

Gutachterliche Stellungnahme über die Auswirkung des neuen Grubenwasseranstiegsniveaus in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück der RAG AG im Hinblick auf die vorhandenen Wasserversorgungsanlagen

Auftraggeber: RAG Aktiengesellschaft
Im Welterbe 10
45141 Essen

Auftrag: Auftrag vom 17.05.2021

Bestellnummer: 5432923/A17/DA

Gutachter: Prof. Dr. W. G. Coldewey

Datum: 30.06.2021

Diese gutachterliche Stellungnahme besteht aus 12 Seiten und 3 Anlagen.



Inhalt

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	2
2.	Methodik.....	2
3.	Geologie	4
4.	Hydrogeologie	6
5.	Kriterien.....	8
6.	Ergebnisse	9
7.	Zusammenfassung	10
8.	Literatur.....	12

Anlagen

Anlage 1: Topographie der Grubenwasserprovinz Carolinenglück

Anlage 2: Geologie in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück

Anlage 3: Brunnen und Geologie in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die RAG AG plant eine Erhöhung des Grubenwasseranstiegsniveaus in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück auf -550 m NHN.

Mit Schreiben vom 17.05.2021 wurde die Prof. Dr. Coldewey GmbH von der RAG AG beauftragt, eine „Gutachterliche Stellungnahme über die Auswirkung des neuen Grubenwasseranstiegsniveaus in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück der RAG AG im Hinblick auf die vorhandenen Wasserversorgungsanlagen“ zu erstellen.

Die Beurteilung möglicher Einflüsse von Explorationsbohrungen und/oder Schächten ist nicht Bestandteil dieser gutachterlichen Stellungnahme.

2. Methodik

Bereits in den Jahren 2009 - 2011 wurden vom Unterzeichner gutachterliche Stellungnahmen zum Grubenwasseranstieg in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück erstellt:

- Gutachterliche Stellungnahme zu den Auswirkungen des Grubenwassereinstaus im Wasserhebungsbereich Carolinenglück der RAG AG auf Brunnen im Deckgebirge (Westfälische Wilhelms-Universität, Münster) (08.02.2010),
- Gutachterliche Stellungnahme zu den Auswirkungen des Grubenwassereinstaus im Wasserhebungsbereich Carolinenglück der RAG AG unter besonderer Berücksichtigung der Teilprovinz Carolinenglück Ost (Westfälische Wilhelms-Universität, Münster) (14.10.2011).

Für die Erstellung dieser gutachterlichen Stellungnahme wurden aktuelle Daten zur Geologie und den Brunnenstandorten bei den zuständigen Fachbehörden eingeholt.

Um diese Brunnen zu identifizieren, wurden die Schichtenverzeichnisse von Tiefbohrungen und Schächten sowie Geologische Karten (HEWIG et al. 2006) ausgewertet und aus diesen Daten die Unterkante der Emscher-Formation im Untersuchungsgebiet bestimmt (Anlage 2).



Die Grubenwasserprovinz Carolinenglück umfasst eine Fläche von 229 km². Um auch die Brunnen im Randbereich der Grubenwasserprovinz zu erfassen, wurde für die Abschätzung der Auswirkungen auf die Wasserversorgungsanlagen vorsorglich eine Pufferzone von 1 km um die Grubenwasserprovinz Carolinenglück festgelegt. Die Gesamtfläche des Untersuchungsraumes beträgt somit ca. 332 km² (Anlage 1).

Die Unteren Wasserbehörden bzw. die zuständigen Stellen der Kreise und kreisfreien Städte wurden kontaktiert und Daten zu den vorhandenen Brunnen abgefragt. Vom Geologischen Dienst NRW wurde für das Untersuchungsgebiet ein Auszug aus der Brunnen-Datenbank angefordert.

Zur Ermittlung der Lage ehemaliger, heute stillgelegter Brunnen im Untersuchungsgebiet wurden die Wasserwirtschaftlichen Karten des Hydrologischen Kartenwerkes der Westfälischen Berggewerkschaftskasse Bochum (WBK) digitalisiert und Grundwasserentnahmen lagemäßig erfasst. Weitere Brunnendaten aus dem Archiv der DMT GmbH & Co. KG, Essen, wurden ebenfalls eingearbeitet.

