

Errichtung einer FLOATING PV-Anlage auf dem Uni-See der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Erläuterungsbericht

– Wasserwirtschaftlich-technischer Erläuterungsbericht,
Landschaftspflegerischer Begleitplan,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (Stufe 1) –



Errichtung einer FLOATING PV-Anlage auf dem Uni-See der Heinrich-Heine- Universität Düsseldorf

Erläuterungsbericht

– Wasserwirtschaftlich-technischer Erläuterungsbericht,
Landschaftspflegerischer Begleitplan,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (Stufe 1) –

Auftraggeber Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Dezernat 6 – Gebäudemanagement
Universitätsstraße 1
40225 Düsseldorf



Auftragnehmer Planungsbüro Koenzen
Schulstr. 37
40721 Hilden
Tel: 02103 / 90884 - 0



Bearbeitung Dr. Uwe Koenzen
Dipl.-Geogr. Heike Brandt
Ava Koenzen
B. Eng. (Landschaftsentwicklung) Philipp Blanke

Projektnummer: 23_12

Hilden, Januar 2025

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Anhangsverzeichnis	IV
Anlagenverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
1.1 Veranlassung	1
1.2 Darstellung und Zielsetzung des Vorhabens	2
1.3 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	2
1.4 Planerische Rahmenbedingungen.....	3
1.4.1 Bauleitplanung	3
1.4.2 Bauordnungsrechtliche Satzungen.....	3
1.4.3 Landschafts- und Naturschutz.....	3
1.4.4 Wasserschutzgebiet	6
2 Wasserwirtschaftlich-technischer Erläuterungsbericht.....	6
2.1 Ist-Zustand	6
2.1.1 Wasserwirtschaftliche Grundlagen	6
2.1.2 Ökologische Gegebenheiten	15
2.2 Anlagenkonzept	30
2.3 Auswirkungsprognose	32
2.3.1 Gewässerökologie: Chemisch-physikalische Prozesse	32
2.3.2 Gewässerökologie: Flora und Fauna.....	35
2.3.3 Boden	35
2.3.4 Klima	36
2.3.5 Menschen	36
2.3.6 Landschaftsbild	37
2.4 Eigentum.....	37
2.5 Projektabwicklung und Baukosten.....	37
2.5.1 Zeitplan	37
2.5.2 Bauablauf.....	39
2.5.3 Baukosten	39
2.6 Monitoring	39
3 Landschaftspflegerischer Begleitplan	43
3.1 Rechtliche Grundlagen.....	43
3.2 Bestandsaufnahme und Bewertung.....	43



3.2.1	Historische und aktuelle Nutzung	43
3.2.2	Landschaftsbild	46
3.2.3	Abiotische Faktoren.....	46
3.2.4	Biotische Faktoren	49
3.3	Konfliktanalyse – Darstellung und Bewertung des Eingriffs	54
3.3.1	Eingriffe in den Naturhaushalt	55
3.3.2	Eingriffe in das Landschaftsbild	55
3.4	Darstellung der Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege	55
3.4.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	55
3.4.2	Kompensations- und Gestaltungsmaßnahmen.....	57
3.4.3	Ermittlung des ausreichenden Mindestumfangs der Kompensation der verbleibenden Beeinträchtigungen	59
3.4.4	Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation.....	64
4	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	64
4.1	Rechtliche Grundlagen.....	64
4.2	Vorgehensweise und Methodik	64
4.2.1	Methodik	64
4.2.2	Datengrundlage.....	66
4.3	Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Arten	66
4.4	Beurteilung der Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Arten	88
4.5	Zusammenfassende Beurteilung	89
5	Literaturverzeichnis	91
6	Anhang.....	95



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des Untersuchungsgebietes.....	3
Abb. 2:	Biotopverbundfläche „Albertussee und Uni-See“ (VB-D-4706-619) (hier: ohne Albertussee).....	4
Abb. 3:	Durch den ASP Petri-Heil 04 umgesetzte Renaturierungsmaßnahmen im und am Uni-See	5
Abb. 4:	Lage der Grundwassermessstellen am Uni-See	7
Abb. 5:	Ganglinie am Seepegel 01785 / See an der Uni - <i>Vorgänger 01135</i> -E 32346823,13 / 5673423,75; OKP 32,85 / OKG (Ufer) 33,85 m ü. NHN	8
Abb. 6:	Wassertemperaturen am Seepegel 01785 / See an der Uni - E 32346823,13 / 5673423,75 - OKP 32,85 / OKG (Ufer) 33,85 m ü. NHN.....	9
Abb. 7:	Ganglinie an der GWMS 01386 / Am Gansbruch - <i>Vorgänger 00296</i> - E 32346904,48 / N 5673234,17 - OKP 40,51 / OKG 39,69 m ü. NHN.....	10
Abb. 8:	Grundwassertemperaturen an der GWMS 01386 / Am Gansbruch - E 32346904,48 / N 5673234,17 - OKP 40,51 / OKG 39,69 m ü. NHN.....	11
Abb. 9:	Ganglinie an der GWMS 01507 / Universitätsstraße - 17 SWD - E32346600,02 / N 5673101,45 - OKP 35,88 / OKG 34,85 m ü. NHN	12
Abb. 10:	Grundwassertemperaturen an der GWMS 01507 / Universitätsstraße - 17 SWD - E32346600,02 / N 5673101,45 - OKP 35,88 / OKG 34,85 m ü. NHN	13
Abb. 11:	Übersichtsplan zur Brunnenwasseranlage der HHU	14
Abb. 12:	Auszug aus dem Aufnahmeplan für die Errichtung der Sportanlagen	15
Abb. 13:	Transekt der Seebetauchung am 7.7.2023	21
Abb. 14:	Quirl-Tausendblatt (<i>Myriophyllum verticillatum</i>), Seebetauchung 2023	23
Abb. 15:	Benthische Algenmatten, ab 4-5 m Wassertiefe z. T. massenhaft ausgeprägt....	24
Abb. 16:	Gewässergrund mit kiesigem Substrat.....	25
Abb. 17:	Brutvogel-Gemeinschaft im Westen des Uni-Sees: Schwimmnester von Haubentaucher und Blässhuhn an einem strukturreichen Totholz (28.04.2023)	28
Abb. 18:	Prinzipskizze der PV-Anlage.....	30
Abb. 19:	Anlagenkonstruktion eines möglichen Anbieters, Ansicht quer zu einer Giebelreihe.....	31
Abb. 20:	Anlagenkonstruktion eines möglichen Anbieters, Ansicht längs zu einer Giebelreihe.....	31
Abb. 21:	Sonnenstunden/m ² am 21.03. und 23.09. ohne FPV-Anlage.....	33
Abb. 22:	Sonnenstunden/m ² am 21.03. und 23.09 mit FPV-Anlage.....	33
Abb. 23:	Historische Luftbilder	46
Abb. 24:	Lageplan zur Auskunft aus dem Kataster der Altablagerungen und Altstandorte	47
Abb. 25:	Tiefenkarte.....	49
Abb. 26:	Gehölzstreifen an der oberen Böschung und am unteren Böschungsrand stockendes Ufergehölz am Westufer des Uni-Sees.....	51
Abb. 27:	Gehölzstreifen (hier mit drei Eichen) und Rain an einer Wegekreuzung im westlichen Untersuchungsgebiet.....	52
Abb. 28:	Grasreicher Schotterweg, rechts im Bild Einzelbäume (Eschen und im Hintergrund eine Kiefer)	53
Abb. 29:	Schotterreiche Stillgewässerböschung mit lückigem Bewuchs.....	54



Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ergebnisse der Analyse der physikalisch-chemischen Parameter und des Chlorophyll-Gehaltes an einem Termin im Juni 2020	16
Tab. 2:	Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchung am 20.09.2012.....	20
Tab. 3:	Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchung am 15.12.2012.....	20
Tab. 4:	Ergebnisse der Seebetauchung am 07.07.2023	22
Tab. 5:	Ergebnisse der Siedlungsuntersuchung der Brut- und Gastvögel 2009	26
Tab. 6:	Amphibienbestände 2009	28
Tab. 7:	Artenliste der Libellen 2009	29
Tab. 8:	Artenliste der Fische im Uni-See.....	29
Tab. 9:	Zeitplan.....	38
Tab. 10:	Baukosten-Schätzung.....	39
Tab. 11:	Monitoring-Untersuchungen (nach LAWA 2023, verändert)	41
Tab. 12:	Biotoptypen im Untersuchungsgebiet und deren Bewertung	50
Tab. 13:	Übersicht über die Biotopwerte im Eingriffsraum – Bestand und Planung	62
Tab. 14:	Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Säugetiere.....	67
Tab. 15:	Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Vögel ..	68
Tab. 16:	Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Reptilien	86
Tab. 17:	Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Libellen	86
Tab. 18:	Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Schmetterlinge	87

Anhangsverzeichnis

Anhang 1:	Floating-Solar-Anlage: Lageplan
Anhang 2:	Floating-Solar-Anlage: Grundriss und Schnitte
Anhang 3:	Blendgutachten
Anhang 4:	Analyse der Beschattung des Seebodens durch die Floating Photovoltaik-Anlage

Anlagenverzeichnis

LBP-1:	Biotoptypen und Nutzungsstrukturen	M: 1 : 1.500
LBP-2:	Konfliktanalyse und Maßnahmen.....	M: 1 : 1.500



1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHU) muss ihre Bemühungen zum Ausbau ihrer Energieversorgung aus erneuerbaren Energiequellen deutlich steigern, um künftig die an sie gestellten Anforderungen zur Erreichung von Klimazielen, Energieeinsparvorgaben und Entwicklungszielen auf verschiedenen Ebenen zu erfüllen.

Die wichtigste Säule bei der Eigenstromerzeugung für die HHU bildet die Photovoltaik (PV), welche als erprobte Technologie vorteilhaft und vergleichsweise einfach in die vorhandene Versorgungsstruktur eingebunden werden kann.

Bei der Flächenauswahl für PV-Anlagen spielen in erster Linie versiegelte Flächen auf dem Campusgelände der HHU eine maßgebliche Rolle. Bestandsdächer, Parkplätze und Neubauprojekte kommen für neue PV-Anlagen grundsätzlich in Frage. Vorteilhaft ist dabei die Nähe zur vorhandenen technischen Infrastruktur und die (Mehrfach-)Nutzung bereits versiegelter Flächen. Zurzeit befinden sich mehrere PV-Projekte in der Durchführung bzw. Vorbereitung. Insbesondere bei Baumaßnahmen wird künftig die Photovoltaik direkt in die Planungsprozesse integriert.

Trotz zunehmender Bemühungen und Fokussierung auf den Ausbau der PV-Anlagen auf den Bestands- und Neubauflächen auf dem Campus, muss beachtet werden, dass das Potenzial zur Stromversorgung auf dem Campus durch PV-Anlagen stark beschränkt ist. Nach Abzug der Flächen, welche aufgrund von Verschattung, anderen Nutzungsvorhaben oder weiteren Gründen für PV-Anlagen als ungeeignet entfallen, reichen die verfügbaren Flächen nicht für eine ausreichende Stromerzeugung an der HHU aus. Eine Deckung des eigenen Bedarfs könnte mit Dach- und Parkplatzanlagen nach Schätzungen des Dezernats Gebäudemanagement aktuell nur zu ca. 6 % bis 8 % des Stromverbrauchs wirtschaftlich gedeckt werden. Außerdem erfolgt der Ausbau auf Dachflächen in vergleichsweise kleinteiligen Projekten, wodurch die Zubaurate an Erzeugungsleistung begrenzt wird und hinter dem gebotenen Tempo zum Ausbau der erneuerbaren Energien deutlich zurückbleibt.

Der Uni-See in Düsseldorf-Wersten bietet das Potenzial eine schwimmende PV-Anlage (= Floating PV-Anlage) mit einer Erzeugungsleistung von ca. 950 kWp zu errichten. Eine solche Leistungsgröße kann mit Anlagen auf Gebäuden am Campus nicht in Einzelprojekten erreicht werden. Die für die schwimmende PV-Anlage vorgesehene Leistung entspricht viel mehr der Kapazität von ca. 5 bis 8 Dachanlagen innerhalb eines Planungs- und Errichtungsprozesses. Die installierte Gesamtleistung am Campus der HHU kann damit maßgeblich erhöht und das Ausbautempo gesteigert werden.

Bei dem Uni-See handelt es sich um eine ehemalige Kiesabbaufläche, aus der ein rd. 7,6 ha (gem. DLM 50) großes Abgrabungsgewässer entstanden ist. Die Kiesabgrabung wurde vor den 1980er Jahren beendet.

Auf dem Gewässer soll eine rd. 6.350 m² große schwimmende Photovoltaikanlage zur Eigenstromversorgung der HHU installiert werden, die über kleinflächige, betonierte Verankerungen auf dem Grund des Gewässers gesichert werden soll. Die Einspeisung des erzeugten Stroms in das Mittelspannungsnetz der HHU soll über eine nahe gelegene Trafostation im Westen des Plangebietes in Angrenzung an das Gelände der Sportanlagen der HHU erfolgen. Der erzeugte Strom soll vollständig von der HHU selbst verbraucht werden.



Das Planungsbüro Koenzen – Wasser und Landschaft, Hilden, wurde im Januar 2023 mit der Erstellung des Wasserwirtschaftlich-technischen Erläuterungsberichts, des Landschaftspflegerischen Begleitplans und des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags beauftragt. Diese Gutachten sind Gegenstand des vorliegenden Berichts.

1.2 Darstellung und Zielsetzung des Vorhabens

Durch die Nutzung von regenerativen Energiequellen, unter anderem mit der geplanten Floating PV-Anlage, möchte die HHU einen starken Beitrag zur Minderung ihrer Treibhausgasemissionen leisten, welche sie bis 2035 bilanziell auf Null senken will.¹ Somit kann die HHU auf lokaler Ebene dem globalen Klimawandel entgegenwirken und daran arbeiten, die für die klimaneutrale Landesverwaltung NRW geforderten sowie die im Klimapakt mit der Stadt Düsseldorf vereinbarten Ziele zu erreichen.²

In Anbetracht der ambitionierten Zielsetzungen ist die geplante Floating PV-Anlage eine besonders relevante Ergänzung zum begrenzten Solarpotenzial auf den versiegelten Flächen der HHU. Mit ihr wird ein wichtiger Beitrag zur Energiewende geleistet.

Der Strom, der von der Photovoltaikanlage produziert wird, soll ganzjährig und vollständig von der HHU selbst verbraucht werden, so dass keine Vergütung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erfolgen wird.

Die Anforderungen nach § 36 Abs. 3 WHG in Bezug auf die Errichtung und den Betrieb von Solaranlagen werden eingehalten: Beim Uni-See handelt es sich um ein künstliches Gewässer. Zudem beträgt der Abstand der Floating PV-Anlage zum Ufer mehr als 40 m und die Anlage bedeckt inkl. der vorgesehenen Röhrichtinseln nicht mehr als ca. 11 % der Gewässerfläche.

Eine weitere Zielsetzung ist es, die Floating PV-Anlage gewässerverträglich zu gestalten, was im Zusammenhang mit Kompensationsmaßnahmen (s. Kap. 3.4.2) geschehen soll. Wichtig ist zudem zu gewährleisten, dass die Anwohner des Sees durch Lichtreflexionen der Anlage nicht geblendet werden (s. Kap. 2.3.5).

1.3 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Der ca. 7,6 ha große Uni-See befindet sich in Düsseldorf-Wersten südlich der BAB 46. Das Untersuchungsgebiet umfasst die Seefläche sowie die terrestrischen Bereiche, in denen Maßnahmen umgesetzt werden sollten (inkl. Pufferbereiche): Dies sind zum einen der westlich des Uni-Sees geplante Container-Standort und die vorgesehene Kabeltrasse im Abschnitt zwischen der PV-Anlage und diesem Standort, zum anderen die im Süden des Uni-Sees vorgesehene Montageplattform inkl. Zuwegung während der Bauphase (s. Abb. 1).

¹ <https://www.hcsd.hhu.de/section-environment/universitaetsbetrieb>; Die HHU plant ein Konzept zum Erreichen der Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 zu entwickeln und die folgenden konkreten Teilziele sollen bis zum Ende des Jahres 2026 erreicht werden: Im Vergleich zum Jahr 2019 ist in den seit mindestens 2019 bestehenden Gebäuden und Einrichtungen der Stromverbrauch der HHU um mindestens 20 % reduziert worden und in den Bereichen Wärme und Mobilität hat die HHU ihre CO₂-Emissionen um mindestens 25 % reduziert. <https://www.hhu.de/hochschulentwicklungsplan>

² <https://www.land.nrw/pressemitteilung/klimaneutrale-landesverwaltung-land-nordrhein-westfalen-verdoppelt-mittel-fuer>; <https://klimapakt-duesseldorf.de/>



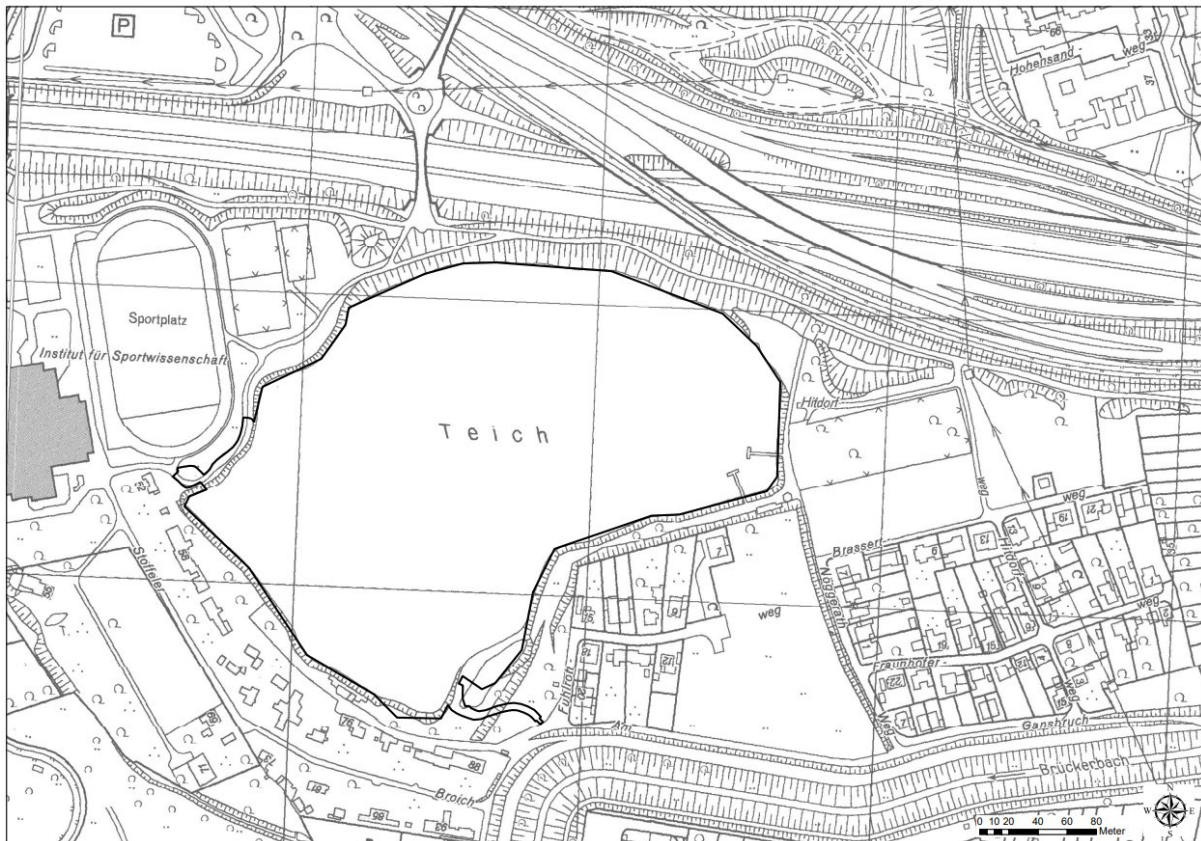


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes © Land NRW (2023) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

1.4 Planerische Rahmenbedingungen

1.4.1 Bauleitplanung

Im **Flächennutzungsplan** (FNP) der Landeshauptstadt Düsseldorf der seit 1992 rechtsverbindlich ist, ist der Uni-See als eine von „Grünflächen“ umgebene „Wasserfläche“ dargestellt. Im Osten grenzen „Wohnbauflächen“ an, im Westen ein „Sondergebiet“. Bei letzterem handelt es sich um die Universität.

Ein **Bebauungsplan** ist für das Untersuchungsgebiet nicht festgesetzt (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023a).

1.4.2 Bauordnungsrechtliche Satzungen

Bei dem Uni-See handelt es sich um ein Flurstück (Bezeichnung: 3472 - 4 - 574 (Wersten)), das mit einer **Baulast** belegt ist (Änderungsdatum: 28.03.2014 (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023a)).

1.4.3 Landschafts- und Naturschutz

In der Landschaftsinformationssammlung (LINFOS) des LANUV NRW ist für das im Landschaftsraum „Rechtsrheinischen Niederterrasse“ (LR-I-013) gelegene Untersuchungsgebiet eine **Biotopverbundfläche** dargestellt.

Diese Verbundfläche mit der Bezeichnung „Albertussee und Uni-See“ (VB-D-4706-619) stellt im Hinblick auf den Biotopverbund in NRW eine Verbundfläche mit besonderer Bedeutung dar (s. Abb. 2).



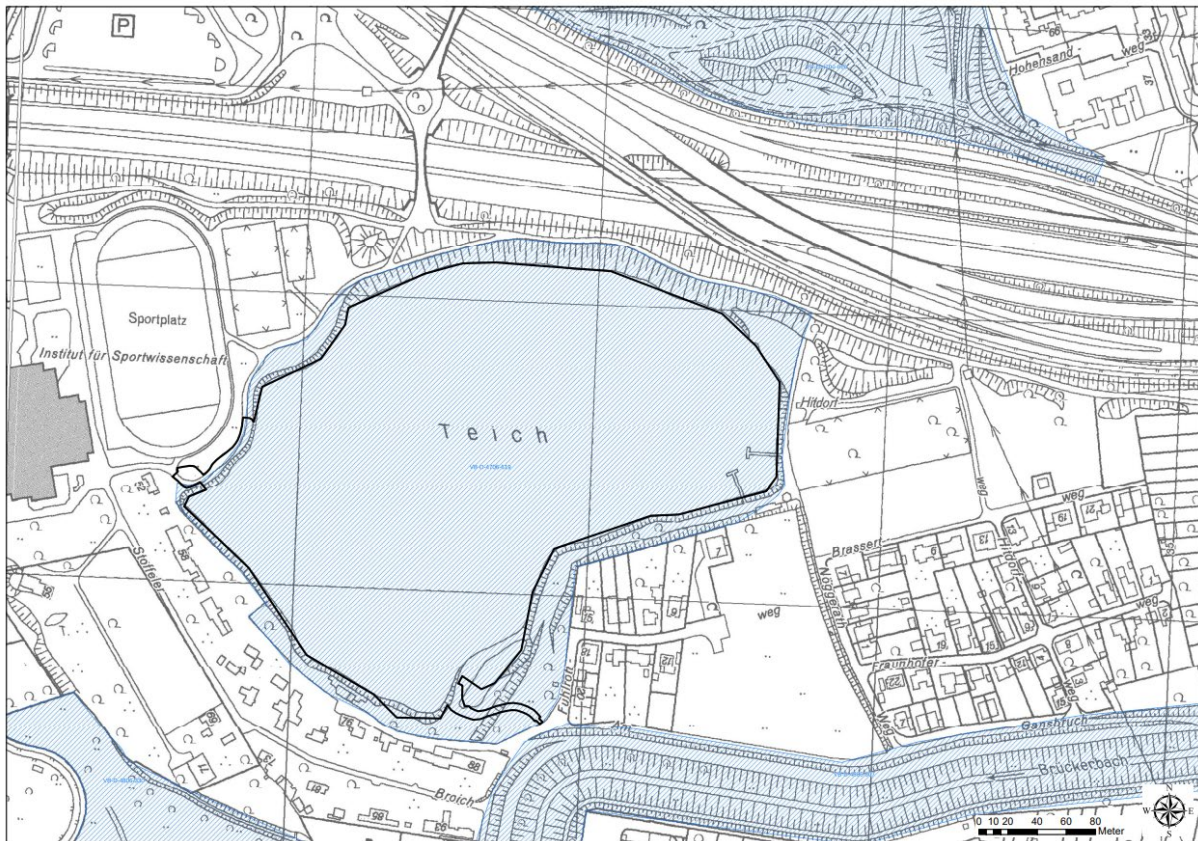


Abb. 2: Biotopverbundfläche „Albertussee und Uni-See“ (VB-D-4706-619) (hier: ohne Albertussee).
© Land NRW (2023) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

„Es handelt sich hierbei um zwei ehemalige Abgrabungsgewässer. Der Albertussee schließt unmittelbar an den Heerdter Friedhof an. Die steilen Ufer sind überwiegend mit Gehölzen bestanden, Flachwasserbereiche mit Röhricht sind nicht vorhanden. Östlich angrenzend stockt ein kleinerer Laubholzbestand. Der Uni-See in Wersten liegt zwischen A46, Wohnbebauung und dem Sportgelände der Universität. An seinen steilen Ufern hat sich nur fragmentarisch Röhricht entwickelt. Obwohl die Gewässer nur wenig naturnah sind, übernehmen sie im dicht besiedelten Raum verbunden mit ihrer Lage in Rheinnähe eine Trittsteinfunktion insbesondere für Wasservögel und wassergebundene Insekten. Der Uni-See ist außerdem Teil einer innerstädtischen Verbundachse zwischen dem Rhein im Westen und den Waldbeständen im Osten von Düsseldorf.“

Schutzziel ist der Erhalt der Abgrabungsgewässer als Ersatz-Lebensraum für eine typische Gewässerfauna und -flora, insbesondere als Brut- und Rastbiotop für Wasservögel.

Als Entwicklungsziel wird die Optimierung der Gewässer durch naturnahe Ufergestaltung und Anlage von Flachwasserzonen angegeben.

Schutzgebiete und/oder gesetzlich geschützte Biotope sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden (LANUV NRW 2023a).

Der Angelsportverein (ASV) Petri-Heil 04 hat am Uni-See in einigen Bereichen **Renaturierungsmaßnahmen** umgesetzt. Hierzu gehören die Anlage von Feuchtbiotopen, der Einbau von Totholz, die Anlage von begrünten Schwimminseln und von Schilf-/Röhrichtsäumen mit vorgelagerten Flachwasserbereichen (s. Abb. 3).



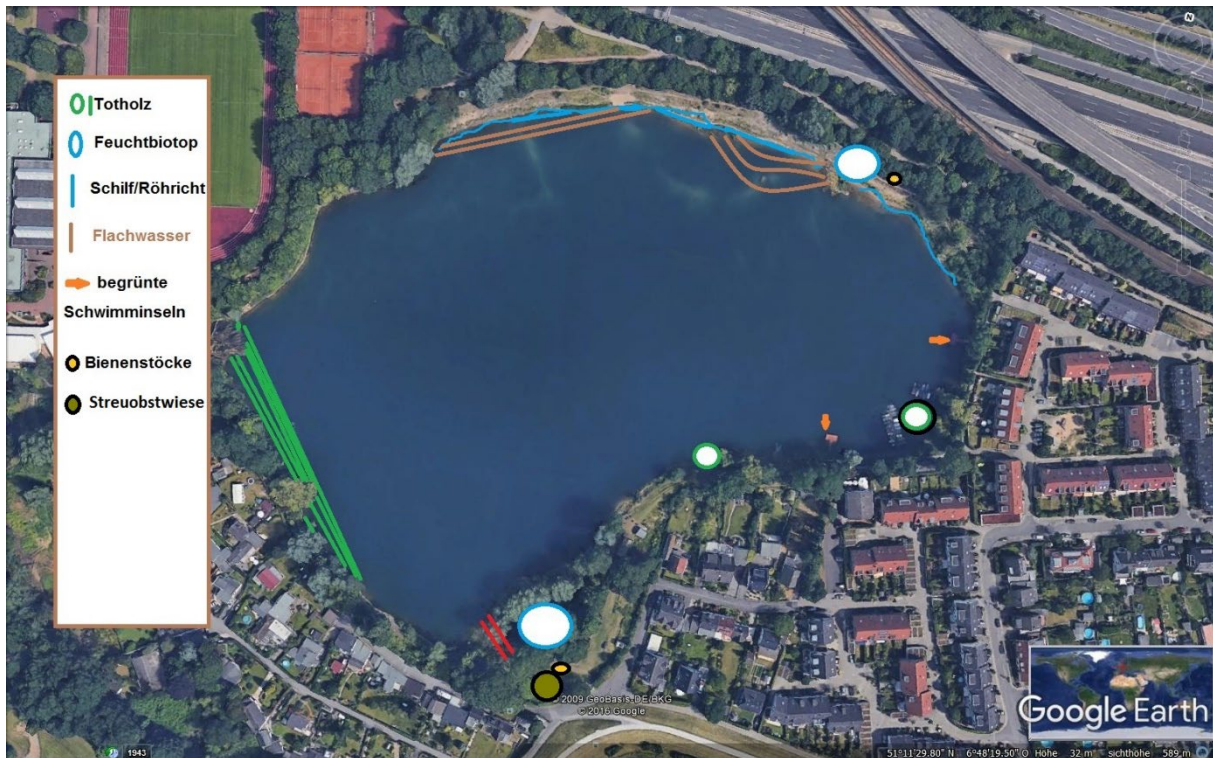


Abb. 3: Durch den ASP Petri-Heil 04 umgesetzte Renaturierungsmaßnahmen im und am Uni-See (Quelle: ASV Petri-Heil 04, 19.03.2023)

Bereits im Jahr 2009 hat der „ASV Petri-Heil 04“ in Zusammenarbeit mit dem NABU-Stadtverband Düsseldorf e. V. einen **Pflege- und Entwicklungsplan** für den Uni-See erarbeitet. Neben den Ergebnissen der im Jahr 2009 durchgeführten Kartierungen (s. Kap. 2.1.2.4) beinhaltet er eine Managementstrategie, die als Handlungsempfehlung für die Vorgehensweise bei Pflegemaßnahmen zur Erhaltung und Optimierung des Pachtgebietes dienen soll (ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009).

Folgende 16 Handlungsempfehlungen für den Uni-See werden im Pflege- und Entwicklungsplan benannt und erläutert:

1. Förderung der Schilfzonen am flachen Nordufer
2. Uferpflege durch Mahd der Schilfbestände sowie der Hochstaudenflur in mehrjährigem Abstand
3. Abharken der *Myriophyllum*-Bestände (Tausendblatt) im Uferbereich
4. Offenlegung und Renaturierung der Kleingewässer an der NO- und SO-Seite
5. Entwicklung der vorhandenen Kleingewässer zu Dauerlebensräumen für Kleinfische, Amphibien und Libellen
6. Entfernen von unerwünschtem Gehölzaufwuchs
7. Pflege und Optimierung der Sträucher in der Böschung am Nordufer
8. Schaffung von Überwinterungsmöglichkeiten für Amphibien und Reptilien durch Trockenmauer sowie Steinschüttung an geeigneter Stelle
9. Aufschichten eines Holzstapels aus Rundhölzern in Festmeterform
10. Herrichten einer künstlichen Eisvogelwand
11. Stetige Beobachtung und Eindämmung der Neophyten (Jap. Knöterich, Essigbaum) am Westufer
12. Maßnahmen zur Unterstützung der höhlenbrütenden Vogelarten durch Nisthilfen
13. Einplanen einer schwimmenden Insel



14. Einplanen von biologischen Gewässeruntersuchungen
15. Vorbereitungen für die Anlage einer kleinen Obstwiese im SW-Bereich
16. Einrichten einer Kompostieranlage

1.4.4 Wasserschutzgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Wasserschutzzone IIIA des festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes „Flehe“.

Es gelten die in der Anlage A der Ordnungsbehördlichen Verordnung aufgeführten Verbote und Genehmigungspflichten (BEZIRKSREGIERUNG DÜSSELDORF 1999).

2 Wasserwirtschaftlich-technischer Erläuterungsbericht

2.1 Ist-Zustand

2.1.1 Wasserwirtschaftliche Grundlagen

2.1.1.1 Niederschlag

Die Summe der Niederschläge liegt gemäß dem Klimaatlas NRW im Zeitraum 1991 bis 2020 bei durchschnittlich 778 mm/Jahr.

Die Starkniederschlagstage mit Überschreitung einer bestimmten Tagesniederschlagssumme spiegeln den Einfluss der jährlichen Niederschlagsmenge wider. In der Klimanormalperiode 1991 bis 2020 gab es im Mittel 20 Tage pro Jahr, an denen die Tagesniederschlagssumme (TNS) 10 Liter pro Quadratmeter (l/m^2) überschritten hat ($\text{TNS} > 10 \text{ mm}$). An durchschnittlich 5 Tagen pro Jahr hat die TNS 20 l/m^2 überschritten ($\text{TNS} > 20 \text{ mm}$); an im Mittel einem Tag pro Jahr wurde die TNS 30 l/m^2 überschritten ($\text{TNS} > 30 \text{ mm}$) (LANUV NRW 2023b).

2.1.1.2 Evapotranspiration

Die tatsächliche Evapotranspiration liegt über dem Uni-See bei 817 mm/Jahr, gemittelt über den Zeitraum 1991 bis 2020. Im Gegensatz zur potenziellen Evapotranspiration ist die tatsächliche Evapotranspiration durch das Wasserdargebot limitiert. An den Ufern liegen die Werte naturgemäß niedriger als über der Wasserfläche, und zwar zumeist zwischen > 450 und 600 mm/Jahr (LANUV NRW 2023b).

