

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR



Eigenversorgung GKW Köln-Stammheim mittels

Windenergieanlage

Erläuterungsbericht zur Machbarkeitsstudie

Version: 2.1

Stand: 1. August 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung des Vorhabens	6
2	Planungsrechtliche Genehmigungsfähigkeit.....	9
3	Raumordnerisch festgesetzte Abstände zu Ausschlussflächen für Windenergie.....	12
3.1	Wohnnutzung und Siedlungsflächen.....	12
3.2	Abstandsflächen zu Verkehrsflächen und zugehöriger Infrastruktur	14
3.3	Abstände zu geschützten Teilen von Natur und Landschaft	16
3.4	Militärische Belange	17
4	Ermittlung potenzieller Anlagenstandorte	17
5	Belange des Immissionsschutzes.....	21
5.1	Schattenwurf	21
5.2	Schallemissionen	26
6	Belange des Natur- und Umweltschutzes	33
7	Belange des Netzanschlusses.....	38
8	Wirtschaftlichkeit.....	40
8.1	Ermittlung der Stromgestehungskosten und des jährlichen Gewinns.....	42
8.2	Fördermittel.....	43

9	Fazit.....	45
----------	-------------------	-----------

10	Quellenverzeichnis	48
-----------	---------------------------------	-----------

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Wohn- und Siedlungsflächen im Umfeld GKW Stammheim	13
Abbildung 2:	Abstandspuffer zur Wohnbebauung GKW Stammheim	14
Abbildung 3:	Übersicht untersuchte Standorte.....	18
Abbildung 4:	Ermittlung eines potenziellen Anlagenstandortes	20
Abbildung 5:	Schattenwurfprognose DW61 für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	22
Abbildung 6:	Schattenwurfprognose E115 für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	23
Abbildung 7:	Schattenwurfprognose Nordex N117 für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	24
Abbildung 8:	Schattenwurfprognose Vensys V115 für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	25
Abbildung 9:	Schallimmissionsorte in WindPRO A, B, E - I = Allgemeines Wohngebiet, C und D = Dorf- und Mischgebiete	27
Abbildung 10:	Schallemissionsprognose DW61 (EWT) für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	29
Abbildung 11:	Schallemissionsprognose E-115 (Enercon) für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	30
Abbildung 12:	Schallemissionsprognose N117 (Nordex) für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	31
Abbildung 13:	Schallemissionsprognose V115 (Vensys) für potenziellen Anlagenstandort (Entwurf, prognostiziert mit windPRO)	32
Abbildung 14:	Horst-Standorte	34
Abbildung 15:	Rotmilan Flugbewegungen	35
Abbildung 16:	Schwarzmilan Flugbewegungen	36
Abbildung 17:	Simulierte Energiebilanz für 2021	41

Im Auftrag der
Stadtentwässerungsbetriebe Köln
Egonstraße 21, 51061 Köln

Erstellt durch
john becker ingenieure GmbH & Co. KG
Zur alten Wörpe 6, 28865 Lilienthal

1 Beschreibung des Vorhabens

In seiner Sitzung vom 24.06.2021 hat der Rat der Stadt Köln das Ziel der gesamstädtischen Treibhausgasneutralität bis 2035 beschlossen. Dies bedeutet, dass alle von der Stadt Köln direkt beeinflussbaren Treibhausgas-Emittent*innen inklusive der Beteiligungsgesellschaften innerhalb und außerhalb des Stadtgebiets nicht mehr Treibhausgase (THG) emittieren als auf natürliche oder künstliche Art und Weise gebunden werden können. Die Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR (StEB Köln) als städtische Beteiligung haben sich das ambitionierte Ziel gesetzt, die vom Rat beschlossene Treibhausgasneutralität bereits bis 2030 zu erreichen. Um die erforderlichen Handlungsbedarfe zu identifizieren, wurde als erster Schritt eine Bilanz der durch die StEB Köln verursachten Gesamtemissionen nach dem Standard „Greenhouse Gas Protocol“ (GHG-Protokoll) aufgestellt. Im Jahr 2021 beliefen sich diese auf rund 26 000 t CO₂-Äquivalente (CO₂-e). Mehr als die Hälfte der Emissionen der StEB Köln entstehen durch den Abwasserreinigungsprozess, bei dem Methan und Lachgas freigesetzt werden. Rund 20 % der Emissionen entfallen auf den Energiebedarf, der Rest verteilt sich auf die Bereiche Mobilität, Betriebsmittel und Baumaßnahmen. Durch die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung auf dem GKW und die entsprechende Strom- und Wärmeeinspeisung konnten 7 000 t CO₂-e vermieden werden (sog. CO₂-Handabdruck), wodurch sich die negative Treibhausgasbilanz 2021 der StEB Köln auf 19 000 t CO₂-e reduziert.

Bis 2030 ist davon auszugehen, dass sich der Energiebedarf auf den Klärwerken aufgrund weitergehender Anforderungen an die Abwasserreinigungsleistung (z. B. 4. Reinigungsstufe zur Entfernung von Mikroschadstoffen) erhöht. Zur Erreichung des Ziels der Treibhausgasneutralität 2030 planen die StEB Köln die verursachten Emissionen (auch Fußabdruck genannt) ungefähr zur Hälfte durch den Ausbau erneuerbarer Energien (z. B. Wind und PV) zu reduzieren, der andere Teil entfällt auf Einsparungen und Prozessoptimierungen.

Dementsprechend müssen zusätzliche Erzeugungspotenziale für regenerative Energie erschlossen werden. Ein möglichst hoher Eigenversorgungsgrad scheint zudem nicht allein aus Gründen der Treibhausgasneutralität, sondern auch vor dem Hintergrund eines volatilen Strommarktes und sich kontinuierlich verändernden regulativen Rahmenbedingungen sinnvoll. Mit ihren (zumindest in gewissen Bandbreiten) regelbaren BHKW und speicherfähigem Faulgas stellen Kläranlagen ideale Standorte zur Integration fluktuierender Energien dar. Sie bilden als System das, was im größeren Zusammenhang heute als virtuelles Kraftwerk bezeichnet wird. Die StEB Köln haben in den vergangenen Jahren bereits einige Potenziale im Bereich der Photovoltaik-Dachanlagen ermittelt, realisiert und verfolgen kontinuierlich die

Ausschöpfung dieser Potenziale. Eine weitere Möglichkeit, größere Energiemengen regenerativ zu erzeugen, stellt die Windenergienutzung dar. Mit sinkenden Herstellungskosten und zuverlässigen Anlagen bietet die Windenergienutzung heute auch fernab der Küste ein hohes Erzeugungspotenzial und vergleichsweise geringe Stromgestehungskosten. Insbesondere der Eigenverbrauch von „Windstrom“ kann für große Industriebetriebe, aber auch für Klärwerke, interessant sein, wenn dadurch Fremdstrombezug substituiert werden kann. Die Förderung von Windstrom nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bietet in der Regel die nötige Investitionssicherheit. Die Nutzung von Windenergie auf dem Großklärwerk (GKW) Stammheim würde es darüber hinaus ermöglichen die Verstromung von Faulgas teilweise zu substituieren. Dadurch könnte Faulgas eingespart und aufbereitet als „Grüngas“ in das Gasnetz der Rheinischen Netzgesellschaft (RNG) eingespeist werden, wodurch ein Beitrag für die gesamstädtische Treibhausgasneutralität geleistet wird.

Für die Zulassung einer Windenergieanlage (WEA) über 50 Meter Gesamthöhe ist ein Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) erforderlich. Das Genehmigungsverfahren stellt sicher, dass bei dem geplanten Vorhaben die Bestimmungen des Immissionsschutzes (Schall und Schattenwurf) eingehalten werden und keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren hervorgerufen werden können oder dem Vorhaben andere öffentlich-rechtlichen Belange entgegenstehen. Letzteres umfasst z. B. auch die Luftfahrt bzw. Flugsicherheit. Bevor ein Genehmigungsverfahren angestrebt wird, ist deshalb eine Ermittlung der Potenzialflächen sowie eine Prüfung der grundlegenden (objektiven) Genehmigungsvoraussetzungen und eine Ermittlung der Wirtschaftlichkeit unerlässlich. Diese Untersuchung erfolgt im vorliegenden Bericht für den Standort am GKW Köln-Stammheim.

Nachstehend erfolgen die Ermittlung möglicher Potenzialflächen und die Untersuchung der Potenzialflächen hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit, der Leistungsfähigkeit, des Ertrages und der Wirtschaftlichkeit für die genannten Standorte. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und Empfehlungen für das weitere Vorgehen ausgesprochen.

Teil der Machbarkeitsstudie ist die Prüfung der planungsrechtlichen Genehmigungsfähigkeit einer Windenergieanlage (WEA) auf dem Betriebsgelände auf Basis der Rechtslage zu diesem Thema in Nordrhein-Westfalen und auf Bundesebene. Darauf aufbauend findet eine erste Einschätzung der Vereinbarkeit mit anderen raumordnerischen Belangen sowie mit Belangen des Immissionsschutzes statt. Ein erster Entwurf möglicher Anlagenstandorte kann

unter Vorbehalt der ermittelten Machbarkeit abgeleitet und somit eine erste Einschätzung der generellen Machbarkeit des Vorhabens gegeben werden.

Vor diesem Hintergrund ist dringend anzumerken, dass eine Aussage der tatsächlichen Umsetzbarkeit im Detail erst im weiteren Planungsauftrag erfolgen kann. Beispielhaft zu nennen sind hier Untersuchungen zu artenschutzrechtlichen Belangen (vor allem Avifauna) sowie eine luftverkehrstechnische Prüfung. Diese wird erst im Rahmen eines offiziellen Genehmigungsantrages durch die Deutsche Flugsicherung und die Bundeswehr abschließend bearbeitet. Die Erteilung jeglicher Bau- und anderer Genehmigungen im Rahmen des Vorhabens obliegt in jedem Fall den zuständigen Behörden, sodass in dieser Studie gemachte Aussagen lediglich eine erste Einschätzung der Sachlage darstellen.

Im Rahmen dieser Studie wird die Machbarkeit der Windenergienutzung im Rahmen aktuell geltender Bestimmungen und Gesetze erörtert. Als Simulationssoftware wurde windPRO in der Version 3.6 genutzt.

2 Planungsrechtliche Genehmigungsfähigkeit

Vor der Beurteilung weiterer raumplanerisch relevanter Kriterien soll in diesem Kapitel die planungsrechtliche Zulässigkeit einer WEA am Betriebsstandort erläutert werden. Im Austausch mit dem Auftraggeber handelt es sich um das Gelände des GKW im Ortsteil Stammheim, Flur 43 und 44 der Gemarkung Köln-Stammheim-Flittard als potenzielles Baugrundstück. Gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Köln ist dieses in seiner Art der baulichen Nutzung mit „Ver- und Entsorgungsgebiet“ gekennzeichnet.

Prinzipiell ist die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA) als privilegiertes Bauvorhaben zu behandeln. Sie sind Anlagen i. S. v. § 3 Abs. 5 BImSchG. Zur Genehmigung von WEA sind die Bundesimmissionsschutzrichtlinien sowie die - wenn vorhanden - in den Regionalplänen/Flächennutzungsplänen ausgewiesenen Vorranggebiete zu berücksichtigen. Demnach ist eine Installation nur in den dafür vorgesehenen Windeignungsgebieten möglich. Ausgenommen von dieser Regelung sind sogenannte untergeordnete Nebenanlagen (vgl. BVerwG, Beschluss vom. 04.11.2008 - 4 B 44.08)

Um im Rahmen der Energieversorgungsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen (NRW) Rahmenparameter für die Nutzung von Windenergie festzulegen, wurde am 08.05.2018 der Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) verabschiedet. Der Windenergie-Erlass stellt für die folgenden Betrachtungen die wichtigste Grundlage dar.

Das Großklärwerk Stammheim ist ein seinerseits im Außenbereich nach § 35 Absatz 1 BauGB privilegierter Betrieb. Für ebensolche Betriebe legt der Windenergie-Erlass in Ziffer 5.2.2.2 fest, dass eine Genehmigungsfähigkeit von WEA als untergeordnete Nebenanlagen möglich ist. Hierbei sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die WEA muss dem seinerseits privilegierten Betrieb funktional unmittelbar zu- und untergeordnet sein.
2. Die WEA muss dem seinerseits privilegierten Betrieb räumlich unmittelbar zu- und untergeordnet sein.

Hierbei gilt zu beachten, dass die funktionale Unterordnung dadurch nachgewiesen werden kann, dass der Stromverbrauch in mit Energie zu versorgenden Betrieben zusammengekommen höher als 50 % der voraussichtlichen jährlichen Erzeugungsleistung der Windenergieanlagen beträgt.