Ergänzend wurden für die Recherche folgende Kreise und kreisfreie Städte kontaktiert und Brunnendaten abgefragt:

- Kreis Recklinghausen,
- Kreis Unna,
- Stadt Bochum,
- Stadt Dortmund,
- Stadt Herne.

Insgesamt sind im Untersuchungsgebiet 506 Brunnen bekannt.

Fehlende Angaben der Geländeoberfläche im Bereich der Brunnen wurden anhand der Höhenangaben in der Topographischen Karte i. M. 1:10.000 ergänzt und die Endteufe (m NHN) anhand der Bohrtiefe berechnet. Für einige flache Brunnen liegen keine Bohrtiefen vor.



Bei der Datenauswertung ist zu beachten, dass es aufgrund der Vielzahl der Datenquellen zu Doppelnennungen der Brunnen kommen kann. Eine Übereinstimmung lässt sich aufgrund der zur Verfügung stehenden Bezeichnungen und Koordinaten nicht zweifelsfrei klären.

Sämtliche Brunnen in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück wurden in einer Übersichtskarte dargestellt (Anlage 3).

3. Geologie

Der generelle Aufbau der geologischen Schichten ist Abbildung 1 zu entnehmen. Im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes streichen die Schichten des Oberkarbon an der Tagesoberfläche aus. Im Hangenden dieser Schichten liegt diskordant das Deckgebirge aus Cenoman, Turon, Coniac, Santon und Quartär. Die Sedimente der Oberkreide in einer küstennahen stratigraphischen Ausbildung streichen saumförmig im Süden des Untersuchungsgebietes aus (Anlage 2).

Oberflächennah stehen geringmächtige Schichten des Quartär bestehend aus Sanden und Schluffen an. In den Talauen kann die Mächtigkeit geringfügig ansteigen.

Die einheitlich tonigen Mergelsteine der Emscher-Formation (Coniac bis Unteres Mittelsanton) im Liegenden nehmen hinsichtlich ihrer Mächtigkeit, ihres Gesteinsaufbaues und ihrer hydrogeologischen Eigenschaften eine Sonderstellung ein (MICHEL 1995). Die obersten ein bis zwei Meter der Emscher-Formation sind zu einem tonigen Schluff bzw. schluffigen Ton verwittert und bilden einen Grundwassernichtleiter. Darunter können die Tonmergelsteine bis zu einer Tiefe von 30 m bis 50 m geklüftet und wasserführend sein. In diesen Horizonten wird die Emscher-Formation zur Wasserversorgung genutzt. Zum Liegenden werden die Klüfte seltener und sind schließlich vollständig geschlossen; es bildet sich ein Grundwassernichtleiter aus. Die Emscher-Formation dichtet – bei entsprechender Mächtigkeit und stratigraphischer Ausbildung – somit das obere Grundwasserstockwerk des höheren Santon und des Quartär gegen das tiefere Grundwasserstockwerk des Cenoman und Turon ab.



Unter der Emscher-Formation liegen Plänerkalke des Turon, die überwiegend aus kalkigen Mergelsteinen und tonigen Kalksteinen bestehen. In diese Abfolge sind örtlich zwei glaukonitische Grünsandsteinhorizonte der Duisburg-Formation – der blaugrüne Bochumer und der höhere, zumeist grüne Soester Grünsandstein – eingelagert. In Richtung Osten geht der Bochumer Grünsandstein in den Soester Grünsandstein über. Die genannten Grünsandsteinhorizonte schwanken in ihrer Mächtigkeit stark und halten räumlich nicht aus. Die festen Mergel- und Kalksteine des Turon sind geklüftet und wasserführend (KUKUK 1938).

Die darunter liegenden Schichten des Cenoman bestehen aus wasserführenden Kalksteinen und Kalkmergelsteinen, in die die glaukonitisch-mergelige Essen-Grünsand-Formation eingelagert ist. Diese bildet aufgrund ihrer mergeligen Ausbildung eine gering durchlässige Trennschicht zum unterlagernden Oberkarbon. An der Basis des Cenoman tritt zumeist ein geringmächtiges Transgressionskonglomerat aus Tonsteingeröllen, Schiefertonsteinen und Sandsteinen aus aufgearbeiteten Sedimenten des Karbons auf. Die Schichten der Oberkreide liegen diskordant auf den Schichten des Karbon.

