

Teilverlegung Galgenbergsee in Köln Rondorf Nord-West

Unterlagen für die Planfeststellung nach § 68 WHG

- Heft 3: UVP-Bericht -

Hilden, September 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Anlass des Vorhabens	1
1.2	Darstellung des Vorhabens	1
1.3	Raumordnerische Entwicklungsziele und Festlegungen	5
1.3.1	Landesentwicklungsplan	5
1.3.2	Regionalplan	6
1.3.3	Flächennutzungsplan	7
1.3.4	Bebauungsplan	8
1.3.5	Landschaftsplan	9
1.3.6	Natura 2000-Gebiete	10
1.3.7	Geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG/§ 42 LNatSchG NRW	11
1.3.8	Biotopverbund gem. §§ 20 und 21 BNatSchG/§ 35 LNatSchG NRW	11
1.3.9	Biotopkataster NRW	12
1.3.10	Landschaftsräume	13
1.3.11	Wasserschutzgebiete	14
2	Bestandsaufnahme und -bewertung	16
2.1	Beschreibung der landschaftlichen Gegebenheiten und Nutzungsstrukturen	16
2.1.1	Landschaftliche Gegebenheiten	16
2.1.2	Historische Nutzungsstrukturen	17
2.1.3	Aktuelle Nutzungsstrukturen	19
2.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltgegebenheiten	22
2.2.1	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	22
2.2.2	Schutzgut Landschaft	23
2.2.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	24
2.2.3.1	Fauna	26
2.2.3.2	Flora	30
2.2.4	Schutzgut Boden	34
2.2.5	Schutzgut Wasser	39
2.2.5.1	Grundwasser	40

2.2.5.2	Oberflächenwasser	44
2.2.6	Schutzgut Klima	48
2.2.7	Schutzgut kulturelles Erbe.....	49
2.2.8	Schutzgut Fläche	50
2.2.9	Sonstiges	50
2.3	Entwicklungstendenz der Schutzgüter ohne das geplante Vorhaben (Status-quo-Prognose)	50
3	Entwicklungsziel und Varianten	54
3.1	Potenzielle Varianten/Szenarien.....	55
3.2	Variantenvergleich.....	57
3.3	Vorzugsvariante	64
4	Auswirkungsprognose	68
4.1	Methodik	68
4.2	Umweltbe- und entlastende Wirkungen mit Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie Ausgleich und ggf. Ersatz der Eingriffsfolge auf die Schutzgüter	72
4.2.1	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	72
4.2.2	Schutzgut Landschaft.....	75
4.2.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	76
4.2.3.1	Fauna.....	77
4.2.3.2	Flora.....	80
4.2.4	Schutzgut Boden.....	81
4.2.5	Schutzgut Wasser	84
4.2.5.1	Grundwasser.....	84
4.2.5.2	Oberflächenwasser	85
4.2.6	Schutzgut Klima	86
4.2.7	Schutzgut kulturelles Erbe.....	87
4.2.8	Schutzgut Fläche	88
4.2.9	Sonstiges	88
4.3	Zusammenfassende Darstellung verbleibender erheblicher Umweltauswirkungen.....	88

4.4	Zusammenfassende Darstellung des WRRL-Fachbeitrages	88
5	Allgemein verständliche Zusammenfassung.....	91
6	Literaturverzeichnis	92
7	Anhang.....	96

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Geographische Lage des Galgenbergsee im Großraum Köln, Stadtbezirk Rondorf (© OpenStreetMap-Mitwirkende [https://www.openstreetmap.org/copyright]).....	2
Abb. 2: Untersuchungsgebiet UVP-Bericht © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	3
Abb. 3: Untersuchungsgebiet Schutzgut Grundwasser und unmittelbarer Eingriffsraum (UG LBP) © Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	4
Abb. 4: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan Köln für das UG (Stand 08/2018) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	7
Abb. 5: Geltungsbereich des Bebauungsplanes Köln-Rondorf Nordwest [Quelle: Stadt Köln]	8
Abb. 6: Ausschnitt der Landschaftsschutzgebiete für das UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	10
Abb. 7: Ausschnitt der Biotopverbundfläche im UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	12
Abb. 8: Ausschnitt der Biotopkatasterfläche im UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	13
Abb. 9: Ausschnitt der Biokatasterfläche im UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	13
Abb. 10: Festgesetzte Trinkwasserschutzgebietszonierung Hochkirchen sowie Brunnengalerie der Rheinenergie AG © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0).....	15
Abb. 11: Tranchot-Plan © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	17
Abb. 12: Neuaufnahme (1891-1912) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	18
Abb. 13: TK 25 (1939-1945) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	18
Abb. 14: Skizzierte Lage der Versorgungsleitungstrassen im Eingriffsraum © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	20

Abb. 15: Nord- und Ostböschung (Foto PBK 2018).....	29
Abb. 16: Myriophyllum heterophyllum (links) und Myriophyllum spicatum (rechts) im Galgenbergsee	33
Abb. 17: Wühlschäden mit Blaualgenbewuchs am Nordwestufer des Galgenbergsees	34
Abb. 18: Altlastenverdachtsflächen im Raum Köln-Rondorf (zur Verfügung gestellt am 01.02.2019 durch die Stadt Köln – Amt für Straßen und Verkehrsentwicklung).....	36
Abb. 19: Bodenfunktionsbewertung im B-Plan-Raum (Grad der Bodenfunktionserfüllung: braun = gering, gelb = mittel, grün = hoch) nach Mull & Partner 2020	39
Abb. 20: Eigenschaften des Grundwasserkörpers 27_22 (ELWAS-WEB 2019).....	41
Abb. 21: Grundwasserganglinie an der Messstelle Hochkirchen östlich am Galgenbergsee in Köln-Rondorf (Quelle: Erftverband 1973-2018)	42
Abb. 22: Darstellung der PFT-Belastung im Grundwasser des Rheineinzugsgebietes im Raum Köln (Umwelt- und Verbraucherschutzamt 2014)	43
Abb. 23: Galgenbergsee Köln Rondorf mit digitalem Geländemodell © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	45
Abb. 24: Uferbereiche des Galgenbergsees mit Kiesabrutschen und standortuntypischen Gehölzen (Foto: PBK)	46
Abb. 25: Röhrichte am Ostufer (links) und eine Trauerweide am Galgenbergsee (rechts).....	46
Abb. 26: Makrophyten mit organischer Auflage auf schlammiger Sohle (links) und stark kolmatierte Sohle mit organischer Auflage und Wühlschäden (Blaualgen)	47
Abb. 27: Ausschnitt der Verdachtsflächen des Kampfmittelräumdienstes im Eingriffsraum (schriftliche Abfrage durch den AG am 07.07.2020)	50
Abb. 28: Planungsskizze Vorzugsvariante Galgenbergsee (UVP-Bericht © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	66
Abb. 29: Zielzustand Plansee „Teilverlegung Galgenbergsee“	67
Abb. 30: Lage der durch das Römisch-Germanische-Museum geforderten Sondierungsbohrungen auf der Erweiterungsfläche „Teilverlegung Galgenbergsee“ (schwarzer Kreis).....	87

Tabellenverzeichnis:

Tab. 1: Umfang der vegetationskundlichen und faunistischen Erhebungen.....	25
Tab. 2: Nachgewiesene Brutvogelarten mit Schutzstatus und Beschreibung des Vorkommens durch Kölner Büro für Faunistik 2018	26
Tab. 3: Nachgewiesene Fledermausarten (alle Arten planungsrelevant) mit Schutzstatus und Beschreibung des Vorkommens aus Kölner Büro für Faunistik 2018	28
Tab. 4: Vorkommende Biotoptypen im Naturraum 3 [Lössbörden] nach Rietmann 2018 (unveröffentlicht)	32
Tab. 5: Beziehung zwischen Trophie und Makrophyten-Tiefengrenzen	34
Tab. 6: Zielgewichte des Variantenvergleichs	59
Tab. 7: Wertzahl-Matrix.....	61
Tab. 8: Variantenbezogene Erläuterung der Planungsziele.....	62
Tab. 9: Übersicht über die zu erwartenden potenziellen Auswirkungen der Baumaßnahmen	69
Tab. 10: Ergebnisse der Immissionsprognose gemäß Peutz Consult 2020 (Anhang 5)	74

1 Einleitung

1.1 Anlass des Vorhabens

Die geplanten Veränderungen des Galgenbergsees in Köln-Rondorf ist Bestandteil eines städtebaulichen Konzeptes der Amelis Projektentwicklungs GmbH & Co. KG (im Folgenden mit Amelis bezeichnet) für ein Neubaugebiet in Rondorf „Nordwest“ (B-Plan). Für die Umsetzung des B-Plans sollen Varianten der Verlegung des Galgenbergsees zur Flächenbereitstellung auf ihre Umweltverträglichkeit untersucht werden.

Für eine verträgliche Raumentwicklung wurde ein Konzept zur Teilverfüllung und Teilverlegung nach Westen, welches zudem den See ökologisch aufwertet, erarbeitet. Diese Lösung beinhaltet eine Teilverlegung mit Tiefenprofilanpassung und naturnaher Ufergestaltung im Bereich der westlich angrenzenden Ackerfläche. Letztere ist zurzeit im Besitz der Stadt Köln und ist Bestandteil des städtebaulichen Gesamtkonzeptes.

Für die geplanten gewässerökologischen Aufwertungen ist eine Genehmigungsplanung nach § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie nach § 65 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich. Zudem stellt das Vorhaben nach § 14 Absatz 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) einen Eingriff in Natur und Landschaft mit potenziell erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes dar.

Im vorliegenden UVP-Bericht werden die Leistung und die Funktion des Naturhaushaltes bewertet und die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet sowie Varianten des Vorhabens auf ihre positive ökologische Wirkung verglichen.

1.2 Darstellung des Vorhabens

Der ca. 5 ha große Galgenbergsee liegt südlich der A 4, westlich des Grossrotter Hofes im Stadtteil Köln-Rondorf im Kölner Süden (Abb. 1).

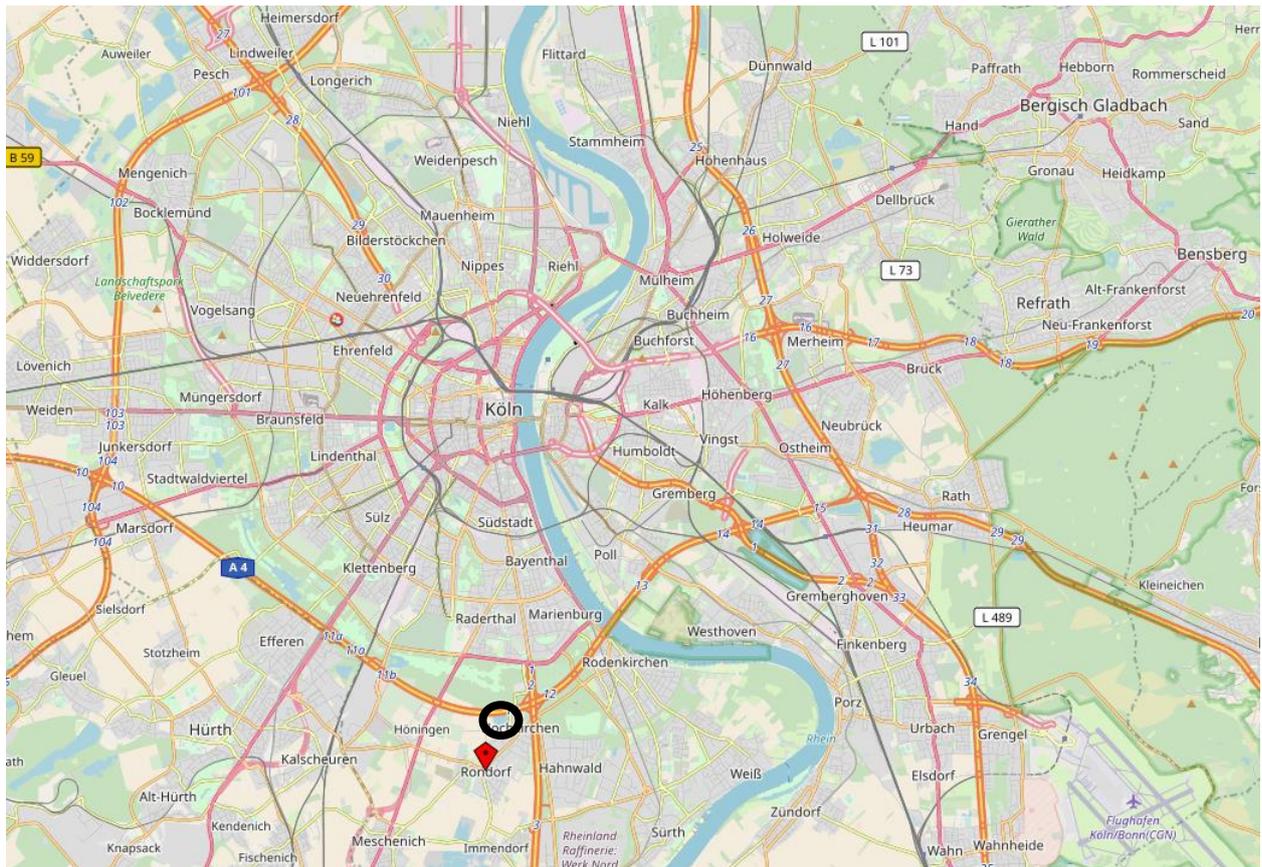


Abb. 1: Geographische Lage des Galgenbergsee im Großraum Köln, Stadtbezirk Rondorf (© OpenStreetMap-Mitwirkende [<https://www.openstreetmap.org/copyright>])

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG) für den UVP-Bericht mit einer Gesamtfläche von ca. 30 ha ist in der nachfolgenden Abbildung (Abb. 2) dargestellt. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf das Umfeld der z. Zt. vorgesehenen Planungsfläche und bezieht funktional einzubindende Flächen mit ein. Es wurde in der Form abgegrenzt, dass alle erheblichen positiven und negativen Auswirkungen des geplanten Vorhabens erfasst werden können.

Das UG umfasst sowohl den Bestandssee als auch die potenzielle Erweiterungsfläche im Westen (erste Ausgleichsfläche der Stadt Köln). Im Osten grenzt das UG an den Weißdornweg, im Norden an den Gehölzrandstreifen der A 4; im Westen reicht es über den Nord-Süd-Radschnellweg „Am Höfchen“ hinaus in die zweite Ausgleichsfläche der Stadt Köln sowie im Süden bis zur Bebauung Birkenweg.

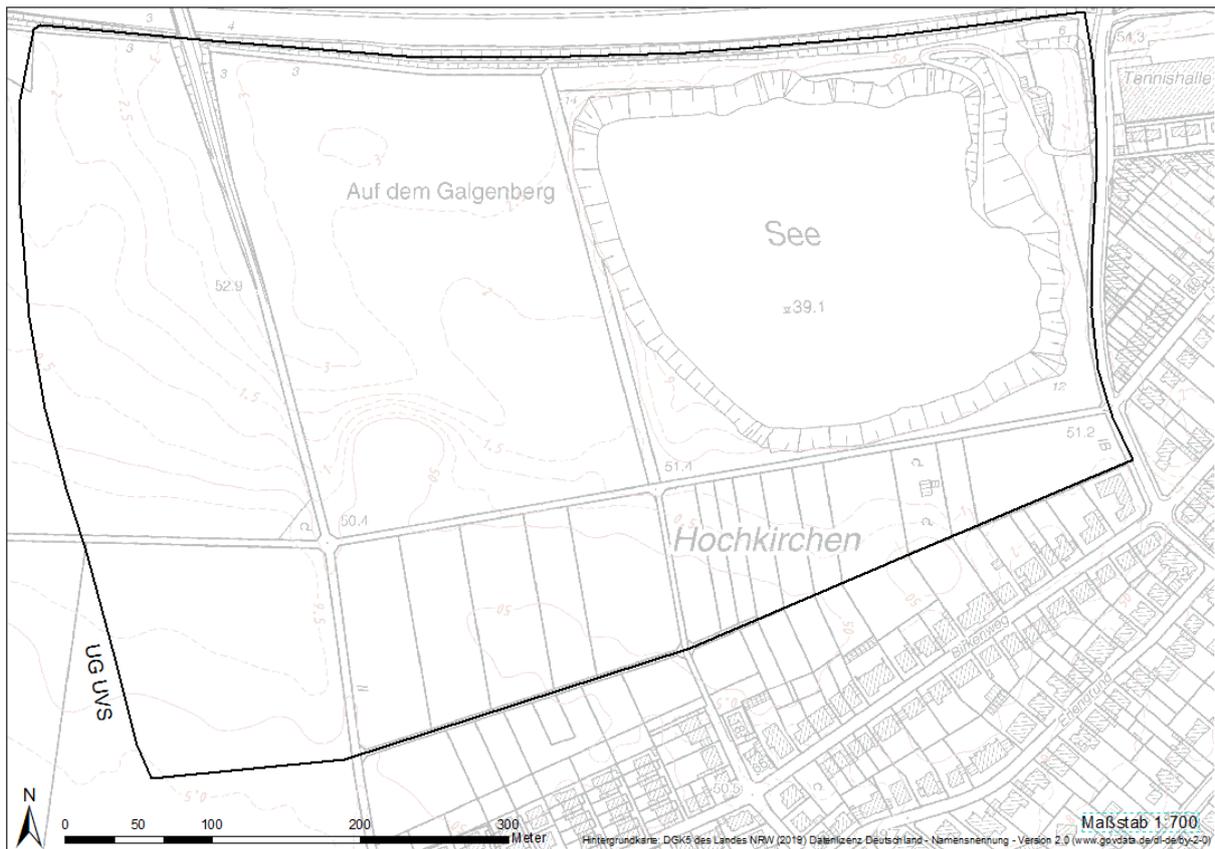


Abb. 2: Untersuchungsgebiet UVP-Bericht © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Für die Betrachtung des Schutzgutes Grundwasser gemäß UVPG wurde aufgrund der Lage des UGs in der Wasserschutzzone III das UG für das Grundwasser auf die gesamte Schutzzone II erweitert. Diese ist in Abb. 3 zusammen mit dem unmittelbaren Eingriffsraum (Fläche des Bestandsees und Erweiterungsfläche) dargestellt.

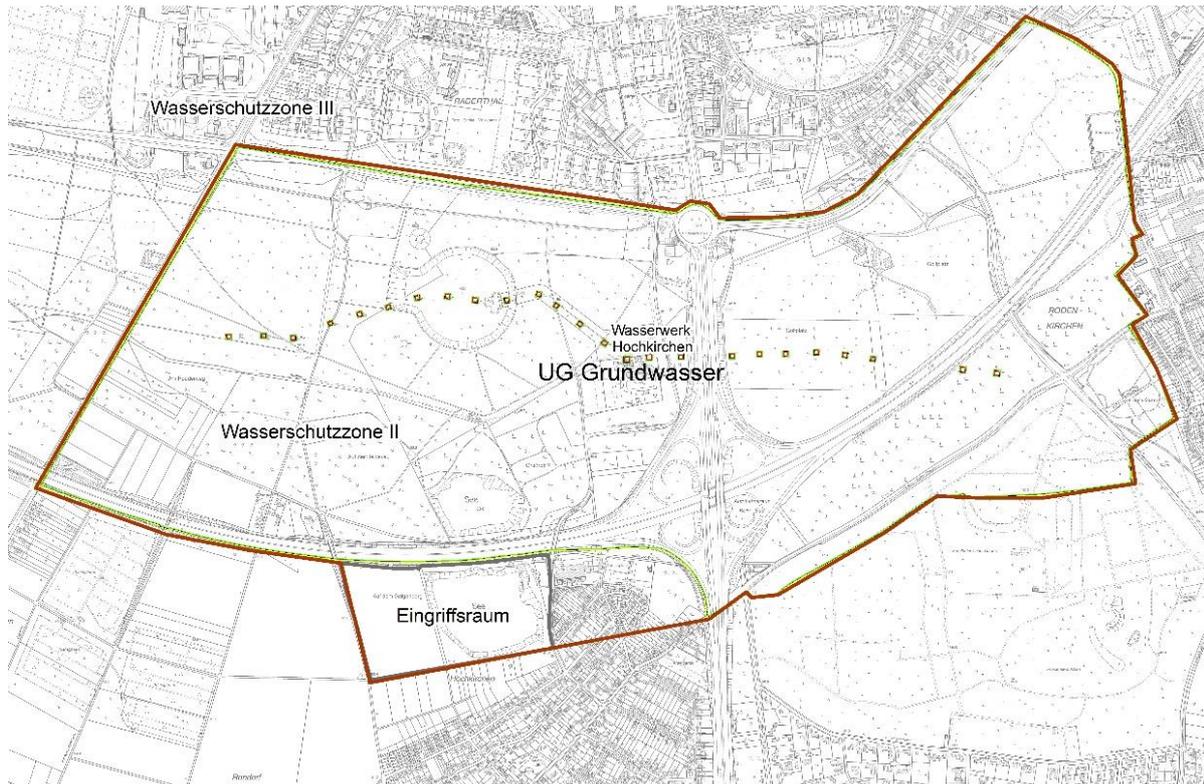


Abb. 3: Untersuchungsgebiet Schutzgut Grundwasser und Eingriffsraum © Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Nach der einmaligen baulichen Herstellung eines Startzustandes, angelehnt an einen möglichst naturnahen Zustand („Umgestaltung“), soll sich der See und das nähere Umfeld nach Initialpflanzmaßnahmen sukzessiv entwickeln („naturnahe Entwicklung“).

Die Planung beinhaltet daher in erster Linie die folgenden Aspekte:

- Teilverlegung nach Westen,
- Vertiefung auf min. 10 m Wassertiefe mit Tiefenprofilanpassung,
- Anlegung von Flachwasserzonen mit Röhrichtbeständen,
- naturnahe Ufer- und Vegetationsentwicklung mit einer dynamischen Wasserwechselzone,
- Anlegen von Kleinstgewässern mit permanenter und temporärer Wasserführung,
- umfassende Berücksichtigung des Biotop-, Arten-, Boden- und des Denkmalschutzes sowieso sonstiger Nutzungen.
- Teilverfüllung im Nord- und Südteil

Umweltauswirkungen ergeben sich vor allem durch

- die veränderte Seegeometrie,
- das Anlegen von Flachwasser- und einer Tiefenzone (> 10 m bei mittlerem Wasserstand).

Im Rahmen des UVP-Berichts werden neben der 0-Variante (Zielzustand entspricht dem Ist-Zustand) drei Alternativszenarien anhand eines tabellarischen Variantenvergleichs bewertet (Kap. 3.1). Die sich daraus ergebende Vorzugsvariante wird anschließend detailliert erläutert (Kap. 3.3) und die Erreichung der Umweltziele geprüft (Kap. 4).

1.3 Raumordnerische Entwicklungsziele und Festlegungen

Im Hinblick auf das geplante Vorhaben sind im UG verschiedene planerische Vorgaben zu beachten, die im Folgenden erläutert werden.

1.3.1 Landesentwicklungsplan

Der Landesentwicklungsplan (LEP) legt die mittel- und langfristigen strategischen Ziele zur räumlichen Entwicklung des Landes Nordrhein-Westfalen fest. Seine übergreifenden Festlegungen, seine Festlegungen für bestimmte Sachbereiche sowie die zeichnerischen Festlegungen sind in der nachgeordneten Regional-, Bauleit- und Fachplanung zu beachten bzw. zu berücksichtigen (Landesregierung des Landes Nordrhein-Westfalen 2016)

Gemäß dem aktuellen Landesentwicklungsplan (LEP NRW), der am 08.02.2017 in Kraft getreten ist, befindet sich das UG in einem überwiegend durch Grünzüge geprägten Gebiet.

Folgende Festlegungen und nachrichtliche Darstellungen sind im LEP NRW für das UG relevant:

- Gebiete für den Schutz des Wassers: Der LEP legt zeichnerisch Gebiete für den Schutz des Wassers fest, in denen Wasser aus dem Grundwasser oder aus Oberflächengewässern entnommen und als Trinkwasser für die öffentliche Wasserversorgung bereitgestellt wird.
- Grünzüge (nachrichtliche Darstellung): Regionale Grünzüge sind im Hinblick auf ihre freiraum- und siedlungsbezogenen Funktionen vor einer siedlungsräumlichen Inanspruchnahme zu schützen.
- Siedlungsraum (inklusive großflächiger Infrastruktureinrichtungen): Die Siedlungsentwicklung ist flächensparend und bedarfsgerecht an der Bevölkerungsentwicklung, der Entwicklung der Wirtschaft, den vorhandenen Infrastrukturen sowie den naturräumlichen und kulturlandschaftlichen Entwicklungspotenzialen auszurichten.

1.3.2 Regionalplan

Der Regionalplan, Teilabschnitt Region Köln (ehemals Gebietsentwicklungsplan, Bekanntmachung am 21.05.2001), weist dem UG die Freiraumfunktionen „Regionaler Grünzug“ und „Grundwasser- und Gewässerschutz“ sowie „Schutz der Natur“ bzw. „Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung“ zu.

Im Norden grenzt das UG durch die A 4 an eine bestehende Infrastruktureinheit für großräumigen Verkehr.

Im Osten geht der Freiraum in eine Waldfläche über, welche mit den Freiraumfunktionen „Regionaler Grünzug“ und „Grundwasser- und Gewässerschutz“ sowie „Schutz der Natur“ bzw. „Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung“ ausgewiesen wurde.

Im Süden grenzt das UG an „Allgemeine Siedlungsbereiche (ASB)“, den Stadtteil Rondorf.

Von Süden nach Norden verlaufend in Richtung Kölner Innenstadt und im Süden und Osten das UG tangierend, ist eine Stadtbahntrasse als Bedarfsmaßnahme ohne räumliche Festsetzung im Regionalplan verzeichnet.

1.3.3 Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Köln (aktueller Stand: 08/2018) weist den Galgenbergsee als Wasserfläche aus (Abb. 4). Die den See unmittelbar umliegenden Flächen nördlich und südlich bis zum Rand des UGs und östlich bis an die A 555 grenzend sind als Grünfläche mit landwirtschaftlicher Nutzung ausgewiesen. Östlich des an das UG angrenzenden Weißdornweges ist eine Sporthalle des Großrotter Hofes im FNP verzeichnet, angrenzend an die A 555 eine Dauerkleingartenanlage, sowie am südlichen Rand des UGs ein Spielplatz.

Die potenzielle Erweiterungsfläche im Westen ist gemäß ihrer aktuellen Nutzung als Fläche für die Landwirtschaft ausgewiesen.

Die A 4 sowie die A 555, im Norden und Osten an das UG angrenzend, sind als Hauptverkehrswege ausgewiesen.

Der Stadtteil Köln-Rondorf, dessen Bebauung im Süden an das UG angrenzt, ist als Wohnbaufläche im FNP verzeichnet.

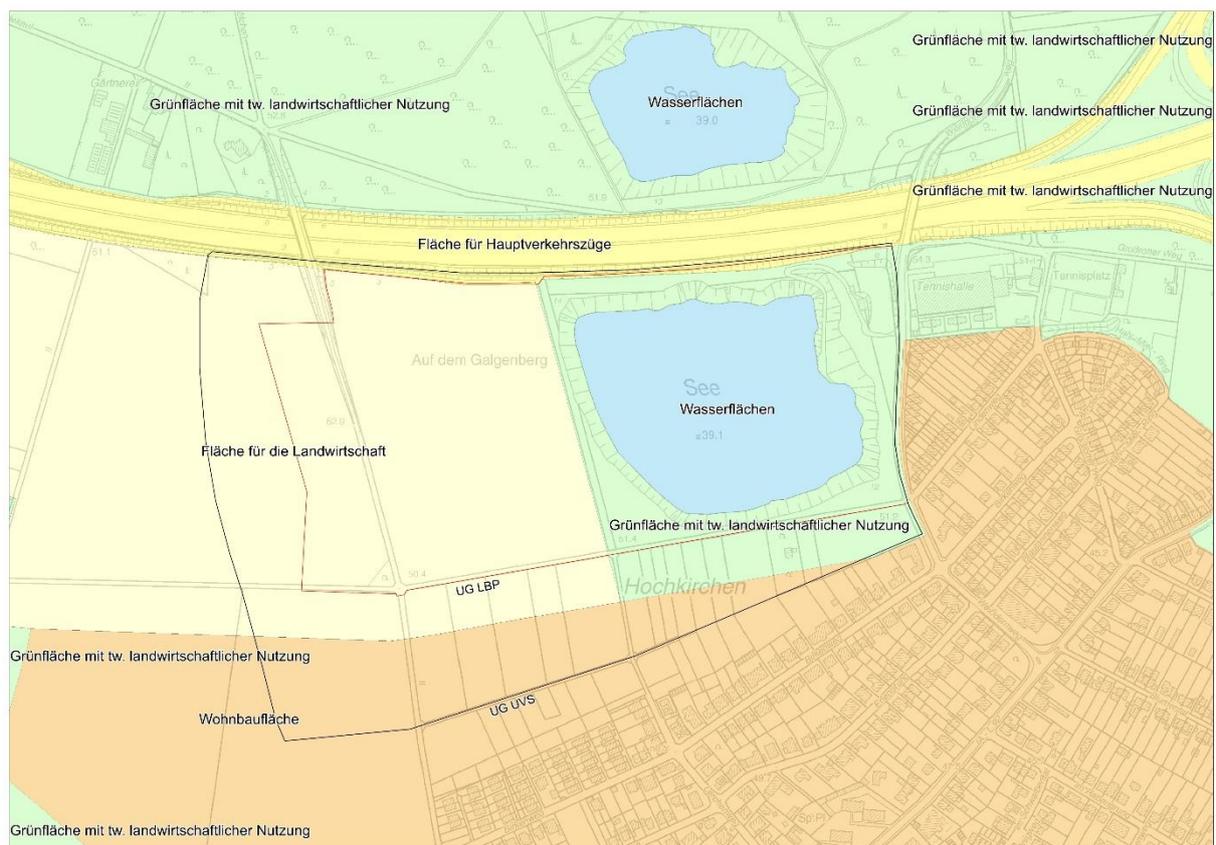


Abb. 4: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan Köln für das UG (Stand 08/2018) © Land NRW (2018)
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

1.3.4 Bebauungsplan

Das UG liegt in keinem der Stadt Köln vorliegenden rechtskräftigen Bebauungsplan (B-Plan). Das Untersuchungsgebiet liegt jedoch in einem städtebaulichen Konzept der Amelis Projektentwicklungs GmbH & Co. KG für ein Neubaugebiet in Köln-Rondorf Nordwest. Der Geltungsbereich des B-Plans ist im Vergleich zur räumlichen Lage des Untersuchungsgebietes (rote Markierung) in Abb. 5 dargestellt.

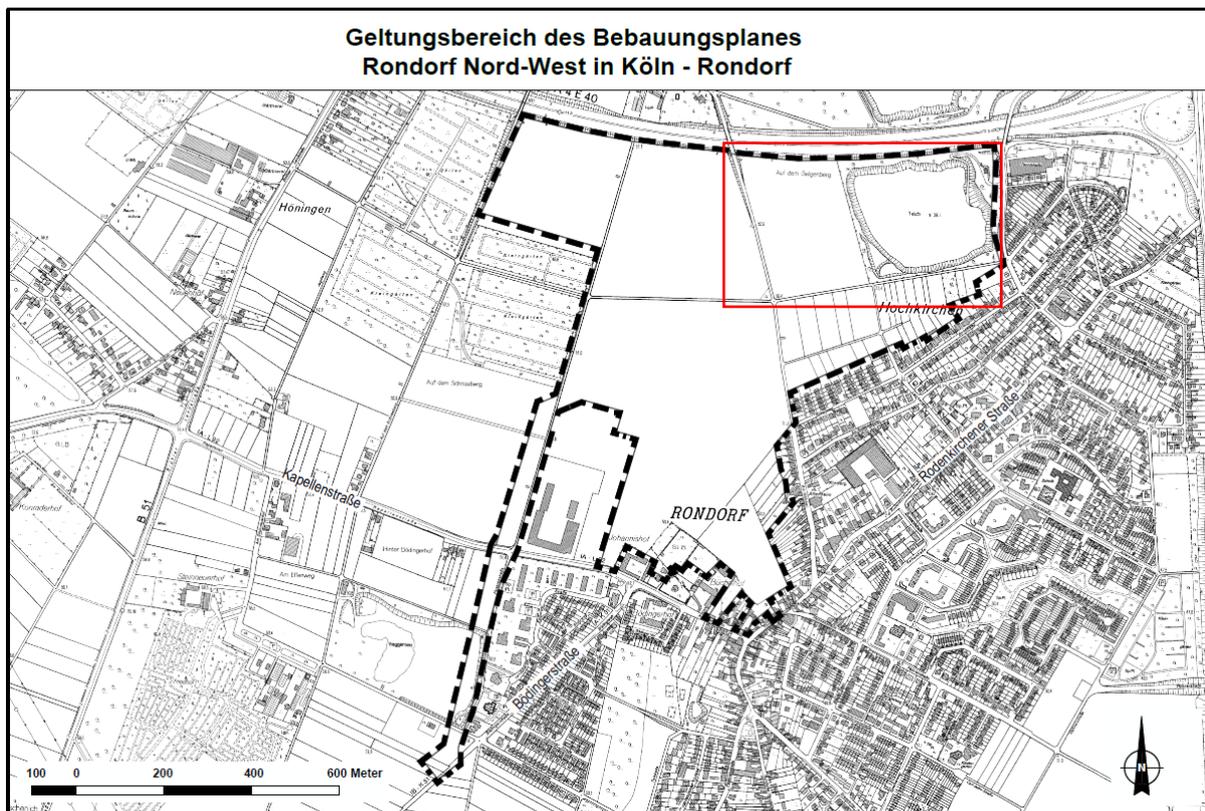


Abb. 5: Geltungsbereich des Bebauungsplanes Köln-Rondorf Nordwest [Quelle: Stadt Köln]

Das Projekt ist mit dem Verfahrensstand „Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Bauleitplanung“ noch in der Planungsphase (veröffentlicht im Amtsblatt am 20.07.2018).

