

Hydrogeologisches Kartenwerk (HYK50)

Mit der hydrogeologischen Kartierung des Landes stellt das LBGR zusammengefasste und aktuelle Informationen über den hydrogeologischen Bau des Untergrundes bereit.

Besonders Behörden und Ingenieur-Unternehmen benötigen diese als Grundlage für Entscheidungen und Planungen, vordergründig zur NUTZUNG und zum Schutz des Grundwassers.

Der Maßstab 1:50.000 als Grundmaßstab im Regelblattschnitt der TK 50 entspricht dem Charakter ihrer Nutzung für detaillierte regionale Aussagen. Gearbeitet wird nach der im Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe erstmals 2001 ausgearbeiteten „Richtlinie zur Hydrogeologischen Bearbeitung des Landes Brandenburg im Maßstab 1:50.000“ (**LGRB 1995**). Zur Darstellung kommen grundwasserführende Schichten ab einer wassererfüllten Mächtigkeit von zwei Metern und geologische Bildungen ab einer Mächtigkeit von zwei Metern.

Hauptanliegen der Hydrogeologischen Kartierung ist neben der modellhaften Darstellung von Tiefenlage und Verbreitung der Grundwasserleiter die Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung der oberflächennahen Grundwasserleiter nach **HÖLTING ET AL. 1995**.

In Auswertung aller aktuell verfügbaren Bohrdaten, Erkundungsberichte sowie umfangreichen Kartenmaterials aus den Jahren vor 1990 (v.a. Lithofazieskarte Quartär (**CEPEK 1968**) und Hydrogeologische Karte der DDR (**VOIGT 1987**) werden dabei lithologisch, hydraulisch und letztendlich auch stratigraphisch zusammenhängende Grundwasserleiter (GWL, siehe Anlage 1) zu Grundwasserleiterkomplexen (GWLK) zusammengefasst (**HANNEMANN & MANHENKE 1995**; **MANHENKE 2002**). In Gebieten ohne geeignete Datengrundlage werden die geologischen Inhalte modellhaft interpretiert, sodass jede ausgehaltene Einheit mit Information belegt ist.

Während der oberflächennahe, weitgehend unbedeckte und somit gegenüber Schadstoffen aus Niederschlags-Sickerwasser meist ungeschützter Grundwasserleiterkomplex 1 (GWLK 1) vorrangig für Altlastenfragen im Fokus steht, handelt es sich bei den darunter abgelagerten, überwiegend bedeckten, also bis zu einem gewissen Grad geschützten, wasserführenden Sanden des Grundwasserleiterkomplexes 2 (GWLK 2) um den sogenannten „Hauptgrundwasserleiter“, der überwiegend für eine wasserwirtschaftliche Nutzung von Interesse ist.

Wo GWLK 1 und 2 miteinander in Kontakt stehen weisen sie das gleiche hydraulische Potential auf und ihre Grundwasserisohypsen sind identisch. In den Karten wird der Bezug zum jeweiligen GWLK über gestrichelte bzw. durchgezogene Linien hergestellt. In den Gebieten Brandenburgs, wo diese hydraulischen Verbindungen nicht auskartiert werden konnten, ist davon auszugehen, dass in GWLK 1 und 2 unterschiedliche Druckpotentiale ausgebildet sind. Da grundwasserleiterbezogene Wasserstandsdaten nur in Ausnahmefällen wurde die möglicherweise unterschiedliche Dynamik durch identische Grundwasserisohypsen schematisch gleichgesetzt.

Die Grundwasserleiterkomplexe 1 und 2 werden jeweils in einer separaten Karte mit unterschiedlichen Inhalten dargestellt. Der obere, weitgehend unbedeckte Grundwasserleiterkomplex in Karte 1 (HYK50-1) und der Hauptgrundwasserleiter in Karte 2 (HYK50-2). Auf beide bezieht sich eine dritte Karte, die Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HYK50-3). Die drei genannten, inhaltlich aufeinander aufbauenden zweidimensionalen Karten werden von senkrecht dazu verlaufenden Schnittdarstellungen (HYK50-S, siehe Abbildung 1) zu einem Kartenwerk komplettiert.

