



**Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse
im Plangebiet einer Photovoltaikanlage
im Bereich Linthe**

Auftraggeber: DAH Photovoltaik 5. GmbH
An den Eichen 1
16515 Oranienburg

Auftragnehmer: IBGW GmbH
Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH
Nonnenstraße 9
04229 Leipzig

Projekt-Nr.: 2023/0046

Bearbeiter: Dipl.-Ing. G. Häfner
M.Sc. Hyd. A. Kramer

Leipzig, 01.11.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Häfner".

Dipl.-Ing. Gabriela Häfner
Projektbearbeiterin



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis.....	II
Abkürzungsverzeichnis	III
Literaturverzeichnis.....	IV
1 Veranlassung und Zielstellung	5
2 Allgemeine Beschreibung.....	5
3 Grundlagenermittlung.....	7
3.1 Schutzgebiete	7
3.2 Geologie.....	8
3.3 Hydrogeologie.....	9
3.4 Auswertung Baugrundgutachten	8
3.5 Grundwasserdynamik	19
4 Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter.....	23
5 Maßnahmenplan zur Minimierung negativer Auswirkungen.....	24
6 Diskussion und Zusammenfassung	26



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte 1:100.000, Lage Untersuchungsgebiet	6
Abbildung 2: Schutzgebiete Brandenburg	7
Abbildung 3: Geologische Übersichtskarte 1:25000	9
Abbildung 4: Ausschnitt des hydrogeologischen Ost-West Schnitt 5780, Blatt L3942 Treuenbrietzen vom LBGR mit ungefährer Lage des Solarparks (rot) (Legende auf Folgeseite)	10
Abbildung 5: Hydrogeologische Übersichtskarte oberflächennaher Grundwassserleiterkörper (HYK 50 – 1) (Legende auf Folgeseite)	12
Abbildung 6: Hydrogeologische Übersichtskarte bedeckter Grundwassserleiterkörper (HYK 50 – 2) (Legende auf Folgeseite)	14
Abbildung 7: Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HYK50 – 3) (Legende auf Folgeseite)	17
Abbildung 8: Grundwasserdynamik und Trinkwasserschutzgebiet	20
Abbildung 9: Grundwasserflurabstand	21
Abbildung 10: Verweilzeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Bodenzone in Jahren	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nächste Schutzgebiete	8
----------------------------------	---



Abkürzungsverzeichnis

EZG	Einzugsgebiet
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GK	Geologische Übersichtskarte
GOK	Geländeoberkante
GWFA	Grundwasserflurabstand
GWGL	Grundwassergleichen
GWK	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
HYK	Hydrogeologische Übersichtskarte
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NSG	Naturschutzgebiet
WSG	Wasserschutzgebiet
uGOK	unter Geländeoberkante



Literaturverzeichnis

BfN Landschaftssteckbriefe - Belziger Vorfläming [Online]. - Bundesamt für Naturschutz, 2023. - 22. 8 2023. - <https://www.bfn.de/landschaftssteckbriefe/belziger-vorflaeming>.

DVGW Erzeugung erneuerbarer Energie in Grundwasserschutzgebieten – Ausbau fördern und Trinkwasser-ressourcen schützen [Buch]. - Bonn : [s.n.], 2023.

LBGR Hydrogeologischer Ost-West Schnitt 5780, Blatt L3942 Treuenbrietzen [Buch]. - Cottbus : Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, 2000.

LfU Bayern Planung und Errichtung von freiflächen - Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten [Buch]. - 2013.

LfU VertiGIS WebOffice [Online]. - LfU Brandenburg, 2023. - 22. 5 2023. - https://maps.brandenburg.de/WebOffice/synserver?project=Hydrologie_www_CORE&x=352586.6714503428&y=5801362.636271272&scale=36354&rotation=0&view=GWN_9115&client=core&language=de.

LGB Geobroker - Der Internetshop der LGB [Online]. - 2022. - 09 2022. - <https://geobroker.geobasis-bb.de/gbss.php?MODE=GetProductInformation&PRODUCTID=488a2b53-564f-43eb-88ec-0d87bb43ed20>.

Ministeriums für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Stellungnahme des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft. Freiflächenphotovoltaik in der Wasserschutzgebietszone II. [Bericht]. - 11.04.2022.

Schmidt A. L. M. Sc. Bodengutachten Solarpark Linthe, Gemarkung Linthe, Flur 6 [Bericht]. - Lutherstadt Wittenberg : Baugrundberatung Wittenberg, 2023.

Scholz E. Die Naturräumliche Gliederung Brandenburgs [Buch]. - Potsdam : [s.n.], 1962.

Umweltbundesamt Abschlussbericht: Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen [Bericht]. - Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt, 2022.

Wasy GmbH Fachgutachten zur Neufestung des Wasserschutzgebietes Linthe [Bericht].



1 Veranlassung und Zielstellung

Die Firma DAH Photovoltaik plant die Errichtung eines Solarparks im Bereich der Gemarkung Linthe im Bundesland Brandenburg. Die Gesamtfläche des Plangebietes beträgt 118 ha, von denen ca. 98 ha bebaut werden sollen. Die geplante Fläche befindet sich in der Trinkwasserschutzzone IIIA. Nach (DVGW, 2023) kann unter Beachtung der einschlägigen Grundwasserschutzanforderungen die Errichtung von Photovoltaikanlagen genehmigungsfähig sein.

Folgende Leistungen werden im Gutachten erbracht:

1. Grundlagenermittlung und Standortspezifika
2. Auswertung Baugrundgutachten
3. Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse, der Hydrodynamik sowie die Bewertung des Einflusses der Baumaßnahme auf das Grundwasser im Hinblick auf die Grundwassergeschütztheit
4. Aufstellen eines Maßnahmenplanes zur Minimierung negativer Auswirkungen auf das Grundwasser.

2 Allgemeine Beschreibung

Administrativ befindet sich das Bearbeitungsgebiet Linthe im Landkreis Potsdam-Mittelmark (Land Brandenburg). In der Übersichtskarte in Abbildung 1 ist die nähere Umgebung des Untersuchungsgebietes dargestellt.

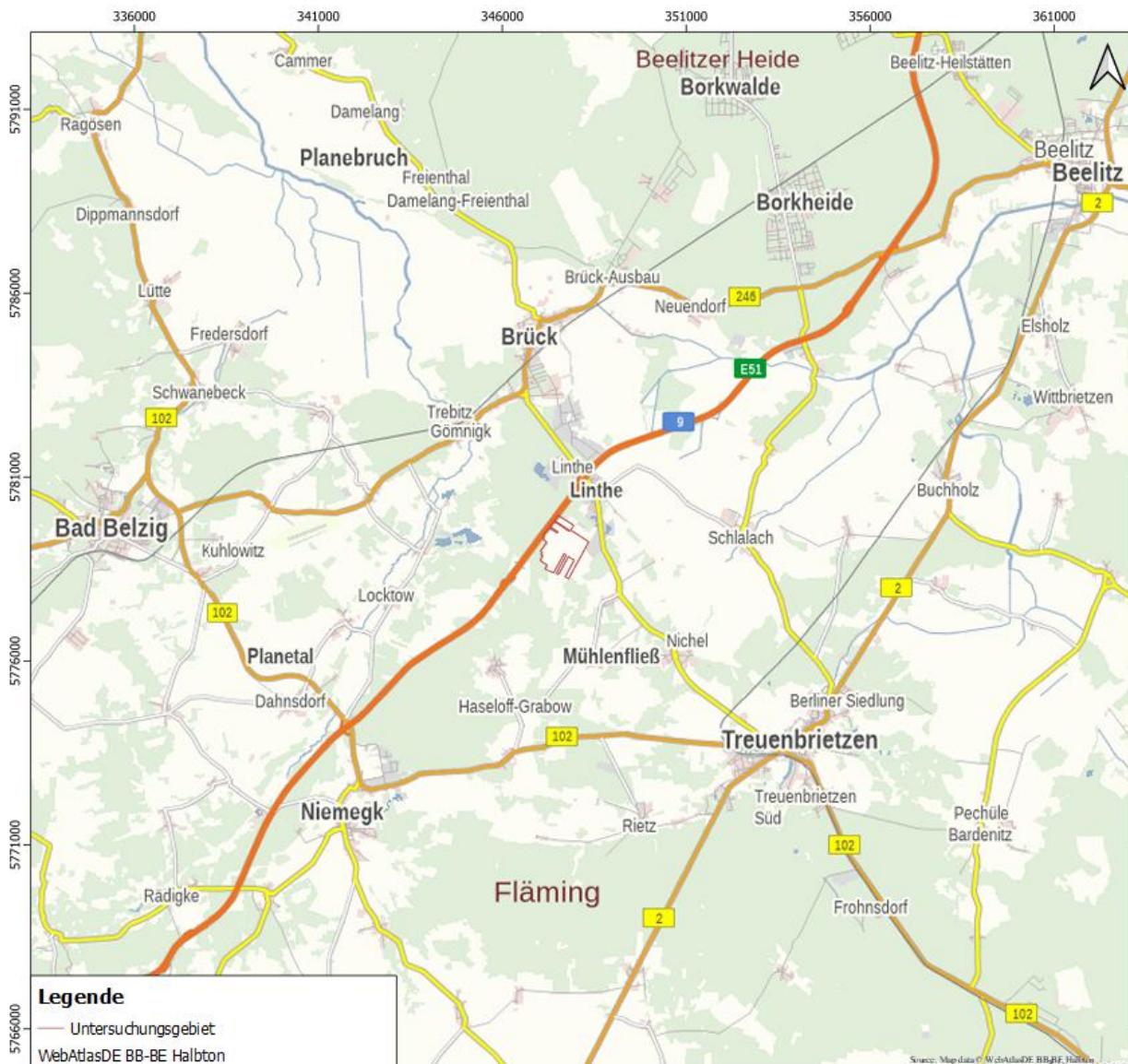


Abbildung 1: Übersichtskarte 1:100.000, Lage Untersuchungsgebiet

Naturräumlich ist das Gebiet dem Belziger Vorfläming zuzuordnen. Dieses ordnet sich dem Fläming unter (Scholz, 1962).

