

# Geologische Traverse von der Wurm-Mulde in die Niederrheinische Bucht (Exkursion G am 1. April 2016)

Geological traverse across the Wurm syncline  
to the Lower Rhine Embayment

Von CHRISTOPH HILGERS<sup>1</sup>

Mit 26 Abbildungen

Fahrtroute: Aachen – Würselen – Herzogenrath – Baesweiler – Aachen.

Top. Karten: TK 25 Bl. 5002 Geilenkirchen, 5102 Herzogenrath.

Geol. Karten: Geologische Karte der nördlichen Eifel 1:100.000 (KNAPP 1980a).

## Zusammenfassung

Die Exkursion durchquert auf drei Wanderungen das flözführende Oberkarbon der Wurm mulde nordwestlich der variszischen Front und endet in den känozoischen Sedimenten der Niederrheinischen Bucht. Neben dem NE–SW streichenden, variszischen Falten- und Überschiebungsgürtel werden die diskordant auflagernden oberkretazischen Sande und Karbonatgesteine des Lousbergs, die tertiären Küstensande des rückschreitenden Nordseebeckens sowie die quartären Terrassenschotter der Ost-Maas „angesprochen“. Dabei wird auch die Bergbaugeschichte der Region, 1353 urkundlich belegt und somit einer der ältesten Steinkohlebergbaue weltweit, diskutiert.

## Abstract

This field trip crosses the coal-bearing Upper Carboniferous Wurm syncline NW of the Variscan front and ends at the Cenozoic sediments of the Lower Rhine embayment. It covers the NE–SW striking Variscan fold- and thrust belt, the unconformably overlying Upper Cretaceous sands and carbonate rocks of the Lousberg, the Tertiary coastal sands of the regressing North Sea basin and the Quaternary gravels of the East-Maas terraces. Meanwhile the history of mining, documented 1353 AD and thus one of the world's oldest hard coal mine districts, is discussed.

**Schlüsselwörter:** Varizische Tektonik, Steinkohle, tertiäre Sande, Diagenese

**Keywords:** Variscan tectonics, hard coal, Tertiary sands, diagenesis

<sup>1</sup>Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. C. HILGERS, Institute of Reservoir-Petrology, RWTH Aachen, Wüllnerstr. 2, D-52064 Aachen. E-Mail: christoph.hilgers@emr.rwth-aachen.de.