1. Karte des oberen weitgehend unbedeckten Grundwasserleiterkomplexes (HYK50-1)

Die Karte HYK50-1 stellt den oberen weitgehend unbedeckten Grundwasserleiterkomplex (GWLK1) einschließlich des oberflächlich anstehenden Geringleiters, der oberhalb des GWLK 2 auftritt, dar. Der GWLK 1 unterteilt sich in den Grundwasserleiter 1.1 (GWL 1.1) der Sande und Kiessande in den Urstromtälern und Niederungen und in den Grundwasserleiter 1.2 (GWL 1.2) der Sande und Kiessande in den höher gelegenen Hochflächen- und Sandergebieten. Ein Sonderfall stellt der in den Geringleiter eingelagerte Grundwasserleiter 2.0 (GWL 2.0) dar.

Weiterhin wird in der Karte HYK50-1 zwischen eher sandigen (weichselkaltzeitlichen) und eher bindigen (saalekaltzeitlichen) Geschiebemergeln und Schluffen in den Deckschichten unterschieden

Mit der Sedimentabfolge der glazialen Vereisungen in Brandenburg von den Altmoränenablagerungen im Süden zu den Jungmoränenablagerungen im Nordosten ändern sich die stratigrafischen Zugehörigkeiten in den Grundwasserleitern. Während in der Lausitz der gesamte Grundwasserleiterkomplex oberhalb des 2. Lausitzer Flözhorizontes dem GWLK 1 entspricht, sind es im zentralen Bereich Brandenburgs spätsaale- und weichselkaltzeitliche und im Norden Brandenburgs ausschließlich weichselkaltzeitliche Bildungen, aus denen sich der GWLK 1 zusammensetzt. Das bestimmende Element in der Kartierung des Grundwasserleiters 1 bleibt der Bezug zur Geländeoberfläche. Hier kann bei der Mehrheit der Vorfluter davon ausgegangen werden, dass sie im hydraulischen Kontakt mit dem oberen weitgehend unbedeckten Grundwasserleiter stehen. Für die Dynamik des GWLK 1 ist allgemein eine freie, ungespannte Grundwasseroberfläche charakteristisch. Unter ausreichend großer Bedeckung v.a. in den Hochflächen können sich in Ausnahmefällen jedoch auch gespannte bis schwache artesischen Druckverhältnisse ausbilden.

Wasserwirtschaftliche Inhalte der Karte HYK50-1 sind Wasserwerksstandorte und ihre Einzugsgebiete mit den genehmigten Fördermengen der einzelnen GWLK sowie Brunnengalerien und Abschnitte mit Uferfiltratgewinnung.