Das Konzept umfasst den Neubau eines Wohngebietes mit bis zu 1.000 Wohneinheiten in verschiedenen Wohnquartieren zur Schaffung dringend benötigter Wohnbauflächen mit einer bedarfsgerechten Infrastruktur.

Ziele des B-Plans Köln Rondorf „Nordwest“ sind:

- Schaffung dringend benötigter Wohnbauflächen mit einer bedarfsgerechten Infrastruktur. Hierfür wird ein Neubaugebiet mit circa 1.000 Wohneinheiten in verschiedenen Wohnquartieren entwickelt,
- Umsetzung von 30 % der neuen Wohneinheiten als öffentlich geförderte Wohnungen,

- Erweiterung der bestehenden sozialen Infrastruktur um eine weiterführende Schule, die notwendigen Grundschulplätze sowie vier Kindertagesstätten,
- Entwicklung und Sicherung von Flächen zur Erweiterung des bestehenden Nahversorgungsangebots an einem Quartiersplatz,
- Regelung der bestehenden Verkehrssituation sowie Gestaltung und Aufwertung des vorhandenen öffentlichen Straßenraums in Rondorf,
- Schaffung einer neuen Entflechtungsstraße zur Regelung des Verkehrs aus dem bestehenden Ort und des Verkehrs des Neubaugebietes mit gleichzeitiger Verknüpfung des alten Ortskerns mit dem neuen Siedlungsgebiet,
- Ausbau des vorhandenen öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), hierfür Bereitstellung von Flächen für die Verlängerung der Stadtbahnlinie 5 vom Verteilerkreis Süd bis nach Köln-Meschenich.

In Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt des Dezernates für Stadtentwicklung, Planen und Bauen hat der Investor "Amelis Projektentwicklungs GmbH & Co. KG" für das Plangebiet Rondorf „Nordwest" in Köln-Rondorf ein umfassendes städtebauliches Planungskonzept erarbeitet.

Der B-Plan umfasst aus Schallschutz-, Infrastrukturgründen sowie Gründen des zusätzlichen Flächenbedarfs für das Neubaugebiet zwingend eine morphologische Veränderung des Sees. **Daher ist das Planfeststellungsverfahren des Sees eine maßgebliche Voraussetzung für die letztliche Ausgestaltung und Umsetzbarkeit des B-Plans.**

1.3.5 Landschaftsplan

Das UG liegt im Landschaftsschutzgebiet Nr.LSG-5107-0032 der Stadt Köln, welches mit der 9. Änderung des Landschaftsplans am 13.04.2011 in Kraft trat (Abb. 6). Es hat den Schutz der Freiräume um Meschenich, Immendorf und Rondorf zum Zweck, sodass die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts erhalten bzw. wiederhergestellt wird. Das soll insbesondere durch Sicherung, Entwicklung und Verbindung von naturnahen Lebensräumen für Pflanzen und Tiere erreicht werden, speziell in durch Kiesabgrabungen stark geschädigten Landschaftsräumen (Stadt Köln 1991).

Die Schutzziele des Gebietes im Bereich des Galgenbergsees sind die Erhaltung und Weiterentwicklung einer weitgehend naturnahen Landschaft sowie im Bereich der westlichen Erweiterungsfläche die Ausgestaltung und Entwicklung der Landschaft mit naturnahen Lebensräumen und gliedernden und belebenden Elementen.

Die Schutzfestsetzung zielt insbesondere auf die Wiederherstellung des durch Kiesabbau, Altablagerungen und landwirtschaftliche Intensivnutzung geschädigten Landschaftsraums, insbesondere aber auch auf die Sicherstellung einer Einbeziehung des geplanten Erholungsschwerpunkts Meschenich (Kiesabbau-Konzentrationszone) in ein die Erholungslandschaft bereicherndes System vernetzter Lebensräume. Neben seinen wichtigen stadtklimatischen Ausgleichsfunktionen ist der gesamte Freiraum von besonderem Wert als Grundwasseranreicherungsgebiet (Stadt Köln 1991).



Abb. 6: Ausschnitt der Landschaftsschutzgebiete für das UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

1.3.6 Natura 2000-Gebiete

Im Untersuchungsgebiet und näheren Umfeld sind keine Natura 2000-Gebiete vorhanden (LANUV NRW 2018a). Die Ziele des Schutzgebietssystems Natura 2000, die natürlichen Lebensräume sowie die darin wildlebenden Tiere und Pflanzen zu schützen und zu erhalten, werden daher von dem geplanten Vorhaben nicht berührt.

1.3.7 Geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG/§ 42 LNatSchG NRW

Im Untersuchungsgebiet sind keine geschützten Biotope vorhanden (LANUV NRW 2018a). Die Ziele geschützter Biotope, die natürlichen Lebensräume wildlebender Tiere- und Pflanzenarten zu schützen und zu erhalten, werden daher von dem geplanten Vorhaben nicht berührt.

1.3.8 Biotopverbund gem. §§ 20 und 21 BNatSchG/§ 35 LNatSchG NRW

Das UG gehört zur Biotopverbundfläche mit besonderer Bedeutung „Acker-Kleingehölzkomplex bei Meschenich“ (Nr. VB-K-5107-009). Der Verbund ist 497 ha groß, von denen 30 ha (UG-Größe) im östlichen Verbundbereich durch das Vorhaben potenziell betroffen sind (Abb. 7).

Schutzziel des Gebietes ist der Erhalt des unverbauten, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebietes mit allen strukturierenden und belebenden Landschaftselementen wie kleinen Gehölz-Grünland-Komplexen in Hofnähe, Obstbaumwiesen und -brachen, Feldgehölzen, Gebüschern, Abgrabungsgewässern sowie krautreichen Wegrainen als Vernetzungsbiotop und als Refugiallebensraum für Tiere und Pflanzen (LANUV NRW 2018a).

Das **Entwicklungsziel** im Gebiet ist eine reich gegliederte Kulturlandschaft durch Anreicherung mit landschaftstypischen Strukturelementen, insbesondere durch die Förderung extensiv genutzter Flächen, krautreicher Wegraine, ungespritzter Ackerrandstreifen sowie einzelner Gebüschgruppen oder Feldgehölze (LANUV NRW 2018a).

Die **wertbestimmenden Bestandsmerkmale** des Verbundes sind die wertvollen Amphibien- und Höhlenbrüterbestände sowie Flächen mit hohem Entwicklungspotenzial.

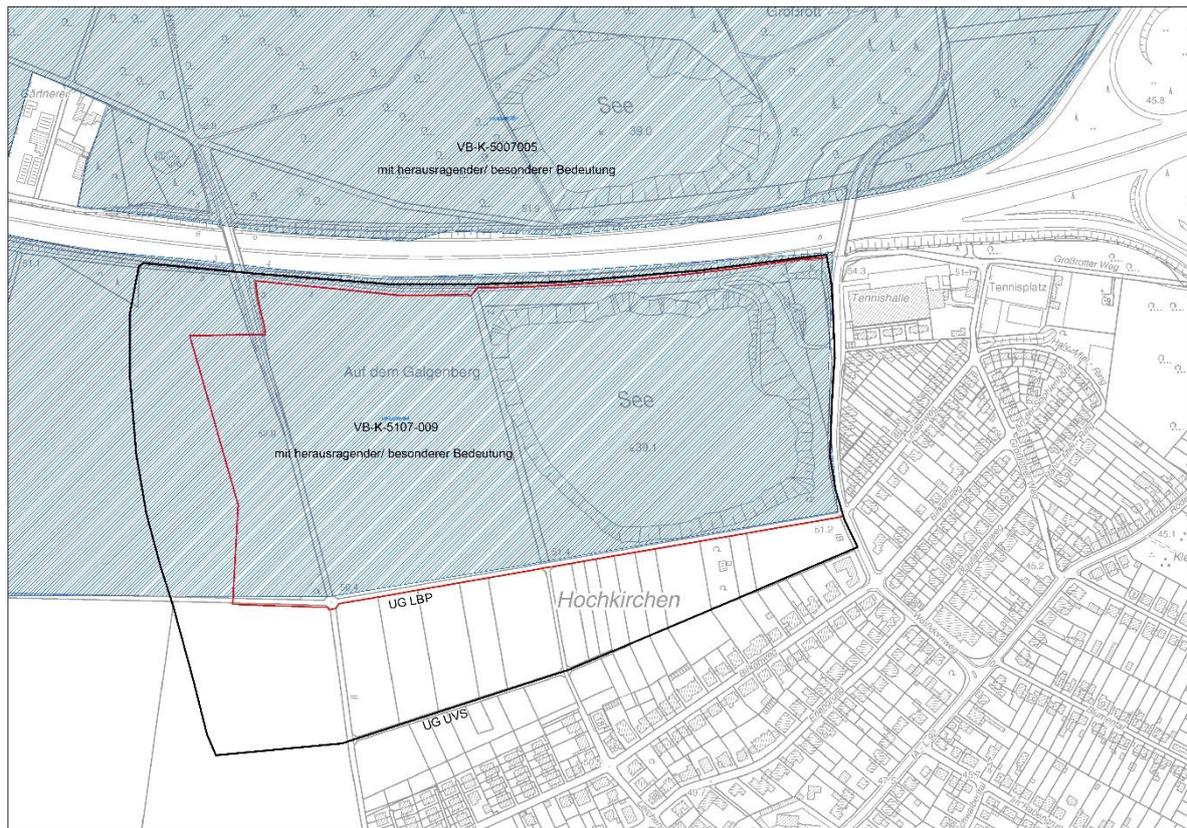


Abb. 7: Ausschnitt der Biotopverbundfläche im UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

1.3.9 Biotopkataster NRW

Die Fläche um den Bestand des Galgenbergsees ist mit 8,6 ha im Biotopkataster als Abtragungsgewässer zwischen Hochkirchen und der A 4 (BK-5107-052) verzeichnet (Abb. 9).

Schutzziel des schutzwürdigen Biotops ist die Erhaltung des Kiesees, die Entwicklung naturnaher Ufer mit Röhrichten sowie die Erhaltung und Entwicklung naturnaher Laubholzbestände als Rückzugs- und Rastbiotop für verdrängte Tier- und Pflanzenarten, insbesondere auch für ziehende Wasservögel.

Die **Bewertung des Gebietes im Biotopkataster** lautet: Situation unverändert / lokale Bedeutung / mäßig beeinträchtigt.

Für das Gebiet wird eine **Gefährdung** durch unsachgemäße Rekultivierung und Eutrophierung gesehen, durch Eintritt von Schäden durch nicht einheimische Gehölze über den Forstbetrieb, durch Trittschäden an der Vegetation sowie durch Angelsport.

Daher stehen zum Schutz des Biotops folgende **Maßnahmenvorschläge** in der Gebietsbeschreibung:

- Umwandlung in bodenständigen Gehölzbestand,

- Erhaltung der Gewässer mit naturnahe Gewässergestaltung und Vermeidung der Eutrophierung sowie Beschränkung der Fischereiausübung.
- Beseitigung von baulichen Anlagen (Hütten).



Abb. 8: Ausschnitt der Biotopkatasterfläche im UG (nach LINFOS) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

1.3.10 Landschaftsräume

Naturräumlich ist das UG der Köln-Bonner Rheinebene (551) zugeordnet und liegt im Landschaftsraum LR-II-008 „Niederterrassen der Köln-Bonner Rheinebene“ mit einer Gesamtfläche von 22.009 ha.

Das **Landschaftsbild** wird dominiert von ausgedehnten Ackerplatten weitgehend ohne landschaftsgliedernde Elemente. Fast immer besteht Blickkontakt zu Siedlungselementen.

Kleingehölze beschränken sich zumeist auf die Böschungszone der Nassabgrabungen und auf Anpflanzungen an Ortsrändern und Gehöften. Die Erholungsnutzung konzentriert sich auf die zugänglichen Abgrabungsgewässer.

Dieser Landschaftsraum enthält lärmarme Erholungsräume mit dem Lärmwert < 45 dB (A). Auf Grund der Autobahnnähe des hier behandelten Untersuchungsgebietes trifft dies nicht auf das Umfeld des Galgenbergsees zu (Anhang 5, Schallgutachten Peutz Consult GmbH).

Wichtigste Ziele im **Leitbild** sollen die Erhaltung des Freiraumes vor einer weiteren Ausdehnung der Siedlungsflächen und Vermeidung einer weiteren Zerschneidung durch Verkehrs-

bänder. Der nachhaltige Ackerbau soll boden- und grundwasserschonend erfolgen. In der Feldflur sollen dauerhafte Säume und temporäre Brachen biozidarme Biotopinseln bilden. Randzonen an Wegen und Straßen, Sportplätzen, Flächen für Ver- und Entsorgungseinrichtungen etc. sollen bevorzugt mit naturnahen Gehölzen bepflanzt werden.

Zentrale **Konfliktfelder** sind der Siedlungsdruck, die ackerbaulichen Intensivkulturen und die damit verbundene Verarmung der Feldflur, Hochspannungs-Freileitungen sowie großflächige Nassabgrabungen nach Entfernung der grundwasserschützenden Deckschichten.

Daher sollten die **Maßnahmen-Ziele** die Sicherung, Pflege und Entwicklung einer nachhaltig genutzten Feldflur beinhalten:

- Erhalt und Verdichtung von landschaftsgliedernden Einzelementen, Säumen, Ackerrandstreifen, temporären Brachflächen und sonstigen Kleinbiotopen,
- Anlage und Pflege von Kleingehölzen an Infrastruktureinrichtungen,
- Erhaltung und ökologische Optimierung von Sekundärlebensräumen im Bereich von Abgrabungen durch naturnahe Gewässergestaltung und Schaffung störungsfreier Ruhezeiten,
- Lenkung der Freizeitaktivitäten.

1.3.11 Wasserschutzgebiete

Das UG liegt in der Trinkwasserschutzzone III „Hochkirchen“ (Abb. 10). Das Schutzgebiet ist seit dem 28.12.1992 mit einer Fläche von 22,4 km² festgesetzt und umfasst das gesamte Einzugsgebiet der geschützten Wasserfassung. Daher gelten folgende Verbote bzw. Nutzungseinschränkungen:

- Ablagern von Schutt, Abfallstoffen, wassergefährdenden Stoffen,
- Anwendung von Gülle, Klärschlamm, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln,
- Massentierhaltung, Kläranlagen, Sand- und Kiesgruben,
- Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

Unmittelbar nördlich an das UG im historischen Grüngürtel der Stadt (unmittelbar südlich der A 4) schließt die Trinkwasserschutzzone II an. Die Fließzeit des Grundwassers zu den Brunnen beträgt vom Rand des Gebietes mind. 50 Tage, was das Trinkwasser vor bakteriellen Verunreinigungen schützt.

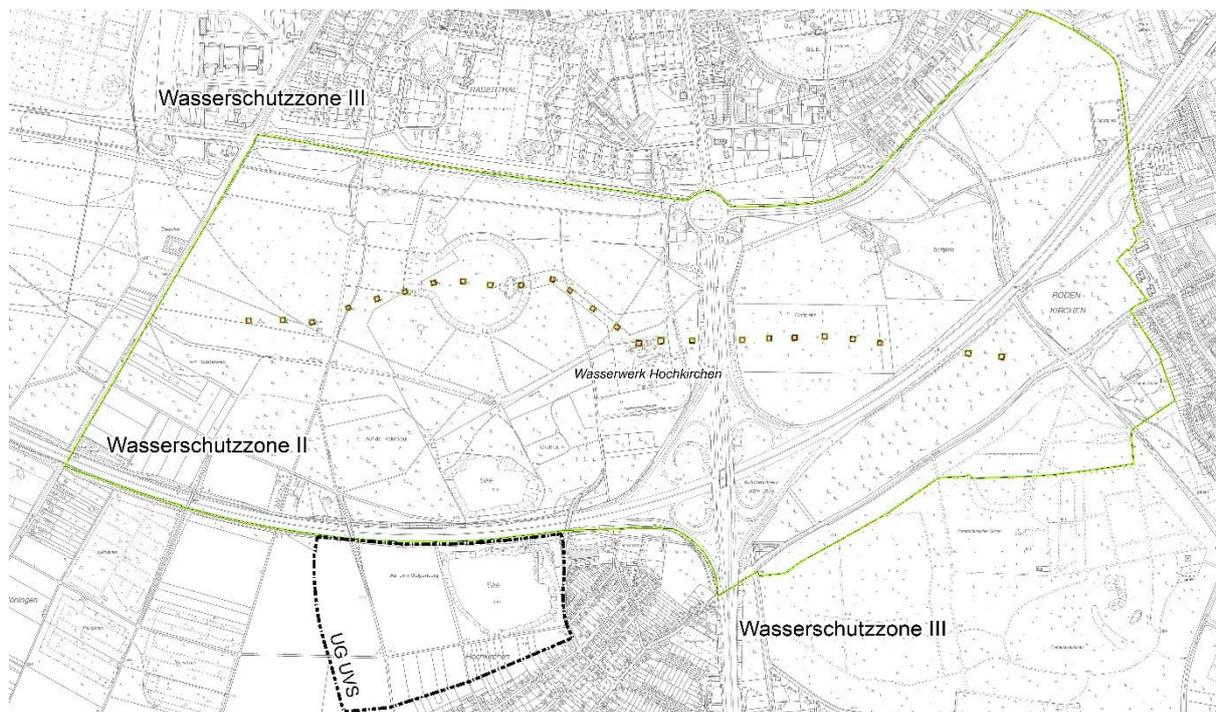


Abb. 10: Festgesetzte Trinkwasserschutzgebietszonierung Hochkirchen sowie Brunnengalerie der Rheinenergie AG © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

2 Bestandsaufnahme und -bewertung

2.1 Beschreibung der landschaftlichen Gegebenheiten und Nutzungsstrukturen

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt im Stadtgebiet der Stadt Köln, im Stadtteil Rondorf, südlich der A 4. Das ca. 30 ha große UG liegt im Norden der Siedlungslage Rondorf und umfasst neben dem Bestandssee, dem Galgenbergsee, das umliegende Gelände sowie die westliche Ackerfläche, als potenzielle Erweiterungsfläche (vgl. Kap. 1.2).

2.1.1 Landschaftliche Gegebenheiten

Das UG liegt großräumig im Norddeutschen Tiefland in der Niederrheinischen Bucht. Nach der naturräumlichen Gliederung Deutschlands liegt es in der Haupteinheit Kölner Bucht (551), in der Köln-Bonner Rheinebene (551.20) unmittelbar nördlich des Austritts des Rheins aus dem Rheinischen Schiefergebirge. Die geologische Struktur unterliegt seit etwa 30 Millionen Jahren südost–nordwestwärts gerichteten tektonischen Verwerfungen, wodurch sich Ablagerungen von bis zu 1.500 m mächtigen Sedimenten gebildet haben. Durch die tektonischen Verschiebungen unterliegt das Gebiet einer Absenkung des Rheingraben, wodurch eine terrassenähnliche Struktur mit verschiedenen geologischen Ausprägungen bis zum Niederungsgebiet der Kölner Bucht entstand.

Die Landschaft der Kölner Bucht ist flach oder weitspannig gewellt und im weiteren Umfeld durch tektonisch vorgegebene Höhenrücken und Täler gegliedert. Das Land wird geprägt durch den Wechsel von kiesigen-sandigen Flächen mit durch Auenlehm fruchtbareren Strecken.

Die quartären Terrassenablagerungen des Rheins werden in der Regel von sandig-tonigen Hochflutlehm in einer Mächtigkeit von wenigen Metern bedeckt. Die Ablagerungen der Niederterrasse sind sandig-kiesig ausgebildet, werden zur Tiefe hin zunehmend grobkiesiger und gehen in die Ablagerungen der Unteren Mittelterrassen über. Durch die Entstehung der Terrassensedimente im Quartär beträgt die Mächtigkeit der Niederterrasse ca. 28 m.

Durch Schmelzwassermengen der jüngsten Eiszeit sowie Niederschlagsverhältnisse von durchschnittlich 800 mm und die gute Wasserhaltekapazität der Böden ist das Kölner Stadtgebiet reich an Grundwasser. Durch das Lockergestein füllt das Grundwasser den Porenraum zusammenhängend aus. Daher ist der Porengrundwasserleiter der Terrassenschotter des Rheins in der Kölner Bucht ein ergiebiger Grundwasserleiter und dient als Grundwasseranreicherungsgebiet (LANUV aus ELWAS-Web und Stadt Köln 1991, S. 244/255).

2.1.2 Historische Nutzungsstrukturen

Im Südwesten des UGs konnte eine mittelalterliche Siedlung nachgewiesen werden (Abb. 12, Archäologie Team Troll 2018). Die Tranchot-Aufnahme des 18. Jhdts zeigt auf der dortigen Fläche eine mittelalterliche Kleinbefestigung, worauf auch die Flurstücksbezeichnung „Am Galgenberg“ hindeutet. Diese ist in der Tranchot-Aufnahme des 18. Jhdts zu finden (Abb. 11). Der Großrotter Hof, der östlich des UGs liegt, existierte damals bereits und reichte bis in das UG hinein.

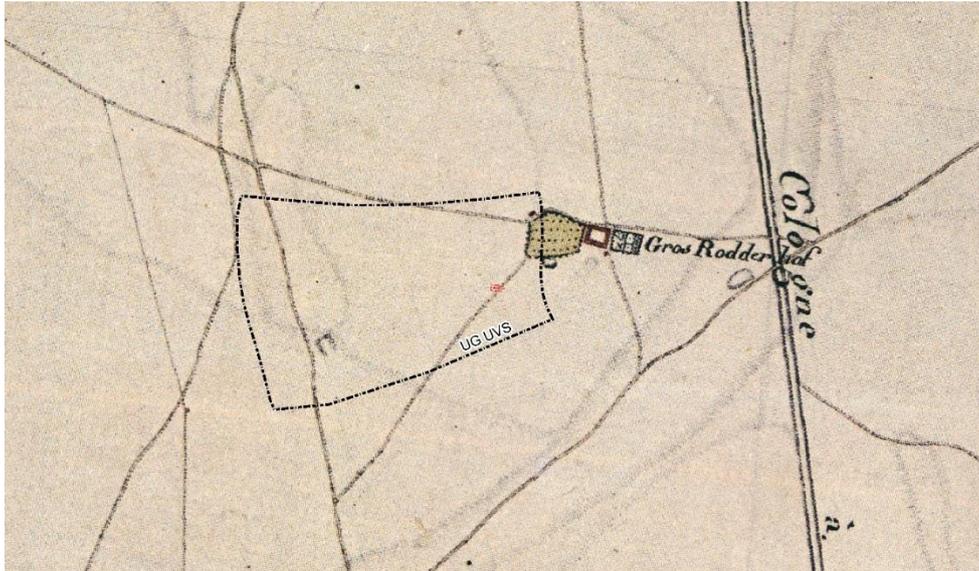


Abb. 11: Tranchot-Plan © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Die sonstigen Flächen im UG sind als Ackerflächen dargestellt. In der Preußischen Neuaufnahme des Stadtgebiets Köln-Rondorf von 1893 ist auf der heutigen Seefläche eine kleine Abgrabungsstelle verzeichnet (Abb. 12). Das weist darauf hin, dass Ende des 19. Jhdts. an dortiger Stelle Ziegelei-Lehm, Kies o. ä. abgebaut wurde.

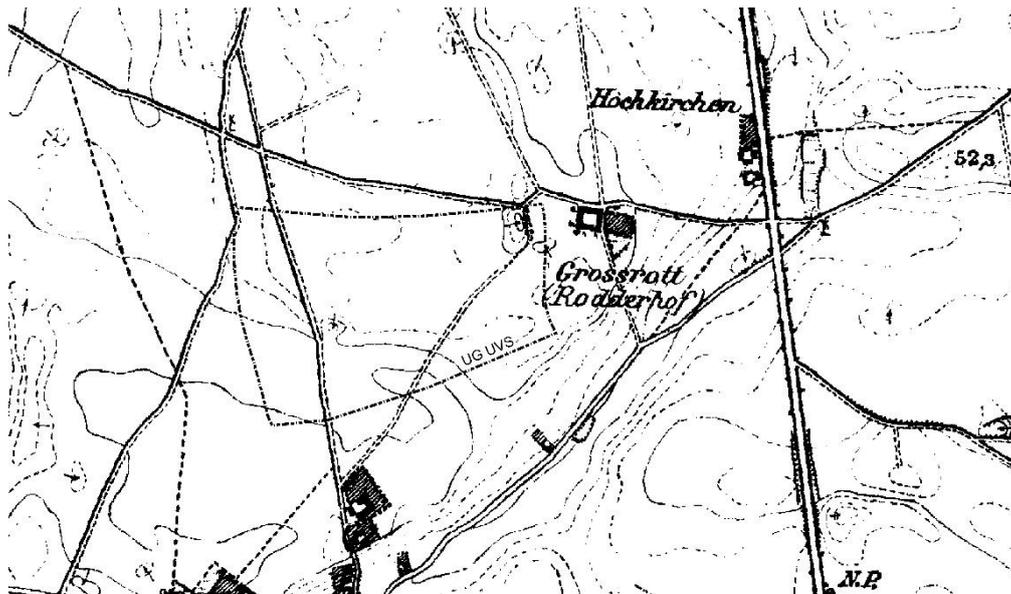


Abb. 12: Neuaufnahme (1891-1912) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Die Abgrabungsstelle ist bis 1939 auf die dreifache Größe angewachsen (Abb. 13). In der Topographischen Karte im Maßstab 1:25:000 ist zu sehen, dass die ehemalige Abgrabungsstätte zu einem See geworden ist. Das Gewässer hat sich dadurch innerhalb der ehemaligen Kiesgrube durch zu Tage getretenes Grundwasser gebildet. Die heutigen Ufer weisen durch ihre steile Neigung sowie die sichtbaren und unbewachsenen Kiesabbrüche auf die ehemalige Nutzung hin.



Abb. 13: TK 25 (1939-1945) © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

2.1.3 Aktuelle Nutzungsstrukturen

Der See ist heute im Besitz der Rheinenergie AG und nicht öffentlich zugänglich. Er wird jedoch von einem firmeneigenen Angelverein genutzt und hat daher über den Weißdornweg eine eigene Zufahrt. Auf dem Seegelände steht das Vereinsheim des Angelvereins sowie unmittelbar am Wasser eine Holzhütte. Einige Angelstege, die über einen schmalen Unterhaltungsweg erreichbar sind, liegen in den Uferbereichen des Sees. Die Wasserspiegellage des Sees liegt im Mittel ca. 15 m unter Geländeniveau.

Das steile Ufer des Sees ist bis über die Geländeoberkante hinaus mit Laubmischgehölzen und standortuntypischen Koniferen blickdicht bewachsen, sodass der See optisch in der Landschaft nicht wahrnehmbar ist. Zugang haben einzig die Rheinenergie AG sowie der Erftverband, welcher im Bereich der Zufahrt eine Grundwassermessstelle hat. Defekte und niedergetretene Zaunbereiche weisen auf eine nicht genehmigte Nutzung/Begehung des Geländes durch Dritte hin.

Trinkwasser

Die Rheinenergie AG betreibt – nördlich der Autobahn gelegen - das Wasserwerk Hochkirchen zur Trinkwasserversorgung der linksrheinischen Kölner Innenstadt mit 24 Grundwasserbrunnen, diese sind nördlich des UGs im „Wasserwerkswäldchen“ gelegen.

Flächennutzung

Die potenzielle Erweiterungsfläche im Westen, welche heute im Besitz der Stadt Köln ist, wird zurzeit als Ackerfläche bewirtschaftet. Der westliche Teil des UGs sowie die daran unmittelbar anschließenden Flächen in südlicher Richtung werden heute ebenfalls als Acker- oder Weideflächen bewirtschaftet. Die Flächen sind von Feldwegen gegeneinander abgegrenzt. Ein asphaltierter Radschnellweg „Am Höfchen“ verläuft westlich angrenzend an die potenzielle Erweiterungsfläche in Nord-Süd-Richtung und wird im Norden über die A 4 geführt. Beidseitig entlang des Radschnellweges sind Jungbäume gepflanzt. Linksseitig ist der Weg von einzelnen Strauchgruppen gesäumt.

Im südlichen Bereich des UGs liegt eine Gartenparzelle. Im UG, an den Weißdornweg unmittelbar westlich angrenzend, befindet sich auf einer Grünfläche die in Containerbauweise angelegte Flüchtlingsunterkunft Weißdornweg. Im Norden der A 4 liegt der äußere Grüngürtel als historische Grünanlage im Süden vor der Stadt Köln.

Das UG liegt südwestlich des Autobahnkreuzes Köln-Süd und zwischen der von West nach Ost verlaufende A 4 und der von Nord nach Süd verlaufenden A 555. Im Süden grenzt das

Gebiet an das Wohngebiet Köln-Rondorf, welches eine Fläche von 8,2 km² und einer Einwohnerzahl von 9.612 hat (Stadt Köln 2017).

Versorgungsleitungen und Medientrassen

Versorgungsleitungen verlaufen im Umfeld des Untersuchungsgebietes entlang öffentlicher Wege und Straßen. Eine Telekom-Leitung liegt östlich und eine Rheinenergie-Leitung verläuft in der Trasse des Radschnellweges „Am Höfchen“ (Abb. 14).

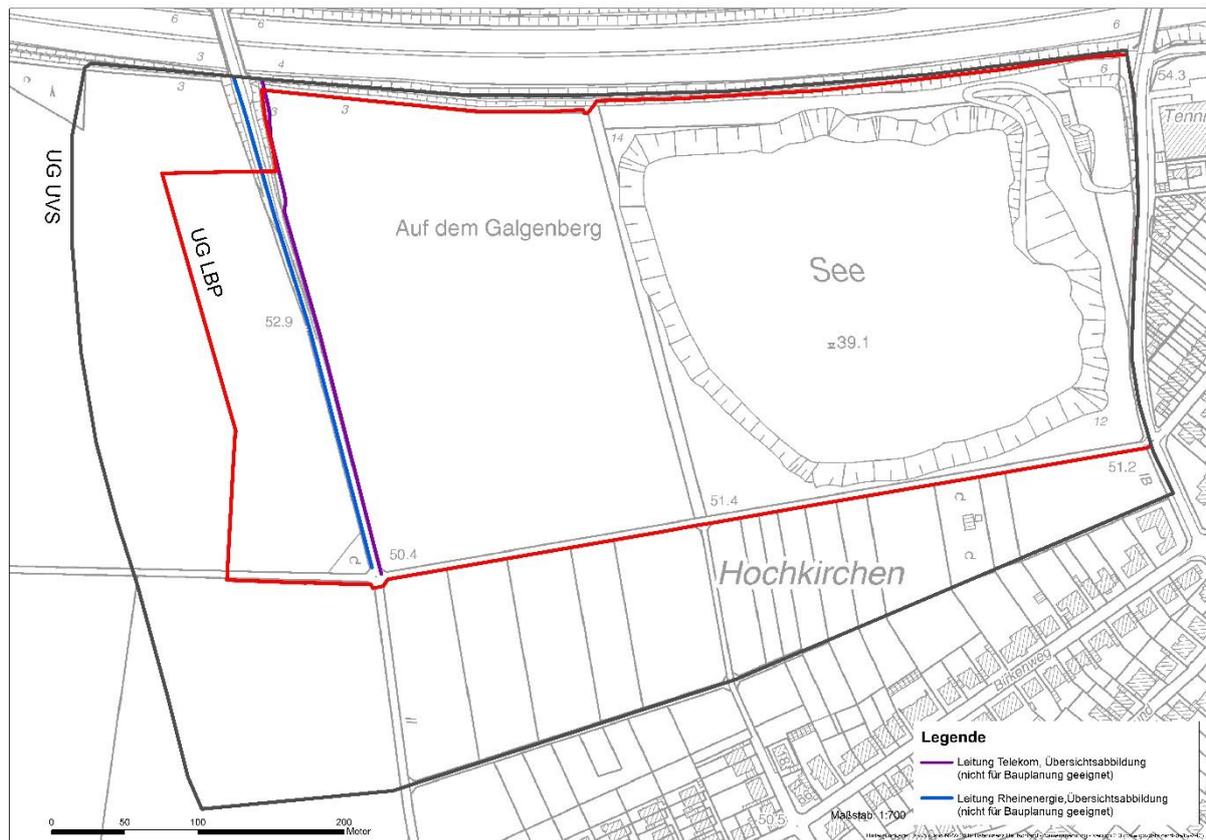


Abb. 14: Skizzierte Lage der Versorgungsleitungstrassen im Eingriffsraum © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Vorbelastungen

Seit 2010 ist dem Kölner Umweltamt eine chemische Belastung des Oberflächenwassers des Galgenbergsees bekannt. Verursacher der Grundwasserverunreinigung ist die LYONDELL BASSELL Industries – eine in Wesseling ansässige Firma für Polymere, Petrochemie und Kraftstoffe im Süden des UGs. Bei Löschübungen der Werksfeuerwehr war die toxische Substanz über Verdunstungs- und Versickerungsgräben ins Grundwasser gelangt. Bis 2004 verwendeten Feuerwehre behördlich zugelassene Löschschäume mit perfluorierten Tensiden (PFT). 2006 wurden diese Löschschäume von der EU verboten. Eine Belastung des Grundwassers wird nach Expertenangaben und Prognose der Firma noch Jahrzehnte anhalten.