2.1.1.3 Seepegel und Grundwassersituation

Der Uni-See ist als ehemaliger Baggersee ein Grundwassersee. Die Schwankungen der Wasserstände ergeben sich durch die unterschiedlichen Wasserstände im Rhein. Die Grundwasserfließrichtung ist im Bereich des Sees bei normalen Wasserständen in Richtung Rhein (etwa westsüdwestlich) ausgerichtet.

Von der UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf wurden die Ganglinien von drei Grundwassermessstellen zur Verfügung gestellt (schriftl. Mitteilung, 28.03.2023). Der Pegel 01785 zeichnet dabei den Wasserstand des Uni-Sees auf; die anderen beiden Messstellen (01507 und 01386) jeweils den Grundwasserstand. Die Lage der Messstellen ist in Abb. 4 dargestellt.





Abb. 4: Lage der Grundwassermessstellen am Uni-See (Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)

Am **Seepegel (01785)** lag der maximale Wasserstand seit Beginn der Aufzeichnungen (am 19.09.2001) bei 33,70 m ü. NHN (am 29.07. und 30.07.2006). Der minimale Wasserstand lag mit 30,93 m ü. NHN um 2,77 m niedriger als das Maximum. Er wurde an mehreren Tagen Anfang und Mitte Januar 2019 erreicht. Es ist festzustellen, dass die Wasserstände in den letzten Jahren tendenziell niedriger geworden sind (s. Abb. 5).

Die Schwankungen sind von Jahr zu Jahr unterschiedlich: In den Jahren 2016, 18, 20 und 21 schwankten die Wasserstände innerhalb eines Jahres zwischen 0,91 m (2021) und 1,23 m (2018). Im Jahr 2019 lag die Wasserstandsdifferenz dagegen nur bei 0,41 m, und auch in den Jahren zuvor gab es Zeiträume mit nur geringen Wasserstandsschwankungen (s. Abb. 5).

Die Wassertemperaturen schwankten im Zeitraum vom 18.02.2009 bis zum 30.11.2021 zwischen 0,1 °C (am 19.01.2016) und 26,9 °C (am 08.08.2018) und erreichen somit in den Sommermonaten kritische Werte. Auffällig ist, dass die Wintermonate in den letzten Jahren immer wärmer geworden sind: Seit dem Winter 2018/19 wurde eine Wassertemperatur von 8 °C nur in wenigen Wochen unterschritten (wenn überhaupt), im Winter 2019/20 sogar kein einziges Mal (s. Abb. 6).

An der südöstlich des Uni-Sees gelegenen **GW-Messstelle 01386** (Am Gansbruch) und an der südlich gelegenen **GW-Messstelle 01507** (Universitätsstraße) schwankt der Grundwasserspiegel in ähnlichen Amplituden wie am Seepegel. Die Wasserstände unterscheiden sich nur um maximal wenige Dezimeter voneinander (s. Abb. 7 und Abb. 9). Die Grundwassertemperaturen sind naturgemäß ausgeglichener als die Wassertemperaturen in Oberflächengewässern. An der Messstelle 01386 schwanken die Temperaturen des Grundwassers zwischen 11,30 °C und 14,30 °C (s. Abb. 8). An der Messstelle 01507 ist die Amplitude der Grundwassertemperaturen noch etwas geringer und liegt zwischen 11,90 °C und 13,90 °C (s. Abb. 10).



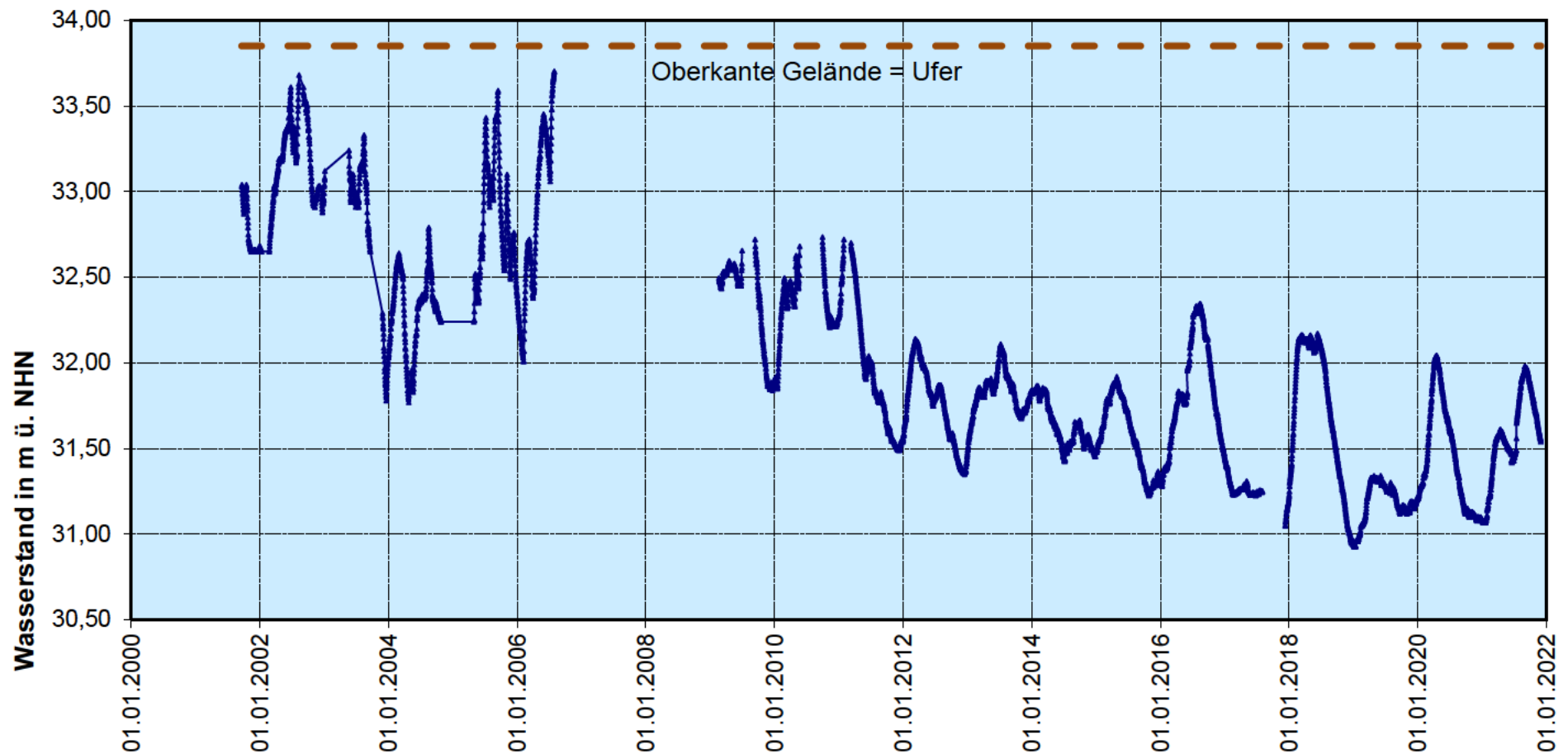


Abb. 5: Ganglinie am Seepiegel 01785 / See an der Uni - Vorgänger 01135 -E 32346823,13 / 5673423,75; OKP 32,85 / OKG (Ufer) 33,85 m ü. NHN (Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)



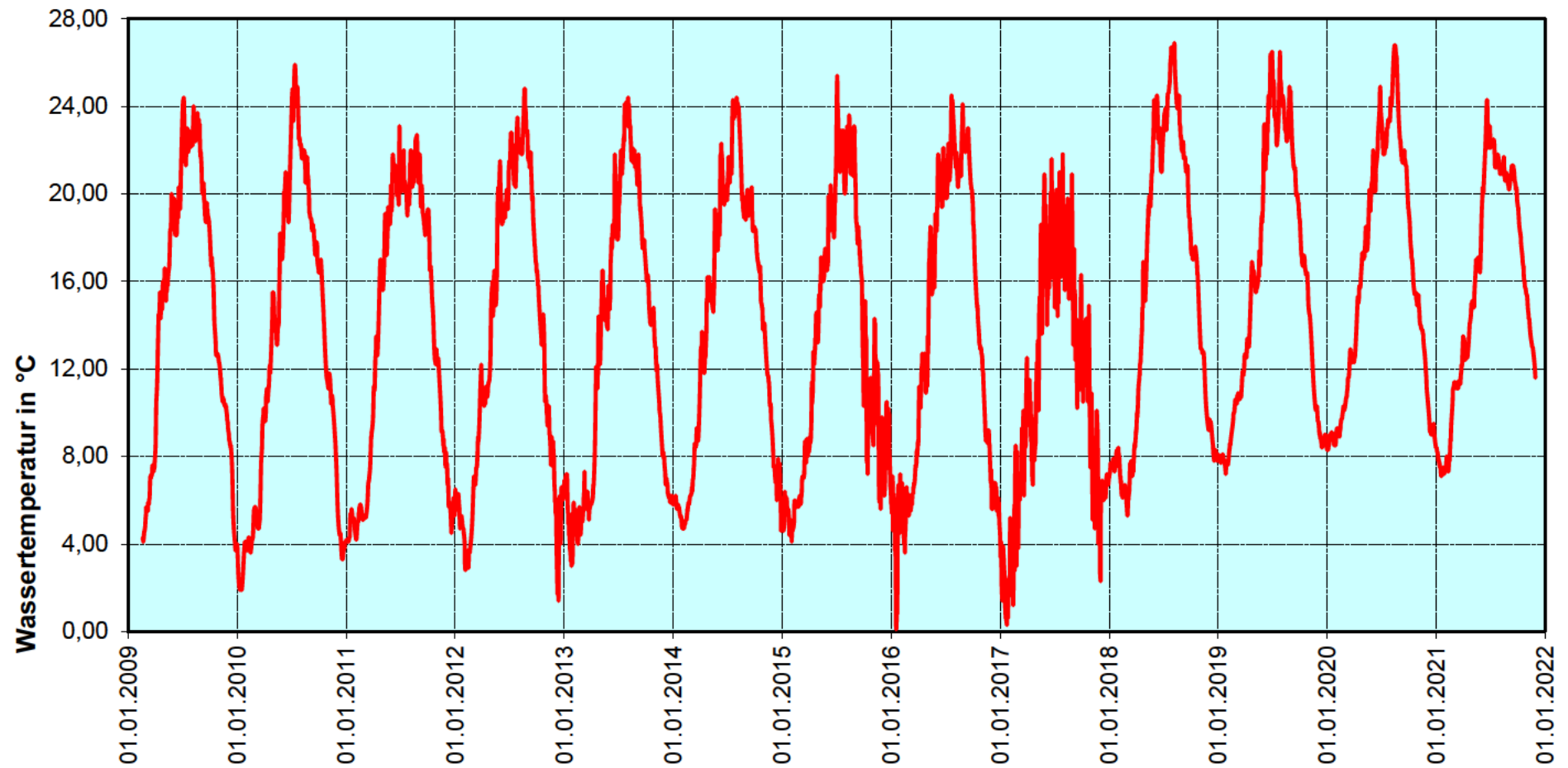


Abb. 6: Wassertemperaturen am Seepiegel 01785 / See an der Uni - E 32346823,13 / 5673423,75 - OKP 32,85 / OKG (Ufer) 33,85 m ü. NHN (Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)



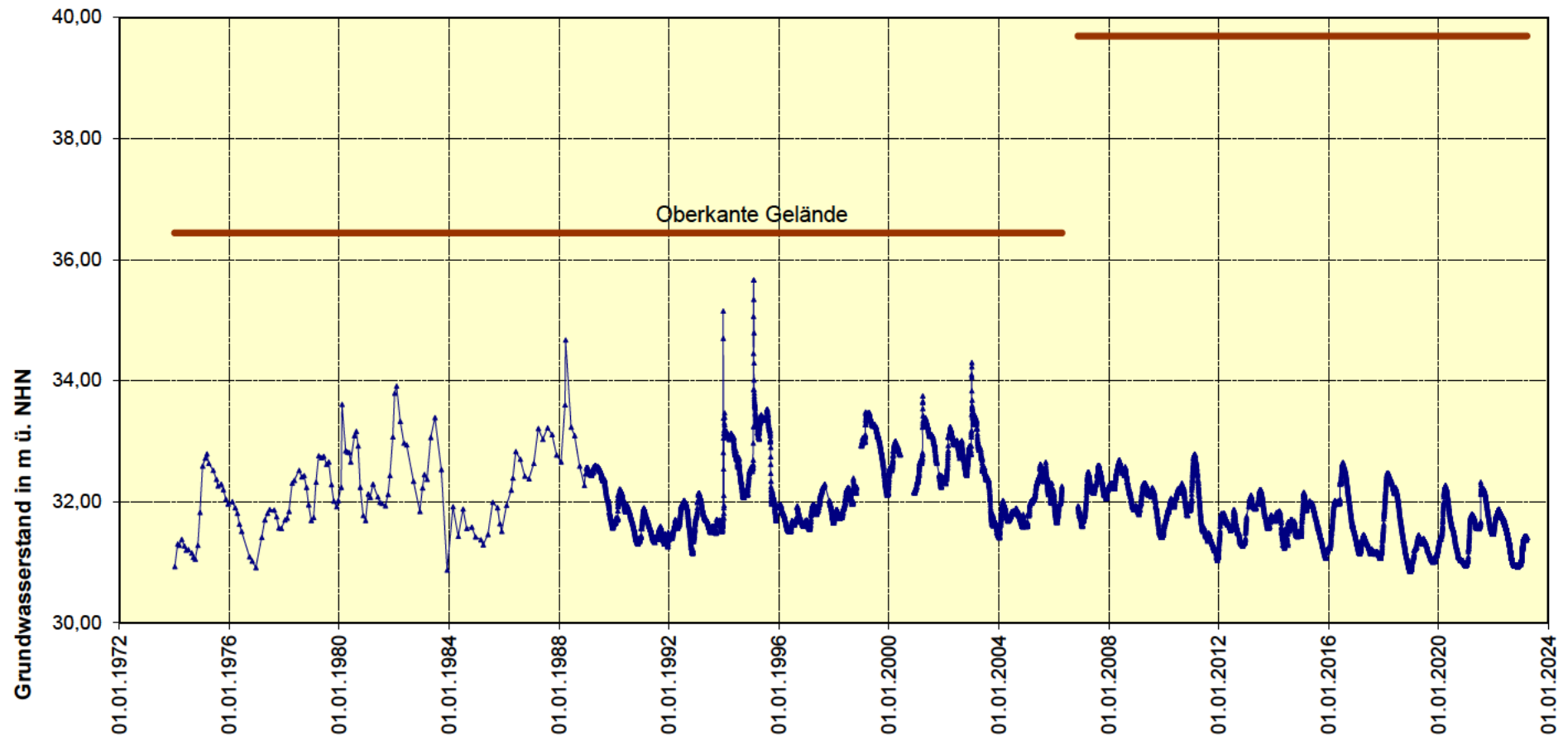


Abb. 7: Ganglinie an der GWMS 01386 / Am Gansbruch - Vorgänger 00296 - E 32346904,48 / N 5673234,17 - OKP 40,51 / OKG 39,69 m ü. NHN (Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)



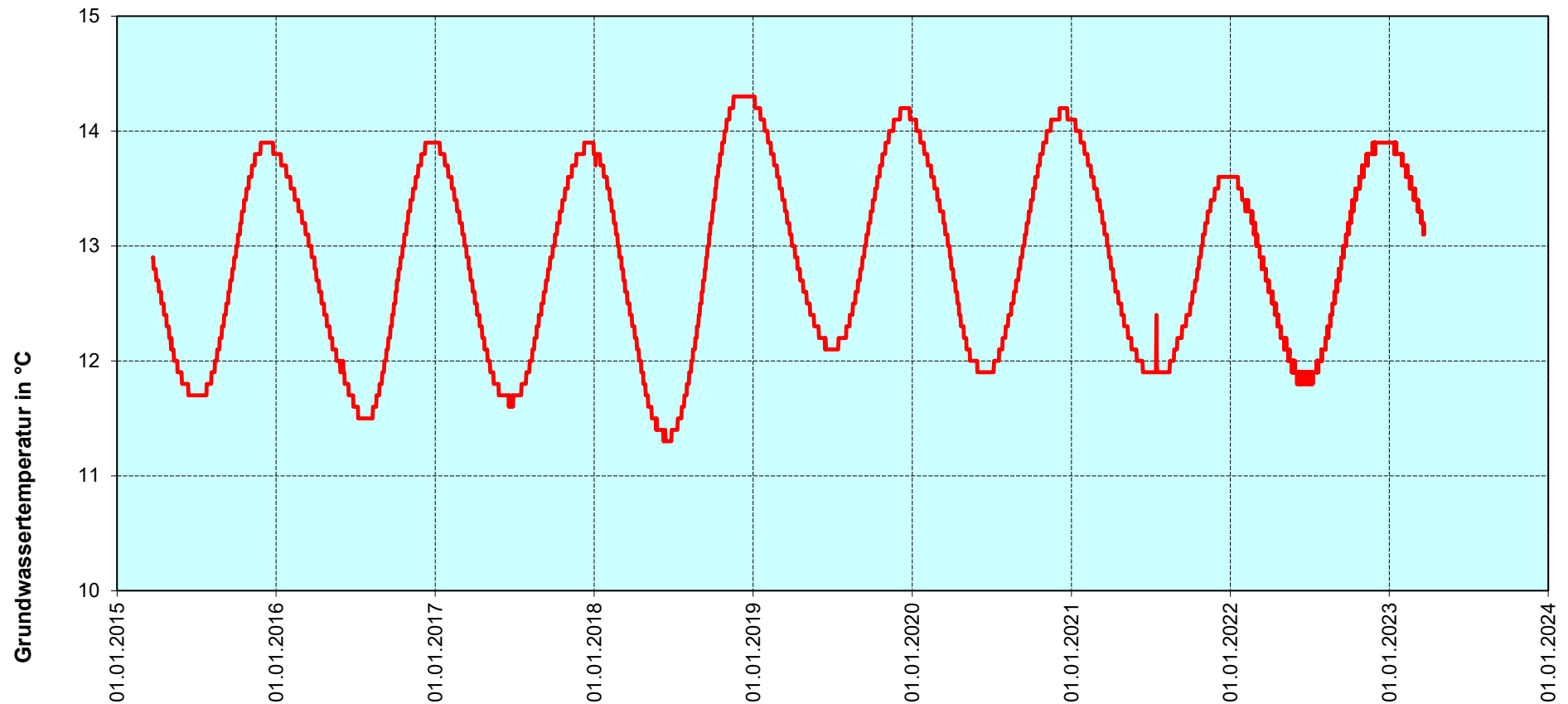


Abb. 8: Grundwassertemperaturen an der GWMS 01386 / Am Gansbruch - E 32346904,48 / N 5673234,17 - OKP 40,51 / OKG 39,69 m ü. NHN (Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)



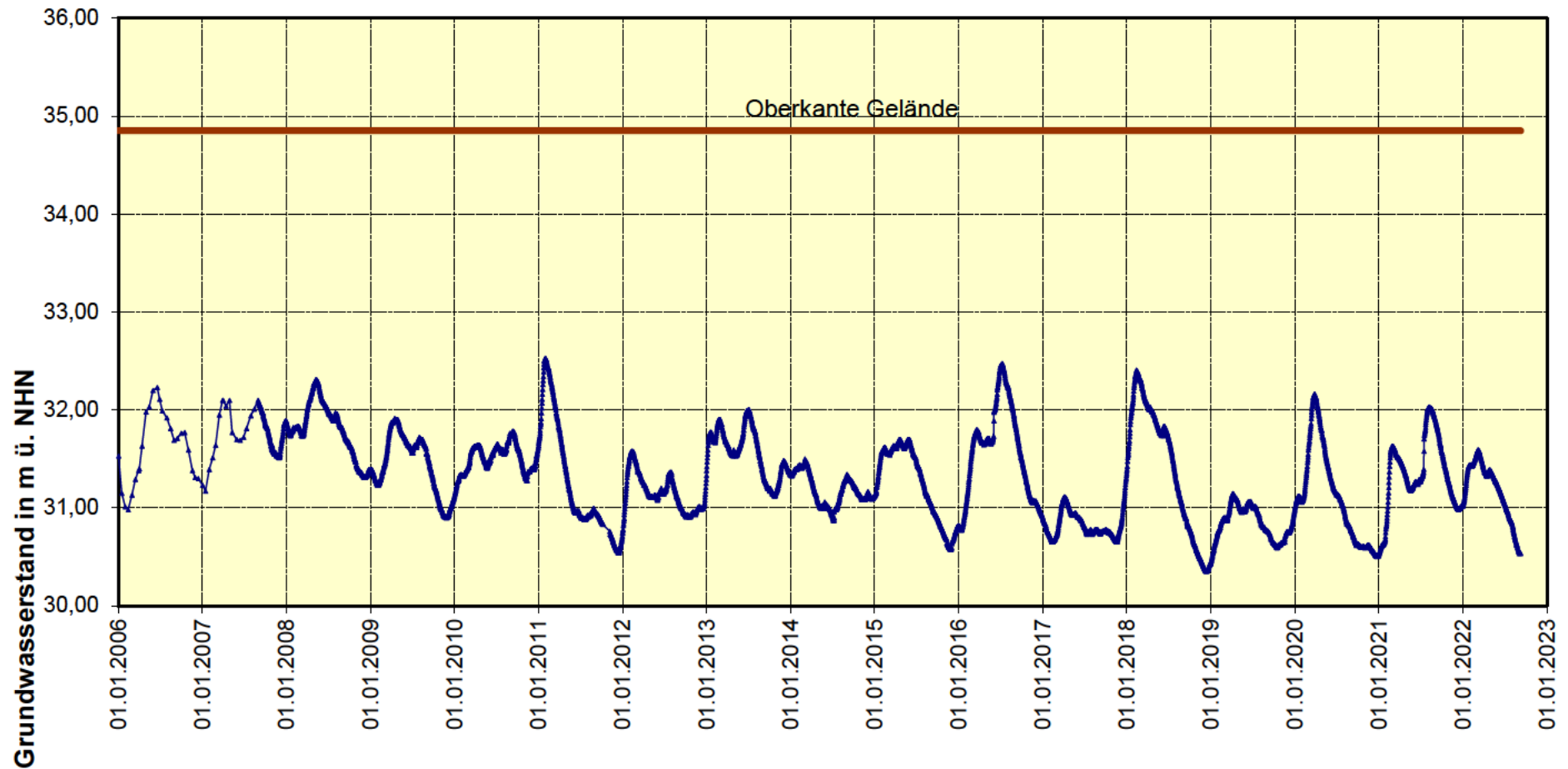


Abb. 9: Ganglinie an der GWMS 01507 / Universitätsstraße - 17 SWD - E32346600,02 / N 5673101,45 - OKP 35,88 / OKG 34,85 m ü. NHN (Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)



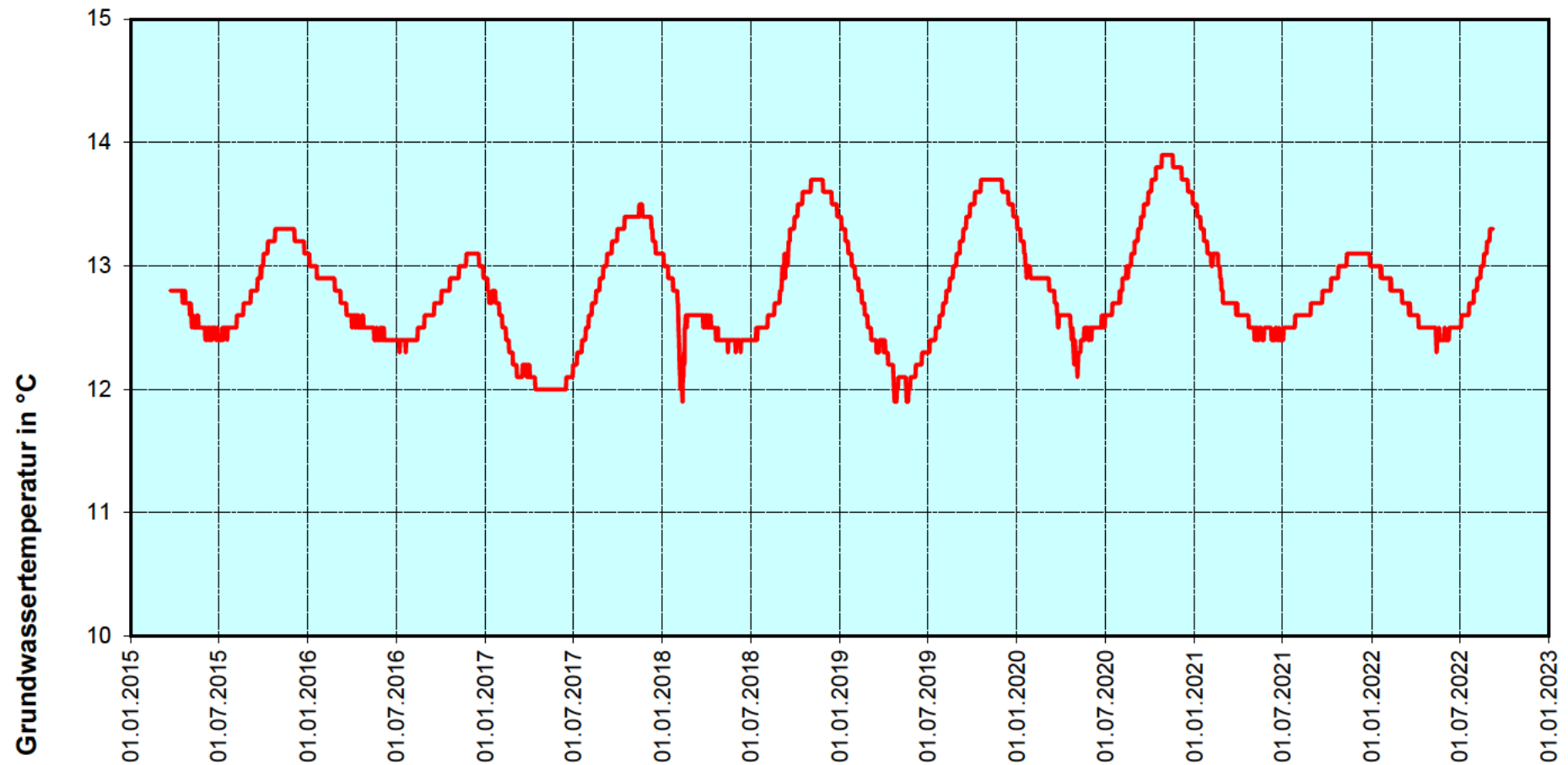


Abb. 10: Grundwassertemperaturen an der GWMS 01507 / Universitätsstraße - 17 SWD - E32346600,02 / N 5673101,45 - OKP 35,88 / OKG 34,85 m ü. NHN
(Quelle: UWB der Landeshauptstadt Düsseldorf, 28.03.2023)



Am Uni-See findet eine Grundwasserzehrung statt, was auf die Verdunstung an der Wasseroberfläche zurückzuführen ist. Im Umfeld des Sees findet dagegen eine geringe Grundwasserneubildung statt: In Bezug auf den Zeitraum 1991 bis 2020 lag die mittlere jährliche Grundwasserneubildung bei > 150 bis 300 mm pro Jahr (LANUV NRW 2023b).

2.1.1.4 Einleitungen und Entnahmen

Nach Auskunft der Unteren Wasserbehörde der Landeshauptstadt Düsseldorf ist eine Einleitung von Kühlwasser der HHU in den Uni-See, die in den Sommermonaten praktiziert wurde, inzwischen nicht mehr aktuell.

Im April 2023 wurde ein Wasserrecht für eine Entnahme von Wasser für die Bewässerung des Botanischen Gartens und die Befüllung der Zierteiche genehmigt. Die Wasserentnahme erfolgt über den Brunnen Nr. 8. Diese Entnahme wird sich jedoch nicht auf den Wasserspiegel des Uni-Sees auswirken (UWB, mündliche Mitteilung v. 27.03.2023, schriftl. Mitteilung v. 02.08.2023, LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023d).

2.1.1.5 Leitungstrassen

Zwischen dem Uni-See und dem Sportplatz verläuft eine außer Betrieb genommene Wasserleitung, welche nahe am Sportplatz in das Abgrabungsgewässer mündet. In der Vergangenheit wurde Brunnenwasser (aus den Brunnen 1-4, s. Abb. 11) für die Kühlung in der Technikzentrale genutzt (s. Kap. 2.1.1.4). Die Leitungstrasse ist zwar nicht mehr in Nutzung, liegt jedoch noch im Boden.

Die noch existierenden Brunnen 5-7 (s. Abb. 11) versorgen dauerhaft (Pumpen im Wechselbetrieb) das kleine Gewässer vor Geb. 24.31 (Teich am Oeconomicum) und daran gekoppelt das Biotop im Botanischen Garten mit Wasser. Der Überlauf dieses Verbunds wird in den Uni-See eingeleitet (HHU, schriftl. Mitteilungen 27.04. und 31.07.2023).

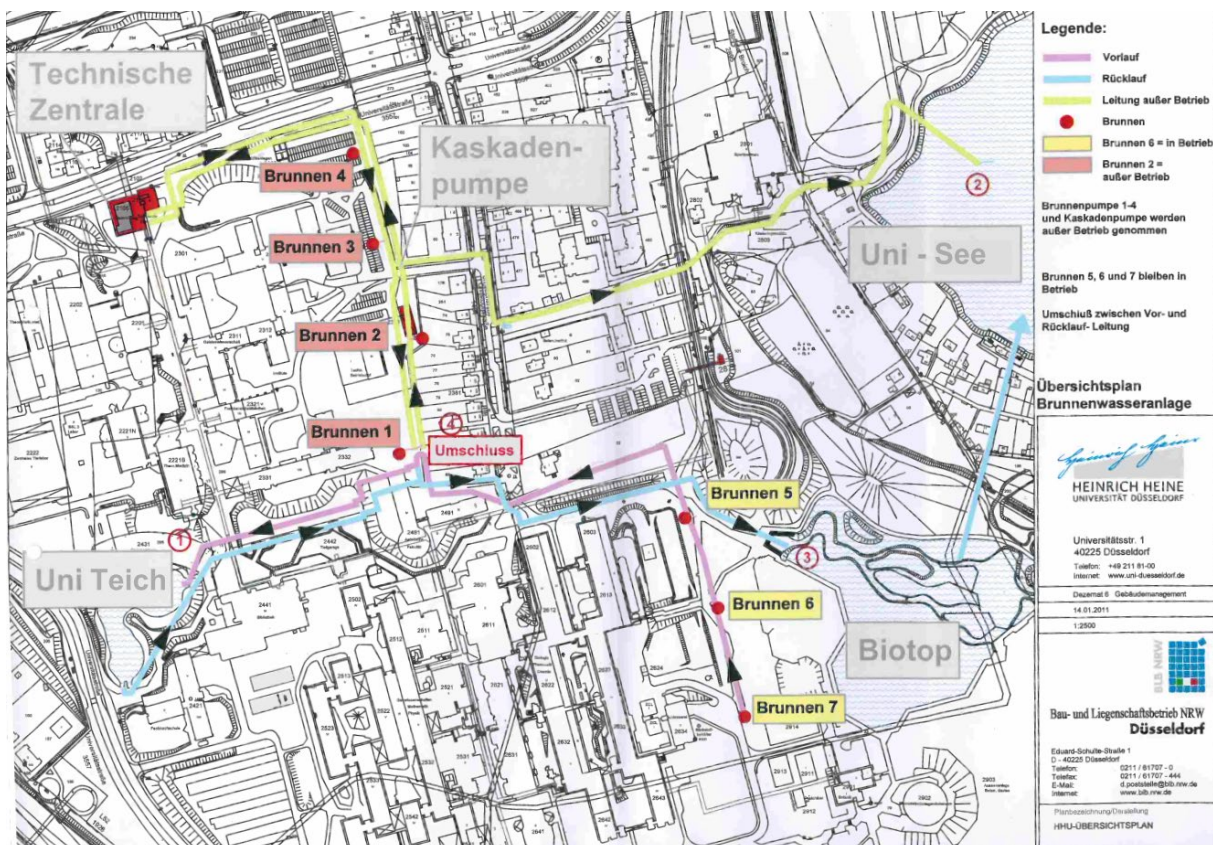


Abb. 11: Übersichtsplan zur Brunnenwasseranlage der HHU (14.01.2011; Quelle: HHU)



Im Umfeld des geplanten Container-Standortes (s. Kap. 2.2) und des dort verlaufenden Fußweges befinden sich neben dem nicht mehr genutzten Rohr für das Brunnenkühlwasser auch Trassen für die Entwässerung des befestigten Weges der KITA, der Außensportflächen und der Dachflächen des Sportinstituts und der KITA. Die maximalen Einleitungsmengen in den Uni-See sind festgelegt auf 184 l/s bzw. 13.730 m³/a (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2019). Außerdem verläuft im oberen Bereich der Böschung eine Elektrotrasse für die Beleuchtung (s. Abb. 12).