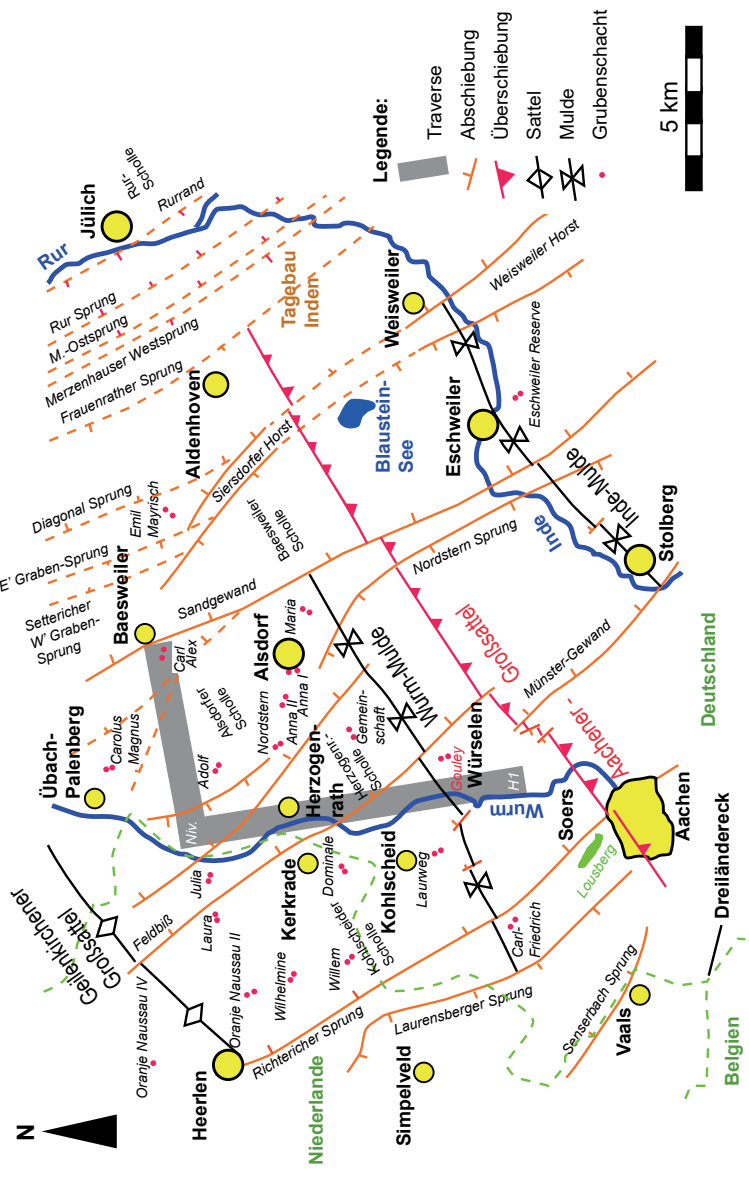
## Einleitung

Bei den jüngsten paläozoischen Sedimentgesteinen im Aachener Raum handelt es sich um oberkarbonische Siliziklastika. Sie sind sowohl im Hangenden der Aachener Überschiebung, der Inde-Mulde, als auch im Liegenden, der Wurm-Mulde, aufgeschlossen (Abb. 1). Die Sedimente wurden in die Vorsenke der nach NW fortschreitenden orogenen variszischen Front geschüttet. In der Inde-Mulde sind nur Schichten bis in das Westfal A, in der Wurm-Mulde bis in das Westfal B aufgeschlossen (Abb. 2). Ergebnisse der Forschungsbohrung Frenzer Staffel 1 deuten auf eine Erosion der jüngeren Schichten hin (MULLER et al. 1991). Während die Sedimente in der Inde-Mulde diskordant auf teilweise verkarsteten unterkarbonischen Plattformkarbonaten abgelagert wurden, kann das Fehlen solcher mächtiger Karbonate in der RWTH-1 Bohrung (z. B. TRAUTWEIN-BRUNS et al. 2011) als Hinweis auf eine kontinentale Fazies im Bereich der Wurm-Mulde gedeutet werden. Aus den großflächigen, teilweise bis nach Südlimburg und ins Ruhrgebiet reichenden Waldmooren bildeten sich mächtige Torfe, die wiederkehrend von fluviatilen Sanden und Tonen überlagert wurden. Die Sedimente wurden dabei von marinen Horizonten überflutet (z. B. STEINGROBE 1990), die die Korrelation flözführender Gesteine des Aachener Reviers mit dem niederländischen Südlimburg, dem belgischen Campine-Becken und dem Ruhrgebiet ermöglichen. Die Sedimente erreichten bei der Versenkung etwa 2,3 km Tiefe an der Basis des Famenne (STROINK 1993; ROTTKE & STROINK 1999) und 160–180 °C im Westfal A (STROINK 1993).

Durch die nach NW progradierende variszische Orogenese wurden die Gesteine gefaltet und überschoben. Die Burtscheider und Aachener Überschiebung bilden die nordwestlichsten zutage tretenden Störungen der variszischen Gebirgsbildung. Im Hangenden liegt der Aachener Großsattel, an den nach SE die Inde-Mulde und der Stavelot-Venn-Sattel anschließt (Abb. 1). Der Aachener Sattel lässt sich rechtsrheinisch als Velberter-Sattel, die Inde-Mulde als Herzkämper Mulde und der Stavelot-Venn-Sattel als Remscheider Sattel weiterverfolgen (MULLER et al. 1991; RIBBERT & WREDE 2005). Dieser Falten- und Überschiebungsgürtel wurde von HOLLMANN & WINTERFELD (1999) bilanziert,

Abb. 1: Geologische Übersichtskarte des Exkursionsgebietes mit dem Verlauf der Exkursion (grau hinterlegt). Entlang der Wurm reihen sich die Aufschlüsse der Exkursion von Halt 1 (H1) bis zu den Nivelsteiner Sandwerken (Niv.) auf, um mit einem Rundblick von der Bergehalde Carl-Alexander (Carl-Alex) abzuschließen. Rote Punkte sind die stillgelegten Zechen des Aachener Reviers in der Wurm- und Inde-Mulde (nach VASSEN 1978).

Fig. 1: Geological map of the excursion area and the course of the field trip (shaded in grey). The outcrops are aligned along the river Wurm, starting from Stop 1 (H1) towards the Nivelsteiner sand pit (Niv.), and ending with an overview from the stuck pile Carl-Alexander (Carl-Alex). Red dots are abandoned coal mines in the Aachen district, covering the Wurm- and the Inde syncline (after VASSEN 1978).