Exkurs PFT (aus Fachbeitrag zur WRRL-Verträglichkeit):

PFTs weisen eine hohe thermische und chemische Stabilität auf. Die Verbindung hat amphiphilen und lipophoben Charakter, woraus seine Verwendung als Tensid resultiert. Als solches zerstört es die Oberfläche von Stoffen und ermöglicht die Verbindung von unverbundlichen Stoffen wie bspw. Wasser und Öl. Durch den lipophoben Charakter weisen die Verbindungen auch Öl, Fette und andere unpolare Verbindungen sowie Schmutzpartikel ab.

Die Verbindungen werden heutzutage hauptsächlich in der Textilindustrie zur Herstellung wasserabweisender, atmungsaktiver Textilien und in der Papierindustrie zur Herstellung von schmutz-, fett- und wasserabweisenden Papieren verwendet, seit sie in Löschsäumen aufgrund der hohen Umweltgefährdung verboten sind.

PFTs sind in der Umwelt persistent, weil nicht natürlicherweise in der Umwelt vorkommend. Sie sind organ- und reproduktionstoxisch und stehen im Verdacht, bei Menschen und Tieren Krebs zu erregen. Die Anreicherung im Körper erfolgt über das Blut und die Gewebe. Eine Ausscheidung erfolgt nur langsam (Halbwertszeit Mensch: ca. 4,4 Jahren).

Die **Oberflächengewässerverordnung** (OGewV) schreibt daher Umweltqualitätsnormen (UQN) für die PFT-Konzentration in Gewässern vor, welche nicht überschritten werden dürfen, um umweltverträglich für Gewässerorganismen zu sein. Diese liegen bei der OGewV 2016 bei:

- 0,00065 JD-UQN [$\mu\text{g/l}$]: Grenzwert, welcher im Jahresdurchschnitt in Oberflächengewässern nicht überschritten werden darf
- 36 ZHK-UQN [$\mu\text{g/l}$]: Grenzwert für die maximal zulässige Höchstkonzentration in Oberflächengewässern
- 9,1 Biota-UQN [$\mu\text{g/kg}_{\text{NG}}$]: Grenzwert für die Konzentration pro Nassgewicht in tierischem Gewebe, also die bioverfügbare Konzentration

Da die **Trinkwasserverordnung** (TrinkwV) keine Grenzwerte vorschreibt, existieren sogenannte Empfehlungswerte des Umweltbundesamt (2006) für die Summe der PFTs. Diese liegen bei:

- 0,1 $\mu\text{g/l}$: „Gesundheitlicher Orientierungswert“ – Zielwert für das Trinkwasser bei lebenslanger Exposition
- 0,3 $\mu\text{g/l}$: „Lebenslang gesundheitlich duldbarer Leitwert für alle Bevölkerungsgruppen“
- 0,5 $\mu\text{g/l}$: „Vorsorglicher Maßnahmewert für Säuglinge (und Schwangere)“
- 5,0 $\mu\text{g/l}$: „Maßnahmewert für Erwachsene“ – Als Trinkwasser „nicht mehr verwendbar“ (Werte von 1,5 bis 5 $\mu\text{g/l}$ sind bis zu 1 Jahr tolerierbar)

Die **Grundwasserverordnung** (GrwV) schreibt keine Grenzwerte für PFT vor. Seitens der LAWA existieren jedoch Ableitungen von Orientierungswerten für Perfluorierte Chemikalien (PFC) im Grundwasser (LAWA 2017). Diese liegen bei:

- 0,1 $\mu\text{g/l}$: „Geringfügigkeitsschwelle für Perfluoroktansäure (PFOA) und Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) auf Basis von humantoxikologischen Wirkungen“

In Oberflächengewässern des Kölner Stadtgebietes wurden nach Angaben der Stadt Köln PFT-Konzentrationen von 27,2 $\mu\text{g/l}$ nachgewiesen. Dieser Wert liegt deutlich über dem Trinkwasserleitwert von 0,3 $\mu\text{g/l}$ (s.o.). In der Muskulatur der Fische wurden nach Angaben

der Stadt Köln ebenfalls erhöhte Konzentrationen von 2,75 µg/kg gefunden, welche unter der Biota-UQN der OGeV 2016 liegen (s. o.). Zur Gefährdungsabwehr ist daher für den Galgenbergsee seit 2010 die Angelnutzung sowie der Verzehr von Fisch untersagt (Anzeige vor Ort durch Hinweis-Schilder der Stadt Köln). Weiterhin ist das Baden im See untersagt, Hinweisschilder der Stadt Köln weisen zudem auf die Gefahren des Verschluckens des Wassers hin. Zusätzlich wird empfohlen, dass das Grundwasser in dem Gebiet nicht zu Bewässerungszwecken im Garten oder zur Befüllung von Schwimmbecken genutzt wird (Angaben der Stadt Köln).

2.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltgegebenheiten

Nachfolgend erfolgen eine Beschreibung und eine Bewertung der Schutzgüter gemäß UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung).

2.2.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Hinsichtlich des Schutzgutes Mensch werden im Untersuchungsgebiet die Grundfunktionen betrachtet, die als Grundlage für das Leben des Menschen angesehen werden können. Hierzu zählt als zentraler Punkt das „Wohnen“ bzw. das Leben in Gemeinschaft. Als weitere Grundfunktionen sind „Arbeiten“, „sich Versorgen“, „Erholen“ und „Kultur/Bildung“ zu betrachten.

Im UG befindet sich **kein Wohngebiet**. Die Flüchtlingsunterkunft Weißdornweg liegt unmittelbar am südöstlichen Rand innerhalb des UGs des UVP-Berichts.

Als Bereiche mit **Arbeits- und insbesondere Versorgungsfunktion** sind vor allem die Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung anzusehen, wie die potenzielle Erweiterungsfläche im Westen des UGs. Wichtig für die Versorgung mit Trinkwasser ist die Entnahme aus dem Grundwasserleiter, welcher sich unter dem UG erstreckt. Im UG existieren jedoch keine ausgewiesenen Industrie- und Gewerbeflächen.

Die **Funktion des Gebietes als Erholungsraum** ist durch die Absperrung des Sees für die Öffentlichkeit nicht gegeben. Eine Sichtbarkeit des Sees existiert durch die dichten und hohen Laub- und Kieferngehölze von außen nicht. Der See ist dadurch praktisch nicht erlebbar und eine wassergebundene Erholungsmöglichkeit ist dadurch nicht gegeben. Für den ansässigen Angelverein der Rheinenergie AG sind Stege sowie eine Holzhütte und ein Vereinsheim um den See herum nutzbar, weshalb der See als Angelgewässer für den Verein eine Bedeutung als Erholungsfunktion hatte. Durch die PFT-Belastung und das damit verbundene Verzehrsverbot der Fische wird diese Funktion seit 2010 nur eingeschränkt genutzt.

Die Feldwege, sowie der Radschnellweg im Umfeld des Sees sind stark frequentiert und haben daher eine hohe Bedeutung zur Erholungsnutzung.

Die Nähe zur A 4 stellt jedoch eine Vorbelastung für das Schutzgut Menschen dar, da sich gemäß der „Lärmkarte NRW“¹ Dezibelzahlen von 55 - 60 im UG ergeben.

Im UG befinden sich keine Bildungseinrichtungen, weshalb hier, auch aufgrund des unzugänglichen Sees, das Gebiet **keine Bildungsfunktion** hat.

Bewertung

Aufgrund kaum vorhandener Grundfunktionen ist dem UG hinsichtlich des Schutzgutes Menschen keine hohe Bedeutung beizumessen, die Arbeits- und Versorgungsfunktion sowie die Erholungsfunktion weisen eine geringe Wertigkeit auf.

2.2.2 Schutzgut Landschaft

Unter dem Schutzgut Landschaft wird in erster Linie das Landschaftsbild als die sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft sowie im besiedelten Bereich die des Ortsbildes verstanden. Bei der Beurteilung dieses Schutzgutes wird demzufolge die mit den Sinnen wahrnehmbare Ausprägung erfasst und bewertet, wobei die optisch wahrnehmbare Qualität im Vordergrund steht. Darüber hinaus stellen Gerüche und Ungestörtheit (Ruhe) weitere Gesichtspunkte dar. Neben dem Landschaftsbild wird auch die Erlebbarkeit der Landschaft berücksichtigt, die wiederum von der Erschließung des Raumes abhängig ist.

Hohe Bedeutung erlangen grundsätzlich Landschaftsteile, die über natürliche raumbildende und strukturierende Elemente verfügen (z. B. Baumgruppen und -reihen, Einzelbäume, Gehölzkomplexe, gehölzreiche Gärten, geomorphologische Erscheinungen). In diesem Gebiet gibt es jedoch nur wenig strukturelle Auflockerungen in Form von wegbegleitenden Gehölzstreifen. Die ausschließlich landwirtschaftliche und monotone Nutzung ist als wertschwächend anzusehen. Aspekte wie Vielfalt, Eigenart und Naturnähe sind hier aufgrund vieler standortfremder Gehölzbestände kaum zu finden.

Das UG, im Norden des Stadtbezirks Köln-Rondorf gelegen, ist im Westen von landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere Acker sowie im Osten durch eine blickdichte, eingezäunte Gehölzwand Richtung Wohngebiet geprägt. Der Galgenbergsee ist durch seine tiefe Wasserspiegellage im Vergleich zur Geländehöhe in diesem Landschaftsbild nicht wahrnehmbar, weshalb eine Erlebbarkeit des Sees nicht gegeben ist. Die Gehölze sind teilweise weder bodenständig noch standorttypisch. Das hat negative Wirkungen auf den Erholungswert und die natürliche Ausprägung des Gebietes. Aufgrund der direkten Ortsnähe haben die freien Ackerflächen in Verbindung mit den Feldwegen im Westen des UGs und darüber hinaus kei-

¹ Lärmkarten NRW: <http://www.wms.nrw.de/rssfeeds/content/geoportal/html/1009.html>

ne Funktion als Ruheoase in einem vom Stadtlärm geprägten Gebiet. Die Nähe zur A 4 verstärkt dieses Empfinden zudem aufgrund des hohen Schallpegels zusätzlich (vgl. Kap. 2.2.1).

Bewertung

Im Hinblick auf das Schutzgut Landschaft kann das Gebiet als wenig attraktiv für die Erlebbarkeit gesehen werden. Aufgrund der eher geringen Größe ist die Funktion des UGs für das Landschaftsbild als eher gering einzuschätzen. Die gut einsehbare Ackerfläche, welche an weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen grenzt und durch Wege (Radschnellweg, Feldwege) umgrenzt ist, machen die Landschaft als Feldflur erlebbar und sind kennzeichnend für die Kulturlandschaft. Es gibt nur wenige strukturelle Auflockerungen in Form von wegbegleitenden Gehölzstreifen, die ausschließlich landwirtschaftliche und monotone Nutzung schwächt die Wertigkeit jedoch tendenziell ab.

2.2.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Auf Grundlage der vorliegenden Erfassung der Vegetation und der Fauna im Rahmen einer Biooptypenkartierung sowie von faunistischen Kartierungen kann deren Seltenheit und Schutzwürdigkeit und die potenzielle Betroffenheit ermittelt werden.

Einen Überblick über den Umfang der im Rahmen des UVP-Berichtes durchgeführten Erhebungen zum Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt gibt Tab. 1. Darin enthalten sind eigene sowie Fremdkartierungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den B-Plan (Kap. 1.3.4), von denen eine Datenübertragung auf das UG möglich ist, da das UG für die Teilverlegung des Sees im untersuchten Gebiet des B-Plans vollständig enthalten ist.

Tab. 1: Umfang der vegetationskundlichen und faunistischen Erhebungen

Untersuchungsgegenstand	Begehungen/Anzahl	Untersuchungsfläche/-länge	Durchgeführt durch
Biotoptypen	Begehungen durch Ingenieurbüro Rietmann in den Jahren 2016-2018	flächendeckend UG UVP-Bericht = 30 ha	Ingenieurbüro Rietmann
Aquatische Makrophyten	Tauchkartierung 21.08.2018	2 Probestellen	Planungsbüro Koenzen / Lana-plan
Fische	Elektro- und Stellnetzbefischung, am 04. und 05.10.2018	6 Stellnetzprobestellen, Elektrobefischung im Uferbereich	Limnoplan
Vögel – Brutvögel	7-9 Begehungen von April bis Juli 2016, 2017, 2018	flächendeckend UG Avifauna für B-Plan = 70 ha	Kölner Büro für Faunistik
Amphibien	5 Begehungen von April bis Juli 2016, 1 Begehung Juni 2018	flächendeckend UG Avifauna für B-Plan = 70 ha	Kölner Büro für Faunistik
Haselmaus	4-6 Begehungen von April bis Juli 2016, 2017, 2018	flächendeckend UG Avifauna für B-Plan = 70 ha	Kölner Büro für Faunistik
Fledermäuse	3 Begehungen von April bis Juli 2016	flächendeckend UG Avifauna für B-Plan = 70 ha	Kölner Büro für Faunistik

In der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (Bundesministerium Für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2007) wird die Biologische Vielfalt als Oberbegriff für die Vielfalt der Ökosysteme, der Lebensgemeinschaften, der Arten und der genetischen Vielfalt innerhalb einer Art definiert.

Zur Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Biologische Vielfalt, welches hier im Rahmen des Schutzgutes Tiere und Pflanzen behandelt wird, ist es deshalb zielführend, die Ökosystemvielfalt, die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt zu berücksichtigen.

Aussagen zur Ökosystemvielfalt können für das UG anhand der vorkommenden Biotoptypen getroffen werden. Im UG kommen insgesamt 16 Biotoptypen vor (vgl. Anhang 1 – Karte Biotope Bestand), davon ein Großteil mit anthropogener Prägung und geringer Wertigkeit, wie z. B. standortuntypische Kiefernforste im Uferbereich des Sees und Ackerflächen im Umfeld sowie Straßen und Wege. Der See ist als eutrophes Abgrabungsgewässer mit steilen Ufern kartiert. Biotoptypen mit einer hohen Wertigkeit (z. B. Großröhrichte) kommen nur sehr kleinräumig im UG vor (unveröffentlicht, Ingenieurbüro Rietmann 2018).

Die ökosystemare Vielfalt und Artenvielfalt, wie sie in naturnahen Gewässern und ihrem Umfeld zu erwarten wäre, wird hier bei Weitem nicht erreicht. Primär geht dies auf die anthropo-

gen bedingte tiefe Einschnittslage und die steilen Ufer des Sees sowie auf das Vorkommen von nicht standorttypischen Gehölzen im Uferbereich zurück. Im Umfeld des Sees spielt auch die intensive anthropogene Nutzung eine Rolle für die nur geringe ökosystemare Vielfalt.

2.2.3.1 Fauna

Das Kölner Büro für Faunistik hat im Rahmen des B-Plan-Verfahrens umfangreiche faunistische Kartierungen für eine Artenschutzprüfung durchgeführt, welche auch das UG der Seeverlegung umfassten (Kölner Büro für Faunistik 2018). Eine Übersicht über die kartierten Taxa gibt Tab. 1. In Tab. 2 sind die im UG dieses UVP-Berichts nachgewiesenen Brutvogelarten und deren Schutzstatus nach der o. g. Artenschutzprüfung aufgelistet. Die Kartierungen der Arten und Häufigkeiten orientierte sich an artenschutzrechtlichen Vorgaben des BNatSchG (§ 44/45) (vgl. Kap. 1.1, 1.2, 3.1 der o. g. Artenschutzprüfung), weshalb Arten des **Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie freilebende Vogelarten** untersucht wurden. Die Erfassungs- und Bewertungsmethodik, sowie die Fundorte können der Artenschutzprüfung (Kölner Büro für Faunistik 2018) entnommen werden. Nachfolgend findet sich eine Zusammenfassung der für das UVP-UG relevanten Ergebnisse.

Tab. 2: Nachgewiesene Brutvogelarten mit Schutzstatus und Beschreibung des Vorkommens durch Kölner Büro für Faunistik 2018

Art	RL	RL	RL	Schutzstatus	Vorkommen /Lebensraumfunktion
	D	NRW	NB		
Amsel	*	*	*	§	Verbreiteter Brutvogel in den Gehölzen im UG
Blässhuhn	*	*	*	§	Galgenbergsee ist Lebensraum von etwa 8-10 Individuen, 2 Brutpaare mit Bruterfolg.
Blaumeise	*	*	*	§	Gelegentlich auftretende Brutvogelart in den Gehölzen im UG
Buchfink	*	*	*	§	Häufiger Brutvogel in den Gehölzen des UGs
Buntspecht	*	*	*	§	Sehr seltener Brutvogel mit 1 Revier in den Gehölzen nordwestlich des Galgenbergsees
Feldlerche	3	3 S	3	§	Sehr häufige Brutvogelart mit insgesamt 17 Revieren in der offenen Feldflur, davon 10 im Nordosten, 2 auf der Ackerfläche südlich des Kleingärtnervereins sowie 5 weitere Reviere im Süden des UGs.
Gartengras- mücke	*	*	*	§	Seltener Brutvogel in den Gehölzen um den Galgenbergsee
Heckenbrau- nelle	*	*	*	§	Verbreiteter Brutvogel in den Gehölzen des UGs
Kanadagans	n.b.	n.b.	n.b.	§	In 2016 Sichtung von 3 adulten Tieren am Galgenberg-Weiher, davon 1 Brutpaar mit 3 Jungtieren. In 2018 Beobachtung von 1 weiteren Brutpaar mit 1 Jungtier auf der Kiesgrube. Häufiger Nahrungsgast auf den landwirtschaftlichen Flächen im UG

Kohlmeise	*	*	*	§	Häufiger Brutvogel in den Gehölzen des UGs
Mönchsgrasmücke	*	*	*	§	Sehr häufiger Brutvogel in den Gehölzbeständen des gesamten UGs.
Ringeltaube	*	*	*	§	Regelmäßig auftretender Brutvogel in den Gehölzbeständen des UGs. Außerdem Nahrungsgast der offenen Feldflur.
Rotkelchen	*	*	*	§	Sehr häufiger Brutvogel in den Gehölzen im UG.
Schwanzmeise	*	*	*	§	Sehr seltener Brutvogel mit 2 Revieren in den Gehölzen des UGs
Singdrossel	*	*	*	§	Mäßig häufig auftretende Brutvogelart in den Gehölzen des UGs
Wintergoldhähnchen	*	*	*	§	In 2016 Feststellung von 1 Revier in den Koniferen unmittelbar östlich des Galgenberg-Weiher. In 2018 Feststellung eines Nahrungsgasts im Südwesten des UGs
Zaunkönig	*	*	*	§	Mäßig häufiger Brutvogel in den Gehölzen des UGs
Zilpzalp	*	*	*	§	Verbreiteter Brutvogel in den Gehölzen im UG.
<p>RL D: Rote Liste-Status in Deutschland nach GRÜNEBERG et al. (2015), RL NW bzw. RL NB: Rote Liste-Status in Nordrhein-Westfalen bzw. im Naturraum „Niederrheinische Bucht“ nach GRÜNEBERG et al. (2016): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = zurückgehend (Vorwarnliste), * = ungefährdet, D = Gefährdung anzunehmen, aber Daten defizitär, S = von Schutzmaßnahmen abhängig, k. A. = keine Angabe, k. E. = keine Einstufung, da Neozoe, n. n. = Art im Naturraum nicht als Brutvogel nachgewiesen.</p> <p>Schutzstatus nach § 7 Abs. 2 Nrn. 13 und 14 BNatSchG: § = besonders geschützt, §§ = besonders und streng geschützt; Anhang I bzw. Art. 4(2) = Art des Anhangs I bzw. nach Artikel 4, Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie. Planungsrelevante Arten nach KIEL (2005) und MKULNV (2015) i. V. m. GRÜNEBERG et al. (2016) sind fett hervorgehoben. Regional gefährdete Arten sind ebenfalls fett hervorgehoben und mit einem * versehen.</p>					

Brutvögel

Als planungsrelevante Brutvogelart wurde im näheren Umfeld des UGs die Feldlerche erfasst, deren Brutreviere sich auf der südwestlich gelegenen freien Ackerfläche befinden. Beeinträchtigungen hinsichtlich der Schallemission der Autobahnen 4 und 555 können hier potenziell für die Offenlandart erwartet werden. Gemäß der BfN-FFH-VP-Info² ist die Feldlerche gegenüber dem Wirkfaktor akustische Reize (Schall) als "Art mit schwacher Lärmempfindlichkeit" für Verkehrswege eingestuft, da hier bspw. Habitatbedingungen einen übergeordneten Anteil an der Besiedlung haben und bei langanhaltender Schallbelastung, wie es bei Autobahnen üblich ist, Gewöhnungseffekte eintreten.

Fledermäuse

Im Bereich der Seeböschung konnte die Zwergfledermaus als flächendeckend, die Wasserfledermaus als häufige sowie drei weitere regelmäßig bis einmalig vorkommende FFH-relevante Fledermausarten nachgewiesen werden: die Rauhaufledermaus, der Große

² BFN-FFH-VP-Info Feldlerche für den Wirkfaktor akustische Reize (Schall): http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Vog.jsp?m=2,2,10,6&button_ueber=true&wg=4&wid=16

Abendsegler und das Braune/Graue Langohr. Dabei wurden keine Hinweise auf Quartiere im Bereich des Galgenbergsees gefunden, die Seefläche dient vorrangig als Nahrungshabitat (Ingenieurbüro Rietmann). Der Nachweis von insgesamt fünf Arten kann als nur mäßig divers angesehen werden (Tab. 3). Allerdings konzentriert sich das hauptsächliche Vorkommen aufgrund der im Vergleich zum restlichen UG höheren strukturellen Ausprägung des Galgenbergsees und der gehölzreichen Uferstrukturen stark auf die Seekulisse.

Tab. 3: Nachgewiesene Fledermausarten (alle Arten planungsrelevant) mit Schutzstatus und Beschreibung des Vorkommens aus Kölner Büro für Faunistik 2018

Art	RL D	RL NRW	RL TL	RL BL	Bemerkung, nachgewiesene Vorkommen
Braunes/Graues Langohr	V/2	G/1	G/1	G/R	Einmaliger Horchboxnachweis in den Gehölzen im Norden des Galgenbergsees. Keine Hinweise auf Quartiere, aber potentiell in Baumhöhlen (Braunes Langohr) möglich.
Großer Abendsegler	V	R	R	k.A.	Regelmäßig auftretende Art im UG. Nachweise mittels Detektors und Horchboxen. Keine Hinweise auf Quartiere, aber potentiell in Baumhöhlen oder Bauwerken (z. B. Brücken) im Umfeld möglich.
Rauhautfledermaus	G	R	R	k.A.	Wenige Nachweise mittels Horchboxen. Keine Hinweise auf Quartiere, jedoch in Spalten und Hohlräumen von Bäumen oder Gebäuden denkbar.
Wasserfledermaus	*	G	G	G	Häufige Art im Untersuchungsgebiet. Nachweise mittels Detektors und Horchboxen. Mehrere Tiere gleichzeitig den Galgenbergsee als Nahrungshabitat nutzend. Keine Hinweise auf Quartiere, aber potentiell in Baumhöhlen oder Bauwerken (Brücken) im Umfeld denkbar.
Zwergfledermaus	*	*	*	*	Flächendeckend im UG vorhanden. Nachweise mittels Detektors und Horchboxen. Lineare Strukturen werden als Flugroute genutzt. Keine konkreten Nachweise von Quartieren im UG, aber im Siedlungsbereich wahrscheinlich.
Angabe der bundesweiten Gefährdung (RL D) nach MEINIG et al. (2009) und zur landesweiten Gefährdung (RL NRW) bzw. „Tiefeland“ (RL TL) oder „Bergland“ (RL BL) nach MEINIG et al. (2010): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = zurückgehend (Vorwarnliste), D = Daten unzureichend, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = durch extreme Seltenheit (potentiell) gefährdet, I = gefährdete wandernde Art, * = ungefährdet, k. A. = keine Angabe.					

Weitere Säugetiere

Nachweise der Haselmaus konnten im UG durch Kobel und Fangaktionen einzig entlang der die Autobahn A 4 begleitenden Gehölze im Norden erzielt werden. Die Böschungen des Galgenbergsees sind aufgrund von fehlenden großflächigen Gebüschstrukturen (Abb. 15) für die Haselmaus eher ungeeignet.



Abb. 15: Nord- und Ostböschung (Foto PBK 2018)

Amphibien

Im UG konnten keine Amphibienarten nachgewiesen werden (Kölner Büro für Faunistik 2018).

Fischfauna und PFT-Belastung (Eigenkartierung)

Der Bestand der Fischfauna wurde durch Limnoplan im Oktober 2018 mittels Kiemennetz- und E-Befischung aufgenommen. Die Erfassungs- und Bewertungsmethodik können dem Befischungsbericht im Anhang 2 entnommen werden. Beprobt wurde die gesamte Uferlinie mit sämtlichen Deckungsstrukturen (Wasserpflanzen, überhängende Gehölze, Blocksteinschüttung) sowie entlang eines flacheren Plateaus im nordöstlichen Bereich des Gewässers. Gemäß Angaben des Angelvereins wurden im Zuge der Angelnutzung in den letzten Jahrzehnten Zander und Barsche als Raubfische sowie einige Friedfische, darunter auch Graskarpfen, besetzt. Erfasst wurden bei der Kiemennetzbefischung in größerer Zahl und allen Entwicklungsstufen Rotaugen (67 Individuen), Flussbarsche (42), Schleie (3), Rotfedern (9), Kaulbarsche (9), Giebel (3), und Graskarpfen (1). Weiterhin wurden fünf Individuen des Kamberkrebs (Neozoe aus Nordamerika) gefangen. Bei der Elektrobefischung wurden zusätzlich noch fünf Aale nachgewiesen. Eine erfolgreiche Reproduktion konnte bei den Arten Flussbarsch, Schleie und Rotfeder aufgrund hoher erfasster Anteile der Altersgruppe 0 (Jungfische) belegt werden. Fernerhin ist von einer erfolgreichen Reproduktion von Rotauge, Giebel und Kaulbarsch auszugehen.

Aufgrund der bereits bekannten PFT-Belastung des Grundwassers (s. Kap. 1.2 und 2.1.3) wurde als Nebenbestimmung zur Befischungserlaubnis durch die Untere Fischereibehörde der Stadt Köln festgesetzt, dass jeweils drei Tiere unterschiedlichen Alters/unterschiedlicher

Größe jeder gefundenen Art auf den Gehalt an PFT untersucht werden sollen. Dazu wurde das Muskelfleisch der Tiere ins Labor verschickt und der Gehalt an PFT bezogen auf das Trockengewicht (TG) mittels LC-MS/MS (Flüssigchromatographie mit Massenspektrometrie) untersucht. Die Ergebnisse können Anhang 2 entnommen werden. Bei der Untersuchung im Labor wurden Perfluorooctansulfonsäure-Konzentrationen (PFOS) von 850-4300 µg/kg_{TG} nachgewiesen. Eine Belastung von Perfluorooctansäure (PFOA) konnte nicht festgestellt werden. Die gemessenen Werte liegen ca. 93-472-mal höher, als der Grenzwert für PFOS nach der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (OGewV 2016) von 9,1 µg/kg_{NS}. Da die Konzentration bezogen auf das Nassgewicht (NS) in der Regel höher liegen als die Konzentrationen bezogen auf das Trockengewicht (TG), ist der Vergleich plausibel. Bei der Konzentrationsverteilung von PFOS ist festzustellen, dass primär räuberische Arten und ältere Individuen eine höhere Akkumulation von PFOS aufweisen. Trotz der hohen Konzentrationen reproduzieren sich die Fische im Galgenbergsee und zeigen keine augenscheinlichen Deformationen/Entwicklungsbeeinträchtigungen.

Zusammenfassende Bewertung der Fauna

Das Untersuchungsgebiet spielt als Lebensraum für Brutvögel nur eine untergeordnete Rolle; unzerschnittene größere Acker- und Wiesenflächen für typische Arten der Feldflur finden sich eher im näheren Umfeld. Die Gehölze auf der Böschung scheinen zudem auch nur eine geringe Bedeutung für höhlen- und spaltenbewohnende Arten zu haben. Die nachgewiesenen Fledermausarten nutzen den See lediglich als Nahrungshabitat. Eine detaillierte Bewertung des Schutzgutes Tiere kann dem Artenschutzgutachten zum B-Plan (Kölner Büro für Faunistik 2018) entnommen werden.

Das nachgewiesene Fischartenspektrum ist typisch für isolierte, künstliche Abgrabungsseen mit einem Unterwasserpflanzenbestand. Die Fischfauna ist dabei im Wesentlichen durch Besatz geprägt. Das Vorkommen von Graskarpfen wird hinsichtlich der Wasserpflanzenentwicklung als hinderlich gesehen. Im Ist-Zustand weist der See einen erheblichen Mangel an Flachwasserzonen und uferbegleitenden Röhrichtsäumen auf. Ebenfalls fehlen an den Ufern geeignete fischrelevante Strukturen, z. B. in Form von Totholz.

2.2.3.2 Flora

Potenziell natürliche Vegetation

Unter der potenziellen natürlichen Vegetation (pnV) ist nach TÜXEN (1956) die Vegetation zu verstehen, die sich ohne menschlichen Einfluss an einem Standort einstellen würde. Die potenzielle natürliche Vegetation stellt einen hypothetischen, gedachten Zustand einer höchst-

entwickelten Vegetation dar, die den aktuellen Standortbedingungen der jeweiligen Standorte entspricht.

Die pnV der Niederrheinischen Bucht ist der Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwald (stellenweise Flattergras-Buchenwald), lokal auch der Maiglöckchen-Stieleichen-Hainbuchenwald sowie der Flattergras-Buchenwald (stellenweise Perlgras-Buchenwald). Im Bereich von Stillgewässern werden Schwimmblattgesellschaften in arten- und wuchsformenreichen Ausbildungen bzw. Großlaichkraut-Gesellschaften sowie Röhrichte, Seggenrieder und Pionierfluren feuchter bis nasser Standorte ausgebildet (BfN 2005).

Reale Vegetation

Die Beschreibung der real vorkommenden Biotoptypen beruht auf einer Biotoptypenkartierung des Ingenieurbüros Rietmann im Zeitraum 2016 bis 2018, die im Untersuchungsgebiet für den LBP des B-Plans durchgeführt wurde. Die Kürzel der ermittelten Biotoptypen sind nachfolgend jeweils in Klammern () angegeben.

Die räumliche Zuordnung der erfassten Biotoptypen erfolgt in der Karte „Biotoptypen Bestand“ (Anhang 1).

Die erfassten Biotoptypen wurden im Rahmen der oben genannten Kartierung nach dem Kölner Biotopschlüssel (Sporbeck/Köln Code) erfasst und bewertet. Als Bewertungsverfahren dient das Verfahren nach SPORBECK & FRÖHLICH (1991), bei dem jeder Biotoptyp hinsichtlich der Natürlichkeit (N), Wiederherstellbarkeit (W), Gefährdungsgrad (G), Reifegrad/Maturität (M), Struktur- und Artenvielfalt (SAV) sowie Häufigkeit (H) mit jeweils 0 bis 5 Punkten bewertet wird. Die Summe der Parameter erreicht somit eine Spanne von 0 bis 30 Punkten.