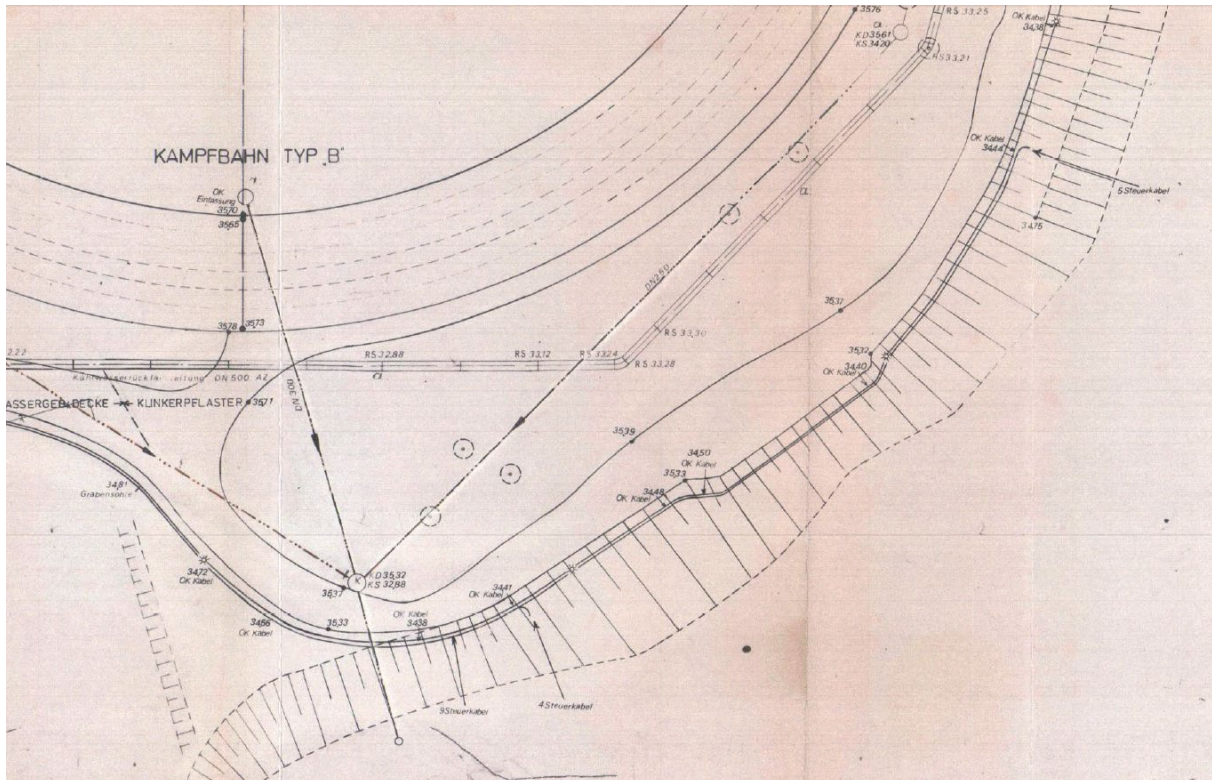


Abb. 12: Auszug aus dem Aufnahmeplan für die Errichtung der Sportanlagen (September 1979; Quelle: HHU)

2.1.2 Ökologische Gegebenheiten

Der ursprünglich deutlich größere, inzwischen rd. 7,6 ha große Uni-See ist Anfang der 1950er bis Ende der 1960er Jahre durch Kiesabbau entstanden und weist einen Grundwasseranschluss auf. 1979 wurden bei der Errichtung des Sportgeländes 1,2 ha Wasserfläche verfüllt, und mit dem Bau der Autobahn 46 Mitte der 1980er Jahre gingen auch am Nordufer ca. 1,3 ha Fläche verloren (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013). Das Gewässer besitzt derzeit eine Durchschnittstiefe von etwa 4,9 m. Die tiefste Stelle wurde bei ca. 9,1 m gemessen (Tiefenvermessung 2023).

Die Ufer des Uni-Sees sind weitgehend mit Wasserbausteinen befestigt, es gibt aber auch renaturierte Flachwasserabschnitte, deren Ufer mit Faschinen befestigt sind (s. Abb. 3). Am östlichen Ufer gibt es Bootsstege.

2.1.2.1 Gewässertyp

Der Uni-See wurde im Rahmen einer Ersterfassung 2009 als unstabil geschichtetes, mesotrophes Gewässer klassifiziert, das durch eine große Wassertiefe (maximale Tiefe: 9,1 m), Strukturarmut, steile Ufer, kleinräumige Flachwasserbereiche und zeitweise große Wasserstandsschwankungen gekennzeichnet ist (ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009,



Tiefenvermessung 2023). Nach Unterlagen der UWB ist das Gewässer eutroph bzw. mesotroph bis eutroph sowie vollständig durchmischt (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 1990, 2001). Für die weiteren Betrachtungen kann von einer vollständigen Durchmischung ausgegangen werden, da instabile Schichtungen oder vollständige Durchmischungen hinsichtlich der Bewertungen und Empfindlichkeiten nicht relevant wären. Dies wäre nur bei einer stabilen Schichtung der Fall.

2.1.2.2 Physikalisch-chemische Parameter, Chlorophyll und Sichttiefe

Am 27. Juni 2020 fand eine Analyse der physikalisch-chemischen Parameter und des Chlorophyll-Gehaltes statt. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Analyse der physikalisch-chemischen Parameter und des Chlorophyll-Gehaltes an einem Termin im Juni 2020 (Quelle: UWB, schriftl. Mitteilung v. 25.10.2023, LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023e)

Probenbezeichnung		Unisee Oberfläche	Unisee 2 Meter unter Wasserspiegel
Probenahme, am:		27.06.2020	27.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit		
Aussehen		klar	klar
Farbe		farblos	farblos
Geruch		unauffällig	unauffällig
Luft-Temperatur	°C	29	29
Wasser-Temperatur	°C	25,7	25,3
pH-Wert vor Ort		8,3	8,3
Leitfähigkeit vor Ort	µS/cm	584	582
Sauerstoffgehalt (O ₂) vor Ort	mg/L	9,7	9
Redoxpotential vor Ort (nicht korrigiert)	mV	168	160
Redoxpotential vor Ort (korrigiert)	mV	374	367
Summe LCKW	µg/L	n.n.	n.a.
1,1-Dichlorethen	µg/L	<0,10	n.a.
Dichlormethan	µg/L	<0,10	n.a.
trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0,10	n.a.
1,1-Dichlorethan	µg/L	<0,10	n.a.
cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0,10	n.a.
Trichlormethan	µg/L	<0,10	n.a.
Tetrachlormethan	µg/L	<0,10	n.a.
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,10	n.a.
1,2-Dichlorethan	µg/L	<0,10	n.a.
Trichlorethen	µg/L	<0,10	n.a.
Tetrachlorethen	µg/L	<0,10	n.a.
Vinylchlorid	µg/L	<0,10	n.a.
Trichlorfluormethan (F-11)	µg/L	<0,10	n.a.
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (F-113)	µg/L	<0,10	n.a.
Summe BTEX	µg/L	n.n.	n.a.
Benzol	µg/L	<0,10	n.a.
Toluol	µg/L	<0,10	n.a.



Probenbezeichnung		Unisee Oberfläche	Unisee 2 Meter unter Wasserspiegel
Probenahme, am:		27.06.2020	27.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit		
Ethylbenzol	µg/L	<0,10	n.a.
m-/p-Xylol	µg/L	<0,10	n.a.
o-Xylol	µg/L	<0,10	n.a.
iso-Propylbenzol	µg/L	<0,10	n.a.
n-Propylbenzol	µg/L	<0,10	n.a.
2-Ethyltoluol	µg/L	<0,10	n.a.
3/4-Ethyltoluol	µg/L	<0,10	n.a.
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/L	<0,10	n.a.
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/L	<0,10	n.a.
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/L	<0,10	n.a.
Styrol	µg/L	<0,10	n.a.
Naphthalin	µg/L	<0,010	n.a.
Acenaphthylen	µg/L	<0,010	n.a.
Acenaphthen	µg/L	<0,010	n.a.
Fluoren	µg/L	<0,010	n.a.
Phenanthren	µg/L	<0,010	n.a.
Anthracen	µg/L	<0,010	n.a.
Fluoranthren	µg/L	<0,010	n.a.
Pyren	µg/L	<0,010	n.a.
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,010	n.a.
Chrysen	µg/L	<0,010	n.a.
Benzo(b)+(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	n.a.
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,010	n.a.
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,010	n.a.
Dibenz(ah)anthracen	µg/L	<0,010	n.a.
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,010	n.a.
Summe PAK (EPA)	µg/L	<0,010	n.a.
Summe PAK (TVO)	µg/L	<0,0100	n.a.
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	n.a.
Phenolindex	mg/L	<0,0050	n.a.
DOC	mg/L	3,7	n.a.
Permanganat-Index	mgO ₂ /L	1,8	n.a.
Aluminium	mg/L	0,019	n.a.
Arsen	mg/L	0,0011	n.a.
Blei	mg/L	<0,0010	n.a.
Bor	mg/L	0,087	n.a.
Cadmium	mg/L	<0,00030	n.a.
Calcium	mg/L	64	n.a.
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	n.a.
Chrom (VI)	mg/L	<0,0010	n.a.



Probenbezeichnung		Unisee Oberfläche	Unisee 2 Meter unter Wasserspiegel
Probenahme, am:		27.06.2020	27.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit		
Eisen, ges.	mg/L	0,0093	n.a.
Kalium	mg/L	4,6	n.a.
Kupfer	mg/L	0,0011	n.a.
Natrium	mg/L	28	n.a.
Nickel	mg/L	<0,0010	n.a.
Magnesium	mg/L	14	n.a.
Mangan	mg/L	<0,010	n.a.
Quecksilber	mg/L	<0,00020	n.a.
Zink	mg/L	0,0067	n.a.
Cyanid ges.	mg/L	<0,0050	n.a.
Sulfid (gelöst)	mg/L	<0,040	n.a.
Ammonium	mg/L	<0,050	n.a.
Stickstoff n. Kjeldahl	mg/L	<1,0	n.a.
Chlorid	mg/L	54	54
Nitrat	mg/L	<0,020	<0,020
Nitrit	mg/L	<0,030	<0,030
ortho-Phosphat	mg/L	0,039	n.a.
Sulfat	mg/L	76	76
Gesamthärte	°dH	12	n.a.
Calciumsättigung		calcitabscheidend	n.a.
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,3	n.a.
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/L	n.b.	n.a.
AOX	mg/L	<0,010	n.a.
Stickstoff, ges. gebunden (TNb)	mg/L	<1	<1
Lipophile Stoffe	mg/L	<10	n.a.
PFC			n.a.
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	n.a.
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	n.a.
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	n.a.
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	n.a.
Summe PFT	ng/L	<10	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	n.a.
Chlorophyll-a	µg/L	<2,0	<2,0
TOC	mg/L	n.a.	4,8



Probenbezeichnung		Unisee Oberfläche	Unisee 2 Meter unter Wasserspiegel
Probenahme, am:		27.06.2020	27.06.2020
Analysenergebnisse	Einheit		
Stickstoff, organisch	mg/L	n.a.	<0,50
Ammonium-N	mg/L	n.a.	<0,040
CSB	mg/L	n.a.	13
BSB ₅	mg/L	n.a.	<1,0
Phosphor ges.	mg/L	n.a.	<0,010

Die Sichttiefe wurde bei zwei Beprobungen des Rheinischen Fischereiverbandes am 20. September und 15. Dezember 2012 ermittelt. Sie lag im September bei 3,6 m, im Dezember bei 7,2 m (Grund).

Die Ergebnisse erreichen keine kritischen Werte, was die akut toxischen Parameter betrifft. Häufig liegen sie unterhalb der Nachweisgrenze. Der hohe Gesamthärte-Wert steht im Zusammenhang mit der Anbindung des Uni-Sees an den Rhein über das Grundwasser. Der Uni-See weist im Wasserkörper moderate Phosphorgehalte auf. Pflanzennährstoffe wie Phosphor und Stickstoff werden über das Grundwasser (insbesondere Nitrat) und aus der Luft in Gewässer eingetragen. Außerdem entstehen sie im Gewässer durch den Abbau von abgestorbenen Wasserpflanzen und Algen. Auch der Laubeinfall der Ufergehölze ist nicht unbedeutend. Die Ausscheidungsprodukte der Fische und Wasservögel nehmen ebenso Einfluss auf die Bilanzierung der Nährstoffe wie ein übermäßiges Anfüttern von Fischen oder das Einbringen von Brotresten für Wasservögel. Durch ein Massenaufkommen von Algen verringert sich die Sichttiefe, wodurch das Sonnenlicht nicht mehr bis zu den Unterwasserpflanzen vordringen kann (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013).

2.1.2.3 Flora

Phytoplankton und Makrophyten

Bei den zwei Beprobungen wurden am 20. September 2012 17 Algenarten (s. Tab. 2) und am 15. Dezember 2012 acht Algenarten (s. Tab. 3) entdeckt. Die Bestimmung erfolgte semiquantitativ. Vergeben wurden Abundanzziffern zwischen 1 (Einzelfund) und 7 (Massenvorkommen) (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013).



Tab. 2: Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchung am 20.09.2012 (Quelle: RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013)

Algenart	Zugehörigkeit	Abundanzziffer
<i>Asterionella formosa</i>	Kieselalgen	7
<i>Aulacoseira spec.</i>	Kieselalgen	4
<i>Closterium spec.</i>	Jochalgen	3
<i>Cymatopleura elliptica</i>	Kieselalgen	1
<i>Dinobryon divergens</i>	Goldalgen	3
<i>Fragilaria crotonensis</i>	Kieselalgen	3
<i>Fragilaria dilatata</i>	Kieselalgen	2
<i>Gyrosigma spec.</i>	Kieselalgen	2
<i>Oscillatoria princeps</i>	Blaualgen	2
<i>Pediastrum boryanum</i>	Grünalgen	3
<i>Pediastrum simplex</i>	Grünalgen	3
<i>Peridinium spec.</i>	Feuealgen	6
<i>Phacus longicauda</i>	Augenflagellaten	1
<i>Planktothrix agardhii</i>	Blaualgen	2
<i>Surirella robusta splend.</i>	Kieselalgen	2
<i>Surirella spec.</i>	Kieselalgen	2
<i>Zygnema</i>	Jochalgen	1

Tab. 3: Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchung am 15.12.2012 (Quelle: RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013)

Algenart	Zugehörigkeit	Abundanzziffer
<i>Asterionella formosa</i>	Kieselalgen	3
<i>Chlorophyceae, kurzfädige</i>	Grünalgen	1
<i>Dinobryon divergens</i>	Goldalgen	4
<i>Fragilaria spec.</i>	Kieselalgen	2
<i>Pediastrum boryanum</i>	Grünalgen	1
<i>Pediastrum simplex</i>	Grünalgen	2
<i>Peridinium spec.</i>	Feuealgen	2
<i>Surirella spec.</i>	Kieselalgen	1

Im Rahmen der **Makrophyten-Untersuchung** wurde 2012 *Myriophyllum spicatum* (Ähren-Tausendblatt) als einzige Unterwasserpflanze in mittlerer Bestandsdichte nachgewiesen (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013). Das Ähren-Tausendblatt ist gemäß der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands und NRWs ungefährdet (METZING et al. 2018, VERBÜCHELN et al. 2020).



Am 7. Juli 2023 wurde eine **Seebetauchung** entlang eines Transekts vom südwestlichen an das nordwestliche Ufer durchgeführt (s. Abb. 13). Neben der Erfassung der Makrophyten wurde dabei auch das Sediment untersucht. Die maximale Tiefe entlang des Transekts betrug 6,5 m, die untere Makrophytengrenze lag bei 6,4 m. Die Häufigkeit der Makrophyten wurde anhand der von KOHLER (1978) beschriebenen Skala erfasst. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 dargestellt.



Abb. 13: Transekt der Seebetauchung am 7.7.2023

Tab. 4: Ergebnisse der Seebetauchung am 07.07.2023

Art	0-1 m	1-2 m	2-4 m	4-6 m	6-8 m	6-4 m	4-2 m	2-1 m	1-0 m	RL NRW	RL D	planungsrelevante Art NRW
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	2	5	5	4	1	5	5	4	2	2	*	nein
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	*	*	nein
<i>Chara cf. contraria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1 *	*	*	nein
benth. Algenmatten	-	-	-	xx	xxx	x	-	-	-			

Sediment	0-1 m	1-2 m	2-4 m	4-6 m	6-8 m	6-4 m	4-2 m	2-1 m	1-0 m
Sand	xx	?	?		xx	?	xxx	xx	xx
Kies	xx				xx	?		xx	xx
organische Auflage		?	?		x	?			
Sandmudde		?	?	x		?			
lehmiges Substrat		?	?	xx		?			

Erläuterung zu Tab. 4:

Abundanz (nach Kohler):

- 1 = sehr selten
- 2 = selten
- 3 = verbreitet
- 4 = häufig
- 5 = sehr häufig bis massenhaft

Sonstiges:

x = wenig, xx = mittel, xxx = viel/massenhaft

* = kaum vitales Einzelexemplar, kaum bestimmbar

Rote Liste Angaben gem. METZING et al. 2018 (RL D), VERBÜCHELN et al. 2020 (RL NRW): 2 = stark gefährdet, * = ungefährdet



Zusätzlich zu dem bereits 2012 erfassten Ähren-Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), das bei dem Tauchgang am 7. Juli 2023 nur selten und ausschließlich in einem Flachwasserbereich nachgewiesen wurde, wurde das Quirl-Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*) in teilweise größerer Anzahl dokumentiert (s. Abb. 14). Nach der Roten Liste von NRW gilt es als „stark gefährdet“ (VERBÜCHELN et al. 2020), deutschlandweit ist es ungefährdet (METZING et al. 2018). Darüber hinaus sind ab einer Wassertiefe von 4-5 m benthische Algenmatten ausgeprägt, ab einer Tiefe von 6 m sogar massenhaft (s. Abb. 15).

Im Flachwasser wurde eine Armleuchterale (*Chara cf. contraria*) vorgefunden. Dabei handelt es sich allerdings um ein kaum vitales Einzelexemplar, das kaum bestimmbar war.

Keine der erfassten Arten ist planungsrelevant.



Abb. 14: Quirl-Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), Seebetauchung 2023

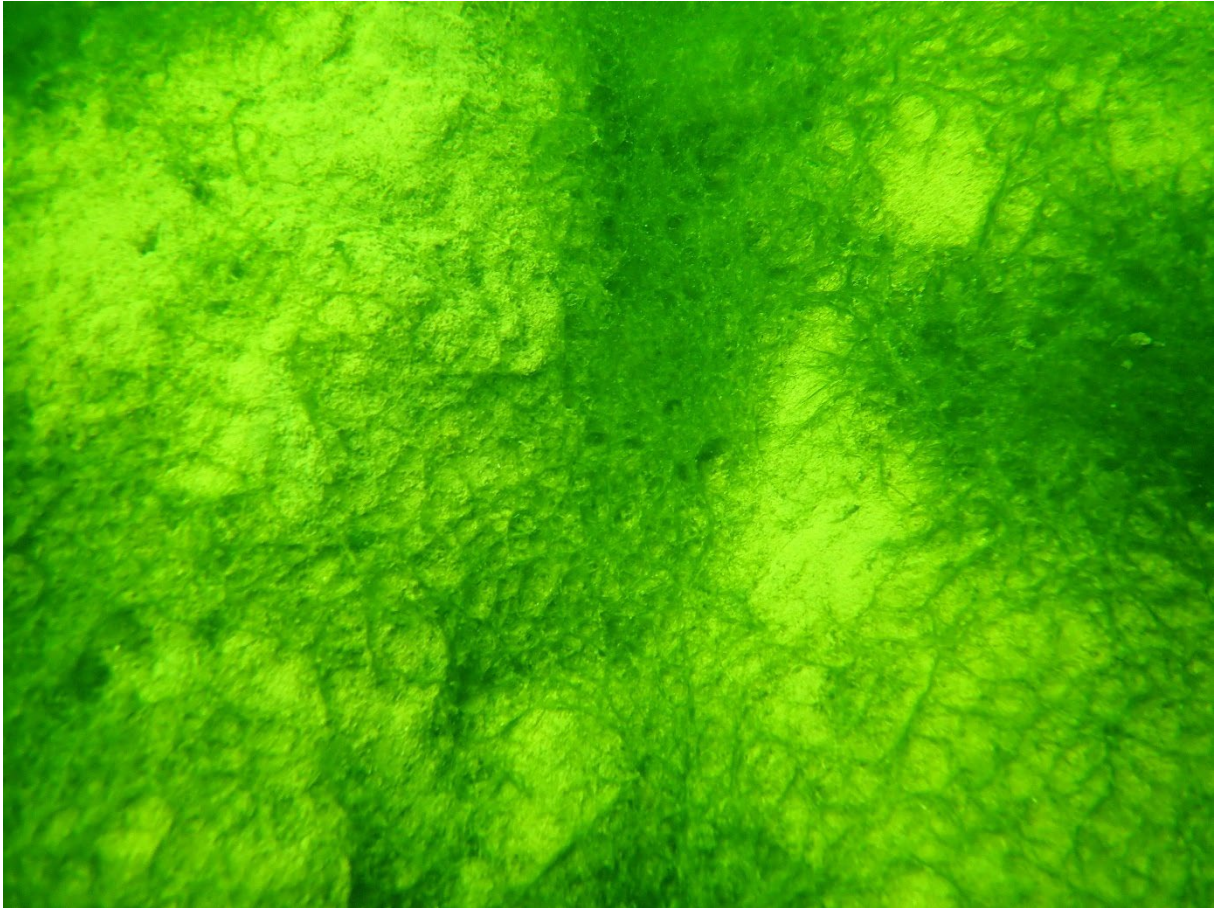


Abb. 15: Benthische Algenmatten, ab 4-5 m Wassertiefe z. T. massenhaft ausgeprägt



Abb. 16: Gewässergrund mit kiesigem Substrat

2.1.2.4 Fauna

Im Rahmen der Erstellung des Pflege- und Entwicklungsplans (s. Kap. 1.4.3) wurden im Jahr 2009 Untersuchungen der Avifauna, der Amphibien und Libellen durchgeführt.

Vögel

Die Kartierung der Brut- und Gastvögel erfolgte nach den Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands (SÜDBECK et al. 2005). Vom 03.04. bis zum 05.06.2009 fanden insgesamt fünf Kartierungsgänge in den frühen Morgenstunden statt. Danach konnten 20 brütende Vogelarten sowie sechs häufige Gastvögel, die im Untersuchungsgebiet ihr bevorzugtes Nahrungshabitat hatten, erfasst werden. Die Ergebnisse sind in Tab. 5 dargestellt (ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009).

Tab. 5: Ergebnisse der Siedlungsuntersuchung der Brut- und Gastvögel 2009 (Quelle: ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009)

Vogelart	wissenschaftlich	Brutpaare	Nistbereiche
Amsel	<i>Turdus merula</i>	5	Böschung und Weichholzzone
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	4	Seeufer
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	3	Nisthilfen
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	4	Fichten
Buntspecht	<i>Picoides major</i>	0	Nahrungsgast
Distelfink	<i>Carduelis carduelis</i>	1	Fichten
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	1	Baumreihe
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	0	Regelmäßiger Gast
Elster	<i>Pica pica</i>	2	Baumreihe, Randbäume
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	0	Regelmäßiger Gast
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	1	Fichten
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	0	häufiger Gast
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	1	Seeufer
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	2	Brachland und Böschung
Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>	0	Regelmäßiger Gast
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	4	Nisthilfen
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0	bis Anf. April Gastvogel
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	Brachland und Böschung
Rabenkrähe	<i>Corvus corona</i>	1	Baumreihe
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	2	Böschung und Randzonen
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	4	Böschung
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	Baumhöhle
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	Schilf- und Weichholzzone
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	1	Schilfzone
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	0	Gast, Durchzügler
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	Böschung und Weichholzzone
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	Böschung/Jungbäume
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0	Gäste, 3 Durchzügler Anf. April
28 Arten, davon		48 Brutpaare	
8 Gastvogelarten			

Der Eisvogel ist eine planungsrelevante Art (streng geschützt) und im Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie (2009/147/EG) verzeichnet.

Der Graureiher und der Kormoran gehören als Koloniebrüter ebenfalls zu den planungsrelevanten Arten (besonders geschützt).

Der Star ist als eine von drei Arten in der Roten Liste verzeichnet: Sowohl in der Roten Liste Deutschlands als auch NRWs wird er als „gefährdet“ (RL 3) eingestuft. Zudem wird er als planungsrelevante Art geführt (besonders geschützt). Auch der Trauerschnäpper wird in der Roten Liste Deutschlands in der Kategorie „gefährdet“ (RL 3) geführt; in NRW ist er ungefährdet. Das Teichhuhn schließlich ist gemäß der Roten Liste von NRW „gefährdet“ (RL 3) und wird in der bundesdeutschen Roten Liste in der Vorwarnliste geführt (NWO & LANUV NRW 2021, RYSLAVY et al. 2020).



Im Rahmen der Biotoptypenkartierung am 28.04.2023 und einer vorherigen Geländebegehung am 27.02.2023 wurden folgende Vogelarten gesehen bzw. gehört:

- Blässhuhn (Brutnachweis am Totholz im Westen des Uni-Sees, s. Abb. 17)
- Graureiher (Nahrungsgast)
- Haubentaucher (Brutnachweis am Totholz im Westen des Uni-Sees, s. Abb. 17)
- Höckerschwan
- Kanadagans
- Kormoran (Nahrungsgast)
- Mönchsgrasmücke
- Reiherente (Wintergast/Durchzügler)
- Schnatterente (Wintergast/Durchzügler)
- Stockente
- Teichhuhn
- Zaunkönig

Von den drei Arten (Höckerschwan, Reiherente, Schnatterente), die 2009 nicht erfasst wurden, ist die Schnatterente eine planungsrelevante Art (besonders geschützt) und nach Artikel 4 (2) der Vogelschutz-Richtlinie (2009/147/EG) geschützt. Es handelt sich um keine Arten der Roten Liste bzw. Vorwarnliste.





Abb. 17: Brutvogel-Gemeinschaft im Westen des Uni-Sees: Schwimmnester von Haubentaucher und Blässhuhn an einem strukturreichen Totholz (28.04.2023)

Amphibien

Im Frühjahr 2009 wurden die Amphibien am Uni-See und an den beiden Kleingewässern (letztere außerhalb des vorliegenden Untersuchungsgebietes) kartiert. Teichmolche konnten durch Reusenfang nachgewiesen werden und Wasserfrösche durch Sicht- und Rufnachweise (s. Tab. 6).

Es handelt sich um keine planungsrelevanten Arten und um keine Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. In der Roten Liste bzw. Vorwarnliste sind sie ebenfalls nicht verzeichnet.

Tab. 6: Amphibienbestände 2009 (Quelle: ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009)

Deutscher Name	wissenschaftlicher Name	Fundort
Wasserfrosch	<i>Rana esculenta</i>	Schilfufer am See
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris</i>	Beide Kleingewässer

Libellen

Am Uni-See konnten 2009 sechs Libellenarten nachgewiesen werden (s. Tab. 7). Es handelt sich dabei um verbreitete Arten, die weder planungsrelevant oder nach Anhang II der FFH-Richtlinie geschützt, noch in der Roten Liste bzw. Vorwarnliste verzeichnet sind.



Tab. 7: Artenliste der Libellen 2009 (Quelle: ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009)

Deutscher Name	wissenschaftlicher Name
Große Pechlibelle	<i>Ischnura elegans</i>
Hufeisen Azurjungfer	<i>Coenagrion puella</i>
Blaugrüne Mosaikjungfer	<i>Aeshna cyanea</i>
Gemeine Heidelibelle	<i>Sympetrum vulgatum</i>
Großer Blaupfeil	<i>Orthetrum cancellatum</i>
Weidenjungfer	<i>Chalcolestes viridis</i>

Fische

Das Artenspektrum der Fische umfasst 13 Arten (s. Tab. 8) welche durch Stellnetzbefischung ermittelt und zusätzlich nach Angaben des Angelvereins ergänzt worden sind (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013).

Tab. 8: Artenliste der Fische im Uni-See (Quelle: RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013)

Fischart	Nachweis
Aal	Angabe Verein
Bitterling	Angabe Verein
Brassen	Angabe Verein
Flussbarsch	Stellnetzbefischung 2012
Hecht	Stellnetzbefischung 2012
Karausche	Stellnetzbefischung 2012
Karpfen	Stellnetzbefischung 2012
Kaulbarsch	Stellnetzbefischung 2012
Rotaugen	Stellnetzbefischung 2012
Rotfeder	Stellnetzbefischung 2012
Schleie	Stellnetzbefischung 2012
Ukelei	Angabe Verein
Zander	Stellnetzbefischung 2012

Der Aal ist sowohl deutschlandweit als auch in NRW stark gefährdet (RL 2) (Thiel et al. 2013, LANUV NRW 2011). Allerdings sind die im Uni-See vorhandenen Aalbestände auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen. Die Karausche ist nur in der Roten Liste der Fische Deutschlands verzeichnet (Freyhof 2009), wo sie in der Kategorie 2 (stark gefährdet) geführt wird. In NRW ist sie ungefährdet (LANUV NRW 2011).

Darüber hinaus werden die fünf folgenden Arten in der Vorwarnliste der Fische in NRW geführt: Bitterling, Brassen, Hecht, Rotfeder und Ukelei (LANUV NRW 2011).



2.2 Anlagenkonzept

Die Photovoltaikanlage soll auf einer Fläche von rund 6.350 m² im westlichen Teil des Uni-Sees liegen und etwa 2,7 % des gesamten jährlichen Stromverbrauchs der HHU decken.

Zusammen mit einem der Anlage vorgelagerten Sichtschutz aus Röhricht-Schwimminseln im Nord-Osten und Süd-Osten werden insgesamt ca. 8.350 m² Fläche beansprucht (s. Anhang 1 und Anhang 2). Neben einer Verbesserung des Landschaftsbildes wird durch die Röhrichtinseln die Entwicklung von lebensraumtypischer Vegetation mit einer Verbesserung der Habitat- und Wasserqualität angestrebt.

Für die Anlage werden Giebelreihen von geneigt angeordneten PV-Modulreihen miteinander verbunden (Satteldachanordnung). Um eine Anlagenpositionierung mit möglichst gleichmäßigen Uferabständen unter Einhaltung der geforderten Mindestabstände zu erreichen, wird eine Abweichung von der klassischen Ost-West-Ausrichtung der PV-Module vorgesehen. Die Modulausrichtung soll um 45° gedreht in Nordost-Südwest-Ausrichtung verlaufen. Geringfügige Ertragseinbußen werden dabei in Kauf genommen, um die Anlagenposition möglichst mit den Flächennutzungswünschen des Angelvereins in Einklang zu bringen. In einem ersten Anlagenkonzept, welches mit der Anlagenplanung konkretisiert werden wird, erstreckt sich die Anlage auf etwa 96 m von Nordost nach Südwest und auf etwa 66 m von Nordwest nach Südost (s. Abb. 18, SOLARANTS 2022, HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT 2023a).

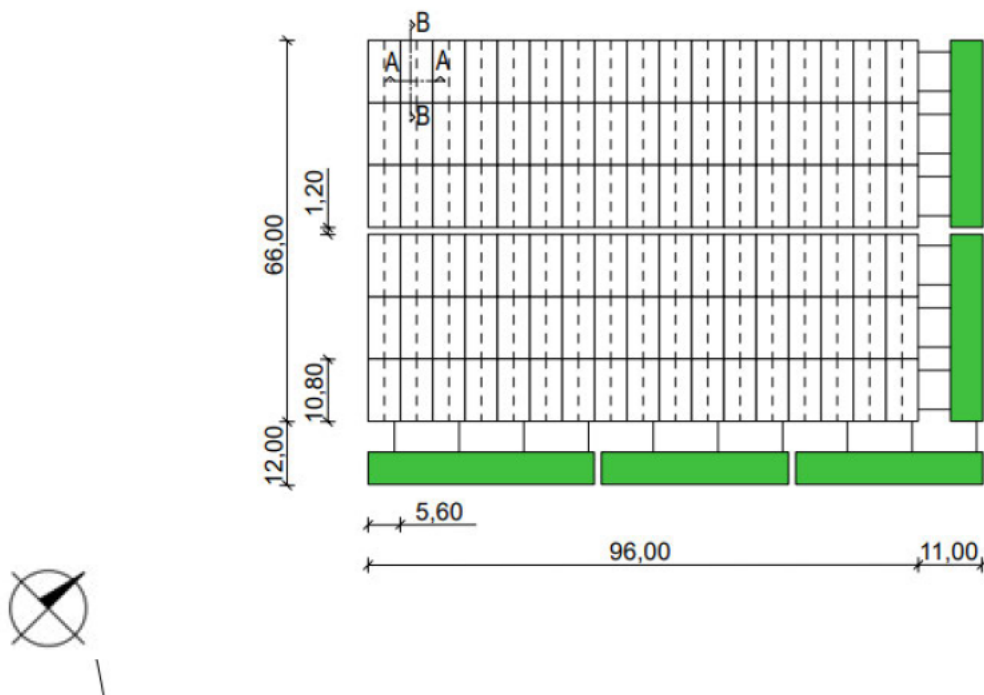


Abb. 18: Prinzipiskeizze der PV-Anlage (Quelle: HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT 2023a)

Die Giebel bestehen laut Anlagenkonzept voraussichtlich aus zwei Reihen hochkant angeordneter, ca. zehn Grad geneigter Solarmodule mit etwa einem mal zwei Meter Kantenlänge. Die Modulreihen werden auf einer Unterkonstruktion montiert, welche sich zwischen Schwimmkörpern über der Wasseroberfläche befindet. So können die Solarmodule optimal passiv durch das darunter liegende Wasser gekühlt werden. Das heißt, die „Kühlung“



ist auf die vom Wasserkörper ausgehende „Strahlungskühlung“ zurückzuführen. (Es findet keine direkte technische Kühlung statt.) Das Seewasser tritt nicht in Berührungskontakt mit den Modulen und wird durch diesen Prozess nicht erwärmt.