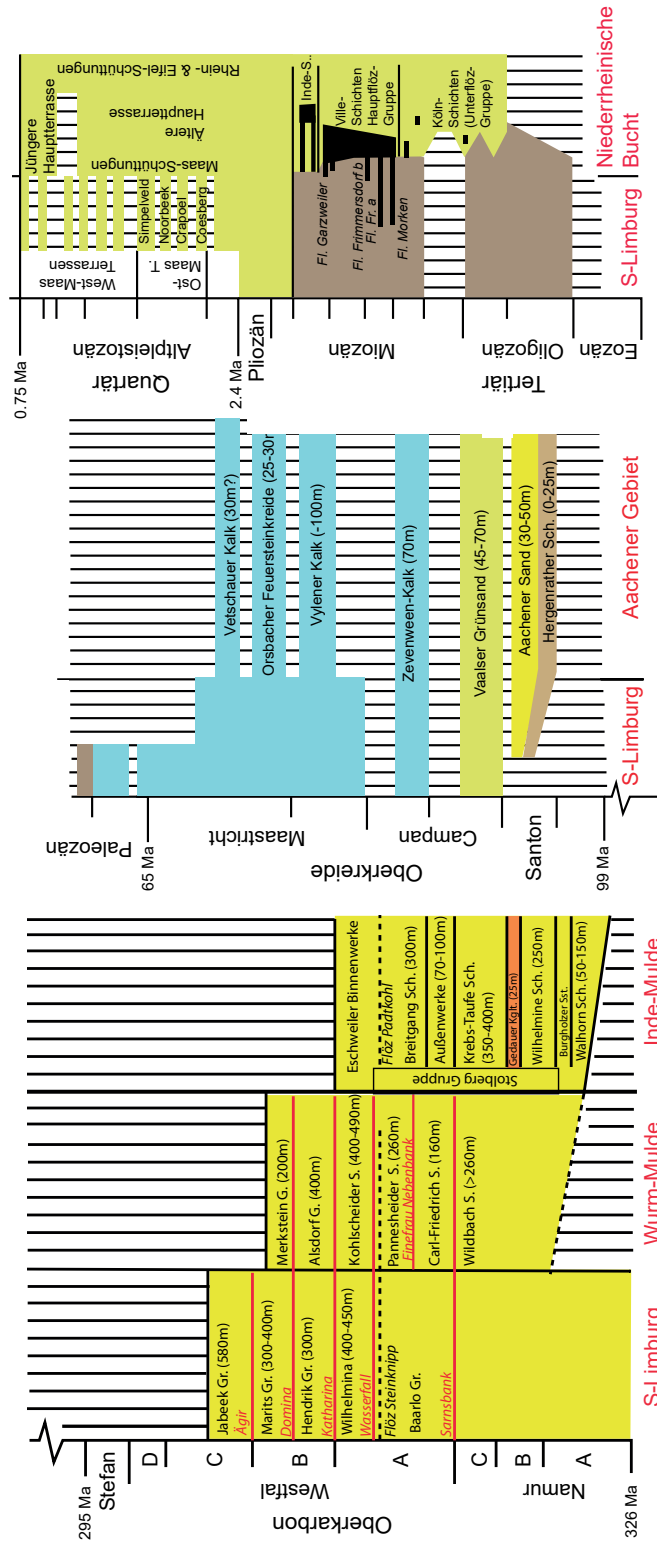


Abb. 2: Stratigraphische Gliederung des Exkursionsgebietes (nach WALTER 2010a).

Fig. 2: Stratigraphic column of the excursion area (after WALTER 2010a).

wodurch geologische Decken im Hangenden der Aachener Überschiebung postuliert werden konnten. Ein basaler Abscherhorizont, wie aus der Seismik DEKORP-1A (MEISSNER & BORTFELD 1990) von HOLLMANN & WINTERFELD (1999) interpretiert, mündet in der Aachener und Burtscheider Überschiebung (s. auch WINTERFELD & WALTER 1993; WINTERFELD 1994; HOLLMANN 1997). Als alternatives Modell zum interpretierten basalen Abscherhorizont wird eine Faltung mit einhergehenden lokalen Störungen angeführt, die zu weniger großen Versätzen führt als im bilanzierten Modell prognostiziert (WREDE 2000, 2008; WREDE & OESTERREICH 2004). Für das Exkursionsgebiet im Liegenden der Aachener Überschiebung liegen zahlreiche Grubenschnitte mit detaillierter Aufnahme von Falten und Störungen vor, die in WREDE & ZELLER (1983, 1988) und WREDE (1985) zusammenfassend präsentiert werden. Entsprechend den von WREDE (2005) für das Ruhrkarbon dokumentierten Störungen als Ergebnis zunehmender Deformation von variszischer Faltung (fold accommodation-faults) kann diese Genese auch für die Falten und Überschiebungen des Wurm-Reviers übertragen werden. Die Kerne der Tiefbohrung RWTH-1 im Liegenden der Aachener Überschiebung zeigen, dass heiße Fluide entlang der aktiven Störung ins Vorland entwässerten (SINDERN et al. 2007, 2008, 2011).

Die in der Inde- und Wurm-Mulde zutage tretenden Steinkohleflöze des Oberkarbons führten zu einem der ältesten Steinkohlereviere der Welt, dem Aachener Revier. Der obertägige Abbau erfolgte vermutlich seit dem 12. Jh., der Abbau in der Wurm-Mulde wurde 1353, der in der Inde-Mulde 1394 urkundlich erwähnt (HILGERS & BAUER 2003). Erste Dokumente mit Hinweisen auf die Nutzung von Steinkohle sind aus den Jahren 1113 aus dem Kloster Rolduc bei Kerkrade und 1195 im Lütticher Raum bekannt. Da bereits die römischen Schmieden in der Region Steinkohle nutzten, könnte es sich dabei um eine mittelalterliche Wiederentdeckung aufgrund von Holzknappheit gehandelt haben (BARTELS 2000). Die ergiebigeren Flöze des Erkelenzer Horsts im NW des Aachener Reviers konnten später mit neuen technischen Innovationen zur Bohrtechnik und Wasserhaltung im 19. Jh. ausgebaut werden. Die Inkohlung der Wurm-Mulde ist erheblich höher und heterogener als in der Inde-Mulde (Abb. 3). Sie nimmt von NE nach SW stark zu und reicht vom Fettkohlestadium (>22 % flüchtige Bestandteile) zwischen Aldenhoven und Höngen bis zum Anthrazitstadium (<10 % flüchtige Bestandteile) südwestlich einer Linie von Kerkrade nach Kohlscheid (BABINECZ 1962). Dies stimmt mit den erhöhten Vitritreflexionen in der südlichen Wurm-Mulde von 2,1–3,1 %  $R_m$  (im Vergleich Inde-Mulde Namur bis 2,3 %, Westfal 0,8–1,2 %) (TEICHMÜLLER & TEICHMÜLLER 1979) und den im Westfal A an Kluftquarzen gemessenen Flüssigkeitseinschlüssen von  $T_H$  160–180 °C überein (STROINK 1993: 124–127).

