

**Gutachtliche Stellungnahme zu den
hydrogeologischen Verhältnissen und potenziellen Grundwassergefährdungen
am geplanten Standort der PV-Anlage Uhlenloch
Stadt Göttingen, Ortsteil Weende**

erstellt im Auftrage der
Georg-August-Universität Göttingen
Abteilung Gebäudemanagement

16 S., 7 Abb., 1 Tab.

**Dr. Hartmann
Sachverständigen GmbH**

Im Winkel 29 · D-37077 Göttingen
Telefon 0551/205 24 33 · Telefax 0551/205 24 31
E-Mail: info@sv-hartmann.de

Göttingen, 12. September 2025

Inhalt

	Seite
1. Vorgang	3
2. Örtliche Situation und geplantes Vorhaben	4
3. Geologische Standortsituation	4
3.1 Allgemeine Darstellung der geologischen Situation	4
3.2 Hydrogeologische Situation	7
4. Bewertung des Bauvorhabens	12
4.1 Auswirkung auf die Grundwasserquantität	12
4.2 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität	13
4.3 Bewertung der verschiedenen Aufstellungstechniken von PV-Anlagen	14
5. Zusammenfassende Bewertung	15

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Lageübersicht des Standortes der gepl. PV-Anlage	3
Abb. 2	Übersicht über die Projektplanfläche	5
Abb. 3	Ausschnitt aus der Geologischen Karte	6
Abb. 4	Geologischer Profilschnitt durch das Planungsgebiet	6
Abb. 5	Grundwasserneubildungsrate/Jahr im Bereich des Planungsgebietes	9
Abb. 6	Grenzen des Wasserschutzgebietes Weendespring	10
Abb. 7	Schutzpotential der den Grundwasserleiter bedeckende Boden- und Gesteinsschichten	11

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1	Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet	7
--------	---------------------------------------	---

1. Vorgang

Die Georg-August-Universität Göttingen plant die Errichtung einer Photovoltaikanlage nördlich der Otto-Hahn-Straße im Stadtgebiet von Göttingen im Bereich des Flurstückes „Im Uhlenloche“ (Abb. 1). Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird u.a. eine gutachtliche Stellungnahme hinsichtlich der hydrogeologischen Situation und einer aus dem Bauprojekt resultierenden möglichen Beeinträchtigung des Grundwassers benötigt, da sich der geplante Energiepark in der Wasserschutzzone II der Wassergewinnungsanlage Weendespring befindet.

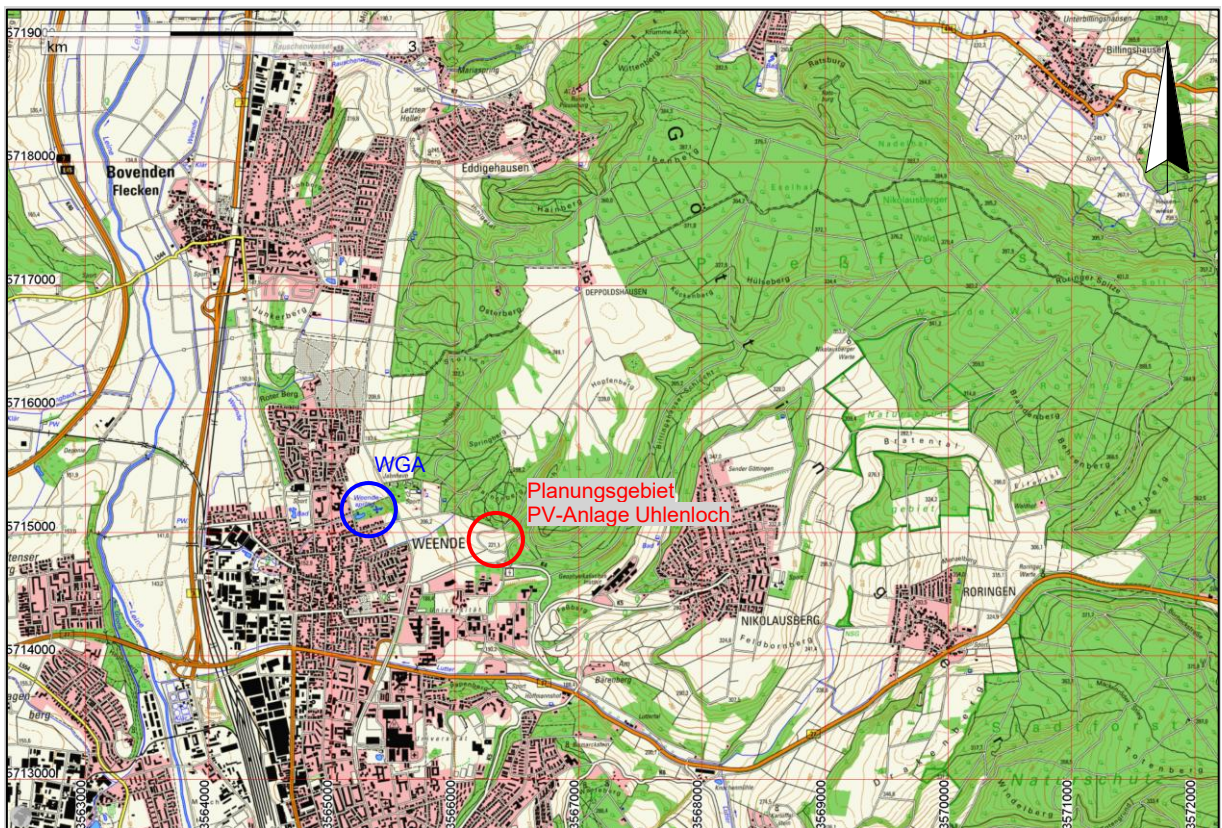


Abb. 1: Lageübersicht des Standortes der geplanten Photovoltaikanlage „Uhlenloch“ (roter Kreis). Der blaue Kreis markiert die Lage der Wassergewinnungsanlage Weendespring. Kartengrundlage: Digitale Topographische Karte Niedersachsen, 1:25.000. Abstand der Gitterlinien 1 km.

Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf aktuelle Ortsbegehungen sowie früheren geologischen und hydrogeologischen Untersuchungen im näheren und weiteren Umfeld des aktuellen Planungsgebietes.

