



HYDROLOGISCHER BERICHT

Auftrag Nr. 3211867
Projekt Nr. 2021-3550

KUNDE: SK Bürgerenergie NW GmbH & Co. KG
Herr Simon Stadler
Dorfstraße 26
94559 Niederwinkling

BAUMAßNAHME: Solarpark Haid Niederwinkling

GEGENSTAND: Hochwasserberechnung Schwarzach im HQ100-Fall

ORT, DATUM: Deggendorf, den 03.02.2022

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten und 6 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.



Inhaltsverzeichnis:

0 ZUSAMMENFASSUNG	4
1 VORGANG	4
1.1 Auftrag.....	4
1.2 Fragestellung.....	5
2 UNTERLAGEN UND BAUWERK	5
2.1 Unterlagen.....	5
2.2 Bauvorhaben	5
2.3 Abflüsse	6
3 ÖRTLICHE AUFNAHME.....	7
3.1 Ortsbegehung.....	7
3.2 Vermessung	7
3.3 Geländebeziehungen.....	7
3.4 Fließbeziehungen	8
4 MODELLAUFBAU	9
5 ERGEBNISSE.....	11
5.1 Hochwasserberechnung Ist-Zustand	11
5.2 Hochwasserberechnung Plan-Zustand	11
5.3 Fließgeschwindigkeiten	12
6 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE	13
7 EMPFEHLUNG	13
8 SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	14



Anlagen:

- Anlage 1: Planunterlagen
- Anlage 1.1: Übersichtslageplan
- Anlage 1.2: Bebauungsplan „Solarpark Haid“
- Anlage 1.3: Vermessene Brücken, Nassprofile und Durchlässe
- Anlage 2: Modellgrenze und Oberflächenbeschaffenheit
- Anlage 3: Berechnungsergebnisse
- Anlage 3.1: Simulierte Wassertiefen Ist-Zustand
- Anlage 3.2: Simulierte Wassertiefen Plan-Zustand
- Anlage 4: Berechnete Fließgeschwindigkeiten Plan-Zustand
- Anlage 5: Fotodokumentation
- Anlage 6: Datenblatt Stahlprofil Ständerwerk



0 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung wurde ein hydraulisches Modell eines Teilabschnittes der Schwarzach in der Gemeinde Niederwinkling anhand von vor Ort erhobenen Daten und vermessenen Geländehöhen erstellt. Es wurden Berechnungen der Wasserstände des vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf vorgegebenen 100-jährlichen Hochwassers HQ 100 mit einem Abfluss von 62,3 m³/s durchgeführt und dessen Auswirkungen ermittelt.

Anhand der durchgeführten Berechnungen sind keine Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Hochwasserabflussverhältnisse bzw. die Nachbarbebauung erkennbar.

Aus fachgutachterlicher Sicht bestehen daher keine Einwände gegen die Baumaßnahme.

1 VORGANG

1.1 Auftrag

Mit Schreiben vom 03.11.2021 beauftragte die SK Bürgerenergie NW GmbH & Co. KG die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Durchführung einer Hochwasserberechnung für den geplanten Solarpark Haid. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot 2214453 der IFB Eigenschenk vom 03.11.2021 in Verbindung mit dem unterschriebenen Werkvertrag.

Das Bauvorhaben liegt nicht in einem festgesetzten, vorläufig gesicherten oder ermittelten Überschwemmungsgebiet, jedoch zu Teilen im wassersensiblen Bereich der Schwarzach.

Der vorliegende Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse.



1.2 Fragestellung

Mit der vorliegenden hydraulischen Beurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- ⇒ Wie sich das vorgegebene 100-jährliche Hochwasser der Schwarzach auf das betrachtete Gebiet auswirkt.
- ⇒ Welche Auswirkungen die geplante Baumaßnahme auf dem Flurstück Nr. 1034/1 der Gemarkung Niederwinkling auf den Hochwasserabfluss hat.

2 UNTERLAGEN UND BAUWERK

2.1 Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Eingabeplanung der geplanten Baumaßnahme (Stand Januar 2018)
- [2] mks Architekten-Ingenieure GmbH (2021): Vorentwurf vorhabenbezogener Bebauungs- und Grünordnungsplan mit Festsetzungen / Verfahrenshinweisen.
- [3] Wasserwirtschaftsamt Deggendorf (2021): Stellungnahme Bauleitplanung SR-B: Gemeinde Niederwinkling Flächennutzungsplandeckblatt Nr. 34 und vorhabensbezogener Bebauungs- und Grünordnungsplan SO PV „Solarpark Haid“.
- [4] Wasserwirtschaftsamt Deggendorf (2021): Abflusswerte HQ100 der Schwarzach und des Bernrieder Bach.
- [5] Bayerische Vermessungsverwaltung: Topografische Karte 1:25.000, Ortholuftbilder, digitales Geländemodell (DGM1).