Die Schichtenfolge des Karbon besteht im Wesentlichen aus einer Wechselfolge von Sand-, Schluff- und Tonsteinen mit zwischengelagerten Kohlenflözen.

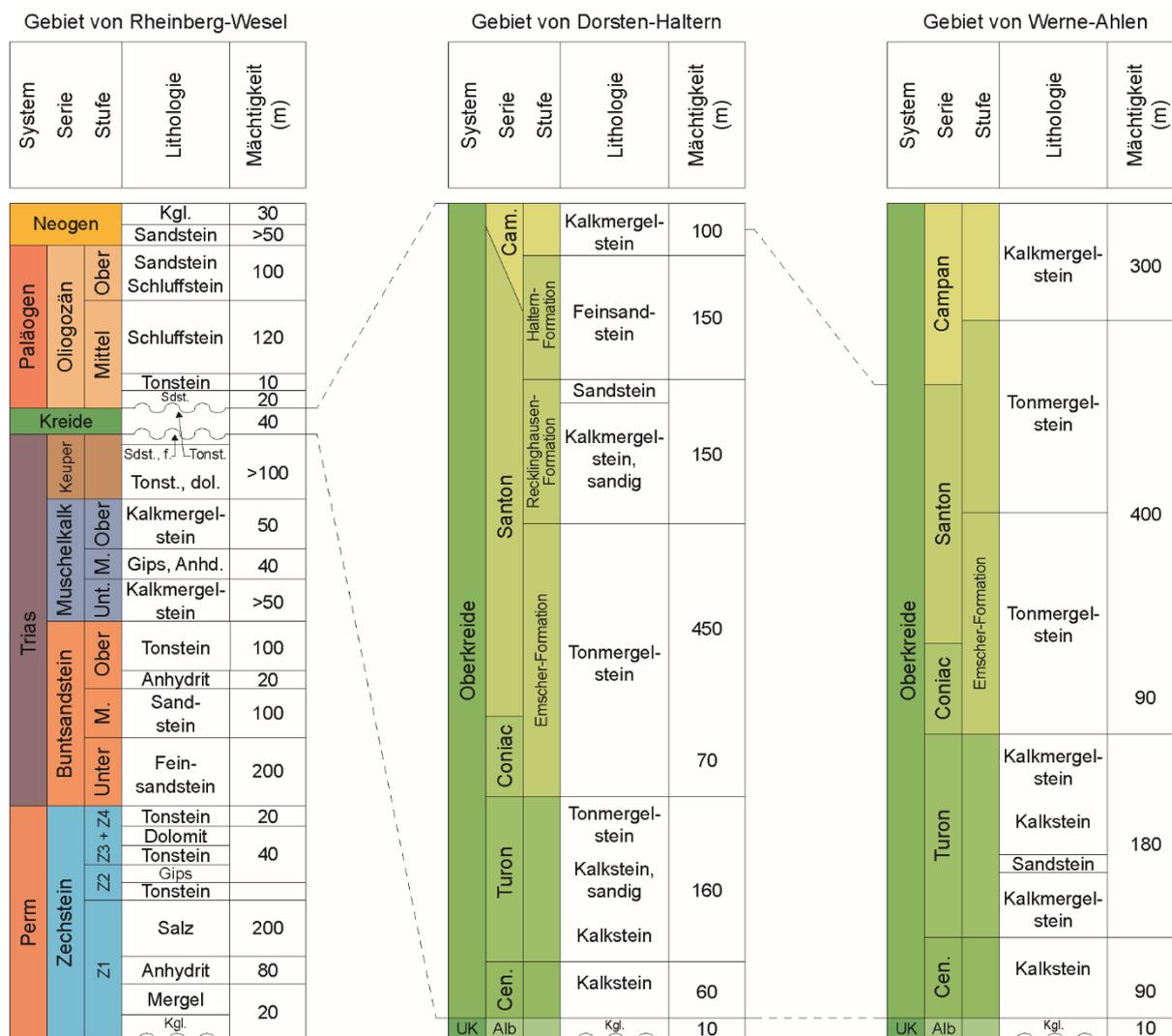


Abbildung 1: Stratigraphische Einheiten des Deckgebirges im Ruhrgebiet nach HAHNE & SCHMIDT (1983) aus RUDOLPH, MELCHERS & COLDEWEY (2008).