Geprägt ist das Gebiet durch den Übergang der Stauchendmoränen des Hohen Flämings in die Talsande und übersandeten Grundmoränen. Durch diese Verzahnung hat sich eine flachwellige Landschaft gebildet, die typischerweise in den Tälern mit Ackerbau und an den Kuppen mit Kiefernforsten bewirtschaftet wird (BfN, 2023).

Die Hauptflussrichtung des Grundwassers im Bearbeitungsgebiet erfolgt in Richtung Nordost. Westlich befindet sich in ca. 2 km die Wasserscheide des Grundwassereinzugsgebietes.

Im Umkreis von einem km liegt kein nennenswertes Fließgewässer. Nordöstlich des Untersuchungsgebiets liegen zwei größere (zwischen 3 und 5 ha) Bergbauseen eines ehemaligen Kiesgrubenbetreibers.

3 Grundlagenermittlung

3.1 Schutzgebiete

Im Umkreis von 2 km befinden sich keine Schutzgebiete. Damit wird kein Konflikt mit diesen Gebieten erwartet. Der Abstand zu den umliegenden Schutzgebieten ist in Abbildung 2 dargestellt und die Namen mit den geschätzten Entfernungen in der darauffolgenden Tabelle 1 aufgeführt. Im Rahmen des Vorhabens werden rund 17 ha der Gesamtprojektfläche stillgelegt und für Naturschutzmaßnahmen zur Verfügung gestellt.

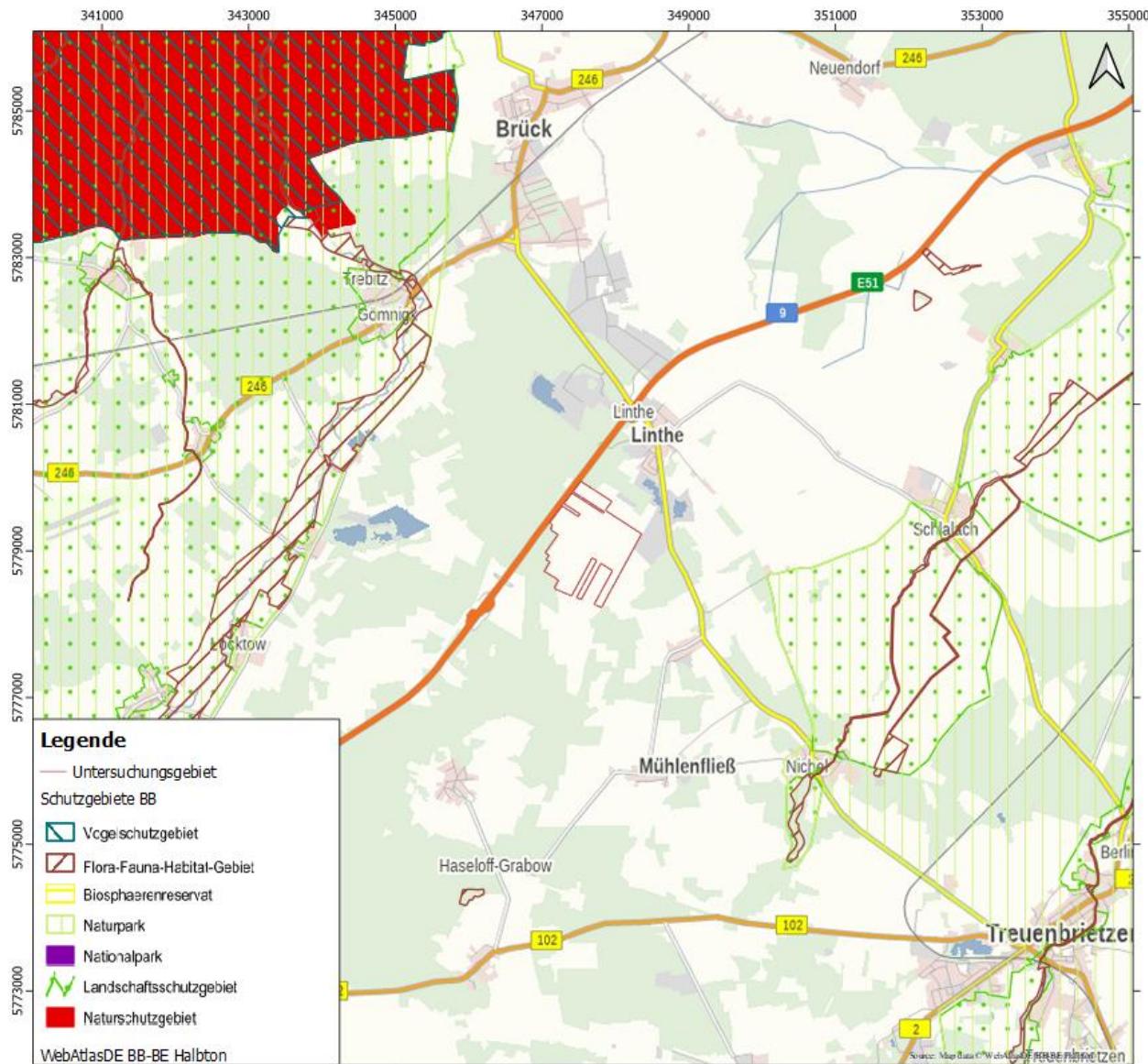


Abbildung 2: Schutzgebiete Brandenburg

Tabelle 1: Nächste Schutzgebiete

Name	Typ	Entfernung	Richtung
Hoher Fläming – Belziger Landschaftswiesen	LSG	ca. 2,5 km	Westen
Belziger Landschaftswiesen	NSG	ca. 5 km	Nordwesten
Hackenheide	FFH	ca. 7 km	Norden
Obere Nieplitz	FFH	ca. 5 km	Nordosten
Nuthetal – Beelitzer Sander	LSG	ca. 2 km	Osten
Flämingrummeln und Trockenkuppen	FFH	ca. 4 km	Süden

3.2 Bodenkundliche Gegebenheiten

Im Fachgutachten zur Neufestsetzung des Trinkwasserschutzgebietes Linthe (Wasy) wurden die bodenkundlichen Gegebenheiten auf Basis der geologischen Karte von Brandenburg 1:300.000 beschrieben und die Bodenarten anhand der bodenkundlichen Kartieranleitung eingeteilt. Weiterhin erfolgte eine Bewertung der Schutzfunktion des Oberbodens. Im Untersuchungsgebiet dominieren sandige Böden mit einer mittleren Schutzfunktion. Vereinzelt liegen dichtere Bodenarten vor, welche eine höhere Schutzfunktion haben. Es handelt sich hierbei um schluffige Sande auf fluviatilen Sedimenten, lehmige Böden auf Geschiebemergel sowie Torfe und Moore.

Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben wurde durch die Firma Baugrubenbewertung Wittenberg ein Bodengutachten erarbeitet. Dazu wurden im Bereich des geplanten Solarparks 49 Rammkernsondierungen mit einer Tiefe von maximal 2 m abgeteuft. Im Ergebnis der Sondierungen wurden grobkörnige und feinkörnige Böden angetroffen, die durch Nachverdichtungsmaßnahmen einen tragfähigen Baugrund darstellen. Grundwasser wurde während der Sondierungsarbeiten nicht angetroffen. Die im Labor ermittelten Durchlässigkeiten von $k_f = 10^{-4}$ m/s lässt eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers zu.

Auf die Baugrubengestaltung und -sicherung wird im Baugrubengutachten ausführlich eingegangen und wird hier nicht noch mal behandelt.

Weiterhin wurden Erkundungsberichte im Fachgutachten zur Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes Linthe (Wasy) ausgewertet und ergaben für den Hauptgrundwasserleiter k_f -Werte von $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $6 \cdot 10^{-4}$ m/s.

3.3 Geologie

Die oberflächennahen geologischen Gegebenheiten sind durch glaziale Einflüsse geprägt. Daher ist die Geologie in der Nähe durch Grundmoränen, Stauchendmoränen und Schmelzwassersande geprägt. Die Mächtigkeit der quartären Ablagerungen weist im Untersuchungsgebiet große Schwankungen auf und liegen bei etwa 50 bis 60 m. Die geologische Übersichtskarte ist für den relevanten Bereich in Abbildung 3 dargestellt.

Das Quartär im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch saale- und elsterzeitliche Sedimente. Letztere weisen eine großflächige Verbreitung mit stark schwankenden Mächtigkeiten auf.

Dominierend im Untersuchungsgebiet sind elsterzeitliche Nachschüttbildungen (bzw. saalezeitliche Vorschüttbildungen). Im Hangenden befinden sich saalezeitliche Ablagerungen.