Tab. 4: Vorkommende Biotoptypen im Naturraum 3 [Lössböden] nach Rietmann 2018 (unveröffentlicht)

Bio-toptyp	Beschreibung	N	W	G	M	SA V	H	Bio-topwert
AK 62	Kiefernforste, geringes bis mittleres Baumholz	2	3	2	3	3	2	15
AX 42	Laubmischbestände mit Anteilen bodenständiger und nicht bodenständiger Arten mit geringem bis mittlerem Baumholz oder jüngerer Forst mit Überhältern	2	3	3	3	3	2	16
BB 1	Gebüsch mit überwiegend standorttypischen Gehölzen	3	2	3	3	3	3	17
BD 72	Baumheckenartige Gehölzstreifen an Straßen, überwiegend standorttypische Gehölze, mittleres Baumholz	3	3	2	3	2	2	15
BF 32	Einzelbäume, standorttypisch, mittleres Baumholz	2	3	3	3	2	2	15
CF	Großröhrichte	5	4	4	4	2	4	23
EA 31	Artenarme Intensiv-Fettwiese, mäßig trocken bis frisch	2	1	1	3	2	1	10
FGA 32*	Kiesgruben, Steinbruch-, Tagebaugewässer über 3 m Wassertiefe, eutroph mit Steilufer	3	3	3	3	3	3	18
GD 12	Kies- und Sandgruben, stillgelegt (Kiesgruben)	3	3	3	3	4	3	19
HA 0	Äcker, Gemüse- und Beerstaudenkulturen und sonstige Sonderkulturen ohne Wildkrautfluren	1	1	1	1	1	1	6
HH 7	Grasflur an Böschungen, Straßen- und Wegrändern	3	2	1	3	2	1	12
HJ 6	Gärten mit größerem Gehölzbestand	1	2	1	3	3	1	11
HP 7.1	Sonstige ausdauernde Ruderalflur	3	1	2	3	3	1	13
HY 1	Straßen-, Wege- und Platz- und Gebäudeflächen, versiegelt	0	0	0	0	0	0	0
HY 2.1	Straßen-, Wege- und Platzflächen, unbefestigt oder geschottert, mit < 50% Bewuchs	1	0	0	0	1	1	3
HY 2.2	Straßen-, Wege- und Platzflächen, unbefestigt oder geschottert, mit > 50% Bewuchs	2	0	0	0	2	1	5

* Gutachterliche Einstufung anhand der Makrophytenvorkommen: mesotropher See mit beginnender Eutrophierung (Unterteilung bei Kartierung nach dem Kölner Biotopschlüssel (Sporbeck/Köln Code) nicht vorgesehen, daher hier Kartierung als eutropher See)

Zur Begutachtung des Zustandes der **aquatischen Makrophyten** im Galgenbergsee wurden eigene Kartierungen (Planungsbüro Koenzen / lanaplan) durchgeführt (vgl. Tab. 1). Makrophyten umfassen höhere Wasserpflanzen, Moose und Armelechteralgen. Ihre Erfassung erfolgte im Rahmen einer Tauchkartierung am 21.08.2018 an zwei Probestellen (Westufer und Nordwestufer). Am Kartierungstag entsprach die Wasserspiegellage einem niedrigen Wasserstand. Der Wasserspiegel lag 1,5 bis 2 m unterhalb der mittleren Wasserlage von 38,84 mNHN (Daten des Erftverbandes) bei einer Tiefe von 7,3 m (Westufer). Die Makrophyten-Diversität war mit drei gefundenen Arten sehr gering und stark verarmt. Darunter kamen zum Großteil, bis in alle Tiefen, der Neophyt *Myriophyllum heterophyllum* (Verschiedenblättriges Tausendblatt) vor (Abb. 16). Die ausdauernde krautige Pflanze kommt in warmen bis gemäßigten Klimazonen des östlichen Nordamerikas in nährstoffreichen Gewässern vor. In Deutschland ist das Tausendblatt ein Zeiger für stehende meso- bis eutrophe Gewässer. Das *Myriophyllum spicatum* (Ähriges Tausendblatt), die zweite gefundene Art mit hoher Häufigkeit in allen Tiefen, ist zwar in Deutschland verbreitet, kommt jedoch ebenfalls in eutrophen, belasteten, kalkhaltigen, stehenden Gewässern mit schlickigem Untergrund vor (Abb. 16).



Abb. 16: *Myriophyllum heterophyllum* (links) und *Myriophyllum spicatum* (rechts) im Galgenbergsee

Chara contraria (Gegensätzliche Armelechteralge), welche am Nordwestufer mit einem Exemplar in einer Tiefe von 1-2 m gefunden wurde, lebt hingegen in klaren, mesotrophen Seen. Die zu den Characeen (Armelechteralgen) gehörende Rote-Liste-Art ist in der Roten-Liste 2010 für NRW als „ungefährdet“ und im Vorkommen als „mäßig häufig“ eingestuft³. Auf der Roten-Liste 1999 war sie allerdings noch als „gefährdet“ eingestuft. Der Bestand hat sich somit in den letzten Jahren erholt.

³ Rote Liste der Characeen https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/natur/arten/rote_liste/pdf/RL-NW11-Armelechteralgen-Characeae-endst.pdf

Darüber hinaus sind am Nordwestufer Wühlschäden durch Graskarpfen und Karpfen bzw. an beiden Probestellen benthische Blaualgen in einer Häufigkeit von 3 (dreiteilige Skala, gering, mäßig, häufig) kartiert worden (Abb. 17).

Die untere Makrophytengrenze wurde tiefenbedingt nicht erreicht.



Abb. 17: Wühlschäden mit Blaualgenbewuchs am Nordwestufer des Galgenbergsees

Aufgrund der Artenarmut an Makrophyten im Galgenbergsee ist eine Bewertung gemäß dem LANUV-Verfahren (LANUV NRW 2017) nicht zielführend. Anhand der vorkommenden Makrophytenarten und deren Tiefenverbreitung kann der See nach HOESCH & BUHLE (1996) in POTT & REMY (2000) dem mesotrophen Zustand mit stattfindender Eutrophierung zugeordnet werden (Tab. 5).

Tab. 5: Beziehung zwischen Trophie und Makrophyten-Tiefengrenzen

	oligotroph	mesotroph	eutroph	polytroph	hypertroph
mittl. Tiefe (m)	> 9,0	>3,6	>0,6	<0,6	0,0
max. Tiefe (m)	>12,0	>5,3	>1,3	<1,3	0,0

Zusammenfassende Bewertung der Flora

Die Biotopausstattung des UGs ist die einer typischen Kulturlandschaft mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, Altgrabungen und Siedlungsdruck. Es überwiegen geringwertige und artenarme Biotope wie Ackerflächen, Straße und Wege. Der den Galgenbergsee umsäumende Gehölzbestand wird größtenteils von standortuntypischen Nadelgehölzen bestanden, es überwiegt geringes bis mittlere Baumholz. Der See selbst und der geringe Anteil an Röhricht erreichen einen höheren Biotopwert. Es besteht ein großes Biotopaufwertungspotenzial auf diesen Flächen im UG.

2.2.4 Schutzgut Boden

Hinweis: Der Begriff „Boden“ in diesem Abschnitt bezieht sich rein auf den belebten Boden nach UVPG und beinhaltet den A- und B-Horizont.

Im B-Plan-Gebiet wurde durch Mull & Partner vom 18.-27.02.2019 eine Bohrstockkartierung mit einer Bohrdichte von ca. zwei Einschlügen pro Hektar durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Kartierung lassen sich auf das UG des vorliegenden UVP-Berichts übertragen. Der vollständige Bericht findet sich in Anhang 3.

Naturräumlich befindet sich das Gebiet auf der „Niederterrasse der Köln-Bonner Rheinebene“. Die schwach-welligen Ebenen werden aus kiesig-sandigen Terrassenablagerungen mit Gesamtmächtigkeiten von 20-25 m aufgebaut, die von bis zu wenigen Meter mächtigen Hochflutablagerungen (wechselnde Lagen Hochflutlehm, -schluff und -sand) überlagert sind. Im Liegenden der quartären Sedimente folgen tertiäre Feinsande und Schluffe (Mull & Partner 2018). Linksrheinisch, in geringer Entfernung zum Vorhabengebiet, stößt die Niederterrassenebene an die höher gelegene lössbedeckte Mittelterrassenplatte (Geoportal. NRW – Landschaftsräume 2018).

Der dominierende Bodentyp ist die Braunerde. Die Böden weisen mächtige A-Horizonte und sehr tiefe braune Unterbodenhorizonte auf. Kennzeichnend ist die substratbedingte Schichtung unterschiedlicher Bodenarten. Diese sorgt für eine gute Stabilität, Belüftung und gute Wasserhaushaltsbedingungen. Die Böden sind nicht verdichtet und es sind keine signifikanten Tonverlagerungen festzustellen, sodass eine gute Durchwurzelbarkeit gegeben ist. Der unterlagernde Kies ist zumeist kalkhaltig (Mull & Partner 2020, Anhang 3 - Bodenschutzkonzept). Die Böschungen des Galgenbergsees werden von Pararendzinen bedeckt. Die Verteilung der vorkommenden Böden ist in Anhang 3 (Bodenschutzkonzept) zu finden.

Eine Schutzwürdigkeit der Böden im UG ist durch den geologischen Dienst nicht ausgewiesen (vgl. Bewertung aus BK 50 des Geologischen Dienstes in ELWAS-Web). In Abstimmung mit der UBB Köln wurde eine Bodenfunktionsanalyse durch Mull & Partner erstellt, die den Grad der Funktionserfüllung abbildet. Die Bewertung der Schutzwürdigkeit ist in Abb. 19 dargestellt. Der größte Teil der Bodenfläche im UG wird mit einer „hohen“ Bodenfunktion (3) bewertet (Abb. 19 und Anhang 3 - Bodenschutzkonzept).

Vorbelastung

Im Bereich des Galgenbergsees weist der Boden eine anthropogene Überprägung in Form von Auffüllungen aus umgelagerten Terrassensedimenten auf. Der Oberboden des angrenzenden Ackers (potenzielle Erweiterungsfläche im Westen des Sees) ist durch langanhaltende ackerbauliche Nutzungen und damit einhergehende Pflugarbeiten geprägt und weist vereinzelt geringe Mengen anthropogener Beimengungen auf. Die geogenen Hochflutlehmablagerungen wurden im Zuge der historischen Auskiesung im Bereich des Sees ausgeräumt, sodass im Liegenden der Auffüllung die Kiese und Sande der Terrassensedimente folgen

(Mull & Partner 2018). Das Büro Mull & Partner hat im Rahmen des B-Planverfahrens eine Gefährdungsabschätzung des Bodens im UG durchgeführt, da im Bereich des Sees aufgrund der Kiesgrube eine Altlastenverdachtsfläche bei der Stadt besteht (vgl. Abb. 18 Fläche 2.22b). Gemäß Gutachterangaben wurde das Gelände des Galgenbergsees zuerst als Ziegelei und später als Kiesgrube genutzt und erlebte Anschüttungen aus Bauschutt, aber auch Müll von unbekannter Mächtigkeit. Nach eigenen Luftbildauswertungen wurde die südwestlich gelegene Fläche, die 1959 noch Abgrabungsgebiet war, bis 1996 wieder angefüllt. Daher wurden durch das Büro 2018 insgesamt 13 Kleinraumb Bohrungen, davon 10 Bohrungen im UG (7 im Böschungsbereich des Sees, drei auf der potenziellen Erweiterungsfläche) durchgeführt und die Proben geologisch-organoleptisch angesprochen. Zusätzlich wurden vier Bodenmischproben im Bereich des Sees und der potenziellen Erweiterungsfläche erstellt und gemäß LAGA TR Boden (2004) auf ihre chemische Zusammensetzung hin untersucht. Die genaue Zusammenstellung der Mischproben sowie Bewertungsmethoden können Mull & Partner 2018 im Anhang 4 entnommen werden.



Abb. 18: Altlastenverdachtsflächen im Raum Köln-Rondorf (zur Verfügung gestellt am 01.02.2019 durch die Stadt Köln – Amt für Straßen und Verkehrsentwicklung)

Durch die Bohrungen im Bereich des Sees konnte ein zweigeteilter Profilaufbau des Bodens identifiziert werden. Zur Geländeoberfläche hin steht ein ca. 1,7 m hoher anthropogener B-Horizont aus gelagertem Grobkies und mittelkiesigen bis sandigen Nebenmengenanteilen

an. Im Liegenden unterlagern den Horizont geogene Terrassenkiese und -sande. Schichtpakete aus Hochflutlehm fanden sich aufgrund der historischen Nutzung (Aus Kiesung) nicht. Auf der potenziellen Erweiterungsfläche des Sees im Westen steht ein 0,35-0,4 m mächtiger humoser Oberboden an, welcher durch Pflugarbeiten durchmischt ist. Darunter befindet sich ein schluffig-toniger B-Horizont mit einer Mächtigkeit von 1,5-2 m. Darunter stehen Terrassensedimente aus Kies und Fein-/Mittelsande an.

Dem Gutachten Mull & Partner 2018 im Anhang 4 können umfassende Schichtverzeichnisse entnommen werden.

Die chemische Analytik der Mischproben ergab keine Auffälligkeiten. Gemäß dem Gutachten von Mull & Partner (2018) lagen die Werte unterhalb der heranzuziehenden Vergleichswerte lagen meist unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Die übrigen Parameter der LAGA TR Boden zeigten keine Auffälligkeiten. Für PFT werden die Geringfügigkeitsschwellenwert⁴ für das Grundwasser (0,1 µg/l) nicht überschritten und unterschreiten sogar größtenteils die Nachweisgrenze von > 0,01 µg/l.

Der vollständige Laborbericht der gesamten chemischen Analytik kann dem Gutachten entnommen werden.

Die Abfalltechnische Untersuchung ergab, dass der Boden im UG hauptsächlich aufgrund erhöhter Nickelmesswerte in die Zuordnungsklasse Z0*⁵ der LAGA TR Boden (2004) eingeordnet werden kann. Die gemessenen Werte zwischen 12 und 21 mg/kg Nickel liegen jedoch im Bereich geogener Hintergrundkonzentrationen⁶ (Mull & Partner 2018, Anhang 4).

Bewertung

Zur Bewertung der Bodenfunktion durch Mull & Partner 2020 (Anhang 3 - Bodenschutzkonzept mit umfangreichen Anlagen) wurde das „Steinfurter Modell“ (Kreis Steinfurt 2009) angewandt. Die Bodenfunktion wird auf Basis folgender Parameter ermittelt:

- Biotopentwicklungspotenzial
- Ausgleichsfunktion im Wasserhaushalt
- Versickerungsleistung für Niederschlagswasser
- Rückhaltevermögen für nicht sorbierbare Stoffe
- Archivfunktion
- Ertragsfunktion

⁴ Die Geringfügigkeitsschwelle (GFS) wird als Konzentration definiert, bei der trotz erhöhter Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten relevante ökotoxische Wirkungen nicht auftreten können und die Einhaltung der Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte gegeben ist (LAWA - Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser 2017).

⁵ geogene Belastung durch Nickel gemäß Altlastenuntersuchung durch MULL & PARTNER 2018 Heft 3, Anhang 4

⁶ Als Hintergrundkonzentration wird die stoffliche Konzentration in den Umweltmedien Wasser, Luft und Boden sowie in biologischen Materialien bezeichnet, die sich außerhalb des Einwirkbereichs von Emissionen aus Anlagen oder Ablagerungen befinden (LAWA 2017)

Hieraus resultiert für das UG ein in drei Stufen differenziertes Gesamtergebnis. Der ermittelte Grad der Bodenfunktionserfüllung variiert dabei zwischen „gering“ (Stufe 2), „mittel“ (Stufe 3) und „hoch“ (Stufe 4). Es konnten im Untersuchungsgebiet keine „sehr schützenswerten Standorte“ (Stufe 5) ermittelt werden. Die hohe Funktionalität der Böden ist im Sinne des BBodSchG zu schützen und bei Verlust der Funktionen auszugleichen.

Die Böschungen des Galgenbergsees erhalten nach dieser Methodik eine „mittlere“ Bewertung, die Böschung im Südwesten sowie die angrenzende Gehölzfläche bis zum Weg erhalten eine „geringe“ Wertung. Die Acker- und Grünlandflächen erhalten überwiegend einen „hohen“ Grad der Bodenfunktionserfüllung mit kleineren Teilflächen, denen nur eine „mittlere“ Bewertung zugewiesen werden kann (Abb. 19). Eine detaillierte Verortung der Bodenfunktionsteilflächen findet sich im Bodenschutzkonzept (Anhang 3).

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse konnten Mull & Partner (2018) die Altlastenverdachtsflächen der Stadt nicht bestätigen. Die Beurteilung der Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser fällt positiv aus. Aufgrund fehlender Überschreitungen der nutzungsbezogenen Prüfwerte nach BBodSchV (2017) zur Nutzung für Wohnzwecke (siehe B-Plan, Kap. 1.3.4) sowie unauffälliger chemischer Analysen ist keine Gefährdung für den Menschen und das Grundwasser durch den Boden abzuleiten.

Zur Bodenfunktionsbewertung wurden von Mull & Partner 2019 Bodenuntersuchungen in Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Köln durchgeführt. Die feldbodenkundliche Kartierung ist als Bohrstockkartierung mit einer Bohrdichte von ca. zwei Einschlüssen pro Hektar durchgeführt worden (insgesamt 96 Bohrungen). Die zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung differiert im UG zwischen einer „geringen“ (2) bis „hohen“ (4) Bodenfunktionserfüllung. Die differenzierte Beurteilung hinsichtlich einzelner Bodenteilfunktionen kann Abb. 19 bzw. Anhang 3 (Bodenschutzkonzept) entnommen werden.

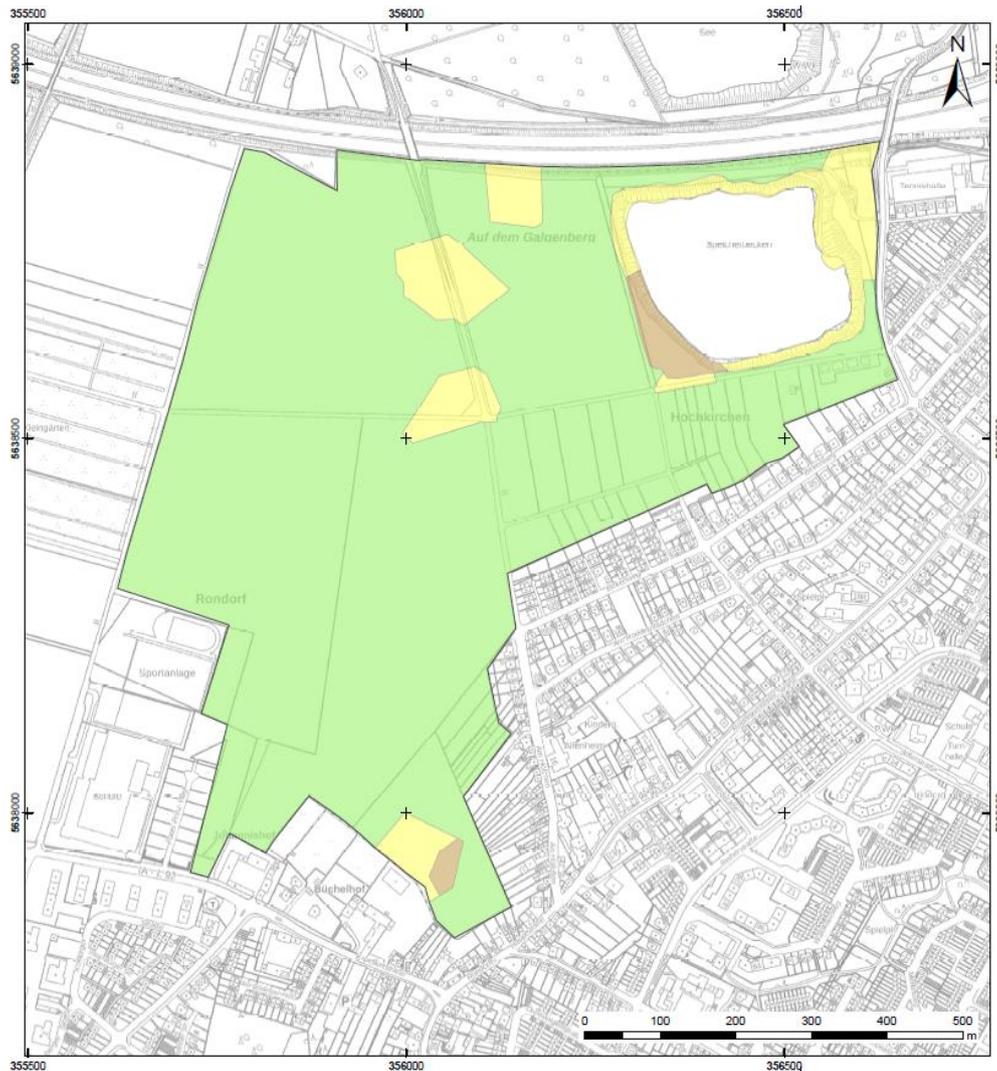


Abb. 19: Bodenfunktionsbewertung im B-Plan-Raum (Grad der Bodenfunktionserfüllung: braun = gering, gelb = mittel, grün = hoch) nach Mull & Partner 2020

2.2.5 Schutzgut Wasser

Aufgrund der vielfältigen Wirkpfade von Wasser hinsichtlich der ökologischen Prozesse im Naturhaushalt erfolgt im weiteren Verlauf des UVP-Berichts eine Untergliederung dieses Schutzgutes in Grund- und Oberflächenwasser. Dabei werden jeweils die Qualität und Quantität betrachtet, während eine Betrachtung der Lebensraumfunktion im Kapitel Pflanzen und Tiere behandelt wird.

In diesem Kapitel werden einzig bauzeitlich / temporäre vorhabenrelevante Faktoren berücksichtigt, da keine großräumigen, langzeitigen Änderungen der Wasserqualität und -menge durch das Vorhaben hervorgerufen werden. Eine vertiefte Betrachtung für das Schutzgut Wasser erfolgt in dem separaten Gutachten „Fachbeitrag zur WRRL-Verträglichkeit (Heft 6).

2.2.5.1 Grundwasser

Die Kölner Bucht gehört hydrologisch zu der Grundwasserlandschaft der quartären Porengrundwasserleiter der Nebentäler des Rheins. Innerhalb des UGs liegt der Grundwasserkörper „Niederung des Rheins“ (27_22). Die Grundwasserfließrichtung mit einer Fließgeschwindigkeit von 1 m/d ist übergeordnet Richtung Nordosten bis Osten zum Vorfluter Rhein gerichtet.

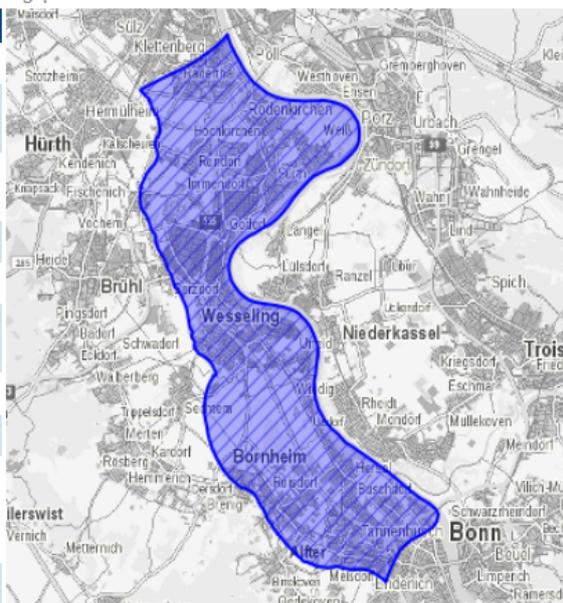
Eine Darstellung des Grundwasserkörpers am Niederrhein kann Abb. 20 entnommen werden. Der Flurabstand in Köln variiert teilweise erheblich. Mit zunehmender Entfernung vom Rhein wird der Abstand – in Abhängigkeit der Topographie – in der Regel größer, und die Schwankungen werden geringer. Im Durchschnitt liegt der Flurabstand im Stadtgebiet bei etwa 10 bis 12 m, in Rheinnähe nur bei etwa 6 bis 8 m. Grundwasserganglinien des Erftverbandes zeigen, dass der Grundwasserstand im UG natürlicherweise zwischen 36,72 und 41,09 mNHN (1973-2018) schwankt (Abb. 21). Bei Rheinhochwasser kommt es durch das Infiltrieren von Rheinwasser in den Untergrund zu einem Rückstau und damit zu einem schnellen und deutlichen Anstieg des Grundwasserspiegels in unmittelbarer Rheinnähe, wie bspw. im Galgenbergsee. Der Grundwasserkörper zeichnet sich durch eine gute Durchlässigkeit und hohe Ergiebigkeit aus.

Niederung des Rheins (Grundwasser)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL

Kenndaten / Eigenschaften

Kennung	DE_GB_DENW_27_22
Wasserkörperbezeichnung	Niederung des Rheins
Grundwasserhorizont	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleiter
Fläche	100,2 km ²
Flussgebietseinheit	Rhein
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Niederrhein
Zuständiges Land	Nordrhein-Westfalen
Beteiligtes Land	---
Anzahl Messstellen	4 Überblick 9 Operativ 13 Quantitativ
Trinkwassernutzung	Ja



Belastungen

- Punktquellen - Andere
- Diffuse Quellen - Landwirtschaft

Auswirkungen der Belastungen

- Verschmutzung durch Chemikalien
- Belastung mit Nährstoffen

Verteilung der Belastungsgruppen in der FGE Rhein [%]

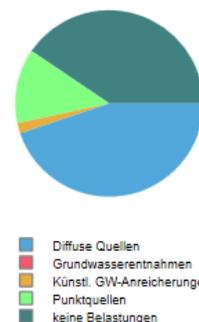


Abb. 20: Eigenschaften des Grundwasserkörpers 27_22 (ELWAS-WEB 2019)

Die Zustandsbewertung ergab einen guten mengenmäßigen Zustand. Eine Übernutzung des Grundwassers durch Wasserentnahmen findet nicht statt. Was die Grundwasserbeschaffenheit betrifft, so befinden sich die Grundwasserkörper im Sinne der EG-WRRL in einem chemisch schlechten Zustand. Dies ist auf die Überschreitungen der Stoffe BTEX⁷ und Nitrat (Anlage 2 GrwV 2010) zurückzuführen (ELWAS-WEB 2019), letzteres zum Großteil durch Einträge aus der Landwirtschaft.

Geplante Maßnahmen gemäß LAWA-Maßnahmenkatalog sind:

- Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Industrie-/ Gewerbestandorten (LAWA-Code: 19),
- Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code: 41),

⁷ Aromatische Kohlenwasserstoffe: Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole

- Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code: 43),
- Beratungsmaßnahmen (LAWA-Code: 504),
- Konzeptionelle Maßnahme; Freiwillige Kooperationen (LAWA-Code: 506).

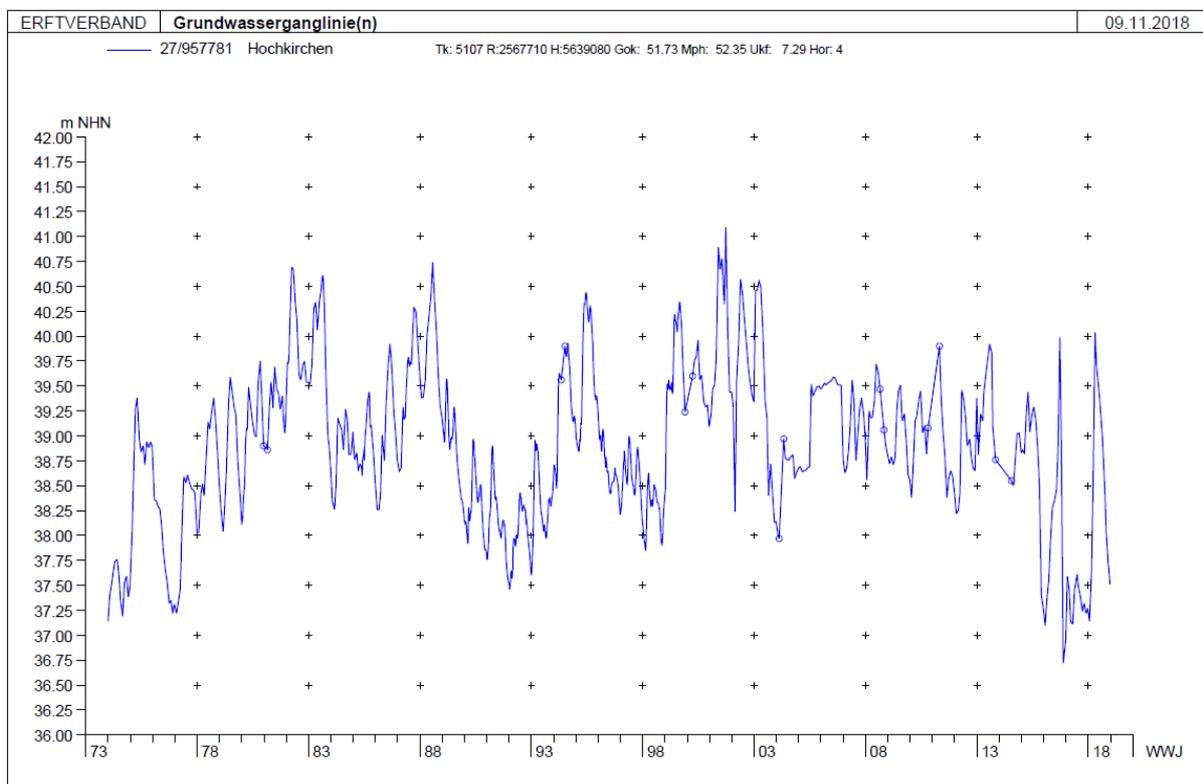


Abb. 21: Grundwasserganglinie an der Messstelle Hochkirchen östlich am Galgenbergsee in Köln-Rondorf (Quelle: Ertfverband 1973-2018)

Die Rheinenergie AG betreibt das Wasserwerk Hochkirchen nordöstlich des UGs. Gemäß Betreiberangaben versorgt das Werk 60 % des linksrheinischen Stadtgebietes inkl. Brühl mit Trinkwasser. Im Hochwasserfall übernimmt es zusätzlich ca. 1/3 der Leistungen einiger Brunnenanlagen betroffener Werke, weshalb der Schutz des Trinkwassers aus diesem Gebiet für die Versorgung der Stadt Köln oberstes Gut ist. Zusätzlich existieren nordwestlich des UGs im Norden der A 4 acht private Brunnen „Auf der Heidekaul“ mit einer gültigen Entnahmeerlaubnis zur eigenen Wasserversorgung.

Das Gebiet der Seeverlagerung ist als Trinkwasserschutzgebiet Zone III ausgewiesen (Abb. 10). Unmittelbar nördlich des Sees beginnt die Wasserschutzzone II des Einzugsgebietes Wasserwerk Hochkirchen. Aufgrund der Ausweisung und der damit verbundenen Nutzung hat der Grundwasserleiter einen sehr hohen Schutzstatus, weshalb potenzielle nachteilige Wirkungen des Vorhabens auf die Wasserqualität sowie die Fließgeschwindigkeit/-richtung und die Menge strikt zu vermeiden sind.

Auswirkungen bestehender Belastungen sind größtenteils die o.g. erhöhte Nährstoffbelastung (Landwirtschaft) sowie die Umweltauswirkungen durch Chemikalien. Zu letzteren zählt der ungewollte PFT-Eintrag in das Grundwasser durch einen Werksunfall der Firma für Petrochemie LYONDELL BASELL (Kap. 2.1.3). Abb. 22 zeigt die Belastungsfahne des Grundwassers mit PFT im Raum Köln (Abb. 22, links PFT-Fahne durch den Werksunfall verursacht).

