

MACHBARKEITSSTUDIE EINER FLOATING PV-ANLAGE

Auf dem Uni-See der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf



Christian Kirchning
Reichenbacher Weg 59
40627 Düsseldorf
christian.kirschning@solarants.com
+49 163 8693722

Inhalt

1.	Potentialanalyse Standort und Anlagengestaltung	3
1.1	Standortprüfung und notwendige Parameter	3
1.2	Anlagengestaltung	5
1.3	Erläuterungen zur Umweltverträglichkeit der Anlage.....	8
2.	Standortbeschreibung und geplantes Verfahren.....	12
2.1	Standort der Anlage und Flächenauswahl	12
2.2	Wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens.....	13
2.3	Ökologie und Naturhaushalt	13
2.4	Planungs- und Genehmigungsverfahren.....	14
2.4.1	Geodaten	14
2.4.2	Projektgenehmigung	15
3.	Fazit.....	16

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1	Lage des Uni-See im Stadtgebiet Düsseldorf-Wersten; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts, GoogleEarth	4
Abbildung 2	Ansicht von Norden oder Süden; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts	6
Abbildung 3	Ansicht von Ost oder West; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts	6
Abbildung 4	Optimale Lage der Floating PV-Anlage; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts; GoogleEarth	8
Abbildung 5	Floating PV Verschattungseffekte; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts	9
Abbildung 6	Montage eines Ost-West-Giebels mit Reling an der Außenseite; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts.....	10
Abbildung 7	Schilfinselfn als Sichtschutz und Ausgleichsmaßnahme; Quelle: Quelle: BioHaven® Floating Islands International	11
Abbildung 8	Nachnutzung der Montageplattform für mobilitätseingeschränkte Angelsportler; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts	13
Abbildung 9	Uni-See ist Teil eines Wasserschutzgebietes; Quelle: https://geoportal.de/map.html?map=tk_01-wasserschutzgebiet	14
Abbildung 10	Uni-See ist Teil einer Naturräumlichen Haupteinheit, eines Landschaftsraumes sowie einer Verbundfläche; Quelle: https://www.geoportal.nrw	15

Machbarkeitsstudie einer schwimmenden Photovoltaik-Anlage auf dem Uni-See der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Erstellt für

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Dezernat Gebäudemanagement

betrefts

Planung einer schwimmenden Freiflächensolaranlage (Floating PV-Anlage) auf dem Uni-See in Wersten

in der Stadt Düsseldorf,

Floating PV-Anlage Gemarkung Wersten (053472), Flur 004, Flurstücke 574

Sportzentrum Gemarkung Stoffeln, Flur 008, Flurstück 107.

1. Potentialanalyse Standort und Anlagengestaltung

1.1 Standortprüfung und notwendige Parameter

Die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHU) plant, auf dem Uni-See südwestlich des „Wersener Kreuzes“ eine schwimmende Photovoltaikanlage zu errichten.

Bei dem Gewässer handelt es sich um eine ehemalige Kiesabbaufäche, aus der ein rund 6,5 ha großes Abgrabungsgewässer entstanden ist (Uni-See). Die Kiesabgrabung wurde vor den 1980er Jahren beendet.

Auf dem Gewässer soll gemäß Planungsstand September 2022 eine rund 6.000 m² große schwimmende Photovoltaikanlage mit einer Leistung von ca. 960 kWp zur Eigenstromversorgung der HHU installiert werden, die über kleinflächige, betonierte Verankerungen auf dem Grund des Gewässers oder am Ufer gesichert werden soll. Die Einspeisung des erzeugten Stroms in das Mittelspannungsnetz der HHU soll über eine nahe gelegene Trafostation im Westen des Plangebietes auf dem Gelände der Sportanlagen der HHU erfolgen. Der Strom soll ganzjährig und vollständig von der HHU selbst verbraucht werden, sodass keine Vergütung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erfolgen muss. Mit der anvisierten Leistung der geplanten Anlage können alternativ rund 220 Vier-Personen-Haushalte ganzjährig mit Strom versorgt werden.

Das Gewässer befindet sich im Eigentum des BLB NRW und wird von der HHU angemietet. Es 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. Der ASV unterstützt die Errichtung der Anlage, weil sich absehbare Vorteile für die Fischhaltung und die Klima-Resilienz des Gewässers ergeben. Nach Ende der Betriebslaufzeit von mindestens 20 bis maximal 40 Jahren lässt sich die Anlage entweder mit neuen Solarmodulen modernisieren oder vollständig zurückbauen. 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.

Der Kieselsee liegt unmittelbar südlich der Autobahn A 46 und östlich der Sportanlagen der HHU sowie nördlich des Brückerbachs.

