



**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

Dipl.-Ing. Gabriela Häfner  
Projektbearbeiterin



---

## Inhaltsverzeichnis

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

## 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 ungefähre Lage des Solarparks (rot) (Legende auf Folgeseite)	10
Abbildung 5: Hydrogeologische Übersichtskarte oberflächennaher Grundwasserleiterkörper (HYK 50 – 1) (Legende auf Folgeseite)	12
Abbildung 6: Hydrogeologische Übersichtskarte bedeckter Grundwasserleiterkörper (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](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

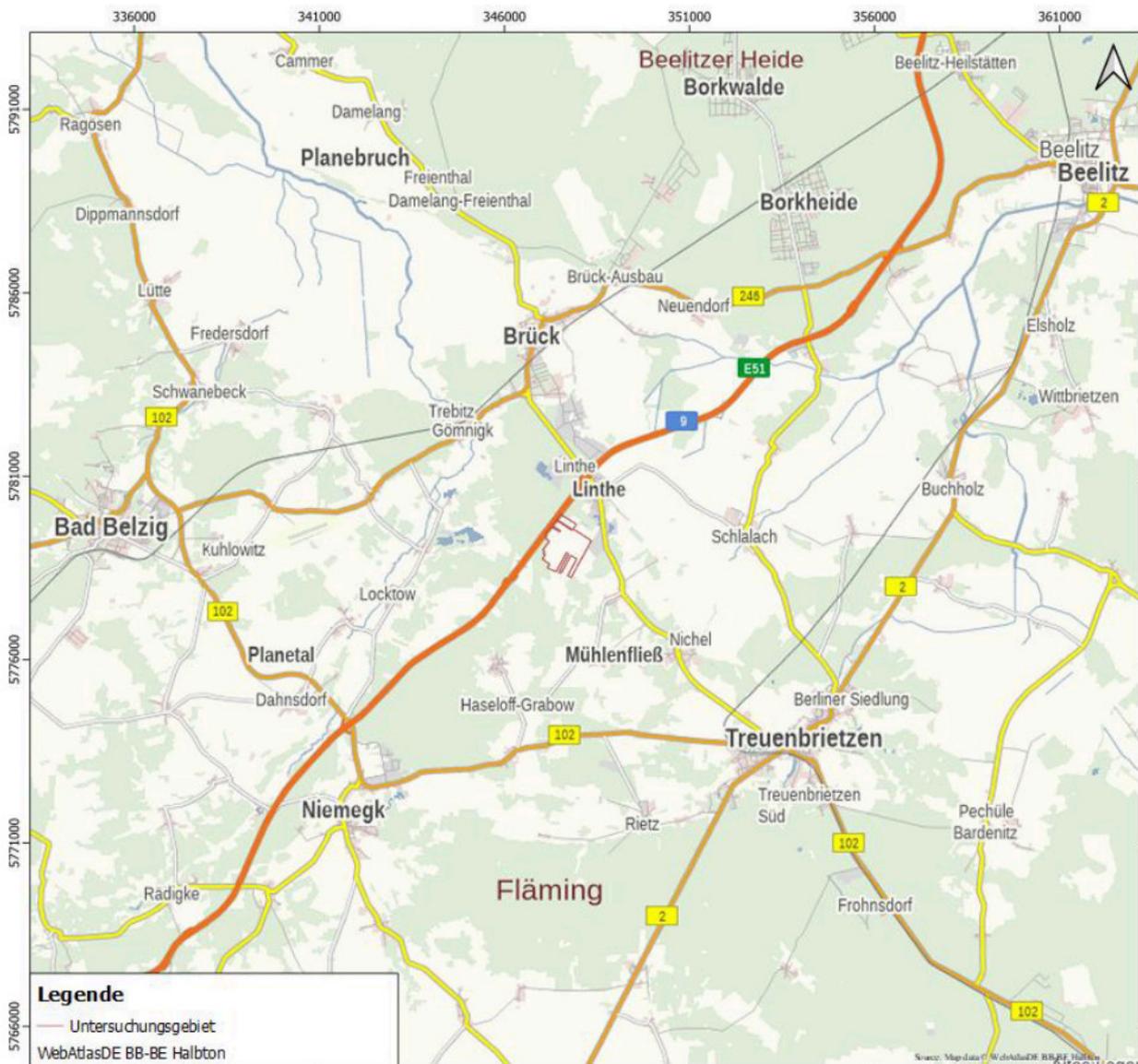
Die Firma DAH Photovoltaik plant die Errichtung eines Solarparks im Bereich der Gemarkung Linthe im Bundesland Brandenburg. Die Gesamtfläche des Plangebietes beträgt 118 ha, von denen ca. 98 ha bebaut werden sollen. Die geplante Fläche befindet sich in der Trinkwasserschutzzone IIIA. Nach (DVGW, 2023)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

