

Projekt:

**Einrichtung eines Bestattungswaldes in Rauischholzhausen-Ebsdorfergrund
Hydrogeologisch-bodenkundliches Gutachten zum
GwFlurabstand**

Auftraggeber:

**FriedWald GmbH
Im Leuschnerpark 3
64347 Griesheim**

GEPRÜFT
 Büro für Hydrogeologie
und Umwelt GmbH
geprüft am
durch:
Freigabe am
durch:

I. Inhaltsverzeichnis (Text)

	Seite
1. Veranlassung	1
2. Topographie und Untergrundaufbau	2
3. Bodenaufnahme vor Ort	4
3.1 Sondierung 1	4
3.2 Sondierung 2	5
4. Zusammenfassung und Empfehlung	7

➤ Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	0157 aus der Bohrdatenbank des HLNUG	2
Abbildung 2-2:	Bodenformen im UG /2/	3
Abbildung 3-1:	<i>Redox-Merkmale im Bt-Horizont der Sondierung 1, ein Teil der Rotfärbung könnte auch auf tertiäre Hämatit-Bildung zurückzuführen sein</i>	4
Abbildung 3-2:	Kapillarer Grundwasseraufstieg für verschiedene Bodenarten bei einer angenommenen effektiven Durchwurzelungstiefe von bis zu 1 m im grundwasserbeeinflussten Boden aus /3/ S. 498	5
Abbildung 3-3:	Kalkkonkretionen im Bt-Sd-Horizont der Sondierung 2	6

II. Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Karten

Anlage 1.1 Übersichtskarte und Geologie M 1 : 5.000

Anlage 1.2 Schummerung und Planung M 1 : 5.000

Anlage 2 Schichtenverzeichnisse

Anlage 2.1 HLNUG Bohrarchiv (Auszüge der relevanten Tiefen)

Anlage 2.2 Bodenkundliche Profilaufnahme Büro HG

Anlage 3 Fotodokumentation

III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ Vorhabensbezogener Bebauungsplan – Friedwald Ebsdorfergrund OT Rauischholzhausen, Vorentwurf – Rechtsplan, Plan-Nr., 1 AZ. S828, Planergruppe ASL, Frankfurt, 149.03.2024
- /2/ <https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de;>
16.09.2024
- /3/ Bodenkundliche Kartieranleitung 5. Aufl., Ad-hoc-AG Boden, Schweizerbart Science Publisher, Hannover 2005
- /4/ Böden als Pflanzenstandort, Amelungen et al. in Lehrbuch der Bodenkunde, 17. Aufl., Schef-fer/Schachtschabel, Schachtschabel et al., Springer Spektrum, Heidelberg, 2018
- /5/ Unterlagen (hier Titel eingeben)
Unterlagen (heir Verfasser eingeben)

IV. Verzeichnis verwendeter Abkürzungen

AG	Auftraggeber
GOK	Geländeoberkante
Gw...	Grundwasser...
GWM	Grundwasser-Messstelle
KRB	Kleinrammbohrung
N, E, S, W	Himmelsrichtungen
ne´...	nordöstlich...
pF	Saugspannung
UG	Untersuchungsgebiet

1. Veranlassung

Die Friedwald GmbH (im Weiteren AG genannt), möchte in der Gemeinde Ebsdorfergrund versuchen einen Bestattungswald zu etablieren; das Plangebiet liegt südlich der Ortslage. Hierzu ist die Erstellung eines Bebauungsplans notwendig. In einem Friedwald werden ausschließlich Urnen beigesetzt; Körperbestattungen finden nicht statt. Demnach soll für die Beisetzungen kompostierbarer Urnen ein Abstand von einem Meter zwischen dem Bestattungshorizont der Urnen und dem standortspezifischen mittleren höchsten Grundwasserstand eingehalten werden, mithin sollte kein Grundwasser oberhalb von 180 cm unter der GOK anstehen. Das Plangebiet tangiert eine WSG Zone III b eines existierenden Trinkwasserschutzbereiches (WSG TB Roßdorf).