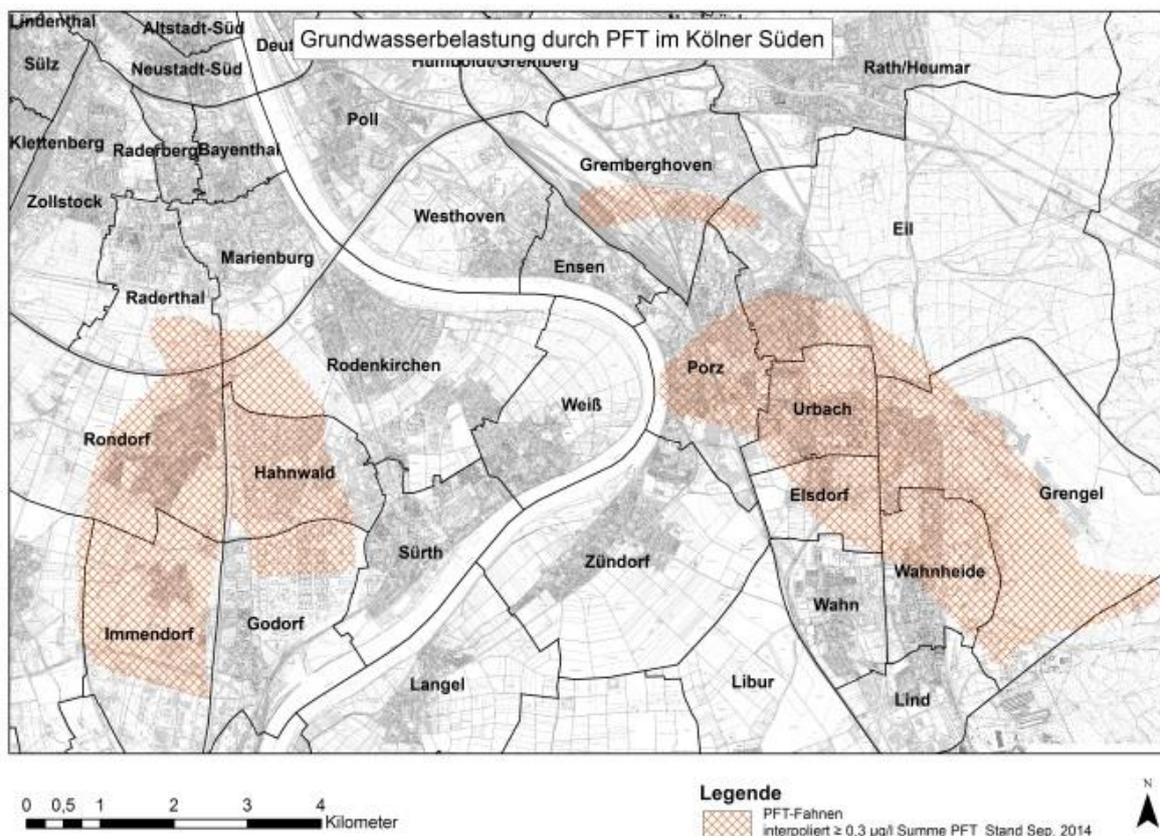


Abb. 22: Darstellung der PFT-Belastung im Grundwasser des Rheineinzugsgebietes im Raum Köln (Umwelt- und Verbraucherschutzamt 2014)

Die Konzentrationen im Grundwasser liegen bei $0,609 \mu\text{g/l}$ (interne Messungen der Rheinenergie im Anstrom des Wasserwerks Hochkirchen von 2012-2019). Die Konzentration des Trinkwassers wird im belasteten Gebiet durch die Verwendung von Aktivkohlefiltern unter den Vorsorgewert⁸ von $0,1 \mu\text{g/l}$ (UBA 2006) gebracht, sodass keine Gefährdung für den Menschen durch den Verzehr des Trinkwassers aus dem Wasserwerk Hochkirchen besteht. Die privaten Entnahmebrunnen („Auf der Heidekaul“) weisen PFT-Konzentrationen zwischen $0,010 - 0,260 \text{ ng/l}$ auf (IBGW 2020, Heft 5 – GW-Modell). Der Trinkwasserleitwert⁹ von $\leq 0,3 \mu\text{g/l}$ wird hier daher nur knapp eingehalten. Gemäß mündlichen Angaben der Rheinenergie werden diese Brunnen auf Verursacherkosten mit Filteranlagen ertüchtigt.

⁸ gilt als allgemeine Zielvorgabe für Rohwasser, Trinkwasser und Gewässer (VW) [$\mu\text{g/l}$] und

⁹ gesundheitlich lebenslang duldbarer Trinkwasserleitwert (LW) [$\mu\text{g/l}$] (gemäß TrinkwV toxikologisch abgeleiteter Wert). Die Bewertung basiert auf den aktuellen Empfehlungen des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission (TWK) vom 20.09.2016. Quelle: LANUV

Im UG tritt kein grundwasserbeeinflusster Boden auf (Kap. 2.2.4), weshalb keine Gefährdung des Schutzgutes Boden sowie terrestrischer Biotope durch Grundwassereinflüsse zu erwarten ist.

Grundwasserströmungen

Gemäß des Grundwasserströmungsmodells (IBGW 2020, Heft 5 – GW-Modell) erfolgt der Grundwasserstrom von Süden/Südwesten in nordöstlicher Richtung zum Rhein hin. Der Rhein bildet die natürliche Vorflut im Modellgebiet. Die Grundwasserstände liegen im nordöstlichen

Modellgebiet im Bereich des Rheins bei +39 bis +40 m NHN. Die niedrigsten Grundwasserstände werden am nördlichen Modellrand mit etwa +38 m NHN und die höchsten Grundwasserstände mit +42 m NHN am Südwestrand des Modellgebietes berechnet. Im Bereich des Wasserwerkes Hochkirchen bildet sich ein lokaler Absenktrichter aus. Die Grundwasserstände liegen dort bei etwa +39 m NHN. Die Kiesgruben im Modellgebiet sind durch den Kiesabbau hydraulisch gut an den Grundwasserleiterkomplex 1 angebunden. Die Seewasserstände der Kiesseen korrespondieren mit den Grundwasserständen.

Der Grundwasserabstrom nimmt unter Hochwasserbedingungen im Rhein aus südöstlicher Richtung zu. Unter allen betrachteten Abflussverhältnissen erfolgt der Grundwasserabstrom im Bereich des geplanten Bebauungsgebietes in nördlicher Richtung. Das Grundwasser fließt bei allen Abflussverhältnissen in Richtung der Brunnengalerie des Wasserwerkes Hochkirchen. Die Anstromrichtung zu den beiden Kiesseen an der A 4 sowie zum Standort „Am Heidekaul“, welche allesamt im Absenktrichter des Wasserwerkes liegen, ändert sich etwas bei den verschiedenen Verhältnissen.

Die Kiesseen an der A 4 werden bei mittleren Verhältnissen aus südlicher Richtung angeströmt, bei Niedrigwasserverhältnissen aus südwestlicher Richtung und bei Hochwasserverhältnissen aus südöstlicher Richtung. Der Standort „Am Heidekaul“ wird bei mittleren Verhältnissen aus südwestlicher Richtung angeströmt, bei Niedrigwasserverhältnissen aus westlicher Richtung und bei Hochwasserverhältnissen aus südlicher Richtung.

2.2.5.2 Oberflächenwasser

Der Galgenbergsee ist als Abgrabungsgewässer nach dem Kiesabbau entstanden und liegt daher in einer Kessellage mit einem maximalen Niveauunterschied von 28 m von der Geländeoberkante bis zur Sohle (Abb. 23). Der See wird mit Ausnahme der auf die Seeoberflächen und Böschungen fallenden Niederschläge über das Grundwasser gespeist. Daher schwankt der Wasserstand im See analog mit dem Grundwasserstand. Die Fließrichtung des Grundwassers ist in nordöstliche Richtung in Richtung Rhein gerichtet. Bei hohen Rheinwasserständen entsteht somit ein Rückstau im Grundwasser bzw. es infiltriert Rheinwasser. Durch

diesen Einfluss kann der Grundwasserstand und somit der Wasserstand im See natürlicherweise um +/- 1-2 m schwanken (Angaben des Erftverbandes). Anhand der Röhrichtvegetation sind die Wasserstandschwankungen im See deutlich zu erkennen (Abb. 25 links). Bei einer mittleren Wasserspiegellage ergibt sich ein Wasserstand von 38,84 mNHN, weshalb der See im Westen eine mittlere Tiefe von 5-8 m und im östlichen Bereich Tiefen von 2-3 m aufweist. Durch diese geringen Tiefen ist der See ungeschichtet.



Abb. 23: Galgenbergsee Köln Rondorf mit digitalem Geländemodell © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Der See ist über das Grundwasser durch Nitrat mit einer Konzentration von 42,56 mg/l nährstoffbelastet (ELWAS-WEB 2019). Die UQN der OGewV von 50 mg/l wird im Grundwasser jedoch nicht überschritten. Der Orthophosphat-Phosphor-Gehalt im Grundwasser ist mit 39 µg/l ebenfalls sehr hoch. Zusammen mit der fehlenden Beschattung des Gewässers sind deutliche Eutrophierungsprozesse durch das starke Phytoplankton- (starke grüne Färbung des Wassers, Abb. 24) und das stellenweise Makrophytenwachstum beobachtbar. Zahlreiche Wühlaktivität der Karpfen beschleunigen den Vorgang noch zusätzlich, da ständig Nährstoffe in die Wassersäule zurückgelöst werden, welche zuvor an Bodenpartikel gebunden waren (Abb. 17).

Das Oberflächenwasser weist gemäß eigenen Messungen des Betreibers der Rheinenergie AG (Messung am 08.08.2018) zudem einen sehr hohen PFT-Gehalt von 440 ng/l (PFOS:

Perfluorooctansulfonat) auf und überschreitet daher die UQN der Jahresdurchschnittskonzentration von 0,65 ng/l der OGewV (2016) um ein Vielfaches.

Durch die Kessellage des Sees hat das Ufer eine Böschungsneigung von nahezu 1:1 mit kiesigem, erodierbarem Untergrund und ist kleinräumig von Hangrutschungen geprägt. Der teilweise dichte Bewuchs ist größtenteils von nicht standorttypischen Laub- und Nadelbäumen geprägt (Abb. 24 links). Eine typische Ufervegetation in Interaktion mit dem Gewässer fehlt (Abb. 24 rechts). Totholz sowie strukturbildende Sturzbäume fehlen fast vollständig. Die Uferbereiche bilden daher für Jungfische keine geeigneten strukturell unterschiedlichen und geeignete Habitatbedingungen.



Abb. 24: Uferbereiche des Galgenbergsees mit Kiesabrutschen und standortuntypischen Gehölzen (Foto: PBK)

Röhrichtbestände sind sehr kleinräumig am flacheren Ostufer ausgebildet, Ufergehölze wie bspw. ein Exemplar einer Trauerweide (*Salix alba*) findet sich am Westufer (Abb. 25).



Abb. 25: Röhrichte am Ostufer (links) und eine Trauerweide am Galgenbergsee (rechts)

Im Rahmen des Tauchgangs zur Makrophytenbeprobung (Kap. 2.2.3.1) wurde das Sohlsubstrat im Galgenbergsee mit untersucht.

Im Ergebnis zeigen sich die Bedingungen, die auf der Sohle herrschen, sehr homogen. Die Sohle ist strukturell stark verarmt. Über weite Strecken ist sie gleichförmig ausgeprägt und

beherbergt stellenweise kaum Makrophyten-Aufwuchs (Abb. 26). Der vorzufindende Makrophytenbewuchs ist flächendeckend mit einer grün-gelblich, schleimigen, organischen Auflage überzogen. Der Boden ist stark kolmatiert und schlammig mit Wühlschäden durchsetzt (Abb. 17). Abgerissene, verwesende Makrophyten treiben teilweise in großen Plaggen (Abb. 26) an der Oberfläche.



Abb. 26: Makrophyten mit organischer Auflage auf schlammiger Sohle (links) und stark kolmatierte Sohle mit organischer Auflage und Wühlschäden (Blaualgien)

Die Kombination aus einer strukturarmen, kolmatierten Sohle mit Eutrophierungsprozessen einerseits und Ufervegetation und -interaktion in Zusammenspiel mit dem geringen Totholzeintrag andererseits erschwert es den gewässertypischen Tier- und Pflanzenarten, sich im Galgenbergsee zu etablieren. So ist die strukturelle Verarmung der Sohle und Ufer letzten Endes maßgeblich mitverantwortlich für die unbefriedigende Habitatqualität für die Fische und benthische bodenlebende Makroinvertebraten und für die schlechten Standortbedingungen für die Etablierung einer stillgewässertypischen Makrophytenvegetation.

Zusammenfassende Bewertung Grund- und Oberflächenwasser

Grundwasser

Die Grundwasserverhältnisse werden im UG durch den Rhein beeinflusst und schwanken dementsprechend dynamisch. Die Qualität wird stark durch die landwirtschaftlich dominierten Nährstoffeinträge sowie die oben beschriebene PFT- Belastung geprägt.

Oberflächengewässer

Der Galgenbergsee ist ein anthropogen entstandenes Stillgewässer, welches über kaum naturnahe Gewässerstrukturen verfügt. Aufgrund der hohen, steilen Ufer sind die Entwicklungsmöglichkeiten für das Gewässer sehr stark eingeschränkt.

Eine gewässertypische Zonierung mit Ausbildung einer stabilen Sommer- und Winterstagnation durch Schichtung ist kaum möglich, weshalb durch Wühltätigkeit der Cypriniden mobilisierte Nährstoffe sich in der gesamten Wassersäule verbreiten können. So treten durch die

hohe Lichtintensität aufgrund mangelnder Beschattung in Zusammenspiel mit der landwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld sehr schnell Eutrophierungseffekte ein, welche bereits deutlich sichtbar sind. Aufgrund der strukturellen Defizite ist die Habitatqualität für aquatische und semiaquatische Organismen stark eingeschränkt. Eine naturnahe Unterwasservegetation ist nicht ausgeprägt.

2.2.6 Schutzgut Klima

Entsprechend dem atlantisch geprägten Klima der südlichen niederrheinischen Bucht im Übergangsbereich des bergisch-sauerländischen Gebirges und der Westfälischen Tieflandsbucht herrschen im Untersuchungsgebiet relativ milde Winter und mäßig warme Sommer vor.

Die Niederschläge liegen im Untersuchungsgebiet im langjährigen jährlichen Mittel zwischen 800 und 900 mm, das mittlere Tagesmittel der Lufttemperatur liegt zwischen 10 und 11°C. Die mittlere Temperatur im Januar beträgt etwa 2-3 °C, die Durchschnittstemperatur im Juli 17-18 °C. Es gibt bis zu 1.480 Sonnenstunden im Jahr. Die Vegetationsperiode zwischen dem (relativ frühen) Blühbeginn der Salweide und der Blattverfärbung der Stieleiche als phänologischer Zeiger für den Eintritt des Spätherbstes erstreckt sich über 217 Tage/Jahr (Zeitraum 1989-2018; LANUV NRW 2018 b/c).

Im Hinblick auf das Schutzgut Klima werden nachfolgend in erster Linie die lokalklimatischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet betrachtet, da diese das Wohlbefinden des Menschen beeinflussen und durch die geplante Gewässerumgestaltung ggf. verändert werden könnten. Demgegenüber bleiben die großklimatischen Aspekte von dem geplanten Vorhaben unbeeinflusst und sind daher nicht weiter untersuchungsrelevant.

Großflächig ist das UG von einem milden, niederschlagsarmen Offenlandklima geprägt. Die im UG gelegenen und darüber hinaus gehenden unversiegelten Flächen sind für das lokale Klima der Stadt Köln als Frischluftschneise sehr bedeutsam (LANUV NRW 2018d). In der Klimafunktionskarte der Stadt Köln ist das UG den Freiflächenklimatopen I¹⁰ zugeordnet. Sie zeichnen sich durch extreme Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsveränderungen im Tages- und Jahresgang sowie geringe Windstromveränderungen aus. Das Gewässerklima hat eine thermisch ausgleichende Funktion mit hoher Luftfeuchtigkeit und hoher Windoffenheit.

Rondorf liegt in unmittelbarer Nähe zur A 555 sowie zum Kreuz Köln-Süd mit der A 4. Des Weiteren ist Rondorf durch Landstraßen mit Immendorf, Meschenich, Hürth, Raderthal und Rodenkirchen verbunden. Dadurch ist dieser Siedlungsbereich bereits jetzt thermisch vorbelastet, und die Stadt Köln geht davon aus, dass diese Belastung in den nächsten Jahren

¹⁰ Klimafunktionskarte der Stadt Köln mit Siedlungs- und Freiflächenklimatopen: <https://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/umwelt-tiere/klima/klimatope-und-die-koelner-klimafunktionskarte?kontrast=weiss#>

noch deutlich zunehmen wird. Daher sind Frischluftschneisen für die Stadt die klimatisch wertvollsten Flächen, die auch eine Bedeutung für die Luftregeneration des Straßenverkehrs haben. Verkehrsflächen und dicht bebaute Siedlungsbereiche am Rand des UGs üben einen negativen Einfluss auf die lokalklimatischen Bedingungen aus.

Eine Luftregeneration – d. h. das Ausfiltern oder Verdünnen von Luftschadstoffen – erfolgt in erster Linie durch die Vegetation und äußert sich in der Trocken- und Nassdeposition von Gasen und Stäuben an der Oberfläche von Pflanzen, der Sedimentation von Schadstoffen durch Verringerung der Windgeschwindigkeit sowie der Aufnahme von Gasen durch den Gasaustausch der Pflanzen. Die Fähigkeit eines Pflanzenbestandes zur Luftregeneration wird im Wesentlichen bestimmt von seiner Anordnung im Raum sowie seiner Struktur (Rauigkeit, Größe der Oberfläche) und der Größe des Bestandes. Eine Luftregeneration findet darüber hinaus im Bodenkörper sowie über freien Wasserflächen statt.

Als Frischluftquellgebiete wirken jedoch vor allem Wälder und andere Gehölzstrukturen. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen mit ihrer im Hinblick auf die Luftregeneration geringwertigen Vegetation haben eine dementsprechend geringe Bedeutung.

Im Norden der A 4 liegt der äußere Grüngürtel als historische Grünanlage, welche ebenfalls eine thermo- und schadstoffregulierende Funktion für das lokale Stadtklima hat.

Auch der Galgenbergsee hat in seinem unmittelbaren Umfeld Auswirkungen auf die lokalklimatischen Verhältnisse, was sich durch einen stark regulierenden Einfluss auf die Lufttemperatur und eine hohe Luftfeuchtigkeit sowie eine erhöhte Bodennebelbildung bemerkbar macht.

Bewertung

Insgesamt haben das UG und sein unmittelbares Umfeld aufgrund der kleinräumigen klimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion einen positiven Einfluss auf die lokalklimatischen Verhältnisse der angrenzenden städtischen Siedlungsgebiete der Stadt Köln und stellen einen bioklimatisch wertvollen Raum dar.

2.2.7 Schutzgut kulturelles Erbe

Seitens des Römisch-Germanischen-Museums (RGM) wurde im süd-westlichen Bereich der Erweiterungsfläche für die Seeverlegung eine mittelalterliche Siedlung vermutet (Abt. Bodendenkmalpflege des RGM, Abb. 30). Genauere Untersuchungen lieferten jedoch keine Hinweise darauf, sodass die Erweiterungsfläche nicht weiter archäologisch untersucht werden muss (Troll 2020).

2.2.8 Schutzgut Fläche

Das Schutzgut Fläche ist seit der letzten Novellierung des UVPG vom 08.09.2017 als Bewertungsgegenstand in die UVP eingeführt worden. Das Schutzgut soll einen Schwerpunkt auf den Flächenverbrauch legen, welcher kein eigenes Schutzgut darstellt, aber einen Umwelt- oder auch Nachhaltigkeitsindikator für die Bodenversiegelung bzw. den Verbrauch von unbebauten, nicht zersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen darstellt.

Die Inanspruchnahme von Fläche, d. h. von bisher nicht versiegelter Bodenoberfläche, gehört zu den Indikatoren der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie in Deutschland. Im UG gibt es versiegelte Flächen nur in geringer Ausprägung in Form von Straßen und Wegen.

2.2.9 Sonstiges

Eine Anfrage beim Kampfmittelräumdienst ergab zwei Blindgängerverdachtspunkte auf der Erweiterungsfläche sowie zwei im Auffüllungsbereich Nord des Bestandssees. Im östlichen Bereich des Bestandssees sowie im Bereich der Böschung dort sind ehemalige Laufgräben und Schützenlöcher verzeichnet.

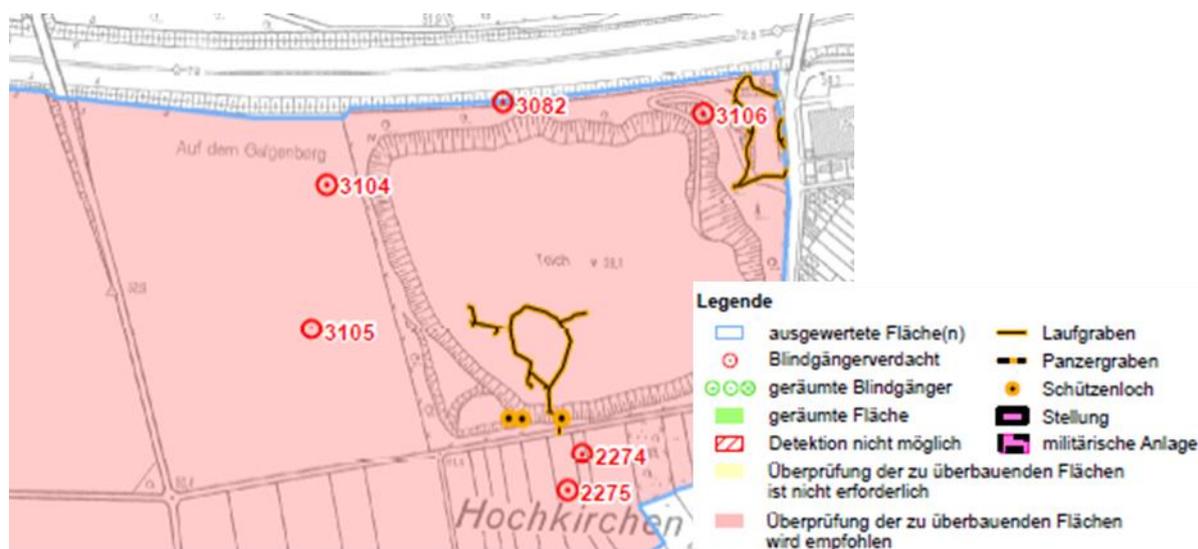


Abb. 27: Ausschnitt der Verdachtsflächen des Kampfmittelräumdienstes im Eingriffsraum (schriftliche Abfrage durch den AG am 07.07.2020)

2.3 Entwicklungstendenz der Schutzgüter ohne das geplante Vorhaben (Status-quo-Prognose)

Eine Status-quo-Prognose betrachtet eine mögliche Entwicklung der Schutzgüter ohne das geplante Vorhaben und den B-Plan. Auf diese Weise kann die zukünftige Situation im Raum mit und ohne Planungsvorhaben verglichen und somit die Auswirkungen der Varianten besser eingeschätzt und bewertet werden.

Menschen

Die Wohnfunktion bliebe zukünftig unverändert, da keine Wohnbauflächen im UG vorgesehen sind. Im Hinblick auf die Funktionen „Arbeiten“ und „sich Bilden“ sind langfristig ebenfalls keine Veränderungen zu erwarten.

Landschaft

Sofern die aktuelle Flächennutzung der Ackerfläche im UG beibehalten wird, der hohe Gehölzsaum zum See bestehen bleibt bzw. weiterhin keine Nutzungserlaubnis des Sees für die Bevölkerung besteht, wird sich das Landschaftsbild vermutlich ohne Durchführung des geplanten Vorhabens kaum verändern. Die ohnehin geringe Erlebbarkeit der Landschaft im UG würde sich voraussichtlich ebenfalls nicht verändern.

Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Bei Beibehaltung des Status-quo würden die derzeit angetroffenen Biotopverhältnisse weitgehend erhalten bleiben. Der See zeigt weiterhin aufgrund der Kessellage und Steilufer kein naturnahes Entwicklungspotenzial, weshalb die Ausbildung von Ufer-Pionierpflanzen und Röhrichten stark eingeschränkt bleibt. Die Biotopausstattung würde weiterhin von nicht standorttypischen Gehölzen am Ufer bestimmt sein. Die Habitatvielfalt sowie der Totholzeintrag wären nach wie vor sehr gering, was das Gewässer für spezialisierte und seltene Arten ungeeignet macht. Daher wäre eine wesentliche Veränderung der Lebensgemeinschaften im Galgenbergsee und in seinem Umfeld ohne das geplante Vorhaben nicht vorstellbar.

Der heutige Zustand der Avifauna würde voraussichtlich erhalten bleiben. Eine hohe Diversität geschützter Arten würde dauerhaft aufgrund der geringen Strukturvielfalt und der Nähe zu Siedlungen und Infrastrukturelementen fehlen. Brutvögel bzw. Teilzieher würden möglicherweise, aufgrund der Kessellage, das Gewässer nicht als nutzbares Habitat wahrnehmen und sich daher nicht ansiedeln. Zudem sind die Ufer bspw. für Entenvögel zumeist zu steil für die Aufzucht ihrer Jungtiere. Aufgrund der geringen Habitatvielfalt sowie der nicht standorttypischen terrestrischen und aquatischen Flora, ist die Nahrungsvielfalt für Wasservögel deutlich eingeschränkt.

Die Haselmausreviere entlang der A 4 würden weiterhin bestehen bleiben. Es ist jedoch, aufgrund der geringen Habitatgröße und vorhandenen Störfaktoren, nicht von einer deutlichen Populationszunahme auszugehen.

Die geringe Diversität an Fledermausarten würde im Status-quo voraussichtlich unverändert bleiben.

Amphibien würden sich aufgrund der Fischpopulation sowie der steilen Uferböschungen und somit fehlender Laichhabitate vermutlich weiterhin nicht im UG reproduzieren, weshalb nicht von einer Erhöhung der Diversität im Status-quo ausgegangen werden kann.

Der Fischbestand des Sees würde sich bei Beibehaltung des Zustandes in der Diversität wahrscheinlich nicht verändern. Habitatstrukturen für spezialisierte Arten fehlen fast vollständig. Darüber hinaus hat der See keine Zuflüsse, weshalb die Einwanderung von Fischarten nicht möglich ist. Durch das bestehende Angelverbot würden sich die bisher sehr gut reproduzierbaren Arten wie die Rotfeder auch weiterhin gut entwickeln, wobei die geringe Tiefe des Sees in Verbindung mit der starken Durchlichtung und Erwärmung mittel- bis langfristig zu einer negativen Entwicklung der Fischzönose führen würde. Die brütenden Haubentaucher würden von zeitweise starken Makrophytenentwicklungen auf dem See profitieren. Der hohe Graskarpfenbestand würde sich langfristig, aufgrund fehlender Fressfeinde, ebenfalls positiv entwickeln, was wiederum negative Folgen für die Wasserqualität und Sohlstrukturen haben wird.

Die PFT-Belastung der Fische würde höchstwahrscheinlich weiter steigen, bis sich die Belastung im Grundwasser deutlich reduziert hat. Bisher sind äußere, krankhafte Veränderungen der Individuen oder Reproduktionsschädigungen der vorhandenen Arten trotz hoher PFT-Konzentrationen im Gewebe der Tiere jedoch nicht feststellbar. Organschädigungen können jedoch nicht ausgeschlossen bzw. die Gefahr des Auftretens bei steigender Konzentration erhöht werden. Die Anreicherung in der Nahrungskette wird sich dadurch ebenfalls erhöhen, was zahlreiche Tiere im Umfeld gefährden könnte.

Der schlechte Makrophytenbestand von nur zwei Arten, die kennzeichnend für fortschreitende Eutrophierung sind, wird sich höchstwahrscheinlich nicht ändern. Sensitive Arten, wie bspw. Armleuchteralgen finden eine zu nährstoffreiche Wasserqualität und homogene Habitatstrukturen vor und reproduzieren sich nur sehr schlecht. Dies zeigt der Einzelfund der Art *Chara contraria*.

Boden und Fläche

Im Status-quo würden sich keine Änderungen für die Schutzgüter Boden und Fläche ergeben. Die in Kap. 2.2.5 beschriebenen Vorbelastungen des Grundwassers bleiben gemäß Experteneinschätzung noch jahrzehntelang bestehen.

Wasser

Die Kessellage des Galgenbergsees und die Steilufer verhindern langfristig eine natürliche Entwicklung naturnaher Uferstrukturen mit typischer Vegetationszonierung. Somit kann es zu keiner grundlegenden Verbesserung des morphologischen Zustandes sowie der Ufer-

Biozönose kommen. Relevante Veränderungen hinsichtlich der Situation des Grund- und Oberflächenwassers im UG sind nicht zu erwarten.

Durch die beginnende Eutrophierung, die geringe Seetiefe, die Wühltätigkeit der Karpfen sowie die fehlende Beschattung würde der See im Status-quo höchstwahrscheinlich weiter verschlammten und Eutrophierungsprozesse würden möglicherweise bis zur Sauerstoffzehrung fortschreiten.

Klima

Im Kontext des Klimawandels könnten generell steigende Lufttemperaturen und einer größere Sonnen Einstrahlung zu einem Temperaturanstieg im nicht beschatteten Galgenbergsee führen. Dieser würde physikalisch zu einer geringeren Sauerstofflösung im Gewässer führen. Zusätzlich werden durch höhere Temperaturen mikrobielle Stoffwechselprozesse gesteigert, was zu einer stärkeren Sauerstoffzehrung führen kann und zu einer schnelleren Eutrophierung.

Kulturelles Erbe

Im UG konnten die Verdachtsflächen für archäologische Funde nicht bestätigt werden. Gemäß einer Abfrage beim Kampfmittelräumdienst liegen Verdachtsflächen für Blindgänger aus dem Zweiten Weltkrieg vor. Bei der Beibehaltung des Zustandes würde sich nichts verändern.

3 Entwicklungsziel und Varianten

Das geplante Vorhaben dient – neben der Bereitstellung der planerisch erforderlichen Flächen für den B-Plan – der ökologischen Verbesserung des Galgenbergsees. Kern der geplanten Maßnahmen sind die Teilverlegung des Sees nach Westen sowie die naturnahe Entwicklung des Sees. Die Nutzung des Sees durch den betriebseigenen Angelverein der Rheinenergie AG wird zukünftig nicht mehr bestehen. Eine Nutzung des Sees als Naherholungsgebiet für das Neubaugebiet ist ebenfalls nicht vorgesehen. Daher wird der See gezielt unzugänglich gestaltet.

Auch um langfristig den Zustand des Galgenbergsees sowie die angrenzende Landschaft als Lebensraum ökologisch aufzuwerten, sind die o. g. Maßnahmen von zentraler Bedeutung.

Folgende Rahmenbedingungen bestehen nach der Bestandsbeschreibung für die Planung:

- Kein spezieller planungsrelevanter Schutzstatus; ein potenziell beeinträchtigtes Feldlerchenrevier im Südwesten, außerhalb des UGs
- Trinkwasserschutzgebietszone III
- Keine Nutzung des Sees vorgesehen
- Nachgewiesene PFT-Belastung des Grundwassers sowie der Fischzönose
- Mäßiger Makrophyten- und schlechter Fischzustand
- Nicht berichtspflichtiges Gewässer i. S. der EG-WRRL (< 50 ha)

Nachfolgend sind die ökologischen, wasserwirtschaftlichen und wasserbaulichen Ziele für die Umgestaltung des Galgenbergsees stichwortartig zusammengefasst:

- Einhaltung des Verschlechterungsverbotes nach § 27 WHG für das Oberflächengewässer¹¹ und für das Grundwasser
- Erfüllung des Verbesserungsgebotes nach § 27 WHG für das Oberflächengewässer*
- Entwicklung eines dynamischen Wechsels von Flachwasser- und Tiefenzonen im Uferbereich in Abhängigkeit der Grundwasserstände
- Entwicklung eines temporär geschichteten, dimiktischen Sees mit verbesserter Selbstreinigungsfähigkeit und verstärktem Nährstoffrückhalt im Hypolimnion (auch bei schwankenden Grundwasserständen)
- Naturnahe, flache Ufergestaltung mit entsprechenden Lebensgemeinschaften unter Nutzung starker Böschungsneigungen im terrestrischen Bereich
- Initialbepflanzung standorttypischer Gehölze und Totholzeintrag

¹¹ Höchstvorsorgliche Betrachtung, da der Galgenbergsee auf Grund seiner Größe < 50 ha nicht zu den berichtspflichtigen Gewässern zählt und keine Sekundärwirkungen auf andere Oberflächengewässer bestehen.

- Etablierung breitflächiger Großröhrichtbestände im Flachuferbereich
- Verbesserung der gewässertypischen, natürlichen Entwicklung des Sees als Bestandteil eines überregionalen Biotopverbundes
- Anlegung zweier Still-/Kleinstgewässer zur Förderung der Amphibienfauna

Ziel ist die Initiierung eines naturnahen, standorttypischen Startzustandes, sodass sich der Galgenbergsee in einem vorgegebenen Rahmen weiter entwickeln kann. Dadurch können sich diverse Habitatstrukturen ausbilden, welche auch für anspruchsvolle Arten einen attraktiven Lebensraum bilden können. Durch die Entwicklung einer temporären, stabilen Tiefenschichtung während der Stagnationsphasen soll die eutrophierende Wirkung durch die Thermokline als Nährstoffbarriere abgemildert werden. Das Anlegen von Flach- und Tiefenwasserzonen im Uferbereich ermöglicht, in Abhängigkeit des schwankenden Grundwasserstandes, hochdynamische Wasserwechselzonen mit Ausbildung einer typischen Uferzonierung. Von diesen werden nicht nur die biologischen Qualitätskomponenten der EG-WRRL, sondern auch weitere stillgewässertypische Organismen (insbesondere Amphibien) profitieren.

3.1 Potenzielle Varianten/Szenarien

Die Vorgehensweise hinsichtlich der Variantenbewertung erfolgte angelehnt an die Vorgaben der sog. „Blauen Richtlinie“ (MUNLV NRW 2010), da diese methodisch auch für Planungen an Stillgewässern genutzt werden kann. In diesem Zusammenhang wurden verschiedene Planungsziele formuliert und gewichtet, deren Prüfung und Wichtung die signifikanten Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter widerspiegelt.

Anhand der zu erwartenden Auswirkungen auf die Planungsziele gibt ein Variantenvergleich Auskunft über die Zielkonformität und den Zielerreichungsgrad der einzelnen Lösungsmöglichkeiten.