4. Hydrogeologie

Im Untersuchungsgebiet sind die Schichten der Emscher-Formation und die der Essen-Grünsand-Formation als Grundwasserstauer von hydrogeologischer Bedeutung.

Die abdichtenden Eigenschaften der Emscher-Formation im oberen Verwitterungshorizont und in den tieferen Partien sind für die Abschätzung der potentiellen Beeinträchtigung von Brunnenanlagen im Deckgebirge von wichtiger Funktion. Alle anthropogen erzeugten Weg-



samkeiten (z. B. Brunnen), die die Emscher-Formation durchteufen, stellen folglich eine Verbindung zwischen den o. g. Grundwasserleitern her. Der Verwitterungshorizont der Emscher-Formation dichtet das Quartär nach unten ab, der untere Teil der Emscher-Formation die Schichten des Turon und Cenoman. Im Bereich von Störungen innerhalb der Emscher-Formation kann es aufgrund der lithologischen Ausbildung zu einer Verschmierung der Störungsflächen, die eine natürliche Selbstabdichtung bewirkt, kommen. Die abdichtende Wirkung ist allerdings nur gegeben, wenn eine entsprechende tonig-mergelige Ausbildung besteht und eine hinreichende Mächtigkeit vorhanden ist.

Neuere Grundwassererkundungen im Zusammenhang mit der ökologischen Umgestaltung der Fließgewässer im Emschergebiet durch die Emscher-genossenschaft zeigten im Übergangsbereich der Emscher-Formation zum Labiatus-Mergel des Unterturon (heute Büren-Formation) in vielen Bereichen sogenannte Tiefenversickerungen, in denen Grundwasser aus dem obersten Grundwasserleiter in tiefere Stockwerke versickert. Die Bereiche erstrecken sich nach Norden bis zu einer Mächtigkeit der Emscher-Formation von ca. 50 m. Nördlich davon sind nur Tiefenversickerungen im Nahfeld von Bergbauschächten bekannt (mündliche Mitteilung Dr. Meßer, EWLW¹). Legt man zur Sicherheit eine Mächtigkeit (evtl. oberflächennah geklüfteter Bereich) von weiteren 50 m zugrunde, so kann nördlich einer Mächtigkeit der Emscher-Formation von über 100 m ein hydraulischer Kontakt zu den tieferen Grundwasserleitern ausgeschlossen werden. Die Linien gleicher Mächtigkeit der Emscher-Formation im Bereich 50 m, 100 m und 150 m sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Sofern die Essen-Grünsand-Formation des Cenoman in entsprechender Mächtigkeit und stratigraphischer Ausbildung vorliegt, ist eine Abdichtung der Oberkreide-Schichten gegenüber dem Karbon gegeben. Die Essen-Grünsand-Formation stellt im zentralen Ruhrrevier einen Wasserstauer dar. Dieser Umstand bestätigte sich in der Vergangenheit durch zahlreiche

¹ Der Gesamtbericht der Emscher-genossenschaft zum Förderprojekt der Stiftung Forum Bergbau Wasser „Auswirkungen eines ungehinderten Grubenwasseranstiegs sowie der Einstellung aller Poldermaßnahmen im Einzugsgebiet von Emscher und Lippe“ wird Ende 2021 veröffentlicht.



Wassereinbrüche aus den Schichten des Cenoman in das Karbon, die aufgrund der Verritzung der Essener-Grünsand-Formation durch deckgebirgsnahen Abbau zustande kamen (KUKUK 1938).