Für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten befinden sich zwischen den Giebelreihen, an den langen Außenseiten der Anlage sowie quer in der Anlagenmitte, Wartungswege auf den Schwimmkörpern. Diese könnten bei Bedarf z. B. über eine klappbare Reling nach außen hin zusätzlich gegen Abrutschen gesichert werden. Es wird eine Anlagenkonstruktion vorgesehen, die nach Nutzungsende durch Schraub- und Steckverbindungen ohne Stoffeintrag in das Gewässer einfach und vollständig rückbaubar ist.

Abb. 19 und Abb. 20 zeigen das Anlagenkonzept eines möglichen Anbieters. Die exakte Ausgestaltung der Schwimmkörper, Unterkonstruktion, Modulanordnung und Verbindungselemente obliegt der Planung der Auftragnehmerfirma. Die Abmessungen, Giebelgrößen und Bauteilgeometrien sowie die Positionierung der Wechselrichter im Technik-Container oder auf der Schwimmplattform können bei der Ausführung daher (unter Einhaltung der Gesamtfläche, Ausrichtung und Uferabstände) von den Angaben im Anlagenkonzept abweichen.

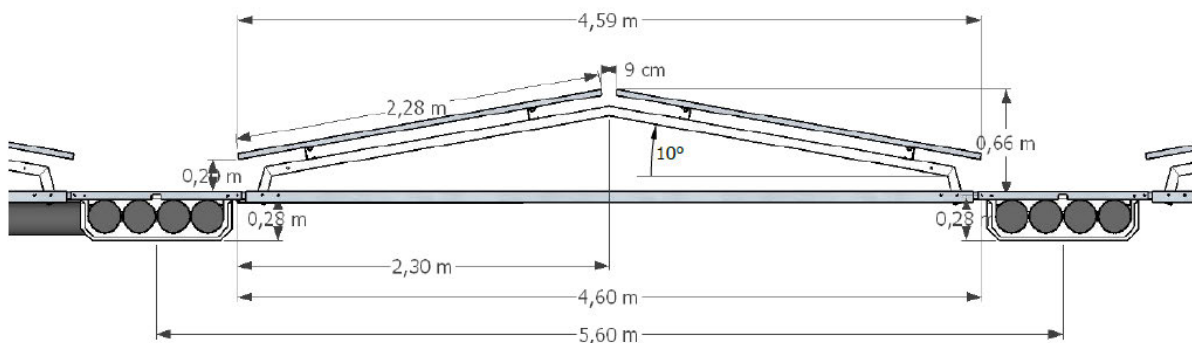


Abb. 19: Anlagenkonstruktion eines möglichen Anbieters, Ansicht quer zu einer Giebelreihe
(Quelle: HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT 2023a)

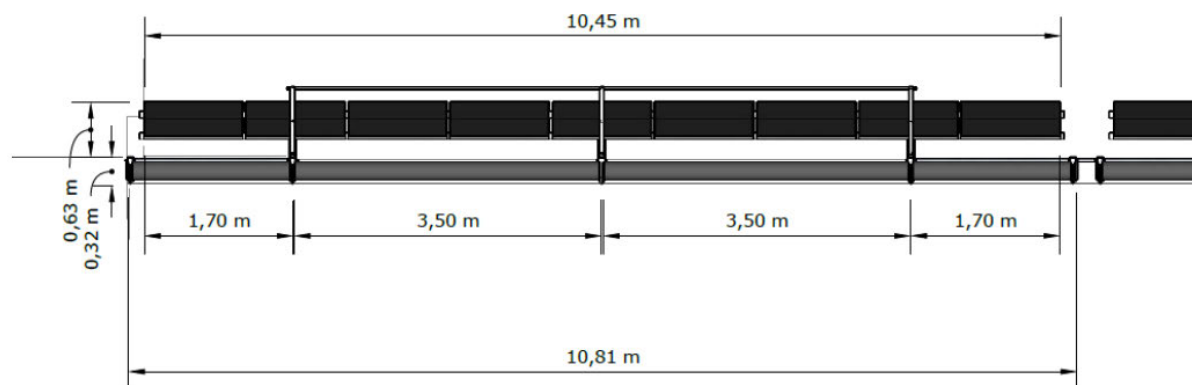


Abb. 20: Anlagenkonstruktion eines möglichen Anbieters, Ansicht längs zu einer Giebelreihe
(Quelle: HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT 2023a)

Die Verankerung und Positionierung auf dem Uni-See wird mittels Seilen hergestellt, die mit Gewichtsankern am Grund des Sees verbunden sind. Die Gewichtsanker halten die Zugkräfte lediglich durch ihre Masse. Es müssen keine Fundamente gebaut oder Anker in den Untergrund getrieben werden. Daher kann die gesamte Anlage am Ende ihrer Betriebsdauer vollständig und rückstandsfrei zurückgebaut werden (SOLARANTS 2022). Die Abspannung der Verankerung soll möglichst steil unter der Anlage für eine geringe Beeinträchtigung des



Angelsports erfolgen und wird während des Errichtungsprozesses mit dem Angelverein abgestimmt.

Die Kabeltrasse im Wasser soll so kurz wie möglich gehalten werden und vom westlichen Rand der Anlage nach Nord-West an Land bis zum vorgesehenen Technik-Container geführt werden. Im terrestrischen Bereich wird die Kabeltrasse 40-50 cm breit sein und 80 cm tief in der Erde liegen. Sie wird, sobald sie an Land beginnt, die Böschung hinauf und dann entlang des Weges zum Technik-Container verlaufen. Für die Bauarbeiten an der Kabeltrasse wird ein kleiner Schaufelbagger (ca. 1,5 m Breite) eingesetzt. Vom Container aus soll die Trasse bis zu den HHU-Gebäuden weitergeführt werden (bauseitige Erstellung).

Nach Beendigung der Bauarbeiten dürfen auf der Kabeltrasse außerhalb der Wegetrasse keine tiefwurzelnden Pflanzenarten wachsen, da dies zu einer Schädigung der Stromkabel führen könnte. Ein Strauchbewuchs ist jedoch zulässig.

Der Netzanschluss an die Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung der HHU erfolgt über den Technik-Container, welcher am Rand des Fußgängerwegs in Richtung Sportplatz und HHU langfristig aufgestellt wird. Um diesen Container (max. Größe: 20-Fuß-ISO-Container) wird ein Randstreifen angelegt (s. Kap. 3.4.2). Zusätzlich soll der Container eine Außenverkleidung erhalten.

Für die Vormontage und Einbringung der Anlage auf die Wasseroberfläche wird eine Montageplattform am Süden des Sees vorgesehen. Diese kann über die bestehende Wegeführung des Vereinsgeländes erreicht werden. Die Montageplattform hat voraussichtlich die Maße 6,0 m mal 13,0 m (s. Anhang 1 und Anhang 2). Sie soll im Nachhinein auf Wunsch der Pächter nicht demontiert, sondern vom Angelverein als zusätzlicher Steg weiter genutzt werden können. Dem entsprechend muss sie sich mit dem sich verändernden Wasserstand des Sees absenken oder heben können.

2.3 Auswirkungsprognose

2.3.1 Gewässerökologie: Chemisch-physikalische Prozesse

2.3.1.1 Lichtverhältnisse, Beschattung

Durch die Floating PV-Anlage (FPV-Anlage) wird ein Teilbereich des Pelagials und des Benthals beschattet, d. h. die Einstrahlung in den Wasserkörper wird verringert. Um den Schattenwurf der FPV-Anlage beurteilen zu können, wurde die Sonneneinstrahlung, die im Laufe bestimmter Tage (längster und kürzester Tag sowie tag- und nachtgleiche Tage) auf den Grund des Uni-Sees trifft, berechnet. Diese Analyse wurde durchgeführt, um zu ermitteln, ob litorale Bereiche des Sees verschattet werden könnten. Die Methodik und Ergebnisse dieser GIS-gestützten Modellierung sind im Anhang 4 dargestellt. Da der Abstand der Floating PV-Anlage zum Ufer mehr als 40 m beträgt, der Schattenwurf der FPV-Anlage aber nicht so weit in das Litoral, also die Ufer- und Flachwasserzone, hinein reicht, kann eine Beeinträchtigung der emersen und submersen Vegetation in den Ufer- und Flachwasserzonen durch den Schattenwurf der FPV-Anlage mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Diese Aussage bezieht sich sowohl auf das Epilitoral, das nicht direkt vom Wasser beeinflusst wird, als auch auf das Supralitoral (Spritzzone) und das Eulitoral, welches im Bereich der Wasserstandsschwankungen liegt.

In Abb. 21 und Abb. 22 sind beispielhaft die Ergebnisse der Modellierung der Beschattung für die Tag- und Nachtgleiche im Ist- und im Planungszustand dargestellt.



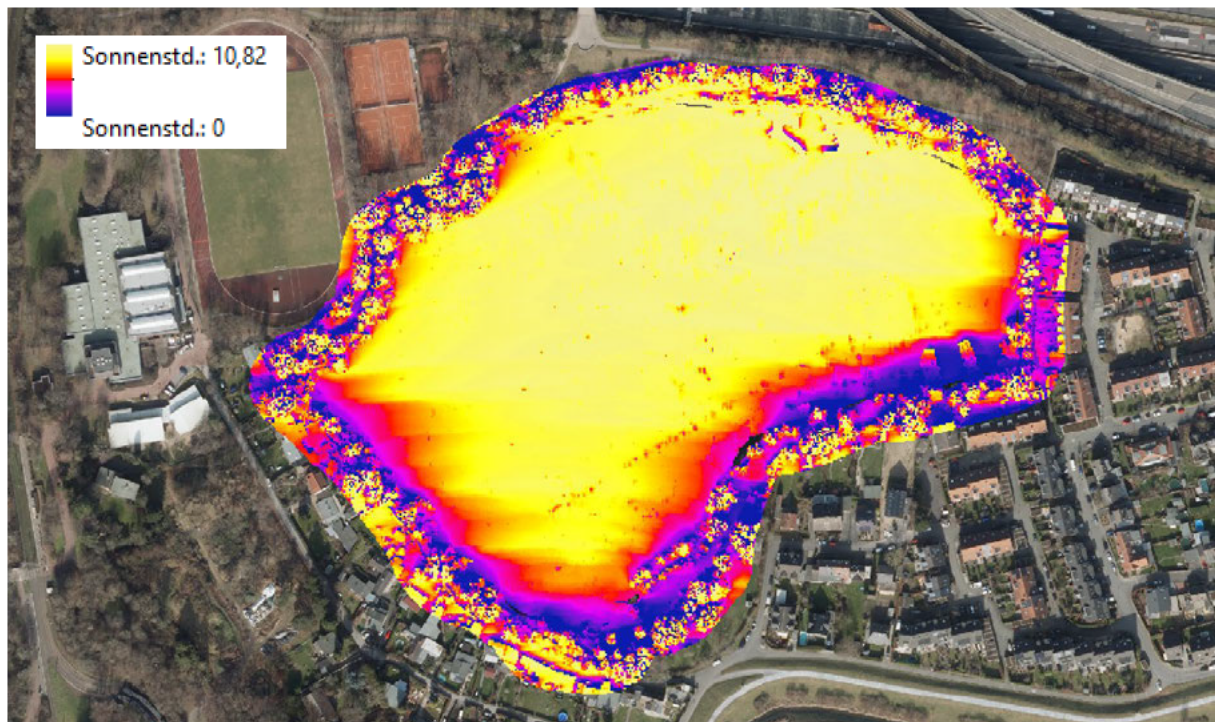


Abb. 21: Sonnenstunden/m² am 21.03. und 23.09. ohne FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)

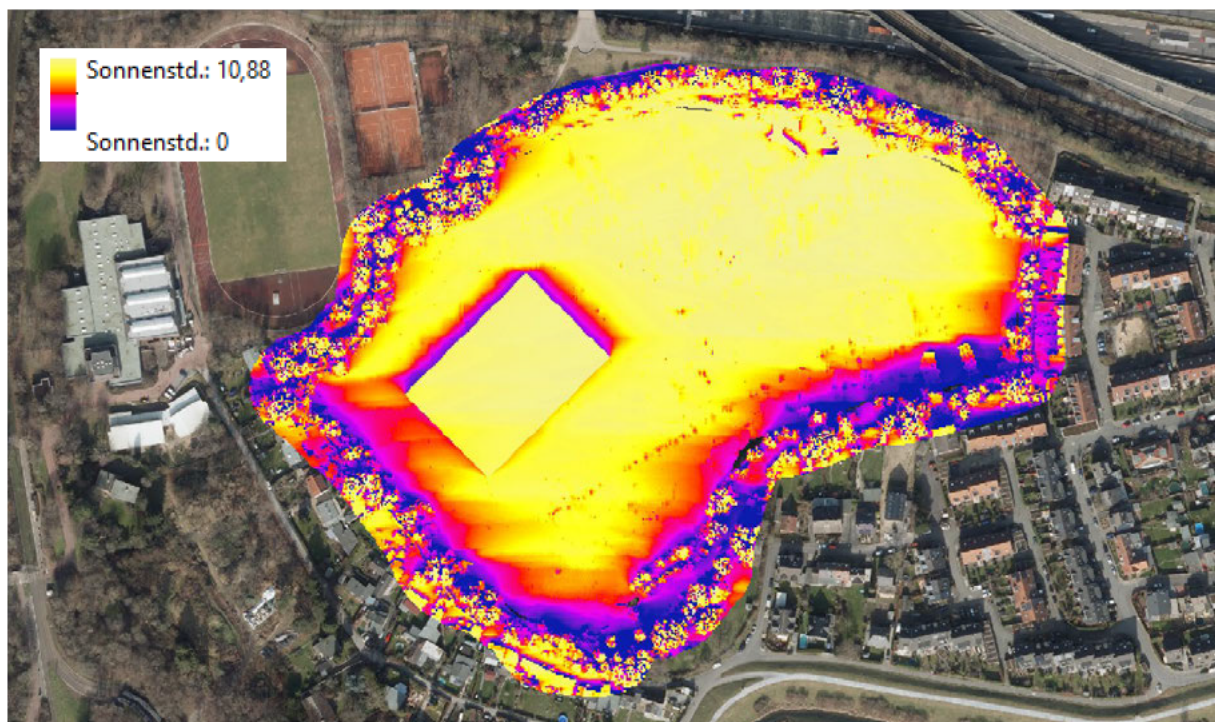


Abb. 22: Sonnenstunden/m² am 21.03. und 23.09. mit FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)

In der Folge der Beschattung wird die Biomasseentwicklung des Phytoplanktons gehemmt, so dass die Gefahr von Algenblüten vermindert wird (LAWA 2023). Wasserpflanzen, die im Sediment wurzeln – nachgewiesen wurden im Uni-See das Quirl-Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*) und das Ähren-Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) – werden ebenfalls in ihrer Entwicklung eingeschränkt. Dabei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass im Bereich der

zentralen Anlagenteile der PV-Anlage, ab ca. 5 m Tiefe, kaum Makrophyten vorkommen; in den Randbereichen wurden jedoch hohe Deckungsgrade dokumentiert (s. Kap. 2.1.2.3). Daher werden die Makrophyten-Bestände des Uni-Sees hinsichtlich ihrer Biomasse lokal zwar etwas eingeschränkt, was jedoch die Vitalität der Gesamt-Bestände des Uni-Sees insgesamt nicht signifikant beeinträchtigen wird.

Außerdem wird die Verdunstung unter der direkt belegten Fläche reduziert, so dass möglichen Effekten des Klimawandels (mit sinkenden Wasserständen) entgegengewirkt wird.

2.3.1.2 Temperaturhaushalt

FPV-Anlagen auf Seen können sowohl zu milderen Oberflächentemperaturen im Winter als auch zu kühleren Temperaturen im Sommer führen. Im Sommer können sie demnach aufgrund ihrer Verschattung eine verringerte Aufheizung des Wasserkörpers bewirken. Dies ist aufgrund der in den Sommermonaten gemessenen hohen Wassertemperaturen (s. Abb. 6), welche kritische Werte für die aquatischen Biozönosen erreichen, sehr positiv zu bewerten. Sollte es im Winter zu einer Eisbedeckung kommen, so kann die Eisdicke, die zeitliche Dauer und der Flächenanteil der Eisbedeckung vermindert werden.

Im Frühjahr und Sommer wird insbesondere die Temperatur des Epilimnions beeinflusst und damit die Biomasse und Zusammensetzung des Planktons. Insgesamt kann das Schichtungsverhalten verändert werden, was sich auf den Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt auswirken kann und damit auch wieder die Tier- und Pflanzenwelt beeinflusst (LAWA 2023).

Im Zuge eines begleitenden Monitorings werden auch die Wassertemperaturen gemessen (s. Kap. 2.6).

2.3.1.3 Windenergie

Die FPV-Anlage vermindert den Eintrag an Windenergie ins Gewässer. Dadurch kann es zu Änderungen in der Schichtung des Uni-Sees kommen. Möglich ist eine längere Schichtungszeit oder eine nur unvollständige Durchmischung. Auswirkungen auf den Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt wären die Folge. Ohne eine Modellierung bzw. ein Monitoring sind keine konkreten Auswirkungsprognosen in dieser Hinsicht möglich (LAWA 2023). Eine Modellierung liefert aus fachlicher Sicht bei geschichteten Stillgewässern größerer Dimension sinnvolle und belastbare Aussagen. Der Uni-See ist jedoch ein relativ kleines Gewässer, welches zudem im Windschatten hoher und mit Gehölzen bewachsener Böschungen liegt. Außerdem handelt es sich um ein vollständig durchmischtes Gewässer. Daher erscheint eine Modellierung nicht zielführend. Stattdessen ist zur Untersuchung des Schichtungsverhaltens ein begleitendes Monitoring vorgesehen (s. Kap. 2.6).

2.3.1.4 Eintrag von Stoffen ins Gewässer

Durch sich ständig bewegende Anlagenteile sowie durch Oberflächenbehandlung und Reinigung können Stoffe und Mikroplastik ins Gewässer gelangen (LAWA 2023). Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass bewegliche (Kunststoff-)Teile mit abrasiven Prozessen konstruktiv ausgeschlossen werden können, so dass allenfalls ein minimaler Eintrag von Mikroplastik möglich sein könnte. Eine signifikante zusätzliche Belastung für das Gewässer über die bisherige Umweltbelastung mit Partikeln hinaus wird daher nicht erwartet.

Zur Verwendung für Bau und Betrieb der Anlage kommen nur trinkwasserunbedenkliche Komponenten. Die Reinigung der Module wird mit Wasser aus dem Gewässer erfolgen. Wassergefährdende Stoffe werden nicht eingesetzt (SOLARANTS 2022). Das Reinigungswasser wird aufgefangen. Eine Reinigung wird wahrscheinlich einmal jährlich oder seltener notwendig werden. Dabei werden zur Aufnahme des Reinigungswassers



Ablaufrinnen unter der Abtropfkante (temporäre Auffangbehälter) angebracht; anschließend erfolgt eine sachgerechte Entsorgung an Land.

Im Zuge des Baus und eines späteren Rückbaus der FPV-Anlage kann es temporär auch zu einer Verwirbelung von Sedimenten im Gewässer und in der Folge zu Depositionen am Gewässergrund und am Ufer kommen.

2.3.2 Gewässerökologie: Flora und Fauna

Die oben genannten chemisch-physikalischen Prozesse können sich auf die Nahrungskette auswirken. Insbesondere die Beschattung durch die FPV-Anlage und der veränderte Wärmehaushalt tragen dazu bei, dass sich die Primärproduktion und damit Stoffkreisläufe (Sedimentation, Rücklösung etc.) verändern, was wiederum Auswirkungen auf die Besiedlung durch Pflanzen und Tiere hat.

Eine genaue Voraussage der gewässerökologischen Entwicklungen ist an dieser Stelle jedoch nicht möglich. Daher wird ein begleitendes mehrjähriges Monitoring empfohlen (LAWA 2023).

Unabhängig von der Gewässerökologie kann es an der Anlagenfläche und auf den Röhrichtinseln zu einer Ansammlung von Wasservögeln kommen. So könnten etwa Kormorane durch neue Ansitz- und Trockenplätze angelockt werden, wodurch es lokal zu einer Anreicherung von Nährstoffen durch den Wasservogelkot kommen könnte. Aufgrund der Flächeninanspruchnahme durch die FPV-Anlage könnten Wasservögel (Enten, Rallen, Taucher etc.) durch die verkleinerte nutzbare Seefläche eingeschränkt werden (vgl. LAWA 2023).

Während des Baus und eines späteren Rückbaus der FPV-Anlage können infolge einer Deposition von Sedimenten die Uferzonen als Lebensraum von Makrophyten sowie als Habitate (semi-)aquatischer Arten verändert werden. Auch durch die Flächeninanspruchnahme im Bereich der Montageplattform kann es zu einer temporären Vertreibung von Fischen und Vögeln und zu einem Habitatverlust von Makrozoobenthos kommen.

Im Bereich des Ufergehölzes und des angrenzenden Gehölzstreifens ist im Zuge der Bauarbeiten für die Verlegung der Kabeltrasse auf einer Länge von ca. 10 m und einer Breite von ca. 1,5 m die Entfernung des Gehölzbewuchses erforderlich.

2.3.3 Boden

Im Bereich des geplanten Container-Standortes werden die dort anstehenden Böden auf einer Fläche von knapp 15 m² versiegelt. Dort, wo die Kabeltrasse an Land verläuft, kommt es auf einer Länge von ca. 34 m zu Bodenumlagerungen. Davon verlaufen allerdings ca. 26,5 m auf teilversiegelten Flächen (Fußweg). Auf der Böschung zwischen Uni-See und Fußweg hat die Kabeltrasse eine Länge von ca. 7,5 m. Beeinträchtigt wird der Boden hier auf einer Breite von ca. 1,5 m, also auf insgesamt rd. 11,3 m²

Baubedingt können auch sehr kleinräumige Bodenverdichtungen und Gefügeschäden nicht ausgeschlossen werden, insbesondere während des Aufbaus der Montageplattform. Entsprechende Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz des Bodens sind vorgesehen (s. Kap. 3.4.1).



2.3.4 Klima

Durch die Nutzung von regenerativen Energiequellen, hier insbesondere von Photovoltaikanlagen, kann ein Beitrag geleistet werden, den CO₂-Ausstoß der HHU bis 2035 auf Null zu senken und auf lokaler Ebene dem globalen Klimawandel entgegenzuwirken und damit die im Klimapakt mit der Stadt Düsseldorf vereinbarten Klimaziele zu erreichen.

Die Planung der Floating PV-Anlage durch die HHU wird den Zielen gem. § 1 Abs. 6 BauGB bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien gerecht (SOLARANTS 2022).

Durch die FPV-Anlage wird die Verdunstung etwas verringert. Beispielsweise liegt die Verdunstung über einem See mit einer mittleren Tiefe von 2 m nach Daten des DWD bei 749 mm/Jahr. Über versiegelten Flächen, von denen nur der dort nach Anfeuchtung haftende Wasserfilm verdunstet werden kann, beträgt sie dagegen nur 86 mm/Jahr, also rund neunmal weniger (DWD 2015). Die PV-Plattform wird nur ca. 8,3 % der Fläche des Uni-Sees bedecken. Daraus lässt sich keine relevante Beeinträchtigung des Lokalklimas ableiten. Die ausgleichende Wirkung der Wasserfläche auf das Lokal- und Mikroklima bleibt somit erhalten.

Hinsichtlich des Schutzgutes Klima sind durch das geplante Vorhaben, abgesehen von geringen temporären Beeinträchtigungen der Luftqualität während der Bauphase bzw. Rückbauphase (Lkw-Verkehr), keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

2.3.5 Menschen

Während der Bauarbeiten am Container-Standort inkl. Kabeltrasse sowie im Bereich der Montageplattform (und auch während des Rückbaus der Anlage) kann die Erholungsnutzung im Bereich des ASV-Geländes und des Rad- und Fußweges durch baubedingte Lärm-, Abgas- und Staubemissionen, die durch den Betrieb der Baufahrzeuge entstehen, vorübergehend eingeschränkt sein. Im Bereich des Container-Standes kann ggf. auch eine vorübergehende Sperrung des Weges erforderlich werden. Auf das Wohnumfeld wirken sich die Baumaßnahmen nicht aus.

Im Zuge der Erstellung eines Blendgutachtens (s. Anhang 3) wurde für die Photovoltaikanlage eine Untersuchung über die Reflexionen der Sonne an den Modulen und deren Auswirkungen auf Immissionsorte auf der Autobahn A 46 und auf der südlich der Planfläche liegenden Bebauung der Straßen Stoffeler Broich und Fuhlrottweg durchgeführt. Als Prüfergebnis wird Folgendes festgehalten:

- Es besteht keine Sichtbeziehung zwischen den Fahrzeugen auf der Autobahn und der Maßnahmenfläche. Eine Gefährdung des Straßenverkehrs durch Lichtimmissionen ist nicht erkennbar.
- Die Untersuchung der Bebauungen zeigt, dass im westlichen und im östlichen Bereich der Bebauungen mit Lichtimmissionen zu rechnen ist. Die maximale Dauer der Lichtimmissionen beträgt 29 Minuten am Tag bzw. in Summe für das gesamte Jahr 52,7 Stunden. Damit werden die Kriterien der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) überschritten. Aufgrund des zeitlichen Auftretens der Lichtimmissionen in den frühen Morgenstunden und den frühen Abendstunden mit den eher niedrigen Leuchtdichten der Emissionen und der Tatsache, dass die Sonne nahezu aus der gleichen Richtung die Betrachtungspunkte erreicht, ist eine wesentliche Beeinträchtigung bzw. erhebliche Belästigung, trotz überschreiten der Kriterien der LAI, nicht zu erkennen. Aufgrund des dichten Bewuchses im Uferbereich



ist außerdem davon auszugehen, dass die Blickbeziehungen im Jahresverlauf zum Teil oder vollständig abgeschattet sind (HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT 2023b).

- Die Errichtung der Anschlussstrasse und der Montageplattform im Uferbereich führt zu keinen zusätzlichen Sichtbeeinträchtigungen. Beide Einrichtungen befinden sich räumlich entfernt von den Bereichen, in denen die Lichtimmissionen festgestellt wurden.

2.3.6 Landschaftsbild

Durch die FPV-Anlage und die vorgelagerten Röhrichtinseln wird sich das Landschaftsbild für die Dauer des Betriebs der Anlage verändern. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Wasserfläche des Uni-Sees, da von Gehölzen umgeben, für die Öffentlichkeit ohnehin kaum einsehbar ist.

2.4 Eigentum

Die HHU tritt als Eigentümerin und Betreiberin der geplanten Floating PV-Anlage auf. Der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB NRW) als Eigentümer der Grundstücke hat seine Zustimmung zur baulichen Änderung erteilt, tritt jedoch nicht als Auftraggeber bei der Projektierung auf.

Der Uni-See wird aktuell durch den Angelsportverein ASV Petri Heil 04 e.V. (ASV) im Rahmen eines Pachtvertrages genutzt, welcher die Pacht bis zum Ende des Jahres 2041 regelt.

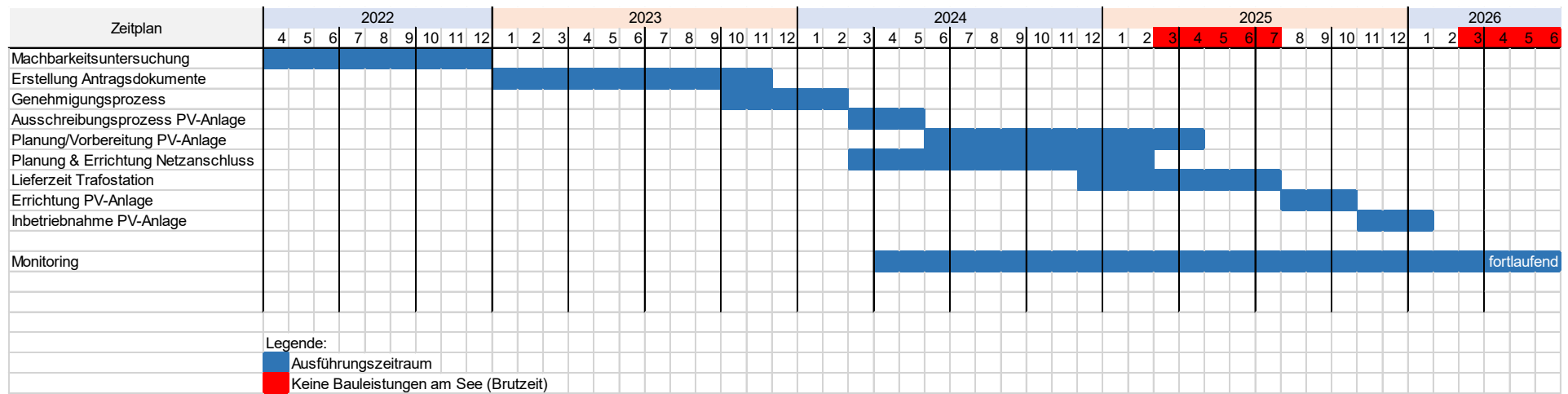
2.5 Projektabwicklung und Baukosten

2.5.1 Zeitplan

Der Rahmenterminplan für die Projektdurchführung zur Errichtung der Floating PV-Anlage wird vorläufig mit Meilensteinen in folgenden Zeitabschnitten angegeben (s. Tab. 9).



Tab. 9: Zeitplan



Ein Terminplan wird nach Auftragsvergabe zu Beginn der Planung durch die ausführende Firma erarbeitet, mit der HHU abgestimmt und im Projektverlauf entsprechend aktualisiert.

2.5.2 Bauablauf

Nach Erhalt der wasserrechtlichen Genehmigung für das Projekt wird die HHU voraussichtlich in einem Verhandlungsverfahren mit Teilnahmewettbewerb einen Generalunternehmer (GU) mit der Planung und Errichtung einer inbetriebnahmefertigen Floating PV-Anlage beauftragen. Der GU plant und führt in Abstimmung mit der HHU alle Bauphasen durch, ist für alle beteiligten Gewerke zuständig, übernimmt die Abstimmung mit Externen wie der Netzgesellschaft Düsseldorf und bereitet alle notwendigen Zertifizierungen, Anmeldungen etc. vor. Die Details zum Bauablauf werden im Zuge der Ausführungsplanung erarbeitet.

Die Schnittstelle zur Anlagentechnik der HHU wird an den Anschlusspunkten der Floating PV-Anlage an der 10 kV Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung der HHU festgelegt. Eine notwendige Ertüchtigung des Mittelspannungsnetzes der HHU für den Anschluss der Floating PV-Anlage erfolgt separat und ist nicht Teil der Aufgabe des GU.

Die Zertifizierung der Floating PV-Anlage (VDE-AR-N 4110 „Anlagenzertifikat A“) wird durch die HHU beauftragt.

2.5.3 Baukosten

Die Kosten für die Errichtung der PV-Anlage werden zum Zeitpunkt der Antragstellung wie folgt abgeschätzt (s. Tab. 10). Eine Kostenberechnung nach DIN 276 erfolgt im Rahmen der Planung.

Tab. 10: Baukosten-Schätzung

Position	Kosten [T€ brutto]
Vorabuntersuchungen und Fachberichte	■
Vorbereitung Netzanschluss HHU	■
Bau- & Baunebenkosten Floating PV-Anlage	■■■
Bau- & Baunebenkosten Röhrichtinseln	■
SUMME	■■■ T€

2.6 Monitoring

Da eine exakte Voraussage der gewässerökologischen Entwicklungen nur schwer möglich ist, wird empfohlen den Uni-See mittels eines geeigneten Monitorings zu überwachen. So können die Auswirkungen der Anlage auf das Ökosystem des Uni-Sees bewertet werden und ggf. Maßnahmen ergriffen werden, um negative Auswirkungen zu reduzieren.

Das Monitoring sollte sich gemäß LAWA (2023) in zwei Untersuchungsphasen gliedern:

- 1 Jahr vor der Installation der FPV-Anlage
- und für die Dauer von 2 Jahren nach Installation der FPV-Anlage

Nach Abschluss des Monitorings werden die Ergebnisse der UUB zur Verfügung gestellt, woraufhin diese über eine mögliche Fortführung des Monitorings entscheidet.



Um bei der Interpretation der Monitoring-Ergebnisse sekundäre Effekte auf den See auszuschließen, sollten während des gesamten Monitorings keine wesentlichen sonstigen Änderungen am See (Bewirtschaftung, Einträge etc.) stattgefunden haben.

Es sollen gemäß LAWA (2023) Monitoring-Untersuchungen der in Tab. 11 aufgeführten Gruppen/Parameter durchgeführt werden. In Abstimmung mit der UUB wird das Programm der Monitoring-Untersuchungen um die Parameter Vegetation, Fische, Wasservögel, Fledermäuse und Libellen erweitert, um die ökologischen Auswirkungen der Pilot-Anlage auf den Uni-See so umfassend wie möglich zu untersuchen. Die Untersuchungen finden gemeinsam mit dem Angelverein/Fischereiverband statt. Die Ergebnisse sollen anschließend der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.