Die im Rahmen dieses UVP-Berichtes geprüften Varianten werden nachfolgend kurz beschrieben und anschließend vergleichend bewertet. Die in Kap. 2 beschriebenen Ergebnisse der Raumanalyse stellen ebenso wie die Restriktionen, die sich im Laufe des Planungsprozesses herauskristallisiert haben, entscheidende Rahmendaten für die Variantenentwicklung und -bewertung dar. Das Ergebnis des Variantenvergleichs ist die Ausweisung einer Vorzugsvariante, die abschließend detailliert dargestellt wird.

Die zu prüfenden Varianten/Szenarien des Galgenbergsees unterscheiden sich v. a. hinsichtlich ihres Raumanpruches und der Größe der Seefläche voneinander.

Die neben der Nullvariante zu prüfenden drei Varianten werden nachfolgend näher beschrieben. Sie werden jeweils hinsichtlich ihrer technischen und ökologischen Grundzüge charakterisiert.

0-Variante: Bestandssee bleibt bestehen

Bei der Prüfung der Umweltverträglichkeit ist neben der vorgeschlagenen Planung, die zu einer Änderung der Gegebenheiten führt, auch die Variante zu prüfen, die den Ist-Zustand belässt.

Die Variante 0 entspricht im vorliegenden Fall der Beibehaltung des aktuellen Galgenbergsees und seines näheren Umfeldes.

1-Variante: (Voll-)verfüllung des Bestandsees

Bei dieser Variante würde der See zur planerischen Flächenbereitstellung vollständig verfüllt werden.

Diese Variante widerspricht den Zielen der Raumplanung und auch den wasserrechtlichen Vorgaben gemäß § 27 WHG.

Daher kann diese Variante bereits vor dem Variantenvergleich aufgrund ihrer Widersprüchlichkeit zu den Zielen der EG-WRRL, insb. Verschlechterungsverbot, **ausgeschlossen** werden und wird nachfolgend nicht weiterverfolgt.

2-Variante: (Teil-)verfüllung des Bestandsees

Diese Variante beinhaltet eine Teilverfüllung im Norden und Süden des Bestandsees zur Flächenbereitstellung für den B-Plan. Dadurch würde die Seefläche von aktuell 5,2 ha auf ca. 0,9 ha reduziert werden. Für die Teilverfüllung müsste zusätzliches (fremdes) Verfüll- und Bodenmaterial genutzt werden. Eine weitergehende Entwicklung mit einer naturnahen Ufergestaltung ist nicht vorgesehen. Der entstehende Wasserkörper wäre zudem sehr flach und würde stark an Volumen verlieren.

3-Variante: (Teil-)verfüllung mit Verlagerung des Bestandsees

Diese Lösung umfasst die Teilverfüllung des Sees im Norden und Süden sowie die Verlegung und Erweiterung des Wasserkörpers in den Westen. Dadurch würde sich die Geometrie des Sees in eine langstrecktere Form ändern. Eine naturnahe Entwicklung der Uferbereiche mit Flachwasser- und Tiefenzonen kann realisiert werden. Der See wird bis min. 10 m eingetieft, sodass sich eine temporäre Tiefenschichtung ausbilden kann. Zur Förderung einer naturnahen Besiedlung von Amphibien werden Kleinstgewässer und -habitate angelegt.

Hinweis: Im GW-Modell (Heft 5) sind die Varianten anders benannt. Variante 0 beinhaltet ebenso wie in diesem Gutachten das Belassen des Ist-Zustandes. Variante 1 beinhaltet im GW-Modell die Seeverlegung und Teilverfüllung (hier Variante 3, alter Planzustand). Variante 2 beinhaltet im GW-Modell die vollständige Seeverfüllung (hier ausgeschlossene Variante 1). Variante 3 beinhaltet ebenso wie in diesem Gutachten die Variante 3 (aktueller Planungsstand). Diese Bezeichnung entstammt der Historie der Planung, da zunächst eine südlicher gelegene Variante der Teilverlegung des Galgenbergsees geplant wurde, als die jetzt etwas nördlicher Verlaufende. Hier wurde diese nicht gesondert dargestellt, da sie in der Variantenprüfung dieselben Entwicklungsmöglichkeiten und Wertigkeiten zeigen würde, wie die hier geprüfte Variante. Im GW-Modell war die Fragestellung der potenziellen Ablenkung des Grundwassers auf die Gefahr einer PFT-Ausbreitung hin durch für jede potenziell mögliche Variante zu prüfen.

3.2 Variantenvergleich

Die Beurteilung der zwei untersuchten Varianten und der Nullvariante erfolgt auf der Grundlage von acht u. g. Planungszielen. Die einzelnen Bewertungen dieser Ziele beschreiben somit indirekt die signifikanten Auswirkungen der einzelnen Varianten auf die unter Kap. 2 beschriebenen Schutzgüter.

Die als Variantenmatrix dargestellten Ergebnisse führen zur Vorzugsvariante. Diese wird im Kap. 3.3 detailliert beschrieben.

Planungsziele

Das übergeordnete Planungsziel der Flächenbereitstellung (s. Begründung) wird von den Varianten 2 und 3 erreicht, von Variante 0 (Erhalt des Ist-Zustandes) jedoch nicht. Daher wird das Planungsziel „Flächenbereitstellung“ im Variantenvergleich nicht betrachtet, da es nicht zu einer Differenzierung der Planungsvarianten führen würde. Die Nichterreichung dieses Planungsziels führt zum funktionalen Ausschluss von Variante 0.

Grundwasser

1. Vermeidung nachteiliger Beeinflussung der Grundwassersituation und -dynamik

Ziel ist der Schutz des Grundwasserkörpers vor erhöhten chemischen Belastungen.

Oberflächengewässer und Ufer

2. Schaffung eines strukturreichen, dimiktischen Sees

Ziel ist die Schaffung eines dimiktischen Sees mit einer temporären, stabilen Schichtung im Sommer und Winter, dadurch eine Stabilisierung der Trophieverhältnisse, mit einer Frühjahrs- und Herbstzirkulation.

3. Entwicklung eines dynamischen Wechsels von Flachwasser- und Tiefenzonen im Uferbereich mit naturnaher, überflutungsfähiger Ufergestaltung und entsprechenden Lebensgemeinschaften unter Nutzung starker Böschungsneigungen im terrestrischen Bereich

Ziel ist die Herstellung eines Initialzustandes für eine Entwicklung des Stillgewässers und die Herstellung einer Unzugänglichkeit des Gewässers.

4. Standorttypische, blickdichte Bepflanzung der Böschungsoberkante mit Einzäunung

Ziel ist die Vermeidung der Zugänglichkeit.

5. Etablierung breitflächiger Großröhrichtbestände im Flachuferbereichen

Ziel ist die Etablierung von Röhrichten zur Erhöhung der Vielfalt an stillgewässertypischen Habitatstrukturen.

6. Etablierung standorttypischer Ufervegetation mit strukturbildenden Gehölzen und Totholzeintrag

Ziel ist die Ansiedelung standorttypischer Erlen- und Weidengewächsen mit Wechselwirkung und Uferstrukturbildung im und am Gewässer sowie Totholzeinträgen von Altgehölzen zur Schaffung von Nahrungs- und Aufwuchshabitaten für bspw. Jungfische und generellem Aufbau von Strukturvielfalt.

7. Anlage permanent und temporär wasserführender Kleinstgewässer

Ziel ist die Etablierung seltener, schutzwürdiger, auf der Roten-Liste geführter Amphibienarten, durch Schaffung von geeigneten Lebens- und Laichhabitaten.

Boden

8. Schonender und nachhaltiger Umgang mit dem Schutzgut Boden (gemäß BBodSchG 1998)

Ziel ist die Wiederherstellung der Bodenfunktionen nach Abtrag und Wiederauftrag, um dem Eigenwert dieses Schutzgutes Rechnung zu tragen. Daher sollen für den

Auftrag möglichst die standorteigenen Kiese und Böden genutzt werden und ein schichtengetreuer Wiederaufbau sowie eine Minimierung des Eingriffs in den erfolgen.

Für die Planungsziele werden Zielgewichte (ZG) festgelegt, welche den Bedeutungsgrad des entsprechenden Zieles für die Gesamtmaßnahme wiedergeben. Die Summe aller Zielgewichte beträgt 100, wobei die Gewichtung durch Bewertung der Ziele in ihrem Verhältnis zueinander erfolgt (MUNLV NRW 2010).

Die Festlegung der Zielgewichte für die Planungsziele zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. 6: Zielgewichte des Variantenvergleichs

Nr.	Planungsziele	Zielgewicht [%]
1	Vermeidung nachteiliger Beeinflussung der Grundwassersituation und -dynamik	30
2	Schaffung eines strukturreichen , dimiktischen Sees	20
3	Entwicklung eines dynamischen Wechsels von Flachwasser- und Tiefenzonen im Uferbereich mit naturnaher, überflutungsfähiger Ufergestaltung und entsprechenden Lebensgemeinschaften unter Nutzung starker Böschungseignungen im terrestrischen Bereich	15
4	Standorttypische, blickdichte Bepflanzung der Böschung	5
5	Etablierung breitflächiger Großröhrichtbestände in Flachuferbereichen	5
6	Etablierung standorttypischer Ufervegetation mit strukturbildenden Gehölzen und Totholzeintrag	10
7	Anlage temporär wasserführender Kleinstgewässer	5
8	Schonender und nachhaltiger Umgang mit dem Schutzgut Boden (gemäß BBodSchG 1998)	10
Summe		100

Anhand einer Wertzahl-Matrix wird die Rangordnung der Varianten ermittelt. Die Produkte von Zielgewicht (ZG) und Zielrealisierungsgrad (ZR) werden addiert und ergeben die Wertzahl (WZ) für die jeweilige Variante.

Der Zielrealisierungsgrad (ZR) der Varianten wird durch folgende sechsstufige Skala festgelegt:

- 0 = keine Erfüllung
- 1 = sehr geringe Erfüllung des Zieles
- 2 = geringe Erfüllung des Zieles
- 3 = mäßige Erfüllung des Zieles
- 4 = gute Erfüllung des Zieles

5 = sehr gute Erfüllung des Zieles
6 = bestmögliche Erfüllung des Zieles

Ausgehend von den anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens sowie dem aktuellen Zustand der Umwelt werden die drei verschiedenen Varianten in einer Wertzahl-Matrix auf die Entwicklungsziele hin geprüft und somit eine Vorzugsvariante ermittelt. Die Wertzahl-Matrix wird durch eine variantenbezogene Erläuterung des Zielrealisierungsgrades der Planungsziele ergänzt.

Tab. 7: Wertzahl-Matrix

Nr.	Planungsziele	Zielgewicht [%]	Variante 0		Variante 2		Variante 3	
			Belassen des Ist-Zustands		(Teil-)verfüllung des Bestandsees		(Teil-)verfüllung mit Verlagerung des Bestandsees	
			ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ
1	Vermeidung nachteiliger Beeinflussung der Grundwassersituation und -dynamik	30	6	180	5	150	5	150
2	Schaffung eines strukturreichen, dimiktischen Sees	20	1	20	0	0	4	80
3	Entwicklung eines dynamischen Wechsels von Flachwasser- und Tiefenzonen im Uferbereich mit naturnaher, überflutungsfähiger Ufergestaltung und entsprechenden Lebensgemeinschaften unter Nutzung starker Böschungsneigungen im terrestrischen Bereich	15	2	30	0	0	5	75
4	Standorttypische, blickdichte Bepflanzung der Böschung	5	6	30	5	25	5	25
5	Etablierung breitflächiger Großröhrichtbestände in Flachuferbereichen	5	3	15	3	15	4	20
6	Etablierung standorttypischer Ufervegetation mit strukturbildenden Gehölzen und Totholzeintrag	10	3	30	5	50	5	50
7	Anlage permanenter – und temporär wasserführender Kleinstgewässer	5	0	0	0	0	4	20
8	Schonender und nachhaltiger Umgang mit dem Schutzgut Boden (gemäß BBodSchG 1998)	10	6	60	4	40	2	20
Summe der Wertzahlen		100		365		280		440
Rangposition				2*		3		1

*Keine Erfüllung des übergeordneten Planungsziels

Tab. 8: Variantenbezogene Erläuterung der Planungsziele

Nr.	Planungsziele	ZG [%]	Variante 0	Variante 2	Variante 3
1	Vermeidung nachteiliger Beeinflussung der Grundwassersituation und -dynamik	30	Keine Veränderung der Seegröße, weshalb keine Änderung der Grundwasserverhältnisse aufgrund der Seegeometrie zu erwarten ist	Verkleinerung der Seefläche um 83 % und Reduzierung der Seetiefe, keine relevante Veränderung der Grundwasserdynamik	Vergrößerung der Längen- und Tiefenausdehnung, keine relevante Veränderung der Grundwasserdynamik
2	Schaffung eines strukturreichen, dimiktischen Sees	20	Aufgrund der geringen Seetiefe und schwankenden Grundwasserstände höchstwahrscheinlich nicht möglich	Aufgrund der geringen Seetiefe und schwankenden Grundwasserstände nicht möglich	Aufgrund der großen Seetiefe von min. 10 m auch bei schwankenden Grundwasserständen eine temporären, stabilen Tiefenschichtung möglich
3	Entwicklung eines dynamischen Wechsels von Flachwasser- und Tiefenzonen im Uferbereich mit naturnaher, überflutungsfähiger Ufergestaltung und entsprechenden Lebensgemeinschaften unter Nutzung starker Böschungsneigungen im terrestrischen Bereich	15	keine Veränderung der Biotope/Habitats	Durch eine Flächen- und Tiefenverkleinerung keine Varianz möglich	Etablierung wertvoller Profilstrukturen sowie Biotope/Habitats durch das Anlegen von ufernahe Flachwasser- und Tiefenzonen mit Ausbildung eines dimiktischen Sees
4	Standorttypische, blickdichte Bepflanzung der Böschung	5	keine Veränderung der Bepflanzung, viele nicht standorttypischen Koniferen und Laubbäume	Neubepflanzung mit standorttypischen Ufergehölzen; aufgrund Seeflächenverkleinerung in geringerer Stückzahl als Bestand	Neubepflanzung mit standorttypischen, blickdichten und wehrhaften Ufergehölzen flächendeckend auf Böschung möglich

Nr.	Planungsziele	ZG [%]	Variante 0	Variante 2	Variante 3
5	Etablierung breitflächiger Großröhrichtbestände im Flachuferbereichen	10	keine Veränderung der Pflanzenbestände zu erwarten, einzelner Bestand im Osten des Sees	Etablierung durch kleinere Seefläche stark eingeschränkt; Hinweis: Kleine Seen mit hohem Röhrichtbestand neigen zu rascher Verlandung.	Etablierung großflächiger Röhrichtbestände gut möglich durch die Schaffung von Flachwasserzonen
6	Etablierung standorttypischer Ufervegetation mit strukturbildenden Gehölzen und Totholzeintrag	10	keine Veränderung der Pflanzenbestände zu erwarten, einzelne standorttypische Weide im Westen des Sees	Etablierung durch kleinere Seefläche und dem Fehlen von Flachwasser- und Tiefenzonen stark eingeschränkt; Hinweis: Kleine mit ausgedehnter Ufervegetation neigen zur raschen Verlandung.	Etablierung standorttypischer Ufervegetation sehr gut möglich durch Schaffung von Habitaten und Initialbepflanzung sowie Totholzeinbringung
7	Anlage permanenter und temporär wasserführender Kleinstgewässer	5	keine Etablierung aufgrund des Fischbestandes möglich	nicht vorgesehen, aber Flächenbedarf gegeben bzw. potenziell eigenständige Entwicklung bei der geringen Seegröße, den hohen Grundwasserschwankungen und ohne Fischbestand Hinweis: höchstwahrscheinlich für Größe der bestehenden Fischzönose kein besiedlungsfähiges Gewässer mehr	Anlegung zweier Teiche im Osten des Sees bereits mit in die Planung einbezogen; undurchgängige Abgrenzung zu restlicher Seefläche; ein tieferer permanent wasserführender Teich und ein flacherer temporär wasserführender Teich
8	Schonender und nachhaltiger Umgang mit dem Schutzgut Boden (gemäß BBodSchG 1998)	5	kein Eingriff in den Boden	Teilverfüllung ausschließlich mit Fremdmaterial ohne Bodenfunktion	Teilverfüllung mit standorteigenem Material aus Erweiterungsfläche und Wiederherstellung der Bodenfunktion auf teilverfüllter Fläche; annähernde Umlagerung in Massenausgleich möglich

Als Vorzugsvariante des Variantenvergleichs ergibt sich die Variante 3, die im Folgenden ausführlich beschrieben wird.

3.3 Vorzugsvariante

Die Variante 3, (Teil-)verfüllung mit Verlagerung des Bestandssees, wurde im Rahmen der Vorplanung als ökologisch-funktional zielführende Vorzugsvariante weiterentwickelt.

Dem Galgenbergsee soll es, innerhalb vorgegebener Grenzen, ermöglicht werden sich zu entwickeln und vielfältige naturnahe Strukturen und Habitats zu schaffen. Auf Grundlage der verfügbaren Flächen und der räumlichen Gegebenheiten wurde die nachfolgend beschriebene Vorzugsvariante entwickelt.

Die Variante 3 wird nachfolgend kurz skizziert (Abb. 28) und in Heft 2 - Technische Planung der Planfeststellungsunterlagen erläutert und anhand technischer Querprofile dargestellt.

Die Lösung umfasst die Teilverfüllung des Sees im Norden und Süden auf Geländeneiveau sowie die Verlegung und Erweiterung des Wasserkörpers in den Westen. Die Böschungsgebiete werden mit den maximal technisch möglichen Böschungsneigungen angelegt, die Uferbereiche mit deutlich flacheren Neigungen gestaltet (Mull & Partner 2020, Heft 2, Anhang 4 - Standsicherheitsnachweis).

Eine steilere Zone mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 wird von der Geländeoberkante geradlinig aus Gründen der Standsicherheit bis ca. ein Meter über dem maximalen Wasserstand verlaufen. Aufgrund der Verkehrssicherungspflicht und der Einschränkung der Zugänglichkeit wird die steile Böschung umzäunt. Der Gehölzsaum auf der Geländeoberkante (GOK) wird blickdicht mit standorttypischen Hartgehölzen bepflanzt. Dadurch wird der See unzugänglich gestaltet. Um eine standorttypische Sukzession zu ermöglichen, werden auf den Böschungs- sowie Uferbereichen Weiden- und Erlen-Stecklingen teilinitialbepflanzt.

Unterhalb der Böschung von 1:1,5 folgt bis zur Seesohle eine deutlich flachere Uferböschung von bis zu 1:4 und flacher. Durch eine Anpassung der Böschungsneigungen wird die Ausbildung von Flachwasser- und Tiefenzonen ermöglicht, welche den natürlichen Habitatansprüchen der Biozönosen entspricht und die Ansiedelung ausgedehnter Röhrichtzonen innerhalb der Wasserwechselzone ermöglicht. Die naturnahe Uferböschung ermöglicht eine Sukzessionsentwicklung standorttypischer Weichgehölze. Durch die Strukturierung der Uferbereiche mit Totholz wird die Habitatdiversität erhöht, und zusätzliche Lebensräume für gewässertypische Arten werden geschaffen. Die naturnähere, flachere Böschungsneigung ermöglicht eine Bepflanzung der Ufer mit standorttypischen Gehölzen und Totholz bis zum Seeufer, was den Beschattungsgrad erhöht. Zusammen mit Röhrichtbe-

ständen in den Flachwasserzonen werden dadurch Rückzugsmöglichkeiten und Aufwuchshabitate für Jungfische geschaffen.

Durch die Erweiterung der Seefläche nach Westen verändert sich die Seemorphometrie, wodurch eine Eintiefung des Sees auf min. 10 m unter mittleren Wasserständen realisiert werden kann. Dadurch wird auch bei schwankenden Grundwasserständen die Ausbildung einer temporären Tiefenschichtung ermöglicht. Das Risiko einer flächigen Nährstoff-Rücklösung wird somit reduziert und die Selbstreinigungsfähigkeit verbessert.

Durch eine Reduzierung der bioverfügbaren gelösten Nährstoffe in der trophogenen Zone sowie die Etablierung einer tropholytischen Zone wird sich der Makrophytenbewuchs im See verringern, was die Gefahr der Sauerstoffzehrung senkt.

Zwei Kleinstgewässer mit einer Tiefe von bis zu 1,5 m mit einer permanenten und temporären Wasserführung sollen im Osten des Sees geeignete Habitatqualität für Amphibien schaffen (Abb. 28). Durch die permanente räumliche Trennung der Seefläche Galgenbergsee mit den Teichen wird eine Ruhezone für die Amphibien durch eine flache Verwallung, die mit Röhricht bepflanzt wird, während der Laich- und Aufwuchsphase gewährleistet.

Abb. 29 zeigt den angestrebten morphometrischen Zielzustand der Vorzugsvariante.

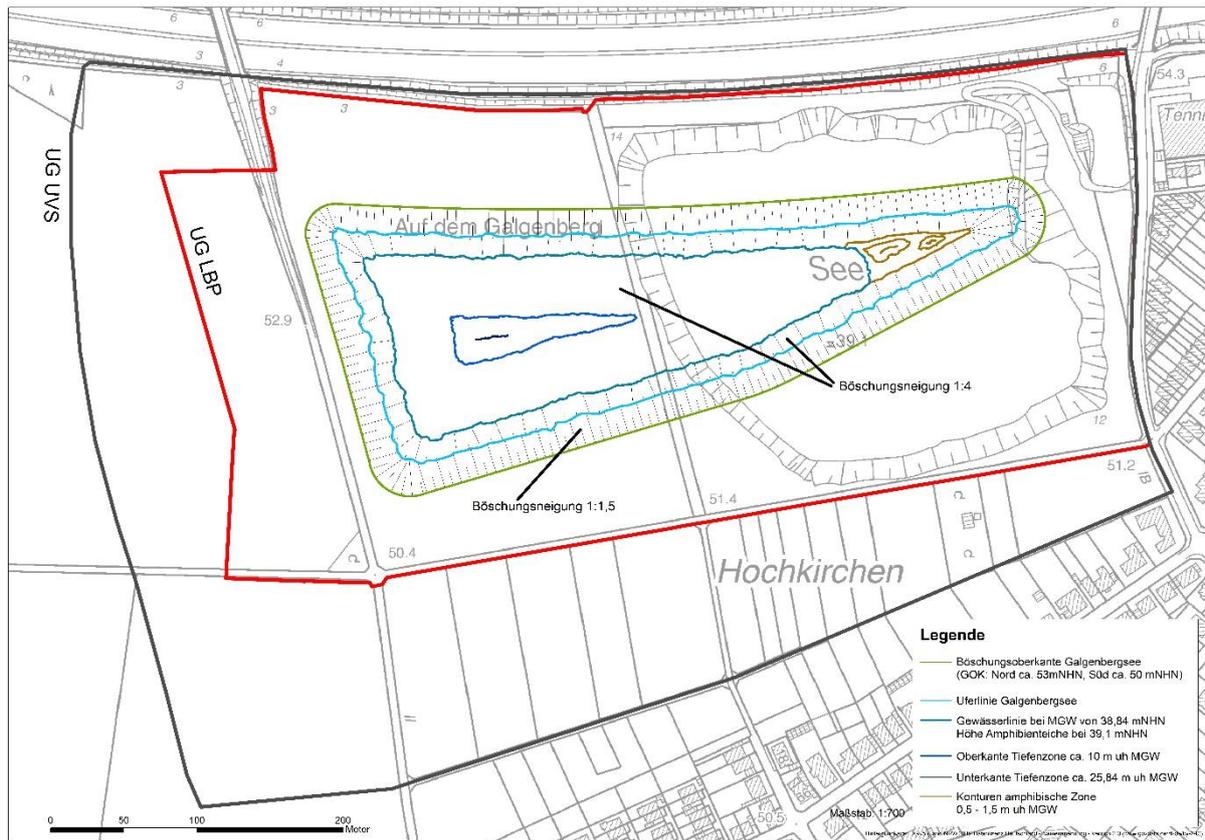


Abb. 28: Planungsskizze Vorzugsvariante Galgenbergsee (UVP-Bericht © Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0))



Abb. 29: Zielzustand Plansee „Teilverlegung Galgenbergsee“

4 Auswirkungsprognose

4.1 Methodik

Auf Grundlage des o. g. Variantenvergleichs wurde die Variante 3 als Vorzugsvariante hinsichtlich des geplanten Vorhabens ermittelt. Anschließend wurden die vorgesehenen Maßnahmen beschrieben. Die in diesem Zusammenhang zu erwartenden umweltrelevanten Wirkungen der ausgewählten Variante werden nachfolgend beschrieben und bewertet.

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsweisen in Bezug auf Art und Intensität werden die Auswirkungen der geplanten Gewässerumgestaltung getrennt für die einzelnen Schutzgüter betrachtet. Diese Auswirkungen lassen sich in anlagebedingte, baubedingte und betriebsbedingte Auswirkungen unterscheiden.

- **Anlagebedingte Wirkungen** ergeben sich durch das Vorhaben selbst. Hierunter sind im vorliegenden Fall die nachhaltigen Veränderungen der Schutzgüter im Bereich des Galgenbergsees zu verstehen, die sich durch Flächeninanspruchnahme, Veränderungen des örtlichen Wirkungsgefüges sowie Veränderung des Landschaftsbildes äußern können. Auch die Anlage der Bodenauftragsflächen ist an dieser Stelle zu nennen. Anlagebedingte Wirkungen sind dauerhaft wirksam.

Durch das Reaktivieren von Selbstreinigungsprozessen, die Modellierung der Seesohle (Flachwasser- und Tiefenzonen), die Abflachung der Ufer und die Veränderung der Geometrie wird eine flache Wasserwechselzone und eine Verbesserung der Stoffbelastung ermöglicht, wodurch eine Veränderung der morphologischen und Trophieverhältnisse im See eingeleitet wird. Mit der sich entwickelnden Wasserwechselzone mit Flachwasser und Tiefenbereichen ist eine Änderung der Vegetations- und Biotopstrukturen im Uferbereich verbunden. Die Flächeninanspruchnahme äußert sich im Norden und Süden durch eine Teilverfüllung und im Westen durch das Ermöglichen einer dauerhaft geschichteten Tiefenzone. Letztere ermöglicht eine natürliche Nährstoffumsetzung in dem stark nährstoffbelasteten Gewässer sowie die Rückhaltung von übermäßigen Pflanzennährstoffen aus dem Grundwasser.

- **Baubedingte Wirkungen** sind i. d. R. nur vorübergehend und resultieren aus Maßnahmen, die sich während der Bauphasen ergeben.

Durch den Betrieb von Baufahrzeugen werden Geräusch-, Staub- und Schadstoffemissionen sowie Erschütterungen erzeugt. Des Weiteren ist die während der Bauarbeiten durch Menschen und Fahrzeuge hervorgerufene Bewegungsunruhe als potenzielle Beeinträchtigung zu beachten. Auch die Bodenumlagerungen, die mechanische Beanspruchung des Bodens im

Bereich der Baustellenflächen sowie die Veränderungen der Vegetations- und Biotopstrukturen in den Umgestaltungsflächen sind als temporäre baubedingte Wirkfaktoren zu nennen. Im Bereich und unterhalb der Bauflächen ist im Stillgewässer mit vorübergehenden Sedi-
menteinträgen zu rechnen.

Bei Arbeiten im Grundwasserbereich wird höchstvorsorglich zum Schutz vor mikrobiellen Belastungen die westliche Brunnengalerie seitens der Rheinenergie AG abgeschaltet. Das Wasserwerk Hochkirchen verfügt über keine Desinfektionsanlage. Kurzzeitige baubedingt zu erwartende Wirkungen sind daher eine leichte Abdrift des Grundwassers Richtung Nord-West aufgrund der verminderten Sogwirkung durch die übrigen sich in Betrieb befindlichen Entnahmebrunnen. Zum höchstvorsorglichen Schutz der PFT-Verdriftung über das Grundwasser in Richtung Nord-West ins Stadtgebiet von Köln, müssen die Brunnen nach 90 Tagen ihren Betrieb wiederaufnehmen, damit sich das potenziell verdriftete PFT noch im Einzugsgebiet der Brunnen befindet und nach Wiederinbetriebnahme durch den Sog zurückgezogen werden kann. Die Bauarbeiten im Grundwasserbereich werden daher in diesem Zeitraum beendet sein (vgl. Heft 2 – Technische Planung)

- **Betriebsbedingte Wirkungen** würden sich aus der Nutzung und Unterhaltung des Gewässers ergeben.

Hier finden punktuell und nur bei Bedarf Gewässerunterhaltungsmaßnahmen statt. Eine Nutzung des Gewässers wird durch den späteren Eigentümer, die Stadt Köln, untersagt und durch Sicherungsmaßnahmen (umgebender Zaun) gestützt.

Die Wirkungen der (Teil-)Baumaßnahmen werden nachfolgend in Tab. 9 erläutert.

Die Lage der Baumaßnahmen kann dem Lageplan und der Karte „Maßnahmen und Konflikte“ (Heft 4 - LBP, Anhang 1) entnommen werden.

Tab. 9: Übersicht über die zu erwartenden potenziellen Auswirkungen der Baumaßnahmen

Nr.	(Teil-) Baumaßnahme	Art / Dauer des Einflusses	Einflussbereich	potenzielle Wirkung
1	Baufeldvorbereitung	baubedingt / bauzeitlich	Böschungssaum bis über Geländeoberkante	Akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser (Licht); stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe, CO ₂ -Freisetzung), mechanische Einwirkung, Veränderung des Bodens, Vegetations-/Biotopstrukturen, Kollisionsrisiko; Habitatverlust
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld, Bodenzwischenlager, Transportwege	Akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser (Licht); stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe, CO ₂ -Freisetzung), mechanische Einwirkung, Veränderung des Bodens, Vegetations-/Biotopstrukturen, Kollisi-

Nr.	(Teil-) Baumaßnahme	Art / Dauer des Einflusses	Einflussbereich	potenzielle Wirkung
				onsrisiko; Habitatverlust
		baubedingt / bauzeitlich	Bestandsee: Galgenbergsee	Potenzielle Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Sedimentverwirbelung /Sedimenteinträge)
		anlagebedingt	Böschungsaum bis Grenze UG	Veränderung des Bodens, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen (Gehölzrodungen)
2	Umgestaltung der Seemorphometrie	baubedingt / bauzeitlich	Westliche Erweiterungsfläche, nord- und südlicher Teil des Bestandsees	Veränderung des Bodens und der morphologischen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, Fallenwirkung/Individuenverlust
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld, Bodenzwischenlager, Transportwege	Akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser; stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe), mechanische Einwirkung, Veränderung des Bodens, Vegetations-/Biotopstrukturen, Kollisionsrisiko; Habitatverlust
		baubedingt / bauzeitlich	Bestandsee: Galgenbergsee	Potenzielle Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Sedimentverwirbelung/Sedimenteinträge)
		baubedingt / bauzeitlich	Grundwasser	Veränderungen hydrodynamischer Verhältnisse, stofflicher Einwirkungen (Staub, Schadstoffe), mechanische Einwirkung
		anlagebedingt	Bodenauftragsbereich nord- und südlich des Bestandssees	Veränderung des Bodens und der morphologischen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, Flächenbereitstellung
		anlagebedingt	Plansee: Galgenbergsee	Veränderung des Bodens/ der Sohle und der morphologischen Verhältnisse, Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, Veränderung der Nährstoff-/ Licht-/ Temperaturverhältnisse
3	Anlegen permanenter und temporärer Kleinstgewässer	baubedingt / bauzeitlich	östlich der neuen Seegeometrie	Veränderung der Sohle, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, mechanische Einwirkung
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld	akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser, stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe), mechanische Einwirkung, Veränderung der Sohle, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen
		anlagebedingt	Kleinstgewässer	Veränderung der morphologischen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen
4	Nachhaltiges Bodenmanagement	Baubedingt / bauzeitlich	Erweiterungsfläche	Verlust von Bodenfunktionen je nach Zielbodenausprägung, Veränderung der morphologischen Verhältnisse und Vegetations-/ Biotopstrukturen
		anlagebedingt	Plansee	Teilkompensation der Bodenfunktionen gemäß den Zielbodenausprägungen; Veränderung der morphologi-

Nr.	(Teil-) Baumaßnahme	Art / Dauer des Einflusses	Einflussbereich	potenzielle Wirkung
				schen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen, Kompensationsdefizit je nach Zielbodenausprägung
5	Initialbepflanzung Ufer (Wasserwechsellzone) und physische Barriere zu den Kleinstgewässern	baubedingt / bauzeitlich	Ufer und speziell Grenzbereich zu Kleinstgewässer im Osten des Sees	Veränderung der morphologischen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld	Akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser
		anlagebedingt	Galgenbergsee, Uferbereich	Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen
6	Einbringen von Totholz	baubedingt / bauzeitlich	abschnittsweise im vorhandenen und neuen Gewässerbereich	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, mechanische Einwirkung, Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Schwebstoffe und Sedimente)
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld	akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser, stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe)
		anlagebedingt	Neue Seegeometrie: Galgenbergsee	Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen
7	Rekultivierung durch Initialpflanzung standorttypischer Gehölze auf der Böschung	baubedingt / bauzeitlich	Flächen im nördlich und südlich Bereich des Bestandsees	Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, mechanische Einwirkung
		baubedingt / bauzeitlich	Böschung der neuen Seegeometrie	akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser, stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe), mechanische Einwirkung, Veränderung des Bodens, Vegetations-/Biotopstrukturen
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld, Transportwege	Akustische Reize, Bewegung/optische Reizauslöser; stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe), mechanische Einwirkung, Veränderung des Bodens, Vegetations-/Biotopstrukturen
		anlagebedingt	Bodenauftragsbereich nord- und südlich des Bestandsees	Veränderung des Bodens und der morphologischen Verhältnisse, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen, Flächenbereitstellung
		anlagebedingt	Gehölzbestand der Seeumrandung auf GOK	Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen
		anlagebedingt	Sichtachsen	optische Reizauslöser
8	Umzäunung des Geländes	baubedingt / bauzeitlich, anlagebedingt	Böschungsaum auf GOK	Physische Barriere, mechanische Einwirkung, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen
		baubedingt / bauzeitlich	Bauflächen und nahes Umfeld, Transportwege	akustische Reize, stoffliche Einwirkungen (Staub, Schadstoffe), Bewegung/optische Reizauslöser, mechanische Einwirkung, Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen

4.2 Umweltbe- und entlastende Wirkungen mit Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie Ausgleich und ggf. Ersatz der Eingriffsfolge auf die Schutzgüter

Die Wirkungszusammenhänge zwischen der Vorzugsvariante und den einzelnen Schutzgütern werden nachfolgend beschrieben und deren Erheblichkeit und Nachhaltigkeit bewertet. Dabei sind sowohl die positiven als auch die negativen Aspekte zu betrachten.