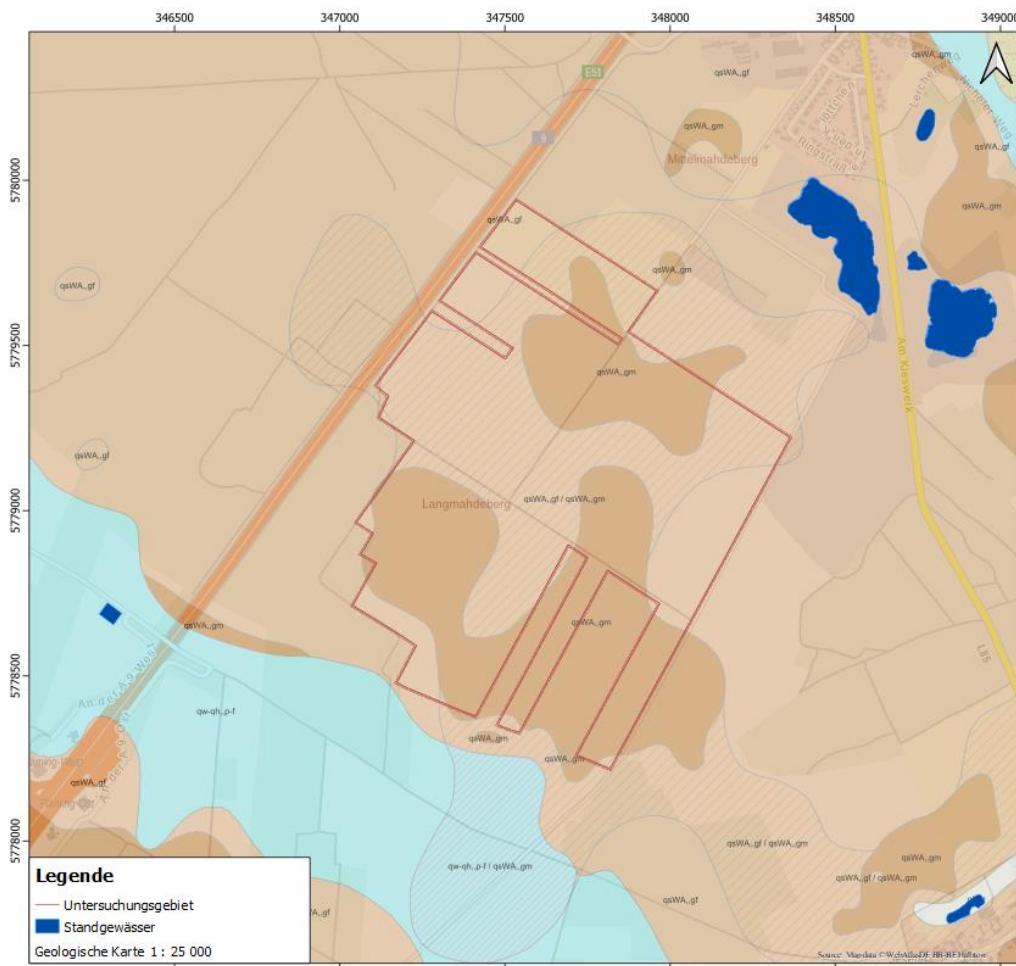


Abbildung 3: Geologische Übersichtskarte 1:25.000

Legende GK25 (nur relevante Layer)

qsWA,,gf		Ablagerungen durch Schmelzwasser: Sand, fein- bis grobkörig, geringe oder keine Kiesbeimengungen
qsWA,,gm		Grundmoränenbildungen: Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig, mit Steinen
qsWA,,gf/ qsWA,,gm		Ablagerungen durch Schmelzwasser: Sand, fein- und mittelkörig, geringe oder keine Kiesbeimengungen - über Grundmoränenbildungen (Geschiebemergel, -lehm): Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig, mit Steinen

3.4 Hydrogeologie

Der hydrogeologische Schnitt vom Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg zeigt eine Aufteilung der Grundwasserleiter unterhalb des Untersuchungsgebietes (siehe Abbildung 4). In den oberen Schichten liegt der GWL 1.2 (weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter der Hochflächen. Getrennt durch eine bis zu 20 m mächtige Schluff-/Tonschicht sowie Geschiebemergel (Ursprung Grundmoräne) folgt der GWL 2.1 (bedeckter gebietsspezifischer Grundwasserleiter). Im GWL 2.1 findet auch die Förderung des Trinkwassers statt.

Mittels der Hydrogeologischen Übersichtskarten kann das Verhalten des Grundwassers flächig beschrieben werden. In Abbildung 5 ist die Karte des oberen Grundwasserleiters (GWL 1.2) dargestellt. Hierbei zeichnet sich ein ähnliches Bild wie in der geologischen Übersichtskarte ab. An den Rändern des Untersuchungsgebietes liegt der GWL 1.2 überwiegend unbedeckt vor. Im Zentrum kommen sowohl oberflächig anstehende Grundwassergeringleiter und meist trockene Sande auf einem Grundwassergeringleiter vor. Im Süden besteht trotz der Überdeckung eine hydraulische Verbindung zum GWL 2.1. Zudem ist der Karte die Wasserfassung, das Einzugsgebiet, die Fördertiefe und die Fördermenge der Trinkwasserbrunnenanlage zu entnehmen. Es liegt laut HYK ein Förderstrom zwischen 2500 und 5000 m³/d vor. Die Entnahme erfolgt aus dem tieferen Grundwasserleiter.

Die hydrogeologische Übersichtskarte 2 (Abbildung 6) behandelt den bedeckten Grundwasserleiter. Hier lässt sich als Zusatzinformation die Grundwasserleitermächtigkeit des GWL 2.1 innerhalb des Untersuchungsgebietes ablesen. Diese liegt bei 10 bis 20 m.

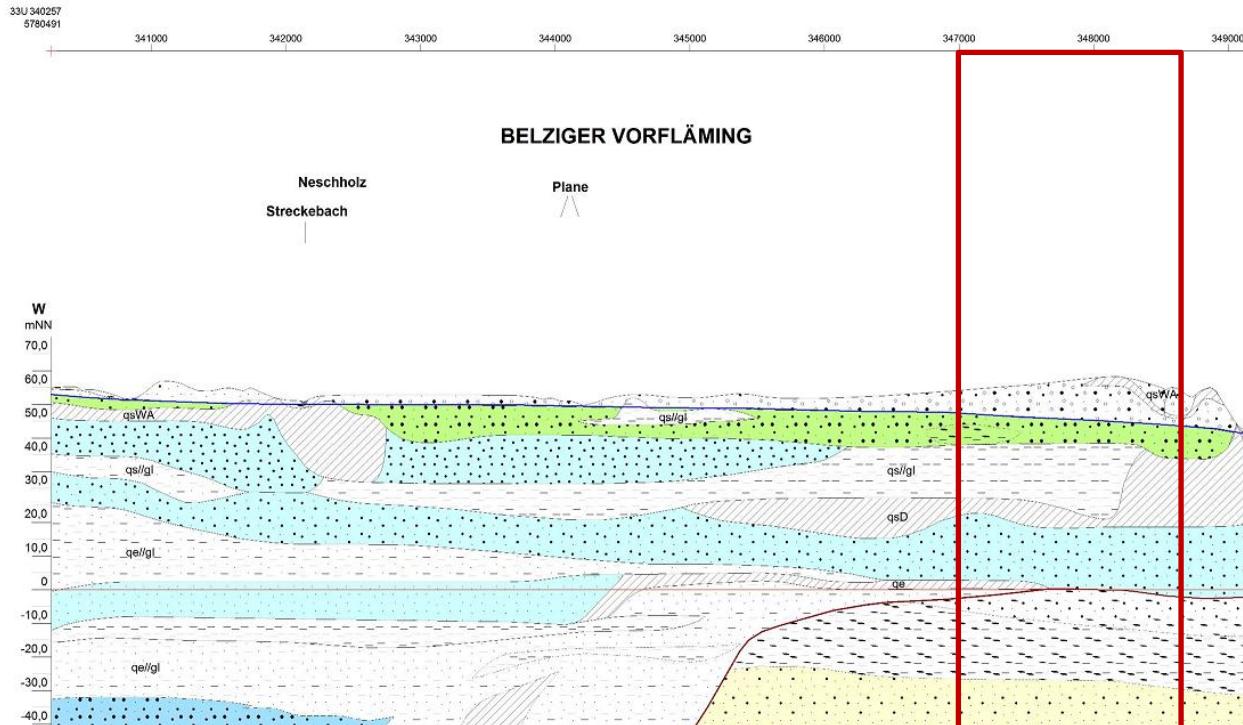


Abbildung 4: Ausschnitt des hydrogeologischen Ost-West Schnitt 5780, Blatt L3942 Treuenbrietzen vom LBGR mit ungefährer Lage des Solarparks (rot) (Legende auf Folgeseite)

Legende

- ▼ Grundwasserstandslinie
- ◐ Salzwasseraustritt an der Oberfläche
- ~~~~ Quartarbasis
- ☒ glazigene Lagerungsstörungen
- ~~~~ tektonische Lagerungsstörung

Stratigraphische Einstufungen

- qw - Weichsel-Kaltzeit
- qee - Eem-Warmzeit
- qs - Saale-Kaltzeit
- qhol - Holstein-Komplex
- qe - Elster-Kaltzeit
- tmi - miozäne Quarzsande
- tol - oligozäne Glimmersande
- tolR - Rupel