5. Kriterien

Für die Bewertung der Beeinflussung von Brunnen durch den Grubenwasseranstieg wurden zwei Kriterien zugrunde gelegt:

Unterkante Emscher-Formation und Essener-Grünsand-Formation

Das erste Kriterium stellt die Bohrtiefe in Bezug auf die Unterkante der Emscher-Formation und der Essener-Grünsand-Formation dar. Generell bildet die Emscher-Formation aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit im Untersuchungsgebiet eine geohydraulische Barriere zwischen dem oberen Grundwasserleiter (Quartär bis Obersanton) und dem unteren Grundwasserleiter (Turon, Cenoman, Karbon) (COLDEWEY & WESCHE 2017). Eine Beeinflussung von Brunnen, welche die Unterkante der Emscher-Formation durchteufen, ist durch einen Anstieg des salzhaltigen Grubenwassers potentiell möglich. Die Unterkante der Emscher-Formation wurde daher für jeden Brunnen in die Datenbank übertragen und mit der Höhe der Brunnensohle in m NHN verglichen.

Die Auswertung der Brunnentiefen sämtlicher Brunnen in den Grubenwasserprovinzen Carolinenglück ergab, dass nur wenige Brunnen die Emscher-Formation durchteufen.

Die Essener-Grünsand-Formation ist aufgrund ihrer stratigraphischen Ausbildung und bei entsprechender Mächtigkeit als Grundwasserstauer anzusehen. Diese Schicht verhindert einerseits in unverritzten Bereichen Zuflüsse aus dem Cenoman und Turon in das Karbon, andererseits ermöglicht diese Ausbildung die Förderung von Grundwasser aus den darüberliegenden Schichten des Cenoman und Turon.



Tiefe der Brunnensohlen

Das zweite Kriterium stellt die Höhe der Brunnensohle in Bezug auf das neue Grubenwasseranstiegsniveau dar, das vom Auftraggeber mit -550 m NHN angegeben wird (RAG AG 2021).

6. Ergebnisse

Insgesamt konnten für das Untersuchungsgebiet (Wasserprovinz Carolinenglück mit 1 km-Pufferzone) 506 Brunnen ermittelt werden, die man aufgrund ihrer Lage wie folgt unterscheiden kann (Anlage 3):

- Emscher-Formation (dunkelgrüne Flächenfarbe) (471 Brunnen),
- Turon (mittelgrüne Flächenfarbe) (17 Brunnen),
- Cenoman (hellgrüne Flächenfarbe) (8 Brunnen),
- Karbon (graue Flächenfarbe) (3 Brunnen).

Ein Großteil der Brunnen durchteuft die Emscher-Formation nicht und ist im Bereich der Kluftzone der Emscher-Formation bzw. innerhalb der quartärzeitlichen Deckschichten verfiltert (Anlage 3, dunkelgrüne Punkte, 471 Brunnen). Einige Brunnen liegen außerhalb der Verbreitung der Emscher-Formation im Turon, Cenoman und Karbon (gelbe Punkte, 28 Brunnen).

Sieben Brunnen durchteufen die Emscher-Formation (Anlage 3, rote Punkte). Es handelt sich hierbei um Brunnen folgender Betriebe:

- Rain Carbon Inc. (früher Rütgerswerke) (Castrop-Rauxel) (stillgelegt),
- Gewerbepark Hibernia (Herne-Holsterhausen) (stillgelegt),
- Alma Hoppe (Bochum) (Nutzung nicht bekannt),
- Szczepek (Bochum-Wattenscheid) (Nutzung nicht bekannt),
- Coca-Cola (Bochum-Riemke, 2 Brunnen) (stillgelegt),
- Herzog Mineralbrunnen Schäfer Betriebsgesellschaft mbH (Bochum-Riemke).



Angaben über eine mögliche Verfüllung der o. g. Brunnen nach Stilllegung der Betriebe liegen zur Zeit nicht vor.

Aufgrund der Teufen der vorhandenen Brunnen und des angegebenen neuen Grubenwasseranstiegsniveaus ist keine Beeinträchtigung der Brunnen in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück zu besorgen.

Die Herzog Mineralbrunnen Schäfer Betriebsgesellschaft mbH produziert – als einer der wenigen übriggebliebenen Betriebe – Mineralwasser und besitzt fünf Brunnen im Labiatus-Mergel (Unterturon) sowie weitere in der Emscher-Formation. Hier empfiehlt es sich, eine angemessene Beweissicherung durchzuführen.