Auf der Rumpffläche des variszischen Grundgebirges lagert die Aachen-Maastrichter Kreidetafel. Sie besteht aus kontinental-limnischen oberkretazischen Basistonen, die über flachmarine Sande in eine marine Karbonatfazies des Obermaastrichts übergehen. Die Schichtstufen und Zeugenberge wurden durch meso-

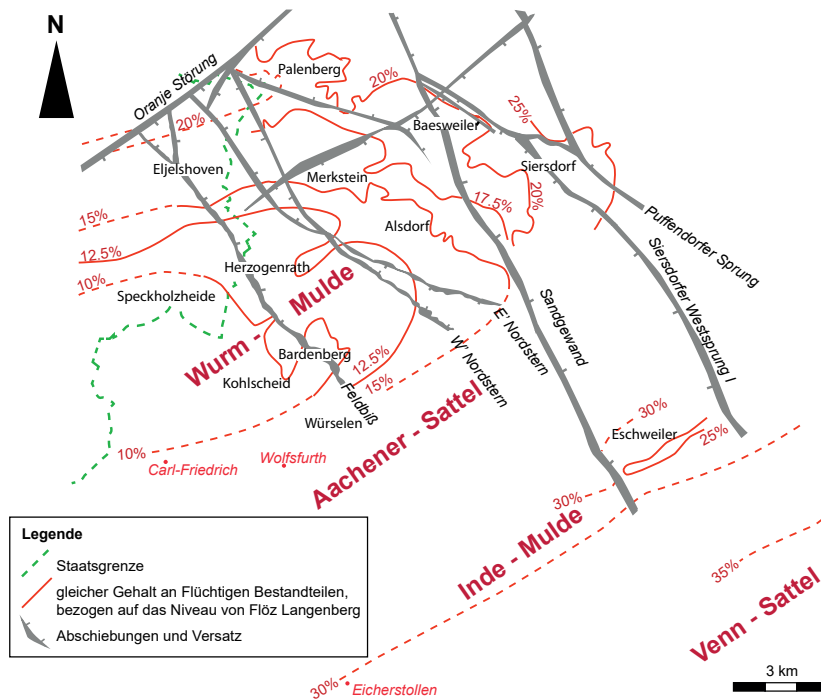


Abb. 3: Inkohlungskarte des Aachener Reviers in der Wurm- und Inde-Mulde (nach TEICHMÜLLER & TEICHMÜLLER 1971).

Fig. 3: Coalification map of the Aachen district covering the Wurm and Inde syncline (after TEICHMÜLLER & TEICHMÜLLER 1971).

zoische und känozoische Störungen zerblockt und der Aachener Kessel durch Flüsse ausgeräumt.

Das Tertiär setzt mit dem oberen Oligozän ein. Das nach S vorgreifende Meer lagerte Sande, Tone und mächtige Torfe ab, die durch Subsidenz zu den bis zu 100 m mächtigen Braunkohleflözen des Rheinischen Reviers führten. Dem Oberkarbon auflagernde Schotter der Hauptterrassen des Altpleistozäns werden der Ost-Maas zugerechnet. Die nach NE bei Simpelveld in den Roertal-Graben entwässernde Ost-Maas wurde durch die Hebung der Eifel in das heutige Flussbett verlagert. Seit 700.000 a wird die Eifel durch einen Mantelplume unter der Vulkaneifel gehoben, was zu einer Tiefenerosion der Flüsse führte. Gegenwärtig sinkt die Niederrheinische Bucht relativ zur Eifel um etwa 2,5 mm/a in der Rur-Scholle; der Bereich der Eifel bei Schleiden/Gemünd steigt um etwa 1 mm/a,

während der Bereich bei Mechernich um 2 mm/a steigt (MEYER 1994). Die leicht nach NE geneigten und an den Abschiebungen versetzten Hauptterrassen der Rur-Scholle zeigen die aktive Tektonik in der Region. Heute gehören die Abschiebungen der Niederrheinischen Bucht zu den aktivsten Störungen in Deutschland. Sie sind Teil einer tektonischen Spreizungszone, die sich vom Oberrheingraben über die Niederlande in die Gräben der Nordsee erstreckt.

WALTER (2010a, 2010b, 2012) bietet aktuelle, ausführliche und detaillierte Informationen zur regionalen Geologie des Aachener Raums. Eine kurze allgemeine Übersicht über die regionale Geologie Aachens ist in HILGERS & BAUER (2003) dargestellt.

### Exkursion

Fahrt zum Parkplatz Kaisersruh an der Kreuzung der A 4 mit der B 57. Wanderung vom Parkplatz Kaisersruh, Aachener Soers, auf der Kütgensallee zum Parkplatz am Sportplatz Arminia Würselen (Halte 1–4).

**Halt 1: 300 m W Kaisersruh – Ausblick auf den Lousberg** (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 07 578 / H 56 30 206).

Blick nach SW über den Richtericher Sprung und die flache Soers auf den Aachener Lousberg (Abb. 4). Die oberkretazischen Gesteine dieses Zeugenbergs mit seiner oberen Karbonatplatte fallen mit circa 3° in nordwestliche Richtung ein. Die darunter liegenden Sande erzeugen die flache Morphologie des Lousbergs. Die flache Aachener Soers bildet mit den oberkretazischen Basistonen das älteste in Aachen aufgeschlossene Mesozoikum. Zur Gewinnung der Feuersteine aus dem Vetschauer Kalk wurden im jungsteinzeitlichen Tagebau (6500–4500 v. Chr.)