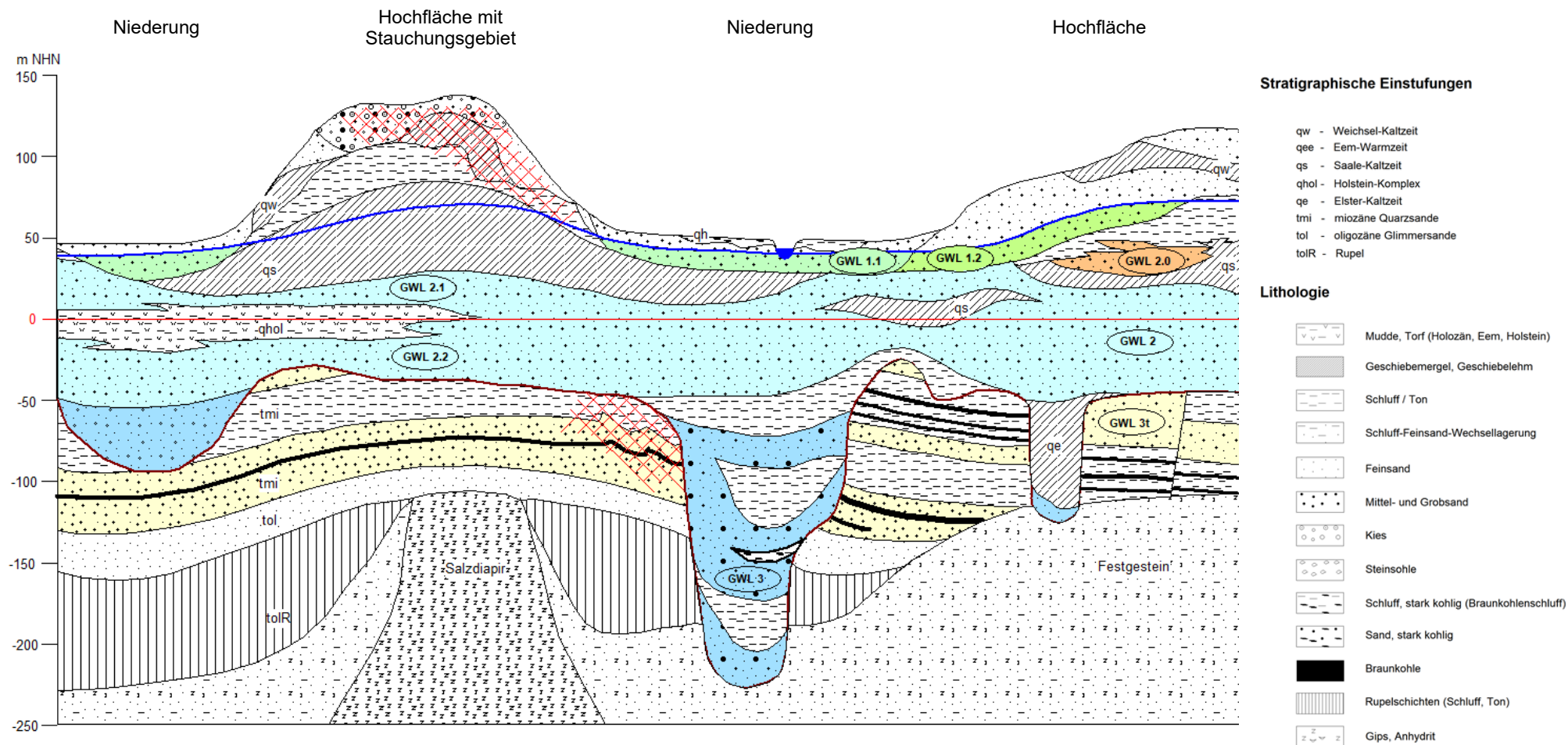


Abbildung 1 Schematischer Profilschnitt der HYK50 mit Darstellung der verschiedenen Grundwasserleiter (GWL)

2. Karte des weitgehend bedeckten Grundwasserleiterkomplexes (HYK50–2)

In der Karte HYK50-2 wird die Gesamtmächtigkeit des wassererfüllten bedeckten quartären Hauptgrundwasserleiters in sieben Mächtigkeitsklassen dargestellt.

In der Regel handelt es sich in Brandenburg dabei um den Grundwasserleiterkomplex unterhalb der saalekaltzeitlichen und oberhalb der elsterkaltzeitlichen Grundmoränen. In der Lausitz wird der Grundwasserleiterkomplex unterhalb des 2. Lausitzer Flözes als GWLK 2 eingestuft.

Aufgrund der meist zusammenhängenden Bedeckung durch Geringleiter sind die Grundwasserverhältnisse insbesondere in den Hochflächegebieten häufig gespannt.

Wenn der GWLK 2 durch aushaltende holsteinwarmzeitliche Schluffe und Diatomeenerden hydraulisch wirksam aufgespalten ist, wird ein oberer GWL 2.1 und ein unterer GWL 2.2 unterschieden.

Einen Schwerpunkt in der HYK50-2 bildet die grundwasserleiterbezogene Dokumentation von Bereichen, in denen anhand von Wasserproben ab einer Chlorid-Konzentration von 250 mg/l geogen-salinar beeinträchtigtes Grundwasser analysiert wurde. Die Aussage bleibt dabei nicht auf den GWLK 2 beschränkt, sondern reicht vom tiefliegenden, bedeckten GWLK 3 (Postrupel- bis elsterkaltzeitlichen Grundwasserleiter) zum oberflächennahen weitgehend unbedeckten GWLK 1.