7. Zusammenfassung

Mit Schreiben vom 17.05.2021 wurde die Prof. Dr. Coldewey GmbH von der RAG AG beauftragt, eine „Gutachterliche Stellungnahme über die Auswirkung des neuen Grubenwasseranstiegsniveaus in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück der RAG AG im Hinblick auf die vorhandene Wasserversorgungsanlagen“ zu erstellen.

Die Beurteilung möglicher Einflüsse von Explorationsbohrungen und/oder Schächten ist nicht Bestandteil dieser gutachterlichen Stellungnahme

Es wurde eine Recherche der Brunnen im Bereich der Grubenwasserprovinz Carolinenglück der RAG AG durchgeführt. Es wurden insgesamt 506 Brunnen im Untersuchungsgebiet (Wasserprovinz Carolinenglück mit 1 km-Pufferzone) ermittelt. Zur Bewertung, ob diese Brunnen unterhalb der Emscher-Formation verfiltert sind, wurden die Endteufen der Brunnen im GIS mit der Basis der Emscher-Formation verschnitten.



Für die Beurteilung einer möglichen Beeinflussung der Brunnen durch das neue Grubenwasseranstiegsniveau wurden zwei Kriterien herangezogen. Zum einen ist für die Beeinflussung entscheidend, ob ein Brunnen die geohydraulische Barriere der Emscher-Formation und der Essener-Grünsand-Formation durchteuft. Zum anderen ist der Abstand zwischen der Brunnensohle zum neuen Grubenwasseranstiegsniveau von Bedeutung.

In der Grubenwasserprovinz Carolinenglück fördern bzw. förderten insgesamt sieben Firmen Wasser aus Brunnen, die die Emscher-Formation durchteufen.

Aufgrund der Teufen der vorhandenen Brunnen und des angegebenen neuen Grubenwasseranstiegsniveaus von -550 m NHN ist keine Beeinträchtigung der Brunnen in der Grubenwasserprovinz Carolinenglück zu besorgen.

Allerdings empfiehlt es sich, bei der Herzog Mineralbrunnen Schäfer Betriebsgesellschaft mbH eine angemessene Beweissicherung durchzuführen.

Weiterhin wird empfohlen bei einem eventuellen weiteren Grubenwasseranstieg eine neue Einschätzung der Beeinflussung von Brunnen aufgrund der gesammelten Daten durchzuführen.

Münster, den 30.06.2021

Prof. Dr. Wilhelm G. Coldewey



8. Literatur

- COLDEWEY, W.G. & WESCHE, D. (2017): Hydrogeologische und gesteinsphysikalische Eigenschaften der Emscher-Formation im Hinblick auf den Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes. – Zeitschrift Grundwasser, Band 22, Heft 3, SS.175-183, 6 Abb., 1 Tab.; Berlin-Heidelberg (Springer Verlag).
- HAHNE, C. & SCHMIDT, R. (1982): Die Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. – 106 S., 88 Abb., 11 Tab., 1 Anl.; Essen (Verlag Glückauf).
- HEWIG, R., TEN THOREN, J., RAABE, T. & RÜTERKAMP, P. (2006): Ermittlung des wasserwirtschaftlichen Konfliktpotentials und Entwicklung eines Monitoring-Systems für den Wiederanstieg von Grubenwässern – Bericht AP 1 und AP 2. – F+E-Vorhaben DSK-Kenn-Nr. FE 0274 0000: 78 S., 15 Anh., 8 Anl.; Essen (DMT).
- MICHEL, G. (1995): Grundwasser – Dargebot, Nutzung und Gefährdung. – In: HILDEN et al. 1995: Geologie im Münsterland: 118-127, 5 Abb.; Krefeld.
- RAG AG (2021): Wasserhaltung Carolinenglück. – E-Mail von Dipl.-Ing. Breitenstein vom 17.03.2021; Herne.
- RUDOLPH, T., MELCHERS, C., COLDEWEY, W.G. (2008): Subsurface permeabilities in the German mining district. - Glückauf 144(12), 681–690; Essen.