Lithologie

- ▀▀▀ Mudde, Torf (Holozän, Eem, Holstein)
- ▨▨▨ Geschiebemergel, Geschiebelehm
- ▬▬▬ Schluff / Ton
- ▬▬▬ Schluff-Feinsand-Wechsellegerung
- ▬▬▬ Feinsand
- ▬▬▬ Mittel- und Grobsand
- ▬▬▬ Kies
- ▬▬▬ Steinsohle
- ▬▬▬ Schluff, stark kohlig (Braunkohlenschluff)
- ▬▬▬ Sand, stark kohlig
- ▬▬▬ Braunkohle
- ▨▨▨ Rupelschichten (Schluff, Ton)
- ▬▬▬ Gips, Anhydrit

Grundwasserleiter

- | | |
|---|---|
| | GWL oberhalb des Grundwasserspiegels |
| | weitgehend unbedeckter Grundwasserleiterkomplex (GWLK 1) |
| | GWL 1. 1 weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter der Ustromtäler und Niederungen |
| | GWL 1. 2 weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter der Hochflächen |
| | weitgehend bedeckter Grundwasserleiterkomplex (GWLK 2) |
| | GWL 2. 0 vorwiegend in den Deckkomplex eingelagerter, lokal nutzbarer Grundwasserleiter |
| | GWL 2. 1 bedeckter gebietsspezifischer Grundwasserleiter |
| | GWL 2. 2 bedeckter gebietsspezifischer Grundwasserleiter |
| | tieferer Grundwasserleiterkomplex (GWLK 3) |
| | GWL 3. 1 Grundwasserleiter/Quartär |
| | GWL 3 t Grundwasserleiter/Tertiär |

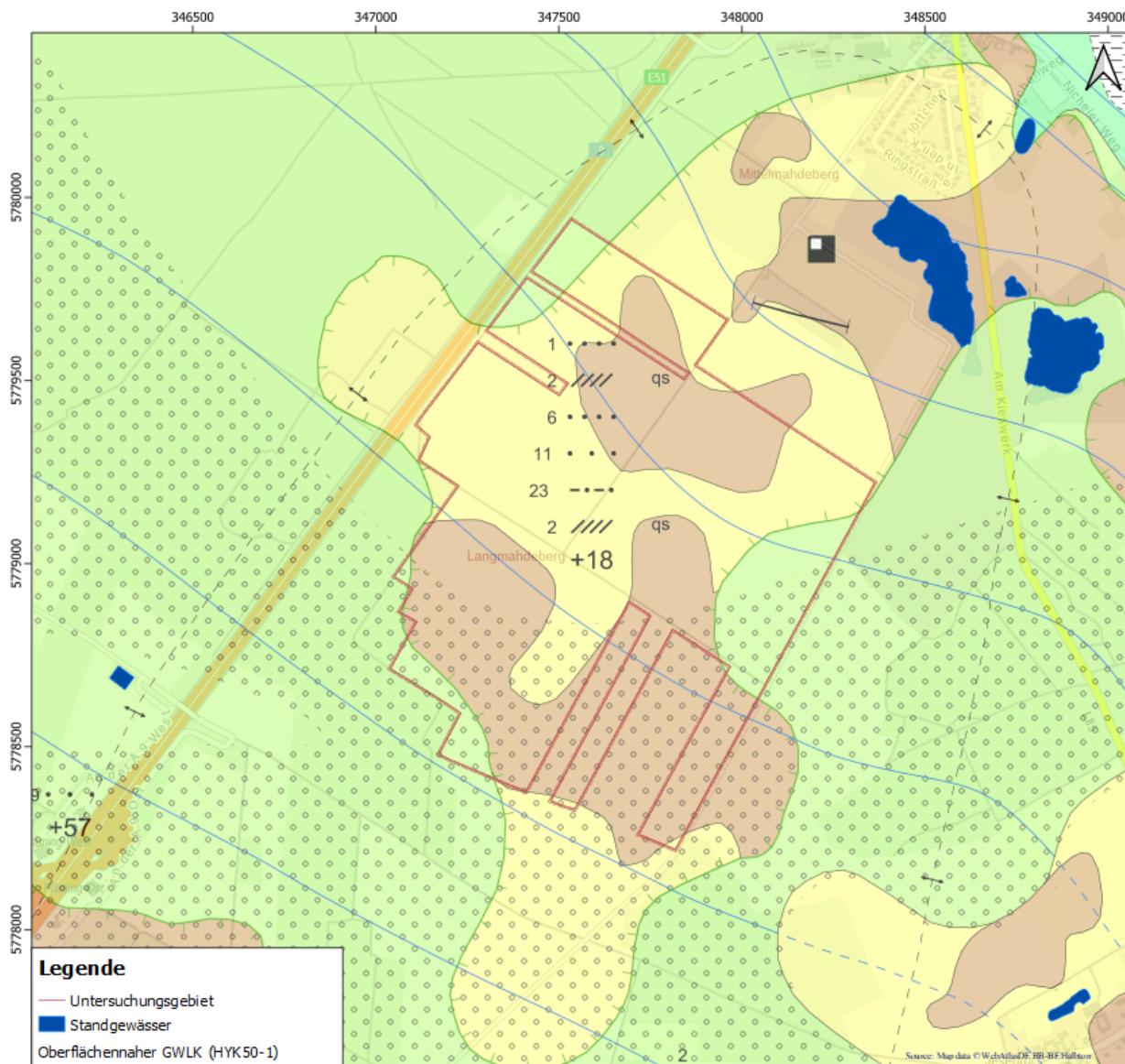


Abbildung 5: Hydrogeologische Übersichtskarte oberflächennaher Grundwasserleiterkörper (HYK 50 – 1) (Legende auf Folgeseite)

Legende HYK50-1

Verbreitung der Grundwasserleiter und Geringleiter an der Oberfläche

	organogen, schluffig tonige Bedeckung
	Torfbedeckung
	weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter (GWL 1.1) der Niederungen und Urstromtäler
	weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter der Hochflächen (GWL 1.2)
	oberflächig anstehender Grundwassergeringleiter mit hohem Sandgehalt (vorwiegend Geschiebemergel und -lehm des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit)
	oberflächig anstehender Grundwassergeringleiter mit hohem bindigen Anteil (Geschiebemergel und -lehm, vorwiegend Saalekaltzeit, Schluffe, Tone u.a.)
	weitgehend trockene Sande auf Grundwassergeringleiter (i.A. ab > 2 m Mächtigkeit dargestellt)
	oberflächennaher intensiver Wechsel von Grundwasserleitern und Grundwassergeringleitern (Endmoränengebiet)
	lokal eingelagerter Grundwasserleiter (GWL 2.0) ohne nachgewiesene vertikale hydraulische Verbindung zu anderen GWLX
	schwebendes Grundwasser
	hydraulische Verbindung des GWLX 1 mit GWLX 2

Lagerungsstörung und geologische Verbreitung

	Stauchung
	Tagebau

Verbreitung des weitgehend unbedeckten GWL 1.2 unter geringer Bedeckung

Dokumentationspunkt:

Mächtigkeit in m | Lithologie | Durchlässigkeit 10^{-4} m/s für GWL

- Lithologie, gemittelt aus mehreren Bohrungen
 - Basiswert Dokumentationspunkt entspricht Oberkante GWLX 2
 - Basiswert Dokumentationspunkt in Klammern, z. B. (-25): Abfolge nicht durchteuft

qw	- Weichsel-Kaltzeit	t	- Tertiär
qee	- Eem-Warmzeit	tmi	- miozäne Quarzsande
qs	- Saale-Kaltzeit	tol	- oligozäne Glimmersande
qhol	- Holstein-Komplex	toIR	- oligozäner Rupelton
qe	- Elster-Kaltzeit		

==== Torf
 - - - Schluff/Ton
 - - - - Schluff/Feinsand
 - - - . Feinsand
 - - - - - Mittel- bis Grobsand
 - - - - . Kiessand/Sand, kiesig
 - - - o Kies
 - - - ^ Mudde allgemein
 - - - v Interglazial-Schluff
 - - - / / / Geschiebemergel
 - - - - - tertiäre Einlagerung

Grundwasserrichtung:

Hydroisohypse (m NHN), im GWLX 1
 Hydroisohypse (m NHN), im GWLX 2
 unterirdisches Einzugsgebiet/Grundwasserscheide
 Teileinzugsgebiet (nutzerbezogen)

Grundwassernutzung:

im GWLX 1 im tieferen GWLX

	≤ 500 m³/d
	> 500 bis ≤ 1000 m³/d
	> 1000 bis ≤ 2500 m³/d
	> 2500 bis ≤ 5000 m³/d
	> 5000 m³/d