2. Örtliche Situation und geplantes Vorhaben

Die Errichtung der „PV-Anlage Uhlenloch“ ist in der Gemarkung Weende, Flur 8, Flurstück 2/1 geplant. Die Flurstücksgröße beträgt 34.023 m². Das Flurstück befindet sich im Eigentum der Klosterkammer. Die Universität Göttingen hat hierauf ein Erbbaurecht. Das Flurstück wird an drei Seiten von der Deppoldshäuser Straße begrenzt. Der östliche Rand des Flurstückes wird von einem etwa 20 m breiten Gehölzstreifen und einem nur selten wasserführenden, tief eingeschnittenen Trockental, dem Uhlenloch, begrenzt. Im Osten überquert zudem eine Hochspannungsleitung das Planungsgebiet. Unterhalb der Hochspannungsleitung werden keine PV-Module aufgestellt.

Vorgesehen ist die Errichtung einer Photovoltaikanlage mit einer Gesamtleistung von 2,3 MWp auf einer Fläche von rund 3 ha. Bei der zur Aufstellung der PV-Anlage vorgesehenen Fläche handelt es sich um einen flachgründigen, bisher landwirtschaftlich (Brache, Ackerland) genutzten Standort.

Die Solarmodule sollen auf sog. Modultischen aufgeständert werden, so dass darunter eine Beweidung stattfinden kann. Der Abstand der Modultische beträgt um 4,5 m. Größere Versiegelungen für Zufahrten sind nicht geplant. Der Standort ist bereits über die von der Otto-Hahn-Straße nach Deppoldshausen führende, asphaltierte Deppoldshäuser Straße gut erreichbar. Lediglich im Bereich des Standortes für die Umspannanlage (Trafo) am südlichen Rand der Planungsfläche wird eine hier bereits vorhandene Zufahrt zur bisherigen Ackerfläche auf etwa 50 m Länge erweitert und befestigt.

Unmittelbar westlich des Planungsgebietes befindet sich eine kleine Altdeponie mit der Bezeichnung „Altdeponie nördlich Otto-Hahn-Straße (Deponie-Nr. 38)“ (NIBIS-Standortnummer: 1520124038). Die vorliegende Altdeponieuntersuchung des früheren Büros des unterzeichnenden Sachverständigen aus dem Jahr 1988 ergab keine Hinweise auf ein kritisches Schadstoffpotential und wurde bereits aus dem Verdachtsflächenregister entlassen. Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über Projektplanfläche.

3. Geologische Standortsituation

3.1 Allgemeine Darstellung der geologischen Situation

Die geologische Standortsituation ist durch frühere Untersuchungen des unterzeichnenden Sachverständigen in den Jahren 1988 und 1989 im Zusammenhang mit der Untersuchung von benachbart zum Planungsgebiet gelegenen Altablagerungen sowie einer im Jahre 2009 erstellten Studie zur den Randbedingungen einer möglichen Bebauung des gesamten Bereiches nördlich der Otto-Hahn-Straße bis zum Waldrand gut bekannt. Hinzu kommen Bohrdaten des seinerzeitigen Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLfB) aus dem Jahr 1963, die im Rahmen einer großflächigen Baugrunduntersuchung für die geplante Erschließung des gesamten Uni-Nordbereiches erhoben wurden. Die Projektfläche wurde hierbei mit 4 Bohrungen erkundet. Weitere 16 Bohrungen befinden sich im unmittelbar näheren Umfeld. Im Jahr 1980 wurde zudem eine erste Gefährdungsbeurteilung der WGA Weendespring von Prof. Dr. D. Meischner erstellt.



Abb. 2: Übersicht über die Projektplanfläche mit der geplanten Anordnung der PV-Anlagen.
Plandarstellung der Georg-August-Universität Göttingen. Stand: 28.04.2025.

Der untersuchte Standort liegt auf der östlichen Grabenschulter des Leinetalgrabens, etwa 1,5 km von der Grabenrandstörung entfernt. Der Untergrund besteht nach der Geologischen Karte (Abb. 3) überwiegend aus anstehendem Mittlerem Muschelkalk. Die quartäre Überdeckung ist hier nur geringmächtig ausgebildet. Sie besteht aus Fließerden und Resten von Lößlehm sowie umgelagerten Verwitterungsprodukten des anstehenden Muschelkalks. Nach den Bohrergebnissen im NIBIS und den eigenen Bohrsondierungen aus der früheren Altdeponieuntersuchung beträgt die Mächtigkeit der quartären Überdeckung zwischen 0,2 m und 0,5 m. Der Untere Muschelkalk steht nach der aktuellen Geologischen Karte lediglich im Südosten des Planungsgebietes an. In diesem Bereich nimmt auch die quartäre Überdeckung bis auf etwa 1,2 m Mächtigkeit zu.

Der Mittlere Muschelkalk weist eine schlechte Wasserwegsamkeit auf. Im tieferen Untergrund folgen Unterer Muschelkalk sowie der Buntsandstein. Der Untere Muschelkalk stellt den Hauptgrundwasserleiter dar und ist wasserwirtschaftlich für die WGA Weendespring von besonderer Bedeutung. Die gesamte Schichtenfolge fällt flach nach Westen zum Leinetalgraben hin ein (Abb. 4). Sie wird durch eine Reihe von Störungen zerlegt, von denen auf der Geologischen Karte, Blatt Göttingen (STILLE 1932¹) nur die größeren dargestellt sind.

¹) STILLE, H. (1932): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten; Blatt Göttingen Nr. 2520 (=4425). - 40 S., 3 Abb., 1 Geol. Kte., 3. Aufl., Berlin.