Zu dem Themenbereich wurde von Seiten des AG in der Begründung zum B-Plan bisher ausgeführt:

„Das Plangebiet zur Einrichtung des Bestattungswald-Standortes, in dem ausschließlich Urnen beigesetzt werden, liegt in der geplanten Wasserschutzgebietszone IIIA, genauso wie der existierende Friedhof Rauischholzhausen, in dem neben Urnenbestattungen auch Erdbeisetzungen stattfinden... Ausweislich des Gutachtens zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes „TB Rauischholzhausen“ liegt der Wasserspiegel des Wasserschutzgebietes rund 80 bis 90 Meter unter der Geländeoberfläche. Er ist von Lößlehmauflagen sowie basaltischen Gesteinen oder Schichtfolgen des Buntsandsteins überlagert... Im Plangebiet wird die Beisetzungstiefe der Urnen 0,7 bis 0,8 Meter unter der Geländeoberkante erfolgen, während der Grundwasserleiter mindestens rund 80 Meter darunter liegt. Die Böden im Gebiet weisen eine schwache Versauerung auf, woraus sich ergibt, dass etwa in der Asche enthaltene Schwermetalle nicht mobil sind. Entsprechend den Empfehlungen des Umweltbundesamts steht daher einer Urnenbeisetzung nichts im Wege. Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen ist die Anlage eines Bestattungswaldes im geplanten Wasserschutzgebiet rechtlich nicht zu beanstanden.“

Das RP Gießen Dez. 41.1 hat in seinen Einwendungen erwidert:

„... Die Errichtung des Friedwaldes in der geplanten Schutzzone III A steht im Konflikt mit der vorgesehenen Schutzgebietsfestsetzung. Die auf S 12 der Begründung genannten Ausführungen zum Grundwasserflurabstand sind im Übrigen irreführend, da hier auf den Grundwasserstand des tiefen Grundwasserstockwerkes im Buntsandstein Bezug genommen wird, welches durch den TB Rauischholzhausen erschlossen wird. Zur Erfüllung der Empfehlungen des UBA müsste stattdessen eine Betrachtung des Flurabstandes des / der darüberliegenden Grundwasserstockwerke(s) erfolgen (oberflächennahes Grundwasser)...“

Gegenstand dieses Gutachtens ist daher der Nachweis eines GwFlurabstandes von min 1,8 m u. GOK. Hierzu wurden sowohl die verfügbaren amtlichen Karten und Bohrungen ausgewertet, als auch eigene Bodenaufnahmen vor Ort durchgeführt.

2. Topographie und Untergrundaufbau

Im UG sind tertiäre Lockersedimente (Sand, Ton) sowie Ergussgesteine (Trapp, Basalt) verbreitet, die von pleistozänen (Löss) und holozänen (Auenlehme) Sedimenten überlagert werden (s. Anlage 1.1)

In den tiefliegenden Bereichen des UG, d.h. Flächen < 240 m (W) resp. <250m (E) sowie des Bütteichs, ist mit Gw beeinflussten Böden zu rechnen (vgl. Anlage 1.2)

Des Weiteren besteht das Problem eines potentiell vorhandenen, ggf. nur temporär wasserführenden, GwLeiter <2 m u.GOK in den tertiären Sedimenten beidseitig der Talstruktur. Diese stehen e' des Mühlgrabens an (als „limnischer Ton“ resp. „Jüngere Braunkohlenstufe“,), w' unterlagern sie wahrscheinlich flurnah den Lösslehm (als „limnischer Sand“ resp. „Jüngere Braunkohlenstufe“). Details können Anlage 1.1 entnommen werden.

Die im Archiv des HLNUG verfügbaren Bohrprofile zeigen die o.g. Schichtung, in Teilen wurde auch angeschnittenes Gw, allerdings deutlich unter GOK angegeben. Leider wurden bei den w' der Höinger Straße gelegenen Bohrungen 0299 und 0157 keine GwSpiegel angegeben. Es kann anhand der Daten daher nicht ausgeschlossen werden, dass auch Gw deutlich oberhalb der in 0036 und 0031 ausgewiesenen 33,8 resp. 18,0 m u. GOK angetroffen werden könnte.