Fördermenge aus GWLX 1 und tieferen GWLX

	≤ 500 m³/d
	> 5000 m³/d

Wasserfassung

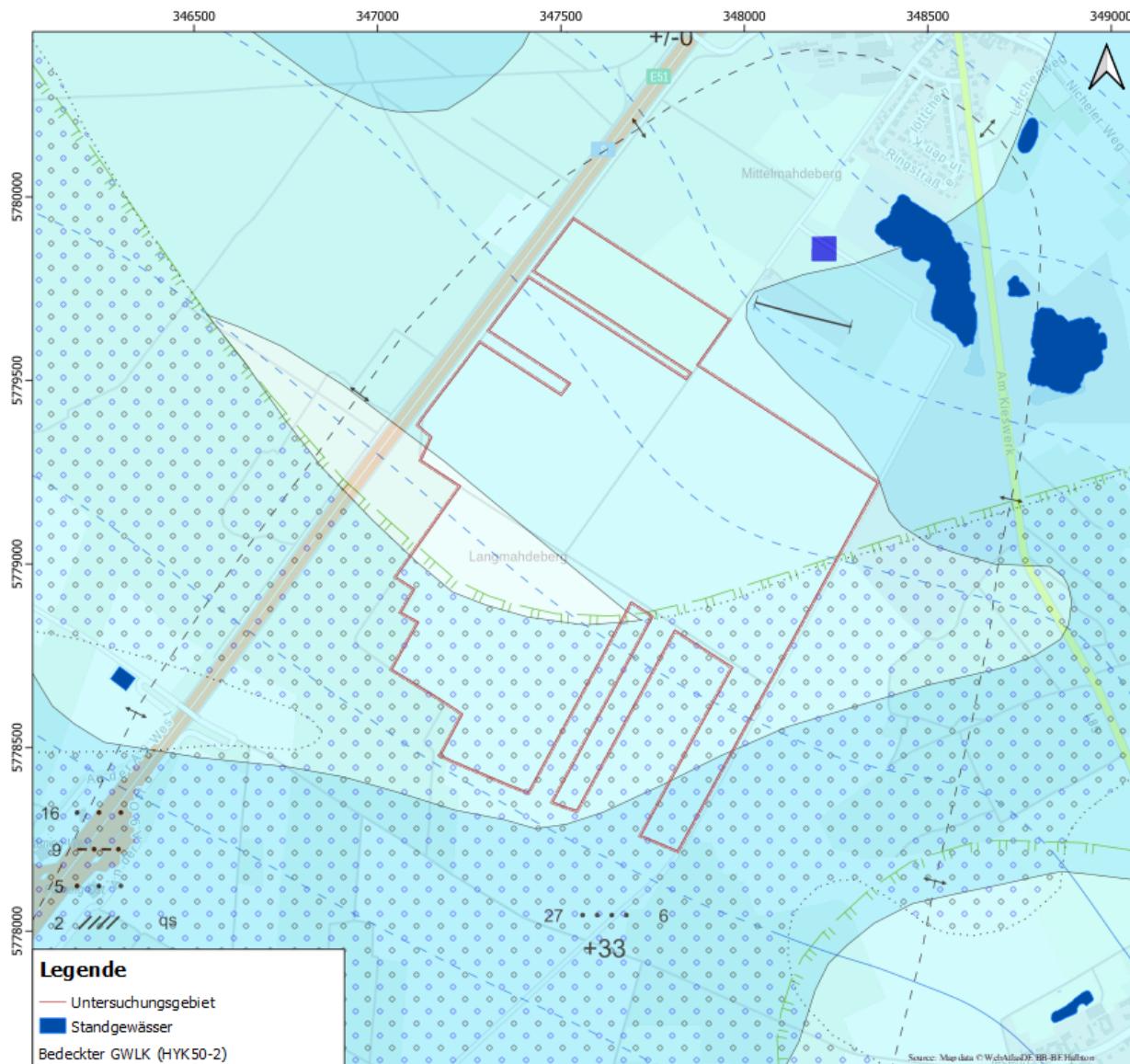


Abbildung 6: Hydrogeologische Übersichtskarte bedeckter Grundwasserleiterkörper (HYK 50 – 2) (Legende auf Folgeseite)

Legende HYK50-2

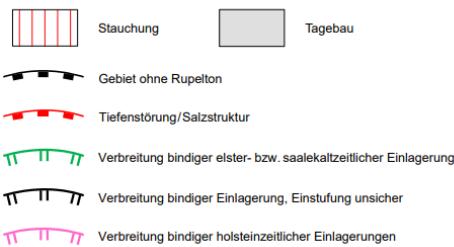
Gesamtächtigkeit des GWLK 2

	0 bis ≤ 3 m
	> 3 bis ≤ 10 m
	> 10 bis ≤ 20 m
	> 20 bis ≤ 30 m
	> 30 bis ≤ 40 m
	> 40 bis ≤ 50 m
	> 50 m

Hydraulische Verbindung



Lagerungsstörung und geologische Verbreitung



Dokumentationspunkt:

Mächtigkeit in m Lithologie Durchlässigkeit 10^4 m/s für GWL
13 4 --- 3 2 / / / qs — Stratigraphie
24 -32 Basiswert in mNHN

— Lithologie, gemittelt aus mehreren Bohrungen
— Basiswert Dokumentationspunkt entspricht Unterkante GWLK 2
— Basiswert Dokumentationspunkt in Klammern, z. B. (-35): GWLK 2 nicht durchteuft

— Weichsel-Kaltzeit t - Tertiär
gee - Elster-Warmzeit tmi - miozäne Quarzsande
gs - Saale-Kaltzeit tol - oligozäne Glimmersande
ghd - Holstein-Komplex tolR - oligozäner Rupelton
qe - Elster-Kaltzeit

— Schluff/Ton
— Schluff/Feinsand
.... Feinsand
.... Mittel- bis Grobsand
• • • Kiesand/Sand, kiesig
o o o Kies
==== Torf
^ ^ ^ Mudder allgemein
v v v Interglazial-Schluff
/ / / Geschiebemergel
— tertäre Einlagerung

Grundwasserführung:

— 36.0 — Hydroisohypse (m NHN), im GWLK 2
— 36.0 — Hydroisohypse (m NHN), im GWLK 1
↑ unterirdisches Einzugsgebiet/Grundwasserscheide
↓ Teileinzugsgebiet (nutzerbezogen)

Gebiet mit einer höheren GW-Druckfläche (m NHN) im GWLK 2 als im hangenden GWLK 1

Grundwassernutzung:

im GWLK 2	im tieferen GWLK	Fördermenge aus GWLK 2 und tieferen GWLK	
	≤ 500 m³/d		≤ 500 m³/d
	> 500 bis ≤ 1000 m³/d		> 5000 m³/d
	> 1000 bis ≤ 2500 m³/d		Wasserfassung
	> 2500 bis ≤ 5000 m³/d		
	> 5000 m³/d		



3.5 Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

Insgesamt liegt im Untersuchungsgebiet eine größtenteils sehr hohe bis hohe Schutzfunktion vor, was auf die mächtigen geringleitenden Schichten im Hangenden zurückzuführen ist. Eine mittlere Schutzfunktion wird im südlichen Bereich zugeschrieben (Wasy).

Abbildung 7 beinhaltet Informationen zur Grundwassergeschütztheit auf Basis der hydrogeologischen Gegebenheiten. In schluffigen Bereichen und Geschiebemergeln ist von einem mittleren Rückhaltevermögen für den GWL 1.2 auszugehen. In einem Teilbereich ist das Rückhaltevermögen hoch. In den äußeren Bereichen gibt es kleine Bereiche mit einem geringen Rückhaltevermögen. Die Geschütztheit des für die Trinkwassergewinnung relevanten GWL 2.1 sollte aufgrund der tieferen Lage höher bzw. mindestens gleich ausfallen.

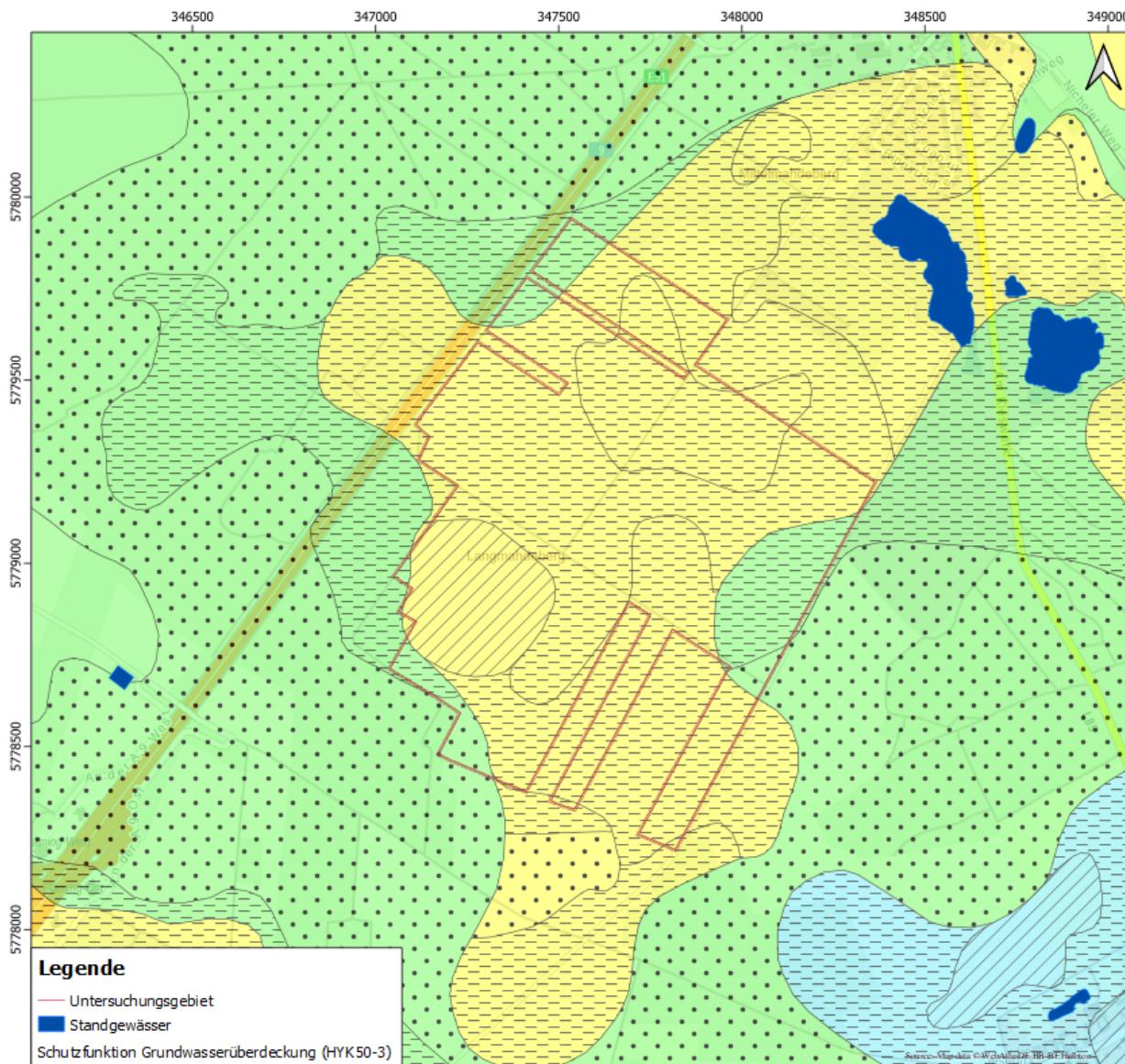
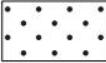
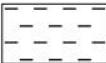
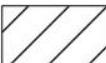