Darüber hinaus bildet die Analyse der Schutzgüter die Grundlage für die Durchführung der im LBP (Heft 4) zu bewertenden Veränderungen der Gestalt, Nutzung oder Leistungsfähigkeit der Flächen und Wirkgefüge im Sinne des § 14 BNatSchG.

4.2.1 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Es wird im Laufe der Zeit ein naturnahes Stillgewässer entstehen, woraus Ökosystemleistungen für den Menschen hervorgehen: So wird der Plansee für eine verbesserte Luftzirkulation und eine Bindung von Luftschadstoffen durch die Böschungsbepflanzung sowie für eine Lärmreduzierung der nördlich gelegenen A 4 wirken. Durch die Möglichkeit der Ausbildung einer temporären Tiefenschichtung mit einer Thermokline als physikalische Barriere hält der See zukünftig insbesondere Stickstoff und Phosphor aus diffusen Quellen im Hypolimnion stärker zurück.

Die Grundfunktion „Wohnen“ wird durch das Vorhaben nicht verändert. Sollte der B-Plan umgesetzt werden, können die Flächen im Süden des Bestandssees, welche zur Flächenbereitstellung verfüllt werden, dieser Nutzung zugeführt werden. Das würde sich positiv auf die Grundfunktion „Wohnen“ auswirken.

Eine Erlebbarkeit des Sees ist aufgrund des bestehenden Betretungsverbot und der Umzäunung weiterhin nicht gegeben. Darüber hinaus wird der Böschungssaum wie bereits im Bestandszustand mit einer, jedoch, standorttypischen dichten Gehölzvegetation bepflanzt. Dadurch wird die Erlebbarkeit des Sees über Sichtachsen gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert.

Die aktiven Verbindungs- sowie Erholungsmöglichkeiten durch Nutzung des Radschnellweges werden höchstwahrscheinlich baubedingt eingeschränkt, eine anlagebedingte negative Auswirkung wird durch das Vorhaben nicht erwartet.

Die Grundfunktion "Bilden" wird von den Maßnahmen des geplanten Vorhabens nicht verändert, da der See nicht zugänglich gestaltet wird.

Während der Bauphase wird der Transport hauptsächlich auf bereits vorhandenen Wegen erfolgen. Dadurch werden die Belastungen durch erhöhte Lärm- und Staubemissionen in der Ortslage Rondorf sowie die temporäre Flächeninanspruchnahme für die Bauarbeiten so ge-

ring wie möglich gehalten. Insbesondere wird durch den unmittelbaren Wiedereinbau des Boden- und Gesteinsmaterials die angrenzenden Straßen der Ortschaft geschont und ein erhöhtes Verkehrsaufkommen für die ansässige Bevölkerung vermieden. Während der Bauphase ist im Bereich der Umgestaltungsflächen und entlang der Zuwegungen und der Oberbodenlagerflächen vorübergehend mit Baustellenverkehr zu rechnen.

Die Bauzeit ist abhängig von den Witterungsbedingungen sowie von logistischen Einschränkungen beim Transport der anfallenden Bodenmassen. Gemäß Angaben der Amelis Projektentwicklungs GmbH & Co KG werden die Arbeiten in einem verlängerten Einschichtbetrieb durchgeführt, sodass außerhalb der Arbeitszeit von 7 bis 20 Uhr, falls notwendig bis 20 Uhr, keine Lärmbelastung für die angrenzend lebende Bevölkerung besteht. Zur Minimierung von Staubemissionen in Trockenphasen kann ggf. der Boden für die Umlagerung benetzt werden.

Die gewässertypische Entwicklung des Sees sowie darin befindlicher Biotopstrukturen führt zu einem Verlust landwirtschaftlicher Flächen zu Gunsten von neu entstehenden Gewässer- und Uferbiotopen. Betroffen davon ist die Fläche im Westen des Galgenbergsees, die jedoch durch ihre geringe Größe nur eine untergeordnete Bedeutung für die Versorgungsfunktion hat.

Während der Bauzeiten kommt es vorübergehend zu Belastungen für das Wohnumfeld und die Erholungsnutzung durch Lärm- und Luftschadstoffeintrag sowie zu einer optischen Unruhewirkung durch den Betrieb von LKW und Baumaschinen.

Durch das Büro Peutz Consult wurde für das UG und die anstehende Bebauung eine Lärm-schutzbetrachtung mittels Schallemissionsprognose durchgeführt (Anhang 5).

Gemäß dem Gutachten ergibt sich aus den Angaben der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm vom 19.08.1970) bei Annahme von Fenstern in allgemeinen bzw. reinen Wohngebieten der Schallschutzklasse 1 (gem. VDI 2719 zur Schalldämmung an Fenstern von August 1987) eine „Zumutbarkeitsschwelle“ für maximalen Außenlärmpegel von 65 dB(A) für allgemeine Wohngebiete bzw. 60 dB(A) für reine Wohngebiete. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Einhaltung eines Innenpegels von 40 dB(A) bei standard-isolier-verglasten Fenstern bei einem Außenlärmpegel von 65 dB(A) nicht überschritten wird (24. BImSchV und VDI 2719).

Durch die nördliche A 4 und die östliche A 555 herrscht zwischen dem Kreuz Köln-Süd, dem Weißdornweg und der Rodenkirchner Straße gemäß „Lärmkarte 3. Runde“ des MULNV NRW (2017) bereits eine Lärmvorbelastung von 55-65 dB (A) je nach Größe des Abstandes zu den Autobahnen.

Eine Kennzeichnung der betroffenen Gebäude kann für jede Bauphase dem Gutachten Peutz Consult (2020) (Anhang 5) entnommen werden. Für diese Gebäude wird, aufgrund der

Lärmvorbelastung im o. g. Gutachten, von einer verminderten Schutzbedürftigkeit bezogen auf den temporären Baulärm der Seeeverlegung ausgegangen.

Der zeitbegrenzte Baustellenverkehr wird nach Peutz Consult mit 67 dB (A) für 8 LKW/h inkl. 5 dB(A) und 100 dB (A) für allgemeinen Baustellenlärm auf der BE-Fläche pauschal angesetzt, für die einzusetzenden Baumaschinen angenommen. Je nach Arbeitsphase (Heft 2 - Technische Planung und Peutz Consult 2020, Kap. 4) wurden unterschiedliche Höhen berücksichtigt (Peutz Consult 2020, Anhang 5). Gemäß Baulärmprognose werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm in den Bauphasen 4-6 überschritten, jedoch die Zumutbarkeitsschwelle für Wohngebiete (s. o.) voraussichtlich während keiner der Bauphase (Tab. 10).

Tab. 10: Ergebnisse der Immissionsprognose gemäß Peutz Consult 2020 (Anhang 5)

Bauphasen (gemäß Peutz Consult 2019, Anhang 5)	Prognostizierte Schallimmission [dB(A)]	Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [dB(A)]	Zumutbarkeitsschwelle gemäß VDI 2719 [dB (A)]
1	53,8	55 (tagsüber in Gebieten mit vorwiegend Wohnungen)	60 bzw. 65 (tagsüber für allgemeine bzw. reine Wohngebiete)
2	51,6		
3	51,7		
4	58,2		
5	58,4		
6	64,4		

Die Näherungen des zu erwartenden Baulärms ergeben, dass die unmittelbar angrenzende, schützenswerte Bebauung „Weißdornweg“ während der Bauphase an wenigen Tagen bei Arbeiten in der Nähe der östlichen Bebauung die Immissionsrichtwerte nach der AVV Baulärm geringfügig überschritten werden.

Vorgeschlagene Minimierungsmaßnahmen können durch die verbesserte Akzeptanz der Anwohner durch Information und die generelle Minderung von Baustellenlärm bei Einrichtung und Betrieb der Baustelle realisiert werden. Grundsätzlich wird der Baustellenlärm im Vergleich zur Vorbelastung jedoch als moderat beurteilt. Die Abschirmung lärmintensiver Baumaschinen durch die stattfindende Arbeit in der Böschung sowie der Verzicht auf Arbeiten in der Dämmerung, des Nachts sowie an den Wochenenden und Feiertagen werden als Schutzmaßnahmen für die Anwohner als ausreichend erachtet. Die Verhältnismäßigkeit für das Aufstellen einer 2,5 m hohen Lärmschutzwand bei Arbeiten nahe der östlichen Bebauung wird gemäß Peutz Consult 2020 angezweifelt. Als natürliche Barrierewirkung für den Schall wird der südöstliche Gehölzstreifen zum Weißdornweg hin erhalten. Dies schafft zudem eine höhere Akzeptanz der Bevölkerung und minimiert die subjektive Belästigung durch die Bauarbeiten (Peutz Consult 2020, Anhang 5).

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit, weist die Rheinenergie AG darauf hin, dass auch eine temporäre mikrobielle Belastung des Grundwassers durch die Bauarbeiten vermieden werden muss, da das Wasserwerk Hochkirchen über keine Desinfektionsanlage verfügt. Aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit des Grundwassers ist bei einer momentanen Förderate im IST-Zustand von 15 Mio m³/a nicht zu erwarten, dass es bei veranschlagten ca. 90 Tagen Umlagerung des C-Material sowie ca. 39 Tagen für Arbeiten im direkten Grundwasser (vgl. Heft 2 – Technische Planung, Kap.4.3) und vorgegebener Mindestfließ- (Aufenthalts-)zeit von 80 d, für das vollständige Absterben pathogener Keime, zu einem Durchbruch von biologisch beeinflusstem Wasser in die Brunnengalerie infolge der bautechnischen Umgestaltung des Galgenbergsees kommen wird (vgl. IBGW 2020, Heft 2, Anhang 5 - Bericht zur Brunnenbewirtschaftung). Höchstvorsorglich werden dennoch durch das Wasserwerk während der Bauphase die Pumpanlagen der östlichen Galerie abgeschaltet. Da die Arbeiten im Bereich des direkten Grundwassers mit ca. 39 Tagen angesetzt sind, kann die Verdriftung der PFT-Fahne im Grundwasser nach Norden über die Stadtgrenze Kölns heraus bei einer Förderreduzierung von bis zu 20 % vermieden werden (Heft 2 – Technische Planung, Anhang 5. Durch die Wiederinbetriebnahme der westlichen Pumpanlagen innerhalb von 90 Tagen kann potenziell verdriftetes PFT durch die sich wiedereinstellende erhöhte Sogkraft wieder eingefangen werden. Somit entsteht keine temporäre Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die Maßnahmenumsetzung.

Zusammenfassend sind erhebliche **nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sowohl während der Bauphase als auch im Zielzustand** nach Seeeverlegung im Vergleich zum Ist-Zustand aufgrund der o. g. Erläuterungen und unter Berücksichtigung von Minimierungsmaßnahmen **nicht zu erwarten**.

4.2.2 Schutzgut Landschaft

Durch Veränderung der Seegeometrie wird die visuelle Wahrnehmung im UG verändert. Die z. Z. bestehende Sichtschneise über die westliche Ackerfläche über die A 4 bis in den südlichen äußeren Grüngürtel Kölns wird durch die Umlagerung des Galgenbergsees verändert. Die Qualität dieser Sichtschneise für das Landschaftsbild wird aufgrund der Ackerfläche und der A 4 jedoch als eher geringwertig betrachtet, sodass ihr Verlust daher ebenfalls als geringwertig einzuschätzen ist. Eine deutliche Verbesserung erfährt das Landschaftsbild durch die Entwicklung lebensraumtypischer Vegetationsstrukturen und das zukünftig naturnähere Erscheinungsbild des Galgenbergsees. Diese Erlebbarkeit wird durch die Bildung einer natürlichen Sichtbarriere stark eingeschränkt, was jedoch dem heutigen Zustand des Bestandssees entspricht und sich daher nicht nachteilig verändert.

Baubedingt kommt es durch Rodung und Wiederbepflanzung der Böschung, durch die Umgestaltung des Sees, die Bodenbewegungen für die Umlagerung des Gewässerprofils und die Modellierung der Tiefenstrukturen sowie die Anlage der Kleinstgewässer zu temporären Störungen des Landschaftsbildes, v. a. auch durch den Betrieb von Baufahrzeugen, aber auch durch die Anlage von Baustraßen und Bodenzwischenlagerflächen. Diese sind jedoch vorübergehend und als nicht erheblich zu bewerten. Um den Baustellenverkehr zu minimieren, wird der Boden innerhalb des UG ohne Zwischenlagerung mit den entsprechenden maximal technisch möglichen Böschungsneigungen 1:1,5 und 1:4 eingearbeitet (vgl. Heft 2 „Technische Planung“) und direkt modelliert. Dadurch wird keine zusätzliche Lagerfläche für das C-Material benötigt. Auch nach Herstellung eines Initialzustandes für die natürliche Entwicklung des Galgenbergsees ist dieser in einer Kessellage tief in das Relief eingebettet.

Insgesamt führen die geplante naturnahe Umgestaltung und natürliche Gewässerentwicklung des Sees zu einem deutlich naturnäheren Erscheinungsbild. Durch die dichte Bepflanzung der Böschung sowie die weiterhin bestehende Kessellage des Sees führt das Vorhaben nicht zu einer Bereicherung des Landschaftsbildes.

Erhebliche **nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft** sind jedoch auch unter Berücksichtigung der Rodung **nur temporär** zu erwarten und **nicht anlagebedingt**, da im Prinzip das bisherige Landschaftsbild wiederhergestellt wird.

4.2.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Die naturnahe Umgestaltung des Galgenbergsees führt zunächst baubedingt zu einer negativen Beeinträchtigung der vorhandenen Biotopstrukturen sowie der vorkommenden Tier- und Pflanzenarten im UG. Neben dem temporären Verlust von Lebensräumen -dies gilt insbesondere für potenzielle Quartierbäume – ist auch von einer temporären Beeinträchtigung diverser Tierarten während der Bauphasen auszugehen. Ersatzhabitate im Umfeld sowie das Belassen einer Initialzönose (v. a. für das Makrozoobenthos im Gewässer) ermöglichen jedoch weitestgehend eine rasche Wiederbesiedlung des UGs nach Abschluss der Baumaßnahmen.

Mittel- und langfristig ist durch die Anreicherung der Biotopfunktionen mit naturnahen stillgewässertypischen Standorten von einer deutlichen Aufwertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt auszugehen. Es ist von einer Zunahme hinsichtlich der Biotopvielfalt (enge Verzahnung von Gewässer und Ufer durch eine flachere Wasserwechselzone mit vielfältigen Vegetationsstrukturen) und damit auch des Artenspektrums auszugehen. Aber auch kurzfristig sind bereits positive Entwicklungen zu erwarten, da die sich entwickelnden Pionierstandorte obligate Habitatstrukturen für spezialisierte Arten der Feuchtge-

biote, insbesondere Amphibien und Wasservögel, darstellen. Frühe Stadien von Primärsukzessionen zeichnen sich durch Nährstoffmangel, geringe Produktivität und Habitatspezialisten aus (LEUSCHER & GERLACH 2000).

Die anlagebedingten Veränderungen durch die geplanten initialen Umgestaltungsmaßnahmen und die anschließende Entwicklung des Sees schaffen die grundlegende Voraussetzung für die Etablierung gewässerspezifischer Biozönosen. Die Aufwertung und Bereicherung der Vegetationsausstattung und damit die Schaffung von neuen Lebensräumen hat eine signifikante Verbesserung der Lebensbedingungen für typische Tierarten und -gemeinschaften zur Folge. Der Galgenbergsee wird dadurch auch eine größere Bedeutung für den Biotopverbund erlangen.

4.2.3.1 Fauna

Im Umfeld vorhandene Ausweichhabitate für nicht planungsrelevante Arten und vorgeschlagene Vermeidungs- und Minderungs- sowie CEF-Maßnahmen für die im UG vorkommenden artenschutzrechtlich relevanten Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie (Heft 4 - LBP) reduzieren die Betroffenheit der Tiere während der Bauphase auf ein Minimum und ermöglichen eine Wiederbesiedelung nach Abschluss der Bauarbeiten (Kölner Büro für Faunistik 2018).

Beeinträchtigungen für Fledermäuse treten in jedem Fall baubedingt durch die Fällung von potenziellen Quartierbäumen auf, welche allerdings durch CEF-Maßnahmen ausgeglichen (Heft 4 - LBP) bzw. durch das Vorhandensein von Ausweichhabitaten gemindert werden können. Anlagebedingt können Fledermauskästen kurz- und mittelfristige geeignete Ersatzquartiere in einem bewaldeten Umkreis von ca. 2 km, bestenfalls in der Nähe nährstoffreicher Gewässer (Seen, Teiche, Flussauen), darstellen (LANUV NRW 2016). Langfristig werden sich neue Höhlenbäume entwickeln, aufgrund der ähnlich großen Böschungsfläche in gleichem Maße wie im Status quo. Daher ist es möglich, dass sich langfristig eine größere Population bzw. eine größere Diversität am Standort durch die Zunahme an Naturnähe und eine Vergrößerung der Insektenpopulation durch strukturiertere, flachere Uferbereiche entwickeln kann. Einer möglichen temporären Verringerung des Insektenreichtums im Zuge der Bautätigkeiten durch die temporäre Verkleinerung des Nahrungshabitats während der Teilverlegung, der zu einer vorübergehenden Verschlechterung der Nahrungssituation führen könnte, werden die betroffenen Fledermäuse durch Ausweichen in geeignete Jagdhabitate der nahen Umgebung begegnen (z. B. äußerer Grüngürtel im Norden des UGs). Kurz- bis mittelfristig werden die vorkommenden Fledermausarten indirekt von einer verbesserten Wasserqualität und naturnäheren Verhältnissen im Gebiet profitieren, da das Angebot an Insekten zunehmen und somit ihr Nahrungsangebot verbessert werden wird.

Die Quartiere der Haselmaus werden von dem Vorhaben weder bau-, anlagen-, noch betriebsbedingt beeinträchtigt, da die potenziellen Habitate entlang des Gehölzstreifens, in der 40 m-Abstandszone der A 4 kartiert wurden (Kölner Büro für Faunistik 2018). Potenzielle Habitate der Haselmaus wurden im Bereich der Böschungen nicht erfasst, bieten aufgrund ihrer Gehölzstruktur nur sehr wenig Potenzial, und werden deswegen von dem Vorhaben nicht beeinträchtigt. Anlagebedingt können sich durch die Pflanzung einer blickdichten Strauchschicht auf der Böschungsoberkante des Sees potenzielle Haselmaus-Habitate entwickeln, welche populationsstärkend auf die FFH-Art wirken können.

Für alle wasserunabhängigen Vogelarten (z. B. Feldlerche) könnte es bau- und anlagebedingt, aufgrund der Veränderung der Seemorphometrie, zu einer Verkleinerung ihrer Fortpflanzungs- und/oder Nahrungshabitate sowie durch Lärm und Bewegungsunruhe kommen. Durch die nähere Verlagerung des Sees an den nachgewiesenen Brutstandort der Feldlerche (südwestlich des Ist-Sees) und gleichzeitiger Pflanzung von Bäumen, geht dieser Standort für die Feldlerche verloren (Meidungsabstand zu vertikalen Strukturen <120 m) (OELKE 1968). Das Kölner Büro für Faunistik schlägt in ihrer Artenschutzprüfung eine CEF-Maßnahme (M1) vor, welche im LBP (Heft 4) beschrieben ist.

Beeinträchtigungen für Wasservögel sind überwiegend vorübergehend während der Bauzeit durch Lärm und Bewegungsunruhe zu erwarten. Zudem gehen durch die geplanten Maßnahmen möglicherweise Biotop- und Gehölzstrukturen mit potenziellen Brut-, Rast- und Nahrungsplätzen bspw. für den bisher im See brütenden Haubentaucher verloren. Durch die abschnittsweise Bautätigkeit und die im Umfeld vorhandenen Ausweichhabitate (See im Norden außerhalb des UGs), ist eine erhebliche Beeinträchtigung der vorkommenden Populationen jedoch nicht anzunehmen. Anlagebedingt können sich durch Totholzeinträge, flache Uferneigungen mit gewässertypischer Vegetationszonierung und Teile terrestrischer Pflanzen in Ufernähe wieder geeignete Habitate für Schwimmnester dieser Artengruppe bilden. Viele Arten profitieren zudem kurzfristig eher von zusätzlichen Gewässerbereichen (Kleinstgewässer), die nach Umsetzung der Maßnahmen hinzukommen werden. Die im LBP (Heft 4) formulierten Bauzeitenbeschränkungen führen dazu, dass direkte Auswirkungen auf Brutvögel und deren Nester auszuschließen sind. Vögel, die den See als Winterquartier nutzen, wurden im Rahmen des Fachgutachtens zum Artenschutz nicht festgestellt (Kölner Büro für Faunistik 2018). Bereits nach einer Vegetationsperiode ist von einer Wiederbegrünung der Baufelder durch die Vegetation auszugehen; es sind daher keine nachhaltigen Habitatverluste zu erwarten. Durch die flächenmäßig größeren Wasserwechselzonen aufgrund der flacheren Ufer werden günstige Habitatbedingungen für diejenigen Arten geschaffen, die feuchte Hochstaudenfluren und Röhrichte besiedeln.

Durch das Anlegen zweier fischfreier/-armer Kleinstgewässer, davon einer mit einer permanenten und einer mit einer temporären Wasserführung, wird die heimische Amphibienfauna gefördert. Durch die veränderte Seemorphometrie werden neue Habitatstrukturen geschaffen, welche ebenfalls bisher nicht im UG vorkommende Amphibienarten fördern. Dadurch ergeben sich neue Lebens- und Reproduktionsstätten auch für schützenswerte Amphibien, welche im Status quo keine geeigneten Habitatbedingungen vorfinden. Da z. Z. keine Amphibien im UG kartiert wurden (Kölner Büro für Faunistik 2018), ist nicht von einem größeren Konfliktpotenzial während der Bauzeit auszugehen. Einzeltötungen von bisher unentdeckten Tieren können jedoch, vor allen Dingen durch den Bodenauftrag im Bestandssee, nicht ausgeschlossen werden. Es ist jedoch nicht von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko auszugehen.

Eine Beeinträchtigung der Fischfauna besteht während des Baubetriebs. Durch die Auffüllung der Nord- und Südteile besteht das Risiko, dass Fische im Einzelfall überschüttet oder mechanisch verletzt oder getötet werden. Eine Abfischung und Hälterung wird als problematisch angesehen, da es zu einer Kontamination anderer Wasserkörper und Organismen mit PFT kommen kann und zudem bei dieser Seegröße (ca. 5 ha) die Chance, alle Tiere abzufischen, als verschwindend gering erachtet wird. Da jedoch hauptsächlich im Norden und Süden des Bestandsees durch Anschüttung Sediment eingebracht wird, haben die Fische abseits dieser Bereiche (bspw. in der Seemitte) dennoch ausreichend Ausweichmöglichkeiten. Der Sedimenteintrag sollte zur Schonung der Biozönose daher so kleinräumig und wenig trübend wie möglich durchgeführt werden. Um einem Fischsterben durch Sauerstoffmangel vorzubeugen, sollten während der Baumaßnahmen regelmäßige Sauerstoffmessungen durchgeführt werden und ggf. Gegenmaßnahmen (Belüftung) ergriffen werden. Durch die Schaffung einer sandig-kiesigen Sohle, einer Tiefenzonierung sowie Flachwasserzonen am Ufer mit standorttypischer Vegetation wird die Fischfauna deutlich diversere Habitatbedingungen vorfinden, was die Population und Diversität der Zönose stärken wird. Die Graskarpfen stellen für die zukünftig natürliche Entwicklung des Gewässers ein Risiko dar. Aufgrund ihrer Lebensweise ist die Ansiedlung von typischen Makrophyten wie bspw. Characeen stark eingeschränkt. Hierzu wäre im Rahmen der Gewässerunterhaltung eine gezielte Abfischung der Graskarpfen anzustreben.

Eine Beeinträchtigung der Makrozoobenthosgemeinschaft im UG ist baubedingt und somit temporär anzunehmen. Durch das Belassen von Teilen des Seegrundes und damit durch das Belassen einer Initialzönose, ist nach Beendigung der Umbaumaßnahmen von einer

raschen Wiederbesiedelung auszugehen. Zudem bietet das neu gestaltete Stillgewässer deutlich bessere Habitatbedingungen als das kolmatisierte schlammige Bodensubstrat im Ist-Zustand. Die geplante Umgestaltung und Entwicklung des Galgenbergsees führt anlagebedingt zu einer nachhaltigen Aufwertung der Lebensräume des Makrozoobenthos durch Schaffung von freien Interstitialräumen (Freilegung von sandig-kiesigen Bodenschichten), welche die neue Gewässersohle bilden werden.

4.2.3.2 Flora

Die vorhandenen **Biotopstrukturen** im UG werden durch die Umgestaltungsmaßnahmen bzw. durch die zukünftige natürliche Entwicklung des Sees verändert. Dabei sind überwiegend Biotoptypen mit mittlerer Wertigkeit (Biotopwerte 15-16 nach FRÖLICH & SPORBECK 1991) betroffen. Hierzu gehören der See als eutrophes Abgrabungsgewässer mit steilen Ufern, die standortuntypische Böschungsbepflanzung sowie die Ackerfläche im Westen. Im Bereich der geplanten Bodenlagerfläche am nordwestlichen Rand des UG befindet sich eine Ackerfläche mit geringer ökologischer Wertigkeit. Kleinräumig ist auch die Beseitigung einiger Gehölze mit einem Biotopwert von 23 erforderlich.

Insgesamt wird der Verlust der zurzeit vorkommenden Biotoptypen durch die Etablierung von typischen Pflanzenarten und -gesellschaften der Gewässer und Uferbereiche sowie Baum- und Strauchvegetation im Böschungsbereich kompensiert werden, sodass in Hinblick auf das Schutzgut Pflanzen von einer deutlichen und nachhaltigen Verbesserung der ökologischen Verhältnisse im UG auszugehen ist.

Die Gegenüberstellung von Eingriff und Ausgleich (Bilanzierung) erfolgt im Rahmen des LBP (Heft 4).

Durch die initiale Bepflanzung und die anschließende natürliche Entwicklung des Galgenbergsees werden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass sich standorttypische Gehölzstrukturen wie Großröhrichtbestände, Erlen und Weiden entwickeln und dass somit langfristig natürlicherweise Totholz mit strukturbildender Funktion eingetragen werden kann. Zusammen mit den teilweise trockenfallenden Kleinstgewässern, welche im Ostteil des Sees etabliert werden, entstehen dynamische Lebensräume, die in der zukünftig deutlich größeren Wasserwechselzone für die o. g. Arten günstige Standortbedingungen schaffen. Dabei wird die Ausprägung und räumliche Lage der Biotoptypen in der Wasserwechselzone durch den Grundwasserstand und somit durch die Wasserspiegellage des Sees beeinflusst.

Für die **aquatischen Makrophyten** können baubedingt zunächst Belastungen durch Sementeinträge und -umlagerungen entstehen. Da es sich größtenteils bei den vorkommenden Arten jedoch um Neophyten handelt, werden die temporären Einwirkungen als unerheblich,

ggfs. sogar erwünscht, eingestuft. Die geplante Umgestaltung und Tiefenentwicklung des Sees führt anlagebedingt zu einer Reduzierung des Nährstoffeintrages in die trophogene Zone sowie eine Reduzierung des Lichteinfalls in die tropholytische Zone. Das hat höchstwahrscheinlich zur Folge, dass heimische, oligotrophe Makrophyten, wie beispielsweise Armeleuchteralgen, gegenüber den bisher im See etablierten eutrophen Neophyten (Verschiedenblättriges Tausendblatt) konkurrenzfähig sind und sich dauerhaft im See etablieren können. Durch die verbesserten Habitatbedingungen für die aquatischen Makrophyten können sich somit lebensraumtypische Makrophytenbestände entwickeln, die zusammen mit einer standorttypischen Ufervegetation sowie ausreichend Totholzeintrag für die Makrozoobenthos- und Fischzönose vielfältige Habitatbedingungen (Nahrungs-/Reproduktions- und Ruhehabitate) schaffen wird.

Insgesamt wird das Vorhaben daher aus artenschutzrechtlicher Sicht, als positiv für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt bewertet. Die naturnähere Umgestaltung des Galgenbergsees wird zu einer signifikanten Aufwertung und Neuschaffung von Biotopstrukturen führen, welche wiederum geeignete Habitate für Tiere bilden. Das fördert nachhaltig die Biodiversität und Populationsdichte im UG. **Nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt** sind jedoch auch unter Berücksichtigung der Rodung **nur temporär** zu erwarten und **nicht anlagebedingt**, da eine ökologische Aufwertung der Lebensräume erfolgen wird.

4.2.4 Schutzgut Boden

Hinweis: Der Begriff „Boden“ in diesem Abschnitt bezieht sich rein auf den belebten Boden nach UVPG und beinhaltet den A- und B-Horizont.

Das geplante Vorhaben ist mit einem deutlichen Eingriff in den vorhandenen Gesteinskörper und somit in den Boden verbunden. Die Verlagerung des Seekörpers nach Westen führt durch den Abtrag bis in mindestens 25 m Tiefe zu einem Verlust der Bodenfunktionen in der durchwurzelbaren Tiefe bis ca. 2 m (vgl. Bodenschutzkonzept Mull & Partner, Anhang 3) auf einer Fläche von 42.283 m². Insgesamt werden ca. 71.881 m³ Bodenmasse bewegt. Dies betrifft die Bereiche, in denen das Gewässer aufgeweitet wird. Die abgetragenen Böden auf der westlichen Ackerfläche, welche keine Schadstoffbelastungen aufweisen (Mull & Partner 2018), werden zwischengelagert und somit für die (Teil-)Wiederherstellung der Bodenfunktionen in den Auffüllungsbereichen der nördlichen und südlichen Randbereiche des Bestandssees genutzt (Heft 4 – LBP, Kap. 6). Eine Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen erfolgt durch einen teilweisen schichtengetreuen Wiedereinbau.

Nach der Planung können die Teilverfüllung des Sees im Norden und Süden und die Teilverlegung des Sees nach Westen mit einem geringfügigen Massendefizit (ca. 37.500 m³, Heft 2 - Technische Planung) erfolgen. Dieses Defizit bezieht sich zudem ausschließlich auf das C-Material. Dies vermindert sowohl den logistischen und zeitlichen Aufwand, die transportbedingte Lärmbelastung für die Anwohner und die Umgebung, als auch den Fremdmaterialeintrag in das Ökosystem. Letzteres ist positiv für das Schutzgut Boden wie auch für die Grundwassersituation zu bewerten. Darüber hinaus soll durch eine fachmännische Lagerung des Bodens und einen schichtgetreuen Einbau mit Reaktivierung der Bodenfunktionen nach Wiederauftrag ein schonender und nachhaltiger Umgang mit dem Schutzgut Boden gewährleistet werden. Im Bereich der Bodenlagerflächen für den Oberboden im nordwestlichen Rand des UGs kommt es potenziell zu Bodenverdichtungen. Diese Fläche kann anschließend mechanisch, durch Pflügen, oder durch eine mehrjährige Pflanzreihenfolge mit tiefwurzelnden Arten (z. B. Senf oder Luzernen) wieder aufgelockert werden und erhält dadurch wieder ihre vorherige Funktion als Kulturboden.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Böden des UGs durch anthropogene Beeinflussung (Durchmischung durch Pflugarbeiten, Auffüllung) bereits deutlich verändert sind (Mull & Partner 2018).

Vor diesem Hintergrund werden die oben geschilderten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden in Hinblick auf die Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen im Kontext der ökologischen Aufwertung des Gewässers als vertretbar angesehen.