2.2 Bauvorhaben

Auf den Flurstücken Nrn. 1034/1, 1046/1, 1057 und 1058, der Gemarkung Niederwinkling soll der „Solarpark Haid“ errichtet werden. Die Bebauungsfläche ist durch die Kreisstraße



SR29 in einen rund 10,5 ha großen östlichen Teil sowie einen rund 5,5 ha großen westlichen Teil getrennt.

Derzeit werden die Flurstücke landwirtschaftlich genutzt und sind bis auf das Flurstück Nr. 1034/1 unbebaut. Im südlichen Randbereich des Flurstücks Nr. 1034/1 befindet sich eine bestehende Lagerhalle.

Die Solarmodule werden auf einem Ständerwerk aus kaltgeformten Stahlprofilen installiert, die über Rammfundamente im Untergrund befestigt werden. Die Stahlprofile weisen eine Grundfläche von 14,3 cm x 9,3 cm auf und sind in Anlage 6 dargestellt. Die Solarmodule werden mit einer Neigung von 13° auf dem Ständerwerk befestigt. Die Unterkante der Solarmodule befindet sich 0,8 m über der Geländeoberfläche.

Die Stahlprofile werden unter den Modultischen in einem Abstand von 4,3 m in West-Ost Richtung und 5,1 m in Nord-Süd Richtung in den Boden gebracht.

Die erforderlichen Trafostationen werden an der Westgrenze der Bebauungsfläche platziert.

Veränderungen der bestehenden Geländeoberfläche sind nicht geplant. Die Fläche weist nach Fertigstellung einen Grasbewuchs auf.

Ein Lageplan mit Darstellung der geplanten Bebauungsflächen sowie den Modulreihen ist in Anlage 1.2 dargestellt.

2.3 Abflüsse

Vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf wurden die HQ100-Abflüsse der Schwarzach im Bereich der geplanten Bebauung und des Bernrieder Bachs im Mündungsbereich in die Schwarzach ermittelt.

Der HQ100-Abfluss der Schwarzach liegt für das 30,1 km² große Einzugsgebiet bei 35,6 m³/s. Für den Bernrieder Bach ergibt sich für das 24,2 km² große Einzugsgebiet ein HQ100-Abfluss von 26,7 m³/s.



3 ÖRTLICHE AUFNAHME

3.1 Ortsbegehung

Am 10.11.2021 wurde eine örtliche Aufnahme des untersuchten Gewässerabschnitts durch Simeon Koske M. Sc. durchgeführt. Hierbei wurden die erforderlichen Querprofile für die Vermessung und die aufzunehmenden Brückenbauwerke festgelegt. Die Fotodokumentation der Ortsbegehung ist in Anlage 4 beigelegt.

3.2 Vermessung

Zwischen 17.11.2021 und 01.12.2021 wurden Querprofile und Bauwerke vermessen. Die Lage der Profile und Brückenbauwerke ist Anlage 1.3 dargestellt.

3.3 Geländeverhältnisse

Der Standort liegt im Übergangsbereich zwischen dem kristallinen Grundgebirge des Bayerischen Waldes und der südlich anschließenden Donauebene. Gemäß den naturräumlichen Haupteinheiten Bayern liegt der nördliche Bereich der Schwarzach im Falkensteiner Vorwald und der südliche Gewässerabschnitt im Dungaubecken.

Bis zum Weiler Riedhof handelt es sich um ein ca. 150 – 250 m breites Tal in den Ausläufern des kristallinen Grundgebirges. Stromabwärts öffnet sich das Gelände, sodass innerhalb der pleistozänen Schotter keine ausgeprägte Talstruktur mehr vorzufinden ist.

Die Schwarzach ist ein natürliches Gewässer 3. Ordnung. Südlich der Bundesautobahn A3 ist das Gewässer künstlich begradigt und auf den letzten 2,5 km vor der Mündung in die Donau bei Sommersdorf aus Gründen des Hochwasserschutzes beidseitig eingedeicht.