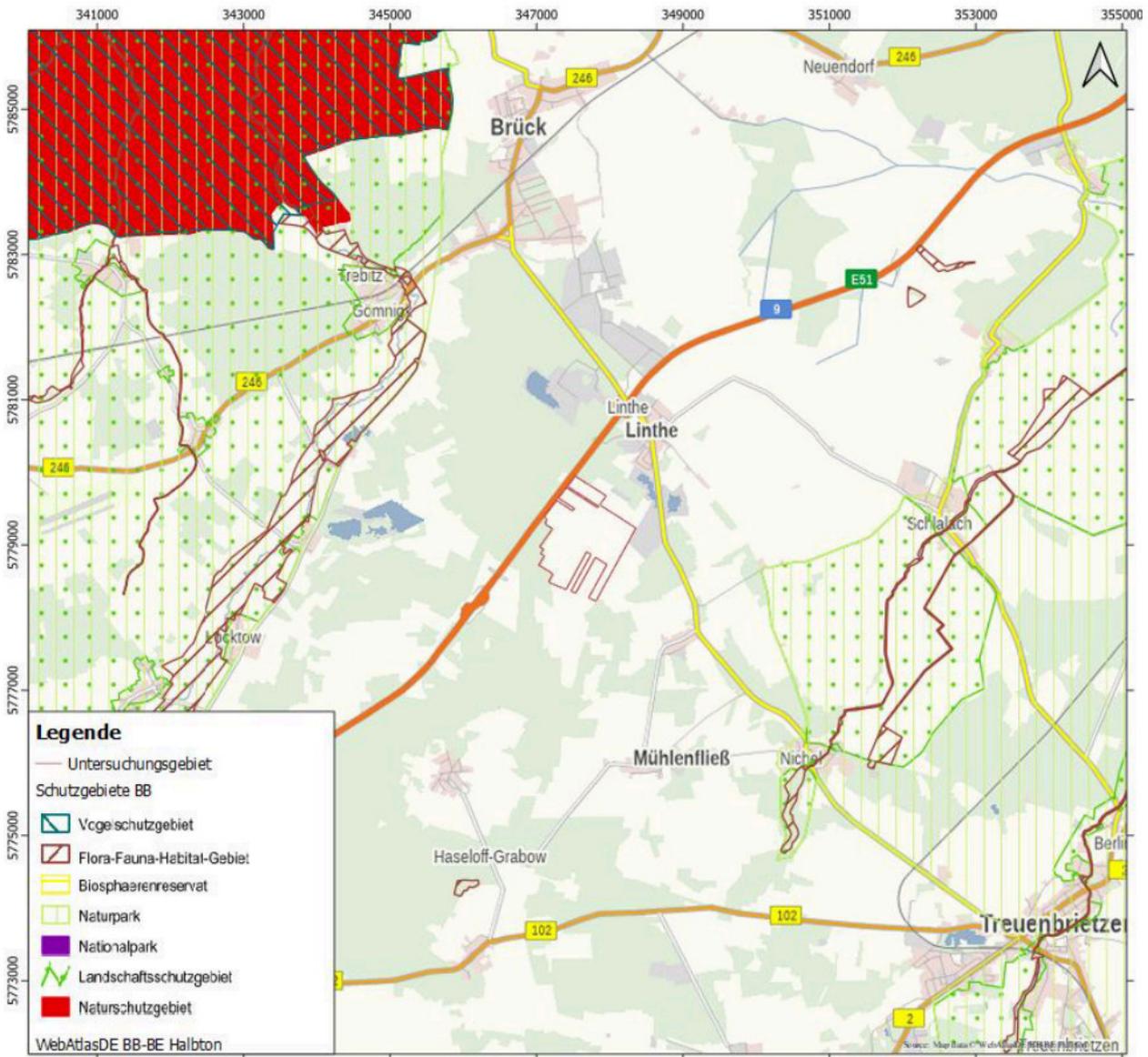


Abbildung 2: Schutzgebiete Brandenburg

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
Flämingrumpeln und Trockenkuppen	FFH	ca. 4 km	Süden

### 3.2 Bodenkundliche Gegebenheiten

Im Fachgutachten zur Neufestsetzung des Trinkwasserschutzgebietes Linthe (Wasy) wurden die bodenkundlichen Begebenheiten 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 Baugrundbewertung 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 Baugrundgutachten 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.

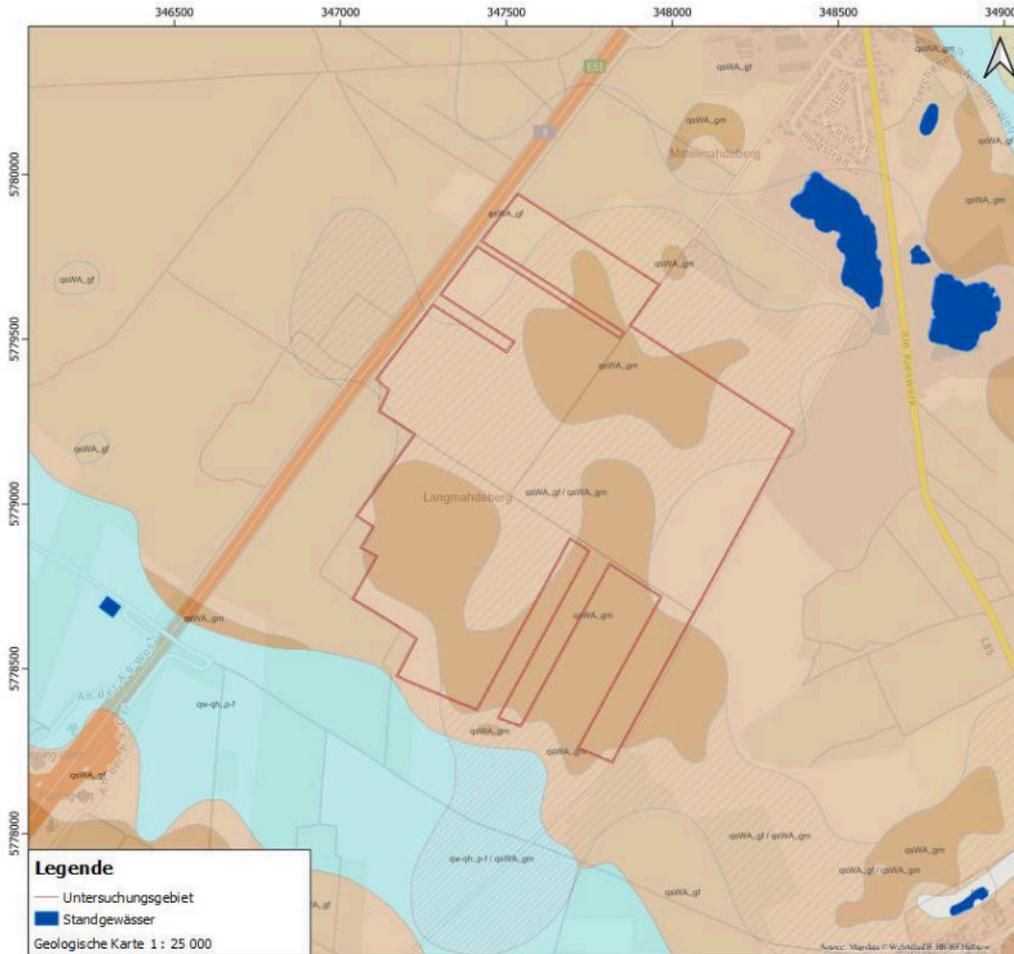


Abbildung 3: Geologische Übersichtskarte 1:25.000

**Legende GK25 (nur relevante Layer)**

qsWA,,gf		Ablagerungen durch Schmelzwasser: Sand, fein- bis grobkörnig, 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 mittelkörnig, 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 oberflächlich 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 m<sup>3</sup>/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.