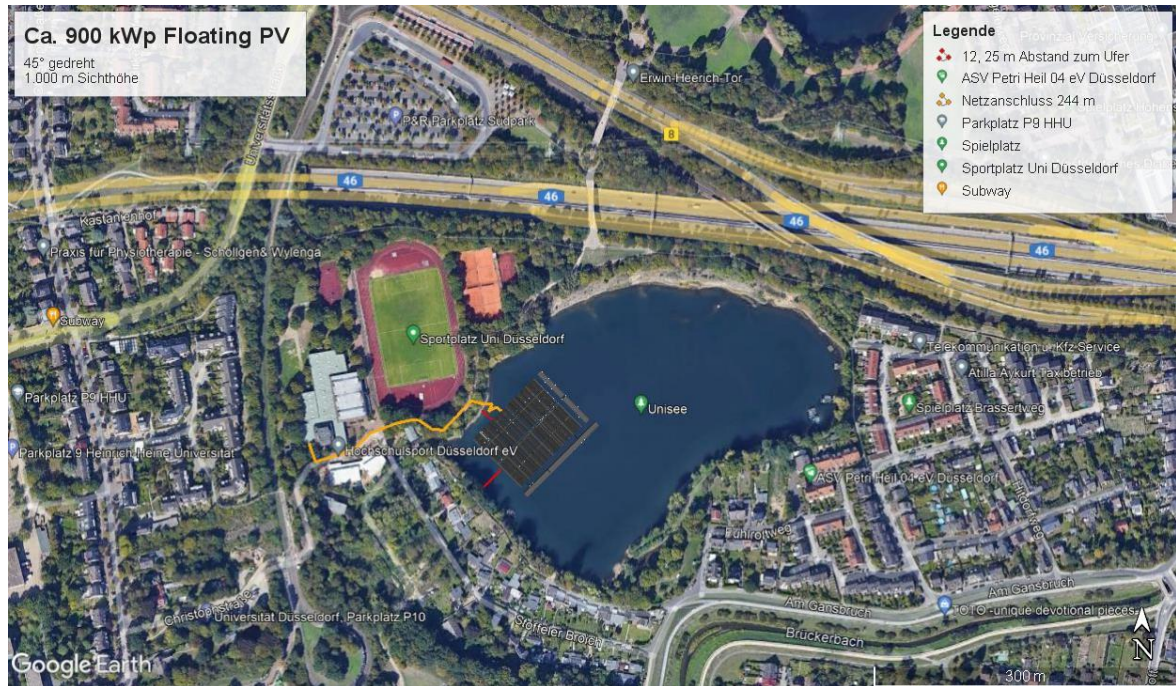


Abbildung 1 Lage des Uni-See im Stadtgebiet Düsseldorf-Wersten; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts, GoogleEarth

Die Erschließung des Plangebietes für Bau und Wartung der Anlagen kann unmittelbar über vorhandene Straßen bzw. Wirtschaftswege erfolgen, ein Neubau entsprechender Infrastruktur am See ist nicht erforderlich. (Um die erzeugte Solarleistung in der HHU verbrauchen zu können, muss das Mittelspannungsnetz z.B. am Sportzentrum ertüchtigt werden. Diese Ertüchtigung ist nicht Teil der vorliegenden Machbarkeitsstudie.)

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.¹ Photovoltaik-Freiflächenanlagen können als Ergänzung des Solarpotenzials auf Dachflächen genutzt werden. Damit wird ein wichtiger Beitrag zur Energiewende geleistet.

Die Nutzung erneuerbarer Energien wird mit den Inhalten des sogenannten „Oster-Pakets“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gestärkt².

- Oberstes Ziel ist eine nahezu vollständige Stromversorgung Deutschlands aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2035. Mindestens 80 % des deutschen Bruttostromverbrauchs sollen

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 Angaben gemäß „Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor“. Entwurf der Bundesregierung vom 06.04.2022

bis 2030 aus erneuerbaren Energien stammen, dies erfordert eine grundlegende Transformation der Stromversorgung und insbesondere einen massiven Ausbau der entsprechenden Energieträger.

- Im Erneuerbare-Energien-Gesetz wird u.a. der Grundsatz verankert, „[...] dass die Nutzung erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient“. Erneuerbare Energien sollen damit bis zum Erreichen der Treibhausgasneutralität als vorrangiger Belang in der Schutzgüterabwägung eingebracht werden.
- Ein umfangreiches Bündel an Maßnahmen soll den Ausbau der Erneuerbaren Energien vorantreiben. U. a. sollen neue Flächen für den Ausbau der Photovoltaik bereitgestellt werden. Die Ausbauraten für Solarenergie sollen auf 22 GW pro Jahr gesteigert werden, bis 2030 sollen Solaranlagen im Umfang von insgesamt rund 215 GW in Deutschland installiert sein. Der künftige Ausbau soll hälftig auf Dach- und Freiflächenanlagen verteilt werden.
- Die Flächenkulisse für Freiflächenanlagen soll unter Berücksichtigung landwirtschaftlicher und naturschutzverträglicher Aspekte maßvoll erweitert werden. Neben den bisherigen Flächenkategorien wie Konversionsflächen und Seitenrandstreifen kommen dabei ausdrücklich Floating-PV-Anlagen neu hinzu. Diese werden auch in die reguläre PV-Freiflächenausschreibung überführt.

Darüber hinaus führt die aktuelle Koalitionsvereinbarung von CDU und GRÜNEN für Nordrhein-Westfalen³, Ziffer 528 ff. folgendes auf:

„Zur Reduzierung des Flächenverbrauchs setzen wir bei Freiflächen vorrangig auf belastete oder versiegelte Flächen und auf Doppel-Nutzungen wie schwimmende Photovoltaik, Agrar-Photovoltaik oder Photovoltaik über Parkplätzen.

Dafür setzen wir uns auf EU- und Bundesebene für verbesserte Rahmenbedingungen ein. Diese schaffen wir auf Landesebene kurzfristig durch einen Solarenergieerlass und unterstützen Projektierer und Energieversorger mit Umsetzungsleitfäden.

Unser Ziel ist es, ungenutzte Brachflächen im Eigentum von Bund, Land und Kommunen unbürokratisch für Freiflächen-Photovoltaikanlagen nutzbar zu machen.