Die Schwarzach verläuft im untersuchten Abschnitt durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und Grünland. Beidseitig der Schwarzach liegen nur kleine bebaute Flächen in Form einzelner Hofanlagen. Auf Höhe der geplanten Baumaßnahme grenzen beidseitig landwirtschaftliche Nutzflächen und Grünland an das Gewässer an.



3.4 Fließverhältnisse

Das Flussbett der Schwarzach besteht in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit aus Sand, Schluff und Kies. Eine Uferbefestigung mit Wasserbausteinen wurde im Rahmen der Ortseinsicht nicht festgestellt. Der Gewässerlauf wird im Bereich von Riedhof auf ca. 250 m Länge durch eine Flussinsel mit Gras und teils Buschbewuchs in zwei Fließstränge aufgeteilt.

Die Uferbereiche sind überwiegend mit Büschen und Bäumen bewachsen.

Östlich der geplanten Baumaßnahme ist die Schwarzach bei Haidmühle aufgestaut. Nördlich der Bestandsgebäude wird Wasser der Schwarzach in einen Triebwasserkanal abgeleitet. Der natürliche Flusslauf führt westlich um die Haidmühle herum. Rund 115 m südlich fließt die Ausleitstrecke wieder der Schwarzach zu. Die Gelände- und Bauwerksverhältnisse an der Haidmühle wurden im Rahmen der Vermessungsarbeiten aufgenommen.

Nördlich der Haidmühle mündet linksseitig der Bernrieder Bach in die Schwarzach. Laut [4] ist das Einzugsgebiet bis hierhin 24,2 km² groß, wodurch der Schwarzach im HQ100-Fall 26,7 m³/s zufließen.

Weitere Zuflüsse wurden zum Zeitpunkt der örtlichen Aufnahme in dem untersuchten Gewässerabschnitt nicht festgestellt.

Für das Gebiet liegen dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf keine erhobenen Abflussdaten und Wasserstandsmessungen vor. Im Rahmen der Gewässervermessung wurde der Wasserspiegel punktuell und abschnittsweise an unterschiedlichen Stichtagen zwischen dem 17.11.2021 und 01.12.2021 aufgenommen.



4 MODELLAUFBAU

Basierend auf den im Kapitel 2.1 aufgeführten Unterlagen, sowie auf Grundlage der durchgeführten örtlichen Aufnahmen und Vermessungen, wurde ein 2D-Finite-Element-Modell zur Berechnung der Strömungsverhältnisse mittels Hydro-AS-2D in dem in Anlage 1.3 dargestellten Untersuchungsgebiet aufgestellt.

Als oberstromige Randbedingung wurde der Gewässerabschnitt bei Aimühl gewählt, da die Schwarzach hier mit rund 1,8 m vergleichsweise tief ins Gelände eingeschnitten ist und mit ca. 1,1 km ein ausreichend großer Abstand zur nördlichen Grenze des Bauvorhabens sichergestellt ist.

Als unterstromige Randbedingung wurde ein Energieliniengefälle von 1,7 ‰ angesetzt, das sich am Sohlgefälle der Schwarzach in diesem Abschnitt orientiert. Die Randbedingung liegt ca. 500 m stromabwärts der Brücke der Kreisstraße SR29. Mittels Variation des angesetzten Energieliniengefälles zwischen 1,0 und 4,5 ‰ wurde verifiziert, dass diese Änderungen keinen Einfluss auf das Prognosegebiet haben. Die Auswirkungen sind ausschließlich auf den Gewässerabschnitt bis 200 m nördlich des Weilers Anger beschränkt.

Die Oberfläche des Gewässerbettes wurde anhand der vermessenen Querprofile durch lineare Längsinterpolation erstellt. Das Umland wurde basierend auf dem vorliegenden DGM1 zugewiesen. Ein stichprobenartiger Vergleich von außerhalb der Gewässer vermessenen Punkten mit dem DGM1 ergab Abweichungen von überwiegend < 10 cm.

Die Gebäude im potentiellen Überflutungsbereich wurden im Modellnetz diskretisiert und als Fließhindernisse berücksichtigt.

Für die vorgesehene Bebauungsfläche des „Solarparks Haid“ wurden die Profile des Ständerwerks mit einer Grundfläche von 15 cm x 10 cm in einem Abstand von 4,3 m in West-Ost Richtung und 5,1 m in Nord-Süd Richtung ebenfalls im Modellnetz diskretisiert und als Fließhindernisse berücksichtigt. Die an der Westgrenze der Vorhabensfläche geplanten Trafostationen wurden ebenso im Modellnetz eingebunden.