Wasserwirtschaftliche Inhalte der Karte HYK50-2 sind Wasserwerksstandorte und ihre Einzugsgebiete, mit entsprechend genehmigter Förderleistung und Zuordnung zum GWLK, aus welchem die Entnahme/Förderung erfolgt.

Weiterhin finden sich in der HYK50-2 Inhalte, die den tieferen Untergrund betreffen. Das sind hydraulische Verbindungen zu tieferen Grundwasserleitern (GWLK 3 und GWLK 3t), Rupelfehlstellen und Salzstrukturen.

3. Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HYK50-3)

Unter der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung wird das Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen aus Niederschlags-Sickerwasser verstanden. Maß des Rückhaltevermögens ist die Verweildauer des Sickerwassers in den grundwasserüberdeckenden Schichten.

Eine Konzeption zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ist durch den Ad-hoc-Arbeitskreis Hydrogeologie der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe erarbeitet worden (**HÖLTING ET AL. 1995**). Diese Konzeption ist Grundlage der Darstellung.

Unter Grundwasserüberdeckung (**DIN 4049-3**) wird der Gesteinskörper über der Grundwasseroberfläche (d.h. dem obersten zusammenhängenden Grundwasserstockwerk, das für Grundwassererschließungen nutzbar gemacht werden kann) verstanden.

Die Verweildauer des Sickerwassers hängt im Wesentlichen von der Mächtigkeit, der Durchlässigkeit und der pedologischen bzw. lithologischen Ausbildung der Grundwasserüberdeckung ab.

Bei der Beurteilung der Schutzfunktion werden die Böden und die tiefere Überdeckung unterhalb des Bodens getrennt bewertet. Beide Bereiche sind durch die Sickerwassermenge, die die Untergrenze des durchwurzelbaren Bodenraumes verlässt, miteinander verknüpft.

Schwebende Grundwasserstockwerke können die vertikale Schadstoffverlagerung in den tieferen Untergrund zeitlich verzögern oder verhindern. Auch schließen artesischen Druckverhältnisse das Eindringen kontaminierten Sickerwassers in den Grundwasserleiter weitgehend aus. Diese örtlichen Besonderheiten, von denen ein zusätzlicher Schutz des Hauptgrundwasserleiters ausgeht, werden bei der Bewertung durch pauschale Zuschläge berücksichtigt.

Die Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erfolgt mittels eines Punktesystems, wobei eine hohe Punktzahl eine hohe Schutzfunktion bedeutet. Der Punktwert für die Schutzfunktion setzt sich aus den Punktwerten für folgende vier Schutzparameter zusammen:

1. der Schutzfunktion des Bodens, errechnet aus einem Punktwert für die nutzbare Feldkapazität n_{FK} und der Sickerwassermenge als Faktor,
2. der Schutzfunktion der tieferen Grundwasserüberdeckung, ermittelt nach der Gesteinsart mit einem Punktwert und der Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung in m,
3. einem Schutzparameter bei schwebenden Grundwasserstockwerken mit Quellaustritten,
4. einem Schutzparameter bei artesischen Druckverhältnissen.

Der Schutzparameter S1 für den Boden wird aus dem Produkt $B \times W$ gebildet. Dabei wurden für den Punktwert B die Böden nach der nutzbaren Feldkapazität bewertet. Für B sind in Brandenburg vier verschiedene Abstufungen möglich. Eine hohe Punktzahl entspricht einer relativ langen Sickerwasser-Verweilzeit.

4. Hydrogeologische Schnitte (HYK50-S)

Die hydrogeologischen Schnitte erfassen das gesamte süßwasserführende Lockergebirge von der Geländeoberkante bis zum Rupelton. Ausgegeben werden die Schnitte blattbezogen im Regelblattschnitt der TK 50 im gleichmäßigen Abstand von 5 km in West-Ost-Richtung. Ihre Spurlinien entlang des Gauß-Krüger-Netzes ("Hochwerte") verlaufen somit in 2,5 km Abstand zu den Geologischen Schnitten der Lithofazieskarte Quartär. Für jedes Kartenblatt liegen jeweils 4-5 Profilschnitte, mittlerweile im geografischen Lagerbezugsystem ETRS89/UTM georeferenziert, vor.