Um ihren Bau zu erleichtern, werden wir Hürden abbauen und, wo möglich, im Landesentwicklungsplan (LEP) Flächen für Photovoltaik auf benachteiligten Flächen sowie für Agri- und Floating-Photovoltaik ausweisen. Im LEP werden wir ebenso klarstellen, dass in Gewerbe- und in Industriegebieten Photovoltaik- und Windenergieanlagen errichtet werden können. Ebenfalls stellen wir planerisch sicher, dass Photovoltaikanlagen entlang von allen Straßen und Schienenwegen möglich sind und ein forcierter Photovoltaik-Ausbau an Lärmschutzwänden möglich wird.“

Die Planung der Floating PV-Anlage durch die HHU wird den Zielen gem. § 1 Abs. 6 BauGB bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien gerecht und trägt den Belangen der Versorgung – insbesondere mit Energie – Rechnung.

1.2 Anlagengestaltung

Aktuell verbraucht die HHU rund 31.000.000 kWh Strom im Jahr. Wenn man den Ertrag der Floating PV-Anlage diesem Stromverbrauch gegenüberstellt, können 2,7 % des Netzbezuges eingespart werden.

³ Zukunftsvertrag für Nordrhein-Westfalen. Koalitionsvereinbarung von CDU und GRÜNEN 2022 – 2027

Der Gebäudekomplex des Zentrums für Synthetische Lebenswissenschaften (ZSL) verbraucht gegenwärtig rund 1.200.000 kWh Strom im Jahr. Stellt man diesem Verbrauch den Ertrag der Floating PV-Anlage gegenüber, so kann der Verbrauch zu 70 % mit Sonnenstrom gedeckt werden. Anders gesagt, wird ein Autarkiegrad von 70 % erreicht.

Mit aktuell verfügbaren Modulleistungen können SolarAnts Floating PV-Anlagen mit Ost-West-Ausrichtung mit rund 1,8 MWp pro Hektar errichtet werden. Für eine 960 kWp Anlage bedeutet dies einen Flächenbedarf von rund 6.000 m².

Die vorgeschlagene Anlage setzt sich aus 96 Giebeln mit 5,6 mal 11 Metern Abmessung zusammen (Abb. 4 und 5). Von Nord nach Süd werden 6 Giebel verbunden, von Ost nach West 16 solcher Giebelreihen. Von Ost nach West wird das gesamte Modulfeld mittig von einem Wartungsweg geteilt, der rund 80 Zentimeter breit ist. So wird die Anlage rund 70 Meter von Nord nach Süd messen und sich rund 90 Meter von Ost nach West erstrecken.

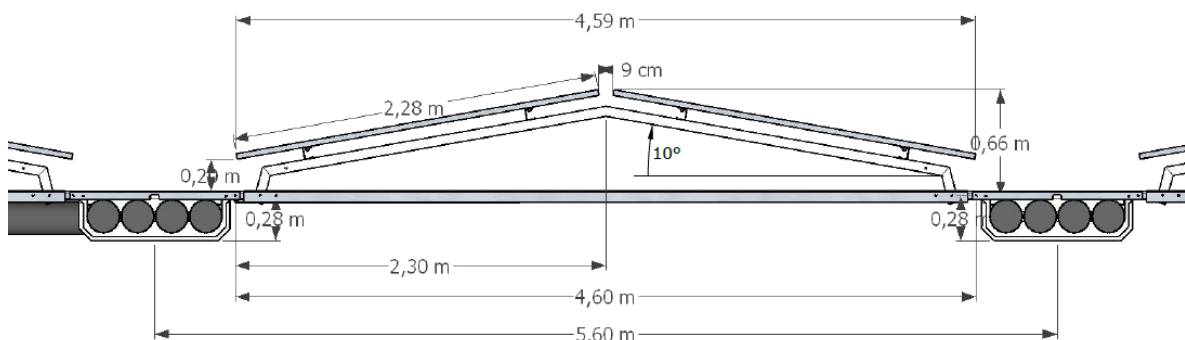


Abbildung 2 Ansicht von Norden oder Süden; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts

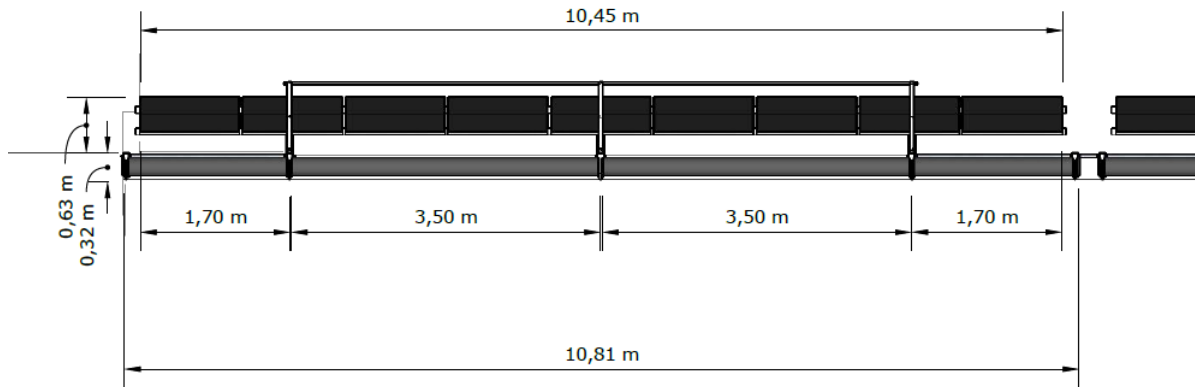


Abbildung 3 Ansicht von Ost oder West; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts

Jeder Giebel besteht aus zwei Reihen hochkant angeordneten, zehn Grad geneigten Solarmodulen mit gut einem mal gut zwei Metern Kantenlänge. Die eine Reihe mit neun Modulen ist nach Osten, die andere ebenfalls neun Module sind nach Westen geneigt und auf einer Stahlkonstruktion montiert zwischen den Schwimmern über dem Wasser aufgespannt. So ergeben sich ähnliche Schwimmeigenschaften wie bei einem Katamaran und die Solarmodule werden durch das darunter liegende Wasser optimal gekühlt.