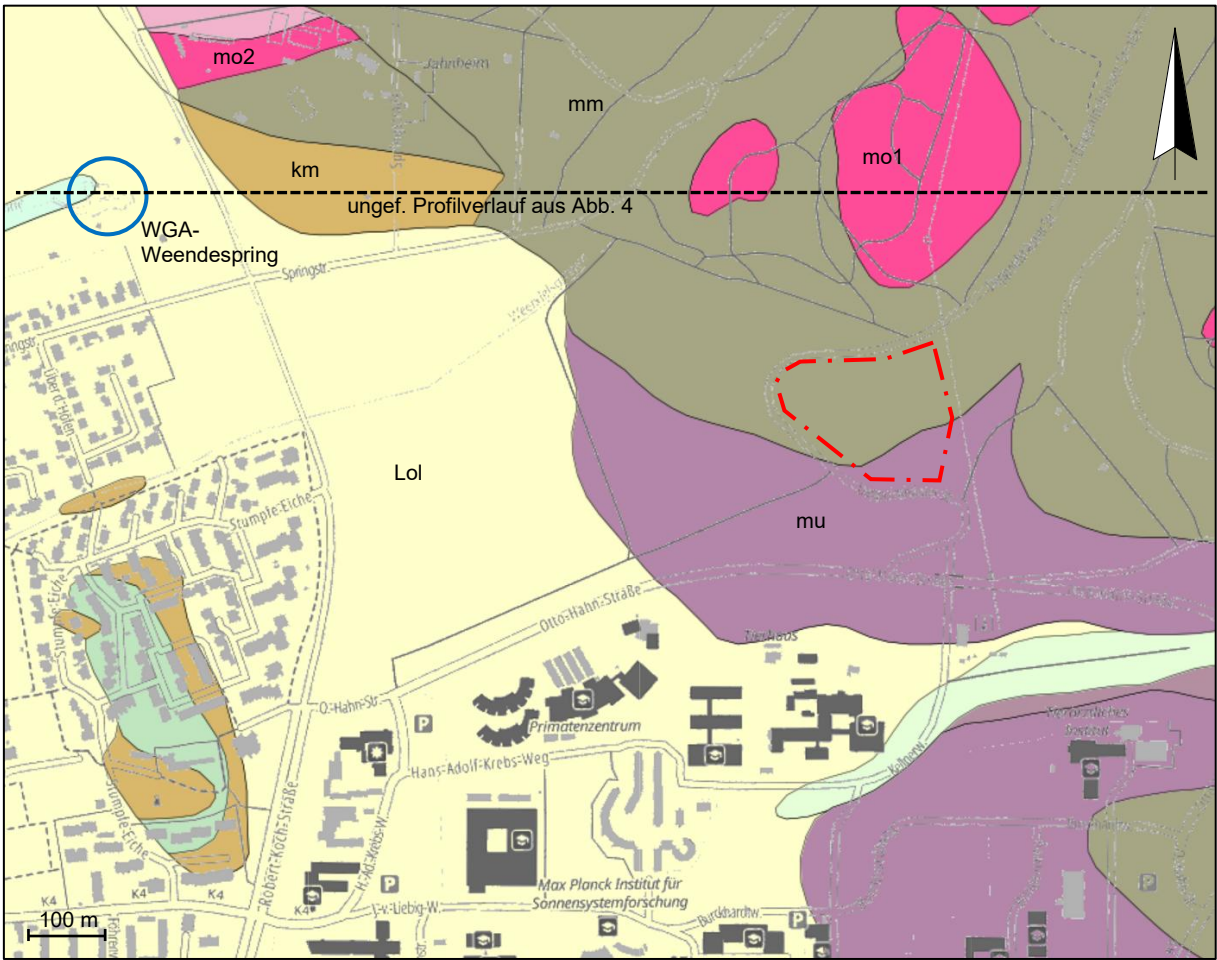


Abb. 3: Ausschnitt aus der Geologischen Karte mit Ergänzungen. Die Grenzen des Planungsgebietes sind rot markiert. Quelle: NIBIS, Abrufdatum: 01.08.2025.

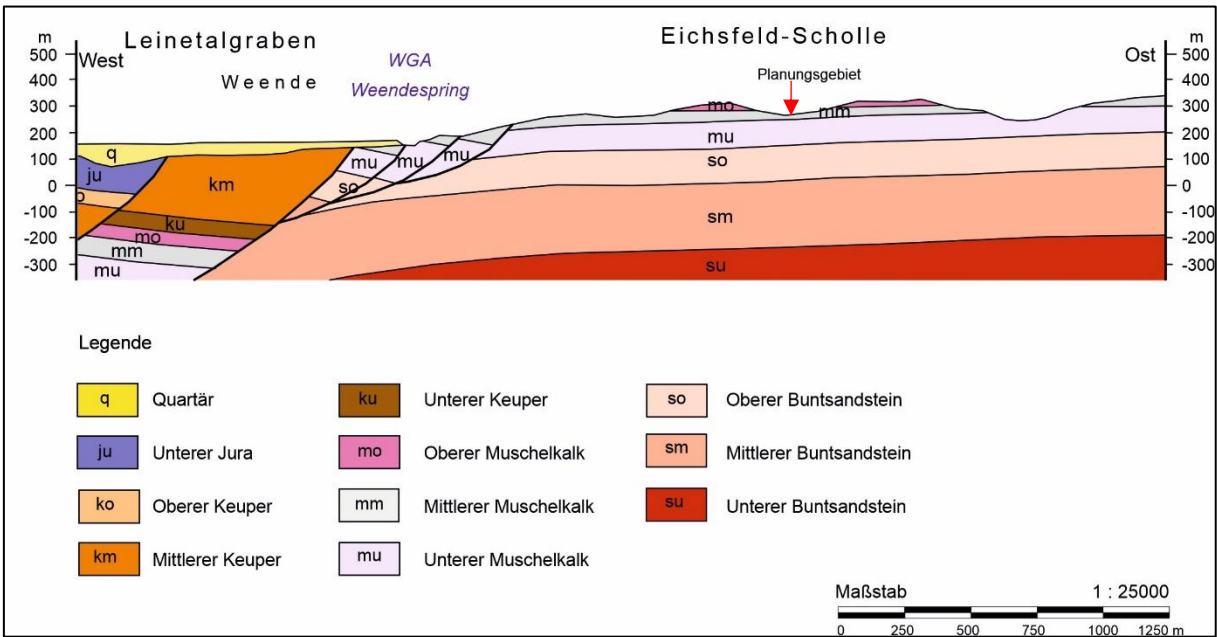


Abb. 4: Geologischer Profilschnitt durch den Bereich nördlich des Planungsgebiet auf Höhe der WGA Weendespring bis zum Leinetalgraben.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die im Geologischen Schnitt (Abb. 4) dargestellte Schichtenfolge sowie über ihre Petrographie, Gesamtmächtigkeit und ihr Wasserleitvermögen. Die Basis des Mittleren Muschelkalks verläuft bei etwa 222,5 m+NN. Hieraus lässt sich die tatsächlich im Planungsgebiet vorhandene maximale Mächtigkeit des anstehenden Mittlere Muschelkalks auf rund 10 m abschätzen.

Tabelle 1: Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet

Stratigraphische Bezeichnung		überwiegende Gesteinsarten	ungefähre Mächtigkeit [m]	Wasserleitvermögen
Muschelkalk	Mittlerer Muschelkalk	Mergelstein, Gipsstein	60-80 davon 10 m vorhanden	gering
	Unterer Muschelkalk	Kalk- und Mergelstein	100	mittel - groß
Oberer Buntsandstein	Röt	Ton-, Schluffstein, Gipsstein	130	gering
Mittlerer Buntsandstein	Solling-Folge	Sand- und Tonstein	80	mittel - groß
	Hardeggen-Folge	fehlt	0	-
	Detfurth-Folge	Sand- und Tonstein	60	mittel

3.2 Hydrogeologische Situation

Der in den Kalksteinen ausgebildete Grundwasserleiter kann als typischer Kluft- und Karstgrundwasserleiter angesehen werden. Das Grundwasser bewegt sich primär entlang von Klüften und horizontalen Schichtfugen, wobei die Fugen unterschiedlich stark ausgebildet sind und nicht zwingend miteinander ein enges Netz bilden. Das im nördlichen Bereich des Planungsgebietes versickernde Niederschlagswasser staut sich auf dem gering wasserleitenden Mittleren Muschelkalk und wird zunächst überwiegend oberflächennah in südliche Richtung abströmen. Mit dem Erreichen des gut wasserwegsamem Unteren Muschelkalkes etwa ab der Höhenlinie 222,5 m+NN kommt es zur verstärkten Versickerung in den eigentlichen, wasserwirtschaftlich bedeutsamen Grundwasserkörper.