Die Oberflächenbeschaffenheiten wurden anhand der örtlichen Aufnahme und des Luftbildes digitalisiert und zugewiesen. Die für die jeweiligen Flächen angesetzten Stricklerbeiwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgelistet.



Tabelle 1: Stricklerbeiwerte der Oberflächenbeschaffenheiten

Nr.	Oberflächenbeschaffenheit	Sticklerwert [m^{1/3}/s]
1	Ackerland	15
2	Gebäude/Stützen	inaktiv
3	Fließgewässer	20 - 25
4	Gehölz / lichter Baumbestand	12
5	Grünland	20
6	Straße / Weg	40
7	Verkehrsfläche	40
8	Wald	10

Die Flächenaufteilung der Oberflächenbeschaffenheit ist in der Anlage 2 dargestellt.



5 ERGEBNISSE

5.1 Hochwasserberechnung Ist-Zustand

Das Ergebnis der Hochwasserberechnung des hundertjährigen Hochwassers HQ100 für den Ist-Zustand ist in Anlage 3.1 als maximale Wasserspiegelhöhe über Gelände dargestellt.

Es wurde gemäß [4] ein HQ100-Zufluss von 62,3 m³/s angesetzt, der sich in 35,6 m³/s in der Schwarzach und 26,7 m³/s im Bernrieder Bach aufteilt.

Die Schwarzach tritt hierbei über die Ufer und überschwemmt dabei beidseitig die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen sowie das Grünland großflächig. Ein Übertritt des Hochwassers auf die westlich der Kreisstraße SR29 gelegenen Flächen erfolgt nicht.

Die Vorhabensfläche auf Flurstück Nr. 1034/1 wird insbesondere im nördlichen Abschnitt überflutet. Das Garagengebäude ist vom Wasser eingeschlossen. An der Westgrenze der Überflutungsfläche liegt die berechnete Wasserstandshöhe bei 324,02 m ü. NHN. Unterstromig tritt das Hochwasser an weiteren drei Stellen um maximal ca. 38 m über die geplante Baugrenze des „Solarparks Haid“.

Die in Anlage 3.1 dargestellten Wassertiefen liegen im nördlichen Bereich der geplanten Bebauungsfläche des „Solarparks Haid“ kleinräumig bei maximal 0,75 m, überwiegend jedoch zwischen 0,1 m und 0,4 m.

Der weiter östlich und im Unterstrom befindliche Bereich um die Haidmühle wird großflächig überflutet. Das in Gewässernähe befindliche Lagerhaus wird vollständig vom Hochwasser eingeschlossen.

Die südlich und nördlich der Kreisstraße SR29 befindliche Bestandsbebauung ist vom Hochwasser nicht betroffen.

5.2 Hochwasserberechnung Plan-Zustand

Das Ergebnis der Hochwasserberechnung des hundertjährigen Hochwassers HQ100 für den Plan-Zustand unter Berücksichtigung der geplanten Baumaßnahme auf Flurstück Nr. 1034/1 ist in Anlage 3.2 als maximale Wasserspiegelhöhe über Gelände dargestellt.



Das Überschwemmungsgebiet ist hierbei identisch mit dem Überschwemmungsgebiet im Ist-Zustand. Die berechnete Wasserstandshöhe an der Westgrenze der nördlichen Überflutungsfläche beträgt ebenfalls 324,02 m ü. NHN.

Die Wasserstandsdifferenzen der beiden Zustände wurden berechnet, sind kleiner als 1 cm und liegen damit innerhalb der Rechenunsicherheit. Es ist keine Beeinflussung des Hochwasserabflusses sowie der Nachbarbebauung durch die geplante Maßnahme erkennbar.

Da keine auswertbaren Wasserstandsdifferenzen vorliegen, wurde auf die Darstellung eines Differenzenplanes verzichtet.

Alle vorgesehenen Trafostationen liegen deutlich außerhalb der Überflutungsflächen.

5.3 Fließgeschwindigkeiten

Das Ergebnis der berechneten Fließgeschwindigkeiten beim hundertjährigen Hochwassers HQ100 ist für den Plan-Zustand unter Berücksichtigung der geplanten Baumaßnahme auf Flurstück Nr. 1034/1 in Anlage 4 dargestellt.

Die Fließgeschwindigkeiten und die Fließrichtungen ändern sich nicht gegenüber dem Ist-Zustand. Auf eine Darstellung der Fließgeschwindigkeiten für den Ist-Zustand wurde daher verzichtet.