Tab. 11: Monitoring-Untersuchungen (nach LAWA 2023, verändert)

Vorschlag für ein Monitoringprogramm für die FPV-Anlage im Uni-See (nach LAWA 2023, verändert)

Daten/Parameter	Untersuchungszeitraum	Methode
Abiotische Parameter		
Wassertemperatur + Schichtungsverhalten	VZ + 2	Temperaturlogger (div. Tiefen, mind. 2: ein Temperaturlogger unter, einer neben der FPV-Anlage), kontinuierliche Messungen
Sauerstoffversorgung	VZ + 2	vorzugsweise: monatliche Erfassung des Sauerstoffprofils über die gesamte Wassersäule; alternativ: O ₂ -Logger grundnah; 2 Probenahmestellen
Nährstoffkonzentrationen (insbesondere Phosphor) und weitere chemisch-physikalische Parameter (u. a. TOC, Calcium, Eisen, Mangan, Redoxpotenzial)	VZ + 2	Im Epilimnion (6 Messungen) und grundnah; 2 Probenahmestellen
pH-Wert, Leitfähigkeit	VZ + 2	monatliche Erfassung der Vor-Ort-Parameter idealerweise Profile über die gesamte Wassersäule oder Gütemessboje (evtl. mit Chl a- + Cyano-Sensor); 2 Probenahmestellen
Lichtverhältnisse	VZ + 2	Secchi-Scheibe; 2 x im Jahr; 2 Standorte
Windgeschwindigkeit	VZ + 2	Wetterstation des Botanischen Gartens und Meteostation mit Datenlogger auf der FPV-Anlage
Biotische Parameter		
Chlorophyllgehalt	VZ + 2	Chl a-Messung nach DIN, mind. 6 Messungen pro Saison (März-Oktober); 2 Probenahmestellen
Phytoplankton	VZ + 2	Phytoplankton, mind. 6 Messungen pro Saison (März-Oktober); 2 Probenahmestellen
Zooplankton	VZ + 2	Zooplankton, mind. 6 Messungen pro Saison; 2 Probenahmestellen
Makrophyten	VZ + 2	vollflächige Makrophyten-Kartierung nach VAN DE WEYER & HAMANN (2007) und Transektbewertung (mind. 2 Transekte) nach Phylib (SCHAUMBURG et al. 2015); 1 x im Jahr; Mitte Juni bis September



Daten/Parameter	Untersuchungszeitraum	Methode
Fische *	VZ + 2	Elektrobefischungen; 2 x im Jahr; 2 Probestrecken
Wasservögel *	VZ + 2	Wasservogelzählung (monatlich) im zentralen Bereich des Uni-Sees
Fledermäuse *	VZ + 2	Erfassung mit einer Horchbox auf einer Horchboxenbojen: 1 Erfassungsphase à 3 Tage von Mai bis August; zusätzlich: detektorgestützte Sichtkontrolle vom Ufer aus unter Verwendung eines Nachtsichtgerätes, 1 Begehung pro Monat von Mai bis August
Libellen *	VZ + 2	Erfassung der adulten Libellen durch Sichtbeobachtung und Kescherfang mit Hilfe einer Bootsbefahrung, 6 Untersuchungen am Standort der FPV-Anlage inkl. Röhrichtinseln von Ende April bis Ende September
Vegetation *	VZ + 2	Vegetationsentwicklung der Röhrichtinseln im Bereich der FPV-Anlage

* = keine LAWA-Vorgabe, Ergänzung

Untersuchungszeitpunkte

VZ = Vor-Zustand, d. h. Zustand vor Umsetzung der Maßnahme

Zahlen = Frequenz (Jahre) nach heutigem Zustand



3 Landschaftspflegerischer Begleitplan

3.1 Rechtliche Grundlagen

Das geplante Vorhaben stellt nach § 14 Absatz 1 BNatSchG in Verbindung mit § 30 LNatSchG NRW einen Eingriff in Natur und Landschaft dar, der zu Veränderungen der Gestalt oder der Nutzung von Grundflächen oder zu Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können, führen kann und im Rahmen eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach § 68 Abs. 2 WHG der Genehmigung bedarf.

Hieraus ergibt sich für den Eingriffsverursacher nach § 15 BNatSchG (Absatz 1 und 2) die vorrangige Verpflichtung, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, die im Rahmen des vorliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplans dargestellt werden, auszugleichen oder zu ersetzen.

Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung nach § 15 BNatSchG Absatz 2, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neugestaltet ist.

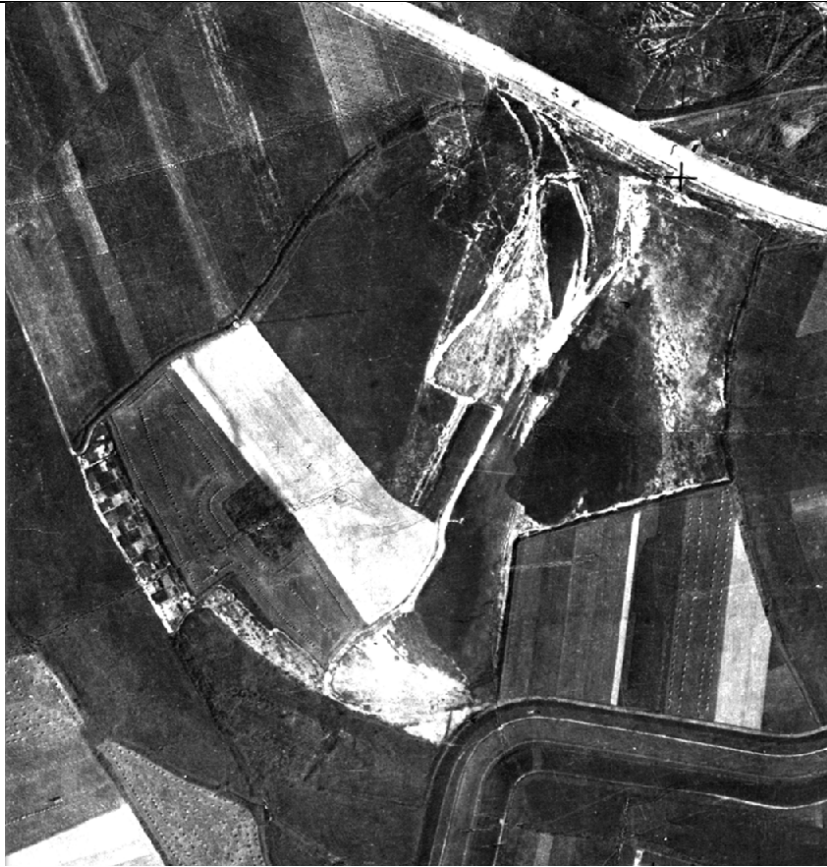
Die Darstellung von ökologischen und landschaftlichen Gegebenheiten, Art und Umfang des Eingriffs, eingriffsbedingten Beeinträchtigungen, Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen erfolgt im Rahmen des vorliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplanes.

3.2 Bestandsaufnahme und Bewertung

3.2.1 Historische und aktuelle Nutzung

Die Veränderung der Landnutzung wird anhand der historischen Luftbilder im Vergleich mit einem aktuellen Luftbild deutlich (s. Abb. 23): Auf dem Luftbild von 1927 ist der Beginn der Auskiesung in einem agrarisch geprägten Umfeld zu erkennen. 1958 befanden sich bereits mehrere Wohngebäude in der Nähe des Abgrabungsgewässers. Mitte bis Ende der 1970er Jahre hat sich die Wasserfläche vergrößert. 1979 wurden bei der Errichtung des Sportgeländes 1,2 ha Wasserfläche (im Westen) verfüllt, und mit dem Bau der Autobahn 46 Mitte der 1980er Jahre gingen auch am Nordufer ca. 1,3 ha Fläche verloren. Auf dem Luftbild von 1988 sind die Bootsanlegestelle am Ostufer bereits zu erkennen. Die Renaturierungsmaßnahmen durch den „ASV Petri-Heil 04“, u. a. die Anlage von Flachwasserzonen und Schwimminseln (s. Abb. 3), fanden erst später statt (s. aktuelles Luftbild in Abb. 23).





Luftbild 1927



Luftbild 1958



Luftbild 1975-1979



Luftbild 1988 - 1990

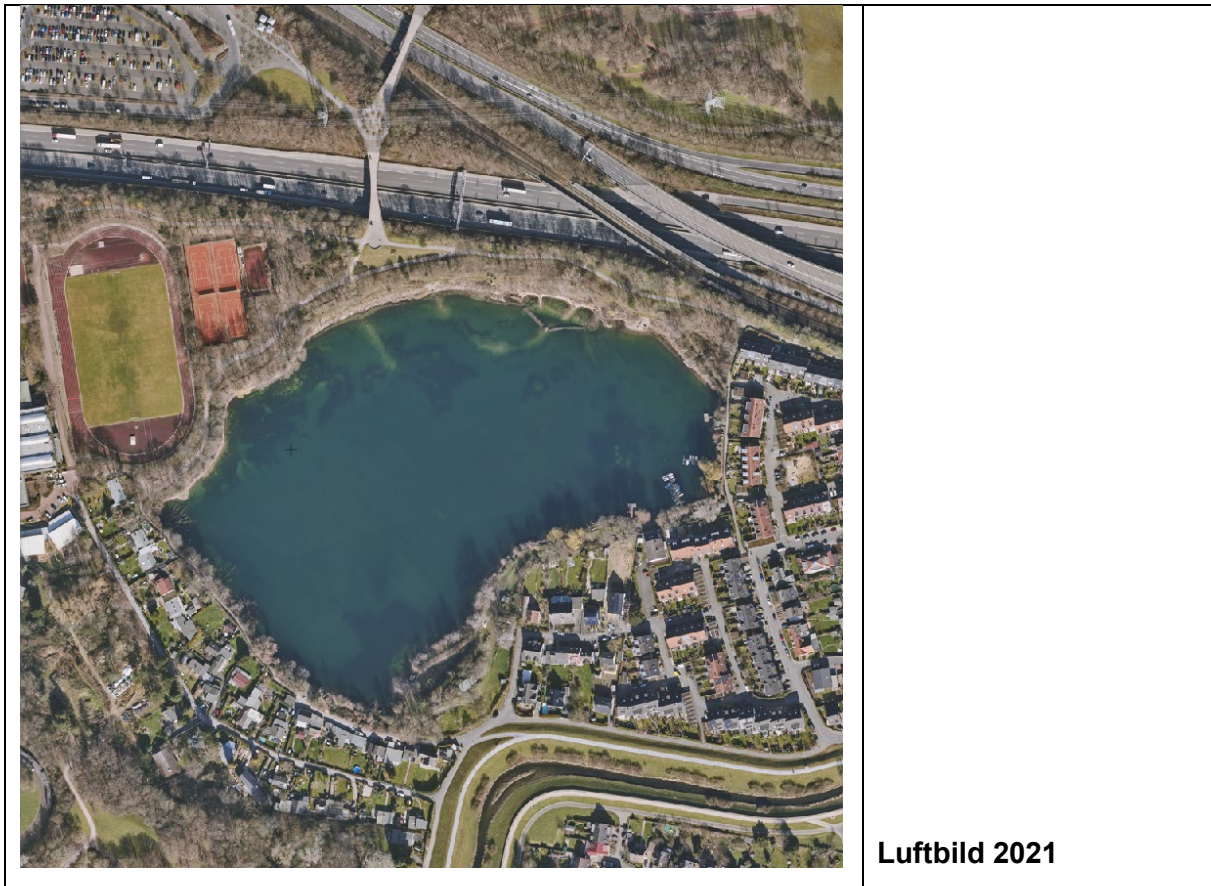


Abb. 23: Historische Luftbilder (Quelle: LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023a)

3.2.2 Landschaftsbild

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Landschaftsraum „Rechtsrheinische Niederterrasse“ (LR-I-013) und hier innerhalb der „Düsseldorf-Duisburger Rheinebene“. Es handelt sich um einen städtisch geprägten, von zahlreichen Verkehrsbändern und Industriekomplexen durchzogenen Ballungsraum (LANUV NRW 2023a).

Im Untersuchungsgebiet wird das Landschaftsbild durch das ehemalige Abgrabungsgewässer (Uni-See) geprägt, welches jedoch für die Öffentlichkeit nur an wenigen Stellen einsehbar ist, da es von einem Gehölzgürtel umgeben und durch einen Zaun vom umlaufenden Fußweg getrennt ist.

Eine Beeinträchtigung der Erholungsfunktion ergibt sich durch die Lärmbelastung der nördlich des Untersuchungsgebietes verlaufende Autobahn A 46. Tagsüber ist das gesamte Untersuchungsgebiet verlärm (24 Stunden-Pegel Straße: > 55 dB, im nördlichen Untersuchungsgebiet: > 60 dB, MUNLV NRW 2023).

3.2.3 Abiotische Faktoren

3.2.3.1 Böden

Gemäß der BK 50 steht im Untersuchungsgebiet überwiegend ein Auftrags-Regosol an. Im Südwesten grenzen Gleye an.

Die Bodenart ist im Auftrags-Regosol lehmig-sandig; die gesättigte Wasserleitfähigkeit (kf-Wert) im 2-Meter-Raum liegt bei 65 cm pro Tag und ist damit hoch. Die Gleyböden weisen ein tonig-schluffiges Substrat mit einer entsprechend geringeren gesättigten Wasserleitfähigkeit



auf. Diese liegt bei 18 cm pro Tag und somit im mittleren Bereich (GEOLOGISCHER DIENST NRW 2023).

3.2.3.2 Altlasten

Für das Untersuchungsgebiet ist nach Auskunft des Amtes für Umwelt- und Verbraucherschutz der Landeshauptstadt Düsseldorf keine altlastenrelevante gewerbliche Vornutzung (Altstandort) bekannt (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023c).

Das Untersuchungsgebiet befindet sich jedoch im Bereich der kartierten Altablagerung AA 12. Hierbei handelt es sich um eine Auskiesung, die bis unterhalb des Grundwasserspiegels reichte und die nur zum Teil wiederverfüllt wurde. Sie erstreckt sich im Norden, Westen und Süden des Uni-Sees (s. Abb. 24).

Bei drei in den Jahren 1987 und 1991 im Rahmen der Bodenluftmessprogramme durchgeführten Rammkernsondierungen auf der Altablagerung am Süden des Sportplatzes (s. Abb. 24) wurden 3,2 m bis mehr als 4 m mächtige Auffüllungen vorgefunden. Diese bestehen aus Schluff bis Mittel-Grobkies. Als Beimengungen enthalten sie Schlacken, Ziegelbruch, Beton und Bauschutt.

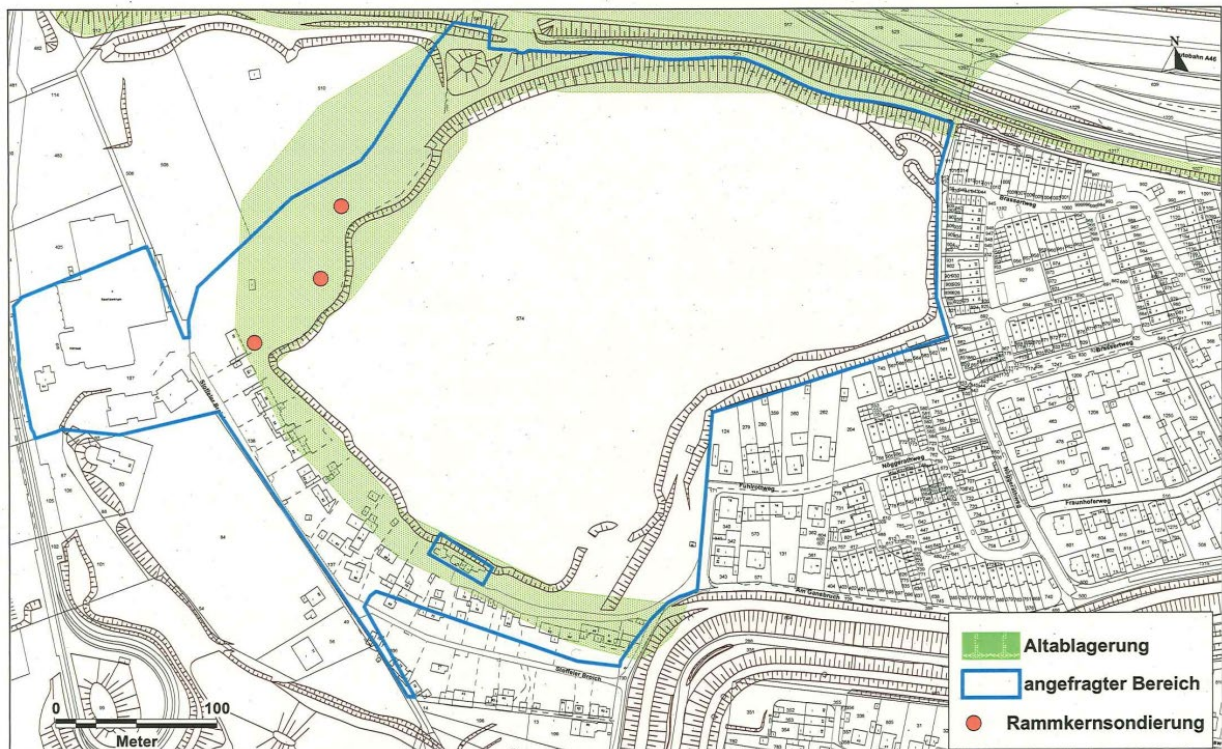


Abb. 24: Lageplan zur Auskunft aus dem Kataster der Altablagerungen und Altstandorte (angefragter Bereich: Stoffeler Broich 51, 57, 52-66b, 70, 73, 75, 76, 78, 88-88, Fuhlrottweg; Stand: Mai 2023)

3.2.3.3 Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet liegt im Grundwasserkörper „Niederung des Rheins“ (27_10). Es handelt sich um einen Poren-Grundwasserleiter, der aus gut durchlässigen Ablagerungen der Älteren Unteren Mittelerrasse, der Unteren Mittelerrasse sowie der Niederterrassen des Rheins besteht (Gesamtmächtigkeit ca. 20 m). Er besteht aus einem Grundwasserstockwerk mit überwiegend freier Potentialoberfläche (ELWAS-WEB 2023).

Gemäß dem Bewirtschaftungsplan 2022-2027 weist der **Grundwasserkörper 27_10** einen **guten mengenmäßigen sowie einen schlechten chemischen Zustand** auf. Ausschlaggebend hierfür ist eine Belastung mit Perfluoroktansulfonsäure und ihren Derivaten (PFOS), die die Trinkwassergewinnung gefährden. Um den guten Zustand des Grundwassers in diesem Grundwasserkörper zu erreichen, sind entsprechende Sanierungen an den jeweiligen Standorten durchzuführen. Gemäß dem Maßnahmenkatalog sind hier "Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten" (LAWA Nr. 21) vorgesehen (MULNV NRW 2021).

Für die im Südwesten angrenzenden Gleyböden wird in der BK 50 die Grundwasserstufe GWA 5 angegeben: Das heißt, das Grundwasser steht äußerst tief (im Mittel > 20 dm unter GOF) an, und der Grundwasserstand ist abgesenkt und normal schwankend (GEOLOGISCHER DIENST NRW 2023).

Von der südöstlich des Uni-Sees gelegenen **GW-Messstelle 01386** (Am Gansbruch, s. Abb. 4) liegen Daten einer Grundwasseranalytik vom 26.04.2021 vor (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023b). Die Werte der gemessenen Parameter liegen häufig unterhalb der Bestimmungsgrenze und zeigen auch ansonsten keine Auffälligkeiten.

Weitere Hinweise zur Grundwassersituation im Untersuchungsgebiet sind in Kap. 2.1.1 dargestellt.

3.2.3.4 Oberflächenwasser

Der Uni-See stellt ein ehemaliges Abgrabungsgewässer dar, das seit den 1920er Jahren bis Ende der 1960er Jahre durch Kiesabbau entstanden ist und einen Grundwasseranschluss aufweist (s. Kap. 2.1.2). Bewirtschaftet wird das eingezäunte Gewässer vom Angelsportverein Petri Heil 04 Düsseldorf. Die Tiefenkarte, die auf der Grundlage einer im August 2023 durchgeführten Tiefenvermessung erstellt wurde (s. Abb. 25), vermittelt einen Eindruck von den Tiefenverhältnissen des Uni-Sees. Demnach befinden sich die tiefsten Zonen mit einer Tiefe von mehr als 6 m im zentralen und südwestlichen Bereich des ehemaligen Abgrabungsgewässers. Die tiefste Stelle wird mit 9,1 m Tiefe erreicht. Im Norden und Nordosten sowie im Süden sind dagegen größere Flachwasserzonen ausgeprägt.

Das Substrat setzt sich überwiegend aus Sand und Kies, teilweise auch aus lehmigem Substrat, Sandmudde und organischer Auflage zusammen (s. Tab. 4 und Abb. 16 in Kap. 2.1.2.3). Im Zuge einer Gewässeruntersuchung konnten auch Sedimente mit Faulschlammanteilen und Schwefelwasserstoffausgasungen nachgewiesen werden (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013).

Die Ufer des Uni-Sees sind weitgehend mit Wasserbausteinen befestigt, es gibt aber auch renaturierte Flachwasserabschnitte, deren Ufer mit Faschinen befestigt sind. Am östlichen Ufer gibt es Bootsstege.

In den meisten Abschnitten sind die Ufer mit Baum- und Strauchgehölzen bewachsen. Röhrichtbestände sind nur selten anzutreffen, insbesondere in den Flachwasserbereichen am Nordufer des Uni-Sees (s. Abb. 3).



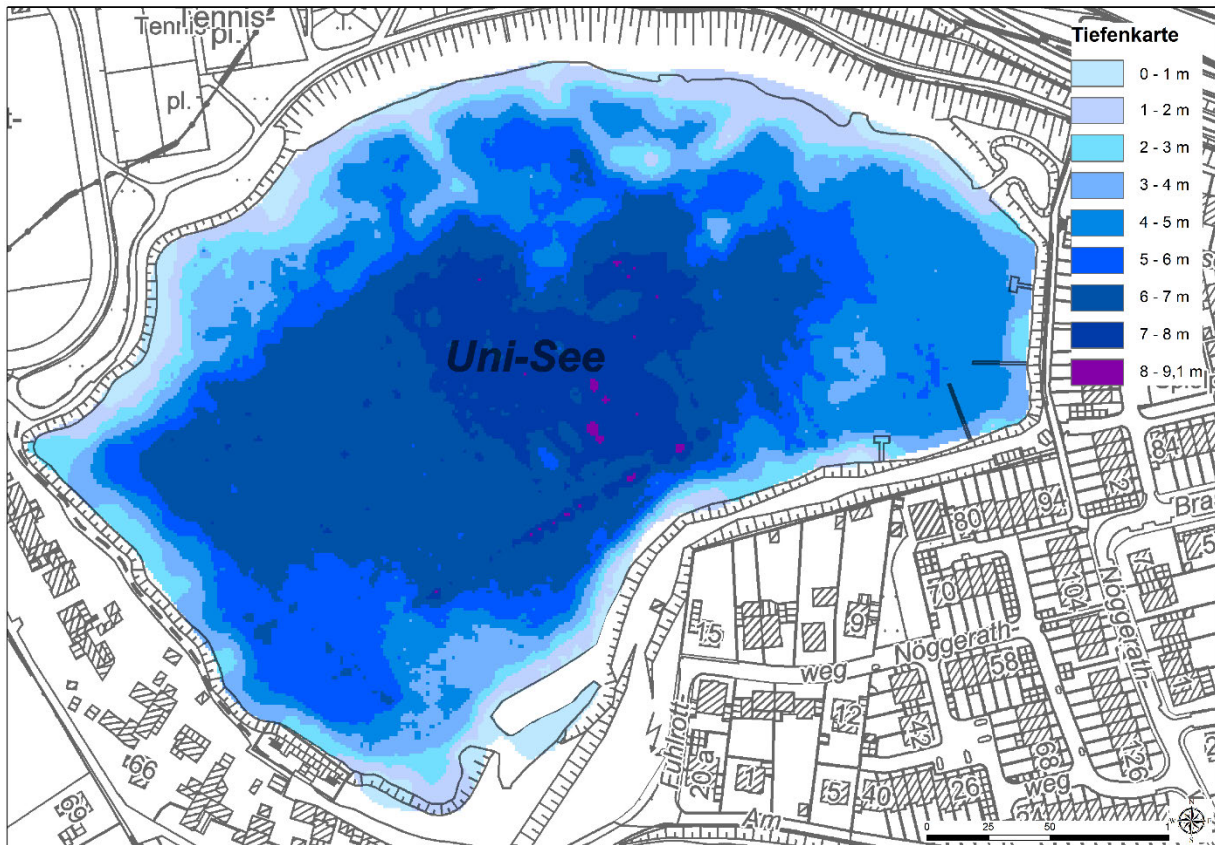


Abb. 25: Tiefenkarte (Quelle: Tiefenvermessung 2023)

3.2.3.5 Klima

Das Untersuchungsgebiet ist gemäß dem Klimaatlas NRW durch eine mittlere Lufttemperatur von 11,1 °C und eine mittlere jährliche Niederschlagssumme von 778 mm gekennzeichnet. Die jährliche Globalstrahlung beträgt 1.056 kWh/m²; die jährliche Sonnenscheindauer liegt bei 1.588 Stunden (jeweils im Zeitraum 1991 - 2020, LANUV NRW 2023b).

Gewässer haben allgemein eine ausgleichende Wirkung auf das Bioklima. Der Uni-See ist von baulich beeinflussten Grünflächen und Gehölzen mit einer hohen bioklimatischen Bedeutung umgeben, die als Ventilationsbahnen und zum Teil auch als Kaltluftentstehungsgebiet fungieren. Der nächtliche Kaltluftvolumenstrom bewegt sich von Süden nach Norden. Tagsüber haben die Gehölze, die den Uni-See umgeben, eine sehr hohe bioklimatische Bedeutung (LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF 2023a, LANUV NRW 2023b).

3.2.4 Biotische Faktoren

3.2.4.1 Reale Vegetation/Biototypen

Im Hinblick auf den Biotopschutz bzw. zur Charakterisierung der Biototypen, erfolgte am 28.04.2023 eine Biototypenkartierung gemäß der Biototypenliste NRW 2020 (LANUV). Die räumliche Verortung der erfassten Biototypen erfolgt in der Karte „Biototypen und Nutzungsstrukturen“ (LBP-1) im Maßstab 1:1.500. Die in der Karte verwendeten Kürzel der ermittelten Biototypen werden nachfolgend in Klammern () angegeben.

Die erfassten Biototypen wurden im Rahmen der oben genannten Kartierung gemäß ihrer ökologischen Bedeutung in einem elfstufigen Verfahren (Wertstufe 0-10) nach LANUV NRW (2021) bewertet.



Ein Überblick über die im Untersuchungsgebiet ausgewiesenen Biotoptypen und ihre Bewertung ist in Tab. 12 dargestellt.

Tab. 12: Biotoptypen im Untersuchungsgebiet und deren Bewertung

Biotoptypenkürzel	Biotoptyp	Bewertung
BB11	Gebüsche und Strauchgruppen mit vorwiegend heimischen Straucharten	6
BD3	Gehölzstreifen	7
BE5	Ufergehölz aus heimischen Laubbaumarten	6
BE5	Ufergehölz aus heimischen Laubbaumarten	7
BF2	Baumgruppe	7
BF3	Einzelbaum	4
BF3	Einzelbaum	8
BG2	Kopfbaumgruppe	8
FG1	Abgrabungsgewässer über Lockergestein, bedingt naturfern	4
FG1	Abgrabungsgewässer über Lockergestein, bedingt naturnah	6
HC0	Rain	4
HH9	Stillgewässerböschung, Uferrandstreifen	3
HM4	Trittrassen, Rasenplatz, Parkrasen, Sportrasen	3
VB0	Wirtschaftsweg	2
VB5	Rad-/Fußweg	1

Uni-See

Der Uni-See, der dem Biotoptyp Abgrabungsgewässer über Lockergestein (FG1) zuzuordnen ist, wird in den randlichen Bereichen bis 4 m Wassertiefe als „bedingt naturnah“ eingestuft. Hierzu gehören insbesondere die Flachwasserzonen im Norden sowie die Bereiche, in denen Totholz eingebaut wurde, und welche sich weitgehend am Westufer befinden (s. Abb. 3). Die tieferen Zonen des Gewässers (ab einer Wassertiefe von 4 m) gelten dagegen als „bedingt naturfern“, nicht zuletzt aufgrund ihrer Armut an Unterwasserpflanzen.

Westliches Untersuchungsgebiet

Der Uni-See ist am Westufer von einem Ufergehölz aus heimischen Laubbaumarten (BE5) umgeben, das sich aus überwiegend Jungwuchs bis Stangenholz von Silber-Weide (*Salix alba*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Strauchweiden (*Salix spec.*), Hartriegel (*Cornus spec.*) und Eingrifflichem Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Brombeere (*Rubus x fruticosus*) zusammensetzt. Im Südwesten stockt eine junge bis mittelalte Silber-Weide im Ufergehölz.

An der oberhalb angrenzenden Böschung wächst ein Gehölzstreifen (BD3) aus lebensraumtypischen Arten und überwiegend geringem Baumholz. Er wird von Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) dominiert. Im Unterwuchs gedeihen Sträucher, u. a. Hunds-Rose (*Rosa canina*), Hartriegel und Brombeere (s. Abb. 26). Im Norden wurde eine Baumgruppe (BF2) aus jungen, dicht stehenden Berg-Ahornen separat erfasst.





Abb. 26: Gehölzstreifen an der oberen Böschung und am unteren Böschungsrand stockendes Ufergehölz am Westufer des Uni-Sees

An der Böschungsoberkante verläuft ein Fuß- und Radweg (VB5), der in einer wassergebundenen Decke ausgeführt ist.

Auf der anderen Seite des Fuß- und Radweges wurde ebenfalls ein Gehölzstreifen angelegt. Dieser ist im Bereich einer Wegekreuzung lückig, so dass hier ein weitgehend gehölzfreier Rain (HC0) ausgeprägt ist. Dieser wird von Gräsern dominiert, weist aber eine lückige Vegetationsdecke und nur vereinzelt Strauchbewuchs (aus Hartriegel und Jungwuchs von Feld-Ahorn, *Acer campestre*) auf. Letzterer hat sich vor allem auf einem Erdhügel entwickelt (s. Abb. 27).

Angrenzend an diese offene Fläche stocken im Gehölzstreifen drei Eichen, wobei es sich um zwei Trauben-Eichen (*Quercus petraea*) und eine Rot-Eiche (*Quercus rubra*) aus geringem bis mittlerem Baumholz handelt.



Abb. 27: Gehölzstreifen (hier mit drei Eichen) und Rain an einer Wegekreuzung im westlichen Untersuchungsgebiet

Südliches Untersuchungsgebiet

Das südliche Untersuchungsgebiet befindet sich auf dem Gelände des „ASV Petri-Heil 04“. Vom Fuhlrottweg aus führt ein grasreicher Schotterweg (VB0) in Richtung Uni-See. Er endet in einer Rasenfläche, die im Wesentlichen aus Trittrasen besteht (HM4), und ist ebenfalls beidseitig von schmalen Rasenflächen umgeben. Hier kommen u. a. folgende Kräuter vor: Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Weicher Storchschnabel (*Geranium molle*), Gewöhnlicher Gundermann (*Glechoma hederacea*) und Ausdauerndes Gänseblümchen (*Bellis perennis*).

Hinter zwei Obstwiesen (außerhalb des Untersuchungsgebietes) wächst nördlich des Weges eine Baumgruppe (BF2) aus jungen Gewöhnlichen Eschen (*Fraxinus excelsior*). Westlich angrenzend stocken zwei einzeln stehende Eschen (BF3) aus starkem bzw. sehr starkem Baumholz sowie eine Gewöhnliche Kiefer (*Pinus sylvestris*) aus mittlerem Baumholz (s. Abb. 28). Nahe der Kiefer bilden ein Gebüsch (BB11) aus Brombeeren sowie ein Ufergehölz aus heimischen Laubbaumarten (BE5) den Übergang zu einem Kleingewässer (außerhalb des Untersuchungsgebietes), das mit dem Uni-See verbunden ist. Das Ufergehölz besteht v. a. aus Strauchweiden, Hartriegel und Brombeere; an seinem nördlichen Ende stockt eine Baumgruppe aus zwei alten Kopfweiden (BG2).



Abb. 28: Grasreicher Schotterweg, rechts im Bild Einzelbäume (Eschen und im Hintergrund eine Kiefer)

Der o. g. Trittrasen geht auf der Höhe der Kopfweiden in die Stillgewässerböschung (HH9) des Uni-Sees über, welche aus Schotter besteht und nur eine lückige Vegetationsdecke aufweist (s. Abb. 29).



Abb. 29: Schotterreiche Stillgewässerböschung mit lückigem Bewuchs

3.2.4.2 Fauna

Die Ergebnisse der faunistischen Untersuchungen werden in Kap. 2.1.3.4 aufgeführt. Hierfür wurden der Pflege- und Entwicklungsplan für den Uni-See (ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009) sowie eine Gewässeruntersuchung des RHEINISCHEN FISCHEREIVERBANDS VON 1880 e.V. ausgewertet (RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. 2013).