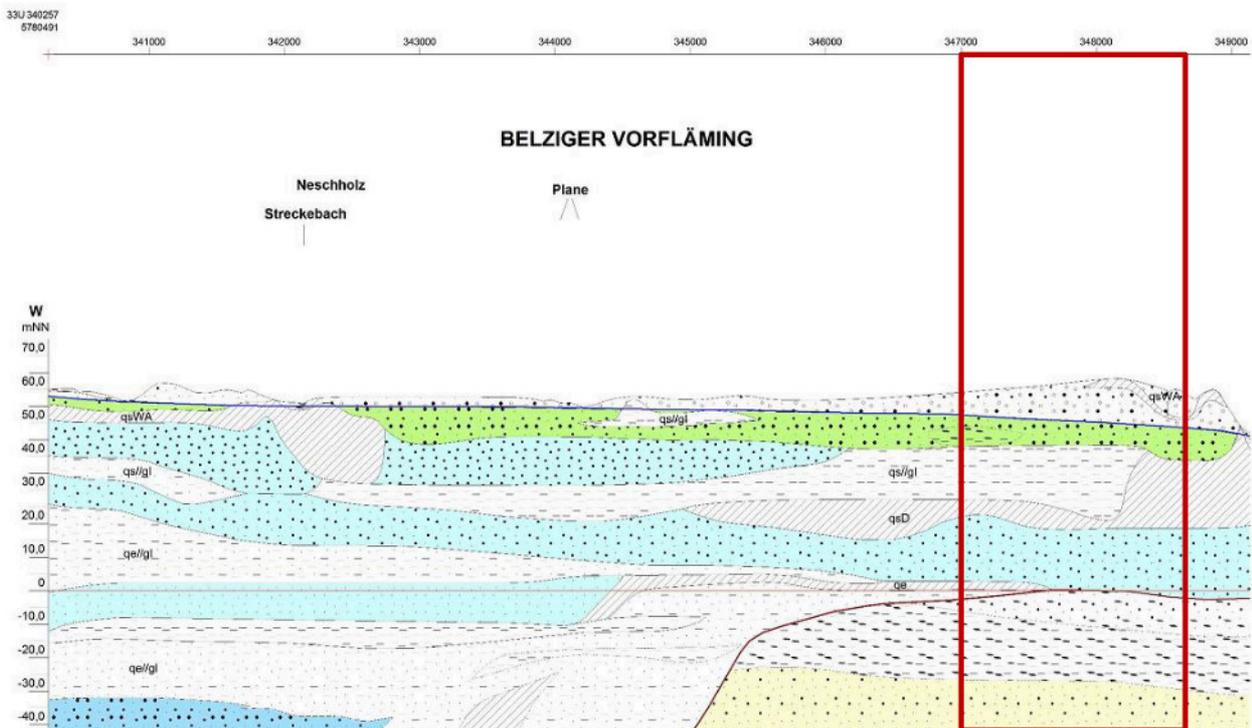


Abbildung 4: Ausschnitt des hydrogeologischen Ost-West Schnitt 5780, Blatt L3942 Treuenbrietzen vom LBGR mit ungefährender Lage des Solarparks (rot) (Legende auf Folgeseite)

### Legende

-  Grundwasserstandslinie
-  Salzwasseraustritt an der Oberfläche
-  Quartärbasis
-  glazigene Lagerungsstörungen
-  tektonische Lagerungsstörung

### Lithologie

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

### Stratigraphische Einstufungen

- qw - Weichsel-Kaltzeit
- qee - Eem-Warmzeit
- qs - Saale-Kaltzeit
- qhol - Holstein-Komplex
- qe - Elster-Kaltzeit
- lmi - miozäne Quarzsande
- tal - oligozäne Glimmersande
- talR - Rupel

### Grundwasserleiter

-  GWL oberhalb des Grundwasserspiegels
- weitgehend unbedeckter Grundwasserleiterkomplex (GWLK 1)
  -  GWL 1.1 weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter der Urstromtäler 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 gebietspezifischer Grundwasserleiter
  -  GWL 2.2 bedeckter gebietspezifischer Grundwasserleiter
- tieferer Grundwasserleiterkomplex (GWLK 3)
  -  GWL 3.1 Grundwasserleiter/Quartär
  -  GWL 3.t Grundwasserleiter/Tertiär