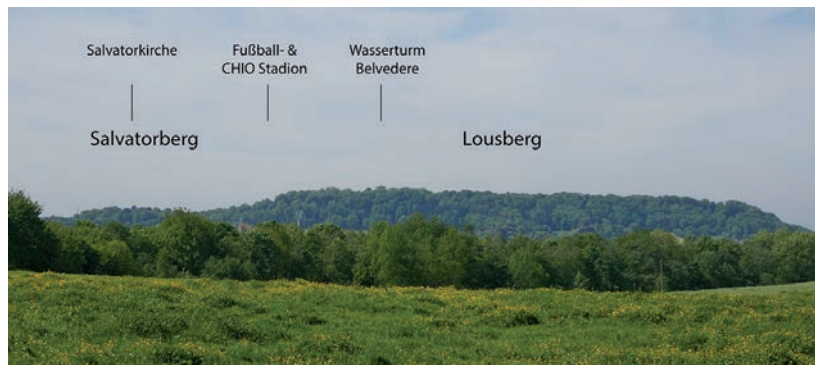


Abb. 4: Geomorphologie des oberkretazischen Aachener Lousbergs (263 m ü. NN), eines Zeugenbergs, dessen Karbonatplatte vor weiterer Erosion schützt.

Fig. 4: Geomorphology of the Upper Cretaceous Aachen Lousberg (263 m a.s.l.), an escarpment outlier. The carbonate platform on top prevents further erosion.

die oberen 4,5 m Gestein abgetragen und die gewonnenen Feuersteine über mehrere hundert Kilometer ins Umland gehandelt (WALTER 2010b: 116).

In südliche Richtung wird der steile topographische Anstieg von der Soers zum Kahlenberg bei Würselen durch den NW–SE streichenden Richterlicher Sprung verursacht, der die Oberkreide im SW von dem Oberkarbon des Verlautenheider Horsts im NE trennt. Diese Abschiebungen der Niederrheinischen Bucht sind seit ihrer Anlegung als variszische Querstörungen bis in die heutige Zeit immer wieder aktiv gewesen und führen auch heute noch zu Erdbeben.

**Halt 2: Felsböschung Hohlweg 300 m WNW Kaisersruh – Carl-Friedrich-Schichten, Westfal A** (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 07 578 / H 56 30 344).

Oberkarbonische plattige Sand- und Siltsteine der Carl-Friedrich-Schichten bilden die Basis des Westfal A (Abb. 5) (s. auch WALTER 1992). Die geringmächtigen marinen Horizonte Sarnsbank und der Finefrau-Nebenbank grenzen die Carl-Friedrich-Schichten zum Liegenden und Hangenden ab (Abb. 2). Der Sarnsbank-Horizont lässt sich bis nach Südlimburg und in das Ruhrgebiet verfolgen. Eine detaillierte Aufnahme des flözführenden Oberkarbons ist im Anhang dargestellt.

Lokal sind Pflanzenreste in und auf den Schichtflächen erhalten. Die mit 40° nach SE einfallenden Schichten dokumentieren den NE–SW streichenden Falten-gürtel im frontalen Bereich der variszischen Front. Eine Schieferung ist makroskopisch nicht erkennbar.



Abb. 5: Felsböschung der Carl-Friedrich-Schichten am Hohlweg (Halt 2).

Fig. 5: Rock face exposing Carl-Friedrich beds along a hollow-way (stop 2).



Zwei Flöze der Carl-Friedrich-Schichten wurden ausschließlich in der Grube Carl-Friedrich bei Richterich 1910–1927 abgebaut (KNAPP 1980b). Das obere Flöz Finefrau (Flöz I) hatte eine gleichbleibende Mächtigkeit von 50–60 cm, das untere Flöz II (= Flöz Mausegatt im Ruhrgebiet) in der Oberbank 30–50 cm und in der Unterbank 50–60 cm. Die Anthrazitkohlen hatten einem Gehalt von 1 % Asche und 5–6 % flüchtigen Bestandteilen (WREDE & ZELLER 1988: 21, 50). Die Förderung erfolgte auf drei Sohlen (100-, 200- und 300-m-Sohle) von Aachen-Grünenthal mit unterirdischen Grubenbauen bis kurz vor Orsbach (KASIG 1998, 1999/2000, 2011). Schacht I wurde 1904 abgeteuft und bis 1907 auf 200 m gebracht, Schacht II erreichte 1911 eine Endteufe von 300 m (Abb. 6) und ermöglichte die Bewetterung der Grube (KASIG 2011). Nach einer Jahresförderung von 65.000–86.000 t/a bis 1914 nahm die Produktion durch kriegsbedingte Rückgänge, Wassereintrüche, schlechtere Kohlequalität, komplizierte geologische Gegebenheiten und Streiks kontinuierlich ab und so wurde am 31. Juli 1921 die Grube geschlossen (KASIG 2011).

**Halt 3: Aufgelassener Steinbruch in der Wolfsschlucht am Bienenstock – Pannesheider Schichten, Westfal A** (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 07 510/ H 56 30 752).

Im Kerbtal der Wurm stehen oberkarbonische Tonschiefer mit Toneisensteingeoden und im Hangenden Rinnensandsteine an. Diese Pannesheider Schichten des Westfal A werden durch den marinen Finefrau-Nebenbank-Horizont im Liegenden und den Wasserfall-Horizont im Hangenden begrenzt (Abb. 2).