Abbildung 7: Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HYK50 – 3) (Legende auf Folgeseite)

Legende HYK50-3

Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

-  Rückhaltevermögen sehr gering
Verweildauer des Sickerwassers wenige Tage bis max. 1 Jahr
-  Rückhaltevermögen gering
Verweildauer des Sickerwassers mehrere Monate bis 3 Jahre
-  Rückhaltevermögen mittel
Verweildauer des Sickerwassers > 3 bis 10 Jahre
-  Rückhaltevermögen hoch
Verweildauer des Sickerwassers > 10 bis 25 Jahre
-  Rückhaltevermögen sehr hoch
Verweildauer des Sickerwassers > 25 Jahre

Grundwasserleiter

-  Aussage der Schutzfunktion bezieht sich auf unbedeckten Grundwasserleiterkomplex 1
-  Aussage der Schutzfunktion bezieht sich auf bedeckten Grundwasserleiterkomplex 1
-  Aussage der Schutzfunktion bezieht sich auf Grundwasserleiterkomplex 2

3.6 Grundwasserdynamik

Die lokale Grundwasserfließrichtung ist von den Grundwasserisolinien aus der Abbildung 8 abzuleiten und erfolgt von Südwesten nach Nordosten. Diese Informationen beziehen sich auf die Grundwasserstichtagsmessung vom April 2011.

Das Grundwassergefälle beträgt im oberen Grundwasserleiter etwa 0,2 % und im unteren Grundwasserleiter 0,12 %. Die Grundwasserstandsschwankungen im oberen Grundwasserleiter liegen innerjährlich bei 0,5 m bis 1,0 m (Wasy).

In Abbildung 8 sind die Lage des Vorhabengebietes und die Grundwassergleichen dargestellt. Weiterhin zeigt die Karte Lage, Isochronen und Schutzzonen des Trinkwasserschutzgebiet. Die Isochronen beschreiben die Grundwasserfließzeit bis zur Wasserfassung. Diese liegt im Süden des Untersuchungsgebiets bei 10 Jahren und im unmittelbaren Umfeld der Wasserfassung bei 50 Tagen.

Der Grundwasserflurabstand wird in Abbildung 9 dargestellt. Dieser liegt im Untersuchungsgebiet größtenteils bei 10 bis 15 m unter GOK. Im Bereich des Langmahdebergs liegt der Flurabstand bei 15 bis 20 m und in den südlichen Randbereichen zwischen 5 und 10 m.

Abbildung 10 zeigt die Verweilzeit des Sickerwassers in der ungesättigten Bodenzone. Vorrangig liegt die Verweildauer bei 10 bis 30 Jahren innerhalb des Untersuchungsgebiets und in den südlichen Randbereichen bei 3 bis 10 Jahren.

