



Von der IHK Oldenburg öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger
für die Beurteilung von Boden- und
Grundwasserbelastungen

Anerkannter Sachverständiger nach
§ 18 BBodSchG, Sachgebiete 2 und 5

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ
DR. CHRISTOPH ERPENBECK

Bodenschutz *Grundwasserschutz*
Bodenkunde *Altlasten*

Brokhauser Weg 39
26160 Bad Zwischenahn - Ofen
Tel.: 0441 / 38 44 910
Fax: 0441 / 38 44 911
Mobil: 0177 / 85 16 415
www.bfbg-erpenbeck.de
info@bfbg-erpenbeck.de

Büro für Boden- und Grundwasserschutz, Brokhauser Weg 39, 26160 Bad Zwischenahn

Verkehr und Wasser GmbH
Felix-Wankel-Str. 9
26125 Oldenburg

Ihr Zeichen:

Mein Zeichen: SG11400

01. März 2025

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 75
Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage
Fachgutachtliche Bewertung der Gründung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf einer Fläche westlich des Wasserwerks Alexandersfeld in 26127 Oldenburg ist die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage (PV-FFA) geplant. Planerische Voraussetzung sind u.a. die Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 75 und eine Änderung des gültigen Flächennutzungsplans.

Die beplanten Flächen befinden sich mit Teilbereichen in der Schutzzone II des Trinkwasserschutzgebiets Alexandersfeld und mit angrenzenden Teilbereichen in der Schutzzone IIIA. Vor diesem Hintergrund sind bezogen auf die Gründung der PV-FFA mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser unter Berücksichtigung der geologisch/hydrogeologischen und pedologischen Standortgegebenheiten fachgutachtlich zu bewerten. Als eine Gründungsvariante stehen feuerverzinkte Stahlprofile, die bis ca. 2,5 m in den Boden einbinden, zur Verfügung. Da grundsätzlich ein Eintrag von Zink in den Boden erfolgen kann, ist der Wirkungspfad Boden-Grundwasser zu beurteilen. Eine Gründung mittels aufgelegter Betonquader kann aus Gründen des Naturschutzes nicht zum Einsatz kommen.

Grundsätzlich wird durch die Verwendung von verzinkten Stahlelementen (Rahmen und Pfähle) ein Zinkeintrag in den Boden stattfinden, der nach der Installation zunächst erhöht auftritt, solange sich noch keine ausreichende Schutzschicht auf den verzinkten Oberflächen gebildet hat. Nach Ausbildung der Schutzschicht (Zinkhydroxid und Zinkcarbonat) findet nur noch ein geringer korrosiver Zinkabtrag statt

Nach Schätzung des Umweltbundesamts (UBA)¹ ist von verzinkten Oberflächen ein durch Korrosion bedingter Abtrag von ca. $3 \text{ g/m}^2 \cdot a$ auszugehen. Diese Größenordnung gilt demnach sowohl für verzinkte Oberflächen im Außenbereich (z.B. Dachentwässerung, Verkleidungen aus verzinkten Blechen, Konstruktionen aus verzinktem Stahl) als auch für verzinkte Bauteile mit Bodenkontakt.

¹ Hillenbrandt, Th. et al. (2005): Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden - Analyse der Emissionspfade und möglicher Emissionsminderungsmaßnahmen. Umweltbundesamt Texte 19/05

Vorliegende Untersuchungsergebnisse aus dem Weinbau² und der Forstwirtschaft³, die jeweils den Zinkeintrag in den Boden durch Einsatz verzinkter Stahlpfähle für die Drahtrahmen (Weinbau) bzw. verzinkter Wildschutzzäune (Forst) bewerten, hat einen Zinkeintrag von ca. 1 g/Pfahl · a ergeben, allerdings fehlen hier Angaben zur Dimensionierung und Einbindetiefe. Eindeutig konnte auch nachgewiesen werden, dass eine Zinkakkumulation nur im unmittelbaren Umfeld der jeweiligen Pfähle in einem Radius von etwa 10 cm nachzuweisen war.

Die Untersuchungsergebnisse an einer Wildschutzzauanlage decken sich in der Größenordnung. Zugleich konnte festgestellt werden, dass kein relevanter Unterschied zwischen dem Bereich des Zauns zwischen den Pfählen und den unmittelbaren Pfahlstandorten hinsichtlich der Zinkeinträge in den Boden bestand.

Die BBodSchV⁴ definiert eine zulässige zusätzliche jährliche Fracht für Zink 1,2 kg Zn/ha · a (Anlage 1, Tabelle 3). Bei einem Zinkeintrag in den Boden von 3 g/m² · a von verzinkten Oberflächen werden 400 m² Zinkoberfläche/ha zu der genannten Fracht führen.

Bei einer Installation der geplanten PV-FFA auf verzinkten Stahlrahmen und einer Gründung mit verzinkten Stahlpfählen ist zu berücksichtigen, dass die Rahmen und Pfähle unterhalb der Paneelen angebracht und somit gegen unmittelbar auftreffende Niederschläge geschützt sind. Die Zinkoberflächen sind entsprechend seltener Niederschlägen und insgesamt kürzeren Nassphasen ausgesetzt als ungeschützte Oberflächen, die den o.g. Untersuchungen zugrunde lagen. Es ist sowohl für die oberirdisch verbauten verzinkten Oberflächen als auch für die in den oberen sandigen (durchlüfteten) Bodenzonen einbindenden Pfähle eine eher geringe Korrosion und Zinkabtrag zu erwarten. Ab dem Tiefenhorizont des Geschiebelehms - dieser wird in der vorliegenden Baugrunduntersuchung⁵ als sandig, schwach kiesiger Schluff beschrieben - ist das Bodenwasserregime unbeeinflusst von den aufstehenden Paneelen. Die in den Geschiebelehm einbindenden Zinkoberflächen der Pfähle unterliegen dann der in o.g. Größenordnung zu erwartender Korrosion mit entsprechendem Zinkeintrag in den umgebenden Boden. Das innerhalb des Geschiebelehms in die Bodenlösung gelangende Zink reagiert zu Zinkcarbonat und Zinksilikat und ist somit immobil. Ein Zinkeintrag in den unterlagernden Grundwasserleiter ist nicht zu erwarten.

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers am Standort der geplanten PV-FFA aufgrund des Einsatzes von einer verzinkten Stahlkonstruktion (Auflager der Paneelen) und verzinkten Stahlpfählen zur Gründung kann ausgeschlossen werden.

Für Rückfragen und weitere Erläuterungen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



(Dr. Christoph Erpenbeck)

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ



² Rupp, D., L. Tränkle: Zinkeintrag durch Stahlpfähle. Fachinformation LVWO Weinsberg. <https://lvwo.landwirtschaft-bw.de/Lde/Startseite/Fachinformationen/Zinkeintrag+durch+Stahlpfaehle?LISTPAGE=670162>

³ Riek, W. (2011): Zinkakkumulation im Waldboden im Nahbereich verzinkter Schutzzäune – Vergleichende Auswertung mit Befunden der Bodenzustandserhebung (BZE-2). Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie. Bd. 45 (4)

⁴ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 09.07.2021, Artikel 2 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung. BGBl 2021 Teil I, S. 2716 ff

⁵ Rasteder Erdbaulabor GmbH & Co. KG: Geotechnischer Bericht - Neubau einer PV-Anlage Am Fliegerhorst 26127 Oldenburg. Rastede, 31.07.2024

