

Anhang 1

zum Gutachten

zu den Bodenbewegungen im Rahmen des
stufenweisen Grubenwasseranstiegs im Bereich
der Wasserprovinz Carolinenglück

- Bewertung des Einwirkungspotenzials,
Betrachtungsniveau bis ca. -515 mNHN -

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

erstattet von

INGENIEURBÜRO HEITFELD - SCHETELIG GMBH

im Auftrag der RAG Aktiengesellschaft, Herne

Aachen, den 18. Februar 2019
mit Vorbemerkungen vom 17. Dezember 2019

1 Literatur

- ABELS, A., HIB, M. & MUTTERLOSE, J. (2010): Kreide-Zeit im GeoPark Ruhrgebiet.- GeoPark Themen, 5, 38 S., 22 Abb.; Krefeld (GD NRW).
- BAGLIKOW, V. (2003): Bergschäden nach Beendigung der Grubenwasserhaltung im tiefen Bergbau.- Das Markscheidewesen 110, Nr. 2, S. 45-49, 7 Abb., Verlag Glückauf; Essen.
- BAGLIKOW, V. (2010): Schadensrelevante Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs im Erkelenzer Steinkohlenrevier.- Schriftenreihe Inst. f. Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau an der RWTH Aachen, Heft 1-2010, 121 S., 84 Abb.; Aachen.
- BEKENDAM, R.-F. (2017): Prognose von Bodenhebungen über Steinkohlenwerken in Südlimburg/Niederlande infolge des Druckanstieges im Steinkohlen- und Deckgebirge.- 17. Altbergbau-Kolloquium, S. 118-130, 7 Abb., 4 Tab.; Freiberg.
- BUSCHENDORF, F., RICHTER, M. & WALTHER, H. (1957): Der Bleierzgang Christian Levin in Essen-Dellwig und Bottrop.- In: Monographien der Deutschen Blei-Zink-Erzlagerstätten, 1. Monographie: Die Blei-Zink-Erzvorkommen des Ruhrgebiets und seiner Umrandung, Lieferung 2, S. 163, 85 Abb., 16 Tab., 5-25 Taf.; Hannover.
- COLDEWEY, W. & WESCHE, D. (2017): Hydrogeologische und gesteinsphysikalische Eigenschaften der Emscher-Formation im Hinblick auf den Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes.- Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydro-

- geologie e.V. in der DGGV e.V., Band 22, Heft 3, S. 175-183, 6 Abb.; Springer Verlag GmbH, Heidelberg.
- DÖLLING, M. & JUCH, D. (2009): Strukturgeologische Modellvorstellungen zum Kreide-Deckgebirge im zentralen Münsterland.- Scriptum, 18, 43 S., 23 Abb., 4 Tab.; Krefeld.
- EMSCHERGENOSSENSCHAFT (2014): Wasserwirtschaft und Bergbau im Emschergebiet - Gestern, heute, morgen. - Präsentation der Emschergenossenschaft, RuhrGeoTag 2014, 30 Fol.; Bochum.
- GD NRW (HRSG., 1964): Die Kreide Westfalens - Ein Symposium.- Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, Band 07, 1964. 166 Abb., 35 Tab., 77 Taf.; Krefeld.
- GD NRW (HRSG., 1995): Geologie im Münsterland. - 50 Abb., 6 Tab., 1 Taf.; Krefeld.
- GRIGO, W., HEITFELD, M., ROSNER, P. & WELZ, A. (2007): Ein Konzept zur Überwachung der Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs im Ruhrgebiet.- 7. Altbergbau-Kolloquium, S. 250 - 269, 10 Abb.; Freiberg.
- HARNISCHMACHER, S. (2012). Bergsenkungen im Ruhrgebiet: Ausmaß und Bilanzierung anthropogeomorphologischer Reliefveränderungen. - Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 261, 176 S., 83 Abb., 6 Tab., großformatige Kt.-beil.; Leipzig.
- HEITFELD, K.-H., HEITFELD, M., ROSNER, P. & SAHL, H. (2003): Kontrollierter Grubenwasseranstieg im Aachener und Südlimburger Steinkohlenrevier.-

3. Aachener Bergschadenkundliches Kolloquium, H. 97, S. 71-85, 5 Abb.;
Aachen.

HEITFELD, M., ROSNER, P., MÜHLENKAMP, M. & SAHL, H. (2004): Bergschäden
im Erkelenzer Steinkohlenrevier. - 4. Altbergbau-Kolloquium, S. 281 - 295,
10 Abb.; Leoben (Österreich).