Bei der Entwicklung der Unterkonstruktion wurde vollständig auf die Verwendung von Schraubverbindungen verzichtet. Stattdessen werden Bolzen mit Sicherungssplinten gesichert und die Solarmodule mit schraubenfreien Modulklemmen befestigt. Daher beinhaltet die Instandhaltung

der Anlage keine Prüfung irgendwelcher Schraubverbindungen. Lediglich müssen Schwimmer und Unterkonstruktion regelmäßig auf Beschädigungen untersucht werden.

Das Hauptaugenmerk der Wartung liegt auf der Sauberkeit der Solarmodule und der regelmäßigen Überprüfung der elektrischen Installation, insbesondere die Schadensfreiheit von Kabelisolationen, Vermeidung von Kabelquetschungen und anderen Beschädigungen.

An den Außenseiten des Solarfeldes sind an der Außenseite der Schwimmer klappbare Relings montiert, die während der Wartungsarbeiten hochgeklappt werden, um den Technikern Schutz vor einem Abrutschen in den See zu geben. Nach der Wartung werden die Relings wieder runtergeklappt, um eine Verschattung der Modulflächen, die zu einer Leistungsminderung führen würde, zu vermeiden. Das SolarAnts System ist aktuell das einzige am Markt, das eine internationalen Arbeitssicherheitsstandards gemäße Relling beinhaltet. Diese Relling zusammen mit den stabil im Wasser liegenden Wartungswegen bürgt für eine komfortable und sichere Arbeit auf dem Wasser.

Um der Verschattung durch Bäume und unbefugtem Betreten der Floating PV-Anlage zu begegnen sollte ein gewisser Abstand zum Ufer eingehalten werden. In Absprache mit dem ASV hat die HHU eine optimale Position für die Floating PV-Anlage abgestimmt.

Der ASV möchte die Anlage möglichst weit im Westen des Gewässers und möglichst nah am nordwestlichen Steilufer des Sees platzieren. Dies hat zwei nachvollziehbare Gründe:

1. So liegt die Anlage außerhalb der zentralen Sichtachsen auf dem See.
2. Die Nähe zum Steilufer sorgt für eine neue Ruhezone für die Fische im See.

Daher schlagen HHU und ASV einen Abstand von rund 25 Metern zum Westufer und von 12 Metern zum Nord-West-Ufer vor. Zudem soll die Anlage um 45 Grad nach Norden gedreht werden, um sich in diese Nord-West-Ecke des Sees einzupassen. Dies führt zu einer geringen Ertragssteigerung der nach Westen orientierten Module und eine geringe Ertragsminderung der nach Osten gerichteten Modulen. Zudem wird die Nähe zum Ufer bei niedrigen Sonnenständen Verschattung durch den Uferbewuchs hervorrufen. Insbesondere in den Winterabendstunden wird das zu einer geringen Ertragsreduzierung führen.



Abbildung 4 Optimale Lage der Floating PV-Anlage; Quelle: Christian Kirschning Solar-Ants; GoogleEarth

Diese Position hat zudem den Vorteil, dass nur eine kurze Strecke der Kabeltrasse zum Netzan-schluss auf der Wasseroberfläche erfolgen muss und die Strecke zum Anschlusspunkt nur rund 240 m lang ist. Dies reduziert die Anschlusskosten auf ein Minimum. Zum anderen wird so auch der Einfluss der Anlage auf das Erscheinungsbild des Uni-Sees insgesamt so gering wie möglich gehalten.

1.3 Erläuterungen zur Umweltverträglichkeit der Anlage

In Zeiten des Klimawandels und der Erhöhung der Sonnenstunden in unseren Breiten ist es ein Vorteil, wenn Teile einer Seefläche verschattet werden. Denn das führt zu folgenden Effekten:

- Verringerung der Einstrahlung in den Wasserkörper
- Verringerung der Aufheizung des Wasserkörpers
- Erhöhung der Sauerstoffsättigung des Wassers
- Verringerung des Algenwachstums

Eine Studie über Fischteiche mit Floating PV-Anlagen kommt zu dem Ergebnis, dass eine Bedeckung von bis zu 60 Prozent der Wasserfläche positive Effekte auf die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems Fischzucht und Stromproduktion hat.⁴

⁴ Die Studie wurde präsentiert unter dem Titel [Mathematical modeling suggests high potential for the deployment of floating photovoltaic on fish ponds](#), erschienen in Science of the Total Environment, 2019.