Die mit 50° nach SE einfallenden Tonsteine zeigen ein orthogonales Klufnetz-

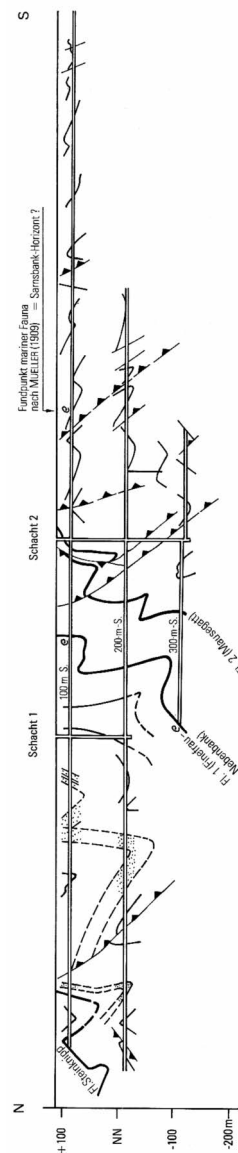


Abb. 6: Geologisches Profil der Zeche Carl-Friedrich entlang der Hauptquerschläge mit den Steinkohleflözen Steinknipp bis unter Flöz II (Mausegatt) (aus WREDE 1985).

Fig. 6: Geological section of the mine Carl-Friedrich along the lower drifts, showing the coal seams Steinknipp up to seam II (Mausegatt) (from WREDE 1985).

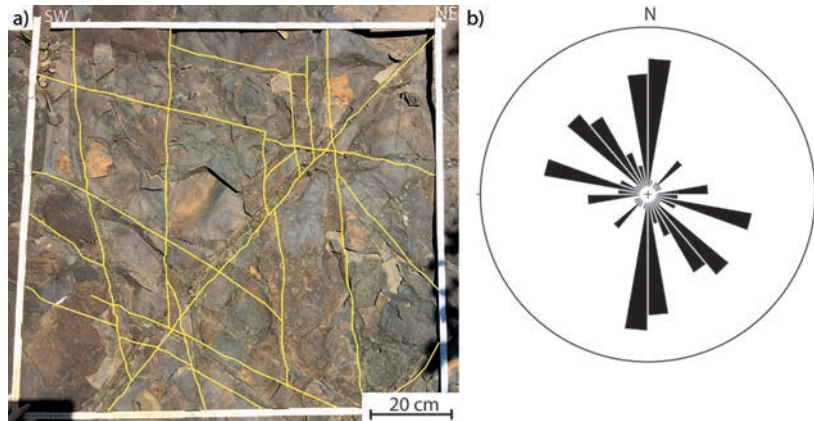


Abb. 7: a) Schichtoberseite des Tonsteinpakets von Halt 3 mit regelmäßigen Kluftorientierungen. b) Streichrichtungen der Klüfte (n = 58).

Fig. 7: a) Bedding plane of a claystone (stop 3) transected by regular joint sets. b) Strike of joints (n = 58).

werk, welches von Diagonalklüften durchtrennt wird (Abb. 7). Es sind keine Klüfte erkennbar, die ihre Streichrichtung an den frühdiagenetischen Geoden ändern. Entsprechend können frühe Fluidüberdrücke mit Bildung hydraulischer Brüche im nicht- bis geringverfestigten Gestein ausgeschlossen werden. Entlang

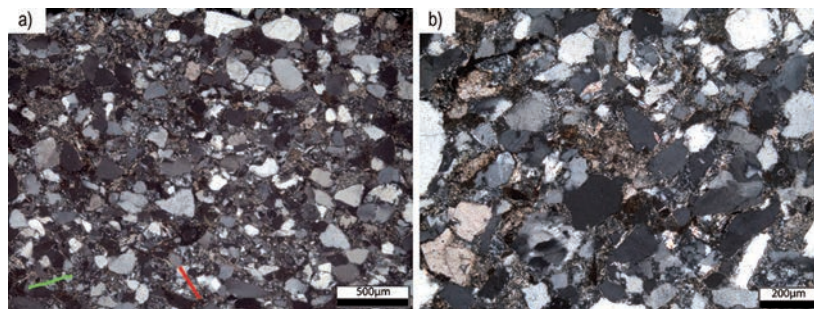


Abb. 8: a) Dünnschliff eines oberkarbonischen „Sandsteins“ mit angedeutetem Verlauf der Schichtung (grüne Linie), einer mikroskopisch deutlich erkennbaren Schieferung (rote Linie) und Drucklösung der Quarze. b) Komponenten aus Quarz, Polyquarz, Karbonaten und Hellglimmer eingebettet in eine tonige Pseudomatrix.

Fig. 8: a) Thin section of an Upper Carboniferous “sandstone” with bedding (green line) and cleavage (red line) highlighted. b) Components of quartz, polyquartz, carbonates and mica embedded in a clayey pseudomatrix.

der Klüfte sind Verfärbungen durch Brauneisenstein zu erkennen (s. auch WALTER 2012). Die im hinteren Steinbruch aufgeschlossenen grauen Sandsteine zeigen Sandbarren, Rinnenfüllungen und Rippelschichtung auf der Schichtoberfläche. Im Dünnschliff sind Komponenten von Quarz, Feldspat und Karbonat in einer Pseudomatrix zu erkennen (Abb. 8). Eine Schieferung ist mikroskopisch deutlich zu erkennen.