HEITFELD, M., ROSNER, P. & MÜHLENKAMP, M. (2014): Auswirkungen von Ge-
ländehebungen im Zuge des Grubenwasseranstiegs im Ruhrrevier - ein Ansatz
zur Bewertung der Risiken.- 14. Altbergbau-Kolloquium, S. 41 - 60, 8 Abb.;
Gelsenkirchen.

HEITFELD, M., DENYS, F., DE VENT, I., KLÜNKER, J. & ROSNER, P. (2015): Bewer-
tung der Risiken durch Spätfolgen des Steinkohlenbergbaus in Südlim-
burg/Niederlande.- 15. Altbergbau-Kolloquium, S. 130-146, 8 Abb.; Leoben.

HEITFELD, M., DENYS, F., KLÜNKER, J., ROSNER, P. & SPAANS, J. (2016): System-
atische Erfassung und Bewertung von Spätfolgen des Steinkohlenbergbaus in
Südlimburg/Niederlande.- Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, Vol. 161
(4), S. 156-163, 6 Abb.; Wien.

HEITFELD, M., ROSNER, P., KLÜNKER, J. & DENYS, F. (2016): Geotechnische An-
sätze für die Bewertung der Spätfolgen des Steinkohlenbergbaus in Südlimburg
(NL).- 34. Baugrundtagung, S. 263 - 271, 7 Abb.; Bielefeld.

HOTH, K., BRAUSE, H., DÖRUNG, H., KAHLERT, E., SCHULTKA, ST., VOLKMANN,
N., BERGER H.-J., ADAM, CH., FELIX, M. & WÜNSCHE, M. (2009): Die Stein-
kohlenlagerstätte Zwickau - Bergbaumonographie.- Veröffentl. des Sächsischen

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Bergbau in
Sachsen, Band 15, 160 S., 101 Abb., 20 Tab., Taf.; Freiberg.

HUSKE, J. (2006): Die Steinkohlenzechen im Ruhrrevier.- 3. überarb. und erw.
Aufl., Veröffentl. aus dem Bergbaumuseum Bochum, Nr. 144, 1.137 S.; Bo-
chum.

MELCHERS, C. (2008): Methan im südlichen Münsterland. Genese, Migration und
Gefahrenpotenzial.- Dissertation Universität Münster, 153 S., 62 Abb., 16 Tab.,
12 Anh.; Münster.

MÜLLER, W. (1982): Das Deckgebirge.- In: Hahne, C. & Schmidt, R.: Die Geolo-
gie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebirges: S. 72-98, 12 Abb.,
5 Tab.; Essen (Verl. Glückauf).

OBERSTE-BRINK, K. (1940): Die Frage der Bodenbewegungen infolge Bergbaus.-
Glückauf, 76, S. 249-256; Essen.

PÖTTGENS, J.J.E. (1985): Bodenhebung durch ansteigendes Grubenwasser.- The
Development Science and Art of Minerals Surveying, Proceedings 6th Interna-
tional Congress, International Society of Mine Surveying, vol. 2, p. 928 - 938;
Harrogate (GB).

ROSNER, P. (2011): Der Grubenwasseranstieg im Aachener und Südlimburger
Steinkohlenrevier - eine hydrogeologisch-bergbauliche Analyse der Wirkungs-
zusammenhänge.- Diss. RWTH Aachen, 194 S., 67 Abb., 7 Tab., 4 Anh.,
7 Anl.; Aachen.