Die räumliche Unterordnung ist anhand der sogenannten Raumbedeutsamkeit festzustellen. Hierzu steht unter der Ziffer 3.2.3 im Windenergieerlass:

„Raumbedeutsam ist eine Planung, durch die die räumliche Entwicklung oder Funktion eines Gebietes beeinflusst oder Raum in Anspruch genommen wird, (vergleiche § 3 Absatz 1 Nummer 6 Raumordnungsgesetz). [...] In der Regel wird eine Einzelanlage mit einer Gesamthöhe von mehr als 100 Metern als raumbedeutsam anzusehen sein, zumal sie ab dieser Höhe luftverkehrsrechtlich relevant ist. Ob eine einzelne Windenergieanlage im Sinne von § 3 Absatz 1 Nummer 6 Raumordnungsgesetz im Übrigen raumbedeutsam ist, beurteilt sich nach den tatsächlichen Umständen des Einzelfalls. Kriterien für die Beurteilung sind insbesondere der Standort der Anlage, die Vorbelastung des Standortes und die Auswirkungen auf andere Ziele der Raumordnung.“

Zwar ist stets eine Einzelfallbetrachtung notwendig und eine räumliche und funktionale Unterordnung kann nicht pauschal bestätigt werden (BVerwG, Beschluss vom 28.08.1998 – 4 B 66.98), es sprechen jedoch mehrere Aspekte dafür, dass eine oder mehrere WEA gegenüber der Hauptnutzung der Großkläranlage in den Hintergrund rücken:

1. Die betrachteten WEA befinden sich auf dem Betriebsgelände,
2. die WEA stellen nur einen Teil der auf dem Betriebsgelände befindlichen Anlagen dar und haben den Zweck, diese mit elektrischer Energie zu versorgen,
3. der Gesamtstrombedarf des Klärwerks Stammheim beläuft sich auf über 31 GWh pro Jahr, während sich die Erzeugung durch WEA vor Ort auf wenige GWh pro Jahr beläuft,
4. das Betriebsgelände ist durch die vor Ort installierten Faulbehälter vorgeprägt.

Die räumliche Unterordnung ist durch ein Gutachten zu bestätigen. Hierzu sei erwähnt, dass es in vergleichbaren Vorhaben positiv beschiedene Präzedenzfälle gibt.

Für die Zulassung von WEA über 50 Meter Gesamthöhe ist ein Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) erforderlich, in dessen Rahmen die Träger der öffentlichen Belange (TöB) beteiligt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass durch das geplante Vorhaben keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren hervorgerufen werden können und dem Vorhaben keine anderen öffentlich-rechtlichen Belange entgegenstehen. Das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren hat Konzentrationswirkung. Das bedeutet, dass die sonstigen, für den Betrieb der Anlage erforderli-

chen Genehmigungen und Zustimmungen im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Verfahrens mitgeprüft und beschieden werden. Das bedeutet, dass die sonstigen, für den Betrieb der Anlage erforderlichen Genehmigungen und Zustimmungen im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Verfahrens mitgeprüft und beschieden werden. Hierzu gehören u.a. neben dem eigentlichen Immissionsschutz (Schall, Schatten), die Belange des Natur- und Artenschutzes und die erforderlichen Bauvorlagen gemäß der Verordnung über bautechnische Prüfungen (BauPrüfVO).

3 Raumordnerisch festgesetzte Abstände zu Ausschlussflächen für Windenergie

Im vorherigen Abschnitt wurde die planungsrechtliche Genehmigungsfähigkeit einer WEA als untergeordnete Nebenanlage festgestellt. Daran anschließend werden im Folgenden weitere Ausschlusskriterien ermittelt und geprüft, durch die sich aus immissionsschutzrechtlicher Sicht Konflikte mit dem Bau oder Betrieb von WEA abzeichnen. Die Raumordnung gibt in den meisten Fällen zudem bestimmte Abstände vor, welche bei der Eingrenzung des Anlagenstandortes zu berücksichtigen sind. Auf dieser Basis werden insbesondere die Kriterien Siedlungsflächen und Wohnnutzung (inklusive Schall und Schatten), vorhandene Verkehrsflächen, militärische Infrastruktur sowie Belange des Natur-, Umwelt- und Wasserschutzes geprüft.

3.1 Wohnnutzung und Siedlungsflächen

Der nordrhein-westfälische Landtag hat den pauschalen 1 000-Meter-Mindestabstand von Windenergieanlagen zu Wohnsiedlungen durch die Änderung des „Gesetzes zur Ausführung des Baugesetzbuches in Nordrhein-Westfalen“ zum 12.09.2023 abgeschafft. Damit dürfen Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen künftig unter strengen Voraussetzungen näher an Wohnsiedlungen heranrücken.

Die Voraussetzungen für den Abstand einer WEA zu Wohngebieten ergeben sich damit wie folgt aus dem BImSchG und dem BauGB:

- BImSchG: im Wesentlichen in Bezug auf Geräuschemissionen. Hierbei gelten die Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), die kontrollierbare Richtwerte definiert.
- BauGB: hinsichtlich der optisch bedrängenden Wirkung. Hier gelten die Vorgaben aus § 249 (10).

Nach § 249 (10) BauGB ist nicht von einer optisch bedrängenden Wirkung auszugehen, wenn der Abstand zwischen WEA und Wohnbebauung die zweifache Gesamthöhe der WEA übersteigt. Dies ist bei der Standortwahl zugrunde gelegt worden. Bei einer geplanten Gesamthöhe der WEA von 150 m muss also ein Mindestabstand von 300 m zur nächsten Wohnbebauung eingehalten werden.

Die Kategorisierung der Gewerbe- und Wohnflächen ist dem Flächennutzungsplan der Stadt Köln (vgl. Abbildung 1) entnommen. Entsprechend dieser Annahmen ergeben sich Grenzwerte zur Einhaltung von Immissionsgrenzwerten. Diese sind den entsprechenden Gebietsklassen der TA-Lärm zu entnehmen. Unabhängig davon, ob eine betriebliche Nebenanlage oder eine „klassische“ WEA errichtet werden soll, müssen diese Grenzwerte zu jeder Zeit eingehalten werden. Sollte es zu unzulässigen Überschreitungen kommen, müssen im Betrieb entsprechende Vermeidungsmaßnahmen eingeplant werden.

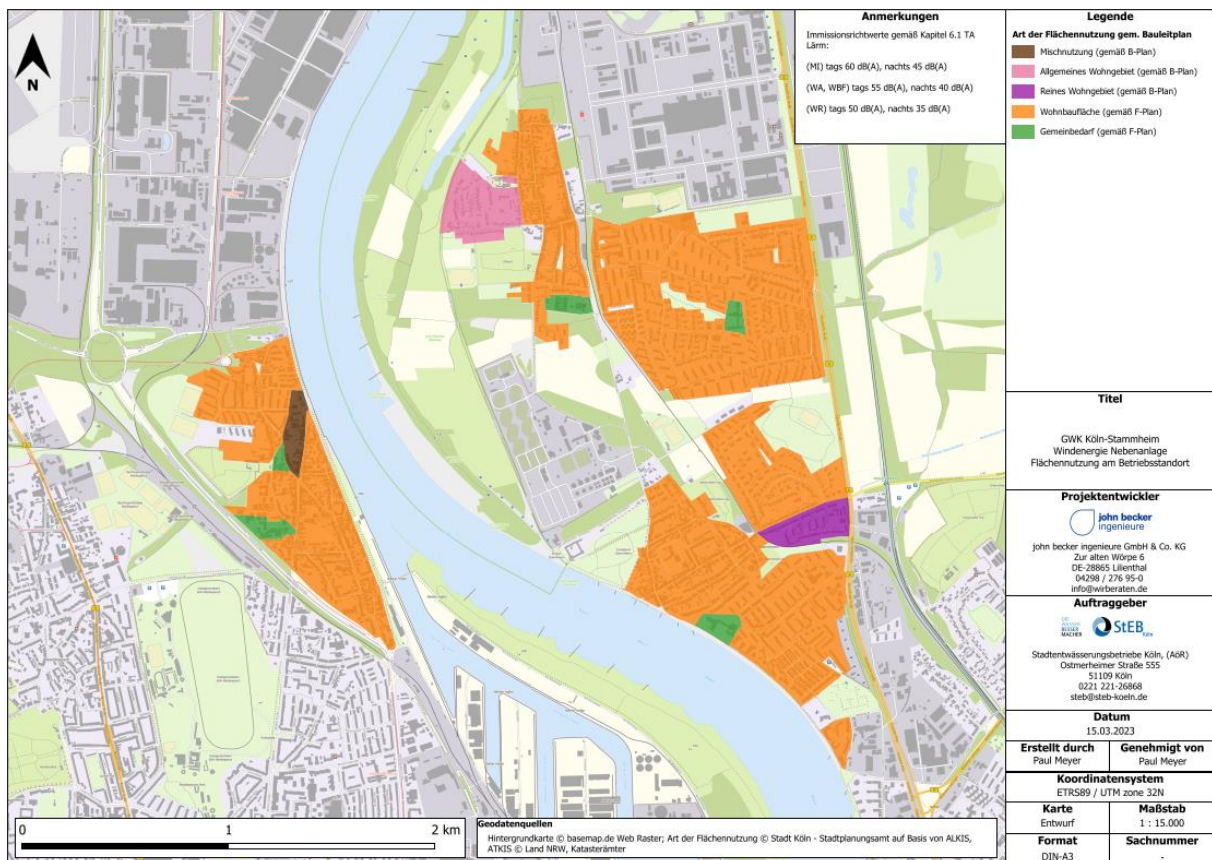


Abbildung 1: Wohn- und Siedlungsflächen im Umfeld GWK Stammheim

Mit Bezug erforderlicher Abstände aufgrund optisch bedrängender Wirkung zeigt Abbildung 2 notwendige Abstände zur Wohnbebauung.

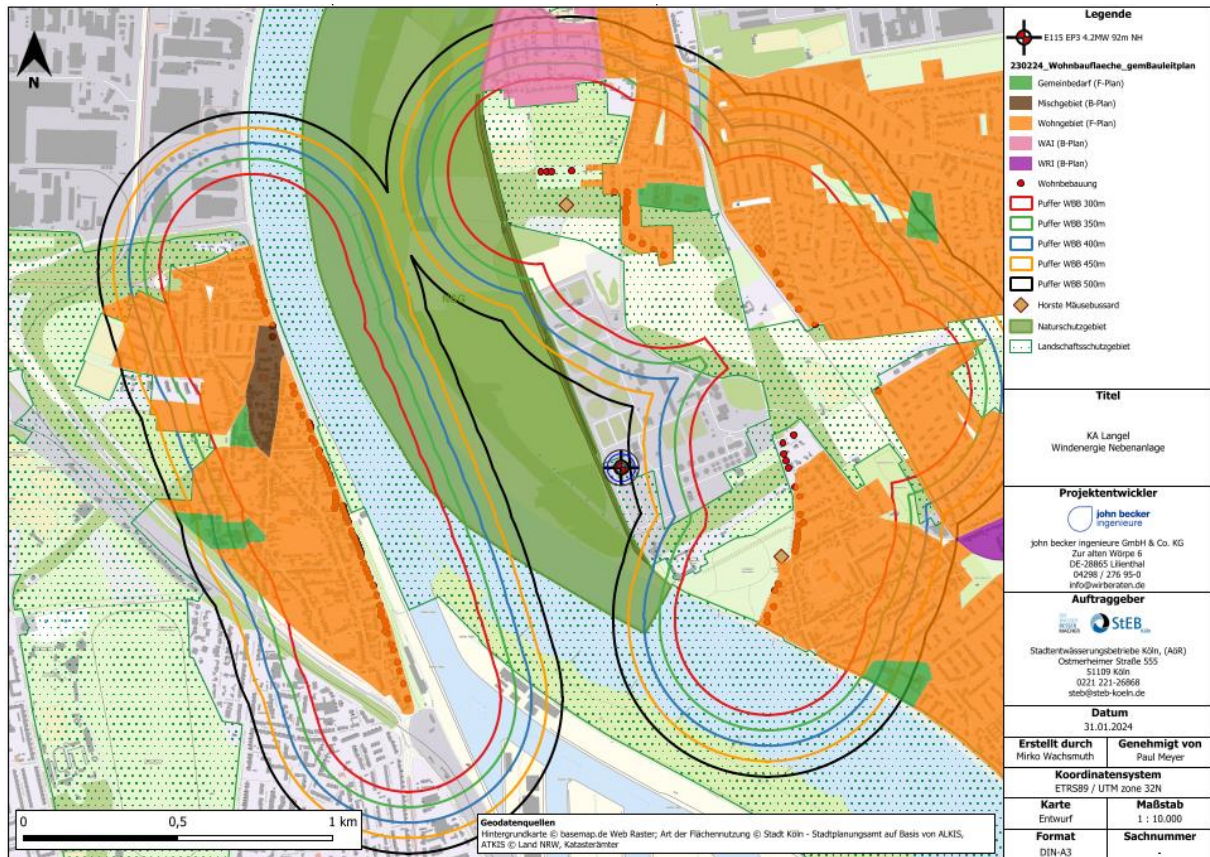


Abbildung 2: Abstandspuffer zur Wohnbebauung GKW Stammheim

3.2 Abstandsflächen zu Verkehrsflächen und zugehöriger Infrastruktur

Um eine sichere Nutzung von Verkehrs- und Infrastrukturflächen sicherzustellen, müssen WEA zu diesen gewisse Mindestabstände einhalten. Hierunter fallen beispielsweise Kreis- und Fernstraßen sowie Bahngleise, Freileitungen und Flugplätze. Die Bund-Länder-Initiative Windenergie hat im Jahr 2012 eine Handreichung zum Thema veröffentlicht, welche als Leitfaden für die betreffende Planung dienen soll (BLWE 2012).

So legt das Bundesfernstraßengesetz (FStrG) in § 9 fest, dass Hochbauten in einem Abstand von bis zu 40 m entlang Bundesautobahnen und von bis zu 20 m entlang von Bundesstraßen nicht errichtet werden dürfen. An diese Anbauverbotszone schließt eine Anbaubeschränkungszone, in welcher im Abstand von 40 m bis 100 m entlang von Bundesautobahnen und von 20 m bis 40 m entlang von Bundesstraßen entsprechende Baugenehmigungen

der Zustimmung der obersten Landesstraßenbaubehörde bedürfen. Gemäß Handreichung beziehen sich diese Abstandsregelungen auf einen Bereich zwischen dem äußeren Fahrbahnrand und der Rotorblattspitze. Östlich vom Großklärwerk verläuft die Bundesstraße 8 in ca. 1 500 m Entfernung, dessen Anbaubeschränkungszone für die Standortermittlung nicht von Bedeutung wäre (FStrG, BLWE 2012).