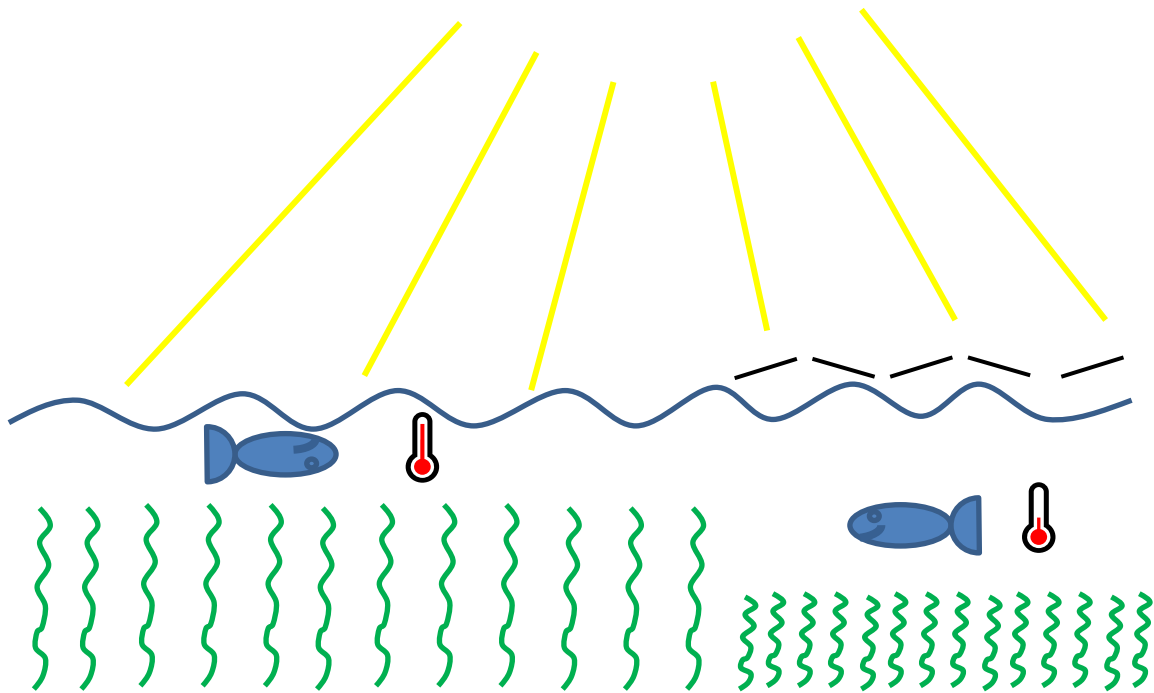


Abbildung 5 Floating PV Verschattungseffekte; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts

Zudem erwartet der ASV, dass sich Fische und andere Wassertiere unter der Floating PV-Anlage zum Schutz vor Räubern verstecken können. Zu diesem Zweck wurde und wird vom ASV Totholz in den See eingebracht und insbesondere in den Flachwasserzonen verankert. Dies ist mit erheblichem Aufwand und Kosten verbunden. Eine Floating PV-Anlage kann also für den Schutz der Wassertiere erheblichen Zugewinn bringen.

Für die Reinigung der Solarmodule wird ausschließlich Wasser aus dem See verwendet. Die Unterkonstruktion ist so konzipiert, dass sie in der Regel vom Regen gereinigt wird. Sollte es zu hartnäckigen Verschmutzungen in regenarmen Perioden kommen, kann mit Hilfe eines sogenannten Saalbesens, der zwischen Solarmodulunterkante und Wartungsweg ins Wasser getaucht wird, genügend Wasser auf die Moduloberfläche gebracht werden kann, um sie mit wenigen Besenbewegungen vollständig zu säubern. Das abfließende Waschwasser wird an der Modulunterkante aufgefangen und an Land entsorgt.

Als Schwimmer werden Kunststoffrohre aus PE100 eingesetzt, die auch als Trinkwasserrohre und z.B. in Lachsfarmen in Norwegen eingesetzt werden. Damit ist gewährleistet, dass sie die Wasserqualität nicht gefährden und langjähriger UV-Bestrahlung und mechanischen Belastungen standhalten.

Die Solarmodule werden auf eine Unterkonstruktion aus Stahl montiert, die von einem Wartungsweg zum anderen das Wasser überspannt, um die maximale Kühlwirkung des Wassers zu erzielen und andererseits Wind und Sonnenlicht ausreichend Platz zu bieten, um über die Wasseroberfläche zu streichen bzw. sie zu bescheinen. Wassertieren bietet sich hier auch genügend Raum, um unter der Floating PV-Anlage aufzutauchen und zu verweilen, ohne von Vögeln beobachtet zu werden. Als Material wurde verzinkter Stahl gewählt, weil er wesentlich weniger CO₂-Emissionen in der Herstellung verursacht und weil er nicht dauerhaft mit Wasser in Kontakt kommt, durch Verzinkung gegen Korrosion geschützt ist.



Abbildung 6 Montage eines Ost-West-Giebels mit Reling an der Außenseite; Quelle: Christian Kirschning SolarAnts

Über den Einsatz von verzinktem Stahl in Floating PV-Anlagen gibt es bereits Untersuchungen, die belegen, dass der Zinkeintrag ins Gewässer unbedenklich ist. „Jahr für Jahr löst sich das Zink nur sehr langsam ab, was aber kein Problem darstellt. Die durch die Struktur verursachte Freisetzung ist so langsam, dass sie die natürlich vorhandenen Konzentrationen nur geringfügig verändert.“⁵

Auf der Floating PV-Anlage kommen gerahmte mono-kristalline Standard Solarmodule mit gläserner Vorder- und Rückseite zum Einsatz. Das gewährleistet eine lange Haltbarkeit in einer feuchten Umgebung und die Stabilität, die erforderlich ist, um auch starken Stürmen und Wellenbewegungen zu widerstehen. Die Doppelverglasung stellt darüber hinaus sicher, dass nur neutrale Oberflächen mit der Umwelt in Kontakt kommen und keinerlei Stoffe aus den Solarmodulen in das Gewässer eingetragen werden.