3.3 Konfliktanalyse – Darstellung und Bewertung des Eingriffs

In der Auswirkungsprognose (s. Kap. 2.3) des Wasserwirtschaftlich-technischen Erläuterungsberichts werden die positiven und negativen Auswirkungen des geplanten Vorhabens erläutert. Nachfolgend werden die Konflikte für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild zusammengefasst. Es wird jeweils unterschieden zwischen temporären (t) und dauerhaften (d) Konflikten. Insgesamt überwiegen die positiven Effekte der geplanten FPV-Anlage (s. hierzu Kap. 2.3).

3.3.1 Eingriffe in den Naturhaushalt

Gewässerökologie und Flora/Fauna

- während des Baus und Rückbaus der Anlage: vorübergehende Verwirbelung von Sedimenten im Gewässer und Depositionen am Gewässergrund und am Ufer (t)
- infolge einer Deposition von Sedimenten mögliche Veränderung der Uferzonen als Lebensraum von Makrophyten sowie als Habitate (semi-)aquatischer Arten (t)

Flora und Fauna

- kleinflächige Entnahme von Gehölzen im Zuge der Bauarbeiten für die Verlegung der Kabeltrasse (t)

Fauna

- Einschränkung der für Wasservögel nutzbaren Wasserfläche durch die PV-Anlage (d)
- während des Baus und Rückbaus der Anlage: vorübergehende Störung/Vertreibung von Fischen und Vögeln und Habitatverlust von Makrozoobenthos (t)

Boden

- kleinflächige Versiegelung von Böden im Bereich des Container-Standorts (d)
- Bodenumlagerungen entlang der Kabeltrasse im terrestrischen Bereich (d)

Klima

- geringe temporäre Beeinträchtigung der Luftqualität während der Bau- bzw. Rückbauphase (Lkw-Verkehr) (t)

Menschen

- während des Baus und Rückbaus der Anlage: vorübergehende Einschränkung der Erholungsnutzung im Bereich des ASV-Geländes und des Rad- und Fußweges durch baubedingte Lärm-, Abgas- und Staubemissionen (t)

3.3.2 Eingriffe in das Landschaftsbild

Landschaftsbild

- Veränderung des Landschaftsbildes durch die PV-Plattform und die vorgelagerten Röhrichtinseln (d)

3.4 Darstellung der Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege

3.4.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Der Verursacher eines Eingriffes ist nach § 15 Absatz 1 und 2 BNatSchG dazu verpflichtet, alle vermeidbaren Eingriffe in Natur und Landschaft zu unterlassen und vorübergehende, unvermeidbare Beeinträchtigungen zu mindern. Entsprechende Maßnahmen müssen angerechnet werden, wenn sie dauerhaft erhalten bleiben. Nicht vermeidbare Eingriffe müssen durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden.

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sind Maßnahmen, die das Bauvorhaben verändern bzw. beeinflussen und dadurch das Ausmaß des Eingriffs reduzieren. Nachfolgend



werden die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen für bau-, anlagen- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen zusammengefasst:

- Während der Bauphase ist die Beanspruchung von Flächen so zu minimieren, dass Lager-, Arbeitsflächen und Zuwegungen nur an weniger empfindlichen oder bereits gestörten Stellen konzentriert werden und somit keine Versiegelungen und keine sonstigen ökologisch nachhaltigen Beeinträchtigungen entstehen. Für die Zufahrt zur Montageplattform soll der vorhandene Schotterweg so weit wie möglich genutzt werden. Im Anschlussbereich an den Weg sollen Bodenschutzplatten für die Zuwegung verlegt werden.
- Keine Inanspruchnahme von Lager- und Arbeitsflächen außerhalb der vorgesehenen Baustellenflächen und Zuwegungen.
- Bodenverdichtungen im Zuge der Bautätigkeit sind im Sinne eines funktionierenden Bodenhaushaltes durch geeignete Maßnahmen (z. B. durch leichtes Aufreißen) zu beheben. Notwendige Befahrungszeiten durch Baufahrzeuge sollen möglichst zu geeigneten Zeiten (z. B. Bodenfrost; längere Trockenperioden) erfolgen.
- Für sämtliche Bodenarbeiten ist die DIN 18915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten) einzuhalten. Zum Schutz des Bodens und damit das Wachstum der späteren Vegetation nicht beeinträchtigt wird, darf der Boden beim Abtrag und bei der weiteren Behandlung nicht verdichtet, verschmiert oder vermischt werden. Hierbei ist die jeweilige Konsistenz eines Bodens entscheidend für seine Bearbeitbarkeit. Werden Böden bei zu hohem Wassergehalt bearbeitet, besteht nach DIN 18915 die Gefahr von schweren, nur langfristig und mit großem Aufwand zu beseitigenden Schädigungen des Bodengefüges.
- Die DIN 19731 (Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial) ist einzuhalten. Insbesondere sind abgetragener Ober- und Unterboden sorgfältig zu trennen. Die Zwischenlagerung von Bodenmaterial sollte vermieden werden. Falls dies nicht möglich ist, ist das Bodenlager vor Verdichtungen und Vernässungen zu schützen.
- Zur Vermeidung von Schäden an Bäumen oder Gehölzbeständen außerhalb des Eingriffsraumes sind während der Bauzeit geeignete Schutzmaßnahmen durchzuführen. Grundlage hierfür ist die DIN 18920 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen) und die RAS-LP-4 (Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil: Landschaftspflege, Heft 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen).
- Bei der Anlage des Containers ist darauf zu achten, dass die drei angrenzenden Eichen erhalten bleiben. Ein „Aufasten“ ist jedoch möglich, sofern erforderlich. Dies gilt auch für die Zufahrt zur Montageplattform.
- Schutz des Uni-Sees vor baustellenbedingten Beeinträchtigungen (Eintrag von Trüb- und Schadstoffen, Befahrung, Lagerung von Abfällen etc.). Die Reinigung der PV-Module erfolgt mit Wasser aus dem Gewässer. Wassergefährdende Stoffe werden nicht eingesetzt. Das Reinigungswasser wird aufgefangen und sachgerecht an Land entsorgt.
- Reduzierung von Lärm- und Schadstoffemissionen durch die Verwendung geeigneter Baufahrzeuge und durch den sachgerechten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.
- Die Beseitigung von Gehölzen muss auf den Zeitraum außerhalb der Vegetationsperiode und der Reproduktionszeit der Tiere (Anfang Oktober bis Ende Februar) beschränkt bleiben.



- Die Bauarbeiten im Uni-See (inkl. Böschungsbereich) sollen außerhalb der Brutzeiten der Wasservögel und der gehölbewohnenden Vogelarten, d. h. im Zeitraum zwischen Anfang August und Ende Februar stattfinden.
- Beseitigung der Anlagen der Baustelleneinrichtung nach Beendigung der Bauphase (Ausnahme: Montageplattform, da hierfür eine Nachnutzung als Anglersteg vorgesehen ist).
- Die im Zuge der Baumaßnahme temporär beanspruchten Flächen sind nach Abschluss der Bauarbeiten wiederherzustellen.
- Betreuung der vorgesehenen Maßnahmen durch eine ökologische Baubegleitung, die sicherstellt, dass wertvolle Habitate rechtzeitig erkannt und geschützt werden.

Die technische Abwicklung der Baumaßnahmen ist abhängig von der Bauausschreibung und der Bauausführung. Hierbei ist der Schutz der Gewässer sowie von höherwertigen Flächen und Einzelgehölzen vorrangig zu beachten. Das vorhandene Wegenetz ist zu nutzen.

3.4.2 Kompensations- und Gestaltungsmaßnahmen

Neben den oben beschriebenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sind für die landschaftspflegerische Einbindung sowie zur Kompensation der vorliegenden Planung folgende Maßnahmen vorgesehen. Die Nummerierung dient der Zuordnung in der Karte „Konfliktanalyse und Maßnahmen“ (s. Karte LBP-2).

Maßnahme 1: Anlage von Röhrichtinseln

Ziel:

- Entwicklung lebensraumtypischer Gewässervegetation,
- Verbesserung der Habitatqualität für Tierarten der Stillgewässer,
- Verbesserung der Wasserqualität,
- Verbesserung des Landschaftsbildes.

Die PV-Anlage wird nach Nordosten hin durch zwei und in südöstliche Richtung durch drei Röhrichtinseln abgegrenzt, welche eine Fläche von insgesamt rd. 942 m² einnehmen. Diese werden, ebenso wie die PV-Anlage, auf einer Schwimmkonstruktion angelegt. Diese wird mit vorkultivierten Röhrichtmatten verbunden. Bepflanzt werden sollen sie mit Schilf (*Phragmites australis*) aus heimischer Herkunft. Bei dem Einsatz in den Uni-See sollen die Röhrichtmatten bereits über eine Vegetationsperiode vorkultiviert und durchwurzelt sein. Die Pflanzdichte beträgt 16 - 20 Stück/m².

Röhricht erfüllt eine Vielzahl an ökologischen Funktionen: Hierzu gehört die Verbesserung der Lebensraumfunktion. Insbesondere Fische benötigen natürliche Schutzräume, die als Versteck dienen können. Hier bieten die Röhrichtinseln durch die Bedeckung der Wasserfläche und zusätzlich durch den Wurzelfilz unter den Röhrichtinseln eine hervorragende Schutzzone, die auch als Laichhabitat der Fischfauna genutzt wird. Außerdem ermöglichen die frei ins Wasser hängenden Wurzeln die Entstehung eines komplexen Nahrungsgefüges. Denn der Wurzelraum umfasst eine große besiedelbare Oberfläche für Mikroorganismen, die von zentraler Bedeutung für die Selbstreinigungskraft des Gewässers sind. Diese Bakterien bilden wiederum die Nahrungsgrundlage für das Zooplankton, welches sich u. a. von Algen ernährt. Dadurch wird die Algenbiomasse verringert, und die Sichttiefe wird verbessert. Insgesamt wirkt der Wurzelraum ähnlich einer Pflanzenkläranlage und trägt



zum Abbau einer übermäßigen organischen Belastung bei. Gleichzeitig wird durch die Beschattung einer unerwünscht starken Algenentwicklung entgegengewirkt (RIETMANN 2023).

Die Schilfinselfn – die Pflanzen leben in einer Art Hydrokultur – bedürfen keiner Pflege. Eventuell können bei einer Überpopulation von Wasservögeln zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Pflanzungen vor Verbiss getroffen werden (z. B. durch einen kleinen Maschendrahtzaun). Um Prädatoren wie den Kormoran abzuhalten, besteht zudem die Möglichkeit, ein spezielles Schutznetz, welches bis zum Grund reicht, an den Röhrichtinseln zu befestigen (RIETMANN 2023).

Darüber hinaus verbessern die Schilfinselfn das Landschaftsbild. Denn die Pflanzen können bis zu 3 m hoch werden und verdecken somit die Solarmodule beim Anblick der PV-Anlage aus nordöstlicher und südöstlicher Richtung.

Maßnahme 2: Einbringen von Totholz

Ziel:

- Erhöhung der strukturellen Vielfalt,
- Verbesserung des Substrat- und Nahrungsangebots,
- Verbesserung der Lebensraumfunktion, insbesondere als Laich- und Aufwuchshabitat sowie als Rückzugsraum für die Fischfauna

Im Uni-See werden 10-20 Totholzelemente als Strukturelement auf dem Gewässergrund im nahen Umfeld der PV-Plattform sowie randlich unterhalb der PV-Module und unter den Röhrichtinseln auf einer Fläche von insgesamt 4.790 m² eingebracht. In naturnahen Gewässern hat Totholz vielseitige Funktionen; es stabilisiert das Substrat und stellt ein Habitat für aquatische Organismen dar. Damit werden u. a. gute Voraussetzungen zum Schutz der Fischbrut geschaffen. Auch für adulte Fische ist Totholz ein häufig genutzter Unterstand.

Verwendet werden kann Totholz aus Gehölzentnahmen in der Umgebung. Hierbei sollten, wenn möglich, stark verästelte Bäume oder Wurzelstubben mit möglichst großem Stammdurchmesser gewählt werden. Es ist sehr empfehlenswert, die Bäume/Wurzelstubben zuvor an der Oberfläche zu wässern und gegen Verdriften zu sichern, um das Totholz auf diese Weise zu beschweren, so dass danach nur noch minimale Abtriebsmaßnahmen erforderlich sind. Die Lage des einzubringenden Totholzes ist in der Karte „Konfliktanalyse und Maßnahmen“ (LBP-2) dargestellt. Nähere Hinweise zu Anzahl und exakter Verortung der Totholzelemente erfolgen in der Ausführungsplanung.

Maßnahme 3: Wiederherstellung temporär in Anspruch genommener Eingriffsflächen

Ziel:

- Erhalt der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes

Die für die Dauer der Baumaßnahme vorübergehend in Anspruch genommenen Transport-, Arbeits- und BE-Flächen werden nach Beendigung der Maßnahmen in ihrem ursprünglichen Zustand wiederhergestellt.

Für die Wiederherstellung der temporär beeinträchtigten Rasenfläche in der Nähe der Montageplattform soll eine Regiosaatgut-Mischung aus dem Ursprungsgebiet 2 („Westdeutsches Tiefland mit Unterem Weserbergland“) verwendet werden. Hierfür bietet sich eine für den städtischen Bereich geeigneten Rasenmischung (z. B. Kräuterrasen,



Ansaatmenge: 10 g/m²) an. Die angrenzende vegetationsarme Böschung kann der Selbstbegrünung überlassen werden.

Eine Ausnahme für die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands betrifft die 13 x 6 m große Montageplattform im Süden des Uni-Sees: Diese soll in Abstimmung mit dem ASV Petri-Heil 04 einer **Nachnutzung als Anglersteg** zugeführt werden.

Auch die Flächen, die an den Container angrenzen, werden nach Beendigung der Bauarbeiten kleinflächig anders gestaltet als im Ist-Zustand: Vorgesehen ist ein 2 m breiter **Randstreifen aus Rindenmulch** an der Tür-Seite des Containers. Die übrigen Randbereiche sollen mit einer für den städtischen Bereich geeigneten **Rasenmischung aus Regio-Saatgut** (s. o.) wiederhergestellt werden.

Für die Bauarbeiten an der Kabeltrasse im westlichen Böschungsbereich des Uni-Sees müssen nur wenige Gehölze entnommen werden. (Der benötigte Arbeitsstreifen entspricht ungefähr der Breite eines kleinen Schaufelbaggers.) Diese sind im Verhältnis 1 : 1 (für entnommene Sträucher) nachzupflanzen. Sofern ein Baum entfernt werden muss, so sollen stattdessen zwei Sträucher (z. B. Blutroter Hartriegel – *Cornus sanguinea*, Gewöhnliche Hasel – *Corylus avellana* oder Schwarzer Holunder – *Sambucus nigra*) angepflanzt werden, da ein Baumbewuchs auf der Kabeltrasse nicht zulässig ist. Für die Pflanzungen sind gebietseigene Gehölze, d. h. Pflanzgut aus dem Vorkommensgebiet 1 „Norddeutsches Tiefland“, zu verwenden (vgl. BMU 2012). Die Gehölzpflanzungen sind fachgerecht durchzuführen. Bei Ausfall ist das betreffende Gehölz in der auf den Ausfall folgenden Pflanzperiode (15.11.-30.03.) gleichwertig zu ersetzen.

3.4.3 Ermittlung des ausreichenden Mindestumfangs der Kompensation der verbleibenden Beeinträchtigungen

3.4.3.1 Ökologischer Wert – Bestand

Auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung im Untersuchungsgebiet wird die Bewertung des Naturhaushaltes durchgeführt. Die Ergebnisse dienen der nachfolgenden Eingriffsbeurteilung als Berechnungsgrundlage. Die Bewertung folgt dem Verfahren „Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung in NRW“ (LANUV NRW 2021).

Hierbei werden folgende Kriterien herangezogen:

- Natürlichkeit
- Gefährdung/Seltenheit
- Ersetzbarkeit/Wiederherstellbarkeit
- Vollkommenheit

Bei der Einstufung in eine Bewertungsskala von 0-10 wird eine Gleichgewichtung dieser Wertkriterien vorgenommen. Die Ermittlung des Gesamtwertes des Biotoptyps wird durch arithmetische Mittelwertbildung (gerundet) der o. g. vier Kriterien bestimmt. Die auf diese Weise ermittelten Biotopwerte werden anschließend in Beziehung zur bestehenden Fläche des jeweiligen Biotoptyps gesetzt. Hieraus ergeben sich dimensionslose „Ökologische Werteinheiten“ (ÖWE einer Biotoptypeneinheit = Biotopwert x Fläche).



Ist-Zustand

Der Uni-See wird im Planungsraum als bedingt naturfernes Gewässer (im Bereich der PV-Plattform und der Röhrichtinseln) bzw. als bedingt naturnahes Gewässer (im Bereich der Montageplattform) klassifiziert. An der westlichen Böschung des Gewässers befinden sich im Bereich der terrestrischen Kabeltrasse ein Ufergehölz sowie oberhalb angrenzend ein Gehölzstreifen. Der größte Teil der Kabeltrasse wird im vorhandenen Fuß- und Radweg angelegt. Der Container für die Netzanschlüsse wird auf einer Rasenfläche verortet; die drei angrenzenden Einzelbäume (Trauben-Eichen und Rot-Eiche) können erhalten bleiben. Für die Zuwegung zur Montageplattform wird der Schotterweg auf dem Gelände des ASV Petri-Heil 04 genutzt. Im Anschluss daran wird für die Verlängerung der Zufahrt temporär in eine Rasenfläche sowie in eine vegetationsarme Stillgewässerböschung eingegriffen.

Die Zuordnung der Biotoptypen erfolgt über die Karte „Biotoptypen und Nutzungsstrukturen“ (LBP-1).

In der nachfolgenden Tab. 13 im Kap. 3.4.3.2 sind die Ergebnisse der vorgenommenen Bewertung für den Teil des Bestandes, der durch die vorgesehenen Maßnahmen betroffen ist (Eingriffsraum), dargestellt. Hierdurch ist eine übersichtliche Gegenüberstellung von Bestand und Planung möglich.

Aufgrund der Tatsache, dass im Zuge der Bautätigkeiten (Anlage von Baufeldern und Zuwegungen) Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes auftreten, werden in der Bilanzierungstabelle nicht nur solche Biotoptypen aufgeführt, die durch anlagenbedingte Wirkfaktoren beeinflusst werden, sondern auch solche, die durch temporäre Beeinträchtigungen in Anspruch genommen werden.

3.4.3.2 Ökologischer Wert – Planung

Nachfolgend werden in tabellarischer Form die Zuwächse und Abnahmen der Biotopwerte bzw. der "Ökologischen Werteinheiten" (ÖWE) für den Planungszustand aufgeführt. Der ökologische Wert der vorgesehenen Maßnahmen wird gemäß dem LANUV-Verfahren „Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung in NRW“ (LANUV NRW 2021) für die neu geplanten Biotoptypen festgelegt.

Nordwestlich angrenzend an die PV-Plattform sowie randlich unterhalb der PV-Plattform und unterhalb der Röhrichtinseln wird strukturreiches Totholz auf dem Gewässergrund aufgebracht. Durch die Strukturanreicherung erfährt das Gewässer eine Verbesserung der Biotop- und Habitatvielfalt, so dass zu erwarten ist, dass der Uni-See in diesen Bereichen ökologisch aufgewertet wird. Genauere Ergebnisse hierzu wird das begleitende Monitoring liefern (s. Kap. 2.6). Während der Uni-See ohne eine strukturelle Aufwertung unterhalb der PV-Plattform als naturfern zu bezeichnen ist und mit dem **Biotopwert 3** bewertet wird, werden die randlichen Teilflächen unterhalb der Plattform, an denen Totholz eingebracht wird, mit dem **Biotopwert 4** bewertet. Die Röhrichtinseln aus Schilf beherbergen eine naturnahe, für Stillgewässer typische Vegetation – auch hier wird das Gewässer strukturell durch Totholz aufgewertet. Dort, wo sie verortet sind, erhält der Uni-See den **Biotopwert 7**. Was den Totholz-Einbau am Gewässergrund betrifft, der nordwestlich angrenzend an die PV-Plattform erfolgen wird, so wird das ehemalige Abgrabungsgewässer in diesen Bereichen bedingt naturnah sein und mit dem **Biotopwert 5** bewertet.

Im Bereich des Container-Standortes wird die Bauwerksfläche mit dem **Biotopwert 0** bewertet. Die angrenzenden Randstreifen erhalten die **Biotopwerte 4** (Rasenfläche nach Einsaat eines Kräuterrasens aus Regio-Saatgut) bzw. **2** (Randstreifen aus Rindenmulch).



Am Anglersteg schließlich, der zuvor als Montageplattform genutzt wird, wird der Uni-See mit dem **Biotopwert 2** bewertet. (Hier hat der Wasserkörper ein deutlich geringeres Volumen als unterhalb der PV-Plattform.)

Im Bereich des Ufergehölzes und des angrenzenden Gehölzstreifens wird zukünftig auf der Kabeltrasse kein Baumbewuchs mehr möglich sein. Daher wird die Kabeltrasse hier mit dem **Biotopwert 6** (für Gebüsche) bewertet.

Die Einsaat eines Kräuterrasens auf der temporär beanspruchten Rasenfläche wird mit dem **Biotopwert 4** bewertet. Sofern weitere Flächen im Zuge der Bautätigkeiten benötigt werden (z. B. Baustelleneinrichtungsfläche), so sind sie im Rahmen der Ausführungsplanung nachträglich zu bilanzieren.

Die nachfolgende Tab. 13 zeigt die Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung.



Tab. 13: Übersicht über die Biotopwerte im Eingriffsraum – Bestand und Planung

Ist-Zustand				Ziel-Zustand			
Biotoptyp	Fläche [m²]	Wert	ÖWE	Biotoptyp	Fläche [m²]	Wert	ÖWE
FG1-wf4a	10.185	4	40.740	PV-Plattform (Abgrabungsgewässer, naturfern)	5.395	3	16.185
				PV-Plattform mit randlichem Totholz-Einbau am Gewässergrund (Abgrabungsgewässer, bedingt naturfern)	751	4	3.004
				Röhrichtinseln mit Totholz-Einbau am Gewässergrund (Abgrabungsgewässer, bedingt naturnah)	942	7	6.594
				Totholz-Einbau am Gewässergrund, angrenzend an die PV-Plattform (Abgrabungsgewässer, bedingt naturnah)	3.097	5	15.485
FG1-wf3	78	6	468	Anglersteg (zuvor: Montageplattform; Abgrabungsgewässer, naturfern)	78	2	156
HC0-oq-oe	40	4	160	Container	15	0	0
				Randstreifen mit Rasenfläche (Einsaat von Regio-Saatgut)	19	4	76
				Randstreifen mit Rindenmulch	6	2	12
Temporäre Flächeninanspruchnahme (Baustellenflächen):							
BD3	2	7	14	Gebüsch auf Kabeltrasse	14	6	84
BE5	12	6	72				



Ist-Zustand				Ziel-Zustand			
Biotoptyp	Fläche [m²]	Wert	ÖWE	Biotoptyp	Fläche [m²]	Wert	ÖWE
HM4	68	3	204	Rasenfläche (Einsatz von Regio-Saatgut)	68	4	272
HH9	38	3	114	Stillgewässerböschung (Selbstbegrünung)	38	3	114
Summe	10.423		41.772		10.423		41.982
Kompensationsüberschuss: 41.982 - 41.772 = (+) 210 ÖWE							



3.4.4 Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation

Der Bestand im Eingriffs-/Maßnahmenraum des Untersuchungsgebietes kann aufgrund der aktuellen Nutzung insgesamt mit 41.772 ÖWE bewertet werden. Demgegenüber stehen bei Umsetzung der geplanten Maßnahmen 41.982 ÖWE im Eingriffs-/Maßnahmenraum.

Aus der Bilanzierung zwischen dem Eingriff in den Bestand und den vorgesehenen Maßnahmen ergibt sich somit eine sehr geringe positive Differenz von (+) $41.982 - 41.772 = (+) 210$ ÖWE.

4 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

4.1 Rechtliche Grundlagen

Der gesetzliche Artenschutz hat durch die Kleine Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes im Dezember 2007 und die aktuellen Änderungen in der Großen Novelle im Juli 2009 (in Kraft seit dem 01. März 2010) ein stärkeres Gewicht erlangt. So müssen die Artenschutzbelange entsprechend den europäischen Bestimmungen bei allen genehmigungspflichtigen Planungs- und Zulassungsverfahren nach einem bundesweit einheitlichen Vorgehen berücksichtigt werden.

Die Notwendigkeit zur Durchführung einer Artenschutzprüfung (ASP) im Rahmen von Planungsverfahren oder bei der Zulassung von Vorhaben ergibt sich aus den unmittelbar geltenden Regelungen des § 44 (1) BNatSchG in Verbindung mit §§ 44 (5) und (6) und 45 (7) BNatSchG. Damit sind die entsprechenden Artenschutzbestimmungen der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, RL 92/43/EWG) (Art. 12, 13 und 16 FFH-RL) und der Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL, RL 79/409/EWG) (Art. 5, 9 und 13 VS-RL) in nationales Recht umgesetzt worden.

Insgesamt bleibt das Artenschutzregime bei Planungs- und Zulassungsverfahren auf die europäisch geschützten FFH-Anhang IV-Arten und die europäischen Vogelarten beschränkt. Die „nur“ national besonders geschützten Arten sind nach Maßgabe des § 44 (5) Satz 5 BNatSchG von den artenschutzrechtlichen Verboten freigestellt und werden wie alle übrigen Arten grundsätzlich nur im Rahmen der Eingriffsregelung behandelt.

Da sich bei den beiden Schutzkategorien „europäisch geschützte Arten des Anhangs IV der FFH-RL“ und „europäische Vogelarten“ grundlegende Probleme für die Planungspraxis ergeben hatten – beispielsweise müssten streng genommen auch Irrgäste oder sporadische Zuwanderer berücksichtigt werden – hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz für Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) eine naturschutzfachlich begründete Auswahl derjenigen Arten getroffen, die bei einer Artenschutzprüfung (ASP) im Sinne einer Art-für-Art-Betrachtung einzeln zu bearbeiten sind. Diese Arten werden in Nordrhein-Westfalen „planungsrelevante Arten“ genannt (vgl. MKULNV NRW 2016, MUNLV NRW 2007).

4.2 Vorgehensweise und Methodik

4.2.1 Methodik

Eine Artenschutzprüfung (ASP) lässt sich in drei Stufen unterteilen (MKULNV NRW 2016):



Stufe I: Vorprüfung (Artenspektrum, Wirkfaktoren)

In dieser Stufe wird durch eine überschlägige Prognose geklärt, ob und ggf. bei welchen Arten artenschutzrechtliche Konflikte auftreten können. Um dies beurteilen zu können, sind verfügbare Informationen zum betroffenen Artenspektrum einzuholen. Vor dem Hintergrund des Vorhabentyps und der Örtlichkeit sind alle relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens einzubeziehen. Nur wenn artenschutzrechtliche Konflikte möglich sind, ist für die betreffenden Arten eine vertiefende Art-für-Art-Betrachtung in Stufe II erforderlich.

Stufe II: Vertiefende Prüfung der Verbotstatbestände

Hier werden Vermeidungsmaßnahmen inklusive vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen und ggf. ein Risikomanagement konzipiert. Anschließend wird geprüft, bei welchen Arten trotz dieser Maßnahmen gegen die artenschutzrechtlichen Verbote verstoßen wird.

Stufe III: Ausnahmeverfahren

In dieser Stufe wird geprüft, ob die drei Ausnahmevoraussetzungen (zwingende Gründe, Alternativlosigkeit, Erhaltungszustand) vorliegen und insofern eine Ausnahme von den Verboten zugelassen werden kann.

Zunächst wird geprüft, ob Vorkommen europäisch geschützter Arten im Wirkungsbereich des Vorhabens bekannt oder zu erwarten sind. Für diese Arten sind die zu erwartenden Auswirkungen durch das Vorhaben zu untersuchen und zu beurteilen, ob Konflikte mit den artenschutzrechtlichen Vorschriften möglich sind (Stufe I).

In Bezug auf den Artenschutz sind dabei folgende Aspekte zu prüfen:

- Der Tatbestand der Tötung oder Verletzung von Individuen artenschutzrechtlich relevanter Arten ist nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu prüfen.
- Im Hinblick auf das Störungsverbot ist nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG zu prüfen, ob sich der Erhaltungszustand ggf. betroffener lokaler Populationen vorhabenbedingt verschlechtern könnte.
- Unter Berücksichtigung des § 44 Abs. 5 BNatSchG ist bei zulässigen Eingriffen gemäß § 15 zu prüfen, ob Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Arten des Anhangs IV der FFH-RL oder europäische Vogelarten im Sinne § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG im Einflussbereich des Vorhabens vorkommen und beeinträchtigt werden könnten.

Das Verbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ist nicht verletzt, soweit die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Im Rahmen dieser Prüfungen werden, sofern Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können, auch Möglichkeiten von Vermeidungsmaßnahmen und vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) sowie ggf. eines Risikomanagements geprüft (Stufe II).

Falls ein Verbotstatbestand nicht auszuschließen ist, ist zu prüfen, inwiefern eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG in Bezug auf Art. 16 FFH-RL und Art. 9 VS-RL gewährt werden kann (Stufe III).



4.2.2 Datengrundlage

Folgende Datenquellen bilden die Grundlage zur Beurteilung potenzieller Beeinträchtigungen, die u. U. durch das geplante Vorhaben mit den (potenziell) im Untersuchungsraum vorkommenden europäisch geschützten Arten des Anhangs IV der FFH-RL und der europäischen Vogelarten entstehen:

- Datenabfrage der planungsrelevanten Arten des Messtischblatt-Quadranten (MTB-Q) 4806/2 (LANUV NRW 2023c)
- Für Brut- und Rastvögel: ergänzende Hinweise zum Vorkommen im MTB-Q 4806/2 aus „Die Vogelwelt von Düsseldorf und Umgebung. Brutvogelatlas mit avifaunistischen Beiträgen“ (SCHUMANN & KRAUSE 2018)
- Pflege- und Entwicklungsplan für den Uni-See (ASV PETRI-HEIL 04 & NABU 2009)
- Nebenbeobachtungen während der Biotoptypenkartierung am 28.04.2023 und einer vorherigen Geländebegehung am 27.02.2023
- Fundortkataster des LANUV NRW (LANUV NRW 2023d): keine Hinweise auf Fundpunkte im UG und in dessen näherer Umgebung

4.3 Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Arten

Die nachfolgenden Tabellen stellen die artenschutzrechtlich relevanten Arten getrennt nach den Tiergruppen Säugetiere, Vögel, Reptilien, Schmetterlinge und Libellen dar. Für andere Tiergruppen sowie für Farn- und Blütenpflanzen liegen keine Nachweise vor.

Die Tabellen zu den artenschutzrechtlich relevanten Arten basieren auf den Angaben der o. g. Datenquellen.

In den Tabellen werden u. a. die Gefährdungseinschätzungen der betrachteten Arten gemäß Roter Liste NRW sowie Angaben zum Erhaltungszustand der Arten in NRW (atlantische Region) (NWO & LANUV NRW 2016/2021, LANUV NRW 2023c) dargestellt.