In Bezug zu Gleisanlagen und Schienenwegen bezieht sich die Handreichung auf eine Empfehlung des Eisenbahnbundesamtes, nach welcher unzulässige Beeinflussungen der Gleisanlagen durch WEA ausgeschlossen werden sollen. Hier wird als Mindestmaß die Gesamthöhe der zu bauenden Anlage im Hinblick auf die technische Entwicklung von WEA, allerdings eher der zweifache Rotordurchmesser, angegeben. An Bahnstromfernleitungen beträgt der empfohlene Abstand mindestens den dreifachen Rotordurchmesser. Im geplanten Betriebsgelände verläuft östlich in ca. 700 m Entfernung eine Bahnstrecke, die aufgrund der Entfernung nicht berücksichtigt werden muss.

Für Strom- und Freileitungen über AC 45 kV werden Mindestabstände in der Norm DIN EN 50341-3-4 (VDE 0210-3) vorgeschrieben. Ohne Schwingungsschutzmaßnahmen ist demnach ein Abstand in der Höhe des dreifachen Rotordurchmessers zwischen Rotorblattspitze und Leitung notwendig. Mit entsprechenden Maßnahmen genügt ein Abstand von mindestens einem Rotordurchmesser. Wenn sichergestellt ist, dass die Freileitung außerhalb der Nachlaufströmung der Anlage liegt, kann auf schwingungsdämpfende Maßnahmen verzichtet werden. Dies wird aufgrund der Nabenhöhe moderner Anlagen mitunter der Fall sein (BLWE).

Bei der Planfeststellung von Stromleitungen mit einer Nennspannung von 110 kV oder mehr nach §§ 43 ff. Energiewirtschaftsgesetz wird anhand technischer Regelwerke und auf der Grundlage der Antragsunterlagen ein Schutzstreifen festgelegt. Dieser ist grundsätzlich von anderer Bebauung freizuhalten. Im geplanten Betriebsgelände verlaufen keine solchen Strom- und Freileitungen in näherer Umgebung. Jedoch muss innerhalb der weiteren Planung die vorhandene und geplante Infrastruktur des GKW für die Errichtung und den Betrieb der WEA berücksichtigt werden.

Das Luftverkehrsgesetz (LuftVG) gibt in § 12 vor, dass ab einer Anlagengesamthöhe von 100 m die Zustimmung der betreffenden Luftfahrtbehörde erforderlich ist. Zusätzlich ist hier zu erfragen, inwiefern sich eine mögliche WEA noch im Anflugbereich des Flugplatzes befände und welche Auswirkungen dadurch für die Genehmigungsfähigkeit zu erwarten sind.

Um eine Beteiligung der zuständigen Luftfahrtbehörde zu umgehen, wäre eine Anlagensamthöhe von < 100 m möglich. Diese ist beispielsweise bei einer DW61 von EWT mit 69 m Nabenhöhe und 61 m Rotordurchmesser gegeben.

Der nächstgelegene Sport-Flughafen „LSC Bayer Leverkusen e.V.“ befindet sich nordöstlich vom Klärwerk in Leverkusen in ca. 3,5 km Entfernung. Weiterhin sind in Köln 2 Hubschrauber-Landeplätze südwestlich in ca. 3 km Entfernung zu berücksichtigen.

Daher wurde bereits in diesem Fall die Abfrage gemäß Luftverkehrsgesetz veranlasst, wo es heißt:

„(3) In der weiteren Umgebung eines Flughafens ist die Zustimmung der Luftfahrtbehörden erforderlich, wenn die

Bauwerke folgende Begrenzung überschreiten sollen:

1. *außerhalb der Anflugsektoren*
 - a) *im Umkreis von 4 Kilometer Halbmesser um den Flughafenbezugspunkt eine Höhe von 25 Metern (Höhe bezogen auf den Flughafenbezugspunkt),*
 - b) *im Umkreis von 4 Kilometer bis 6 Kilometer Halbmesser um den Flughafenbezugspunkt die Verbindungslinie, die von 45 Meter Höhe bis 100 Meter Höhe (Höhen bezogen auf den Flughafenbezugspunkt) ansteigt;*
2. *innerhalb der Anflugsektoren*
 - a) *von dem Ende der Sicherheitsflächen bis zu einem Umkreis um den Startbahnbezugspunkt von 10 Kilometer Halbmesser bei Hauptstart- und Hauptlandeflächen und von 8,5 Kilometer bei Nebenstart- und Nebenlandeflächen die Verbindungslinie, die von 0 Meter Höhe an diesem Ende bis 100 Meter Höhe (Höhen bezogen auf den Startbahnbezugspunkt der betreffenden Start- und Landefläche) ansteigt,*
 - b) *im Umkreis von 10 Kilometer bis 15 Kilometer Halbmesser um den Startbahnbezugspunkt bei Hauptstart- und Hauptlandeflächen die Höhe von 100 Metern (Höhe bezogen auf den Startbahnbezugspunkt der betreffenden Start- und Landeflächen).“*

3.3 Abstände zu geschützten Teilen von Natur und Landschaft

Geschützte Teile von Natur und Landschaft sind bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen entsprechend der für sie geltenden Vorschriften zu berücksichtigen. In Naturschutzgebieten ist die Errichtung von WEA unzulässig. Gemäß Windenergie-Erlass NRW kommen Natura 2000-Gebiete (= FFH-Gebiete und europäische Vogelschutzgebiete) ebenfalls nicht als Standorte für WEA in Betracht. Der Windenergie-Erlass sieht keine pauschalen Abstandsempfehlungen vor.

3.4 Militärische Belange

Als Träger öffentlicher Belange ist das Referat *Infra I 3* des Bundesamtes für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr bei der Planung von WEA im Interessenbereich eines Standortes mit einzubeziehen. Dies geschieht zunächst über eine informelle Voranfrage, deren Beantwortung allerdings rechtlich unverbindlich ist. Erst im Rahmen eines Antrages zur Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen nach dem Bundesimmissionsschutz-Gesetz (BImSchG) beziehungsweise eines entsprechenden Vorbescheides ist eine rechtsverbindliche Stellungnahme zu erwirken (BImSchG, Bundeswehr 2022).

4 Ermittlung potenzieller Anlagenstandorte

Das Großklärwerksgelände hat entsprechend der vorhandenen und geplanten Infrastruktur begrenzte Möglichkeiten für den Standort eines Fundaments einer Windenergieanlage. In Kapitel 3 wurden die wichtigsten Ausschlusskriterien und Abstandsflächen für den Bau von Windenergieanlagen ermittelt und auf das Untersuchungsgebiet des Vorhabens angewandt. Hieraus ergeben sich keine generellen Hindernisse für die Umsetzung des Bauvorhabens. Auf dieser Grundlage wurden drei Anlagenstandorte untersucht und ein möglicher Anlagenstandort abgeleitet (Abbildung 7). Für diesen Anlagenstandort kommt nach Absprache mit dem Auftraggeber insbesondere der Standort an der ehemaligen Wetterstation in Betracht, da sich dieser mit den Abständen zu bestehenden Bauwerken und im Untergrund befindlichen Kanälen, Leitungen und Rohren vergleichsweise am besten vereinbaren lässt. Neben diesen Kriterien wurden folgende Abstände bei der Ermittlung einer Potenzialfläche angewandt:

Entsprechend dem beschriebenen Abstandsgebot über die optisch bedrängende Wirkung von 2H der WEA ergeben sich auf dem Klärwerk mehrere mögliche Anlagenstandorte. Generell sollte der Abstand der WEA zu den umliegenden Wohnbebauungen maximiert werden. So können zu berücksichtigende Schallimmissionen an den Wohnbebauungen minimiert werden. Im Zuge der Auswahl von möglichen Standorten der WEA wurde hierauf vorab großen Wert gelegt. Es ergab sich dadurch ein möglicher Standort zwischen den Nachklärbecken. Dieser Standort fällt jedoch innerhalb einer weiterführenden Betrachtung aufgrund mangelhafter Platzverhältnisse zur Errichtung von Kranstellflächen und Montageflächen sowie erschwerte Logistik durch vorhandene Böschungen aus. Weiterhin kann an diesem

Standort nicht gewährleistet werden, dass der Rotor der WEA nicht in das angrenzende Naturschutzgebiet hineinragt. Dies ist zwangsläufig zu verhindern. Alternativ wurde ein Standort in der Mitte der Nachklärbecken untersucht. Dieser fällt jedoch aufgrund extrem beschränkter Platzverhältnisse aus.

Weiterführend wurden Standorte nahe der Villa Öki betrachtet. Dieser Standort ist aufgrund der Nähe zu den Faultürmen (Eiswurf/Störfall) im Vergleich nicht optimal. Weiterhin müsste für die Erschließung und die Errichtung der WEA eine Böschung überwunden werden sowie aufwendig ein Planum hergestellt werden. Weiterhin läge dieser Standort deutlich näher an der umliegenden Wohnbebauung, was eine schalltechnisch unzulässige Überschreitung der Grenzwerte nach sich ziehen würde und den Ertrag der WEA erheblich beeinträchtigen würde. Die untersuchten Standorte können der Abbildung 3 entnommen werden.



Abbildung 3: Übersicht untersuchte Standorte

Abschließend wurde in Abstimmung mit der StEB Köln ein Standort neben der zurückzubauenden Wetterstation ausgesucht. Dieser Standort ist in Bezug auf Abstände zu Wohnbebauung und Falltürme vergleichsweise optimal. Weiterhin ergibt sich ausreichend Platz für die

Errichtung der WEA sowie der erforderlichen Kräne. Außerdem kann an diesem Standort vermieden werden, dass Bauteile der WEA in das angrenzende NSG ragen.

Es ergeben sich auch an diesem Standort Herausforderungen in der Umsetzung des Vorhabens. Die unmittelbare Nähe zu der geplanten Baustelle der Schwachlasterweiterung wird innerhalb der Baumaßnahmen sowie der vorangehenden Abstimmungen mit dem Hersteller der WEA zu einem entsprechenden Koordinations- und Abstimmungsbedarf führen. Weiterhin ist bei einer voraussichtlichen Gleichzeitigkeit der Baumaßnahmen von einer weiteren Einschränkung der ohnehin eingeschränkten Platzverhältnisse zur Errichtung, Montage und Lagerung auszugehen. Außerdem ist davon auszugehen, dass aufgrund des vorhandenen Zulaufkanals mit erhöhten Kosten bei der sicheren Platzierung des Großkrans zu rechnen ist. Die Maßnahmen zur Errichtung der WEA sollten frühzeitig mit allen Beteiligten sorgfältig geplant und abgestimmt werden.

Aus Sicherheitsgründen sind die Abstandsflächen einer möglichen WEA zu umliegenden Gebäuden und Baulastflächen gemäß § 6 BauO NRW 2018 Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 - BauO NRW 2018) geregelt. In der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Juli 2018 ist folgende Abstandsfläche zu berücksichtigen: „Bei Windenergieanlagen nach Absatz 1 Satz 5 bemisst sich die Tiefe der Abstandsfläche nach 30 Prozent ihrer größten Höhe; in Gewerbe- und Industriegebieten nach 20 Prozent ihrer größten Höhe. Die größte Höhe errechnet sich bei Anlagen mit Horizontalachse aus der Höhe der Rotorachse über der geometrischen Mitte des Mastes zuzüglich des Rotorradius. Die Abstandsfläche ist ein Kreis um den geometrischen Mittelpunkt des Mastes. Das sich ergebende Maß ist H.“ Als Abstandsfläche werden im deutschen Bauordnungsrecht die Flächen vor Bauwerken bezeichnet, die von Bebauung freizuhalten sind. Gründe für Abstandsflächen sind ausreichende Belichtung, Belüftung, Brandschutz und der Sozialabstand zwischen benachbarten Gebäuden. Diese kann mit entsprechenden Gutachten zur Einhaltung von Belichtung, Belüftung und Brandschutz zum Gebäude auch reduziert werden. Weiterhin kann sicherlich auf den Sozialabstand mit Grund der eigens benachbarten Grundstücksflächen verzichtet werden.

Mit den angewandten Abstandsflächen kann auf dem geplanten Standort im westlichen Bereich des potenziellen Baugrundstücks mit dem jeweiligen Radius des Rotors einer gewählten Anlage an die Grenze des Großklärwerksgelände gegangen werden. Beim Beispiel einer E115 des Herstellers Enercon ergibt sich bei einem Rotordurchmesser von 115 m ein Radius

von 57,5 m (schwarzer Kreis in Abbildung 4) zur Anlagenmitte. Dieser darf nicht in den Außenbereich hereinragen. Die Beteiligung benachbarter Grundstücke hängt an der Baulast, die aktuell mit 0,3 H (blauer Kreis) zu berücksichtigen ist und bei einer max. Höhe von 150 m einen Baulastradius von 45 m ergibt. Orientiert man sich an den geplanten Standort und der Baugrenze mit dem Radius des Rotors, liegt die Baulast innerhalb von diesem und eine Beteiligung der westlich gelegenen Grundstücke ist nicht erforderlich. Die sich ergebenden Abstände zur Wohnbebauung sind ebenfalls in Abbildung 4 dargestellt (farbige Linien „Puffer WBB“). Es ergibt sich ein minimaler Abstand von rund 550 m.