Im näheren Umfeld des Planungsgebietes befinden sich mehrere tiefere hydrogeologische Bohrungen wie folgt:

Bohrung 2067-B1 (BID: 4425HY0805): Bohrzeit 1983/1984. Endteufe: -40 m unter Gelände. Grundwasserstand am 07.09.1988: 169,03 m+NN

Bohrung 2067-B2 (BID: 4425HY0805): Bohrzeit 1983/1984. Endteufe: -40 m unter Gelände. Grundwasserstand am 07.09.1988: 174,93 m+NN

Bohrung 2067-B4 (BID: 4425HY0807): Bohrzeit 1983/1984. Endteufe: -58 m unter Gelände. Grundwasserstand am 07.09.1988: 169,83 m+NN

Bohrung Br. 13 im Bereich der Billingshäuser Schlucht. Diese Messstelle wurde im Rahmen der Untersuchung der „Altdeponien Billingshäuser Schlucht“ im Oktober 1987 bis -51 m unter Gelände abgeteuft.
Grundwasserstand am 07.09.1988: 177,21 m+NN

Langfristige Messungen ergaben im Bereich der Grundwassermessstelle B 4 (rund 200 m südwestliche des Planungsgebietes gelegen) eine Grundwasserspiegellage zwischen 171 m+NN und 178 m+NN. Für das Planungsgebiet des zu bewertenden PV-Standortes resultiert hieraus ein Mindest-Grundwasserflurabstand zwischen 39 m am südlichen Ende des Planungsgebietes und 57 m am nördlichen Ende des Planungsgebietes. Der generelle Grundwasserabstrom ist nach Nordwesten gerichtet. Die Lage der beschriebenen Grundwassermessstellen ist auf Abbildung 5 mit dargestellt.

An der Ostrandstörung des Leinetalgrabens, die generell in nord-südlicher Richtung verläuft, aber von Querstörungen immer wieder versetzt wird, werden die Kalk- und Tonmergelsteine des Muschelkalks gegen Tonsteine des Unteren Lias und Oberen bis Mittleren Keuper versetzt. An diesen gering wasserwegsamem Gesteinen wird das von Osten zufließende Grundwasser gestaut und zum Austritt im Weendespring gezwungen (vgl. Abb. 4.).

Frühere Untersuchungen unseres Büros im Jahr 1990 ergaben für den Bereich der Deppoldshäuser Hochfläche eine mittlere Jahresniederschlagsmenge um 700 mm/a und eine durchschnittliche Jahresverdunstung um 460 mm/a. Da das gesamte Planungsgebiet ein Hanggefälle von etwa 10 % nach Süden bis Südosten aufweist, wird die Grundwasserneubildungsrate im Bereich der geplanten PV-Anlage etwas geringer sein als die Differenz aus Niederschlag und Verdunstung. Eine Grundwasserneubildungsrate von 200 - 240 mm/a ist nach diesen Daten als wahrscheinlich anzunehmen. Dieser Wert passt gut zu den aktuellen Daten aus dem NIBIS. Für den nördlichen, oberen Bereich der Planungsfläche mit dem anstehenden Mittleren Muschelkalk wird eine Grundwasserneubildung von >50-100 mm/a im langjährigen 30-jährigen Mittel (1990-2020) ausgewiesen. Für den südlichen (unteren), Bereich mit dem anstehenden Unteren Muschelkalk wird eine Grundwasserneubildung von >200-250 mm/a ausgewiesen (Abb. 5).

Die gesamte Projektfläche befindet sich im Bereich der Trinkwasserschutzzone II der Wassergewinnungsanlage Weendespring, Schutzgebietsnummer 03152012103 der Stadtwerke Göttingen AG (Abb. 6).

Das Schutzpotential der den Grundwasserleiter bedeckenden Boden- und Gesteinsschichten wird nach den Angaben im NIBIS als gering bewertet. Die Schutzfunktion geht nach den Daten der Geologischen Karte sowie der vorliegenden Schichtenverzeichnisse der Bohrungen primär auf die nur 0,2 m bis etwa 1,5 m mächtige Bedeckung aus bindigen Hangfließerden und Lößlehm sowie den tonigen Verwitterungsschichten (C-Horizont) des anstehenden Muschelkalkes zurück (Abb. 7).