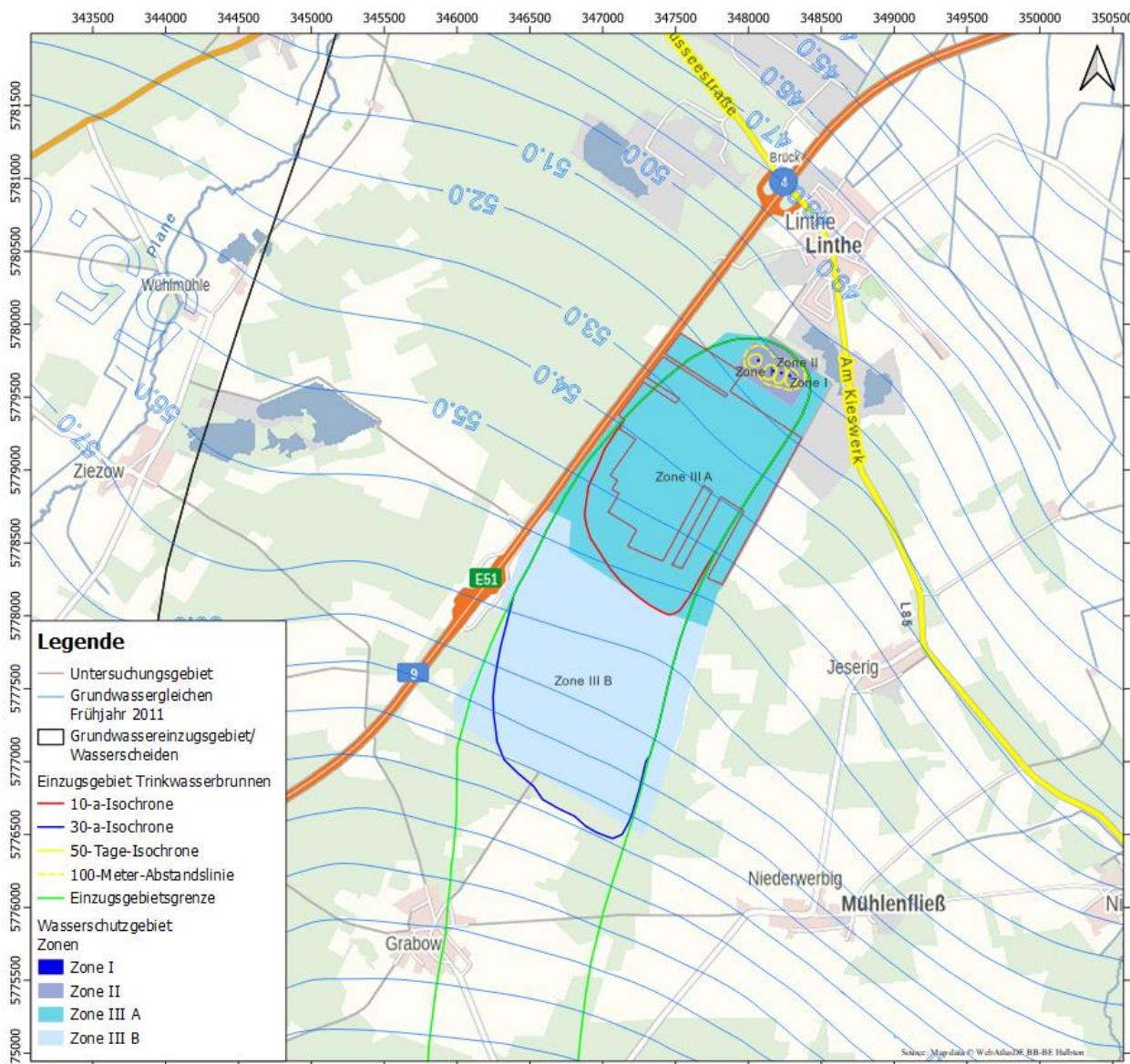


Abbildung 8: Grundwasserdynamik und Trinkwasserschutzgebiet

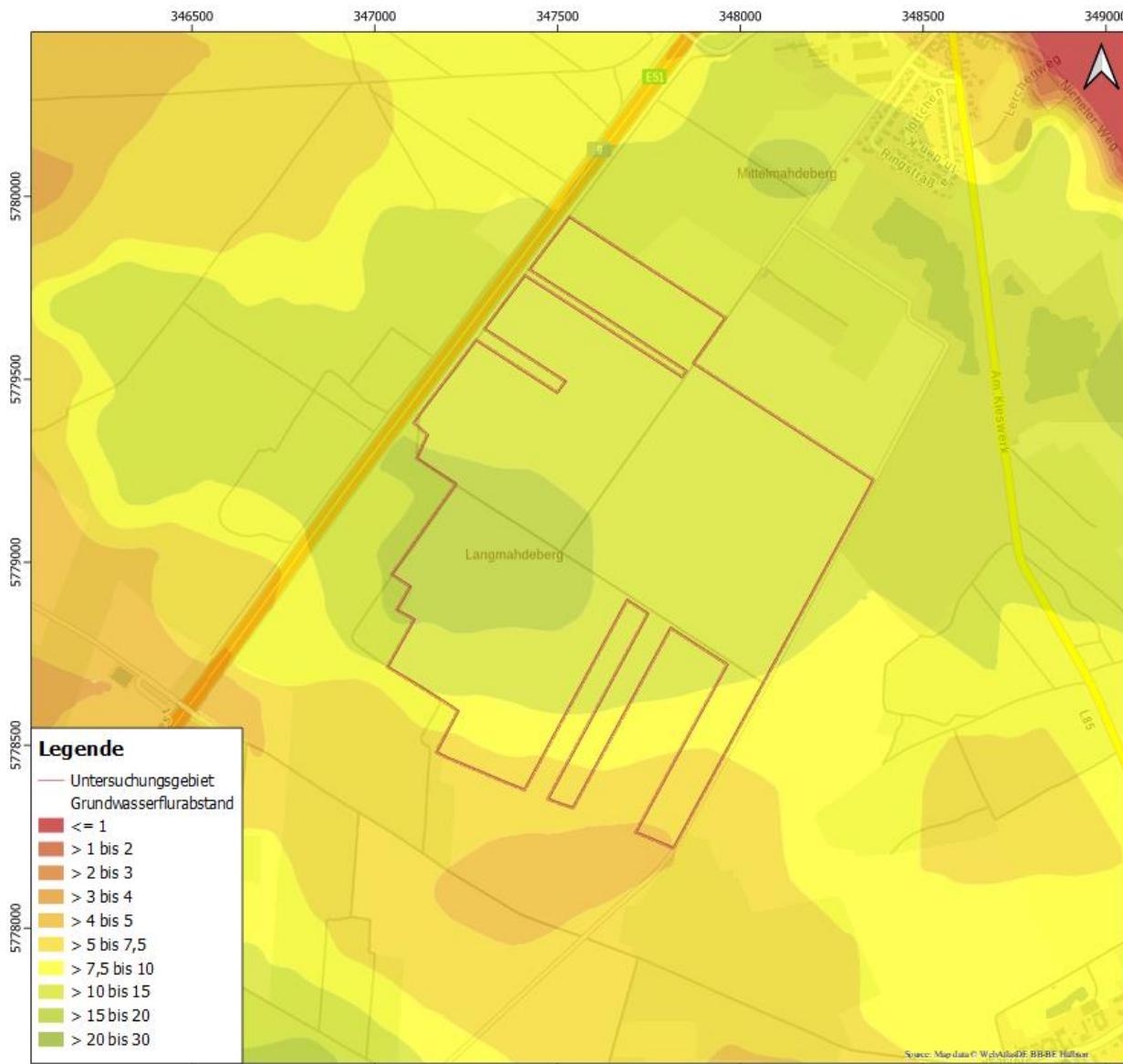


Abbildung 9: Grundwasserflurabstand in m u GOK

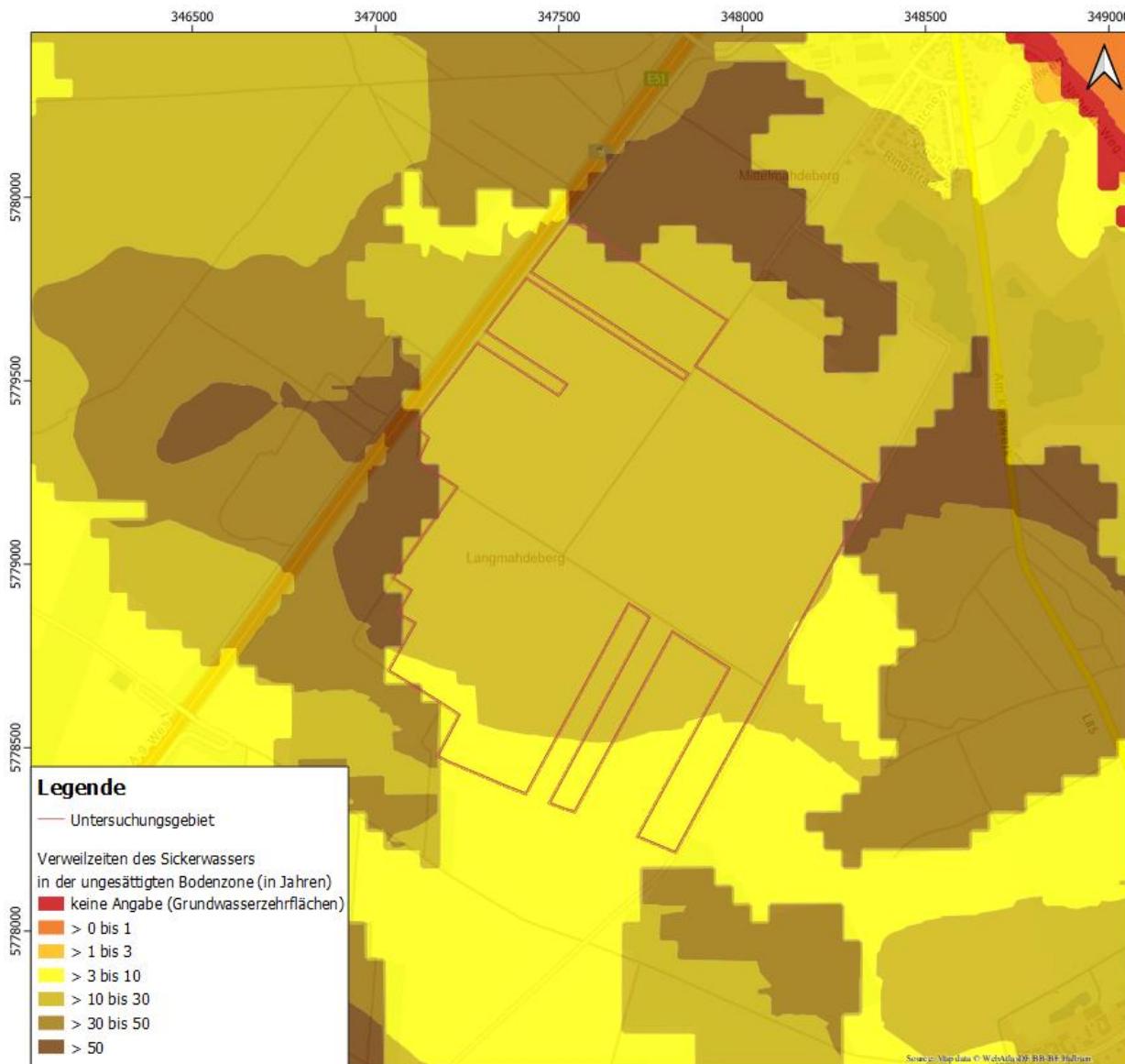


Abbildung 10: Verweilzeiten des Sickerwassers in der ungesättigten Bodenzone in Jahren

4 Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter

Anhand der bisherigen Informationen lassen sich folgende Aussagen zu den einzelnen Schutzgütern machen:

4.1 Schutzgut Grundwasser

Grundsätzlich entstehen potenzielle Gefährdungen des Grundwassers durch eine dauerhafte Minderung der natürlichen Schutzfunktion der Deckschichten sowie durch eine Kontamination des Bodens mit Schadstoffen (Ministeriums für Umwelt, 11.04.2022). Dies betrifft im einzelnen die folgenden Punkte (LfU, 2013):

Baustelleneinrichtung und Anlagenwartung

Stoffeinträge und schädliche Bodenveränderungen können im Zuge der Baustelleneinrichtungen sowie auf Abstellplätzen für Fahrzeuge und Maschinen erfolgen. Ein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen der Anlagenwartung ist nach dem Pflanzenschutzgesetz grundsätzlich verboten.

Eingriffe in den Untergrund

Bei der Wiederverfüllung von baulichen Gräben und Aufschlüssen sowie bei der Verlegung und Erneuerung von Leitungen können reliefbedingte größere Veränderungen der Erdoberfläche beabsichtigt sein. Diese dürfen die natürliche Schutzfunktion der Deckschichten nicht dauerhaft mindern.

In der Regel sind PVA auf 20 Jahre ausgelegt und werden dann zurückgebaut. Die dafür notwendigen Untergrundeingriffe können zu einer großflächig tiefen Lockerung der grundwasserschützenden Deckschichten führen.

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Die in PVA zur Erzeugung von Wechselspannung verwendeten Transformatoren enthalten im Regelfall wassergefährdende Öle als Isolier- und Kühlmedium und sind damit Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen i. S. v. § 62 WHG (HBV-Anlage). Diese sind in Zone III (bzw. III A) vom WSG nur im „üblichen Rahmen von Haushalt und Landwirtschaft“ zulässig sowie in der gesamten Zone III nur mit besonderen Sicherheitseinrichtungen wie einem Auffangraum und Doppelwandigkeit.

Bauliche Einrichtungen

Bei der großflächigen Errichtung von baulichen Anlagen sowie bei der Verlegung von Erdkabeln kann durch das Flächenausmaß insbesondere während der Bauphase ein direkter Stoffeintrag in das Grundwasser erfolgen. Weiterhin besteht das Risiko einer dauerhaften Minderung der Schutzfunktion der Deckschichten durch großflächige Bodenveränderungen.

Stoffeinträge können durch die Verwendung von verzinkten Stahlprofilen und -schraubankern in der gesättigten Bodenzone bzw. im Bereich der maximalen Grundwasserstandsschwankung entstehen. Entlang von Ramm-, Rüttel- oder Schraubgründungen entstehen bevorzugte Wasserwegsamkeiten zwischen der Oberfläche der Anlage und dem Untergrund, wodurch ein Eintrag von vorhandenen Schadstoffen besonders bei Starkregen während der Bauphase begünstigt wird.

Grundsätzlich in Schutzzone III A verboten sind dauerhafte Aufschlüsse und Veränderungen der Erdoberfläche und die Anwendung von nicht forst- bzw. landwirtschaftlichen Pflanzenschutzmitteln.