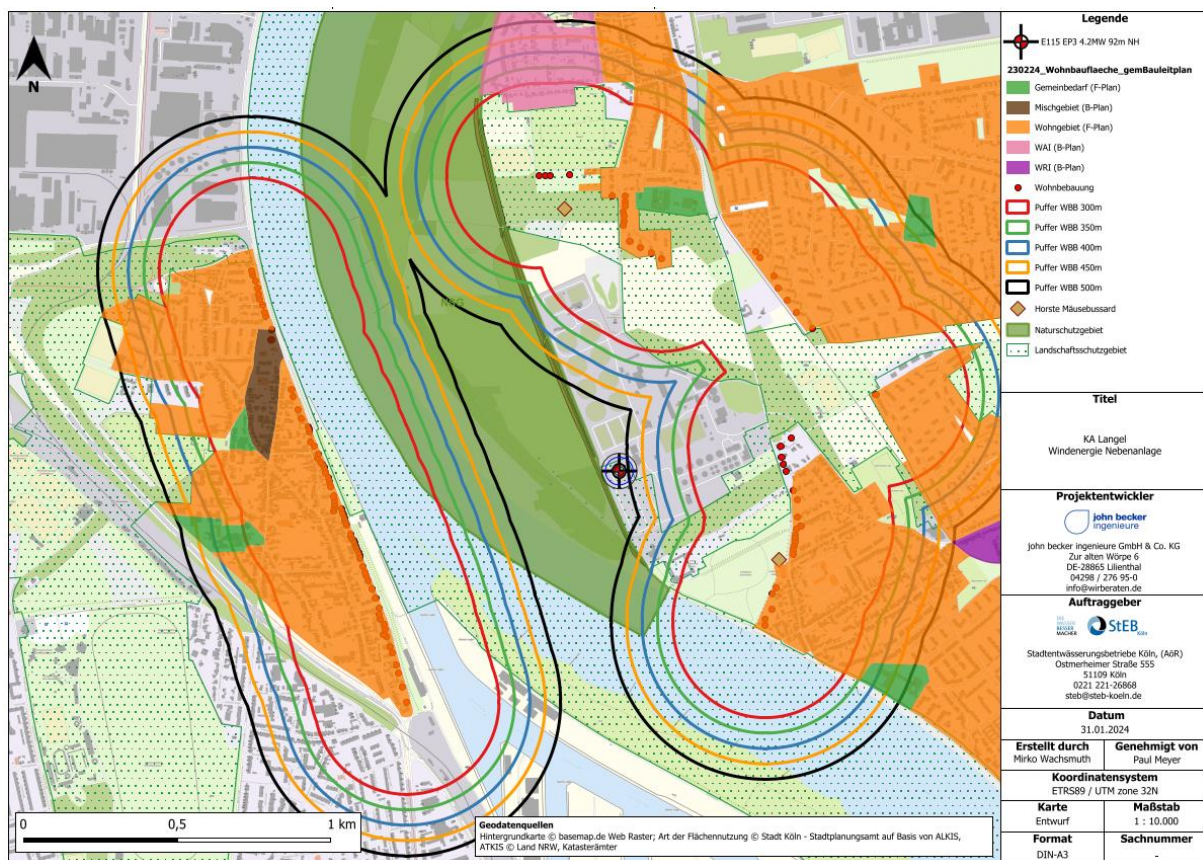


Abbildung 4: Ermittlung eines potenziellen Anlagenstandortes

5 Belange des Immissionsschutzes

Wie in Kapitel 4 dargestellt wurde ein potenzieller Anlagenstandort gemäß der in Kapitel 0 beschriebenen Kriterien ermittelt. Hierfür werden fünf beispielhaft ausgewählte Anlagentypen hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit Belangen des Immissionsschutzes gegenübergestellt. Diese sind die **DW61** des Herstellers **EWI** mit einer Gesamthöhe von 99,5 m, die **E-115** des Herstellers **Enercon**, die **N117** des Herstellers **Nordex** und die **V115** des Herstellers **Vensys** mit einer Anlagenhöhe bis 150 m. Alle Anlagen dienen als Muster für ihre jeweilige Leistungsklasse und sind für eine eventuelle spätere Entwurfsplanung nicht verbindlich gesetzt. Auf dieser Basis wird im folgenden Kapitel die Belastung der Umgebung des potenziellen Standortes durch Schattenwurf und Schallemissionen abgeschätzt. Die nun vorgestellten Prognosen wurden mit Hilfe der Software windPRO des Unternehmens EMD International A/S errechnet und dienen einer ersten Abschätzung der potenziellen Belastung.

5.1 Schattenwurf

Bei der Beurteilung einer möglichen Belastung durch Schattenwurf werden hier Kriterien der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) herangezogen. Diese definiert in ihren Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen mit Aktualisierung von 2019 den Beschattungsbereich als Fläche, auf der periodischer Schattenwurf auftritt. Für eine Beurteilung sind Immissionsorte, insbesondere schutzwürdige Räume, maßgeblich (siehe in den Hinweisen der LAI 2020, Seite 3).

Schutzwürdige Räume sind unter anderem Wohn-, Schlaf- und Unterrichtsräume sowie Büro- und Arbeitsräume. Erstere sind in einem Gewerbegebiet in der Regel nicht angesiedelt. Die genaue Lage und Schutzwürdigkeit von Arbeitsorten im Einwirkungsbereich sowie die Ausrichtung von betroffenen Fensterflächen ist in der Detailplanung zu prüfen.

Gemäß WEA-Schattenwurfhinweise ist eine Belastung als nicht erheblich belästigend anzusehen, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer nicht mehr als 30 Stunden pro Kalenderjahr beträgt. Dieser Immissionsrichtwert ist für die Genehmigung von WEA maßgebend. Die in Abbildung 5 orange dargestellte Linie markiert einen Bereich, in dem für die **DW61** als astronomisch mögliches Maximum mit mehr als 30 Stunden Schattenwurf pro Jahr zu rechnen ist (LAI 2020). Liegt die astronomisch maximal mögliche Beschattung der umliegenden schutzwürdigen Räume bei über 30 Stunden pro Jahr, ist diese Überschreitung mit Hilfe einer Abschaltautomatik auf maximal 8 Stunden pro Jahr meteorologisch

wahrscheinlicher Beschattung zu verringern. Die Ergebnisse der von uns mit Hilfe der Software windPRO berechneten Schattenwurfprognose für die DW61 können in der Anlage „02_Schattenwurfprognose_Stammheim_windPRO“ eingesehen werden (LAI 2020).

Innerhalb der orange dargestellten Linie ist eine Überschreitung der Richtwerte mit einer Anlage wahrscheinlich. Da im orange dargestellten Bereich schutzwürdige Bebauung vorhanden ist, sind bei auftretendem metrologischen Schattenwurf Abschaltungen erforderlich und für den geschätzten Ertrag mit ca. 8 Std. zu berücksichtigen.

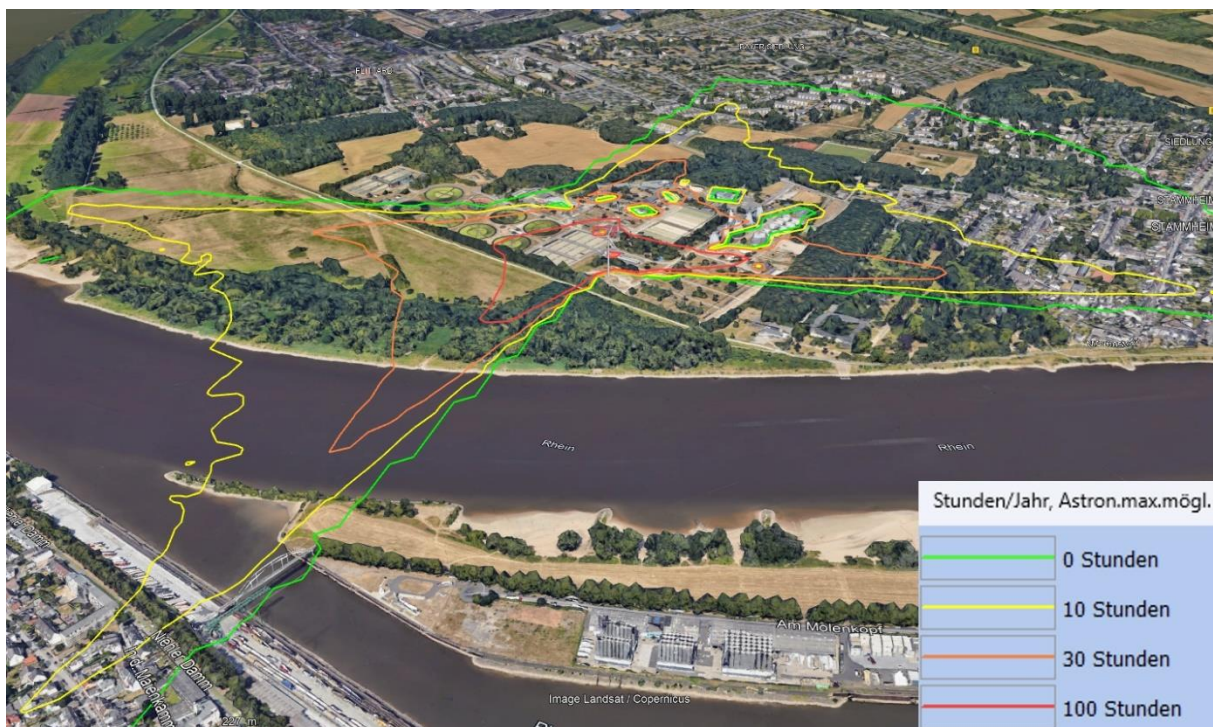


Abbildung 5: Schattenwurfprognose DW61 für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)



Abbildung 6: Schattenwurfprognose E115 für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Abbildung 6 zeigt den zu erwartenden Schattenwurf für eine E115 des Herstellers Enercon in Stunden pro Jahr. Hier zeigt der untersuchte Standort innerhalb der orange dargestellten Linie eine Überschreitung des gesetzlich relevanten Richtwertes für Schattenwurf von 30 astronomisch maximal möglichen Stunden pro Jahr. Für diese Anlage sind daher Ertragseinbußen durch Abschaltzeiten von ca. 34 Stunden metrologisch pro Jahr zu erwarten.



Abbildung 7: Schattenwurfprognose Nordex N117 für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Abbildung 7 zeigt den zu erwartenden Schattenwurf für eine N117 des Herstellers Nordex in Minuten pro Tag. Hier zeigt der Bereich innerhalb der orange dargestellten Linie eine Überschreitung des gesetzlich relevanten Richtwertes für Schattenwurf von 30 astronomisch maximal möglichen Stunden pro Jahr. Dieser Wert wird durch die N117 an den Wohngebäuden östlich des ermittelten Standortes überschritten. Für diese Anlage sind daher Ertragseinbußen durch Abschaltzeiten von ca. 31 Stunden metrologisch pro Jahr zu erwarten.



Abbildung 8: Schattenwurfprognose Vensys V115 für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Abbildung 8 zeigt den zu erwartenden Schattenwurf für eine V115 des Herstellers Vensys in Minuten pro Tag. Hier zeigt der untersuchte Standort B innerhalb der gelb dargestellten Linie eine Überschreitung des gesetzlich relevanten Richtwertes für Schattenwurf von 30 astronomisch maximal möglichen Stunden pro Jahr. Dieser Wert wird durch die V115 an den Wohngebäuden östlich des ermittelten Standortes überschritten. Für diese Anlage sind daher Ertragseinbußen durch Abschaltzeiten von ca. 31 Stunden metrologisch pro Jahr zu erwarten.

5.2 Schallemissionen

Das Plangebiet ist gemäß des Flächennutzungsplans als Fläche für Ver- und Entsorgung ausgewiesen. Gemäß TA Lärm ist ein Immissionsrichtwert für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden von 65 dB(A) tagsüber und 50 dB(A) nachts in Gewerbegebieten festgelegt (TA Lärm 2017). Die Klassifizierung der Ver- und Entsorgungsgebiete ist in der TA Lärm nicht aufgeführt. In einem Genehmigungsverfahren wird die zuständige Behörde eine Klassifizierung vornehmen. Eine Klassifizierung als Gewerbe- oder Industriegebiet ist zu erwarten. Die zu betrachtenden Immissionsorte sind dem schalltechnischen Bericht zu entnehmen und bilden die Grundlage für eine schalltechnische Beurteilung. Als Immissionsorte sind einige Gebäude östlich des Betriebsgeländes festgesetzt. Hier handelt es sich um Dorf- bzw. Mischgebiete, bei denen tagsüber ein Grenzwert von 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) (gelbe Grenzlinie in Abbildungen 13 bis 16) einzuhalten ist. Grundsätzlich dürfen Immissionsrichtwerte durch eine zusätzliche Belastung – hier durch eine WEA – nicht überschritten werden.

Bei der Prognose von zusätzlichen Schallemissionen einer potenziellen WEA sind die Anlagentypen DW61 des Herstellers EWT, die E-115 des Herstellers Enercon, die N117 des Herstellers Nordex und die V115 des Herstellers Vensys geprüft worden (Überblick hierzu in den Abbildungen 13 bis 16).

Erstere gehört mit einer Nabenhöhe von 69 m und einer Nennleistung von 1 MW zu den klein dimensionierten WEA. In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass leistungstärkere WEA eher mehr als weniger Schall produzieren, auch wenn dies lediglich als Daumenregel anzuwenden ist.

Es lässt sich vorerst feststellen, dass der Lärmpegel den zulässigen Immissionsrichtwert von 65 dB(A) auf dem Klärwerksgelände durch die fünf vorgestellten Anlagentypen nicht überschreitet.