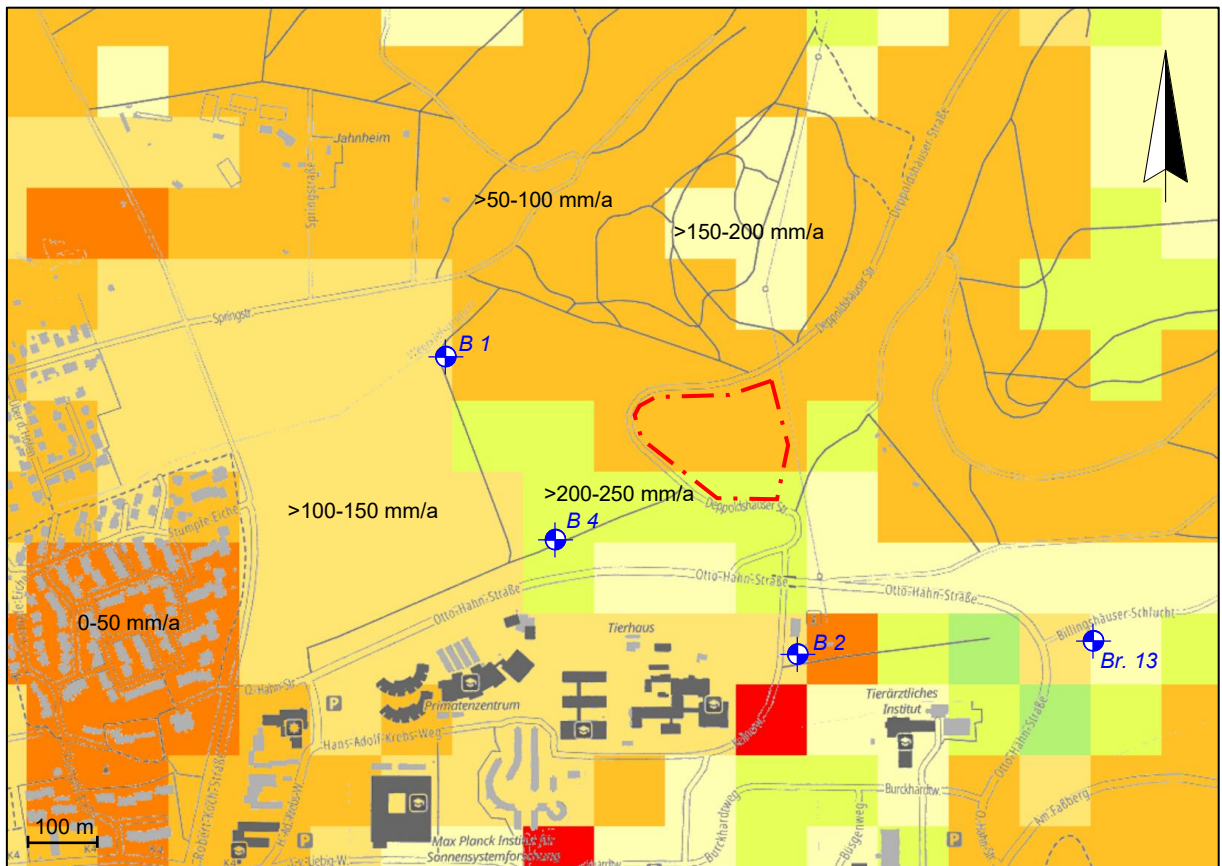


Abb. 5: Grundwasserneubildungsrate/Jahr [mm] im 30-jährigen Mittel (1990-2020) im Bereich des Planungsgebietes (rote Linie) und Darstellung der Lage der im Umfeld zum Planungsgebiet vorhandenen Grundwassermessstellen. Kartengrundlage: Quelle: NIBIS, ergänzt. Abrufdatum: 01.08.2025.

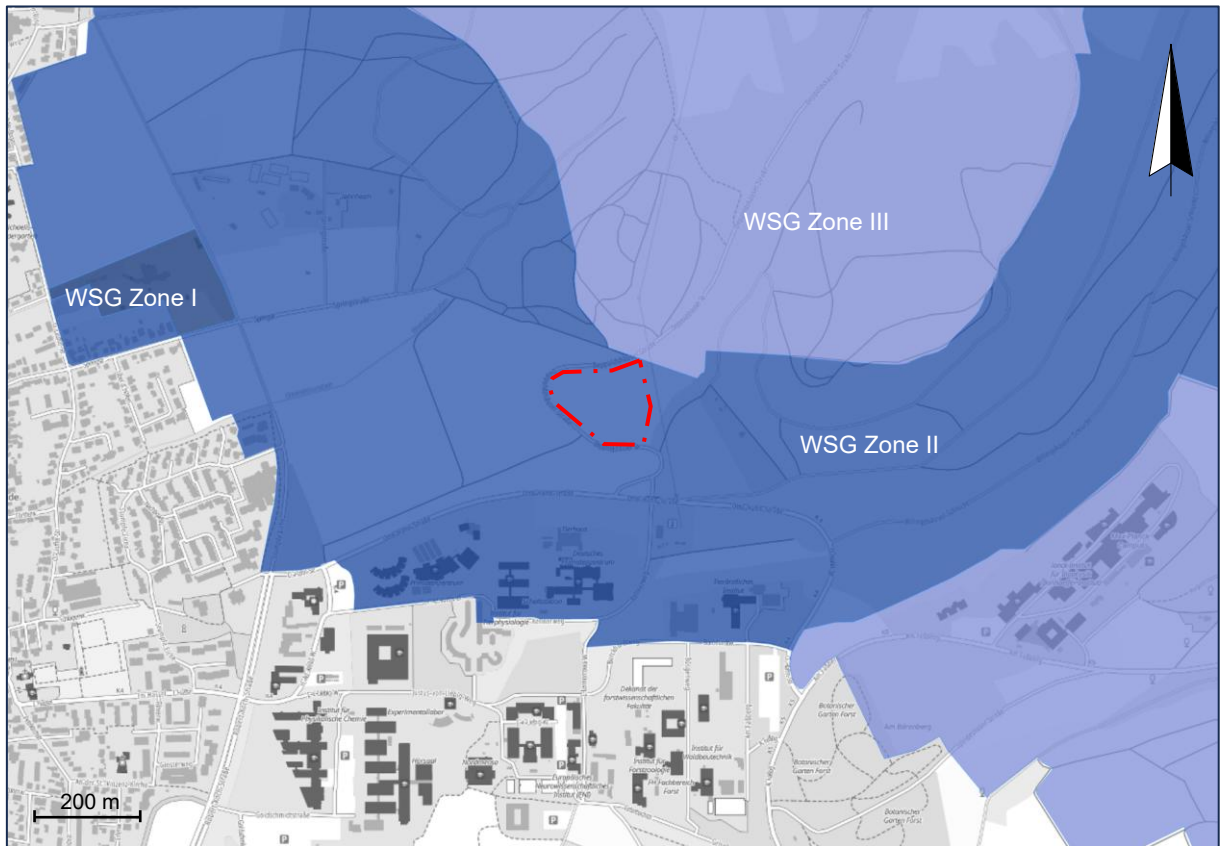


Abb. 6: Grenzen des Wasserschutzgebietes Weendespring in Bezug zum Planungsgebiet (rot markiert). Dunkelblaue Bereiche markieren die Wasserschutzzone II, hellblaue Bereiche markieren die Wasserschutzzone III, die WGA Weendespring befindet sich in der dargestellten Wasserschutzzone I. Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, ergänzt. Abrufdatum: 01.08.2025.