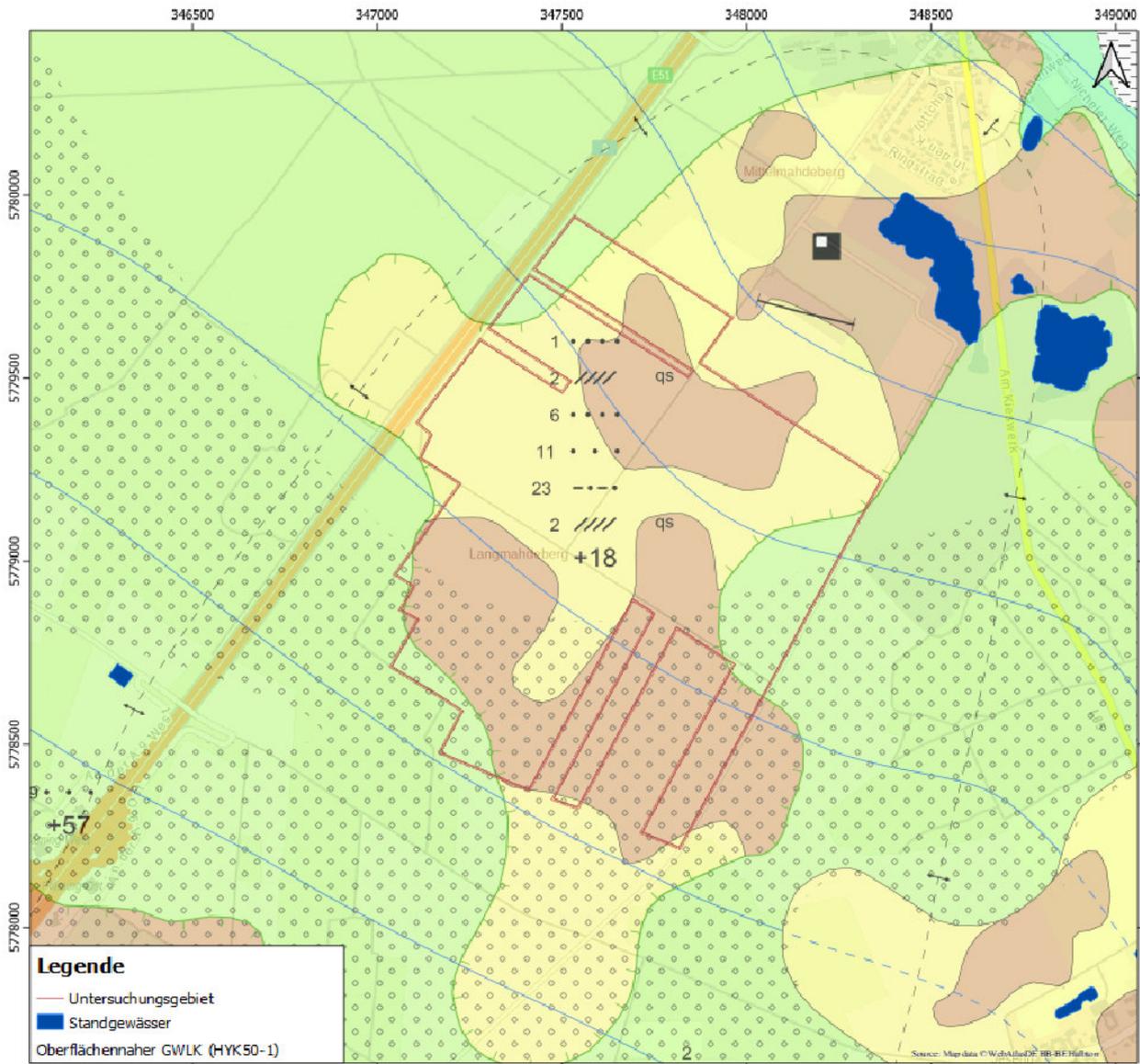


Abbildung 5: Hydrogeologische Übersichtskarte oberflächennaher Grundwasserleiterkörper (HYK 50 – 1) (Legende auf Folgeseite)

## 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)
- oberflächlich anstehender Grundwassergeringleiter mit hohem Sandgehalt (vorwiegend Geschiebemergel und -lehm des Brannenburger Stadiums der Weichselkaltzeit)
- oberflächlich 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 (Endmoranegebiet)
- lokal eingelagerter Grundwasserleiter (GWL 2.0) ohne nachgewiesene vertikale hydraulische Verbindung zu anderen GWLK
- schwebendes Grundwasser
- hydraulische Verbindung des GWLK 1 mit GWLK 2

### Lagerungsstörung und geologische Verbreitung

- Stauchung
- Tagebau
- Verbreitung des weitgehend unbedeckten GWL 1.2 unter geringer Bedeckung

### Dokumentationspunkt:

- Mächtigkeit in m: 3, 5, 10, +10  
 Lithologie: GW  
 Durchlässigkeit:  $10^{-4}$  m/s für GWL  
 Stratigraphie  
 Basiswert in mNHN
- Lithologie, gemittelt aus mehreren Bohrungen
  - Basiswert Dokumentationspunkt entspricht Oberkante GWLK 2
  - Basiswert Dokumentationspunkt in Klammern, z. B. (-25): Abfolge nicht durchleut

- qw - Weichsel-Kaltzeit
- qee - Eem-Warmzeit
- qs - Saale-Kaltzeit
- qhd - Holstein-Komplex
- qe - Elster-Kaltzeit
- t - Tertiär
- tmi - miozäne Quarzsande
- tol - oligozäne Glimmersande
- trR - oligozäner Rupelthale

### Grundwasserführung:

- Hydrosohypse (m NHN), im GWLK 1
- Hydrosohypse (m NHN), im GWLK 2
- unterirdisches Einzugsgebiet/Grundwasserscheide
- Teileinzugsgebiet (nutzerbezogen)

### Grundwassernutzung:

- | im GWLK 1 | im tieferen GWLK                    | Fördermenge aus GWLK 1 und tieferen GWLK |
|-----------|-------------------------------------|--|
|           | ≤ 500 m <sup>3</sup> /d             | ≤ 500 m <sup>3</sup> /d                  |
|           | > 500 bis ≤ 1000 m <sup>3</sup> /d  | > 5000 m <sup>3</sup> /d                 |
|           | > 1000 bis ≤ 2500 m <sup>3</sup> /d | Wasserfassung                            |
|           | > 2500 bis ≤ 5000 m <sup>3</sup> /d |  |
|           | > 5000 m <sup>3</sup> /d            |  |