Für die Verkabelung und insbesondere für den Netzanschluss der Floating PV-Anlage an Land werden speziell für den Einsatz in Floating PV-Anlagen zertifizierte Produkte eingesetzt. Grundsätzlich werden Kabel so montiert, dass sie sich möglichst weit vom Wasser entfernt befinden, nicht im Wasser liegen und von Kabelkanälen vor mechanischen Beschädigungen geschützt verlaufen. Auf der Strecke von der Anlage zum Ufer werden diese Kabelkanäle mit den Kabeln auf Schwimmern ebenfalls so montiert, dass sie möglichst nicht mit Wasser in Kontakt kommen. Beschädigungen können so nachhaltig vermieden werden und, falls sie dennoch auftreten, schnell behoben werden.

Die Verankerung und Positionierung auf dem See wird mittels Seilen hergestellt, die mit Betonklötzen am Ufer oder am Grund des Sees verbunden sind. Die Betonklötze halten die Zugkräfte lediglich durch ihr Gewicht. Es müssen keine Fundamente gebaut oder Anker in den Untergrund

⁵ Siehe Paolo Rosa-Clot: FPV and Environmental Compatibility, S. 114, Floating PV Plants (Academic Press, 2020), pp. 101–118. https://www.researchgate.net/publication/338962622_FPV_and_Environmental_Compatibility.

getrieben werden. Daher kann die gesamte Anlage am Ende ihrer Betriebsdauer vollständig und rückstandsfrei zurückgebaut werden.

Die HHU erwägt den Einsatz eines Sichtschutzes aus schwimmenden Schilfinseln in Richtung Osten und Süden. Diese Schilfbänder dienen zudem Wasservögeln als Rückzugsort. Die Wurzeln im Wasser dienen Wassertieren als Versteck und Kinderstube und entziehen dem Wasser Nährstoffe, die übermäßiges Algenwachstum fördern. Die Schilfinseln könnten eine Fläche von bis zu 750 Quadratmetern bedecken und mit Schilf bewachsen sein, dass bis über dreieinhalb Meter aufragt.



Abbildung 7 Schilfinseln als Sichtschutz und Ausgleichsmaßnahme; Quelle: Quelle: Bio-Haven® Floating Islands International

Die vom ASV in früheren Jahren errichteten, nur wenige Quadratmeter großen Schilfinseln wurden von Enten und Gänsen regelmäßig komplett abgefressen und gerne als Nisthilfen genutzt. Die große Fläche der Schilfinseln und die Auswahl passender Pflanzen soll die Inseln vor Überweidung schützen und den Wasservögeln genügend Rückzugsraum bieten, damit sie sich nicht oder zumindest weniger auf der Floating PV-Anlage niederlassen.

Neben Röhrriech hat Schilf nicht nur eine Wasserfilterfunktion, sondern durch sein schnelles hohes Wachstum bindet es deutlich mehr CO₂ während einer Wachstumsperiode als z.B. Bäume. Im Herbst oder Winter ist angedacht, das Schilf zu ernten und ggf. thermisch zu verwerten oder mittelfristig regenerative Baustoffe (Dämmung) oder andere Rohstoffe (Papier) daraus zu gewinnen.

2. Standortbeschreibung und geplantes Verfahren

2.1 Standort der Anlage und Flächenauswahl

Bei dem avisierten Plangebiet handelt es sich um eine Fläche, die zwischen den Sportanlagen der HHU und einem Wohnviertel liegt. Zwischen dem nördlichen Ufer des Sees und der etwa 50 m entfernten verkehrsreichen A 46 verläuft ein Spazierweg.

Auf der Webseite des Angelvereins ist zu lesen, dass 1979 bei der Einrichtung des Sportgeländes 1,2 ha Wasserfläche verschwanden und mit dem Bau der Autobahn Mitte der 80er Jahre auch am Nordufer 1,3 ha Wasserfläche verloren gingen. Das Gewässer ist künstlich und wurde mehrfachen Veränderungen unterworfen und ökologischen Verwerfungen ausgesetzt. Der Eingriff durch die Errichtung der Floating PV-Anlage ist im Vergleich zu den vergangenen Eingriffen relativ gering.⁶

In ca. 250 m Entfernung zum Plangebiet ist bereits ein Netzanschluss an das Campusnetz im Sportinstitut der HHU (Gebäude 28.01) vorhanden. Die bestehende Niederspannungshauptverteilung und Trafostation in diesem Gebäude können aufgrund von Alter und verfügbarer Anschlussleistung nicht direkt genutzt werden. Jedoch sind Stellplätze für zwei weitere Trafos und Technikflächen vorhanden, wodurch der Anschluss an das 10 kV Mittelspannungsnetz der HHU an diesem Standort errichtet werden kann. Während der Planung ist zu prüfen ob und in welcher Weise eine Erweiterung der 10 kV- Kundenanlage nötig wird. Die mit Errichtung der Freiflächen-Photovoltaikanlage verbundene Verlegung von Anschlussleitungen zwischen Gewässer und Geb. 28.01 ist voraussichtlich unter den vorhandenen geschotterten Spazierwegen und dem gepflasterten Zugang der Sportanlage der HHU möglich.