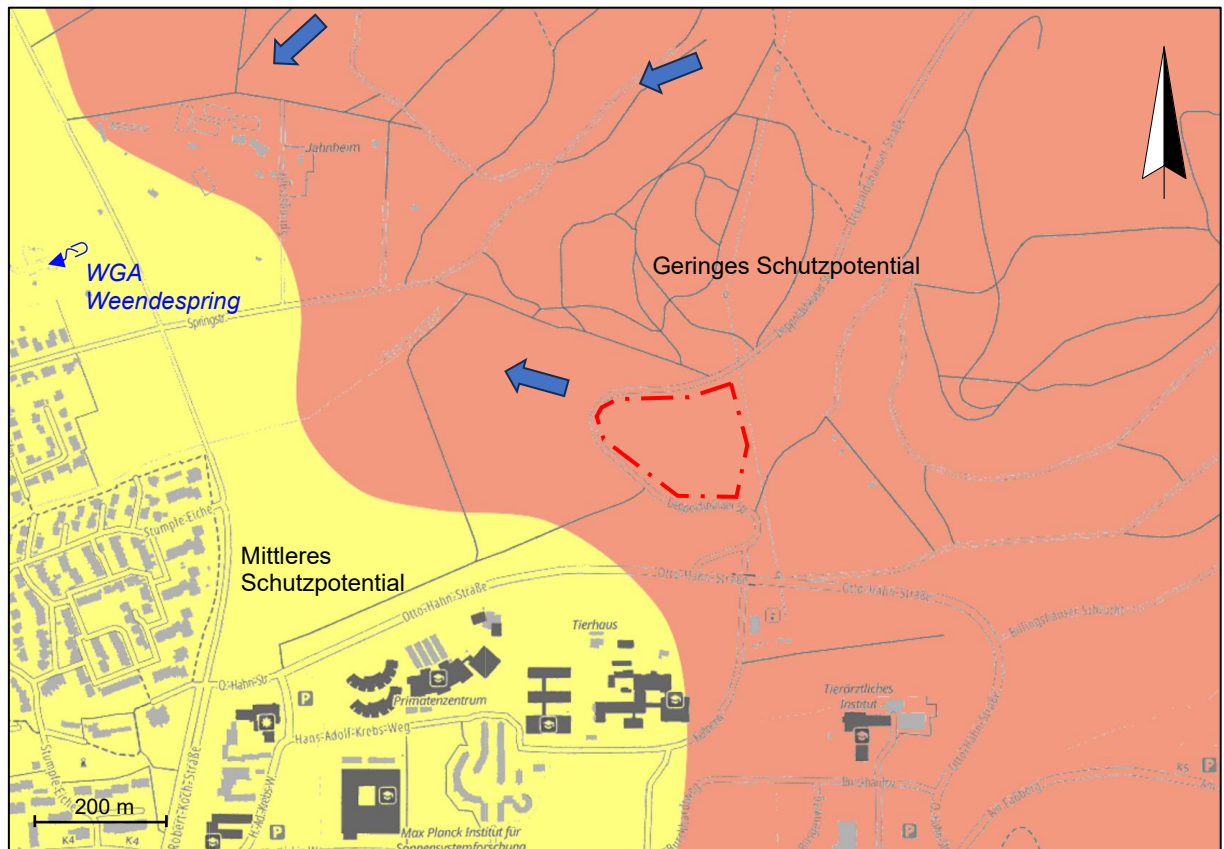


Abb. 7: Schutzpotential der den Grundwasserleiter bedeckenden Boden- und Gesteinsschichten. Die rote Linie markiert das Planungsgebiet. Die blauen Pfeile zeigen die generelle Grundwasserfließrichtung an, links oben befindet sich die Wassergewinnungsanlage Weendespring. Quelle: NIBIS, ergänzt. Abrufdatum: 01.08.2025.

4. Bewertung des Bauvorhabens

4.1 Auswirkung auf die Grundwasserquantität

Die vorgesehene großflächige Aufstellung von PV-Anlagen lässt keine Veränderung der Grundwasserneubildungsrate erwarten. Zwar läuft das Niederschlagswasser nunmehr verstärkt am unteren Plattenende ab und trifft somit nicht mehr flächig auf die Bodenoberfläche. Das annähernd punktuelle Auftreffen des Niederschlagswassers auf die Bodenoberfläche führt insbesondere bei geringen Niederschlagsmengen zu einer geringen Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate, da hierdurch die Evapotranspiration über eine ansonsten bei landwirtschaftlicher Nutzung zu benetzende größere Bodenoberfläche reduziert wird. Bei stärkeren Niederschlägen kann es hingegen zwischen den PV-Plattenreihen zu verstärktem oberflächlichem Abfluss kommen, welcher jedoch mit dem Erreichen der nächsten PV-Plattenreihe kompensiert wird. Auf das gesamte Planungsgebiet bezogen erfolgt hierdurch somit keine Veränderung der Grundwasserneubildungsrate. Zwischen den einzelnen PV-Platten auf den Modultischen sollte ein Abstand von 1-2 cm gelassen werden, so dass eine bessere Verteilung des Niederschlagswassers auch unter den Aufständerbereichen erfolgt. Dies minimiert insbesondere in den ersten Monaten nach der Anlageninbetriebnahme auch die mögliche Bodenerosion.

Während der Errichtung der Anlage sowie während der ersten Betriebsmonate ist bei stärkeren Niederschlagsereignissen eine Zunahme der Bodenerosion nicht auszuschließen. Durch die angestrebte dauerhafte Begrünung der Flächen wird die Bodenerosion durch Niederschläge und Wind gegenüber den bisherigen Ackerflächen jedoch deutlich reduziert.

Der erforderliche Bau einer Zuwegung bis zur Transformatorenstation sowie das Aufstellen des Transformators führt gleichfalls zu keiner Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate bezogen auf die Planungsgesamtfläche. Durch die intensive Verdichtung der Tragschicht der Zuwegung, die jeweils Gefälle zu den Außenseiten aufweist, wird anfallendes Niederschlagswasser an die Ränder der Zuwegung geleitet und kommt dort zur Versickerung.

Der am östlichen Rand des Planungsgebietes vorgesehene Kabelgraben verläuft etwa senkrecht zum Hanggefälle. Da die Kabel üblicherweise in einem steinfreien Bettungssand verlegt werden, geht von Rohr- und Kabelgräben stets eine Drainagewirkung aus. Die Drainagewirkung ist dabei primär abhängig vom Gefälle der Grabensohle und deren Tiefe. Übliche Verlegetiefen für Kabel betragen lediglich um 80 cm, so dass unter Berücksichtigung der Bettungssandmächtigkeit eine Aushubtiefe um 1 m zu erwarten ist. Das Hanggefälle beträgt um 10 %, entsprechend 10 Hm auf 100 m Länge. Zur Vermeidung des Draineffektes der Kabeltrasse wird empfohlen, in Abständen von etwa 10 m den Bettungssand gegen Flüssigboden auf etwa 1 m Grabenlänge zu ersetzen. Hierdurch werden praktisch wasserundurchlässige Querriegel im Leitungsgraben eingezogen. Damit wird das Abströmen von versickerndem Niederschlagswasser im Bettungssand verhindert und die Grundwasserneubildungsrate bleibt auch im Bereich der Kabeltrasse unverändert. Anstelle von Flüssigboden kann auch steinfreier Lösslehm eingebaut werden. Dieser ist jedoch aufwändiger im unmittelbaren Kabelbereich einzubauen und zu verdichten als steinfreier Flüssigboden.