- ROSNER, P., HEITFELD, M., SPRECKELS, V. & VOSEN, P. (2014): Auswirkungen von Geländehebungen im Zuge des Grubenwasseranstiegs im Ruhrrevier.- RuhrGeo Tag 2014, S. 153 - 177, 14 Abb.; Bochum.
- PROJECTGROUP GS-ZL (02.12.2016): Na-ijlende gevolgen steenkolenwinning Zuid-Limburg, Final report on the results of the working group 5.2.1 - ground movements.- Gutachten im Auftrag des niederländischen Wirtschaftsministeriums, 222 S., 128 Abb., 24 Tab., 5 Anh., 4 Anl.; Delft/Maastricht/Aachen.
- RUDOLPH, T., MELCHERS, C. & COLDEWEY, W.G. (2008): Subsurface permeabilities in the German mining district.- Glückauf, 144, Nr. 12, 9 S., 24 Abb.; Essen.
- SCHÄFER, A. (2015): Zur Verteilung der Bewegungen an der Tagesoberfläche nach Grubenwasseranstieg in einer Steinkohlenlagerstätte.- Veröffentlichung zur wissenschaftlich-technischen Tagung Energie und Rohstoffe 2015, 13 S., 8 Abb., 3 Tab.; Freiberg.
- WALLNER, O. (2009): Analyse bergbauinduzierter Bodenbewegungen und Seismizität während der Gewinnungs- und Flutungsphase einer komplexen Gangerz-lagerstätte.- Dissertation Tu Freiberg, 140 S., 95 Abb., 39 Tab., Freiberg.
- WEDEWARDT, M. (1995): Hydrochemie und Genese der Tiefenwässer im Ruhr-Revier.- DMT-Berichte aus Forschung und Entwicklung, H. 39, 250 S., 60 Abb., 10 Tab., 2 Anl.; Bochum.
- WREDE, V., STEUERWALD, K., DÖLLING, M., LENZ, A., HIB, M., SCHÄFER, I., HEUSER, H. & LEHMANN, K. (2010): Die Bohrungshavarie Kamen-Wasserkurl

aus geowissenschaftlicher Sicht.- Schr.-R. GDMB, 123: 53-67, Clausthal Zellerfeld.

ZIEGLER, M., GIESE, S., SCHAEFER, W. & FORKEL, C. (2007): Prognose sumpfbedingter Bodenbewegungen im Rheinischen Braunkohlenrevier.- Geotechnik 30, Nr. 1, S. 48–54, 10 Abb.; Essen (D).

2 Gutachten, Forschungsberichte

- U1 JÄGER, B., OBERMANN, P. & WILKE, F.L. (1990): Studie zur Eignung von Steinkohlenbergwerken im rechtsrheinischen Ruhrkohlenbezirk zur Untertageverbringung von Abfall- und Reststoffen.- Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Wasser und Abfall NW, 1. Band, S. 1 - 60, 2. Band: S. 1 - 267, 3. Band: S. 1 - 318, 4. Band: S. 1 - 79; 52 Anl.; Düsseldorf.
- U2 DMT (2008): Vorhersage der Grubengasfreisetzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wasseranstiegsszenarien nach Stilllegung von Bergbaustandorten - Teil B: Abgrenzung von Bereichen unterschiedlicher Gefährdung der Tagesoberfläche durch Gasaustritte in Abhängigkeit von Gasführung und Eigenschaften des Steinkohlen- und seines Deckgebirges.- F+E-Vorhaben im Auftrag der RAG AG, 25 S., 3 Abb., 1. Anh., 3. Anl.; (*Anhang und Anlagen 2 und 3 liegen nicht vor*); Essen.
- U3 IHS (27.02.2009): Untersuchungen zu den Ursachen von Geländehebungen bei der Flutung von Steinkohlenbergwerken sowie Bearbeitung von Progno-