Der Betrieb einer WEA verursacht aller Voraussicht nach zwar eine signifikante zusätzliche Lärmbelastung, diese führt gemäß Schallemissionsprognose bei den hier geprüften Anlagentypen allerdings zu keiner Überschreitung der Richtwerte im Einwirkungsbereich. Die Ergebnisse der von uns mit Hilfe der Software windPRO berechneten Schallimmissionsprognose für die Windenergieanlagen können dem Anhang entnommen werden.

Eine Überschreitung herrscht in Bereichen der Egonstraße (E in Abbildung 9) außerhalb der Grenzwerte. Allerdings handelt es sich nach unserem Kenntnisstand um baurechtlich unzulässige Wohnbebauung, die voraussichtlich dadurch nicht zu berücksichtigen ist. Weiterhin handelt es sich hier nicht um eine unzulässige Überschreitung der Grenzwerte, da die Überschreitungen innerhalb des laut TA Lärm zu tolerierenden Bereiches von weniger als 1 dB(A) liegen.

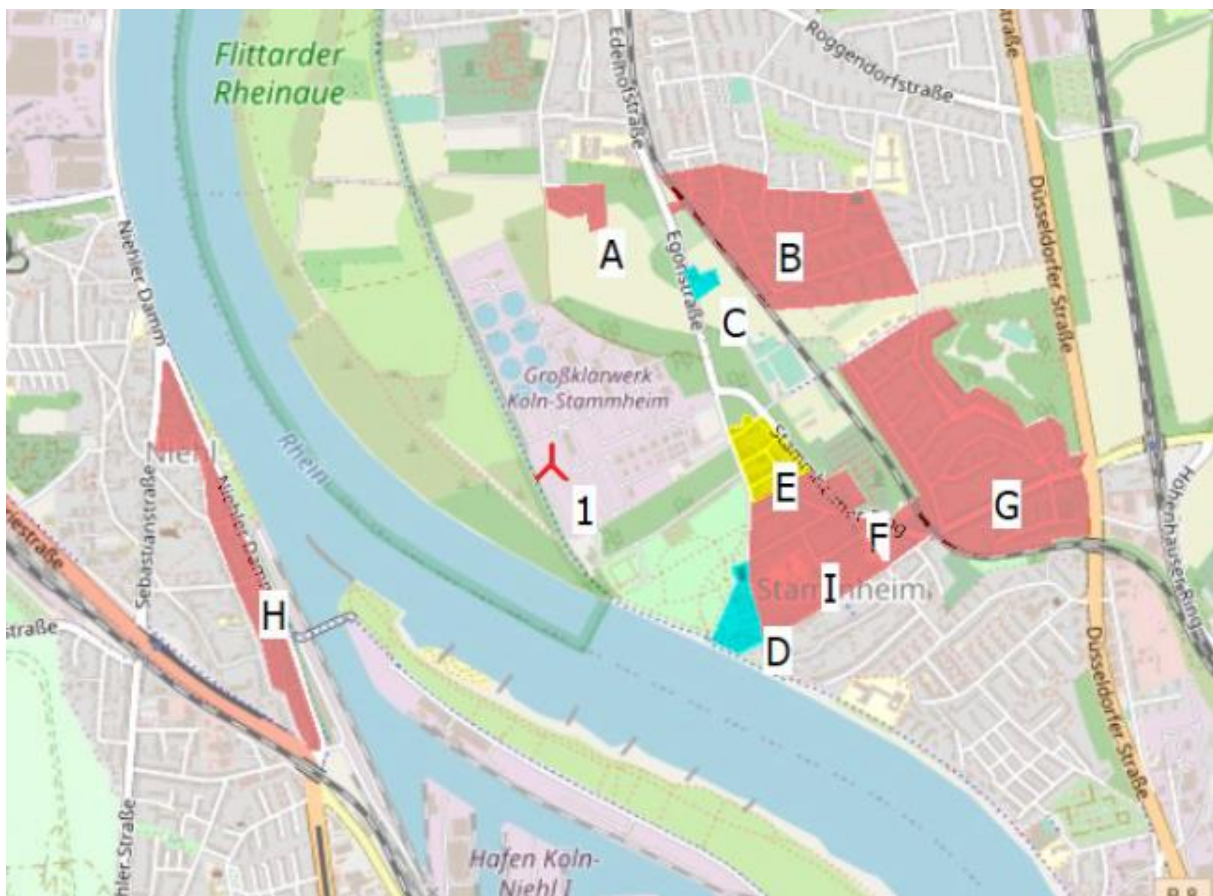


Abbildung 9: Schallimmissionsorte in WindPRO

A, B, E - I = Allgemeines Wohngebiet, C und D = Dorf- und Mischgebiete

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

- Industriegebiet : 70 dB(A)
- Gewerbegebiet : 50 dB(A)
- Dorf- und Mischgebiet : 45 dB(A)
- allgemeines Wohngebiet : 40 dB(A)
- reines Wohngebiet/Kurgebiet u. ä. : 35 dB(A)
- Kur- und Feriengebiet : 35 dB(A)

Die Einhaltung der Schallimmissionsrichtwerte ist im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens unter Einbeziehung sämtlicher vorhandener bzw. bereits genehmigter (Anlage_06_Schalltechnische_Untersuchung_231114) und ermittelter Schallquellen durch ein entsprechendes Gutachten zu bewerten und nachzuweisen. Eine Berücksichtigung der Vorbelastung durch den Betrieb des GKW wurde im Zuge der Machbarkeitsstudie aufgrund eines erhöhten Aufwands nicht durchgeführt. Eine solche Betrachtung ist zwangsläufig vor Ausschreibung und Genehmigungsverfahrens anzustellen.

Laut dem Stadtplanungsamt wurden am 22.07.2024 folgende Immissionsgrenzwerte an den angegebenen Immissionspunkten mitgeteilt:

- IP A Stammheimer Deichweg : 55/40 dB(A)
- IP B Stammheimer Deichweg : 55/40 dB(A)
- IP C Max-Planck-Straße : 55/40 dB(A)
- IP D Stammheimer Ring : 60/45 dB(A)
- IP E Egonstraße : 60/45 dB(A)
- IP F Ulrich-Haberland-Haus : 60/45 dB(A)
- IP G Schloßstraße : 55/40 dB(A)

Der erste und höhere Wert stellt jeweils den Tagwert dar, der niedrigere den einzuhaltenen Schallpegel nachts.



Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort					Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe	Schall	Von WEA	Distanz	Schall	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]		
A	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (2)	358.188	5.651.266	44,1	5,0	40,0	38,3	104	Ja	
B	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (3)	358.661	5.651.068	49,5	5,0	40,0	37,1	189	Ja	
C	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (4)	358.481	5.651.061	45,4	5,0	45,0	39,1	221	Ja	
D	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (6)	358.566	5.650.305	49,9	5,0	45,0	39,6	256	Ja	
E	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (mit Egonstr.)	358.566	5.650.692	48,5	5,0	40,0	41,0	-54	Nein	
F	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (8)	358.827	5.650.536	47,1	5,0	40,0	36,9	204	Ja	
G	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (9)	358.882	5.650.860	49,6	5,0	40,0	35,8	292	Ja	
H	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)	357.366	5.649.907	45,2	5,0	40,0	37,1	273	Ja	
I	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (ohne Egonstr.)	358.626	5.650.486	50,0	5,0	40,0	39,8	13	Ja	

Abbildung 10: Schallemissionsprognose DW61 (EWT) für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Die Lärmbelastung durch die DW61 von EWT liegt an der östlich gelegenen Wohnbebauung unter den Grenzwerten der zulässig erlaubten 40 oder 45 dB(A) (gelbe und grüne Grenzlinie). Der prognostizierte Wert liegt bei max. 41,0 dB(A). Lediglich am Immissionsort E (mit Egonstraße) liegt der Wert oberhalb der 40 dB(A).

Durch die ermittelten Werte ist es wahrscheinlich, dass keine Leistungsreduzierung erforderlich ist. Näheres ist durch ein Schallgutachten nachzuweisen.



Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort					Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Distanz z.Richtwert [m]	Schall	
A	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (2)	358.188	5.651.266	44,1	5,0	40,0	38,3	102	Ja	
B	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (3)	358.661	5.651.068	49,5	5,0	40,0	37,1	184	Ja	
C	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (4)	358.481	5.651.061	45,4	5,0	45,0	39,2	220	Ja	
D	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (6)	358.566	5.650.305	49,9	5,0	45,0	39,6	252	Ja	
E	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (mit Egonstr.)	358.566	5.650.692	48,5	5,0	40,0	41,0	-57	Nein	
F	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (8)	358.827	5.650.536	47,1	5,0	40,0	36,9	202	Ja	
G	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (9)	358.882	5.650.860	49,6	5,0	40,0	35,7	290	Ja	
H	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)	357.366	5.649.907	45,2	5,0	40,0	37,0	274	Ja	
I	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (ohne Egonstr.)	358.626	5.650.486	50,0	5,0	40,0	39,8	11	Ja	

Abbildung 11: Schallemissionsprognose E-115 (Enercon) für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Die Lärmbelastung durch die E-115 von Enercon liegt an der östlich des Anlagenstandortes gelegenen Wohnbebauung knapp unter dem Grenzwert der zulässig erlaubten 45 dB(A) (gelbe Grenzlinie). Der prognostizierte Wert liegt bei 41,0 dB(A).

Aus aktueller Sicht ist keine Leistungsreduzierung erforderlich. Näheres ist durch ein Schallgutachten nachzuweisen.



Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort					Anforderung		Beurteilungspegel		Anforderung erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkt-höhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Distanz z. Richtwert [m]	Schall	
A	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (2)	358.188	5.651.266	44,1	5,0	40,0	37,2	156	Ja	
B	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (3)	358.713	5.651.033	49,5	5,0	40,0	36,0	239	Ja	
C	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (4)	358.481	5.651.061	45,4	5,0	45,0	38,1	228	Ja	
D	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (6)	358.566	5.650.305	49,9	5,0	45,0	38,5	279	Ja	
E	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (mit Egonstr.)	358.566	5.650.692	48,5	5,0	40,0	40,1	-3	Nein	
F	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (8)	358.827	5.650.536	47,1	5,0	40,0	35,7	256	Ja	
G	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (9)	358.882	5.650.860	49,6	5,0	40,0	34,4	344	Ja	
H	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)	357.243	5.650.279	45,2	5,0	40,0	35,8	288	Ja	
I	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (ohne Egonstr.)	358.626	5.650.486	50,0	5,0	40,0	38,7	65	Ja	

Abbildung 12: Schallemissionsprognose N117 (Nordex) für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Die Lärmbelastung durch die N117 von Nordex liegt an der östlich des Anlagenstandortes gelegenen Wohnbebauung ebenfalls knapp unter dem Grenzwert der zulässig erlaubten 45 dB(A) (gelbe Grenzlinie). Der prognostizierte Wert liegt bei 40,1 dB(A).

Aus aktueller Sicht ist keine Leistungsreduzierung erforderlich. Näheres ist durch ein Schallgutachten nachzuweisen.



Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		Ost	Nord	Z	Aufpunkt- höhe [m]	Anforderung	Beurteilungspegel	Distanz z. Richtwert [m]	Anforderung erfüllt?
Nr.	Name					Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]		Schall
A	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (2)	358.188	5.651.266	44,1	5,0	40,0	37,8	127	Ja
B	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (3)	358.661	5.651.068	49,5	5,0	40,0	36,6	206	Ja
C	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (4)	358.481	5.651.061	45,4	5,0	45,0	38,7	224	Ja
D	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Dorf- und Mischgebiete (6)	358.566	5.650.305	49,9	5,0	45,0	39,1	266	Ja
E	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (mit Egonstr.)	358.566	5.650.692	48,5	5,0	40,0	40,6	-32	Nein
F	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (8)	358.827	5.650.536	47,1	5,0	40,0	36,4	227	Ja
G	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (9)	358.882	5.650.860	49,6	5,0	40,0	35,2	315	Ja
H	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (10)	357.243	5.650.279	45,2	5,0	40,0	36,4	261	Ja
I	Schall-ImmissionsortTA Lärm - Allgemeines Wohngebiet (ohne Egonstr.)	358.626	5.650.486	50,0	5,0	40,0	39,3	36	Ja

Abbildung 13: Schallemissionsprognose V115 (Vensys) für potenziellen Anlagenstandort
(Entwurf, prognostiziert mit windPRO)

Die Lärmbelastung durch die V115 von Vensys liegt an der östlich des Anlagenstandortes gelegenen Wohnbebauung unter dem Grenzwert der zulässig erlaubten 45 dB(A) (gelbe Grenzlinie). Der prognostizierte Wert liegt bei max. 40,6 dB(A).

Aus aktueller Sicht ist keine Leistungsreduzierung erforderlich. Näheres ist durch ein Schallgutachten nachzuweisen.

6 Belange des Natur- und Umweltschutzes

Innerhalb des Genehmigungsverfahrens für die Errichtung und den Betrieb einer WEA müssen zwingend die Belange des Umwelt- und Naturschutzes berücksichtigt werden. Dies geschieht über eine Eingriffsbilanzierung des Vorhabens. Entsprechend werden alle Eingriffe in den Naturhaushalt, welche von dem Vorhaben ausgehen, benannt und in Bezug auf Ihre Auswirkungen auf den Naturhaushalt bewertet. Hierzu zählen beispielsweise Entfernungen von Gehölzen, Bodenversiegelungen oder der Einfluss der WEA auf die Avifauna.