4.2 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Generell ist zu erwarten, dass bei Umstellung der Nutzungsart, d.h. dem Entfall der Ackerfläche und die Schaffung eines extensiv bewirtschafteten Grünlandes, der potenzielle Nährstoffeintrag, insbesondere der Stickstoffeintrag in den Untergrund und über den Sickerwasserpfad auch in das Grundwasser deutlich reduziert wird.

Beim Einsatz von Kalkschotter für die hydraulisch gebundenen Tragschichten der Wege ist keine Änderung der chemischen Parameter des versickernden Niederschlagswassers zu erwarten, da es sich um ortstypisches, hier natürlich anstehendes Gestein handelt.

Ein Einbau von bituminösem Asphaltfräsgut zur Wegebefestigung, wie es derzeit häufig im Umfeld von Göttingen erfolgt, ist aufgrund der Lage innerhalb eines Wasserschutzgebietes nicht zulässig. Das im Wegebau verwendete Fräsgut enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe und kann polycyclische aromatische Stoffe bis zu 10 mg/kg TS enthalten.

Durch das Befahren erfolgen eine weitere Zerkleinerung, Oberflächenvergrößerung und Staubentwicklung. Durch die erfolgte Oberflächenvergrößerung steigt auch die Mobilität der produkttypisch enthaltenen Schadstoffe. Zudem sollte eine möglichst hochwertige Verwertung erfolgen. Dies wäre mit einem Einsatz im Asphaltmischwerk und der Wiederverwendung im Straßenbau gegeben, nicht jedoch als Schotterersatz auf Feldwegen.

Durch Maschinendefekte, vorsätzliche Beschädigungen, Kraftstoffdiebstahl oder Kfz-Unfälle oder Unfällen bei Wartungsarbeiten mit Kraneinsatz kann eine Gefährdung des Grundwassers durch Benzin/Diesel sowie Hydrauliköl nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Insbesondere während der Bauphase besteht aufgrund des Maschinen- und Fahrzeugeinsatzes ein gegenüber der späteren Betriebsphase erhöhtes Gefährdungspotential. Daher sollte das Baucamp außerhalb der Wasserschutzgebietszone II errichtet werden. Hier sind zum Feierabend auch alle mit Kraftstoff betriebenen Baumaschinen abzustellen. Die Betankung der Baumaschinen sollte ebenfalls ausschließlich auf einen gesicherten Bereich innerhalb des Baucamps erfolgen. Die zum Einsatz kommenden Baumaschinen sollten für den Einsatz mit Biohydrauliköl ausgerüstet sein.

Die Gefährdung des Grundwassers durch Schadstoffeinträge während der späteren Betriebsphase dürfte sich hingegen auf dem gleichen Niveau bewegen wie durch die Nutzung landwirtschaftlicher Maschinen bei der Bearbeitung der Ackerfläche. Gegen die Verwendung von verzinkten Stahlteilen, z.B. für die Modultische oder Modultischpfosten, bestehen keine Bedenken, da der Einbau weit oberhalb (mehr als 35 m) der gesättigten Bodenzone und des zu erwartenden maximalen Grundwasserschwankungsbereiches erfolgt. Die Ramppfosten kommen zudem im gesamten Planungsgebiet ausschließlich mit kalkhaltigem, schwach alkalischem Boden in Kontakt. Dies begünstigt die Ausbildung einer Schutzschicht auf der Zinkoberfläche, so dass die Materialbeständigkeit deutlich erhöht wird.

In der nördlichen Hälfte des Planungsgebietes wird ein potenzieller Eintrag von Mineralöl über den Sickerwasserpfad in das in rund 50 m unter Gelände anstehende Grundwasser des Hauptgrundwasserleiters (mu) zusätzlich wesentlich erschwert durch die flächige Bedeckung des wasserwirtschaftlich für die WGA Weendespring bedeutenden Grundwasserhorizontes durch die schlecht wasserwegsamten Schichten des Mittleren Muschelkalkes (mm).

Bei dem Trafo handelt es sich um einen Gießharztrafo (Feststofftrafo), d.h. er enthält keine Kühl- und Isolierflüssigkeiten. Der Trafo steht zudem in einem eigenen Gehäuse. Dies bewirkt, dass im beginnenden Brandfall auftretende Brandgase automatisch rasch detektiert werden können und zur automatischen Abschaltung führen. Zudem gelten derartige Anlagen als selbstverlöschend, durch die Behinderung des Zutritts von Sauerstoff im Schadensfall. Da von dieser Art von Anlagen keine Gefährdung durch Austreten von umweltrelevanten Schadstoffen ausgeht und auch kein Löschwasser zu erwarten ist, finden sie auch auf Off-Shore-Anlagen Verwendung.

4.3 Bewertung der verschiedenen Aufstellungstechniken von PV-Anlagen

Die übliche Aufstellungsform von flächenhaften PV-Anlagen ist das Aufständern der Modultische mittels in den Boden gerammten oder gebohrten Stahlpfosten. Diese bieten den Vorteil, dass eine minimale Auflockerung des Untergrundes erfolgt, die auf den eigentlichen Bereich um den Rammpfosten herum bzw. auf das Bohrloch, in dem der Pfosten versenkt wird, beschränkt ist. Die beim Einbringen der Pfosten auftretenden Vibrationen haben keine Auswirkung auf die ab etwa 40 m unter Gelände anstehende gesättigte Bodenzone.

Alternativ kommen, insbesondere auf nicht endfertig abgedeckten Altdeponieflächen mit einer Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht von weniger als 1,2 m, Schotterwannen oder auch Einzel- oder Streifenfundamente zum Einsatz, in welche die Stahlpfosten der Modultische eingesetzt werden.

Einzel- und Streifenfundamente sind gegenüber der Verwendung von Bohr- oder Rammpfosten durch den hohen Ressourcenverbrauch (Sand, Kies, Zement) und dem damit einhergehenden CO₂-Output aufgrund der negativen Ökobilanz nur in Sonderfällen wie bei kritischen Windlasten z.B. infolge wechselnder Windrichtungen gerechtfertigt.