Gefährdung (RL NRW 2011, Brutvögel (= RL NRW_b): 2021, wandernde Vogelarten (= RL NRW_w): 2016)

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- D Daten nicht ausreichend
- G Gefährdungsausmaß unbekannt
- R durch extreme Seltenheit gefährdet
- V Vorwarnliste
- S dank Schutzmaßnahmen gleich/geringer/nicht mehr gefährdet
- * ungefährdet

Erhaltungszustand

-  günstig
-  ungünstig/unzureichend
-  ungünstig/schlecht



Tab. 14: Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Säugetiere

Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	streng geschützt Anh. IV FFH-RL RL NRW V	Waldfledermaus; waldreiche und strukturreiche Parklandschaften. Quartiere befinden sich überwiegend in Bäumen, z. T. werden auch Gebäude (Spalten) genutzt. Als Jagdhabitate werden Wälder, aber auch offene und halboffene Bereiche mit Gehölzstrukturen sowie Gewässer genutzt. Außerdem jagen die Tiere auch über beleuchteten Plätzen im Siedlungsbereich.	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	- keine Quartierspotenziale in den zu rodenden Gehölzen - Bautätigkeiten finden nur zur Tageszeit statt. → keine Betroffenheit zu erwarten
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	streng geschützt Anh. IV FFH-RL RL NRW *	Gebäudefledermaus strukturreicher Landschaften, auch in Siedlungsbereichen. Quartiere befinden sich überwiegend in bzw. an Gebäuden (Spalten). Zur Jagd werden hauptsächlich Gewässer, Gehölze und im Siedlungsbereich auch Straßenlaternen aufgesucht.	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	- keine Quartierspotenziale in den zu rodenden Gehölzen - Bautätigkeiten finden nur zur Tageszeit statt. → keine Betroffenheit zu erwarten
Feldhamster (<i>Cricetus cricetus</i>)	streng geschützt Anh. IV FFH-RL RL NRW 1	struktur- und artenreiche Ackerlandschaften mit tiefgründigen, nicht zu feuchten Löss- und Lehm Böden und tiefem Grundwasserspiegel (> 120 cm).	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Tab. 15: Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Vögel

Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	streng geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b 3 RL NRW _w V	Brütet im Randbereich von Altholzbeständen, Feldgehölzen, v. a. in lichten 80-100jährigen Kiefernwäldern oder in Parklandschaften; jagt in (halb-)offenen Landschaften im Umfeld der Bruthabitate (oftmals über Gewässern).	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 1 Brutpaar im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Bluthänfling (<i>Carduelis cannabina</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w V	heckenreiche Agrarlandschaften, Heide-, Ödland- und Ruderalflächen; auch urbane Lebensräume, wie Gärten, Parkanlagen und Friedhöfe	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 8-20 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>)	streng geschützt Anh. I VS-RL RL NRW_b * RL NRW_w V	Fließ- und Stillgewässer mit Abbruchkanten und Steilufern; brütet bevorzugt an vegetationsfreien Steilwänden aus Lehm oder Sand in selbst gegrabenen Brutröhren; Nahrungssuche in kleinfischreichen Gewässern mit guten Sichtverhältnissen und überhängenden Ästen als Ansitzwarten	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 1 Brutpaar im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018); regelmäßiger Gast gem. ASV Petri-Heil 04 & NABU (2009)	- kein Bruthabitat im UG vorhanden - potenzielle Störung im Rast- und Nahrungshabitat während der Bauphase; genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden - keine anlagebedingte Beeinträchtigung der Jagd, da der Abstand der Floating PV-Anlage zum Ufer mehr als 40 m beträgt - Die später als Aussichtsplattform zu nutzende Montageplattform befindet sich auf dem Gelände des ASV und somit in einem Bereich, der einem starken Freizeitdruck unterliegt (Wirkfaktoren: optische Reizauslöser/Bewegung und akustische Reize). Daher wird das nahe Umfeld vermutlich bereits im Ist-Zustand bei der Jagd gemieden. - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden
--	---	--	---	--



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
				Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit weitestgehend vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten
Feldlerche (<i>Alda arvensis</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3S RL NRW _w V	reich strukturiertes Ackerland, extensiv genutzte Grünländer, Brachen sowie größere Heidegebiete.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 51-150 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Feldschwirl (<i>Locustella naevia</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w *	gebüschreiche, feuchte Extensivgrünländer, größere Waldlichtungen, grasreiche Heidegebiete sowie Verlandungszonen von Gewässern; seltener auch in Getreidefeldern.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); gemäß dem Brutvogelatlas von Düsseldorf gibt es im Zeitraum 2015-2017 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Feldsperling (<i>Passer montanus</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w *	halboffene Agrarlandschaften mit einem hohen Grünlandanteil, Obstwiesen, Feldgehölzen und Waldrändern sowie Randbereiche ländlicher Siedlungen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 21-50 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Flussregenpfeifer (<i>Charadrius dubius</i>)	streng geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b 2 RL NRW _w *	ursprünglich sandige oder kiesige Ufer größerer Flüsse sowie Überschwemmungsflächen; heute überwiegend Sekundärlebensräume wie Sand- und Kiesabgrabungen, Gewässer sind Teil des Brutgebietes, können jedoch getrennt liegen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- Die schotterreiche Stillgewässerböschung im südlichen UG wäre potenziell als Bruthabitat geeignet, sie unterliegt jedoch, auf dem Gelände des ASV gelegen, einem starken Freizeitdruck. - Falls sich hier dennoch ein Brutpaar ansiedeln sollte: Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit weitestgehend vermieden. → Bei Einhaltung der Bauzeitenbeschränkung ist keine Betroffenheit zu erwarten. → Bei Änderungen der Rahmenbedingungen würden ggf. weitere Überprüfungen und Maßnahmen erforderlich werden.



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Gartenrotschwanz (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b V RL NRW _w V	reich strukturierte Landschaften, v. a. lichte Altholzbestände, Hecken mit alten Überhältern in der halboffenen Agrarlandschaft, Streuobstwiesen, Feldgehölze, Alleen und Auengehölze.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); gemäß dem Brutvogelatlas von Düsseldorf gibt es im Zeitraum 2015-2017 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Girlitz (<i>Serinus serinus</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 2 RL NRW _w 3	abwechslungsreiche Landschaft mit lockerem Baumbestand in der Stadt, auf Friedhöfen, in Parks und Kleingartenanlagen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	besonders geschützt Koloniebrüter RL NRW _b * RL NRW _w *	offene Feldflur (frisches bis feuchtes Grünland oder Ackerland) und Gewässer; brütet auf Bäumen (Koloniebrüter).	8-20 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018); regelmäßiger Gast gem. ASV Petri-Heil 04 & NABU (2009); Nahrungsgast während der Biotoptypenkartierung am 28.04.2023 und einer vorherigen Geländebegehung am 27.02.2023	- keine Kolonie im UG - potenzielle Störung im Rast- und Nahrungshabitat während der Bauphase; genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden - Ein anlagebedingt vermindertes Nahrungsangebot ist nicht zu erwarten. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)	streng geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w *	Kulturlandschaften mit Waldgebieten und Feldgehölzen; Brutplätze befinden sich zumeist in Wäldern mit altem Baumbestand, vorzugsweise mit freier Anflugmöglichkeit durch Schneisen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>)	streng geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b 2S RL NRW _w 3	Charaktervogel offener Grünlandgebiete; bevorzugt als Brutgebiet feuchte, extensiv genutzte Wiesen und Weiden, aber weicht zunehmend auf Ackerflächen aus; Rastgebiete: offene Agrar-flächen in den Niederungen großer Flussläufe, großräumige Feuchtgrünlandbereiche sowie Bördelandschaften.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 4-7 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Kleinspecht (<i>Dryobates minor</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3	Parkartige oder lichte Laub- und Mischwälder, Weich- und Hartholzauen sowie feuchte Erlen- und Hainbuchenwälder mit einem hohen Alt- und Totholzanteil, auch im Siedlungsbereich in strukturreichen Parkanlagen, Villen- und Obstgärten mit altem Baumbestand.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaar im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- junge, zu rodende Gehölze, die als Lebensraum für den Kleinspecht eher ungeeignet sind - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit weitestgehend vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	besonders geschützt Koloniebrüter RL NRW _b * RL NRW _w *	Große Flüsse und größere stehende Gewässer (z. B. Baggerseen, größere Teichkomplexe).	Bis Anfang April Gastvogel gem. ASV Petri-Heil 04 & NABU (2009) (2009); Brutvogel am Südparksee (UNB 2018, mündl. Mitteilung); Nahrungsgast während der Biotoptypenkartierung am 28.04.2023 und einer vorherigen Geländebegehung am 27.02.2023	- keine Kolonie im UG - potenzielle Störung im Rast- und Nahrungshabitat während der Bauphase; genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden - Ein anlagebedingt vermindertes Nahrungsangebot ist nicht zu erwarten. → keine Betroffenheit zu erwarten
Kuckuck (<i>Cuculus canorus</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 2 RL NRW _w 2	Fast alle Lebensräume, bevorzugt in Parklandschaften, Heide- und Moorebenen, lichten Wäldern sowie an Siedlungsrändern und auf Industriebrachen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 „Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	streng geschützt RL NRW _b * RL NRW _w *	Kulturlandschaften mit geeignetem Baumbestand als Brutplatz, v. a. Waldränder, Feldgehölze und Einzelbäume; Offenlandbereiche als Jagdgebiet.	Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 8-20 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Mehlschwalbe (<i>Delichon urbica</i>)	besonders geschützt Koloniebrüter RL NRW _b 3S RL NRW _w *	Kulturfolger im Siedlungsbereich; Lehmnesten werden meist an Außenwänden freistehender Gebäude angebracht; Nahrungssuche an insektenreichen Gewässern und in offenen Agrarlandschaften.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 21-50 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- keine geeigneten Bruthabitatbedingungen im UG vorhanden - keine Beeinträchtigung jagender Mehlschwalben - Ein anlagebedingt vermindertes Nahrungsangebot ist nicht zu erwarten. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Nachtigall (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b 3 RL NRW _w V	Gebüschreiche Ränder von Laub- und Mischwäldern, Feldgehölze, Gebüsche, Hecken sowie naturnahe Parkanlagen, bevorzugt wird die Nähe zu Gewässern, Feuchtgebieten oder Auen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); gemäß dem Brutvogelatlas von Düsseldorf im Jahr 2015-2017 8-20 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- Ein Bruthabitat im Bereich des Eingriffsraums im westlichen UG kann nicht ausgeschlossen werden. Der Eingriffsraum ist sehr klein, so dass die Lebensstätte nur unwesentlich verändert und nicht zerstört werden würde. - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit vermieden. → Bei Einhaltung der Bauzeitenbeschränkung ist keine Betroffenheit zu erwarten. → Bei Änderungen der Rahmenbedingungen würden ggf. weitere Überprüfungen und Maßnahmen erforderlich werden.



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)	besonders geschützt Anh. I VS-RL RL NRW _b V RL NRW _w *	extensiv genutzte, halboffene Kulturlandschaften mit aufgelockertem Gebüschbestand, Einzelbäumen sowie insektenreichen Ruderal- und Saumstrukturen; Nest in dichten, hoch gewachsenen Büschen (Dornsträuchern)	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 1 Brutpaar im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Pirol (<i>Oriolus oriolus</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b 1 RL NRW _w 2	Feuchte, lichte und sonnige Laubwälder, Auenbereiche, feuchte Wälder in Wassernähe.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Rauchschwalbe (<i>Hirundo rustica</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w *	Charakterart für extensiv genutzte, bäuerliche Kulturlandschaft; Nester werden in Gebäuden mit Einflugmöglichkeiten (z.B. Viehställe, Scheunen, Hofgebäude) aus Lehm und Pflanzenteilen gebaut.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 21-50 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Bruthabitatbedingungen im UG vorhanden - keine Beeinträchtigung jagender Rauchschwalben - Ein anlagebedingt vermindertes Nahrungsangebot ist nicht zu erwarten. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Rebhuhn (<i>Perdix perdix</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 2S	Offene, kleinräumig strukturierte Kulturlandschaften mit Ackerflächen, Brachen und Grünländern; wesentlich sind Acker- und Wiesenränder, Wegraine.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 4-7 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Schleiereule (<i>Tyto alba</i>)	streng geschützt RL NRW _b *S	Kulturfolger in halboffenen Landschaften, in engem Kontakt zu menschlichen Siedlungsbereichen; Jagdgebiete: Viehweiden, Wiesen und Äcker, Randbereiche von Wegen, Straßen, Gräben sowie Brachen; Nistplatz und Tagesruhesitz: störungsarme, dunkle, geräumige Nischen in Gebäuden mit freien An- und Abflugmöglichkeiten (z. B. Dachböden, Scheunen, Taubenschläge, Kirchtürme) in Einzellagen, Dörfern und Kleinstädten.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Schnatterente (<i>Anas strepera</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b * RL NRW _w *	besiedelt seichte, stehende bis langsam fließende, eutrophe Binnen- und brackige Küstengewässer; im Binnenland v. a. an Altarmen, Altwässern sowie auf Abgrabungsgewässern.	Rastende Durchzügler/ Wintergäste während einer Geländebegehung am 27.02.2023; regelmäßiger Durchzügler und Wintergast in Düsseldorf und Umgebung (außerdem seltener Brutvogel) (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- potenzielle Störung im Rast- und Nahrungshabitat während der Bauphase; genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden - Ein anlagebedingt vermindertes Nahrungsangebot ist nicht zu erwarten. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Schwarzkehlchen (<i>Saxicola rubicola</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b * RL NRW _w *	Magere Offenlandbereiche mit kleinen Gebüsch, Hochstauden, strukturreichen Säumen und Gräben. Grünlandflächen, Moore und Heiden sowie Brach- und Ruderalflächen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 1 Brutpaar im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)	streng geschützt RL NRW _b * RL NRW _w *	Gehölzreiche Kulturlandschaften, v. a. halboffene, Parklandschaften mit kleinen Waldinseln und Gebüsch; Brutplätze meist in Nadelbaumbeständen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 4-7 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- junge, zu rodende Gehölze, die als Lebensraum für den Sperber eher ungeeignet sind - in den Gehölzen keine Sichtung von Nestern oder Horsten bei den Geländebegehungen - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w *	brütet in Gebieten mit Angebot an Brutplätzen (Höhlenbrüter); Nahrungshabitat: nicht zu trockenes, kurzrasiges Grünland im näheren Umkreis der Bruthöhle, oft enger Anschluss an Weidevieh, Pferdehaltung etc. und landwirtschaftliche Tätigkeiten.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 151-400 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018); 1 Brutpaar (in einer Baumhöhle) gem. ASV Petri-Heil 04 & NABU (2009) (2009)	- junge, zu rodende Gehölze, die als Lebensraum für den Star eher ungeeignet sind - Baumhöhlen wurden im Zuge der Geländebegehungen nicht gesichtet. - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten
Steinkauz (<i>Athene noctua</i>)	streng geschützt RL NRW _b 3S	offene und grünlandreiche Kulturlandschaften mit einem guten Höhlenangebot; Jagdgebiete: kurzrasige Viehweiden sowie Streuobstgärten; Brutplatz: Baumhöhlen (v. a. in Obstbäumen, Kopfweiden) sowie Höhlen und Nischen in Gebäuden und Viehställen, gerne werden auch Nistkästen angenommen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 8-20 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Teichrohrsänger (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b V RL NRW _w *	benötigt Schilfröhrichte an Fluss- und Seeufern, an Altwässern, in Sümpfen; in der Kulturlandschaft auch an schilfgesäumten Gräben/Teichen, an renaturierten Abgrabungsgewässern.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 4-7 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- Die Schilfröhrichtsäume an den Flachwasserzonen des nördlichen Uni-Sees könnten als Bruthabitat des Teichrohrsängers in Frage kommen. Diese befinden sich in einer Entfernung von mind. ca. 60 m zum Eingriffsraum, so dass die Fluchtdistanz (10 m gem. BERNOTAT & DIERSCHKE 2021) nicht unterschritten wird. Gegenüber Lärm besteht keine besondere Empfindlichkeit (BMVBS 2010). → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	streng geschützt RL NRW _b V RL NRW _w *	Offene strukturreiche Kulturlandschaften, oft in Siedlungsnähe; Nahrungsgebiete: Flächen mit niedriger Vegetation wie Dauergrünland, Äcker und Brachen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 4-7 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- junge, zu rodende Gehölze, die als Lebensraum für den Turmfalken eher ungeeignet sind - in den Gehölzen keine Sichtung von Nestern oder Horsten bei den Geländebegehungen - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten
Uferschwalbe (<i>Riparia riparia</i>)	streng geschützt Art. 4 (2) VS-RL Koloniebrüter RL NRW _b 2S RL NRW _w V	ursprünglich natürlich entstehende Steilwände und Prallhänge an Flussufern; heute vor allem in Sand-, Kies- oder Lößgruben an senkrechten, vegetationsfreien Steilwänden aus Sand/Lehm mit freier An- und Abflugmöglichkeit; Nahrungsflächen: insektenreiche Gewässer, Wiesen, Weiden und Felder, nicht weit von den Brutplätzen entfernt.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); gemäß dem Brutvogelatlas von Düsseldorf gibt es im Zeitraum 2015-2017 keine Brutpaare im MTB-Q 4806/2 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	kein Bruthabitat im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)	besonders geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w V	offene, gehölzarme Kulturlandschaften mit ausgedehnten Ackerflächen; Ackerbrachen, Getreidefelder, Grünländer mit hoher Krautschicht; Nest am Boden in flachen Mulden zwischen hoher Kraut- und Grasvegetation.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 2-3 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Waldkauz (<i>Strix aluco</i>)	streng geschützt RL NRW _b *	Reich strukturierte Kulturlandschaften, v. a. lichte und lückige Altholzbestände in Laub- und Mischwäldern, Parkanlagen, Gärten oder Friedhöfen, gutes Angebot an Höhlen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 4-7 Brutpaare im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- junge, zu rodende Gehölze - Baumhöhlen wurden im Zuge der Geländebegehungen nicht gesichtet. - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit weitgehend vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Waldohreule (<i>Asio otus</i>)	streng geschützt RL NRW _b 3 RL NRW _w V	Halboffene Parklandschaften mit kleinen Feldgehölzen, Baumgruppen und Waldrändern, auch im Siedlungsbereich in Parks und Grünanlagen; Jagdgebiete: strukturreiche Offenlandbereiche sowie größere Waldlichtungen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); 1 Brutpaar im MTB-Q 4806/2 2015-2017 (SCHUMANN & KRAUSE 2018).	- junge, zu rodende Gehölze, die als Lebensraum für die Waldohreule eher ungeeignet sind - in den Gehölzen keine Sichtung von Nestern oder Horsten bei den Geländebegehungen - Durch die vorgesehene Bauzeitenbeschränkung (s. Kap. 3.4.1: Beseitigen von Gehölzen zwischen Oktober und Februar, Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar) werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit vermieden. → keine Betroffenheit zu erwarten
Waldwasserläufer (<i>Tringa ochropus</i>)	streng geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _w *	rastet in nahrungsreichen Flachwasserzonen und Schlammflächen von Still- und Fließgewässern unterschiedlicher Größe; tritt an Flüssen, Seen, Kläranlagen, aber auch Wiesengräben, Bächen, kleineren Teichen und Pfützen auf.	MTB-Q 4806/2: 'Rast/Wintervorkommen' ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); regelmäßiger Durchzügler in Düsseldorf und Umgebung (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Zwergsäger (<i>Mergellus albellus</i>)	besonders geschützt Anh. I VS-RL RL NRW _w *	Überwinterungsgebiete an ruhigen Buchten und Altarmen größerer Flüsse sowie Bagger- und Stauseen mit Flachwasserzonen.	MTB-Q 4806/2: 'Rast/Wintervorkommen' ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); regelmäßiger Wintergast in Düsseldorf und Umgebung (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	- potenzielle Störung in einem potenziellen Rast- und Nahrungshabitat während der Bauphase; genügend Ausweichmöglichkeiten vorhanden - Ein anlagebedingt vermindertes Nahrungsangebot ist nicht zu erwarten. → keine Betroffenheit zu erwarten
Zwergtaucher (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	besonders geschützt Art. 4 (2) VS-RL RL NRW _b * RL NRW _w *	brütet an stehenden Gewässern mit dichter Verlandungs- bzw. Schwimmblattvegetation; freischwimmendes Nest auf Wasserpflanzen.	MTB-Q 4806/2: Brutvorkommen ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c); gemäß dem Brutvogelatlas von Düsseldorf gibt es im Zeitraum 2015-2017 kein Brutpaar im MTB-Q 4806/2 (SCHUMANN & KRAUSE 2018)	kein Bruthabitat im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Tab. 16: Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Reptilien

Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	streng geschützt FFH Anh. IV FFH-RL RL NRW 3	Magerbiotope wie trockene Waldränder, Bahndämme, Heideflächen, Dünen, Steinbrüche, Kiesgruben, Wildgärten und ähnliche Lebensräume mit einem Wechsel aus offenen, lockerbödigem Abschnitten und dichter bewachsenen Bereichen. In kühleren Gegenden beschränken sich die Vorkommen auf wärmebegünstigte Standorte. Wichtig sind auch Elemente wie Totholz und Altgras.	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c) Die Zauneidechsen-Vorkommen im Bereich des MTB-Q 4806/2 beziehen sich auf den Himmelgeister Rheinbogen (vgl. NRW.OBSERVATION 2023).	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten

Tab. 17: Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Libellen

Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Grüne Flussjungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	streng geschützt Anh. II + IV FFH-RL RL NRW 1	Typische Fließgewässerart, besiedelt langsam fließende Bäche und Flüsse mit sandig-kiesigem Substrat und geringer Wassertiefe. Die Ufer sollten abschnittsweise sonnig oder nur gering durch Ufergehölze beschattet sein.	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Asiatische Keiljungfer (<i>Stylurus flavipes</i>)	streng geschützt Anh. IV FFH-RL RL NRW D	Reine Fließgewässerart; Primärstandorte: v. a. Mittel- und Unterläufe großer natürlich mäandrierender Ströme und Flüsse mit beruhigten Buchten und Gleithangzonen, seltener kleine Fließgewässer; Sekundärstandorte: Naturnahe, strömungsarme Buhnenfelder, Hafenbecken	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten
Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)	streng geschützt Anh. II + IV FFH-RL RL NRW 2S	Bevorzugte Entwicklungsgewässer sind besonnte, fischfreie und mesotrophe Stillgewässer, insbesondere in Moorengebieten. Die Gewässer, z. B. aufgelassene Torfstiche, benötigen einige offene Bereiche, völlig zugewachsene Gewässer werden von der Art gemieden.	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten

Tab. 18: Vorkommen und potenzielle Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Schmetterlinge

Art/ Erhaltungszustand	Gefährdung	Standortansprüche	Vorkommen	Potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (<i>Phengaris nausithous</i>)	streng geschützt Anh. II + IV FFH-RL RL NRW 2S	Einschürige Feuchtwiesen, Feuchtwiesenbrachen und feuchte Hochstaudenfluren, trockenere und von Hochstauden durchsetzte Pfeifengraswiesen ebenfalls gerne besiedelt.	MTB-Q 4806/2: Nachweis ab 2000 vorhanden (LANUV NRW 2023c)	- keine geeigneten Habitatbedingungen im UG vorhanden → keine Betroffenheit zu erwarten



4.4 Beurteilung der Betroffenheit artenschutzrechtlich relevanter Arten

Die Beurteilung der möglichen Betroffenheit der artenschutzrechtlich relevanten Arten erfolgt im Rahmen der ASP (Stufe I) in einer Potenzial-Risiko-Betrachtung.

Wie in den Tabellen 14-18 aufgeführt, sind aufgrund ungeeigneter Standortausprägungen die vier für den MTB-Q 4806/2 aufgeführten Insektenarten (Tagfalter, Libellen) sowie die Reptilienart (Zauneidechse) nicht im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Für diese Arten kann bereits frühzeitig eine Betroffenheit ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für den Feldhamster sowie für zahlreiche Vogelarten.

Für die anderen Säugetier- und Brutvogelarten kann im Untersuchungsgebiet ein potenzielles Vorkommen aufgrund geeigneter Standortausprägungen im Eingriffsraum bzw. in dessen naher Umgebung nicht ausgeschlossen werden.

Fledermäuse

Zusätzlich zu den im MTB-Q 4806/2 genannten Arten Kleinabendsegler und Zwergfledermaus könnten weitere Fledermausarten, die (zumindest zeitweise) Baumquartiere beziehen, im Untersuchungsgebiet vorkommen. Ebenfalls nicht auszuschließen ist, dass es neben der Zwergfledermaus weitere Arten gibt, die schwerpunktmäßig Quartiere in Siedlungen haben, und die über der Wasseroberfläche nach Insekten jagen könnten. Die folgenden Aussagen beziehen sich auf alle Fledermausarten:

Die Gehölzbestände im Eingriffsbereich weisen keine geeigneten Winterquartiersqualitäten auf. Auch Tagesquartierqualitäten sind in den zu rodenden Gehölzen nicht ausgeprägt. Tötungen oder Verletzungen sowie eine Beseitigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind durch die Rodungsmaßnahmen aufgrund fehlender Quartiersqualitäten nicht zu erwarten.

Beeinträchtigungen durch Störungen, die die Erhaltungszustände der potenziell vorkommenden Fledermausarten verschlechtern könnten, sind ebenfalls nicht zu erwarten, da diese keine besondere Empfindlichkeit gegenüber Störungen (Licht- und Lärmemissionen) aufweisen. Das Störungspotenzial wird außerdem dadurch begrenzt, dass keine Nacharbeiten vorgesehen sind. Somit wird die Jagd der Fledermäuse, die auch über dem Uni-See stattfinden kann, nicht beeinträchtigt.

Auch wenn Nahrungshabitate nicht den Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 BNatSchG unterliegen (vgl. KAISER 2018), so ist darauf hinzuweisen, dass ein signifikanter Rückgang der Biomasse der Insekten (als Nahrungstiere der Fledermäuse) vorhabenbedingt nicht zu erwarten ist.

Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG werden durch das geplante Vorhaben auf Fledermausarten nicht ausgelöst.

Vögel

In den Vegetationsbeständen innerhalb der Eingriffsbereiche und in deren naher Umgebung können Vorkommen planungsrelevanter Brutvogelarten nicht ausgeschlossen werden.

Dadurch, dass es eine Bauzeitenbeschränkung gibt (s. Kap. 3.4.1), wonach Bauarbeiten zwischen Anfang August und Ende Februar durchgeführt werden, werden Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit weitestgehend vermieden.

Die Entnahme der Gehölze im Trassenbereich der Kabeltrasse ist auf die Wintermonate beschränkt, so dass Tötungen und Verletzungen von Vögeln ausgeschlossen werden können. Da der Eingriffsraum sehr klein ist, sind die Auswirkungen auf eine potenziell betroffene



Lebensstätte der Nachtigall (Worst Case-Betrachtung) vernachlässigbar, zumal nach Beendigung der Bauarbeiten wieder Sträucher im Trassenbereich der Kabeltrasse angepflanzt werden. Dies gilt auch für Arten, die in der nahen Umgebung des Eingriffsraums brüten könnten (z. B. Sperber, Turmfalke, Kleinspecht, Star, Waldkauz, Waldohreule), und die durch die lokale Entnahme von Gehölzen eine kleinflächige Veränderung ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten erfahren könnten. Baumhöhlen, Nester oder Horste wurden während der Geländebegehungen in den Gehölzen des Untersuchungsgebietes nicht gesichtet. Zudem sind die zu entnehmenden Gehölze in einem jungen Alter, so dass sie wenig Potenzial für Baumhöhlen bieten.

Auch abseits der Gehölzbestände werden durch die o. g. Bauzeitenbeschränkung Störungen während der besonders sensiblen Brutzeit weitestgehend vermieden: Dies betrifft einen in einer Worst Case-Betrachtung nicht auszuschließenden potenziellen Brutplatz des Flussregenpfeifers an der schotterreichen Stillgewässerböschung im südlichen Untersuchungsgebiet sowie den Eisvogel, der allerdings nur als Gastvogel auf dem Uni-See in Erscheinung tritt. (Bei beiden Arten ist allerdings zu vermuten, dass sie stark frequentierte Bereiche aufgrund der Wirkfaktoren optische Reizauslöser/Bewegung und akustische Reize ohnehin bereits meiden.)

Während der Bauphase lassen sich Störungen in (potenziellen) Rast- und Nahrungshabitaten nicht gänzlich vermeiden. Aufgrund der Ausweichmöglichkeiten, sowohl innerhalb des Uni-Sees als auch auf benachbarte Gewässer, sind jedoch keine erheblichen Auswirkungen auf die lokalen Populationen von Eisvogel, Graureiher, Kormoran, Schnatterente und Zwergsäger ableitbar. In Bezug auf Lärmimmissionen besteht im Untersuchungsgebiet im Übrigen eine Vorbelastung aufgrund des Lärms, der von der Autobahn 46 ausgeht.

Neben den planungsrelevanten Vogelarten kommen im Untersuchungsgebiet auch allgemein häufige, weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten vor. Auch diese unterliegen den artenschutzrechtlichen Bestimmungen, da sich der Schutz auf alle europäischen Vogelarten bezieht. Durch das geplante Vorhaben sind möglicherweise auch die Lebensräume einiger weit verbreiteter, ungefährdeter Arten betroffen. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies Arten aus den ökologischen Gilden der Wasservögel (u. a. Blässhuhn, Haubentaucher, s. Abb. 17) und der Gehölz- und Gebüschbrüter (u. a. Mönchsgrasmücke, Zaunkönig). Auch für diese Arten ist es wichtig, dass die Bauzeitenbeschränkung eingehalten wird.

Anlagebedingt kommt es zu einer Einschränkung der für Wasservögel nutzbaren Wasserfläche. Ein vermindertes Nahrungsangebot ist jedoch nicht zu erwarten: Die FPV-Anlage wird nicht mehr als rd. 6.350 m² der Gewässerfläche bedecken, und ein Teilbereich unterhalb der Anlage (sowie angrenzend) wird durch den Einbau von Totholz ökologisch aufgewertet sein, wovon Fische und das Makrozoobenthos profitieren werden. Zudem bleiben die nahrungsreichen Flachwasserzonen von der Maßnahme unberührt.

Aufgrund der vorgesehenen Bauzeitenbeschränkung und der vorherrschenden Standortbedingungen kann davon ausgegangen werden, dass keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs.1 BNatSchG ausgelöst werden.

4.5 Zusammenfassende Beurteilung

Die Maßnahmen zur Errichtung einer Floating PV-Anlage auf dem Uni-See in Düsseldorf-Wersten lösen unter Berücksichtigung der Bauzeitenbeschränkung (Bauzeit: Anfang August und Ende Februar) nach aktuellem Kenntnisstand keine artenschutzrechtlichen Konflikte aus. Eine Artenschutzprüfung der Stufe II ist daher aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich.



Sollte von den vorgesehenen Rahmenbedingungen jedoch abgewichen werden, sind ggf. weiterführende Überprüfungen und Maßnahmen zu ergreifen, um artenschutzrechtliche Konflikte zu vermeiden. In einer Artenschutzprüfung der Stufe II müssten dann die potentiellen Auswirkungen auf die Arten bewertet und ggf. Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen entwickelt werden.



5 Literaturverzeichnis

- ASV PETRI-HEIL 04 & NABU (2009): Petri See - Pflege- und Entwicklungsplan. Unveröffentlicht.
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2021): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen –Teil II.6: Arbeitshilfe zur Bewertung störungsbedingter Brutauffälle bei Vögeln am Beispiel baubedingter Störwirkungen, 4. Fassung, Stand 31.08.2021, 31 S.
- BEZIRKSREGIERUNG DÜSSELDORF (1999): Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Flehe der Stadtwerke Düsseldorf AG (Wasserwerksbetreiber) – Wasserschutzgebietsverordnung Flehe vom 5. Juli 1999.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze.
- BMVBS - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2010) [Hrsg.]: Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“. URL: <http://www.kifl.de/pdf/ArbeitshilfeVoegel.pdf>
- ELWAS-WEB – Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW (2023). URL: <http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf> (abgerufen im März 2023).
- FREYHOF, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). – In: Haupt, H.; Ludwig, G.; Gruttke, H.; Binot-Hafke, M.; Otto, C. & Pauly, A. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 291-316.
- DWD – DEUTSCHER WETTERDIENST (2015): Verdunstung. URL: https://www.dwd.de/DE/leistungen/bilanzgutachten/download/verdunstung_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2023): Webbasierte Bodenkarte 1:50.000 von Nordrhein-Westfalen. URL: <http://www.wms.nrw.de/gd/bk050?>
- HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT (2023a): ENTWURF Floating-Solar-Anlage: Grundriss und Schnitte.
- HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT (2023b): Prüfbericht – Blendgutachten - Erstellung eines Gutachtens über den Einfluss der Solaranlage auf die Umgebung durch Reflexionen im Rahmen des allgemeinen Genehmigungsprozesses und für die öffentliche Auslegung und Beteiligung der Träger öffentlicher Belange nach § 3 und §4 BauGB. Unveröffentlichtes Gutachten.
- KAISER, T. (2018): Aktuelle Aspekte des Artenschutzes bei Eingriffsplanungen. In: Natur und Landschaft 93 (8): 365-370.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft und Stadt 10: 73-85.



- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – UNTERE WASSERBEHÖRDE (1990):
Limnologisches_Gutachten_Unisee.
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – UNTERE WASSERBEHÖRDE (2001):
Limnologisches_Gutachten_Unisee.
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – UMWELTAMT (2019): Wasserrechtliche Erlaubnis für die
Einleitung von Niederschlagswasser in den Werstener Baggersee.
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF (2023a): Geoportal Düsseldorf. URL: Geoportal -
Landeshauptstadt Düsseldorf (duesseldorf.de).
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – UNTERE WASSERBEHÖRDE (2023b): Datenbereitstellung
von Grundwassermessstellen (Ganglinien und Temperaturen) (schriftl. Mitteilung vom
28.03.2023)
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – AMT FÜR UMWELT- UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023c):
Auskunft aus dem Kataster der Altablagerungen und Altstandorte (schriftliche
Mitteilung vom 09.05.2023).
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – UMWELTAMT (2023d): Wasserrechtliche Erlaubnis für die
Entnahme von Grundwasser zur Bewässerung des Botanischen Gartens, Zeitraum
2023 bis 2033.
- LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF – UMWELTAMT (2023e): Datenbereitstellung einer
Wasseranalyse des Uni-Sees (schriftl. Mitteilung vom 25.10.2023)
- LANUV NRW – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-
WESTFALEN (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-
Westfalen, 4. Fassung. Band 2: Tiere. LANUV Fachbericht 36. Recklinghausen.
- LANUV NRW – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-
WESTFALEN (2021): Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung
in NRW. Recklinghausen.
- LANUV NRW – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-
WESTFALEN (2023a) URL: <http://www.lanuv.nrw.de> (LINFOS NRW: Sach- und
Grafikdaten u. a. zu Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, NATURA
2000-Gebieten, gesetzlich geschützten Biotopen, Biotopkataster, Alleenkataster,
Verbundflächen, naturräumlichen Haupteinheiten, Landschaftsräumen,
Fundortkataster).
- LANUV NRW - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (2023b):
Klimaatlas NRW. URL: [LANUV Klima \(nrw.de\)](http://www.lanuv.nrw.de) (abgerufen im März 2023).
- LANUV NRW – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-
WESTFALEN (2023c): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Planungsrelevante
Arten: Messtischblatt-Quadrant 4806/2. URL: [Geschützte Arten in Nordrhein-
Westfalen - Planungsrelevante Arten - Messtischblätter \(nrw.de\)](http://www.lanuv.nrw.de) (zuletzt aufgerufen
am 10.07.2023).
- LANUV NRW – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-
WESTFALEN (2023d): Fundortkataster (Stand: 18.07.2023). URL:
[Landschaftsinformationssammlung NRW \(@LINFOS\)](http://www.lanuv.nrw.de) – Landschaftsinformationen.
- LAWA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER - EXPERTENKREIS SEEN (2022): Arbeitshilfe für
die gewässerökologische Beurteilung von Seen als Standorte für schwimmende



Photovoltaikanlagen („FPV-Anlagen“) – beschlossen auf der 69. LAWA AO-Sitzung am 25./26.01.2023 und durch die 165. LAWA-Vollversammlung am 20./21.03.2023.