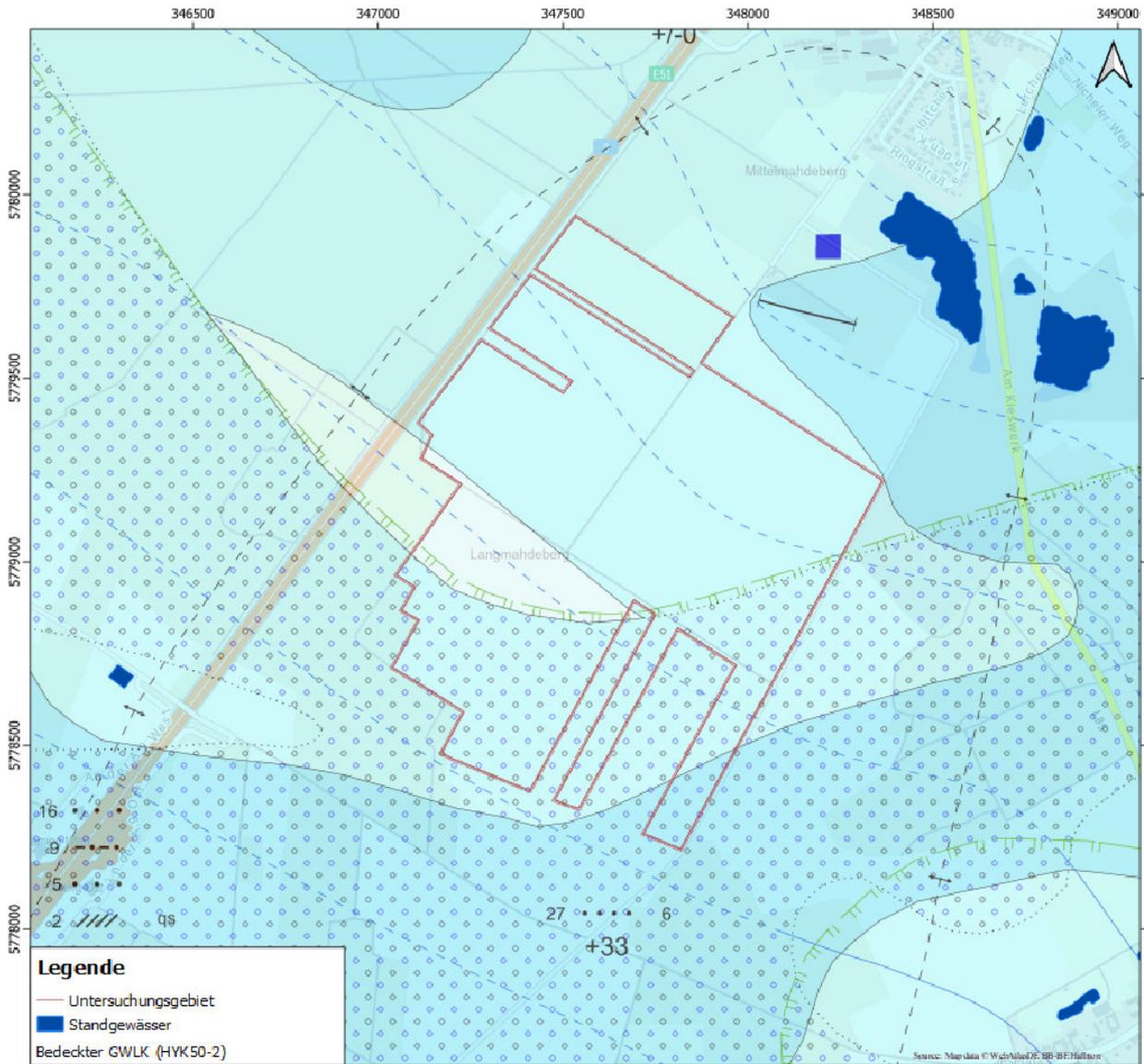
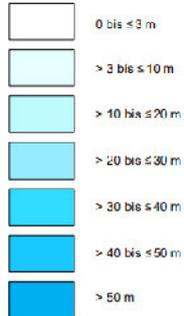


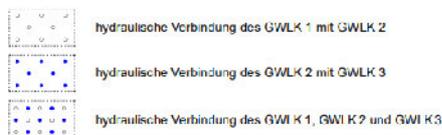
Abbildung 6: Hydrogeologische Übersichtskarte bedeckter Grundwasserleiterkörper (HYK 50 – 2) (Legende auf Folgeseite)

## Legende HYK50-2

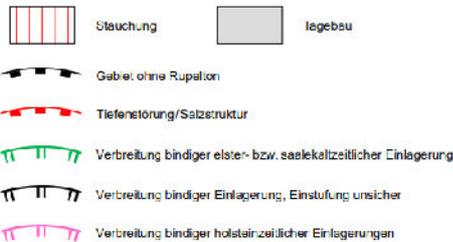
### Gesamtmächtigkeit des GWLK 2



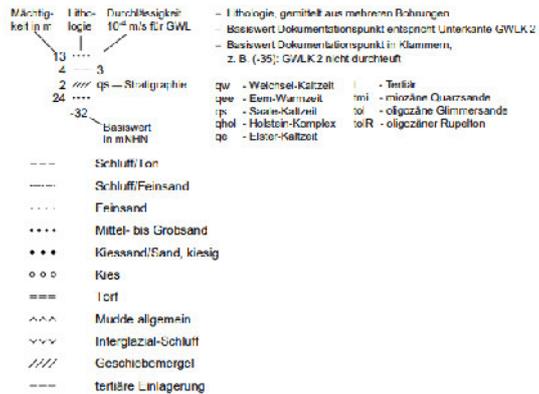
### Hydraulische Verbindung



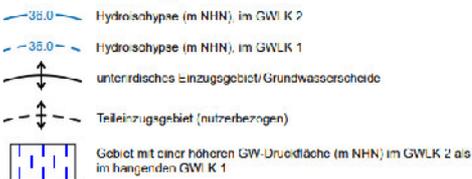
### Lagerungsstörung und geologische Verbreitung



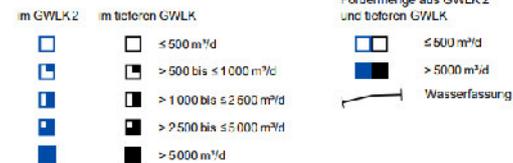
### Dokumentationspunkt:



### Grundwasserführung:



### Grundwassernutzung:





### 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 Grundwassergeschüttheit 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 Geschüttheit des für die Trinkwassergewinnung relevanten GWL 2.1 sollte aufgrund der tieferen Lage höher bzw. mindestens gleich ausfallen.