Im vorliegenden Fall muss aufgrund der Hängigkeit des Geländes zudem sichergestellt sein, dass die Fundamente dauerhaft mit dem tragfähigen Untergrund verbunden bleiben. Ein einfaches Auflegen von Fundamentbalken auf die Geländeoberfläche ist nicht ausreichend. Für jedes Fundament müsste daher eine kleine Baugrube bis in den anstehenden Muschelkalk ausgehoben werden. Ein derartiger Eingriff in die Bodenoberfläche innerhalb einer Wasserschutzzone II kommt der Errichtung eines Bauwerkes gleich und ist abzulehnen, da hierdurch eine zusätzliche Auflockerung der im vorliegenden Fall ohnehin nur geringmächtigen Bodenschuttschicht erfolgt. Diese überwiegend zwischen 0,2 m und 0,5 m mächtige Bodenschicht stellt die eigentliche Filterschicht für das Grundwasser dar.

In dieser Filterschicht werden die über die Niederschläge aus der Atmosphäre ausgewaschenen Luftschadstoffe zurückgehalten und auch teilweise abgebaut (wie z.B. Stickstoff). Wegen ihrer entscheidenden Wichtigkeit im Wasserkreislauf, kommt der Erhaltung der Bodenschuttschicht eine hohe Priorität zu.

Bei einem späteren Rückbau der PV-Anlage sollten die in den Untergrund gebohrten oder gerammten Pfostenlöcher dauerhaft mit einem dem anstehenden Oberboden hinsichtlich der Durchlässigkeit gleich- oder höherwertigem Material verschlossen werden. Dies gilt auch für die Pfostenlöcher der Umzäunung des Anlagenbereiches. Empfohlen wird hier die Verdämmung mit Bentonit, welcher in Pellets oder Stangen einfach in das Loch eingebracht werden kann. Nach dem Einbringen in das Bohr- oder Pfostenloch quillt der Bentonit durch das zusitzende Niederschlagswasser auf und gewährleistet eine dauerhafte Abdichtung des Loches.

5. Zusammenfassende Bewertung

Die Georg-August-Universität Göttingen plant unweit nördlich des Nordcampus den Bau einer Photovoltaikanlage mit 2,3 MWp Leistung. Der Standort dieser PV-Anlage befindet sich im Einzugsbereich der Wassergewinnungsanlage Weendespring in deren Grundwasserschutzzone II. Hauptgrundwasserleiter sind die Kalksteine des Unteren Muschelkalks, die auf 2/3 der Planungsfläche von bis zu 10 m mächtigem schlecht wasserleitendem Mittlerem Muschelkalk und einer geringmächtigen bindigen, quartären Bedeckung überlagert werden. Im südlichen Bereich des Planungsgebietes (auf etwa 1/3 der Gesamtfläche) fehlt die Überdeckung des Mittleren Muschelkalkes, dafür nimmt hier die bindige quartäre Bedeckung bis auf 1,2 m Mächtigkeit zu.

Die aufgeständerte PV-Anlage wird den Wasserhaushalt nicht nachteilig beeinflussen. Zwar erfolgt unterhalb der PV-Platten eine verringerte Versickerung von Niederschlagswasser, dafür erfolgt ein verstärkter linearer Abfluss über den unteren Rand der PV-Platten. Dieser punktuelle bzw. lineare Eintrag des Niederschlagswassers in den Boden begünstigt die Versickerung, da bei höheren abfließenden Niederschlagsmengen die Verdunstung im Verhältnis zur Niederschlagsmenge weniger stark ausfällt als bei niedrigen Niederschlagsmengen. Zusätzlich wird empfohlen, dass die einzelnen PV-Modulplatten auf den Modultischen einen Abstand von 1-2 cm zueinander aufweisen, so dass die Niederschläge nicht ausschließlich am unteren Plattenrand abtropfen müssen. Der Draineffekt der Kabeltrasse kann durch den Einbau von praktisch wasserundurchlässigen Querriegeln unterbunden werden.

Die Aufständigung sollte zu einem möglichst geringen Eingriff in den Untergrund führen. Insbesondere zusätzliche Auflockerungen wie die Herstellung von Fundamentgruben sind zu vermeiden. Pfostenlöcher sind nach einem späteren Rückbau mit Betonit oder vergleichbarem Material zu verfüllen.

Zusammengefasst ist bei einer mittleren Lebensdauer derartiger PV-Anlagen von rund 20 Jahren eine Aufständigung zu wählen, deren Ressourcenverbrauch und Eingriff in die Bodenschuttschicht in einem angemessenen Verhältnis zur Lebensdauer der Anlage steht. Bei der Auswahl eines geeigneten Systems der Aufständigung ist zudem die Pflege der Oberfläche zu berücksichtigen. Die Beweidung mit Schafen oder Ziegen ist nur möglich, wenn die Ständerwerke eine ausreichende Höhe aufweisen und die Tiere unter ihnen weiden können.

Beim Einbau von Kalkschottern in der zu schaffenden teilversiegelten Zufahrt wird es zu keiner Änderung der chemischen Zusammensetzung des Sickerwassers kommen, da dieses Material in der Zusammensetzung dem natürlichen Untergrund entspricht. Die Verwendung von Asphaltfräsgut als Wegebaumaterial innerhalb des Wasserschutzgebietes ist nicht zulässig. Eine Beeinflussung des Grundwassers durch Zinkeinträge von verzinkten Stahlbauteilen über den Sickerwasserpfad kann ausgeschlossen werden. Der schwach basische, kalkreiche Boden begünstigt die Ausbildung einer Schutzschicht auf den Stahlbauteilen, so dass die Zinkfreisetzung deutlich reduziert wird. Zudem erfolgt der Einbau von verzinkten Bauteilen weit oberhalb (mehr als 35 m) der gesättigten Bodenzone.

Durch Unfälle z.B. von LKW oder Krananlagen besonders während der Bauphasen kann auf den Zuwegungen eine Freisetzung von Benzin/Diesel sowie Hydrauliköl nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Der Einsatz von Bioöl insbesondere bei Hydraulikanlagen sollte in den Ausschreibungen berücksichtigt werden.

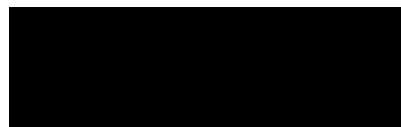
Ferner sollte im Vorfeld der Baumaßnahmen ein detaillierter Maßnahmenplan erarbeitet werden, wie bei einem derartigen Unfall vorzugehen ist (unverzügliches Ausheben des verunreinigten Bodenmaterials, Festlegung, wohin der Aushub bis zum Abtransport verbracht wird, z.B. Lagerung auf Folie oder in bereitstehende Leercontainer etc.). Dies gilt auch für Schäden mit Bioölen (Biodiesel oder Biohydrauliköl). Auch hierbei handelt es sich um wassergefährdende Stoffe!

Göttingen, 12. September 2025

Dr. Hartmann



Anerk. Sachverständiger gem.
§ 18 BBodSchG



Dipl.-Geologe