Innerhalb des Kartenwerkes verschaffen die Schnittdarstellungen in ihrer vertikalen Erstreckung den umfassendsten Einblick in die Lagerungsverhältnisse und Mächtigkeitsverteilungen der Grundwasserleiterkomplexe inklusive ihrer hydraulischen Verbindungen, Tiefenlage und Verbreitung der über-, unter- und zwischenlagernden Geringleiter und deren sandige Einlagerungen über die Ausdehnung von quartären Ausräumungszonen, Randsenken oder die Tiefenlage der Quartärbasis. Nicht wasserfüllte Sande sowie die Verbreitung der Geringleiter/Stauer werden in den Profilschnitten farblos dargestellt. Für die GWLK wurden im Schnitt die Farben der Kartendarstellungen übernommen.

Dort wo es die morphologische Situation erlaubt, wurde für die Schnittkonstruktion auch auf Bohrerergebnisse von bis zu 1000 m in seltenen Fällen auch bis zu 2000 m Entfernung gelegenen Bohrerergebnissen zurückgegriffen und auf die Schnittlinie projiziert.

Literaturverzeichnis

5. Literaturverzeichnis

CEPEK, A. (1968): Projekt Lithofazieskarte Quartär für die angewandte Geologie, Berlin.

DIN 4049-3 (1994): Hydrologie Teil 3 -Begriffe zur quantitativen Hydrologie. Normenausschuss Wasserwesen(NAW)im DIN Deutschen Institut für Normung e.V., 1994, Beuth Verlag, Berlin

HÖLTING, B., HAERTLÉ, T., HOHBERGER, K.-H., NACHTIGALL, K. H., VILLINGER, E., WEINZIERL, W., WROBEL, J.-P. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. In: Geologisches Jahrbuch Reihe C 63, S. 5-24.

LGRB (2001): Richtlinie zur Hydrogeologischen Bearbeitung des Landes Brandenburg im Maßstab 1 : 50.000, Kleinmachnow.

MANHENKE, V., REUTTER, E., LIMBERG, A., LÜCKSTÄDT, M., NOMMENSEN, B., SCHLIMM, W., TAUGS, R., VOIGT, H.-J. (2001): Hydrostratigrafische Gliederung des nord- und mitteldeutschen känozoischen Lockergesteinsgebietes. In: Zeitschrift für Angewandte Geologie 47 (1), S. 146–153.

MANHENKE, V. (2002): Hydrostratigraphische Gliederung der känozoischen Lockergesteine von Brandenburg. In: Brandenburg. Geowiss. Beitr. 9 (1/2), S. 59–64.

VOIGT, H.-J. (HRSG.) (1987): Hydrogeologisches Kartenwerk der DDR 1:50.000, Berlin.

Anhang 1 Hydrostratigraphie Norddeutschland, Känozoikum – Grundtabelle (MANHENKE ET AL. 2001)