Aus den Bohrungen 0299 und 0157 (Anlage 1.1 resp. Anlage 2.1) wäre anhand der Lithologie ein, zumindest temporärer, GwLeiter im Bereich 3,0 resp. 1,7 m u.GOK möglich. Insbesondere die Farbangabe „hellgrüngrau“ in 0157 bei 1,7 m u.GOK deutet auf reduzierende, also wassergesättigte, Bedingungen hin.

0157 Bohrung 2Schloßquelle

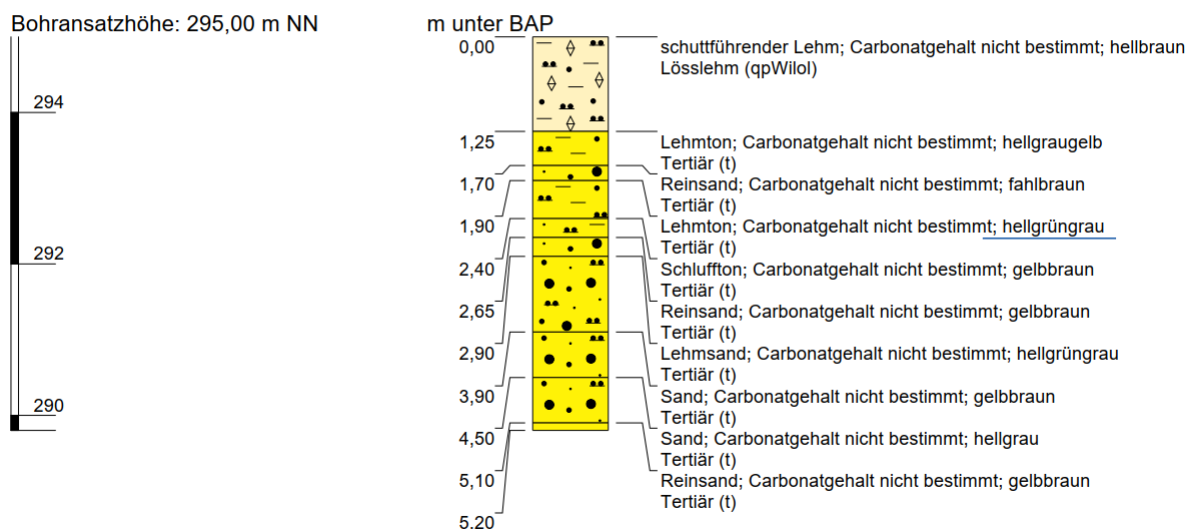


Abbildung 2-1: 0157 aus der Bohrdatenbank des HLNUG

Der Mühlgraben ist im UG als Wasserscheide wirksam. Die BFD50 /2/) weist im Bereich des Bütteichs, Rülff und Mühlgraben als Böden Vega mit Gley-Vega aus 4 bis >20 dm Auenschluff und/oder -ton über

Auenlehm oder -ton (Holozän), also Böden mit hohem GwStand, aus (s.u.). In diesem ca. 80 -130 m breiten Bereich kann bereits anhand der Kartengrundlage davon ausgegangen werden, dass der Mindestabstand von 1 Meter, also ca. 2 m u. GOK, nicht eingehalten werden kann.