Mit insgesamt ca. 900 m Mächtigkeit dienten die aufgeschlossenen „Kohle-sandsteine“ wie in diesem Steinbruch als Baumaterial für zahlreiche Befestigungsanlagen und Gebäude der Region, wie der inneren Barbarossa-Stadtmauer (1171–1174) und der äußeren Stadtmauer (1257–1326) mit ihren erhaltenen Stadttoren (WALTER 2015: 34).

**Halt 4: Sportplatz Arminia Würselen – Geomorphologie** (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 07 810 / H 56 30 868).

Gegenüber vom Sportplatz zeigt die horizontale Morphologie eine alte Einebnungsfläche an (Abb. 9). Es sind zahlreiche, gut gerundete Gerölle von Milchquarz, Sandsteinen und Feuersteinen zu finden. Deren Liefergebiete liegen in den paläozoischen Sedimentgesteinen der Ardennen und den Kreide-Kalksteinen Belgiens. Da der Rhein keine Feuersteine liefert, müssen die Sedimente von der Maas abgelagert worden sein. Die zu der Zeit der älteren Hauptterrassen im Altpleistozän zwischen Aachen und Heerlen verlaufende Ost-Maas (Abb. 10) entwässerte nach NE und dann im Roertal-Graben nach NW. Die Hebung der Ardennen und der Voreifel verursachte das Trockenfallen der Aachener Region, die Ost-Maas zog sich sukzessive in das heutige Maasbett zurück.

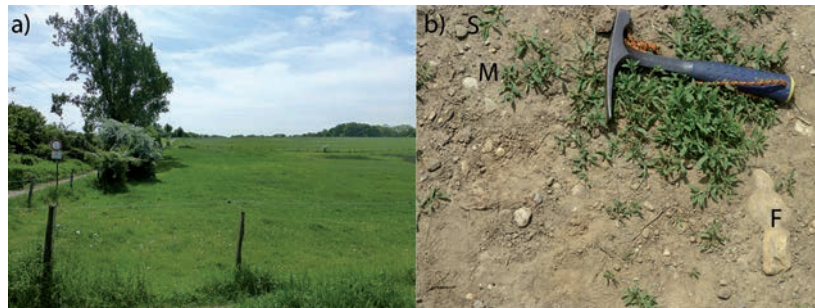


Abb. 9: a) Durch ältere Hauptterrassen verursachte Einebnungsfläche des Oberkarbons (Halt 4). b) Gerölle von Milchquarz (M), Sandsteinen (S) und Feuersteinen (F) deuten auf die Schotter der Ost-Maas.

Fig. 9: a) The Older Main Terraces caused a denudation of the Upper Carboniferous (stop 4). b) Pebbles of milky quartz (M), sandstones (S) and flint stones (F) point to rubble transported by the East-Maas.

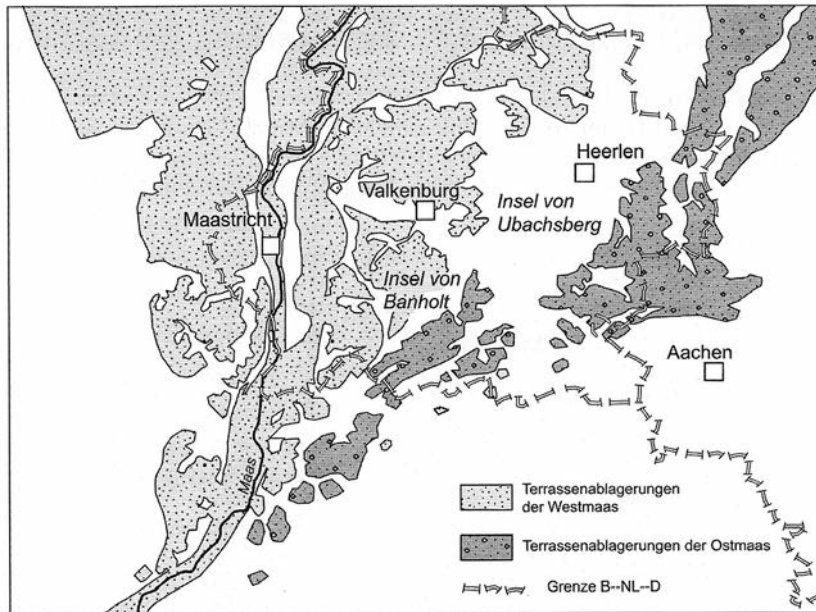


Abb. 10: Verteilung der Terrassenschotter der West-Maas und der Ost-Maas im Dreiländereck (n. BOSCH & FELDER 2000 aus WALTER 2010b).

Fig. 10: Distribution of the terraces rubble of West-Maas and East-Maas in the border triangle (after BOSCH & FELDER 2000 from WALTER 2010b).

Fahrt von der Paulinenstraße, Würselen, zum Teuterhof an der Schweilbacher Straße zwischen Würselen und Kohlscheid. Wanderung vom Parkplatz Teuterhof, Würselen, zum Wendehammer Waldstraße in Würselen (Halte 5–6).

**Halt 5: Felsböschung am Bahndamm – Kohlscheider Schichten, Westfal A**  
(TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 08 015 / H 56 32 259).