Innerhalb der zu erstellenden Avifauna-Gutachten muss entsprechend der im Land Nordrhein-Westfalen geltenden Anforderungen die umliegende Avifauna betrachtet werden. Entsprechend der hierbei festgestellten Arten können sich Auswirkungen auf die Betriebsweise der WEA ergeben. Bei einem besonders erhöhtem Artenvorkommen kann durch die zuständige Genehmigungsbehörde eine Betriebsbeschränkung der WEA vorgegeben werden. Hier ist nach Vorlage des Kartierungsberichtes eine enge Abstimmung mit dem zu beauftragenden Landschaftsplaner notwendig. Eine übermäßige Betriebseinschränkung ist nicht zulässig und muss frühzeitig im Genehmigungsverfahren mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

In Bezug auf die Kartierung von Fledermausvorkommen wird empfohlen, keine weitere direkte Fledermauskartierung durchzuführen. Stattdessen erfolgt die Erfassung der Fledermäuse in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde durch ein sogenanntes „Gondelmonitoring“. Das bedeutet, dass mit Inbetriebnahme der WEA eine Horchbox an der Gondel angebracht wird. Diese erfasst die Flugbewegungen und Rufe der Fledermäuse über einen Zeitraum von zwei Jahren. Aus den Ergebnissen werden dann die notwendigen Abschaltzeiträume – die Zeiten, in denen die Aktivität der Fledermäuse am höchsten ist und die WEA zur Gefahr für sie werden könnte – ermittelt. In den ersten zwei Jahren wird hierzu eine pauschale Abschaltung der WEA, während der Zeiten, in denen die größte Aktivität zu erwarten ist, vorgenommen. Diese großzügigere Abschaltung in den ersten zwei Jahren wird hierbei zum Schutz der Fledermäuse in Kauf genommen.

Zusätzlich müssen die Schutzzwecke von umliegenden naturschutzrechtlich bedeutsamen Gebieten mit dem Vorhaben vereinbar sein. Über einen jeweiligen Vorsorgeabstand ist im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung zu entscheiden. In jedem Fall ist eine Artenschutzprüfung (ASP) durchzuführen und ein sogenannter Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

zu erstellen. Innerhalb der zu erstellenden Gutachten sollte die Möglichkeit einer Wechselwirkung zwischen WEA und dem Schutzgebiet betrachtet werden. Eine erhebliche Wechselwirkung ist jedoch nicht zu erwarten.

Grundsätzlich ist zu empfehlen, im unmittelbaren Anschluss an diese Machbarkeitsstudie Vorabstimmungen mit den zuständigen Naturschutzbehörden zu führen, um den Kartierungsaufwand und die Methoden zur Eingriffsbilanzierung frühzeitig festzulegen.

Innerhalb der vergangenen Monate wurde eine solche Abstimmung mit den zuständigen Stellen der Bezirksregierung bereits angestoßen. Das Büro Bjoernsen ist mit den Avifauna-Kartierungen beauftragt und die festgestellten Horst-Standorte sowie die Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse (RNA) wurden hierbei bereits präsentiert. In der Abbildung 3 sind die festgestellten Horst-Standorte und die Ergebnisse der RNA für Rot- und Schwarzmilan sind in Abbildung 4 und 5 dargestellt. Die Kartierungen sind weitestgehend abgeschlossen. Weiterhin ist das Büro seit 2023 mit dem landschaftspflegerischen Begleitplan, Artenschutzprüfung und der Landschaftsbildanalyse beauftragt.

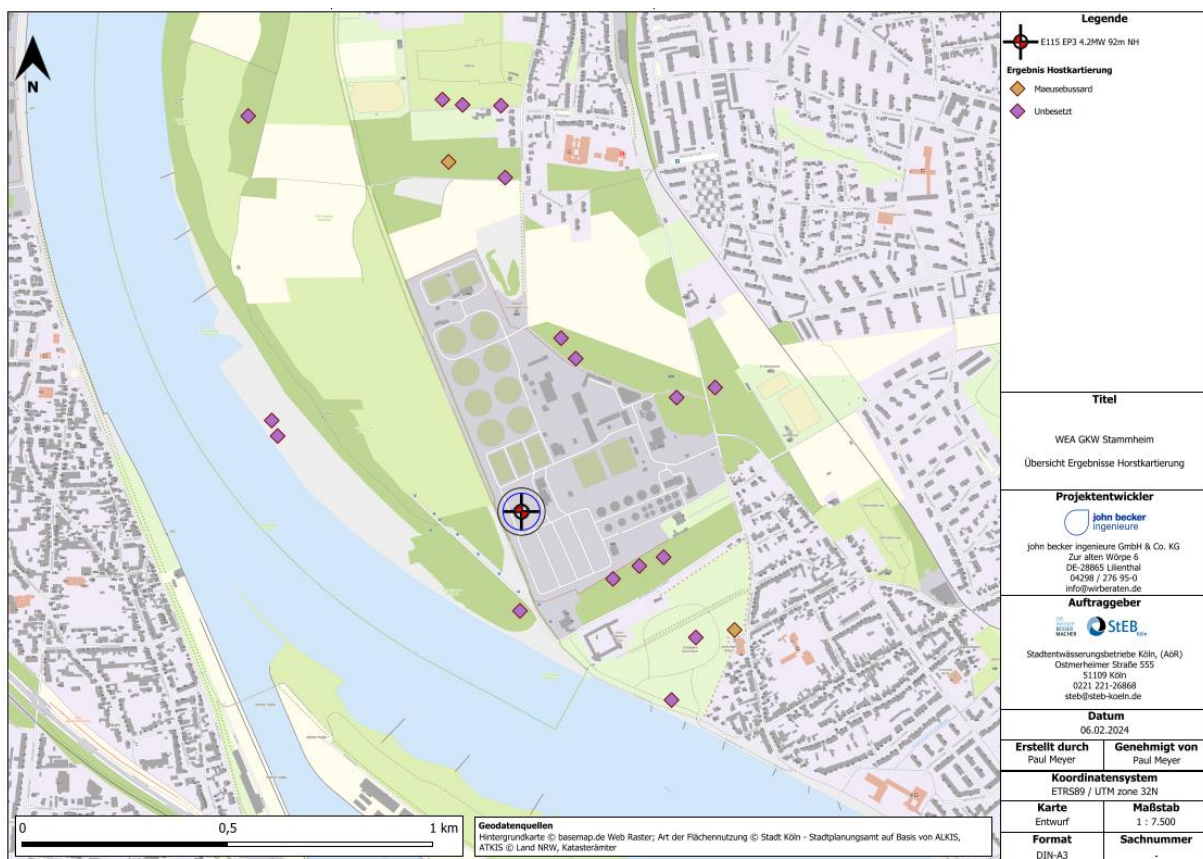


Abbildung 14: Horst-Standorte

Der Abbildung 14 kann entnommen werden, dass innerhalb des festgelegten Untersuchungsraums mehrere Horste festgestellt werden konnten. Zum überwiegenden Teil waren diese in der darauffolgenden Besatzkontrolle unbesetzt anzutreffen. Unbesetzte Horste müssen im Zuge der Planung der WEA und innerhalb der Eingriffsbilanzierung nicht berücksichtigt werden. Alle angetroffenen, besetzten Horste wurden von Mäusebussarden besetzt.

Im Zuge der letzten Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes wurde der Mäusebussard nicht mehr als sogenannte „windkraftsensible Art“ eingestuft. Somit führt ein besetzter Mäusebussard-Horst nicht mehr zu pauschalen Abstandsgeboten. Eine Beeinträchtigung des Vorhabens durch vorhandene Brutplätze ist aufgrund der erfolgten Kartierungen entsprechend nicht zu erwarten.

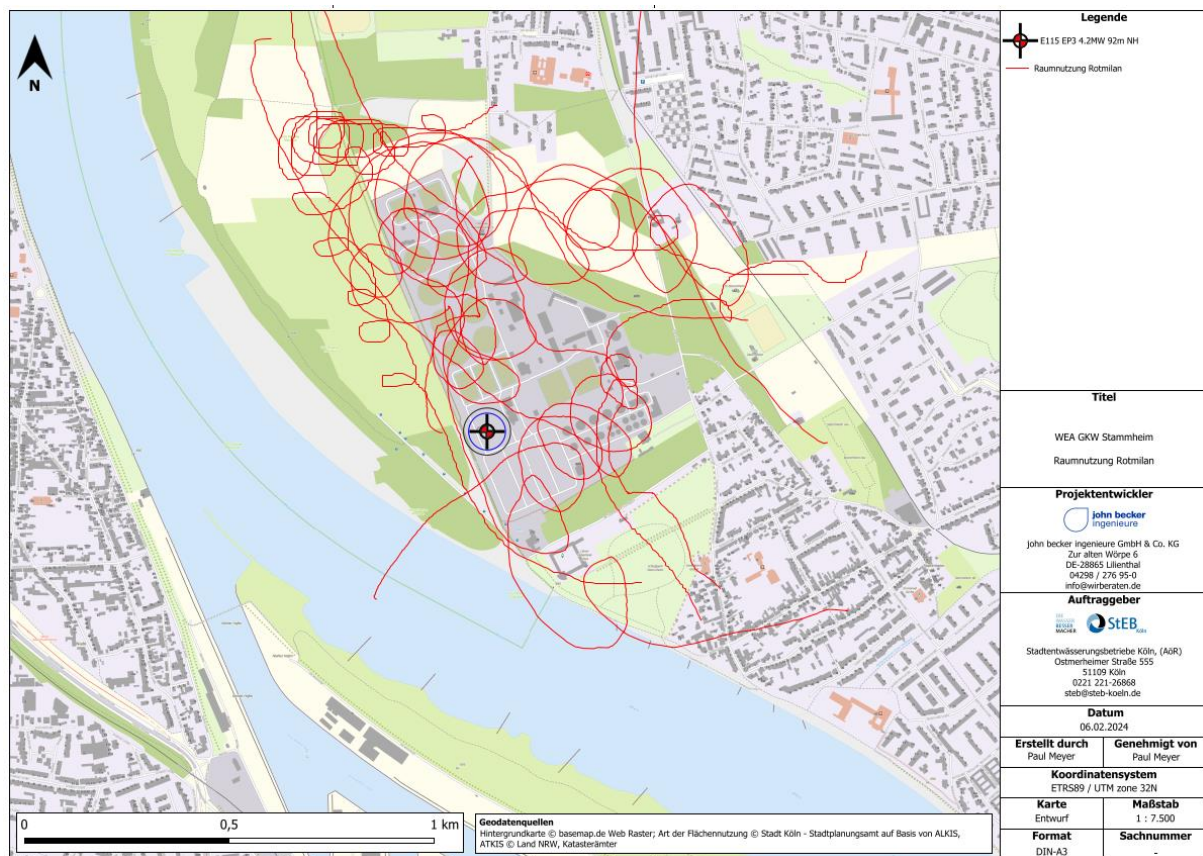


Abbildung 15: Rotmilan Flugbewegungen

Innerhalb der Abbildung 4 werden die im Zuge der Raumnutzungsanalyse für den Rotmilan festgestellten Raumnutzungen dargestellt. Der Rotmilan ist als windkraftsensible Art eingestuft und muss demnach vertieft untersucht werden. Es konnte kein Brutplatz eines Rotmilans im untersuchten, für die Phänologie typischen Nah- oder zentralen Prüfbereich identifiziert werden. Die hier angetroffenen Tiere entfalten also keine pauschalen Abstandsgebote

für das Vorhaben. Innerhalb der RNA konnten Flugbewegungen von Rotmilanen hauptsächlich im nördlichen Bereich des GKW-Geländes festgestellt werden. Es ergibt sich aller Voraussicht nach durch die festgestellten Flugbewegungen kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch den Betrieb einer WEA. Die festgestellten Flüge innerhalb des Geländes des GKW sind innerhalb eines tolerierbaren Rahmens. Eine ausführliche Betrachtung und Deutung der durchgeführten RNA sind dem Kartierungsbericht zu entnehmen.