An der Nordgrenze des geplanten „Solarparks Haid“ treten lokal Fließgeschwindigkeiten von bis zu 0,65 m/s auf. Großflächig liegen die Fließgeschwindigkeiten in dem überschwemmten nördlichen Bereich des Solarparks zwischen 0,4 m/s und 0,1 m/s.

Im Bereich der weiter südlich liegenden Überschwemmungsbereiche innerhalb des „Solarparks Haid“ werden maximale Fließgeschwindigkeiten von 0,55 m/s erreicht.

Gemäß HJULSTRÖM, welcher den Zusammenhang zwischen Korngröße und den für die Sedimentation, Aufnahme und Erosion notwendigen Fließgeschwindigkeiten eines Lockermaterials beschreibt, findet die Erosion von feinsandigem bis grobschluffigem Lockermaterial bei Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,2 m/s und 0,6 m/s statt. Innerhalb der Baugrenze des „Solarparks Haid“ soll die derzeitige offene Ackerfläche nach Errichtung der Solarmodule mit einem Grasbewuchs befestigt werden. Mit der Anpflanzung einer stabilisierenden Grasnarbe wird durch die Baumaßnahme eine Erosion des unterliegenden



Ackerbodens deutlich erschwert. Durch den Grasbewuchs findet gegenüber dem Istzustand somit eine geringere Erosion von Lockermaterial statt.

6 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Durch die geplante Maßnahme ist keine Beeinflussung des Hochwasserabflusses der Schwarzach erkennbar.

Aufgrund des geringen Flächenbedarfs für das innerhalb der Überschwemmungsfläche befindliche Ständerwerk der Solarmodule kann aus fachgutachterlicher Sicht von einem Retentionsraumausgleich abgesehen werden.

Aus fachgutachterlicher Sicht bestehen daher keine Einwände gegen die Baumaßnahme.

7 EMPFEHLUNG

Bei der Installation der Solarmodule und der dafür erforderlichen Elektronik ist zu berücksichtigen, dass Teile der vorgesehenen Bebauungsfläche überflutet werden. Im Bereich der Bebauungsfläche wird eine Wassertiefe von 0,75 m nicht überschritten. Dennoch ist zu prüfen, ob der vorgesehene Abstand der Solarmodule von 0,8 m zur Geländeoberfläche im östlichen Randbereich erhöht werden muss oder der äußerste Modultisch räumlich verlegt werden kann.

Es wird empfohlen, den vorliegenden Bericht an die zuständige Fachbehörde, das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf weiterzuleiten.



8 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Zuge einer hydraulischen Untersuchung wurden eine örtliche Aufnahme sowie Vermessungen durchgeführt und hydraulische Berechnungen zur Ermittlung der Auswirkungen von Hochwässern auf der Basis des gegenwärtigen Zustandes wie auch der im vorliegenden Bericht erläuterten Grundlagen für das Gewässer durchgeführt. Abweichungen von den zugrunde gelegten Daten, wie z.B. durch Treibgut verengte Durchlässe, können gegebenenfalls zu größeren Überschwemmungsflächen oder -tiefen führen.

Nach Eingriffen in das Gewässer oder das Überschwemmungsgebiet sind die Berechnungen nicht mehr gültig und gegebenenfalls zu aktualisieren.

IFB Eigenschenk GmbH

Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz ^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8)}
Geschäftsführer

Simeon Koske M. Sc.⁸⁾
Technischer Leiter
Hydrogeologie und Georisiken

- 1) Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Hydrogeologie
- 2) Leiter des Prüflaboratoriums nach DIN EN ISO 17025:2005
- 3) Fachkundiger für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen und Sachkundiger nach DGUV – Regel 101-004, Anhang 6 A (BGR 128)
- 4) Privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für thermische Nutzung, Bauabnahme Grundwasserbenutzungsanlagen, Beschneigungsanlagen, Eigenüberwachung von Wasserversorgungsanlagen gemäß § 1 VPSW 2010
- 5) zugelassener Probenehmer gemäß §15 Abs. 4 TrinkwV
- 6) Lehrbeauftragter der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg für Gebäuderückbau: Probenahme, Bewertung, Planung (MB-BB-23.1), Masterstudiengang Bauen im Bestand
- 7) Leiter der Untersuchungsstelle gemäß § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz
- 8) geprüfter Probenehmer nach LAGA PN 98