- sen für das Ruhrrevier - 1. Bericht -.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 73 S., 1 Anh., 10 Anl., Aachen.
- U4 IHS (05.08.2010): Untersuchungen zu den Ursachen von Geländehebungen bei der Flutung von Steinkohlenbergwerken sowie Bearbeitung von Prognosen für das Ruhrrevier - 2. Bericht -.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 78 S., 2 Anh., 3 Anl., Aachen.
- U5 IHS (31.07.2012): Untersuchungen zu den Ursachen von Geländehebungen bei der Flutung von Steinkohlenbergwerken sowie Bearbeitung von Prognosen für das Ruhrrevier - 3. Bericht - Detailbetrachtung Bergwerk Königsborn.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 52 S., 7 Anh., 8 Anl., Aachen.
- U6 IHS (06.07.2015): Untersuchungen zu den Ursachen von Geländehebungen bei der Flutung von Steinkohlenbergwerken sowie Bearbeitung von Prognosen für das Ruhrrevier - 4. Bericht - Detailbetrachtung Bergwerk Westfalen.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 65 S., 6 Anh., 9 Anl., Aachen.
- U7 IHS (21.11.2013, Rev. a: 04.04.2014): Gutachten zu den Bodenbewegungen im Rahmen der stufenweisen Flutung der Zentralen Wasserhaltung Ost - Ausweisung von Risikobereichen und Monitoringkonzept - Anstiegsphase bis -605 mNHN -.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 91 S., 1 Anh., 14 Anl., Aachen.
- U8 RAG AG (08.2014): Konzept zur Optimierung der Grubenwasserhaltung der RAG Aktiengesellschaft für Nordrhein-Westfalen gemäß Erblastenvertrag zur Bewältigung der Ewigkeitslasten des Steinkohlenbergbaus der RAG AG

im Rahmen der sozialverträglichen Beendigung des subventionierten Steinkohlenbergbaus in Deutschland vom 14.08.2007.- 29 S., 8 Abb.; Herne.

- U9 IHS (19.02.2016): Gutachten zu den Bodenbewegungen im Rahmen des stufenweisen Grubenwasseranstiegs in den Wasserprovinzen Reden und Duhamel zu den Bodenbewegungen im Rahmen des stufenweisen Grubenwasseranstiegs in den Wasserprovinzen Reden und Duhamel Bewertung des Einwirkungspotenzials und Monitoringkonzept - Anstieg bis -320 mNHN - .- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 115 S., 5 Anh., 13 Anl., Aachen.
- U10 DR.-ING. MICHAEL CLOSTERMANN (14.12.2016): Bericht zum Monitoring tiefer Grundwassermessstellen in den Jahren 2012 bis 2016.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 17 S., 3 Anl.; Dortmund.
- U11 IHS (20.04.2017): Gutachten zu den Bodenbewegungen im Rahmen des stufenweisen Grubenwasseranstiegs im Bereich der Wasserprovinzen Lippe und Auguste Victoria - Ausweisung von potenziellen Einwirkungsbereichen und Monitoringkonzept - Anstiegsphase bis ca. -600 mNHN.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 128 S., 2 Anh., 14 Anl., Aachen.
- U12 IHS (29.03.2018): Gutachten zu den Bodenbewegungen im Rahmen des stufenweisen Grubenwasseranstiegs im Bereich der Wasserprovinzen Zollverein und Amalie - Bewertung von Gemeenschäden, Anstiegsphase bis ca. -525 mNHN.- Gutachten im Auftrag der RAG AG, 58 S., 1 Anh., 13 Anl., Aachen.

Die oben aufgeführten Unterlagen sind im Text mit der jeweiligen Ordnungsziffer zitiert.

3 Projektunterlagen RAG

- RAG (01.04.2014): Grubenwasserkonzept Großprovinz Lohberg. - Präsentation, 10 Fol.; Herne.

4 Topographische Karten

- Topographische Karten 1:100.000
Blatt C4306, Blatt C4706, Blatt C4310, Blatt C4710

5 Geologische Karten

Geologische Übersichtskarten

- Geologische Struktur - Deutscher Planungsatlas, Band Nordrhein Westfalen 1:500.000 (Akademie für Raumforschung und Landesplanung, 1975)
- Übersichtskarte der Münsterländer Oberkreide 1:300.000 (1964)
- Übersichtskarte der Oberkreide im Ruhrgebiet 1:100.000 (1964)
- Geologische Karte des Ruhrkarbons 1:100.000 (GD, 1982)
- Tektonische Karte der Emscher- und Essener Hauptmulde im mittleren Ruhrgebiet 1:100.000 (GD, 1980)
- Tektonische Karte der Lippe-Hauptmulde im östlichen Ruhrgebiet 1:100.000 (GD, 1980)
- Gangkarte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebirges 1:100.000 (Amt für Bodenforschung, 1955/56)