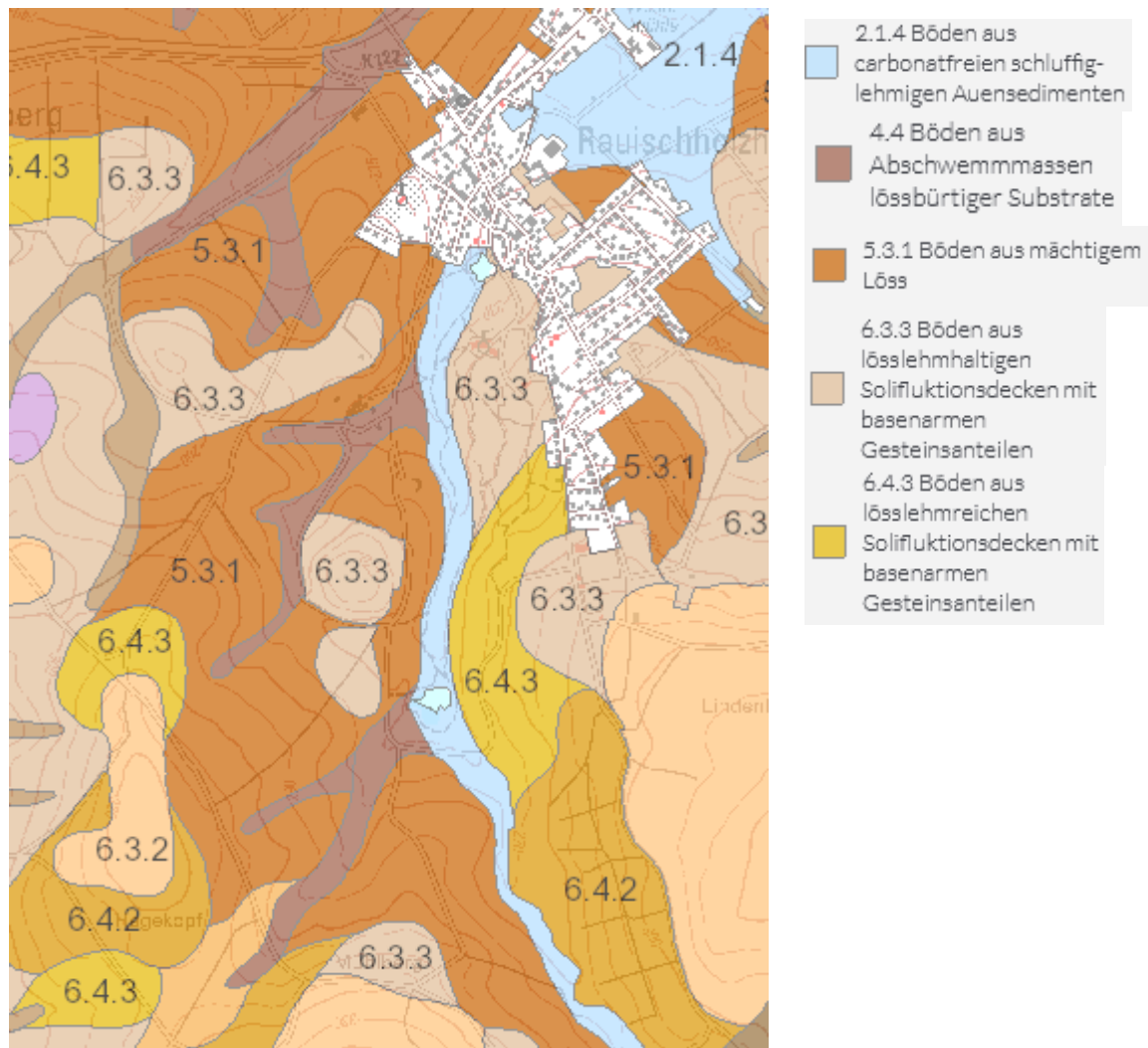


Abbildung 2-2: Bodenformen im UG /2/

3. Bodenaufnahme vor Ort

Erkundungsziel war daher mittels 2m-Sondierstange (Pürckhauer) oder Kleinrammbohrung, von Seiten *Hegekopf*, und *Lindenberg* sich dem Gewässer resp. Taltiefsten anzunähern. Ziel war es, jeweils mittels ca. 2 Sondierungen, platziert in Abhängigkeit von Vegetation und Geländemorphologie, nachzuweisen, ab wann Reduktions- und Oxidationsmerkmale <2 m u.GOK anzutreffen sind. Damit wäre der Kapillarsaum und somit der GwFlurabstand nachgewiesen resp. die Genauigkeit der amtl. Bodenkarte hinsichtlich GwBöden verifiziert.

Die Bodenprofile können Anlage 2.2 und die Fotodokumentation Anlage 3 entnommen werden.

3.1 Sondierung 1

Die Lage der w' Pürckhauer-Sondierung 1 kann Anlage 1.1 entnommen werden. Nach GK25 wurde sie in „Lösslehm; Lehm“ abgeteuft, gem. BFD50 sind dort „Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden aus Löss (Pleistozän)“ verbreitet. Wie erwartet (s.o.) wird der Lösslehm flurnah von tertiären Lockergesteinen unterlagert.