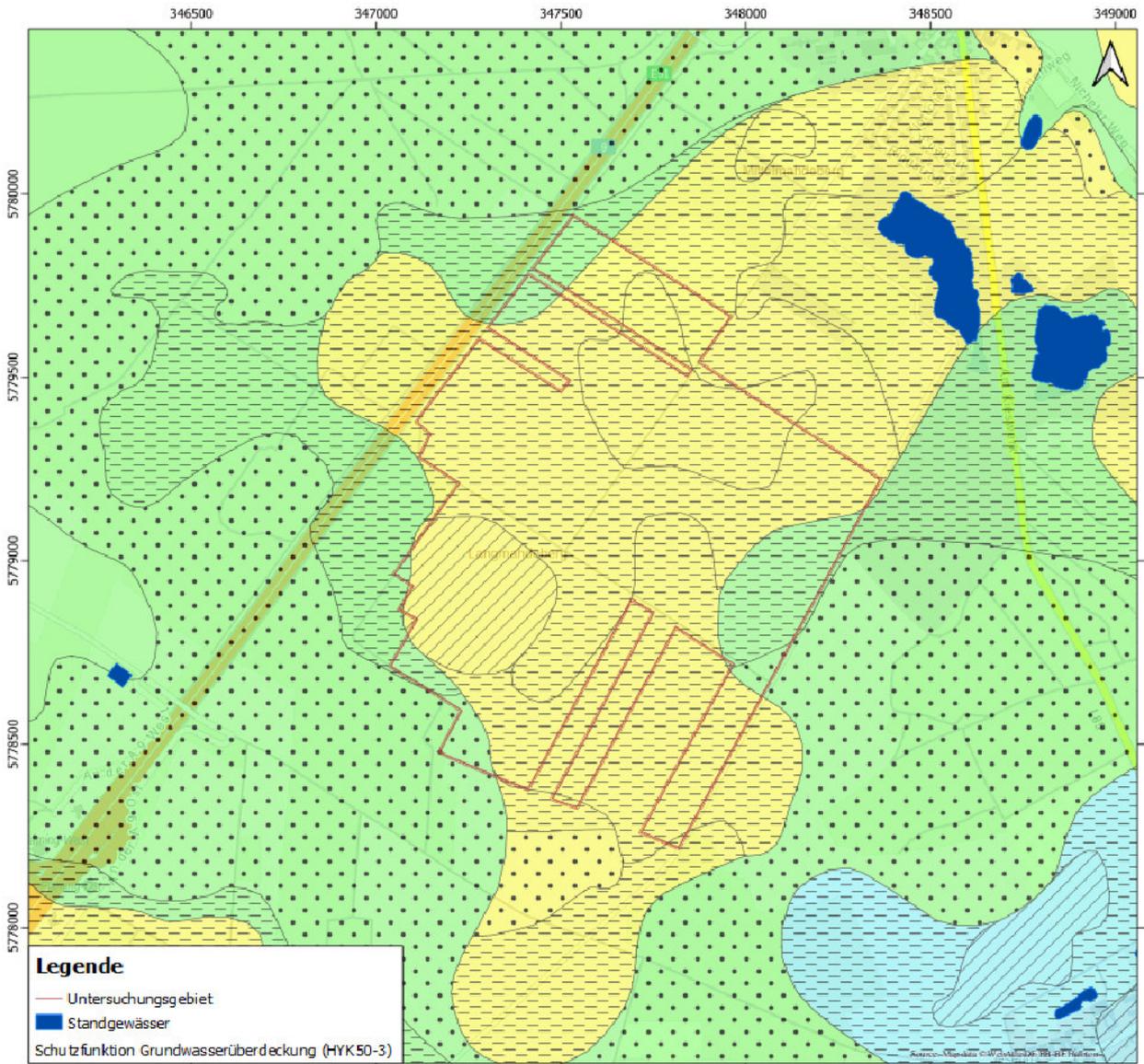
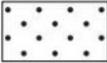
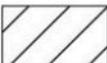


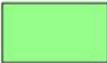
Abbildung 7: Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HYK50 – 3) (Legende auf Folgeseite)

## 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 unmittelbarem 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 Untersuchungsgebietes und in den südlichen Randbereichen bei 3 bis 10 Jahren.