Geologische Karte von NRW 1:25.000

- GK25, Blatt 4307 Dorsten (1933)

- GK25, Blatt 4407 Bottrop (2000)
- GK25, Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr (1996)

Sonstige

- WBK Institut für Angewandte Geologie, Geotechnik und Umweltschutz (1990)
 - Untertagedeponie - Übersicht (1:100.000)
 - Untertagedeponie - Geologische Karte des rechtsrheinischen Ruhrgebiets, dargestellt an der Karbonoberfläche (1:100.000)
 - Untertagedeponie - Deckgebirge an der Karbonoberfläche (1:100.000)
 - div. geologisch - hydrogeologische Schnitte (Längenmaßstab 1:20.000)

**Geologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes
1 : 10 000 (1949-1954) - bereitgestellt durch die RAG**

- KO10, Blankenstein
- KO10, Bochum
- KO10, Bottrop
- KO10, Dinslaken
- KO10, DU-Ruhrort
- KO10, Duisburg
- KO10, Essen
- KO10, Gelsenkirchen
- KO10, Hamborn
- KO10, Hattingen
- KO10, Kapellen
- KO10, Katernberg
- KO10, Kettwig
- KO10, Königshardt
- KO10, Langenberg
- KO10, Moers
- KO10, Mülheim
- KO10, Oberhausen
- KO10, Repelen
- KO10, Velbert
- KO10, Werden
- KO10, Witten
- KO10, Witten-Annem

Daten GD NRW**Digitale Datensätze**

- NRW-Modell
 - Verbreitung Halterner Sande, Ober- und Unterkreide, Karbon
 - Isohypsen Karbonoberfläche
 - Isohypsen Quartärbasis
 - Geotektonische Störungen (Oberfläche Karbon und Kreide)
- Informationssystem Geologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes 1 : 10 000 [IS RK 10 KO]
 - ISRK10KO.gdb (File-Geodatabase), div. Feature-Classes:
 - Verbreitung der Steinkohlen-Flöze und Sandsteine
 - Isohypsen Karbonoberfläche
 - Geotektonische Störungen Karbonoberfläche
- Informationssystem Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000 [IS GK 50]
 - Geotektonische Störungen
 - Quartärbasis
 - Basis Emscher-Mergel
 - Basis Kreide
 - Isohypsenpläne
 - Quartärbasis
 - Basis Emscher-Mergel
 - Basis Kreide
 - Geologische Schnitte
 - Geologische Schichten im Karbon und Deckgebirge

- Geotektonische Störungen
- unterschiedliche Überhöhung (ohne, 5-fach und 25-fach)

6 Daten RAG

Digitale Datensätze

- Basisdaten (Provinzgrenzen, Boxgrenzen)
 - Großprovinz Lohberg zukuenftig.dwg
 - Großprovinz Lohberg-Ist.dwg
 - Großprovinz Lohberg_Boxen_Provinzen

- Abbau
 - Abbauflächen_Grossprovinz_Lohberg
 - Gebaute Mächtigkeit (neue_Version_ODBC.shp)

- Grubenwasser
 - Anstiegsprognose und Lotungsdaten (h1(t)_Arbeitsdatei_Lohb_-630_für IHS.xlsx); Stand 22.08.2018

Wasserhebungskarten

- BW Prosper Haniel, Wasserprovinz mit Lohberg.dwg
- Wasserheb-Zo-Emschermulde.dwg
- Wasserhebungsbereich-AM.dwg
- Wasserhebungsbereich-ca-Erweiterung.dwg
- ZWH Fürst Leopold, Wasserprovinz2016 mit AV.dwg

- Bodenbewegung
Unstetigkeiten_Grossprovinz_Lohberg
provinz_lo (GRID)
- Vermessung
HFP_Grossprovinz_Lohberg_1980-2016.xlsx
Vermessung.gdb (File-Geodatabase)
 - GWA_Ruhr_Messpunkte_20170629
 - TN_PH_2012

Sonstige Daten

- Übertritt von Prosper Haniel nach Lohberg
- Wasserstammbäume: Darstellung der Wasserhaltungsstandorte (Prosper Haniel, Carolinenglück, Amalie, Zollverein)