Die Sondierung wurde bis 2,05 m u. GOK abgeteuft und gem. /3/ aufgenommen, zusätzlich erfolgte noch eine Vertiefung **bis 3,15 m u.GOK** mittels Grabbohrer; angetroffen wurde eine (Mullmoder-Norm-)Parabraunerde aus Schluff über skelettführendem Sand. Im Bereich des Bt-Horizonts, von 0,7 bis 0,9 m u.GOK, finden sich Hinweise auf Stauwasser, typisch für Tonanreicherungshorizonte, wobei ein Teil der Oxide aus dem Ausgangsgestein (tertiäre Sande) geerbt sein könnte.



Abbildung 3-1: Redox-Merkmale im Bt-Horizont der Sondierung 1, ein Teil der Rotfärbung könnte auch auf Hämatit-Bildung im Tertiär (tropische Verwitterung) zurückzuführen sein

Ab 1,35 bis 2,05 m u. GOK sind sehr schwache Redox-Merkmale nachweisbar, der Boden ist feucht bis sehr feucht (feu3 – feu4). **Bis Endteufe 3,15 m wurde kein freies Gw angetroffen** (überprüft mittels Lichtlot). Daher kann ausgeschlossen werden, dass es sich um einen Go-Horizont handelt, da GwSchwankungen >1m für ein kleines Gewässer wie den *Mühlgraben* unrealistisch sind. Die Kapillare Aufstiegshöhe für den Grenzflurabstand, bei einer kapillaren Aufstiegsrate von 0,3 mm/d und einer Wasserspannung von pF 4 an der Untergrenze des effektiven Wurzelraums, beträgt für die Bodenart St2 1,5 m /3/. Die Endteufe

befindet sich also entweder im offenen Kapillarraum oder oberhalb der vertikalen Wasserscheide (vgl. Abbildung 3-2).

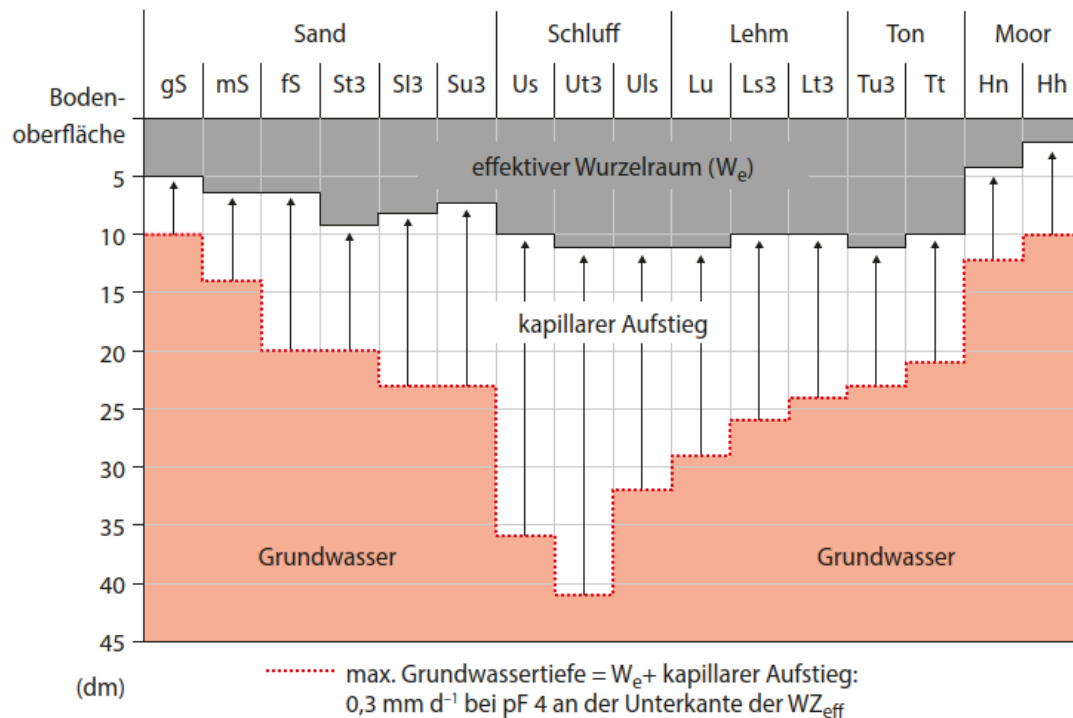


Abbildung 3-2: Kapillarer Grundwasseraufstieg für verschiedene Bodenarten bei einer angenommenen effektiven Durchwurzelungstiefe von bis zu 1 m im grundwasserbeeinflussten Boden aus /3/ S. 498