Neben den anlagebedingten Auswirkungen müssen auch die baubedingten Auswirkungen, bspw. durch die Anlage von Baustraßen, sowie potenzielle örtliche Bodenverdichtungen und Gefügeschäden berücksichtigt werden, die den Wasser- und Lufthaushalt der Böden beeinträchtigen können. Diese Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden können jedoch aufgrund der vorzunehmenden Minimierungsmaßnahmen (Heft 4 - LBP, Kap. 5.1) geringgehalten und nach Abschluss der Bautätigkeiten (z. B. durch Lockerung des Bodens im Bereich von Fahrtrassen) so weit wie möglich beseitigt, sodass diese Veränderungen als nicht erheblich eingestuft werden können.

Zudem wird der Abtrag des Bodens auf der westlichen Erweiterungsfläche zu einer Freilegung naturraumtypischer und gewässerökologisch hochwertiger, vorwiegend sandig-kiesiger, oligotropher Seeböden führen, die aufgrund der stark kolmatierten schlammigen Sohle im Galgenbergsee aktuell nicht vorhanden sind bzw. durch die hohe Nährstoffumwälzung nicht entstehen können. Auswirkungen auf den Boden im UG sind auch durch Wechselwirkungen infolge veränderter Wasserstände in der flachen Wasserwechselzone zu erwarten. Diese werden als standorttypisch und deutlich positiv bewertet. Durch die Verlage-

nung von Boden mit hoher Bodenfunktionsbewertung ist eine Kompensation notwendig, zur Vorbereitung auf den B-Plan nur Teile der Flächen mit vollständiger Bodenfunktion wiederhergestellt wird (vgl. Zielbodenausprägung Heft 4 - LBP, Kap. 6).

Gemäß dem Bodenkompensationskonzept von Mull & Partner (Heft 4 – LBP, Anhang 3) wurde für die Teilverlegung Galgenbergsee im UG nach realisierter Herstellung der durchwurzelbaren Bodenhorizonte ein Kompensationsbedarf von 0,8 ha-Wertpunkten ermittelt (Bewertungsmethodik s. o. g. Gutachten). Vorgeschlagene Kompensationsmöglichkeiten können schutzgutbezogene Kompensationsmaßnahmen außerhalb des UG oder schutzgutübergreifenden sowie monetären Ausgleiches in einen Bodenfond sein.

Schutzwürdigkeit

Nach Kartierung von Mull & Partner im Zuge des B-Plans sind Böden mit hoher bis mittlerer Bodenfunktion von der Umlagerung betroffen (Mull & Partner 2020, Anhang 3).

Braunerde, als Verwitterungsprodukt aus tertiärem Gestein, hat eine sehr hohe Funktionserfüllung als Archiv der Naturgeschichte und eine hohe Fruchtbarkeit als Kulturboden.

Bei der Beurteilung der Eingriffsfolgen ist einerseits zu berücksichtigen, dass es sich auf der westlichen Erweiterungsfläche im UG nicht um naturnahe Böden handelt (Vermischung durch Pflugarbeiten, anthropogener Auffüllungshorizont); andererseits stehen den negativen Auswirkungen durch den Verlust an gewachsenen, als schutzwürdig eingestuften Böden, positive Wirkungen, wie die Schaffung standorttypischer Rohböden, gegenüber.

Schadstoffbelastung

Der Boden im UG wurde nach LAGA TR Boden der Gefährdungsklasse Z0* zugeordnet. Die Altlastenverdachtsfläche (Abb. 18) hat sich dadurch nicht bestätigt. Auch eine PFT-Belastung oberhalb der Geringfügigkeitsschwelle für das Grundwasser wurde nicht gefunden (Mull & Partner 2018). Aufgrund dessen wird kein schadstoffbelasteter Boden umgelagert und kann somit zu keiner negativen Auswirkung auf das Gewässer führen. **Darüber hinaus ist eine Materialumlagerung (C-Horizont bzw. Ausgangsgestein) in selbiges Ökosystem unbedenklich, da die Standortgegebenheiten bereits auf diese Bedingungen eingestellt sind.**

Auch unter Berücksichtigung der genannten Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Boden und dem Schutzgut Wasser sind negative Auswirkungen nicht zu erwarten.

Zur Sicherstellung des nachhaltigen und schonenden Umgangs mit dem Boden im UG sollte im Rahmen der Ausführungsplanung ein detailliertes Bodenmanagementkonzept erarbeitet werden.

4.2.5 Schutzgut Wasser

4.2.5.1 Grundwasser

Durch den Abtrag sowie den Auftrag des Bodens im Grundwasserbereich kommt es baubedingt zu einem temporären Sedimenteintrag und Umlagerungen in den schon aufgeschlossenen Grundwasserkörper – somit in das bestehende Stillgewässer.

Nach Aussage des Betreibers des Wasserwerks Hochkirchen (Rheinenergie AG) ist bei den Bauarbeiten darauf zu achten, dass keine mikrobielle Verunreinigung des Grundwassers eintritt, da die Trinkwasseraufbereitungsanlage zwar über einen Aktivkohlefilter zur Eliminierung des PFT, aber über keine Hygienisierung verfügt. Zudem ist eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch äußere Schädigung (z. B. Öl der Baustellenfahrzeuge) unbedingt zu vermeiden.

Die im Rahmen der 3D-Modellierung berechneten Grundwasserströmungsverhältnisse (IBGW Leipzig in Kooperation mit Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH (2020)) der Varianten Seeverlegung bzw. Seeverfüllung zeigen keine signifikanten Änderungen gegenüber dem Istzustand. Die berechneten Stromahnlagen der einzelnen Modellvarianten unterscheiden sich voneinander nur lokal in sehr begrenztem Umfang (Heft 5 – GW-Modell, Anlage 4). Aufgrund der großräumigen Grundwasserabsenkung durch das Wasserwerk Hochkirchen erfolgt keine Ablenkung der Grundwasserströmung aus dem Bebauungsgebiet Rondorf Nordwest in Richtung der Wasserfassung „Am Heidekaul“. Bestimmend für die Grundwasserdynamik sind die hohen Förderraten des Wasserwerkes Hochkirchen, welche einen großräumigen Absenktrichter erzeugen und die Fließrichtung des Grundwassers in Richtung der Brunnengalerie des Wasserwerks Hochkirchen ablenken. Gemäß dem Gutachten ergeben sich somit auch im Hochwasserfall des Rheins keine relevanten Änderungen in der Fließrichtung und -dynamik, da der Absenktrichter durch das Wasserwerk Hochkirchen in überprägender Funktion die Grundwasserfließrichtung bestimmt.

Ausgehend davon, dass der Schadstoff PFT mit dem Grundwasser verlagert wird, zeigt das vorliegende Grundwassermodell keinen Hinweis darauf, dass eine Verlagerung des PFT-Schadens aufgrund der Seeverlegung bzw. Seeverfüllung abzuleiten ist.

Bei Arbeiten im Grundwasserbereich wird höchstvorsorglich zum Schutz vor Keimbelastung seitens der Rheinenergie AG die westliche Brunnengalerie abgeschaltet, da das Wasserwerk Hochkirchen über keine Desinfektionsanlage verfügt. Temporär kann daher eine leichte Abdrift des Grundwassers Richtung Nord-West sowie eine potenzielle PFT-Verdriftung in Richtung Nord-West ins Stadtgebiet von Köln erfolgen. Die Brunnen nehmen daher nach 90 Tagen ihren Betrieb wieder auf. Somit liegt das potenziell verdriftete PFT noch im Ein-

zugsgebiet der Brunnen und kann somit eingefangen werden kann. Die Bauarbeiten im Grundwasserbereich werden voraussichtlich in diesem Zeitraum beendet sein (vgl. Kap. 4.2.5.1 sowie Heft 2 – Technische Planung).

Dementsprechend lässt sich **keine nachteilige Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse** für die Brunnen/Nutzer "Am Heidekaul" ableiten, da die Vorzugsvariante „**Teilverlegung Galgenbergsee**“ **keine signifikanten Änderungen gegenüber dem Istzustand** zeigt.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des vorliegenden Grundwassermodells (IBGW 2020, Heft 5) sind durch die geplante Seeverlegung **keine relevanten Auswirkungen auf das hydraulische Regime bzw. die Grundwasserfließrichtung** nachweisbar. Sowohl das Wasserwerk Hochkirchen als auch die Brunnen „Am Heidekaul“ bleiben durch eine Seeverlegung/Seeverfüllung nahezu unbeeinflusst.

Das IBGW Leipzig konnte zudem aufzeigen, dass die theoretische mittlere Abstandsfließgeschwindigkeit des Grundwassers in einem homogenen Untergrund mit einem Kf-Wert von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s zwischen dem Galgenbergsee und den Förderbrunnen 1,9 m/d beträgt. Mit dem durch das IBGW Leipzig erstellte Grundwassermodell wurde berechnet, dass die mittlere Fließgeschwindigkeit vom Galgenbergsee zur Brunnengalerie des Wasserwerks Hochkirchen tatsächlich im Mittel bei 1,4 m/d liegt und somit langsamer ist. Der Galgenbergsee hat von der zukünftigen nördlichen Uferlinie bis zur Brunnengalerie eine mittlere Entfernung von ca. 800 m. Wasserinhaltsstoffe aus dem See würden somit erst nach ca. 1,5 – 2 Jahren (tatsächlich nach 1,6 Jahren) die Wasserqualität der Brunnen beeinflussen. Ausgehend von einer momentanen Förderrate im IST-Zustand von 15 Mio. m³/a und den daraus errechneten Abstandfließgeschwindigkeiten ist es nicht zu erwarten, dass es bei veranschlagten 90 Tagen Bauzeit und vorgegebener Mindestfließ- (Aufenthalts-)zeit von 80 d (Literaturangaben zu höchster Lebenserwartung von bspw. E.coli-Bakterien) zu einem Durchbruch von biologisch beeinflusstem Wasser in die Brunnengalerie infolge der bautechnischen Umgestaltung des Galgenbergsees kommen wird (vgl. Bericht zur Brunnenbewirtschaftung IBGW 2020, Anhang 5, Kap. Zusammenfassung).

4.2.5.2 Oberflächenwasser

Eine Beeinflussung des Oberflächenwassers ist baubedingt durch lokale Sedimenteinträge und Verwirbelungen durch die Bodenumlagerung anzunehmen. Da der Boden und das anstehende C-Material jedoch nicht schadstoffbelastet ist (Kap. 4.2.4), kommt es nicht zu kritischen stofflichen Einträgen und damit Belastungen in das Oberflächengewässer und damit in den aufgeschlossenen Grundwasserkörper. Aufgrund der schlammigen kolmatierten Gewäs-

sersohle ist eine potenzielle Freisetzung von Nährstoffen aus den Gewässersedimenten während der Bodenumlagerungs- und Modellierungsarbeiten nicht gänzlich auszuschließen. Diese Wirkungen treten jedoch allenfalls temporär und kleinräumig auf, da sich diese Stoffe nach der Vertiefung des Sees höchstwahrscheinlich wieder organisch oder mineralisch binden und absedimentieren, was die Bioverfügbarkeit anlagebedingt wieder verringert und durch den Rückhalt im Hypolimnion bedingt durch die physikalische Barriere „Thermokline“ im Vergleich zum Ist-Zustand sogar erheblich reduzieren wird.

Betriebsbedingt ist nicht mit Beeinträchtigungen zu rechnen, da mögliche Unterhaltungsmaßnahmen punktuell ohne Einfluss auf den Wasserkörper erforderlich werden können.

Durch die geplanten Maßnahmen wird eine deutliche und nachhaltige Verbesserung der strukturellen und biotischen Verhältnisse des Galgenbergsees und seiner Ufer erzielt. Die Möglichkeit der Ausbildung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen durch eine flache Wasserwechselzone in Verbindung mit einer Tiefenzone wird gegeben. Positive Wechselwirkungen ergeben sich somit mit den Schutzgütern Boden sowie Pflanzen und Tiere. Durch die veränderte Tiefenzonierung und die deutlich größere Wasserwechselzone sind Auswirkungen auf die bestehenden Biotoptypen und Biozönosen zu erwarten. Die Gestaltung und natürliche Entwicklung des Sees fördern somit die Etablierung gewässertypischer Arten. Diese Auswirkungen werden als deutlich positiv bewertet.

Der Galgenbergsee und seine Böschungen werden nach Beendigung der Bauarbeiten der Sukzession überlassen.

Insgesamt sind die vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich des Oberflächenwassers als deutlich positiv und nachhaltig zu bewerten. **Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sind daher nicht zu erwarten.**

4.2.6 Schutzgut Klima

Hinsichtlich des Schutzgutes Klima sind durch das geplante Vorhaben keine nachhaltigen negativen Auswirkungen zu erwarten.

Während der Bauphase kommt es zu geringen temporären Beeinträchtigungen der Luftqualität. Zudem wird durch Rodung der Böschungsgehölze die wärmeregulierende Funktion baubedingt beeinträchtigt. Durch die Pflanzung neuer standorttypischer Bäume und Sträucher noch während der Bauphase wird diese Funktion jedoch mittelfristig wiederhergestellt.

Der potenzielle Einfluss der Maßnahme ist vermutlich größtenteils mikroklimatisch gegeben. Da der See mit bis zu 10 m deutlich tiefer wird, ist von einer Veränderung der temperaturregulierenden Funktion des Wasserkörpers auszugehen. Dadurch wird die bisherige kleinräumige, mikroklimatische Wirkung des UGs vollständig wiederhergestellt und höchstwahrscheinlich tendenziell verstärkt und zukünftig ausgleichend auf das Lokal- und Mikroklima

wirken wird. Auch die Entwicklung einer standorttypischen Ufervegetation (Tab. 9, Maßnahme 5) ist positiv hervorzuheben: Sie trägt zu einer im Vergleich zum heutigen Zustand tendenziell größeren Bedeutung für die lufthygienische Ausgleichsfunktion bei.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind daher nicht zu erwarten.

4.2.7 Schutzgut kulturelles Erbe

Aufgrund der in Kap. 2.2.7 genannten Verdachtsfläche für eine mittelalterliche Siedlung durch das Römisch-Germanische-Museum (RGM), wurden durch das Archäologieteam Troll Sondierungsbohrungen auf der westlichen Erweiterungsfläche (Abb. 30) ab August 2019 durchgeführt.

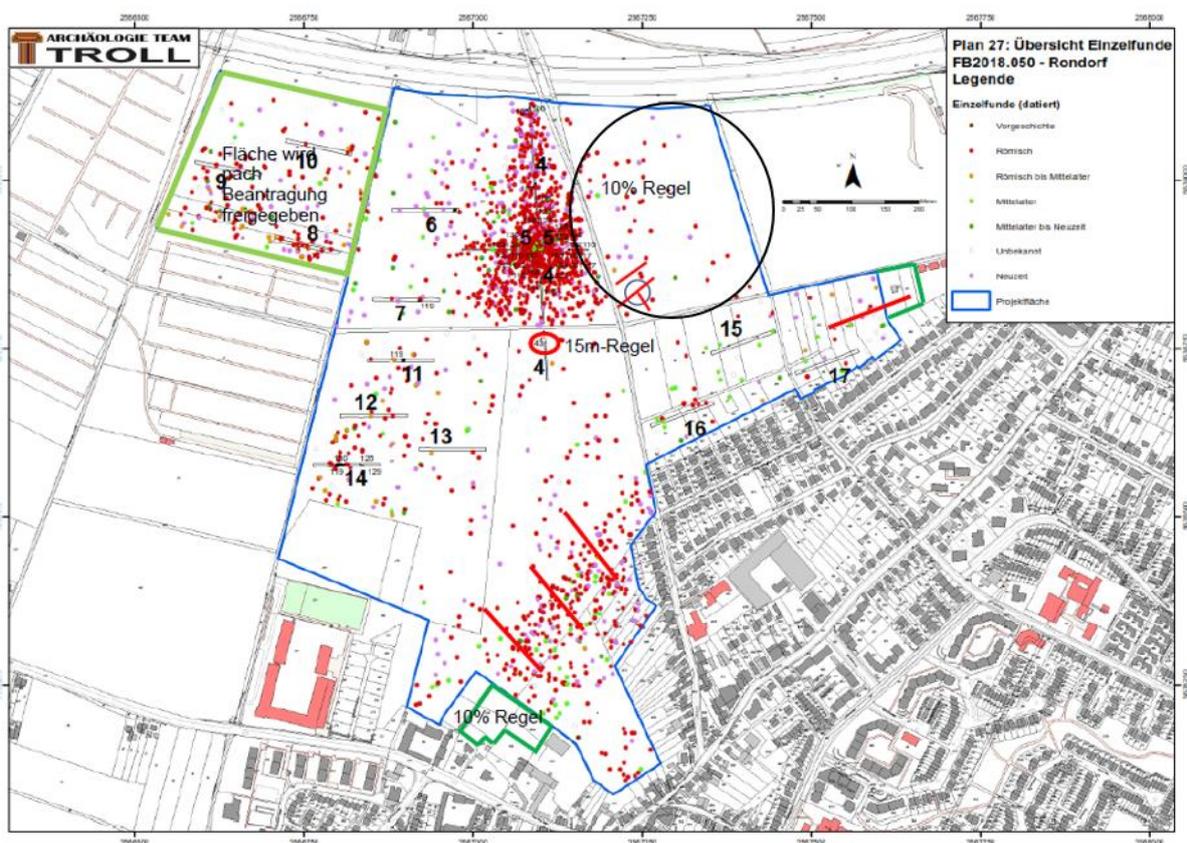


Abb. 30: Lage der durch das Römisch-Germanische-Museum geforderten Sondierungsbohrungen auf der Erweiterungsfläche „Teilverlegung Galgenbergsee“ (schwarzer Kreis)

Die o. g. Verdachtspunkte konnten jedoch nicht bestätigt werden (Troll 2020), sodass das Gebiet nicht weiter untersucht werden muss. Eine archäologische Baubegleitung ist daher höchstwahrscheinlich nicht notwendig.

4.2.8 Schutzgut Fläche

Es findet weder eine Ver- noch eine Entsiegelung von Flächen statt, weshalb das Schutzgut Fläche unter dem Aspekt der Versiegelung von dem Vorhaben nicht betroffen ist. Hinsichtlich der Nutzungsumwandlung und der Zerschneidung ergeben sich ebenfalls keine negativen Einflüsse durch das geplante Vorhaben. **Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche sind daher nicht zu erwarten.**

4.2.9 Sonstiges

Anhand der Blindgängerverdachtspunkte des Kampfmittelräumdienstes (vgl. Kap. 2.2.7) sollten vor Baubeginn die Bauflächen nach Blindgängern aus dem Zweiten Weltkrieg detailliert untersucht werden.

4.3 Zusammenfassende Darstellung verbleibender erheblicher Umweltauswirkungen

Im Rahmen der Umgestaltung des Galgenbergsees in Köln-Rondorf Nordwest sind überwiegend positive Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter zu erwarten. Belastende Auswirkungen sind weitestgehend temporär und auf die Bauphase beschränkt. Nach der baulichen Herrichtung eines naturnahen Initialzustandes kann sich der See und die neu gestalteten Ufer und Böschungen entwickeln und trotz der Charakteristik eines Abtragungsgewässers in Kessellage naturnahe Stillgewässerstrukturen ausprägen. Zugleich bleiben nutzungsverträgliche Grundwasserstände und -qualitäten erhalten. Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen insbesondere durch die Integration einer bodenkundlichen und ökologischen Baubegleitung für die meisten Schutzgüter **keine erheblichen Umwelteinwirkungen verbleiben**. Für das **Schutzgut Boden sind erhebliche Umwelteinwirkungen** durch Verlust an Bodenfunktion auf Teilflächen gegeben, welche gemäß dem Kompensationsgutachten (Heft 4 – LBP, Anhang 3 – Bodenkompensationskonzept [M&P 2020]) auf 0,8 ha Wertpunkte außerhalb des Eingriffsraumes, mittels schutzgutübergreifenden oder monetären Ausgleichs kompensiert werden muss.

Der durch das Vorhaben verursachte Eingriff kann durch die insgesamt erhebliche Aufwertung des Naturhaushaltes teilweise mehr als kompensiert werden. Dieser Sachverhalt wird im Zuge des LBP im Detail geprüft und ermittelt (Heft 4).

4.4 Zusammenfassende Darstellung des WRRL-Fachbeitrages

Die im Rahmen der Planung vorgesehenen Änderungen an der Seemorphometrie wurden hinsichtlich ihrer „WRRL-Verträglichkeit“ anhand der Einhaltung des „Verschlechterungsver-

bots“ und des „Verbesserungsgebots“ höchstvorsorglich in einem WRRL-Fachbeitrag geprüft (Heft 6). Wesentlich sind hierbei §§ 27,31 und 47 WHG, die OGeWV und Art 4 (insb. Art. 4 (1) a i EG-WRRL und Art. 4 (1) a ii EG-WRRL).

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieses Gutachtens wird nachfolgend kurz dargestellt:

Die Teilverlegung des Galgenbergsees hat direkte Auswirkungen auf die hydromorphologischen Verhältnisse, d. h. die Struktur und Form des Sees mit potenziellen Auswirkungen auf bewertungsrelevante Komponenten i. S. der EG-WRRL. Dabei sind vorhabenbedingt allein baubedingte nachteilige Wirkungen zu erwarten.

Da diese Wirkungen den Anforderungen nach EG-WRRL nur entgegenstehen, sofern diese den Zustand des Stillgewässers nachteilig beeinflussen könnten, werden die Wirkungen im Fachbeitrag zunächst beschrieben und hinsichtlich ihrer Relevanz für die vorliegenden Fragestellungen, d. h. ihrer Bedeutung für Auswirkungen auf die BQK, bewertet. Dabei wird dargestellt, dass es temporär baubedingt zu kleinräumigen, nachteiligen Auswirkungen kommen kann, die sich jedoch nicht dauerhaft auf den ökologischen bzw. chemischen Zustand des Gewässers insgesamt auswirken werden. Dies ist insbesondere dadurch begründet, dass Auswirkungen temporär und sehr kleinräumig auftreten können und die natürliche Gewässerentwicklung günstige Habitatstrukturen und eine sich positiv entwickelnde Wasserbeschaffenheit schaffen wird.

Eine Beeinflussung des Grundwasserkörpers (GWK) ist insbesondere auf Grund fehlender negativer Wirkungen und der geringen Raumwirksamkeit des Vorhabens nicht zu erwarten.

Die o. g. Annahmen beziehen sich auf das Oberflächengewässer „Galgenbergsee“ und den GWK (Niederungen des Rheins). Ein Einfluss auf andere Wasserkörper über diese Wasserkörper hinaus kann zusätzlich zu den o. g. Einschätzungen aus Gründen der räumlichen Distanzen ausgeschlossen werden.

In Konsequenz der bisherigen Annahmen und Einschätzungen kommen die Gutachter als Ergebnis der Vorprüfung des Vorhabens auf Verträglichkeit mit den Vorgaben der EG-WRRL zu dem Schluss, dass **keine Gewässer bzw. Wasserkörper vorhabenbedingt nachteilig beeinflusst** werden.

Es ist davon auszugehen, dass **das Vorhaben zu keiner Zustandsverschlechterung des Oberflächengewässers Galgenbergsee sowie des GWK „Niederung des Rheins“ (27_22) führt**. Außerdem steht es der Zustandsverbesserung nicht entgegen, da es

durch Strukturverbesserung und Tiefenzonierung eine naturnahe Gewässerentwicklung fördert und daher tendenziell eine Zustandsverbesserung herbeiführen kann.

Im Ergebnis der Beurteilung kommen die Gutachter daher zu dem Ergebnis, dass das Vorhaben **verträglich mit den genannten Anforderungen gemäß EG-WRRL** bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 und 47 WHG ist.

5 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Für die allgemein verständliche Zusammenfassung nach § 16 Nr. 7 UVPG wird auf Heft 1 verwiesen.

6 Literaturverzeichnis

- Archäologie Team Troll (2018): Konzept zum Antrag auf Grabungsgenehmigung nach §13 DSchG NW im Projekt „B-Planverfahren Köln Rondorf „Nordwest“ vom 23.07.2018
- AVV Baulärm (1970) - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland – Typologie und Leitbilder. Angewandte Landschaftsökologie Heft 65. Bearbeitung: Uwe Koenzen. Bonn-Bad Godesberg.
- BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 in der Fassung vom 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)
- BNatSchG - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29.07.2009 in der Fassung vom 13.05.2019
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. URL: http://www.biologischiervielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere_biolog_vielfalt_strategie_bf.pdf
- GRÜNEBERG, C., S.R.SUDMANN, F. HERHAUS, P. HERCKENRATH, M.M.JÖBGES, H. KÖNIG, K. NOTTMAYER, K. SCHIDELKO, M. SCHMITZ, W. SCHUBERT, D. STIELS & J. WEISS (2016): Rote Liste der Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens. 6. Fassung, Stand: Juni 2016. – Charadrius 52, 1-2: 1-66.
- GRÜNEBERG, C., S.R.SUDMANN, F. HERHAUS, P. HERCKENRATH, M.M.JÖBGES, H. KÖNIG, K. NOTTMAYER, K. SCHIDELKO, M. SCHMITZ, W. SCHUBERT, D. STIELS & J. WEISS (2016): Rote Liste der Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens. 6. Fassung, Stand: Juni 2016. – Charadrius 52, 1-2: 1-66.
- ELWAS-WEB – Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW (Stand: 2019). URL: <http://www.elwasweb.nrw.de/elwasweb/index.jsf>
- FROELICH & SPORBECK (1991): Methode zur ökologischen Bewertung der Biotopfunktion von Biotoptypen; Bochum, Januar 1991
- GEOPORTAL.NRW: Onlineportal der Geschäftsstelle des IMA GDI Nordrhein-Westfalen zu Geobasis und Geofachdaten der Landesverwaltung: Landschaftsinformationssammlung – Landschaftsräume. URL: <https://www.geoportal.nrw/geoviewer>
- GrwV - Grundwasserverordnung (2010) vom 9. November 2010, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017.

- KIEL, E.-F. (2005): Artenschutz in Fachplanungen. Anmerkungen zu planungsrelevanten Arten und fachlichen Prüfschritten. LÖBF-Mitteilungen 1/2005, 12-17.
- Kölner Büro für Faunistik (2018): Artenschutzrechtliche Prüfung zum Bebauungsplan „Rondorf „Nord-West“ der Stadt Köln im Auftrag der Amelis Projektentwicklung GmbH Co.KG vom 11.2019
- LAGA TR Boden (2004): Länderarbeitsgemeinschaft Boden Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Stand: 05.11.2004
- LANUV NRW – Landesanstalt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2010): Berücksichtigung der Naturnähe von Böden bei der Bewertung ihrer Schutzwürdigkeit. LANUV-Arbeitsblatt 15. Recklinghausen.
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2016): <http://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/saeugetiere/massn/6526>
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2016): Geschützte Arten in NRW – Abendsegler (*Nyctalus noctula* (Schreb.,1774)); URL: https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/saeugetiere/massn/6510#massn_1
- LANUV NRW 2016 – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2016): NRW-Verfahren zur Bewertung von Fließgewässern mit Makrophyten - Fortschreibung und Metrifizierung – Arbeitsblatt 30, 2. Überarbeitete und ergänzte Auflage, Recklinghausen 2017
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018a): URL: <http://www.lanuv.nrw.de> (Sach- und Grafikdaten zu Naturschutzgebieten, NATURA 2000-Gebieten, Biotopkatasterflächen, Biotopverbundflächen, gesetzlich geschützten Biotopen, planungsrelevanten Arten, Fischinfo NRW).
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (2018b): FIS Klimaanpassung Nordrhein-Westfalen. URL: <https://www.lanuv.nrw.de/klima/fis-klimaanpassung-nordrhein-westfalen/>.
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018c): Ökosysteme und Biodiversität, URL: <https://www.lanuv.nrw.de/kfm-indikatoren/index.php?indikator=9&aufzu=3&mode=indi> vom 31.12.2018
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018d): Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Köln

- LAWA (2017) – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeits-schwellen-werten für das Grundwasser für Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) am 28.07.2017
- MKULNV (MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2015): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. – Düsseldorf: 266 S.
- Mull & Partner (2018) – Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH: Nutzungs- und Planungsorientierte Gefährdungsabschätzung für die Altlastenverdachtsflächen im Plan-gebiet Rondorf Nord-West im Auftrag der Amelis Projektentwicklung GmbH & Co. KG vom 15.11.2018
- MUNLV NRW – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010) – Blaue Richtlinie - Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen
- MUNLV NRW – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2017): Lärmkarten 3. Runde 2017
- OELKE, H. (1968): Wo beginnt bzw. wo endet der Biotop der Feldlerche? Journal für Ornithologie 109 (1): 25-29.
- OGEWV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer („Oberflächengewässerverordnung“) (2016) vom 20. Juni 2016.
- POTT, R. & D. REMY (2000): Gewässer des Binnenlandes; Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht; Verlag Eugen Ulmer
- Stadt Köln – Amt für Landschaftspflege und Grünflächen (1991): Landschaftsplan der Stadt Köln (digitale Fassung), Text und Erläuterungen zur Entwicklungs- und Festsetzungskarte. Grundwerk vom 28.04.1991 mit Ergänzungslieferungen (zuletzt vom 13.04.2011). Online-Quelle: https://www.stadtkoeln.de/mediaasset/content/pdf67/landschaftsplan_k%C3%B6ln_stand_2017_10.pdf
- Stadt Köln (2017): <https://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/stadtbezirke/rodenkirchen/rondorf>
- TRAUTMANN, W. (1972): Deutscher Planungs-atlas, Band I, Nordrhein-Westfalen, Lieferung 3, Vegetation (potenzielle natürliche Vegetation). Akademie für Raumforschung und Landesplanung in Zusammenarbeit mit dem Ministerpräsidenten des Landes NRW, Landesplanungsbehörde, Hannover.
- TrinkwV – Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001, zuletzt geändert durch den Artikel 99 der Verordnung vom 19. Juni 2020
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. In: Angewandte Pflanzensoziologie 13, 1956

UBA – Umweltbundesamt (2006): Trinkwasserkommission des BMG: Vorläufige Bewertung von Perfluorierten Tensiden (PFT) im Trinkwasser am Beispiel ihrer Leitsubstanzen Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS). Hrsg.: Bundesministerium für Gesundheit. 21. Juni 2006.

UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 24.02.2010, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017.

WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts („Wasserhaushaltsgesetz“) vom 31.07.2009, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18.07.2017.

WRRL - EU-Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik („Wasserrahmenrichtlinie“) vom 23.10.2000, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12.08.2013.

7 Anhang

Anhang 1: Karte Biotope Bestand (Maßstab i. O. 1 : 1.000) [Ingenieurbüro Rietmann 2018]

Anhang 2: Fischbestandsuntersuchungen im Rheinenergie-See, Köln (Herbst 2018) [limnoplan 2018] und Prüfbericht PFT in Fischproben [fresenius 2018]

Anhang 3: Bodenschutzkonzept für das Bauvorhaben „Köln-Rondorf Nord-west“ Teilfläche 1 – Kiesseeerweiterung / Abgrabung [Mull & Partner 2020]

Kartenanlagen:

Anlage 1: Blatt 1 von 2 Bohrpunktprotokoll-Verortung

Anlage 1: Blatt 2 von 2 Bohrpunktprotokoll

Anlage 2: Bodentypen-KA5

Anlage 3: Bodentypen-GD-NRW

Anlage 4: nFKWe

Anlage 5: Corg

Anlage 6: KAKpot

Anlage 7: Wassererosion

Anlage 8: Winderosion

Anlage 9: Befahrbarkeit

Anlage 10: BoFu-Biotopentwicklungspotenzial

Anlage 11: BoFu-Wasserhaushalt

Anlage 12: BoFu-Versickerungsleistung

Anlage 13: BoFu-Rückhaltevermögen

Anlage 14: BoFu-Archivfunktion

Anlage 15: BoFu-Ertragspotenzial

Anlage 16: BoFu-Gesamtbewertung

Anlage 17: BoFu-Gesamtbewertung Teilflächen

Anlage 18: BoFu-Kühlleistungsfunktion

Anlage 19: Bodenschutzplan 20200821

Anhang 4: Nutzungs- und Planungsorientierte Gefährdungsabschätzung für die Altlastenverdachtsflächen im Plangebiet Rondorf Nord-West – Orientierende Phase [Mull & Partner 2018]

Anlage I: Abbildungen

Anlage II: Schichtverzeichnisse und Bohrprofile

Anlage III: Chemische Analyseergebnisse

Anhang 5: Schalltechnische Untersuchung zum Projekt „Teilverlegung des Galgenbergsees“ in Köln-Rondorf – Beurteilung gemäß AVV Baulärm [Peutz Consult GmbH 2020]

Anlage 1: Übersichtsplan

Anlage 2: Ermittlung der Emissionen für die Maßnahme

Anlage 3: Ergebnisse der Immissionsberechnung

Anlage 4: Schallimmissionsplan – ohne Lärmschutzwand

Anlage 5: Schallimmissionsplan Bauphase 6 – mit Lärmschutzwand