring (1996):** Mensch, Kultur- und Sachgüter in der UVP - Am Beispiel von Umweltverträglichkeitsstudien zu Ortsumfahrungen, UVP Spezial Band 12, Hamm
- Kürten, v., Wilhelm (1977):** Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 95/96 Kleve/Wesel. Hrsg. v. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Bonn-Bad Godesberg
- Kuttler, W., Weber, S., (2003):** Analyse der nächtlichen Kaltluftdynamik und -qualität einer stadtklimarelevanten Luftleitbahn. - In: Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, 63 (9), S. 381-386
- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen (1999/2000):** Standard-Datenbögen zur Meldung des FFH-Gebietes 'Latumer Bruch' (DE-4605-301). Recklinghausen
- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen (1996):** Biotopverbundflächen des Landes Nordrhein-Westfalen, 1995. Recklinghausen
- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (1999):** Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. Recklinghausen
- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW:** Biotopkataster. Aktueller Ausdruck v. 14.14.2005. Recklinghausen
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (1999):** Gewässergütekarte NRW
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (1999):** Screening der Geräuschbelastung in NRW
- Landschaft + Siedlung GbR (2008 b):** Sechsstreifiger Ausbau der A 57 von Krefeld-Gartenstadt bis Krefeld-Centrum: Planung: Regionalniederlassung Niederrhein. FFH-Vorprüfung für das FFH-Gebiet „Latumer Bruch mit Buersbach, Stadtgräben und Wasserwerk (DE-4605-301)“. Recklinghausen
- Landschaft + Siedlung GbR (2008):** Sechsstreifiger Ausbau der A 57 zwischen AS Krefeld-Gartenstadt und AS Krefeld-Oppum (Betriebskilometer 60+500 bis 66+000) Planung: Regionalniederlassung Niederrhein. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag im Rahmen der UVU. Recklinghausen
- Landschaftsverband Rheinland (1994):** Kulturgüterschutz in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Bericht des Arbeitskreises "Kulturelles Erbe in der UVP", Köln-Bonn.
- Landschaftsverband Rheinland:** Aufstellung der Baudenkmäler. Schreiben v. 06.04.2004
- Landschaftsverband Westfalen-Lippe (2002):** Übersicht über die Bodendenkmäler im Untersuchungsgebiet, Münster

Landschaftsverband Rheinland: Daten zum archäologischen Kulturgut. Schreiben vom 08.04.2005

Landschaftswächter Köchlin, H. + Vogel, D. (2003): Liste der Vogelbeobachtungen im NSG Latumer Bruch 2002, Schreiben v. 28.05.2003

LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1999): Screening der Geräuschbelastung in NRW , www.lua.nrw.de/geraeusche/karten

LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) (1999): Gewässergütekarte NRW

LVR: Denkmalliste – digital

Marks et.al. (1992): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes, Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 229, Trier.

Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr und Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW (1994): Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft. Bewertungsrahmen für die Straßenplanung. Düsseldorf

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (1994): Natur 2000 in Nordrhein Westfalen Leitlinien und Leitbilder für Natur und Landschaft. Düsseldorf

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (1995): Landesentwicklungsplan NRW. Düsseldorf

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, (1994): Natur 2000 in Nordrhein-Westfalen, Leitlinien und Leitbilder für Natur und Landschaft, überarbeitete Fassung März 1994, Düsseldorf.

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Hrsg., (1999): Richtlinie für Unterhaltung und naturnahen Ausbau der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen, 5. völlig neu bearbeitete Auflage. Düsseldorf

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf

NABU Bezirksverband Krefeld/Viersen e.V.: Ergebnisse der Brutvogelkartierung für die Jahre 1994 bis 1997

NABU Bezirksverband Krefeld Viersen e.V. (Emmerich, H.G.) (2000): Kartierung von Amphibienvorkommen im Latumer Bruch, März bis Juni 1999, Schreiben v. 2.04.2000

Ortmann, D. (2004): Kammolch Monitoring Krefeld - Zwischenbericht 13.07.2004 und Zwischenbericht – Stand 16.06.06

Quitow / Schraetz (1986): neue Krefelder Naturpfade

Reiter, S. (1999): Lärmbewertungskriterien und Mindestgrößen zur Berücksichtigung von Ruhezeiten für die Erholung, in: UVP-Report 3/99, S. 141-144.

Schraetz, E. (2000): Untersuchungen von neun Artenschutzgewässern im Latumer Bruch, Schreiben v. 27.12.2000

SSP CONSULT Beratende Ingenieure GmbH (2005): Verkehrsgutachten A 57 AS Rheinberg – AS Boverl und AS Neuss-Reuschenberg – AS Köln-Bickendorf; Bericht für den Nordabschnitt AS Rheinberg – AS Boverl; unveröffentlichte Studie im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau.NRW / Niederlassung Mönchengladbach; Stand März 2005.

Staatliches Umweltamt Krefeld: Bodenkarte (Maßstab) Blatt L 4704 – analog

Staatliches Umweltamt Krefeld (1988): Grundwassergleichenplan (Ausschnitt)

Staatliches Umweltamt Krefeld: Trinkwasserschutz- / -einzugsgebiete im Bereich Meerbusch und Krefeld (Karten)

Stadtbiotopkartierung Stand 1993 (Kataster Objekte an BAB 57)

Stadt Krefeld (1993): Flächennutzungsplan. Krefeld

Stadt Krefeld (2003): Gesamtstädtische Klimaanalyse der Stadt Krefeld. Krefeld

Stadt Krefeld (2004): Auskunft aus dem Altlastenverdachtsflächenkataster. Schreiben v. 04.11.2004

Stadt Krefeld (Hrsg.) (1992): Landschaftsplan der Stadt Krefeld. Krefeld

Stadt Krefeld: Bodentypenkarte– digital, nicht georeferenziert

Straßen NRW (2006): Allg. RdVg. Nr. 5 des GB Planung, 15.08.2006

Strotmann (1997): Hydrologische Auswirkungen der Siedlungsentwicklung auf den Wasserkreislauf am Beispiel der Stadt Krefeld über den Zeitraum 1800 bis 1995 - analog

Verein linker Niederrhein (1966): Krefelder Naturpfade