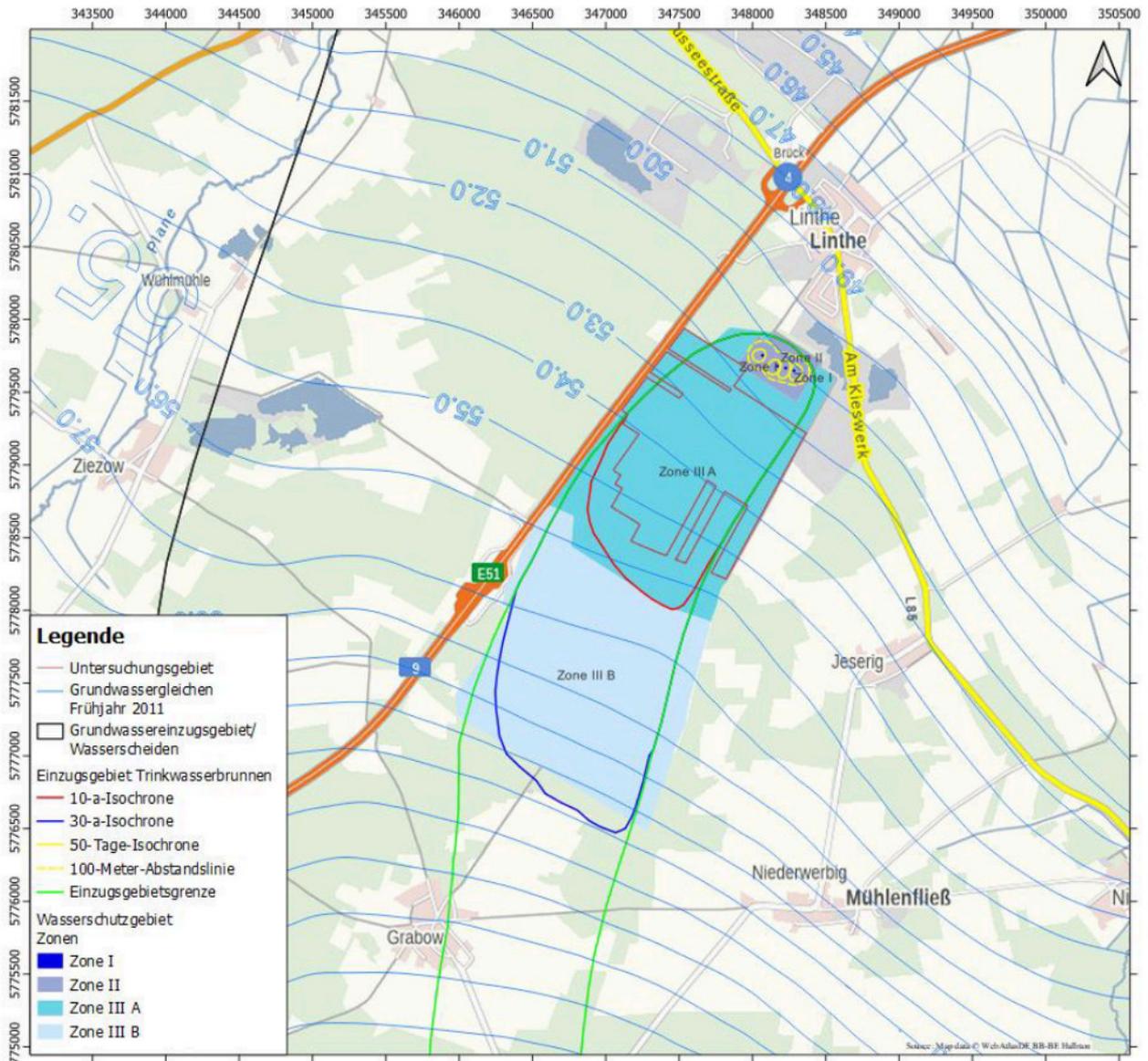


Abbildung 8: Grundwasserdynamik und Trinkwasserschutzgebiet

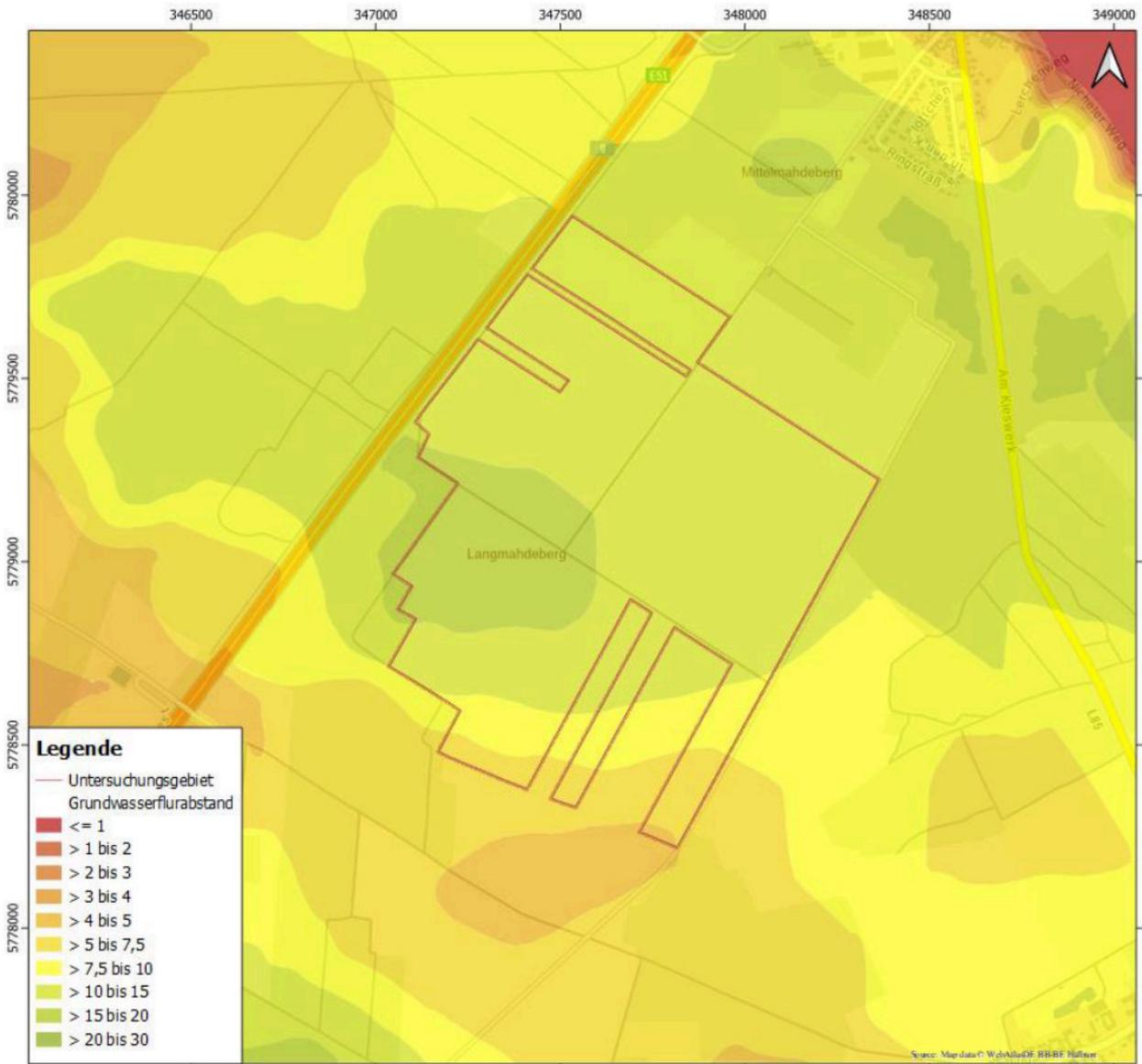
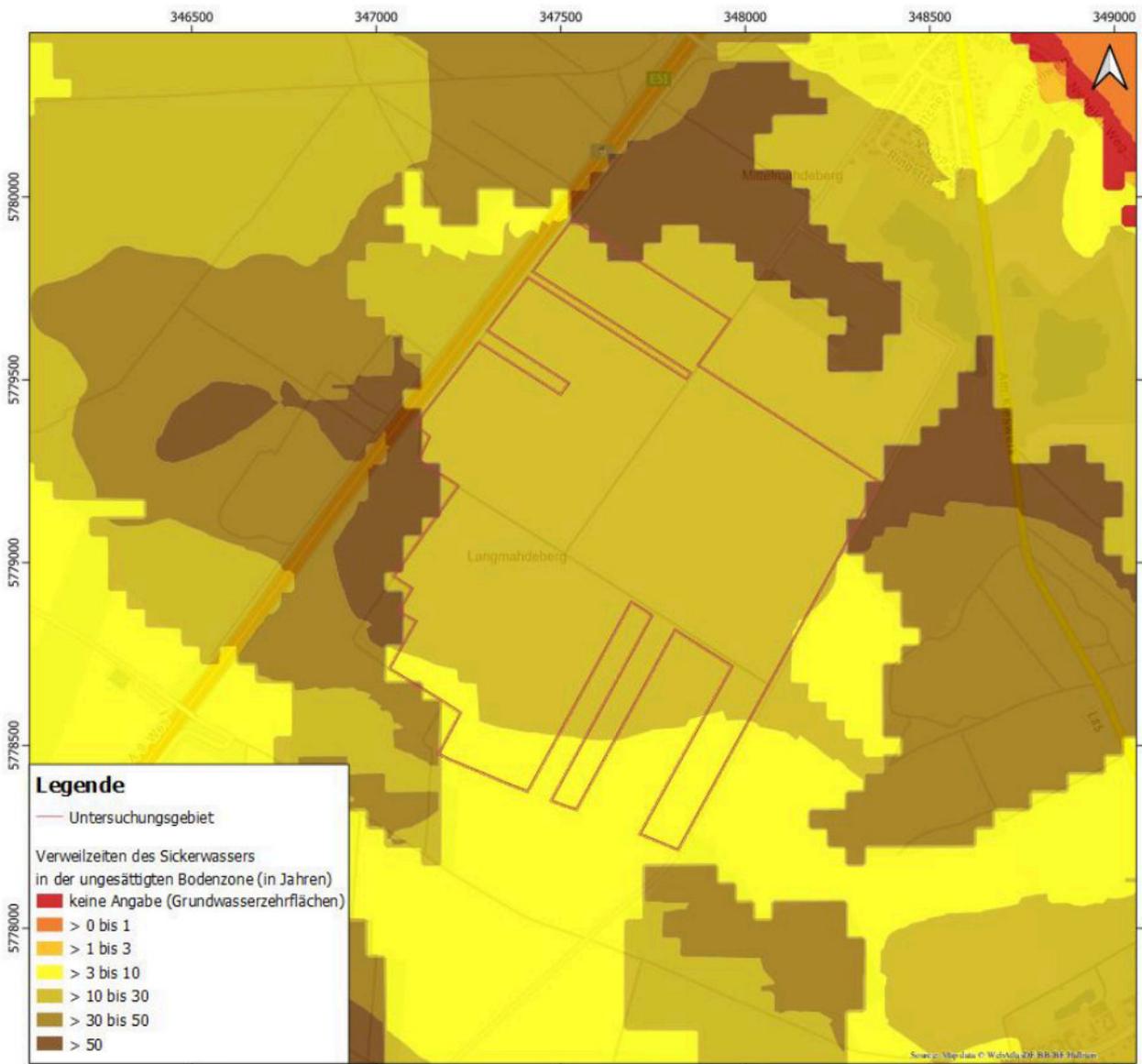


Abbildung 9: Grundwasserflurabstand in m u GOK



**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 Wechsellspannung 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 Aufschlüssen*

Es wird der ursprüngliche Erdaushubs verwendet und es erfolgt die Wiederherstellung der Bodenaufgabe.

- *Verlegung und Erneuerung von Leitungen*

Die Verlegung / Erneuerung von unterirdischen Leitungen erfolgt ohne die Verwendung von wassergefährdenden 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 Leckanzeigergerät, 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 Wartungssturnus 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 durchgeführte 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 Solar-  
modultische eine weitere Reduzierung des Kontaktes mit Sickerwasser. Der Eintrag von Zink wird  
daher zu keinen relevanten Verunreinigungen des Grundwassers führen. Farbanstriche oder  
Farbbeschichtungen 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 Aufstel-  
len 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 Orts-  
lage 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  
Grundwassergeschützte 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 che-  
mische Zusätze verwendet werden dürfen. Beim Anlagenbau wird für die Bodenauffüllungen der  
ursprüngliche Erdaushub bzw. nur nachweislich unbelastetes Bodenmaterial verwendet. Weiter-  
hin 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 lang-  
jährig intensiv genutzten Ackerfläche in ein extensiv bewirtschaftetes Grünland grundsätzlich auf-  
gewertet: Durch den Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel wird ein Eintrag dieser in das  
Grundwasser reduziert. Durch die dauerhafte Begrünung der geplanten Fläche wird der ober-  
flächliche 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-Rasen-  
mäher) 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.