Im Verlauf der weiteren Planung muss entschieden werden, ob die Wechselrichter auf der Floating PV-Anlage oder im Gebäude 28.01 installiert werden sollen. Beide Standorte sind technisch möglich, bedingen allerdings verschiedene Vor- und Nachteile, die dann noch abgewogen werden müssen.

Insofern ist das Plangebiet bzw. der darin gelegene ehemalige Kiessee für die Installation und den Betrieb einer Floating PV-Anlage hervorragend geeignet. Die Einschränkung anderer öffentlicher Belange wird – soweit möglich – vermieden.

Der Verbleib der halbschwimmenden Montagerampe wird nach Inbetriebnahme der Floating PV-Anlage auch mobilitätseingeschränkten Mitgliedern des ASV Zugang und neue Möglichkeiten zur Ausübung ihres Sports ermöglichen.

⁶ <https://asvpetriheil04.de/geschichte/>



Abbildung 8 *Nachnutzung der Montageplattform für mobilitätseingeschränkte Angelsportler;*
Quelle: Christian Kirschning SolarAnts

2.2 Wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens

Es besteht die Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit regionalen Akteuren im Forschungsbereich. Es konnte durch den Konzeptentwickler der Anlage Christian Kirschning eine grundsätzliche Vereinbarung mit der Fachhochschule Aachen/Campus Jülich und dem gaiac – Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung e.V. an der RWTH Aachen getroffen werden. Es ist vorgesehen, dass Studierende den Bau und den Betrieb der PV-Anlage im Sinne eines Monitorings begleiten, um mögliche Auswirkungen der Anlage auf limnologische und andere Aspekte frühzeitig zu erkennen und Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen zu entwickeln und umzusetzen. Die gute Anbindung des Anlagenstandorts über den ÖPNV zum Campus Jülich der Fachhochschule Aachen bildet hierfür eine optimale Ausgangssituation.

Mit dem geplanten, vergleichsweise kleinen Vorhaben über drei Jahre kann ein wertvoller Beitrag für die Erforschung der Verträglichkeit von Floating PV-Anlagen geleistet werden. Durch den Betrieb der Anlage können Erkenntnisse gewonnen werden, die in Zukunft für den Betrieb weiterer Floating-PV-Anlagen im Rheinischen Revier, in Nordrhein-Westfalen sowie in Deutschland zur Verfügung stehen.

Der Projektträger Jülich hat die Fachhochschule Aachen und den Entwickler/Konstrukteur der Anlage Christian Kirschning im Juli 2022 aufgefordert, einen Förderantrag zu stellen, nachdem die Projektskizze nach intensiver Beratung für förderfähig befunden wurde.

Weitere wissenschaftliche Kooperationen sind möglich.

2.3 Ökologie und Naturhaushalt

Das Plangebiet ist durch die angrenzende A 46 durch Lärm und andere Immissionen vorbelastet. Das Gelände ist eingezäunt und nicht öffentlich zugänglich.

Die Uferbereiche des ehemaligen Abgrabungsgewässers sind mit jungen Ufergehölzen bewachsen (überwiegend Schwarzerle, zusätzlich Esche, Birke u.a. in der Altersklasse geringes Baumholz). Im westlichen Teil befindet sich ein Steilufer. Daran schließen sich Feucht-, Stauden- und Brombeerbrachen sowie als Grünland genutzte Offenflächen an.

Von alten Baumbeständen (Stieleiche, Roteiche, Pappel, Schwarzerle, Rotbuche, starkes bis sehr starkes Baumholz) wird das im Süden und Westen verlaufenden Ufer gesäumt. Im Süden schließt sich eine Streuobstweise mit relativ jungem Baumbestand an.

Zur Vereinbarung mit den Belangen von Naturschutz und der Landschaftspflege soll eine Schädigung der Ufervegetation insbesondere der Verlust älterer Gehölze vollständig vermieden werden. Die randlichen Ufergehölze werden auch in der Bauphase nicht betroffen und können erhalten werden. Die vorhandene Erschließungsstraße, die heute als Zufahrt über die südliche Streuobstweise fast bis ans Ufer des Gewässers führt, kann in der Bau- und Betriebsphase genutzt werden.

Durch die vorhandenen Gehölze an der Grenze des Plangebiets und die tiefe Lage des Gewässers im Geländeprofil können auch Blendwirkungen der Verkehrswege und Anwohner ausgeschlossen werden. Auch eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes – insbesondere in Richtung der südlichen und östlich angrenzenden Wohngebiete – wird so minimiert.

Ein Konflikt zwischen der Entwicklung einer PV-Anlage und dem Erhalt und der Entwicklung von Habitaten für Wasservögel und anderer gewässergebundene Zielarten (genannte Zielarten der LANUV: Zwergtaucher, Eisvogel, Fledermäuse, Kormorane) besteht nach Ansicht der HHU und des ASV nicht.

2.4 Planungs- und Genehmigungsverfahren

2.4.1 Geodaten

Bauplanungsrechtlich liegt das Plangebiet derzeit im Außenbereich nach § 35 BauGB. Die HHU ist gewillt einen Antrag zur Genehmigung des Vorhabens zu stellen und sucht die Abstimmung mit den Behörden. Der Geltungsbereich des Projektes hat eine Größe von rund einem Hektar, um die mögliche Flexibilität zur Ausgestaltung der Anlage für die HHU zu gewährleisten.