3.2 Sondierung 2

Die Lage der e' KRB Sondierung kann Anlage 1.1 entnommen werden. Nach GK25 wurde sie in „Jüngere Braunkohlenstufe; Ton“ abgeteuft, gem. BFD50 sind dort „Pseudogley-Parabraunerden aus 3 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über 3 bis 8 dm Fließerde (Mittellage) über Fließschutt (Basislage) mit Ton (Tertiär) oder Anstehendem“ verbreitet.

Die Sondierung wurde bis 1,6 m u. GOK abgeteuft, danach war trotz Wacker-Hammer und Reduzierung des Sondendurchmessers auf 40 mm kein Bohrfortschritt mehr möglich, und gem. /3/ aufgenommen. Angetroffen wurde eine (Moder-)Pseudogley-Parabraunerde aus Schluff über Lehm über skelettführendem Ton über Skelettton“. Ab 0,8 m u.GOK wurde Kalk, teilw. als Konkretionen angetroffen, der Boden war **bis Endteufe 1,6 m trocken bis schwach feucht**.



Abbildung 3-3: Kalkkonkretionen im Bt-Sd-Horizont der Sondierung 2

Aufgrund der niedrigen Bodenfeuchte sowie dem Fehlen von Redoxmerkmalen ab 1,5 m u.GOK ist es aus gutachterlicher Sicht äußerst unwahrscheinlich, dass in den nicht erkundeten restlichen 40 cm resp. 20 cm (vgl. Kapitel 1) noch ein GwEinfluss besteht. Diese Tiefe wäre aufgrund der bindigen Bodenart und hohen Lagerungsdichte auch nur noch mit schwererem Bohrgerät (Kernbohrung) zu erreichen, was aufgrund der o.g. Punkte unverhältnismäßig erscheint.

Aufgrund der vor Ort angesprochenen Bodenart (Fingerprobe) wird von einem k_f -Wert der Tonschicht von ca. 10^{-7} bis 10^{-6} m/s /3/ ausgegangen, was sie gleichsam als vertikale Barriere gegen etwaige Schadstoffe ausweist.

4. Zusammenfassung und Empfehlung

In keiner der beiden Sondierungen ließen sich Hinweis auf Hangzugswasser oder Gw bis 3,15 resp. 1,6 m u.GOK nachweisen. Lediglich temporäres Stauwasser im Bereich der Bt-Horizonte (bindigere Bodenart) ist anhand der Redox-Merkmale ableitbar. Hieraus lässt sich aber nicht die Gefahr einer Tiefenverlagerung von Schadstoffen ableiten.

Im Gegenteil, bei der geplanten Bestattungstiefe von 0,7 bis 0,8 m u.GOK stellt die in der Sondierung 2 angetroffene Tonschicht eine wirksame Barriere zum Schutz tieferer Schichten dar. Obwohl hier die Ziel-tiefe von 2,0 m u.GOK nicht erreicht wurde, besteht aus gutachterlicher Sicht mit hinreichender Sicherheit ein ausreichender GwFlurabstand. Eine tiefere Erkundung in dieser Schicht ist u.E. nach nur mit unverhält-nismäßig hohem Aufwand möglich. Die in Anlage 1 ausgewiesenen GwBöden sind damit mit ausreichender Genauigkeit verifiziert

Wir empfehlen daher eine Orientierung der Grablegung an der Morphologie wie sie in Anlage 1.2 dargestellt ist, damit sollte ein ausreichender GwFlurabstand zu den Urnen gewährleistet sein.

Büro HG GmbH

Gießen, den 19.09.2024

Dipl.-Umweltwiss. M.Sc. Dr. Thomas Hanauer