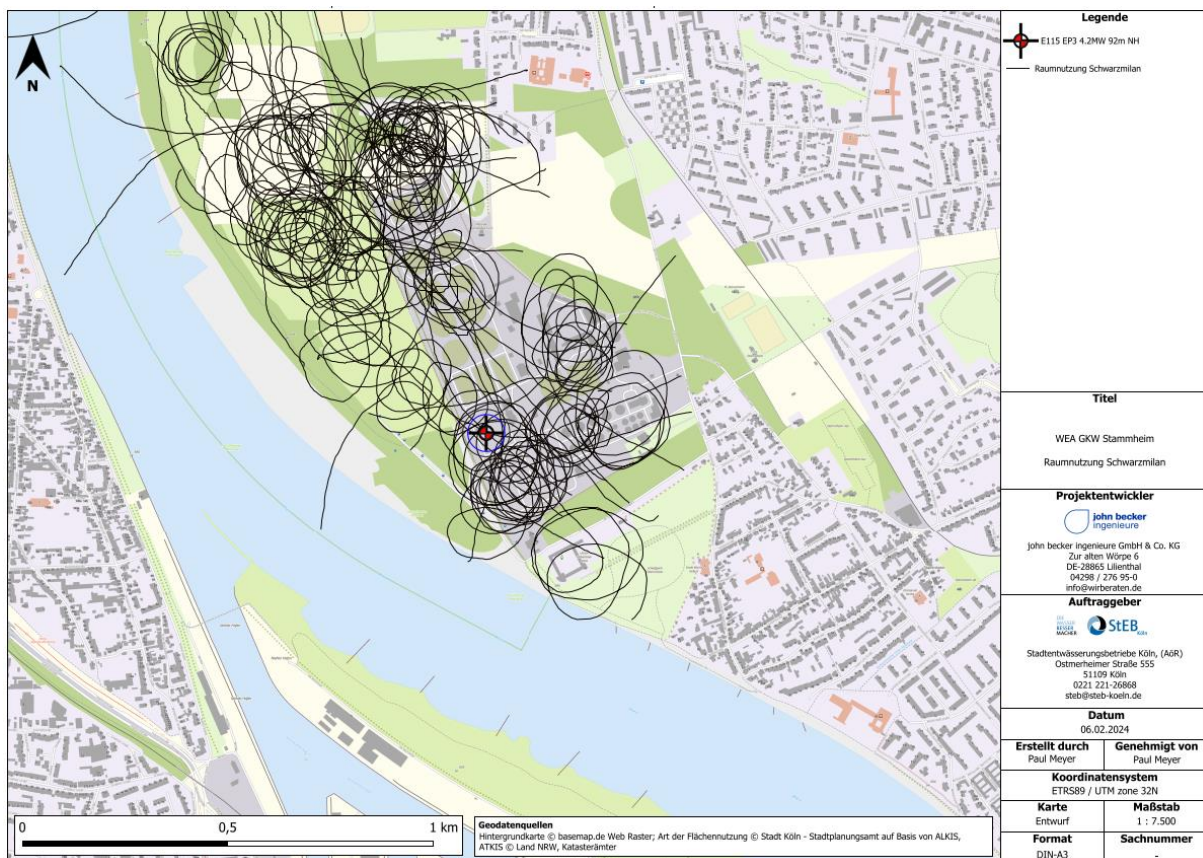


Abbildung 16: Schwarzmilan Flugbewegungen

Im Gegensatz zu den Flugbewegungen des Rotmilans innerhalb des Untersuchungsgebietes konnte eine höhere Aktivität des Schwarzmilans im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Der Schwarzmilan ist als windkraftsensiblen Art eingestuft und muss dementsprechend vertieft untersucht werden. Innerhalb der Horst- und Brutvogelkartierung konnten analog zum Rotmilan keine Brutplätze festgestellt werden. Auch hier ergeben sich demnach keine pauschalen Abstandsgebote oder Tabu-Bereiche für die geplante WEA. Die Flüge des Schwarzmilans konzentrieren sich ähnlich wie bei dem Rotmilan auf den nördlichen Bereich des GKW-Geländes und darüber hinaus. Abweichend vom Rotmilan konnten jedoch auch

erhöhte Aktivitäten des Schwarzmilans im südlichen Teil des Betriebsgeländes, nahe des geplanten Anlagen Standortes, festgestellt werden. Im Vergleich zu anderen Vorhaben sind die festgestellten Flüge des Schwarzmilans als nicht ungewöhnlich hoch einzuschätzen. Hier ist nicht von einem signifikant erhöhtem Tötungsrisiko für den Schwarzmilan auszugehen. Eine detaillierte Betrachtung der Beeinträchtigung des Schwarzmilans ist dem Kartierungsbericht zu entnehmen.

7 Belange des Netzanschlusses

Die Ausführung der Netzanbindung von WEA ist mit einer Nennspannung >20 kV marktüblich. Das Großklärwerk Stammheim wird auf einer Nennspannung von 10 kV betrieben. Hersteller der WEA, die werksseitig keine Nennspannung von 10 kV anbieten können, werden zur Vergleichbarkeit der Angebote zur Berücksichtigung einer Transformator-Kompaktstation verpflichtet. Der Transformator wird mit mindestens der gleichen Scheinleistung wie der Generator der WEA ausgeführt und direkt neben der Anlage aufgestellt.

Die Einbindung in das 10-kV-Mittelspannungsnetz des Großklärwerks Stammheim erfolgt an dem Feld 09 des Energieschwerpunkts der Verdichterstation 01 (VG01). Der Kurzschlussstrom der vorhandenen MS-Anlage beträgt 25 kA. Die MS-Anlage Übergabestation in der Filteranlage beträgt 20 kA. Die Kurzschlussfestigkeit der Anlagen bei Einbindung der WEA ist zu prüfen. Eine Prüfung im Rahmen einer Netzberechnung hinsichtlich der geänderten Kurzschlussströme wurde am 23.02.2024 beauftragt. Die Untersuchung der Kurzschlussströme wird im Juni 2024 vorgelegt.

Die Anbindung der WEA fällt durch die installierte Erzeugungsleistung $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$ und $P_{Amax} \geq 950 \text{ kW}$ unter die Definition eines Anschlusses von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz nach VDE AR-N 4110:2023-09. Die Mindestanforderungen nach Abs. 10.3.5 sind daher die Umsetzung von:

- Überstromzeitschutz (UMZ-Schutz)
- übergeordnetem Entkopplungsschutz mit den Schutzfunktionen
 - Frequenzsteigerungs- und Rückgangsschutz
 - Spannungssteigerungs- und Rückgangsschutz
- Einspeisemanagement mittels EZA-Regler zur Umsetzung von
 - Blindleistungsvorgaben
 - Wirkleistungsvorgaben
- Einheitenzertifikat der WEA
- Fortschreibung des Anlagenzertifikats Typ "A" durch eine akkreditierte Stelle

Weiterhin gelten die technischen Anschlussbedingungen an das Mittelspannungsnetz (TAB MS) des zuständigen Versorgungsnetzbetreibers (VNB). Dieser fordert die Regelung

des Einspeisemanagements über eine Fernwirkanlage. Im Rahmen des Projekts „PV-Anlagen auf dem GKW Köln-Stammheim“ wurde, neben der für die KWK-Anlagen vorhandenen Fernwirkanlage, eine separate Fernwirkanlage für die Energieart „PV“ beschafft. Somit sind nun zwei separate Fernwirkanlagen für die Ansteuerung durch den VNB verfügbar. Die WEA wird der Fernwirkanlage und dem EZA-Regler der PV-Anlagen zugeordnet.

Durch den Netzentwicklungsplan 2035 wandelt sich die Struktur im deutschen Stromnetz hin zu dynamischeren Netzen. Das GKW Köln-Stammheim ist am „Umspannwerk Stammheim“ über einen dortigen 110/10 kV-Transformator mit einer Nennleistung von 31,5 MVA angebunden. Mögliche überschüssige Erzeugungskapazitäten können daher auf Verteilnetzebene abgegeben werden. Am geplanten Standort der WEA muss nicht mit Abschaltungen oder längerfristigen Eingriffen durch den Netzbetreiber gerechnet werden, sodass diese in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vernachlässigt werden können.

Die WEA wird im Messkonzept „Überschusseinspeisung“ betrieben. Das für die vorhandenen Erzeugungsanlagen realisierte, individuell abgestimmte Messkonzept „Gewillkürte Vorrangregelung“ wird fortgeschrieben. Das Messkonzept wird mit mittelspannungsseitigen, registrierenden Lastgangzählern an der Erzeugungseinheit (WEA) umgesetzt.

Für die Anbindung ist ein Netzantrag beim zuständigen Versorgungsnetzbetreiber zu stellen. Dieser prüft die Zulässigkeit und erteilt ggf. eine Anschlusszusage. Zuständiger VNB ist die Rheinische NETZGesellschaft mbH vertreten von der RheinEnergie AG.

Bedingt durch das Schutzkonzept wird die WEA im Notstrombetrieb (Inselbetrieb) gestoppt. Eine Schwarzstartfähigkeit ist nicht vorgesehen.

Eine typgeprüfte Blitzschutzanlage nach VDE 0185-305-3 wird durch den Hersteller der WEA hergestellt. Eine Erdungsanlage nach DIN 18014, bestehend aus Ring-, Fundament-, und Tiefenerdern wird vorgesehen.

8 Wirtschaftlichkeit

Eine Windenergieanlage zur Versorgung des Standorts wird planungsrechtlich als genehmigungsfähig eingeschätzt. Des Weiteren stehen dem Bauvorhaben keine raumplanerischen Belange entgegen. Neben der Verbesserung der Klimabilanz muss ein solches Vorhaben auch wirtschaftlich nachhaltig darstellbar sein. Im Folgenden wird daher eine überschlägige Betrachtung der wirtschaftlichen Eckdaten des beschriebenen Vorhabens skizziert. Eine erste Abschätzung der Wirtschaftlichkeit dieses Vorhabens basiert auf einer Anlage mit einer angenommenen Nabenhöhe von 92 m, einer Gesamthöhe von 150 m und einer Nennleistung von 4,2 MW.

Um eine erste Einschätzung des möglichen treffen zu können, wurde die Software windPRO auf Basis der Windstatistik für den Standort Nörvenich verwendet. Unter idealen Bedingungen und Windverhältnissen kann an diesem Standort mit einer Anlage mit 4,2 MW Nennleistung mit ca. 6,6 Millionen kWh Stromertrag pro Jahr gerechnet werden. Hierbei unberücksichtigt sind etwaige Ertragsverluste durch umliegende Gebäude.

Etwaige Abschaltungen aufgrund von Schattenwurf oder zum Schutz der Avifauna können erst im Genehmigungsverfahren genauer quantifiziert werden. Zudem hat die vorhandene Topografie und Bebauung einen weiteren Einfluss auf den Ertrag der WEA, der in der Software windPRO nicht berücksichtigt werden kann. Daher werden für eine erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtung insgesamt Ertragseinbußen gegenüber den idealen Bedingungen und Windverhältnissen in Höhe von rund 14 % angenommen. Der effektive Jahresertrag liegt somit bei ca. 5,7 Millionen kWh.

Eigenverbrauch:

Aufgrund des kontinuierlichen 24/7-Betriebs der Kläranlage ist von einem durchgehend hohen Energiebedarf auszugehen. Dieser lag laut zur Verfügung gestellter Daten der StEB Köln im Jahr 2021 bei ca. 31 Millionen kWh. Dem gegenüber steht der angenommene Stromertrag von ca. 5,7 Millionen kWh. Die Abbildung 17 zeigt den anhand von Windstatistiken simulierten Erzeugungs-Lastgang für das Jahr 2021, verglichen mit dem Verbrauchslastgang des Betriebsstandortes desselben Jahres. Der erzeugte Strom wird während des Betriebs zum überwiegenden Teil vor Ort verbraucht, wenn auch in seltenen Fällen mit einem vernachlässigbar geringen Energieerzeugungsüberschuss gerechnet werden kann.

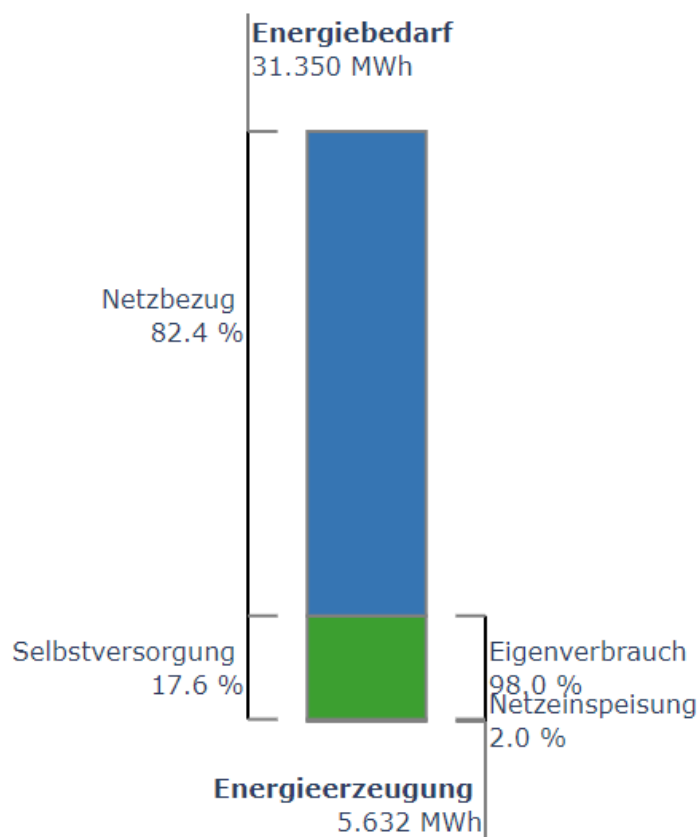
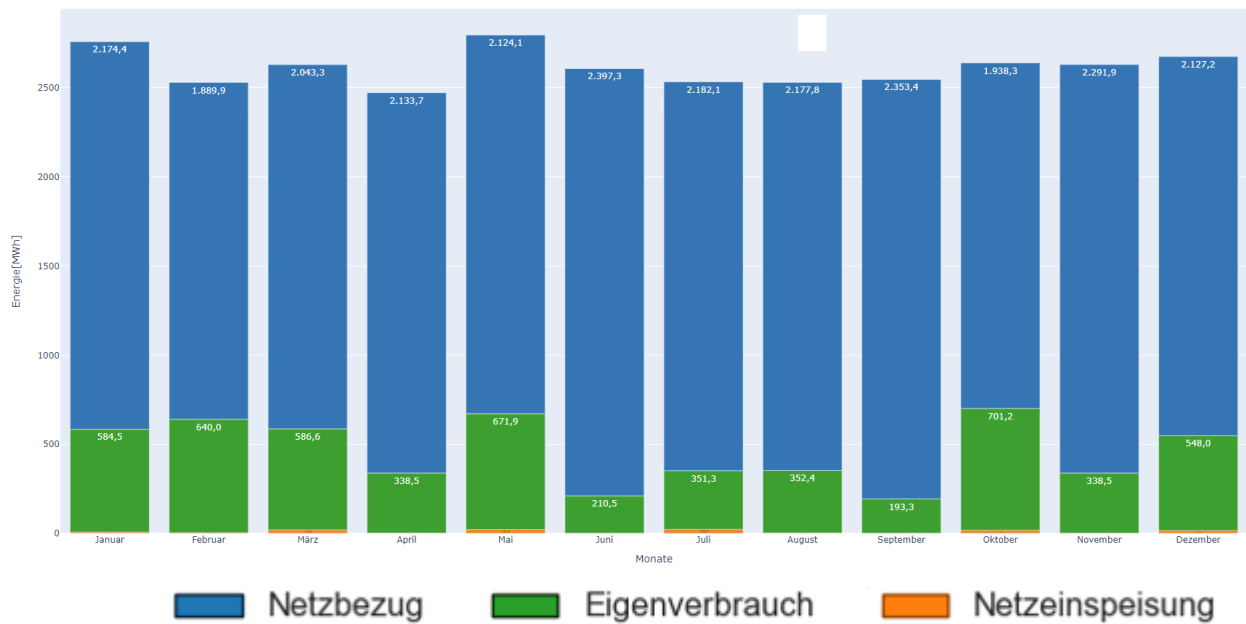


Abbildung 17: Simulierte Energiebilanz für 2021

Der Eigenverbrauch wird sich in einer gesamten Darstellung und Betrachtung sicherlich im Detail verändern, wenn die Kombination verschiedener Erzeugungsquellen wie Photovoltaik und BHKW mit eingerechnet werden.

Bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit und der Stromgestehungskosten wurden folgende Annahmen getroffen:

- Die Nutzungsdauer wurde auf 20 Jahre festgelegt.
- Rückbaurückstellung 125 T€ p.a.
- Zinssatz 3,5 %
- Betriebskosten 41 T€ netto (Wartungsvertrag etc.)
- Brutto-Investitionen für eine WEA in der entsprechenden Dimension in Höhe von 8,154 Mio. EUR (inklusive EIL und Planungskosten)
- konservative Stromproduktion nach Verschattungsabschaltung 5,7 Mio. kWh. p.a. Ermittlung der Stromgestehungskosten WEA GKW

8.1 Ermittlung der Stromgestehungskosten und des jährlichen Gewinns

Invest-Kosten	brutto €	8.154.000 inkl. EIL und Planungskosten
Jahresproduktion	kwh	5.700.000 nach Schattenabschaltung, Anlagentyp E115
Betriebskosten p.a.	brutto €	197.707
Afa	€	407.700
Zinsen (Durschnitt)	€	142.695
Jahreskosten	€	748.102
Stromgestehungskosten Cent / kWh		13,12

Annahmen für die Umsatzerlöse:

- Eigenverbrauch auf dem GKW Stammheim: 26 Cent/kWh
- Eigenverbrauch auf anderen Anlagen der StEB Köln: 15 Cent/kWh
- Verkauf an Dritte: 8 Cent/kWh

GKW	Menge kwh	Verteilung	WKA GKW Cent je kWh
Verkauf an Dritte	285.000	5%	8
An andere STEB Anlagen	285.000	5%	15
Direkt auf dem GKW	5.130.000	90%	26
Durchschnittlicher Ertrag	5.700.000	100%	24,55

Jährlicher Gewinn der WEA auf dem GKW = 5,7 Mio. kWh * (24,55 Cent – 13,12 Cent) = 652 T€ pro Jahr

$$\text{Amortisationszeit in Jahren} = \frac{\text{eingesetztes Kapital}}{\text{Geldrückfluss je Periode}} = \frac{8.154 \text{ T€}}{1.059 \text{ T€}} = 7,7$$

$$\text{Return on Invest} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Kapitaleinsatz}} = \frac{652 \text{ T€}}{8.154 \text{ T€}} = 8\%$$

Der Barwert der WEA GKW Stammheim liegt bei einem Zinsfuß von 3,5 % sowie 2,5 Mio. EUR Rückbaukosten in 20 Jahren bei insgesamt 9,44 Mio. EUR.

Die jährlich eingesparten Stromkosten allein auf dem GKW Stammheim liegen, unter der Annahme eines gleichbleibenden Strompreises, bei rund 1,3 Mio. €/a.

CO₂-Einsparung

Das Umweltbundesamt gibt den spezifischen Kohlendioxid-Vermeidungsfaktor für 2022 mit 753 g/kWh an. Somit beträgt die CO₂-Einsparung rund 4 300 t/a.

8.2 Fördermittel

Für das Bundesland Nordrhein-Westfalen (NRW) können Fördermöglichkeiten speziell auf Landesebene gestaltet sein, zusätzlich zu Förderprogrammen, die ggf. auf Bundesebene verfügbar sind. Auf Bundesebene ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) die wichtigste Fördermaßnahme für Windenergie, da es mit Teilnahme an einer Ausschreibung und durch Zuschlag eine feste Einspeisevergütung für den produzierten Strom aus erneuerbaren Quellen garantiert.

Folgende Punkte können überprüft werden:

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf Bundesebene: Das EEG ist eine zentrale Fördermaßnahme, die eine feste Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Quellen bietet, sofern ein Zuschlag im Ausschreibungsverfahren erfolgt. Diese bundesweite Regelung kann ergänzend zu landesspezifischen Programmen genutzt werden.

Landesspezifische Förderprogramme: NRW verfügt über spezifische Förderprogramme wie das der progres.nrw - Klimaschutztechnik, das den Ausbau erneuerbarer Energien fördert und sich auf innovative Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz und CO₂-Reduktion konzentriert. Die genauen Richtlinien dieser Programme sollten regelmäßig überprüft werden, da sie Änderungen unterliegen können.

NRW.Energy4Climate GmbH: Diese Organisation dient als Informationsplattform für Energiefragen im Land und unterstützt die Förderung erneuerbarer Energien, einschließlich Windenergie.

Die Windenergie ist ein wesentlicher Bestandteil der Energiestrategie des Landes, mit dem Ziel, die Versorgungskapazität für die Industrie und Wirtschaft mit grünem Strom zu erhöhen. Aus einer Online-Recherche im März 2024 wurde innerhalb der Studie keine Förderung ermittelt. Die Konsultation von Energieberatern oder spezialisierten Beratungsfirmen wird empfohlen, um maßgeschneiderte Informationen und Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln zu erhalten.

9 **Fazit**

In dieser Machbarkeitsstudie wurde eine erste Einschätzung der generellen Genehmigungsfähigkeit einer Windenergieanlage am Großklärwerk Köln-Stammheim gegeben. Das Großklärwerk Köln-Stammheim ist ein im Außenbereich nach § 35 Absatz 1 BauGB privilegierter Betrieb und die geplante untergeordnete Nebenanlage als Windenergieanlage stellt ein in sich privilegiertes Bauvorhaben dar.

Eine sehr enge Abstimmung zwischen Planung der WEA und der Bauleitplanung im Schwachlast-Projekt sind zu empfehlen. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass einem solchen Vorhaben auf dem Gelände planungsrechtlich grundsätzlich keine Bedenken entgegenstehen.

Auf dem potenziellen Baugrundstück steht voraussichtlich nicht die gesamte Fläche für einen potenziellen Anlagenstandort zur Verfügung. Einschränkende Faktoren bilden hier Sicherheitsabstände zu umliegenden Gebäuden sowie baurechtliche Abstandsflächen (Einen Überblick zu diesen sowie zu einem geeigneten Anlagenstandort siehe Abbildung 4). Da die Standortwahl innerhalb des Betriebsgeländes des GKW Köln-Stammheim aufgrund des Gebäudebestandes sehr herausfordernd ist, muss bei der Errichtung einer WEA mit zusätzlichen Anforderungen gerechnet werden. Hier ist ein frühzeitiger Austausch mit allen Beteiligten (Planung/StEB/Hersteller) unbedingt notwendig.

Aufgrund der bevorstehenden Energiewende und der geplanten Errichtung zahlreicher Windparks in den kommenden Jahren zeichnet sich ab, dass die Produktions- und Umsetzungskapazitäten der Hersteller voraussichtlich an ihre Grenzen stoßen werden. Die bisherigen Anlagen im Portfolio der Hersteller, die eine Gesamthöhe von bis zu 150 Metern aufweisen und in früheren Projekten Berücksichtigung fanden, entsprechen nicht mehr dem Standard für aktuelle Parkprojekte. Windenergieanlagen dieser Größenordnung werden voraussichtlich einen geringeren Anteil am Markt ausmachen und eher die Ausnahme darstellen. Ersten Informationen und Anfragen bei den Herstellern zufolge könnten Anlagen dieser Dimension aus dem Portfolio genommen werden, da die Produktionskapazitäten anderweitig benötigt werden.

Angesichts des geplanten Vorhabens ist es daher dringend erforderlich, zeitnah mit der Ausschreibung einer geplanten Windenergieanlage zu beginnen. Dies ermöglicht es, während einer Angebotsphase noch einen angemessenen Wettbewerb zwischen den Herstellern sicherzustellen, um einen wirtschaftlich erfolgreichen Auftrag zu platzieren.

Das Anlieferungskonzept muss in enger Abstimmung mit dem Hersteller erfolgen. Wir gehen davon aus, dass eine Anlieferung über den Stammheimer Ring, die Egonstraße und Am Stammheimer Schlosspark erfolgen wird. Die Anlieferung ergibt sich aus einem hersteller-spezifischen Logistikkonzept, welches im Rahmen einer Streckenstudie erarbeitet wird. Das Fabrikat muss hierfür feststehen. Zur Anlieferung der Windenergieanlage sind voraussichtlich private Grundstücke erforderlich, um z. B. das Überschwenken, Überfahren, Ausästen etc. zu realisieren. Eine reibungslose Anlieferung kann sichergestellt werden, indem entsprechende Vereinbarungen oder Verträge im Voraus getroffen werden. Die erforderlichen Grundstücke bzw. Bereiche können mit einer vorherigen Streckenstudie des jeweiligen Herstellers und Anlagentyps ermittelt werden.

Die innerhalb der Wirtschaftlichkeitsberechnung angenommen Preise beruhen auf Indikativangeboten von Anlagenherstellern. Eine belastbare Aussage zu voraussichtlichen Preisen innerhalb des Vergabeverfahrens können nicht getroffen werden.

Weiterhin ist mit einer zusätzlichen Lärmbelastung der näheren Standortumgebung durch die geplante WEA zu rechnen. Eine unzulässige Überschreitung der Richtwerte wird nicht erwartet. Es ist zusätzlich zu prüfen, inwiefern Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm durch den späteren Betrieb überschritten werden. Eine Beeinträchtigung der umliegenden Gebäude und Wohngebäude durch Lärmbelastung oder Schattenwurf kann bei dem in Kapitel 4 dargestellten Anlagenstandort voraussichtlich vermieden werden.

Der benannte Flughafen bringt voraussichtlich keine Höhenbeschränkungen mit sich, doch die Beteiligung der zuständigen Luftfahrtbehörde ist erforderlich, um dieses zu klären. Eine entsprechende Voranfrage wurde bereits eingereicht. Die zuständige Behörde hat die luftrechtliche Zustimmung erteilt, sofern verschiedene Auflagen eingehalten werden. Hierzu gehört u.a. eine maximale Gesamthöhe der WEA von 195,5 m.

Der erzeugte Strom der betrachteten Beispiel-WEA-Typen würde nahezu komplett vor Ort verbraucht und somit den Netzbezug ersetzen. Dieser könnte einen Beitrag zur Deckung der am Betriebsstandort benötigten Energie leisten. Aufgrund des hohen Strombedarfs sollte im Planungsverfahren die Machbarkeit größerer Anlagen unter Vorbehalt des Immissionsschutzes geprüft und verfolgt werden.

Wirtschaftlich ist das Vorhaben mit dem hohen Eigenverbrauch-Potenzial und den ermittelnden Stromgestehungskosten hochinteressant. Weiterhin bringt die eigene Stromerzeugung für die Zukunft Sicherheit bzw. Stabilität.

Generell ist zu beachten, dass die vorliegenden Aussagen im Zuge einer Machbarkeitsstudie getroffen wurden. Hierbei handelt es sich ausdrücklich nicht um eine belastbare Planung zur Errichtung und dem Betrieb einer WEA. Nach Abschluss der Machbarkeitsstudie und Auswahl eines Anlagenherstellers bzw. Anlagentyps müssen sorgfältige Planungen in Abstimmung mit dem Hersteller erstellt werden. Weiterhin sind die Simulationen zu Immissionen bzw. Emissionen des geplanten Vorhabens durch einen unabhängigen Gutachter durchzuführen. Hierbei muss besonders die bestehende Vorbelastung durch den Betrieb des GWK berücksichtigt werden.

Als nächster Handlungsschritt kann nach erfolgter Festlegung zum WEA-Standort die Ausschreibung weiter vorbereitet werden und erfolgen. Mit anschließender Vergabe und damit Festlegung auf den Hersteller und Typ der WEA können alle erforderlichen Gutachten für den Bauantrag erstellt werden, damit im Anschluss der BImSchG-Vollantrag eingereicht werden kann.

Aufgestellt,
Lilienthal, September 2024

10 Quellenverzeichnis

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 28.7.2023 I Nr. 221) geändert worden ist (BauGB).

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.

Baugesetzbuches in Nordrhein-Westfalen (BauGB-AG NRW) Vom 3. Februar 2015

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

Windenergieflächenbedarfsgesetz vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.

Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 22.12.2023 I Nr. 409.

Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), das zuletzt durch Artikel 15 des Gesetzes vom 8. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 272) geändert worden ist (LuftVG).

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018) vom 21.07.2018.

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) (2020): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen. Aktualisierung 2019. Stand 23.01.2020.

Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm).

Bundeswehr (2023): Träger öffentlicher Belange (TÖB) der Bundeswehr. Online-Artikel. Zuletzt am 30.10.2023 unter <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/infrastruktur-umweltschutz-und-dienstleistungen/auftrag-iud/traeger-oeffentlicher-belange> abgerufen.

Vollzugsleitfaden zu §6 Windenergieflächenbedarfsgesetz des BMWK vom 19.07.2023