- METZING, D.; GARVE, E.; MATZKE-HAJEK, G.; ADLER, J.; BLEEKER, W.; BREUNIG, T.; CASPARI, S.; DUNKEL, F.G.; FRITSCH, R.; GOTTSCHLICH, G.; GREGOR, T.; HAND, R.; HAUCK, M.; KORSCH, H.; MEIEROTT, L.; MEYER, N.; RENKER, C.; ROMAHN, K.; SCHULZ, D.; TÄUBER, T.; UHLEMANN, I.; WELK, E.; WEYER, K. VAN DE; WÖRZ, A.; ZAHLHEIMER, W.; ZEHE, A. & ZIMMERMANN, F. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – In: Metzling, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 13-358.
- MKULNV - MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2016): Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (VV-Artenschutz) - Rd.Erl. d. Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW v. 06.06.2016, - III 4 - 616.06.01.17. Düsseldorf.
- MULNV NRW - MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2021): Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas. Bewirtschaftungsplan 2022-2027. Oberflächengewässer und Grundwasser. Teileinzugsgebiet Rhein/Rheingraben Nord.
- MUNLV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2007): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. Düsseldorf.
- MUNLV NRW – MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN NRW (2023): NRW Umweltdaten vor Ort: Lärmkartierung 2017. URL: UvO (nrw.de).
- NRW.OBSERVATION (2023): Echtzeit-Datenbank zur Vorprüfung des Artenspektrums für Behörden, Gutachter und Ehrenamt. Meldesystem des Arbeitskreis Amphibien und Reptilien NRW, Arbeitskreis Libellen NRW, Arbeitskreis Heuschrecken NRW, AG Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, AG Säugetierkunde in NRW, Landesfachausschuss Fledermausschutz NRW, Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens. URL: nrw.Observation.org (aufgerufen am 18.07.2023).
- NWO & LANUV NRW – Nordrhein-Westfälische Ornithologengesellschaft & LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2016): Rote Liste wandernder Vogelarten Nordrhein-Westfalens, 2. Fassung, Stand: Juni 2016. Charadrius 52, Heft 1-2: 67-108.
- NWO & LANUV NRW – NORDRHEIN-WESTFÄLISCHE ORNITHOLOGENGESellschaft & LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2021): Rote Liste der Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens, 7. Fassung, Stand: Dezember 2021. Charadrius 57, Heft 3-4: 75-130 (publiziert 2023).



- RHEINISCHER FISCHEREIVERBAND VON 1880 e.V. (2013): Untersuchung von Gewässern im Verbandsgebiet des Rheinischen Fischereiverbandes von 1880 e.V - Petri See - ASV Petri-Heil 04 Düsseldorf. Unveröffentlicht.
- RIETMANN, H. (2023). Ökologische Wasserinstandhaltung: Röhrichtinseln. URL: Röhrichtinsel (rietmann-oegi.de).
- RYSLAVY, T.; BAUER, H.-G.; GERLACH, B.; HÜPPOP, O.; STAHRMER, P.; SÜDBECK, P. & C. SUDFELDT (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - 6. Fassung, 30. September 2020. – Hilpoltstein – Berichte zum Vogelschutz 57: 13-112.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos – Phylib. Stand Februar 2014. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Im Auftrag der LAWA (Projekt Nr. O 10.10), 137 S., Augsburg/Wielenbach.
- SCHUMANN, J. & KRAUSE, T. (2018): Die Vogelwelt von Düsseldorf und Umgebung. Brutvogelatlas mit avifaunistischen Beiträgen. 2. Auflage. Verlag Natur und Wissenschaft (392 S.).
- SOLARANTS (2022): Machbarkeitsstudie einer Floating PV-Anlage auf dem Uni-See der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.
- SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (Hrsg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- THIEL, R.; WINKLER, H.; BÖTTCHER, U.; DÄNHARDT, A.; FRICKE, R.; GEORGE, M.; KLOPPMANN, M.; SCHAARSCHMIDT, T.; UBL, C. & VORBERG, R. (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. – In: Becker, N.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Nehring, S. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): 11-76.
- VAN DE WEYER, K. & HAMANN, U. (2007): Eine einfache und kosteneffiziente Methode zur flächenhaften Erfassung von submersen Pflanzenbeständen in Seen. Wasser und Abfall 1-2: 20-22.
- VERBÜCHELN, G.; GÖTTE, R.; HÖVELMANN, T.; ITJESHORST, W.; KEIL, P.; KULBROCK, P.; KULBROCK, G.; LUWE, M.; MAUSE, R.; NEIKES, N.; SCHUBERT, W.; SCHUMACHER, W.; SCHWARTZE, P.; VAN DE WEYE, K. (2021): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen – Pteridophyta et Spermatophyta – in Nordrhein-Westfalen. 5. Fassung, Stand Oktober 2020. LANUV-Fachbericht 118, Recklinghausen.



6 Anhang

Anhang 1: Floating-Solar-Anlage: Lageplan



Anhang 2: Floating-Solar-Anlage: Grundriss und Schnitte



Anhang 3: Blendgutachten



Anhang 4: Analyse der Beschattung des Seebodens durch die Floating Photovoltaik-Anlage

Methodik

Um den Schattenwurf der Floating PV-Anlage (FPV-Anlage) beurteilen zu können, wurde die Sonneneinstrahlung, die im Laufe repräsentativer Tage auf den Grund des Uni-Sees trifft, berechnet. Diese Analyse wurde durchgeführt, um zu ermitteln, ob litorale Bereiche des Sees verschattet werden könnten.

Die Berechnung der Sonneneinstrahlung erfolgte unter Verwendung der Software ArcMap, und dem *Spatial Analyst-Werkzeug Area Solar Radiation*.

Das Werkzeug berechnet die Sonneneinstrahlung auf Grundlage eines Höhenmodells. „Dabei werden atmosphärische Effekte ebenso wie Breiten- und Höhengrade von Standorten, Steilheit (Neigung) und Kompassrichtung (Ausrichtung), tägliche und saisonale Veränderungen des Sonnenstandes sowie Schattenwürfe aufgrund der umliegenden Topographie berücksichtigt“. (ESRI: <https://desktop.arcgis.com/de/arcmap/10.7/tools/spatial-analyst-toolbox/understanding-solar-radiation-analysis.htm>).

Bei der für den Uni-See durchgeführten Berechnung, wurde das Digitale Oberflächenmodell DOM1 (Auflösung 1 m x 1 m) der Landesvermessung NRW genutzt. In das DOM wurde zunächst die eigens neu erzeugte Tiefenkarte des Uni-Sees integriert. Im Bereich der geplanten FPV-Anlage wurden die Höhenwerte des DOM auf 32,25 mNN gesetzt (Wasserspiegel: 31,55 mNN + Anlagenhöhe: 0,7 m).

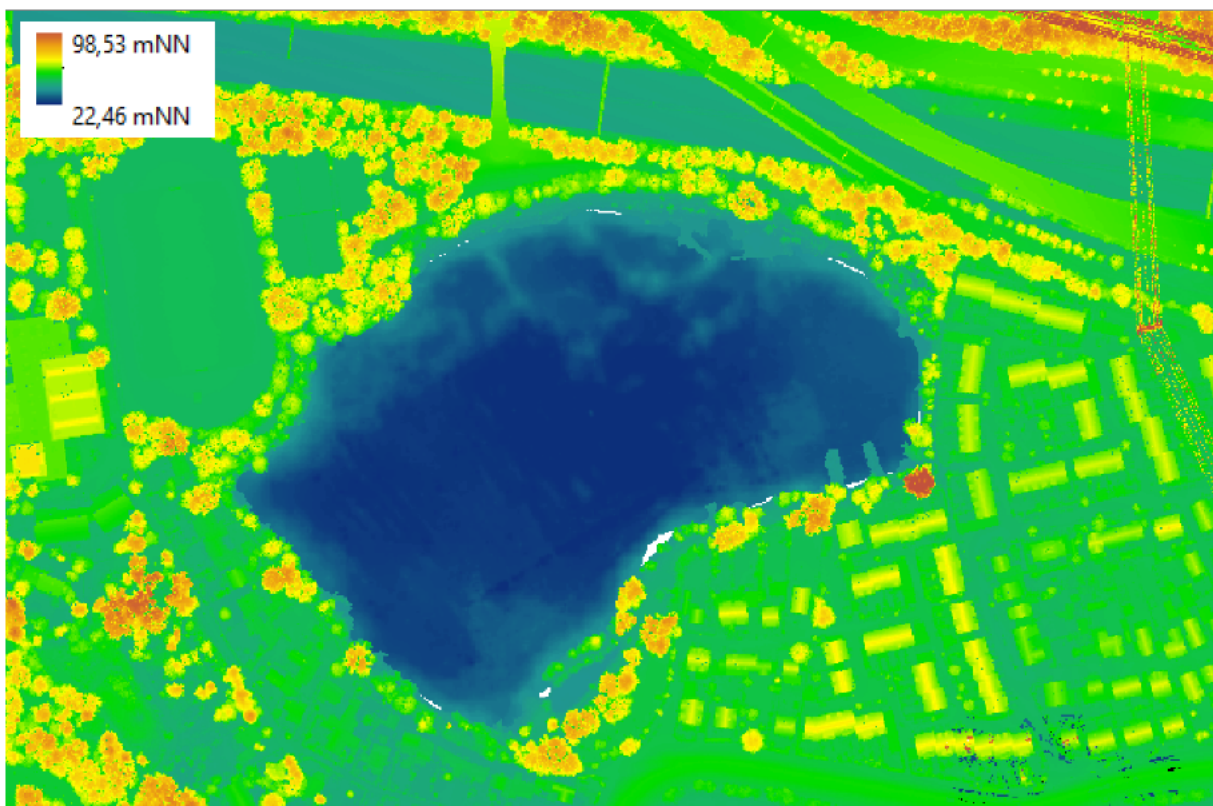


Abb. 1: Höhenmodell mit integrierter Tiefenkarte des Uni-Sees (1:2000)

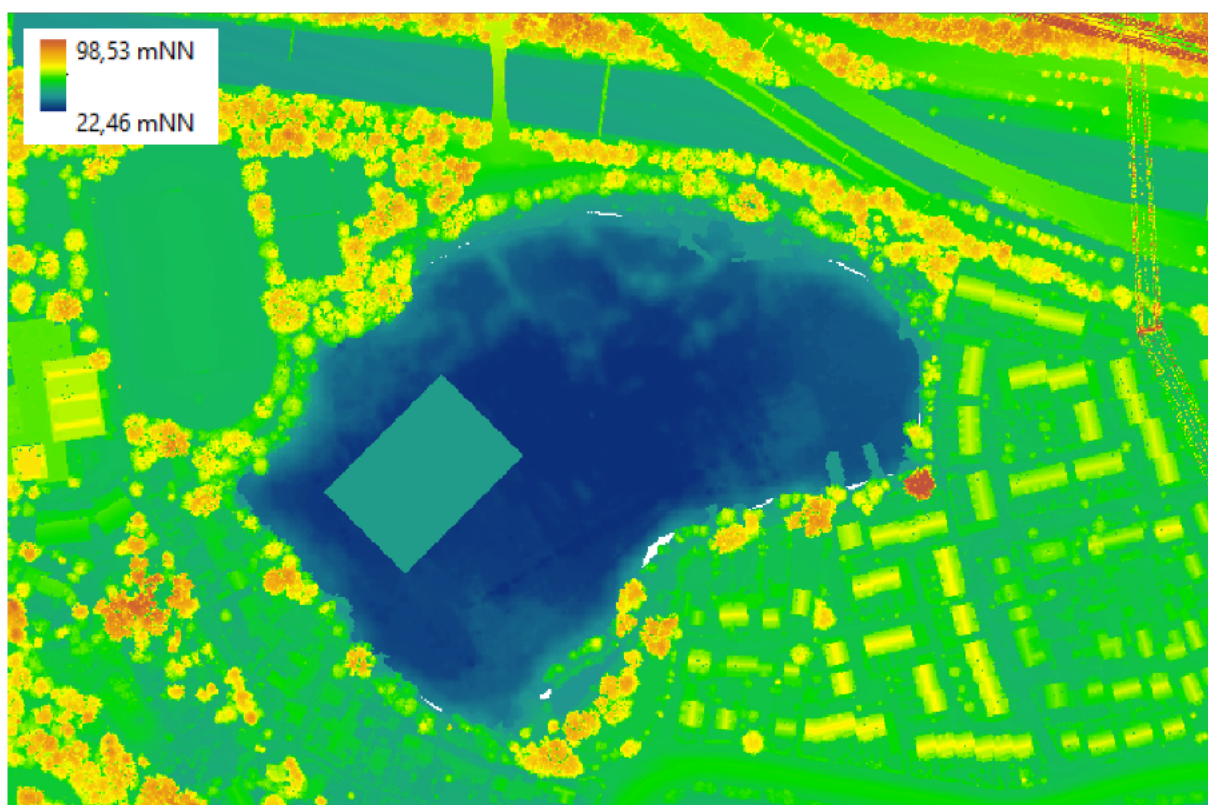


Abb. 2: Höhenmodell mit integrierter Tiefenkarte des Uni-Sees und FPV-Anlage (1:2000)

Die Berechnung erfolgte dabei jeweils mit bzw. ohne FPV-Anlage für den 21.06., 22.12. und 21.03., 23.09. (längster und kürzester Tag sowie tag- und nachtgleicher Tag). Das Ergebnis der Berechnungen bilden Rasterdaten mit Werten in Wh/m^2 bzw. in Sonnenstunden/m^2 . Die folgenden Abbildungen 3-8 zeigen die Ergebnisse in Sonnenstunden/m^2 . Dabei ist zu beachten, dass mit diesem Verfahren nicht die Einstrahlung direkt unterhalb der Anlage berechnet werden kann. Für diesen Bereich bilden die Ergebnisse die Strahlung auf der FPV-Anlage ab. Die Anlage selbst bildet einen Kernschatten direkt unterhalb der Konstruktion aus.

Ergebnisse der Sonneneinstrahlungsberechnung

Die Ergebnisse der Sonneneinstrahlungsberechnung zeigen, dass die Beschattung der FPV-Anlage, die mehr als 40 m vom Ufer entfernt ist, nicht bis in die ufernahen Flachwasserbereiche reicht.

Im Tagesverlauf des strahlungsintensivsten Sommertages, dem 21.06, reicht die Beschattung bis zu ca. 9 m in nordwestlicher und ca. 11 m in nordöstlicher Richtung; am 21.03. und 23.09 bis zu ca. 16 m in nordwestlicher und bis zu ca. 15 m in nordöstlicher Richtung; am 22.12. bis zu ca. 34 m in nordwestlicher und bis zu ca. 44 m in nordöstlicher Richtung, dies bei sehr geringer Belichtungsintensität und außerhalb der Wachstumsphasen der Unterwasservegetation. Flachwasserbereiche werden zu keinem Zeitpunkt von Verschattungen der Anlage erreicht. Die Flachwasserzonen werden vorherrschend durch die Ufer- und Böschungsgehölze beschattet.

Die Analysen zeigen zudem, dass die vergleichsweise hohen Uferböschungen mit ihrem Gehölzbestand zu ausgedehnten Verschattungen im Bereich des Westufers über den gesamten Jahresverlauf führen.

Die Beschattung durch die FPV-Anlage in südwestlicher und südöstlicher Richtung reicht am längsten Tag des Jahres nur bis zu 4 m Abstand von der Außengrenze der Anlage und nimmt im Laufe des Jahres ab. Am kürzesten Tag des Jahres wirft die FPV-Anlage schließlich keinen Schatten mehr in südwestlicher und südöstlicher Richtung.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung der emersen und submersen Vegetation in den Ufer- und Flachwasserzonen durch den Schattenwurf der FPV-Anlage mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Diese Aussage bezieht sich sowohl auf das Epilitoral, das nicht direkt vom Wasser beeinflusst wird, als auch auf das Supralitoral (Spritzzone) und das Eulitoral, welches im Bereich der Wasserstandsschwankungen liegt.

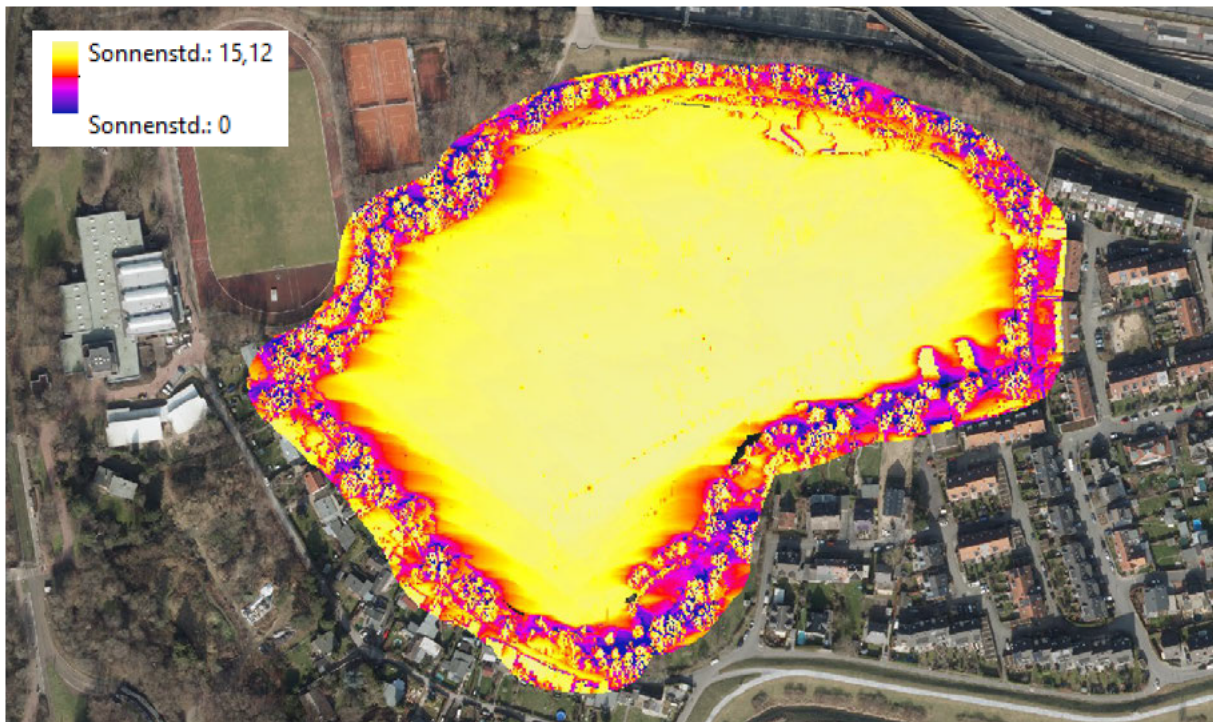


Abb. 3: Sonnenstunden/m² am 21.06 ohne FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)

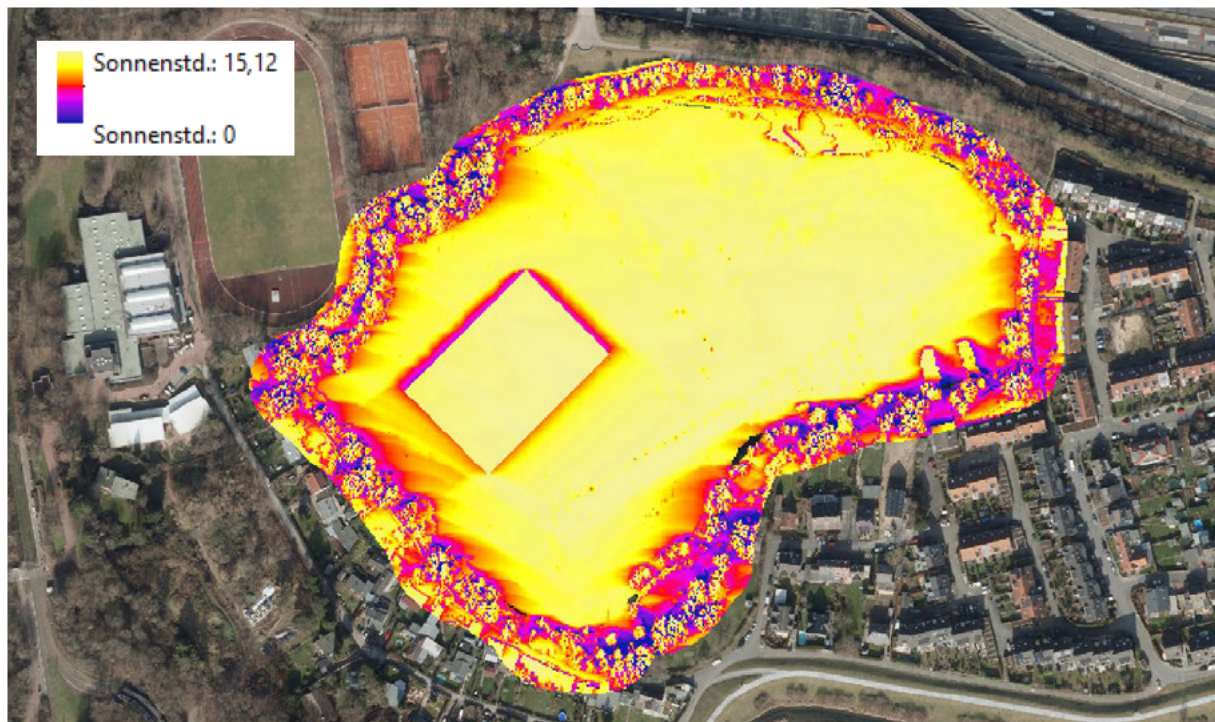


Abb. 4: Sonnenstunden/m² am 21.06 mit FPV-Anlage (Maßstab i. O.:1:1.750)

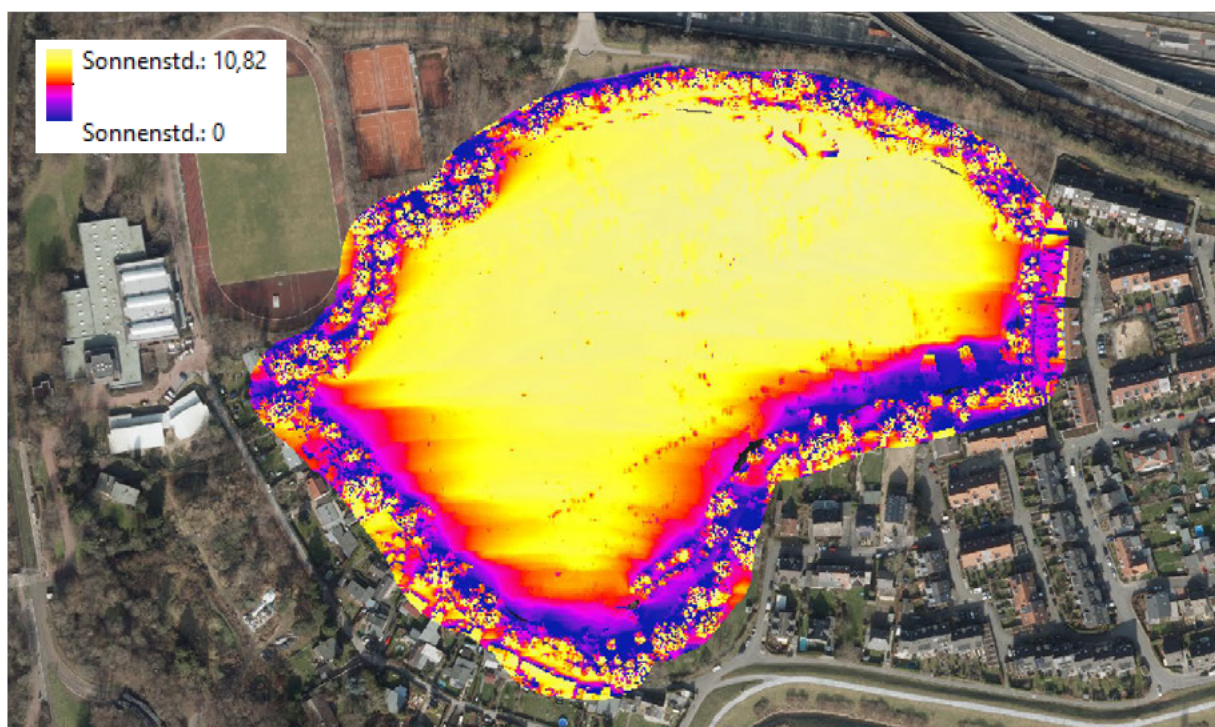


Abb. 5: Sonnenstunden/m² am 21.03. und 23.09. ohne FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)

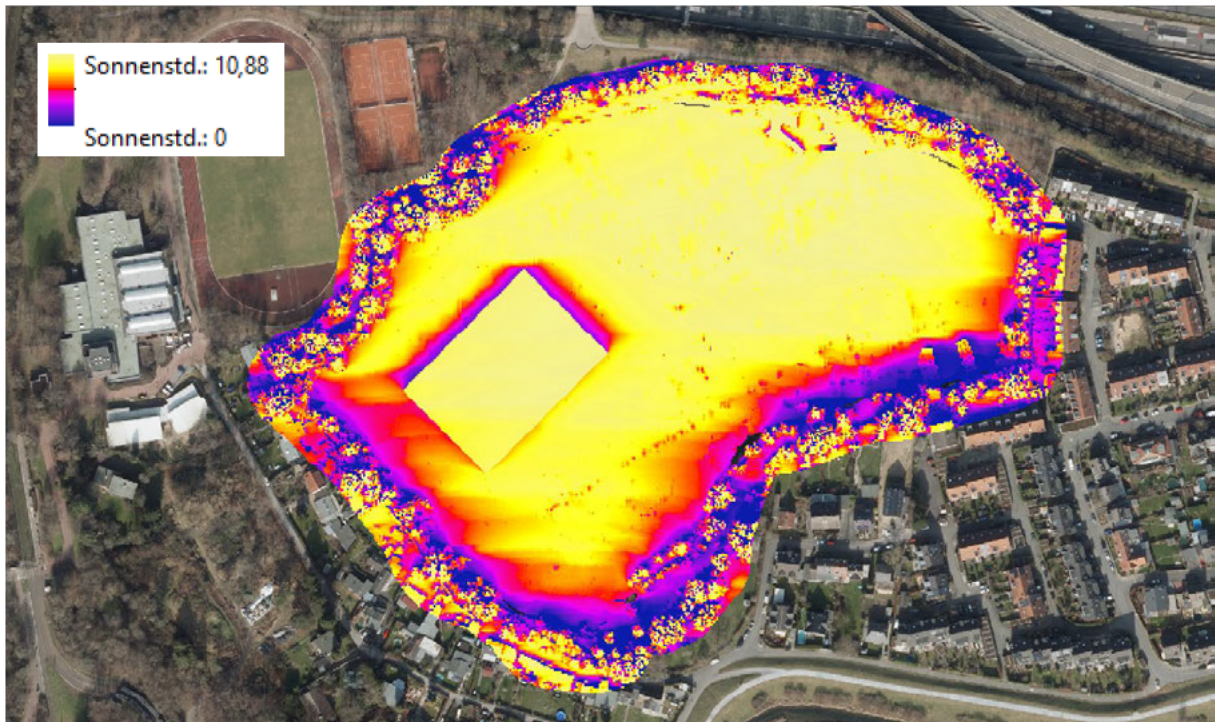


Abb. 6: Sonnenstunden/m² am 21.03. und 23.09 mit FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)

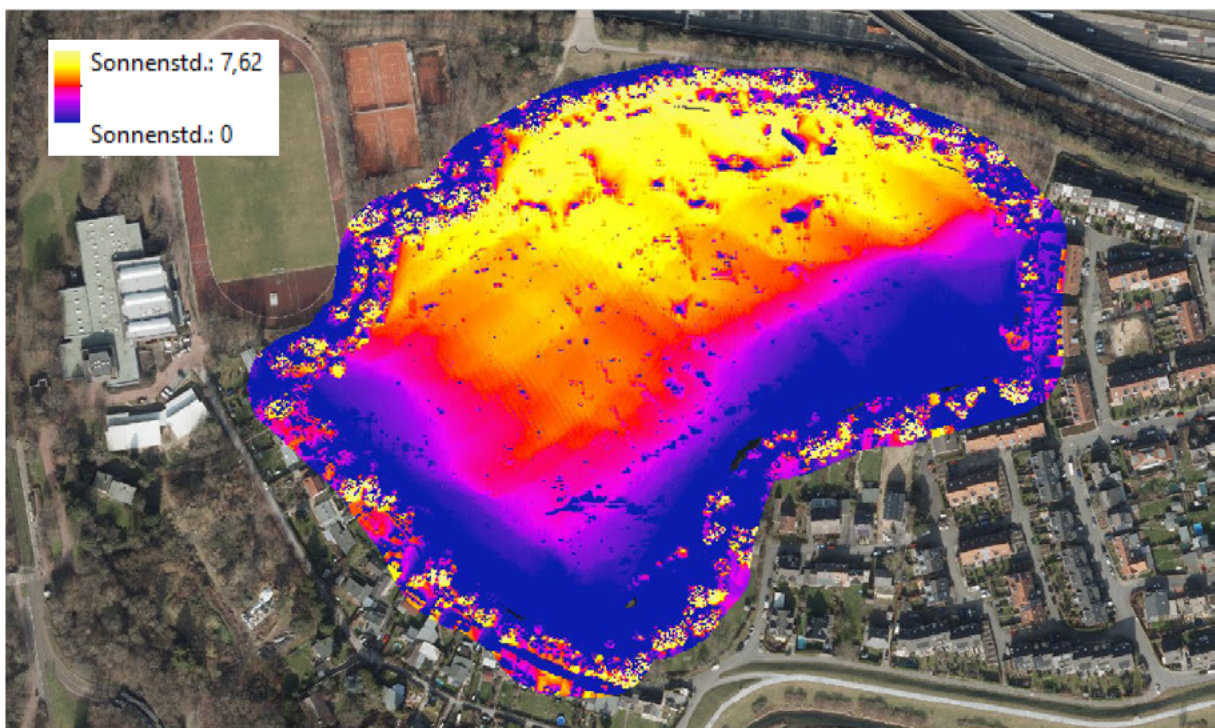


Abb. 7: Sonnenstunden/m² am 22.12. ohne FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)

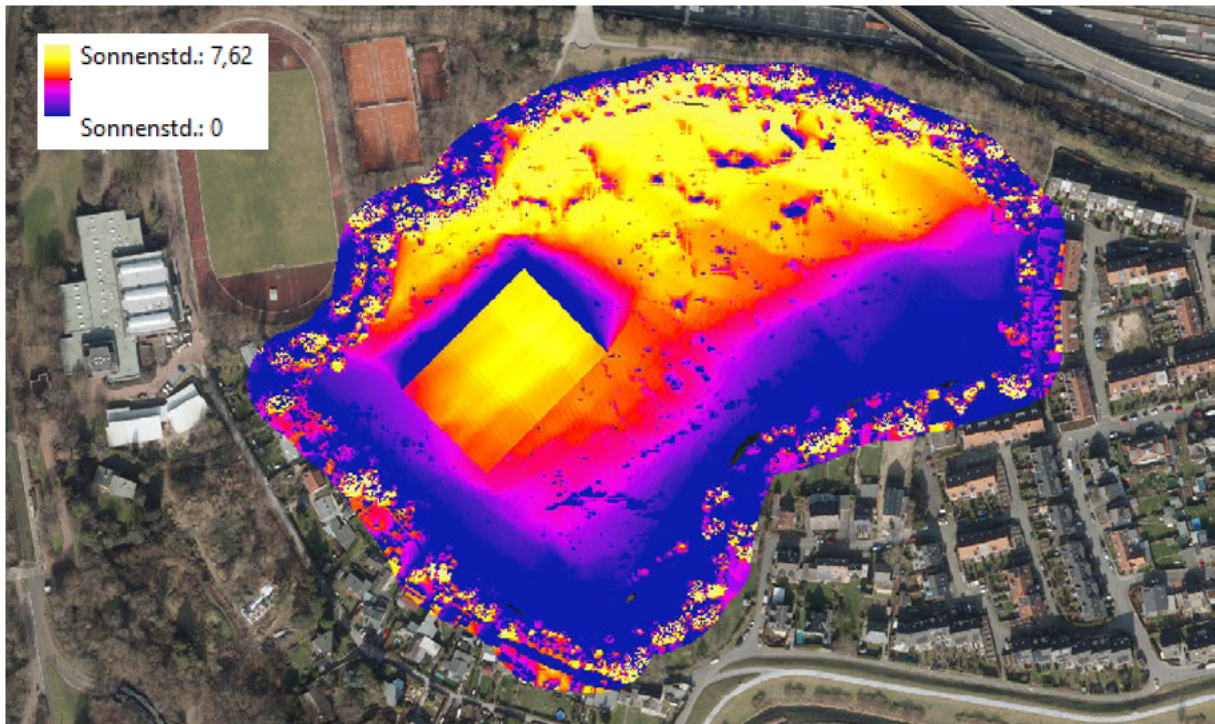


Abb. 8: Sonnenstunden/m² am 22.12. mit FPV-Anlage (Maßstab i. O.: 1:1.750)