

Anhang 1
zum Gutachten

zu den Bodenbewegungen im Rahmen des
stufenweisen Grubenwasseranstiegs im Bereich
der Wasserprovinzen Zollverein und Amalie

- Bewertung des Einwirkungspotenzials,
Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN -

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

erstattet von

INGENIEURBÜRO HEITFELD - SCHETELIG GMBH

im Auftrag der RAG Aktiengesellschaft, Herne

Aachen, den 28. September 2018

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.
- COLDEWEY, W. & WESCHE, D. (2017): Hydrogeologische und gesteinsphysikalische Eigenschaften der Emscher-Formation im Hinblick auf den Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes.- Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie 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.

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 2

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 Geländehebungen 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.

HESEMANN, J. & PILGER, A. (1951): Der Blei-Zink-Erzgang der Zeche Auguste
Victoria in Marl-Hüls (Westfalen).- In: Monographien der Deutschen Blei-
Zink-Erzlagerstätten, 1. Monographie: Die Blei-Zink-Erzvorkommen des
Ruhrgebiets und seiner Umrandung, Lieferung 1, S. 7-184, 96 Abb., 7 Tab.,
4 Taf., 14 Textaf.; Hannover.

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

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 4

- 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 Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebirges: S. 72-98, 12 Abb., 5 Tab.; Essen (Verl. Glückauf).
- ROSNER, P. (2011): Der Grubenwasseranstieg im Aachener und Südlimburger Steinkohlenrevier - eine hydrogeologisch-bergbauliche Analyse der Wirkungszusammenhänge.- 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

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 5

zur wissenschaftlich-technischen Tagung Energie und Rohstoffe 2015, 13 S., 8 Abb., 3 Tab.; Freiberg.

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, 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-

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 6

- sen für das Ruhrrevier - 1. Bericht -.- Gutachten im Auftrag der RAG, 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, 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, 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, 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, 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

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 7

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, 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, 128 S., 2 Anh., 14 Anl., Aachen.
- U12 IHS (20.09.2018): Gutachten zu den Bodenbewegungen im Rahmen des stufenweisen Grubenwasseranstiegs im Bereich der Wasserprovinz Prosper-Haniel - Bewertung des Einwirkungspotenzials, Anstiegsphase bis ca. -630 mNHN.- Gutachten im Auftrag der RAG, 53 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.
- RAG (29.10.2015): Feinkonzept für die Planung einer Wasserhaltungsmaßnahme auf dem Bergwerk Auguste Victoria- Interne Stellungnahme, 32 S., 11 Tab., 7 Anl.; Herne.
- RAG (21.09.2016): Wassertechnisches Feinkonzept für die Aufgabe der untertägigen Zentralwasserhaltung Fürst Leopold und Umbau zum Sicherungsbrunnen. - Interne Stellungnahme, 9 S., 4 Abb.; Herne.

4 Topographische Karten

- Topographische Karten 1:100.000
Blatt C4306, Blatt C4310, Blatt C4706, 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 Essener Hauptmulde im östlichen Ruhrgebiet 1:100.000 (GD, 1988)
- Tektonische Karte der Emscher- und Essener Hauptmulde im mittleren Ruhrgebiet 1:100.000 (GD, 1980)

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im
Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 9

- Tektonische Karte der Emscher- und Essener 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 4308 Marl (1931)
- GK25, Blatt 4309 Recklinghausen (1933)
- GK25, Blatt 4407 Bottrop (2000)
- GK25, Blatt 4408 Gelsenkirchen (1928)
- GK25, Blatt 4409 Herne (1929)
- GK25, Blatt 4507 Mülheim an der Ruhr (1996)
- GK25, Blatt 4508 Essen (1989)

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, Kettwig
- KO10, Königshardt
- KO10, Langenberg

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im
Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 10

- KO10, Dinslaken
- KO10, DU-Ruhrort
- KO10, Duisburg
- KO10, Essen
- KO10, Gelsenkirchen
- KO10, Hamborn
- KO10, Hattingen
- KO10, Kapellen
- KO10, Katernberg
- 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

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im
Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 11

- 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)
 - Datenbank KVB-Modell Amalie (KVB_Poly_mit_Volumen_Amalie_2008)
- KVB-Daten
 - Abbildungen KVB-Modell Amalie
 - Berechnung des Resthohlraumvolumens Amalie (Hohlraum Amalie.xlsx)

WP Zollverein / WP Amalie - Einwirkungspotenzial von Bodenbewegungen im Rahmen des Grubenwasseranstiegs - Betrachtungsniveau bis ca. -525 mNHN Anh. 1, Seite 12

- Grubenwasser
 - Anstiegsprognose (h1(t)_Arbeitsdatei_Lohb_-630_für IHS.xlsx; Stand 08.2018)
 - Lotungsdaten von Beobachtungsschächten (Lotungen Großprovinz.xlsx, h_t_Großprovinz Lohberg.xlsx)
 - Mengen- und Qualitäten (Mengen und Qualitäten 2000-2017.xlsx)

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

- Raumbild Amalie
- Übertritt von Prosper-Haniel nach Lohberg
- Wasserstambäume: Darstellung der Wasserhaltungsstandorte (Prosper-Haniel, Carolinenglück, Amalie, Zollverein)
- Auszug DMT-Gutachten: Methodik Hohlraumberechnung KVB-Modell