Auf dem Gebiet der Stadt Düsseldorf ist das Plangebiet derzeit als eigenständiges Gewässer innerhalb einer Trinkwasserschutzzone dargestellt.

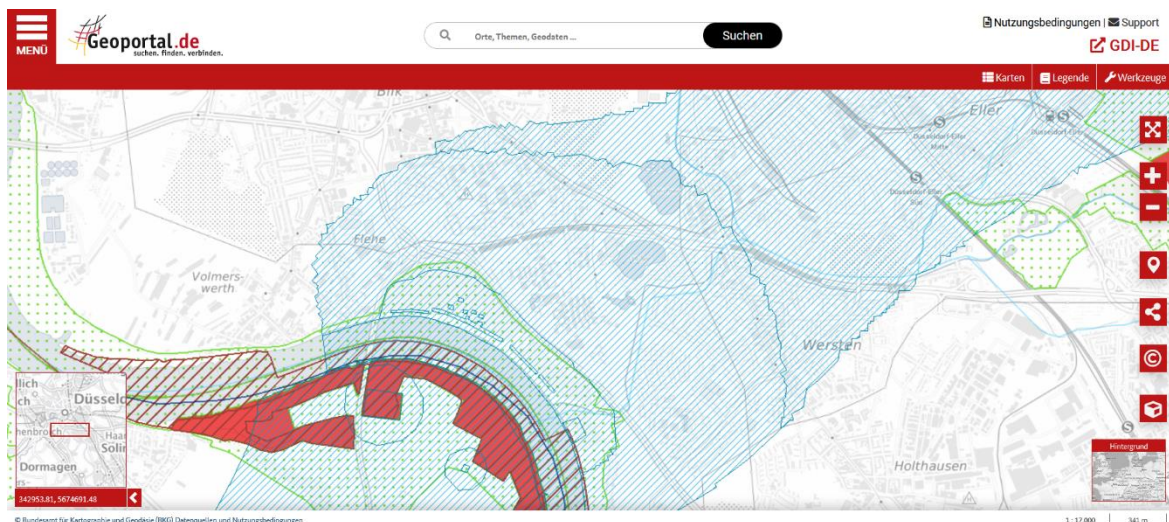


Abbildung 9 Uni-See ist Teil eines Wasserschutzgebietes; Quelle: https://geoportal.de/map.html?map=tk_01-wasserschutzgebiet

Der Uni-See ist in Geoportal.nrw als Teil einer Naturräumlichen Haupteinheit (NR-575), eines Landschaftsraumes (LR-I-013) und als Verbundfläche (VB-D-4706-619) markiert. Er ist nicht als Natur- oder Vogelschutzgebiet eingetragen.



Abbildung 10 Uni-See ist Teil einer Naturräumlichen Haupteinheit, eines Landschaftsraumes sowie einer Verbundfläche; Quelle: <https://www.geoportal.nrw>

2.4.2 Projektgenehmigung

Die schwimmende Photovoltaikanlage bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung. Zu beleuchten sind im Besonderen die möglichen Veränderungen der Funktionalität des Ökosystems sowie der Biotopverbindungsfunktion des Kiesel-sees. U.a. Wasservögel und Fische sind im Rahmen einer Artenschutzprüfung zu berücksichtigen. Der ASV verfügt bereits über Aufzeichnungen und Untersuchungen zu den oben genannten Punkten, sodass der Status Quo des Gewässers bereits heute genau beschrieben werden kann. Die ggf. erfolgenden Veränderungen des Gewässers und der Tierpopulationen soll im Rahmen des Forschungsprojektes parallel zum Anlagenbetrieb beforscht werden.

Eine Umsetzung des Vorhabens ist somit aus wasserwirtschaftlicher und naturschutzfachlicher Sicht grundsätzlich möglich.

Es wird vorgeschlagen, die Untersuchungen und Gutachten ggf. teilweise zeitlich nachgeordnet zur Bauleitplanung als auch dem wasserrechtlichen Verfahren durchzuführen, um wissenschaftliche Fakten über die Auswirkungen von Floating PV-Anlagen zu erlangen.

Für einen Teil der möglichen Untersuchungen – limnologisches Gutachten etc. – kann das Forschungsprojekt genutzt werden, das über den Projektträger Jülich gefördert werden soll.

3. Fazit

Die geplante Floating-PV-Anlage dient der Erzeugung regenerativer Energien und kann insofern einen Beitrag leisten, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren und damit auf lokaler Ebene dem globalen Klimawandel entgegenzuwirken. Damit entspricht das Vorhaben unmittelbar den im sog. „Osterpaket“ der Bundesregierung und den in der Koalitionsvereinbarung NRW formulierten Zielen. Darüber hinaus dient es – aufgrund der Verzahnung mit lokalen Akteuren der Forschung – dem Erkenntnisgewinn zum Betrieb und zur Unterhaltung von Floating-PV-Anlagen, einer Form der Solarenergienutzung, die sich bislang in Deutschland noch nicht etabliert hat.

Das geplante Vorhaben kann landschaftsverträglich, und aufgrund des überwiegenden öffentlichen Interesses unter besonderer Wahrung der Zielsetzungen des Naturschutzes umgesetzt werden.

Düsseldorf, den 23.9.2022

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'C' followed by a series of loops and a long horizontal stroke ending in a small hook.

Christian Kirschning