Hydrogeol. Einheiten	Lithologische Ausprägung (überwiegend)	Lithologische / Lithogenetische Einheit	Durchlässigkeitsklasse	Stratigraphie				
0	Abraum, Bauschutt, Müll	Künstliche Aufschüttung oder Auffüllung, Tagebau verfüllt	2 – 7	Holozän				
H1	Torf, Schluff, Lehm	Hoch- und Niedermoortorf, Anmoor, Auelehm, Klei	5 – 7	Holozän				
L1	Sand, Kies, Travertin	Auesande, Dünenande, Flugsande , Flussschotter der Niederterrasse, Niederungssande, Schmelzwasserablagerungen, Quell- und Wiesenkalke	2 – 4	Holozän, Pleistozän, Weichsel				
H2	Geschiebemergel	Weichsel-Grundmoränen	5 – 6	Pleistozän, Weichsel				
L2	Sand, Kies	Schmelzwasserablagerungen der Nachschüttphase Saale bis Vorschüttphase Weichsel, Flussschotter	2 – 4	Pleistozän, Saale bis Weichsel				
H3	Geschiebemergel, Schluff, Ton	Saale- Geschiebemergel -Komplex/ Beckenschluffe, mächtige Schmelzwasserablagerungen zwischen Warte- und Drenthemoränen bilden den LH3	5 – 7	Pleistozän, Saale				
L3	Sand, Kies	Schmelzwasserablagerungen, Nachschüttphase Elster bis Vorschüttphase Saale, Flussschotter der Mittelterrasse, z.T. eingelagerte holsteinzeitliche Schluffe teilen den L3 in L3.1 und L3.2	2 – 4	Pleistozän, Elster bis Saale				
H4	Geschiebemergel/ Schluff, Ton	Lauenburger Ton, Elster - Geschiebemergel/ / Beckenschluff	5 – 7	Pleistozän, Elster				
L4.1	Sand, Kies	Schmelzwasserablagerungen , Flussschotter	2 – 4	Pleistozän, Elster				
L4.2	Sand, Kies	Sandige Schmelzwasserablagerungen in tiefen Rinnen	2 – 4	Pleistozän, Elster				
L4.3	Sand	Kaolinsande, Glimmerfeinsand des Pliozän und Ober-Miozän, Gößlower Schichten, Sande der Raunoer Schichten	2 – 4	Tertiär, Pliozän,Miozän				
H5	Ton, Schluff, Braunkohle	Oberer Glimmerton, Schluffe/ Tone der Pritzierer Schichten, Lausitzer Flöz 1, Schluffe der Raunoer Schichten, Bockuper Schichten, Lausitzer Flöz 2, zwischen LF1 und LF2 liegen die Oberen Briesker Sande LH5	5 – 7	Tertiär, Miozän				
L5	Sand	Obere Braunkohlensande / marine Sande (Sande der Oxlund-Schichten), Untere Malliäer Schichten, Untere Briesker Schichten	3 – 4	Tertiär, Miozän				
H6	Ton, Schluff	Hamburg-Ton, Lausitzer Flöz 3, Schluffe der Oxlund-Schichten, Schluffe der Mittenwalder/Spremlinger Schichten	5 – 7	Tertiär, Miozän				
L6	Sand	Untere Braunkohlensande / marine Sande (Sande der Behrendorf- und der Vierlande-Schichten), Mölliner Schichten (Quarzsandhorizont), Brooker Schichten, Sande der Mittenwalder/Spremlinger Schichten	3 – 4	Tertiär, Miozän				
H7	Ton, Schluff, Braunkohle	Unterer Glimmerton, (Schluffe der Behrendorf- und der Vierlande-Schichten), Decktonfolge, Bitterfelder Deckton, 4. Miozäner Flözhorizont, Bitterfelder Flöz	5 – 7	Tertiär, Miozän				
L7	Sand	Marine Chatt-Sande (Grafenberg-Schichten), Cottbuser Schichten, Glimmersande	3 – 4	Tertiär, Oligozän				
H8	Ton, Schluff, Braunkohle	Rupelton / Chatt-Schluffe, Sülztorfer Schichten Calauer/Gröberser Flözhorizont	5 – 7	Tertiär, Oligozän				
L8	Sand, Sand(-stein)	Neuengammer Gassand, Rupelbasissand, Obere Schönewalder Schichten, Zörbiger/Beckwitzer Schichten, Calauer Schichten, Kalksandstein, Genthiner Schichten	3 – 4	Tertiär, Oligozän, Eozän				
		Grundwasserhemmer		Grundwasserleiter				
Durchlässigkeitsklasse		7/VII	6/VI	5/V	4/IV	3/III	2/II	1/I
Durchlässigkeit		äußerst gering	sehr gering	gering	mäßig	mittel	hoch	sehr hoch
k _f -Wert – Bereich (m/s)		≤10 ⁻⁹	>10 ⁻⁹ -10 ⁻⁷	>10 ⁻⁷ -10 ⁻⁵	>10 ⁻⁵ – 10 ⁻⁴	>10 ⁻⁴ – 10 ⁻³	>10 ⁻³ – 10 ⁻²	>10 ⁻²