Aus den genannten Punkten ergeben sich risikominimierende Beschränkungen und Handlungspflichten, welche im Maßnahmenplan beschrieben sind.

4.2 Weitere Schutzgüter

- Schutzgut Gewässer

Im Umkreis von einem Kilometer liegt kein nennenswertes Fließgewässer. Nordöstlich des Untersuchungsgebietes liegen zwei größere Bergbauseen eines ehemaligen Kiesgrubenbetreibers. Diese liegen außerhalb des Grundwassereinzugsgebietes.

- Schutzgut Schutzgebiete (LSG, NSG, FFH-Gebiet)

Im Umkreis von 2 km befinden sich keine Schutzgebiete. Damit wird kein Konflikt mit diesen Gebieten erwartet.

- Schutzgut Wohnungs- und Siedlungswesen

Der Bereich des geplanten Vorhabens ist dünn besiedelt. Die Ortschaft Linthe liegt ca. 1 bis 2 km nördlich des Solarparks. Es wird kein Konflikt mit diesem Schutzgut erwartet.

- Schutzgut öffentliche Sicherheit und Verkehr

Der Bereich des geplanten Vorhabens grenzt westlich an die Autobahn A9. Östlich verläuft die Landstraße L85. Weiterhin existieren eine Vielzahl von Wald- und Feldwegen zum geplanten Solarpark. Es wird kein Konflikt mit diesem Schutzgut erwartet.

- Schutzgut Mensch

Das Vorhabengebiet vorwiegend landwirtschaftlich genutzt wird und dünn besiedelt ist, wird mit dem Schutzgut Mensch kein Konflikt erwartet.

5 Maßnahmenplan zur Minimierung negativer Auswirkungen

Im Merkblatt Nr. 1.2/9 (LfU, 2013) sind Hinweise im Zusammenhang mit der Planung und Errichtung von Photovoltaikanlagen in Trinkwasserschutzgebieten festgehalten.

Um mögliche Gefährdungen zu minimieren, werden die folgenden Maßnahmen umgesetzt:

- *Wiederverfüllung von baulichen Gräben und Aufschläßen*

Es wird der ursprüngliche Erdaushub verwendet und es erfolgt die Wiederherstellung der Bodenauflage.

- *Verlegung und Erneuerung von Leitungen*

Die Verlegung / Erneuerung von unterirdischen Leitungen erfolgt ohne die Verwendung von wasergefährdenden Stoffen, und dient nur zur unmittelbaren Versorgung der im Schutzgebiet befindlicher Anwesen und Einrichtungen.

Mastfundamente von Freileitungen weisen nur eine maximale Tiefe von 3 m auf und liegen über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (siehe Kapitel 3.5).

- *Bauliche Anlagen*

Die Errichtung und Erweiterung von baulichen Anlagen erfolgt nur mit einer Gründungssohle von mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserstand. Häusliches und gewerbliches Abwasser wird in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet.

- *Umgang mit wassergefährdenden Stoffen*

In der Schutzzone III A sind oberirdische Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der Gefährdungsstufe A und B und oberirdische Anlagen der Gefährdungsstufe C gemäß § 6 Abs. 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe zulässig, wenn diese Anlagen doppelwandig ausgeführt werden und mit einem Leckanzeigegerät, somit Auffangraum, ausgerüstet sind, der das maximal in der Anlage vorhandene Volumen wassergefährdender Stoffe aufnehmen kann. Verwendet werden esterbefüllte Öltransformatoren (Verzicht auf Mineralöleinsatz) mit öl- und wasserdichten Auffangwannen als Schutz im Havariefall.

Der Wartungsturnus des Transformators beträgt 4 Jahre. Weiterhin erfolgt monatlich eine Sichtkontrolle inklusive Dokumentation. Dabei werden u.a. die Dichtigkeit der Auffangwanne und evtl. sichtbare Roststellen geprüft. Weiterhin werden die Kabelgänge am Transformator geprüft (Stecker in Ordnung, Auffälligkeiten an den elektrischen Anlagen). Der monatlich durchgeföhrte Kontroll- und Prüfplan wird der Behörde jährlich vorgelegt.

Nach dem Feststellen von Schäden an der elektrischen Anlage oder Leckagen erfolgt die unmittelbare Reparatur. Das dafür notwendige Material wird in einem dichten Behälter gelagert. Bei evtl. auftretenden Havarien wird die Behörde unverzüglich informiert.

Wartungsarbeiten sowie das Betanken von Fahrzeugen werden außerhalb des Trinkwasserschutzgebietes durchgeführt.

Weiterhin wird durch ordnungsgemäße Lagerung von Kraft- und Betriebsstoffen sichergestellt, dass keine Bodenverunreinigungen eintreten.

Die Errichtung und Erweiterung von Baustelleneinrichtungen wird auf das erforderliche Mindestmaß begrenzt und es erfolgt nur die unvermeidbare Lagerung der für die Baumaßnahme benötigten Baustoffen. Auswaschbare oder auslaugbare Materialien werden witterungsgeschützt gelagert. Besonders während der Bauphase wird eine erhöhte Aufmerksamkeit auf zu minimierende Havarien gelegt. Großflächiger Bodenabtrag wird vermieden und die Baufläche wird baldmöglichst angesät. Im Havariefall wird der kontaminierte Boden oberflächlich abgetragen und entsorgt.

Zur Reinigung der Solarmodule wird ausschließlich Wasser ohne Zusätze verwendet. Durch die Selbstreinigungsfunktion der Solarmodule bei Niederschlägen kann in der Regel auf eine Reinigung verzichtet werden.

Verzinkte Rammprofile oder Erdschraubanker werden bis zu einer Tiefe von 1,5 m eingebracht. Damit liegt die Eindringtiefe über dem höchsten Grundwasserstand. Weiterhin verläuft die vertikale Sickerströmung parallel zu den verzinkten Stahlprofilen wodurch Lösungsprozesse und -

mengen sehr begrenzt ausfallen. Weiterhin erfolgt durch die abschirmende Wirkung der Solarmodultische eine weitere Reduzierung des Kontaktes mit Sickerwasser. Der Eintrag von Zink wird daher zu keinen relevanten Verunreinigungen des Grundwassers führen. Farbanstriche oder Farbbebeschichtungen an den Rammprofilen werden nicht vorgenommen.

- *Löscharbeiten*

Im Falle eines Brandes wird mit Wasser gelöscht. Die vorgeschriebenen Schutzabstände zur Station und zur Anlage werden eingehalten. Die Löschwasserversorgung wird durch das Aufstellen von Löschwasserkissen erfolgen. Dafür ist keine Errichtung von Löschwasserbrunnen bzw. -becken erforderlich. Damit wird eine Beschädigung der deckender Bodenschichten verhindert.

Durch die Lagerung von Öl in feuerbeständigen Wannen in den Transformatoren besteht im Brandfall keine Gefahr eines Ölaustrittes.

6 Diskussion und Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der geplanten Errichtung einer Photovoltaikanlage im Bereich der Ortslage Linthe sollte behördlicherseits eine hydrogeologische Einschätzung am geplanten Standort vorgenommen werden. Verwendet wurden dazu die einschlägigen, öffentlichen Quellen sowie das Fachgutachten zur Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes Linthe (Wasy).

Die Auswertung der vorhandenen Unterlagen zeigt, dass größtenteils eine hohe bis sehr hohe Grundwassergeschütztheit vorhanden ist. Dies resultiert aus der großflächigen Verbreitung der mächtigen geringleitenden Schichten im Hangenden (Wasy).

Der Gewässerschutz innerhalb des Trinkwasserschutzgebietes wird durch den Maßnahmenplan gewährleistet. Eine Reinigung der Solarmodule erfolgt nur mit Wasser ohne, dass jegliche chemische Zusätze verwendet werden dürfen. Beim Anlagenbau wird für die Bodenauffüllungen der ursprüngliche Erdaushub bzw. nur nachweislich unbelastetes Bodenmaterial verwendet. Weiterhin wird sichergestellt, dass Kraftstoffe, Betriebsstoffe oder sonstige wassergefährdende Stoffe ordnungsgemäß gelagert werden. Das gilt besonders für die Bauphase als auch für die spätere Wartungsarbeiten.

Mit der geplanten Errichtung des Solarparks wird die Fläche aufgrund der Umnutzung der langjährig intensiv genutzten Ackerfläche in ein extensiv bewirtschaftetes Grünland grundsätzlich aufgewertet: Durch den Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel wird ein Eintrag dieser in das Grundwasser reduziert. Durch die dauerhafte Begrünung der geplanten Fläche wird der oberflächliche Wasserabfluss reduziert und die Bodeninfiltration verbessert. Zudem sinkt das Risiko für Havarien langfristig, da nach der Bauphase die Flächen nicht mehr mit schweren Maschinen bewirtschaftet werden.

Die Grünflächenpflege wird mit kleinen landwirtschaftlichen Maschinen (Mulcher, Aufsitz-Rasenmäher) realisiert. Eine Tierhaltung zur Grünflächenpflege wird ausgeschlossen.

In Auswertung aller vorhandenen Unterlagen und Vorsorgemaßnahmen im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Photovoltaikanlage im Bereich Linthe kann eingeschätzt werden, dass sich der Bau des Solarparks **nicht** negativ auf den erhöhten Grundwasserschutz in der TWSZ III A auswirkt und das bestehende Schutzniveau für die Trinkwasserressource gewährleistet ist.