Am Bahndamm stehen fast saigere Sandsteine, Siltsteine und Tonschiefer der 400–500 m mächtigen Kohlscheider Schichten an. Der Aufschluss zeigt im Liegenden den typischen Zyklus (Zyklothem) von fluviatilen Sandsteinen, die ins Hangende in zunehmend feinkörnigere Tonsteine mit Wurzelresten und schließlich in Steinkohle übergehen (Abb. 11, 12). Die Kohlscheider Schichten des obersten Westfal A werden an der Basis von dem marinen Wasserfall-Horizont und im Hangenden von dem marinen Katharina-Horizont begrenzt (Abb. 2). Der marine Wasserfall-Horizont lässt sich bis nach Südlimburg und in das Inde-Revier verfolgen, der Katharina-Horizont bis in das Ruhr-Revier.



Abb. 11: Das Flöz Grauweck am Bahndamm im steil nach NW einfallenden Oberkarbon der Kohlscheider Schichten (Halt 5).

Fig. 11: The Upper Carboniferous coal seam Grauweck of the Kohlscheid beds steeply dips NW on the rail embankment (stop 5).

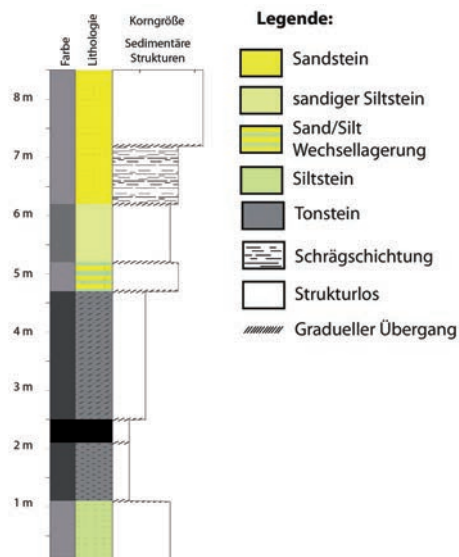


Abb. 12: Die Lithologie des Aufschlusses (Halt 5) zeigt an der Basis die typische Verfeinerungs-Sequenz eines Zyklus' (Daten: ERNST REICHEL & YASAR MANİŞ). Im Hangenden setzen erst später die groben Sandsteine ein, so dass der Zwischenbereich einen durch einen Dammbbruch verursachten Überflutungsbereich darstellen könnte.

Fig. 12: The lithology (stop 5) shows a typical fining-upwards sequence at the base of a cycle (data: ERNST REICHEL & YASAR MANİŞ). In the hanging wall coarse grained sandstones appear further upwards, thus in fine grained intermediate rocks are interpreted as a crevasse splay.

Über dem Wurzelboden ist das Flöz Grauweck (Flöz N) aufgeschlossen (STEINGROBE & WREDE 1992). HAHNE & FISENI (1951) nummerierten die Flöze der Kohlscheider Schichten vom Hangenden zum Liegenden von A bis Z. Das Flöz hat im frischen Zustand eine Mächtigkeit von 94 cm (WALTER 2010a: 138) und wurde großflächig abgebaut (WREDE & ZELLER 1988: 29). Die Vitrinit-reflexion des Steinkohleflözes ist  $R_r = 2\%$ , die Mazeralanalyse ergab einen hohen Anteil von Vitrinit (77 %), wenig Inertinit (4 %) und einen hohen Mineralanteil (19 %) (STOCK pers. Mitt.).

Die steile Schichtung zeigt eine enge variszische Faltung im frontalen Bereich der Aachener Überschiebung an, die nach NW sukzessive abklingt. Die Faltengeometrien mit den geraden Schenkeln und gleichmächtigen Faltscharnieren deuten Zickzack- und Kofferfalten an.

Über den Bahndamm wurde 1875 die Grube Gouley an den Bahnhof Würselen und 1892 weiter an Kohlscheid angeschlossen, um die dortige Brikettfabrik (geschlossen 1976) zu beliefern.



Abb. 13: a, b) Halde der Zeche Gouley. Die 18 hellen Granit-Eier wurden 2008 im Rahmen des Kulturprojektes EuRegionale 2008 in der renaturierten Kohlehalde Gouley unter dem Motto „black & white“ ausgestellt. c) Schwarze Tonschiefer und Siltsteine wurden durch Haldenbrände oxidiert und rot gefärbt. d) Zahlreiche Pflanzenfossilien lassen sich auch heute noch auf der Halde finden.

Fig. 13: a, b) Stuck pile of mine Gouley. The 18 white granite eggs were presented during the culture project EuRegionale 2008 on the re-cultivated stuck pile Gouley under the motto “black & white”. c) Black clays and siltstones oxidized during pile fire and colored red. d) Many plant fossils can be found even today.

**Halt 6: Bergehalde der Zeche Gouley – Aussichtspunkt** (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 07 810 / H 56 30 868).

Auf 17 ha verteilt sich der Abraum der Bergehalde der Grube Gouley („goude ley“ = guter Berg), einer der ältesten Gruben des Aachener Reviers. Im Abraum finden sich die typischen Pflanzenfossilien des Oberkarbons wie *Lepidodendron* (Schuppenbaum), *Sigillaria* (Siegelbaum) und Calamiten (Schachtelhalmgewächse) (Abb. 13). Wie bei Halt 5 sind die Gesteine in der Grube eng gefaltet, der Öffnungswinkel der Faltung nimmt nach NW zu (Abb. 14). Die enge Faltung ist auch in anderen Gruben nahe der Aachener Überschiebung beobachtet worden und wurde daher „Engfaltzone“ genannt.

Die Grube Gouley in Würselen-Morsbach war eine der ältesten Zechen des Wurmreviers. Sie wurde 1599 erstmalig erwähnt und schloss 1968 (Abb. 15a)

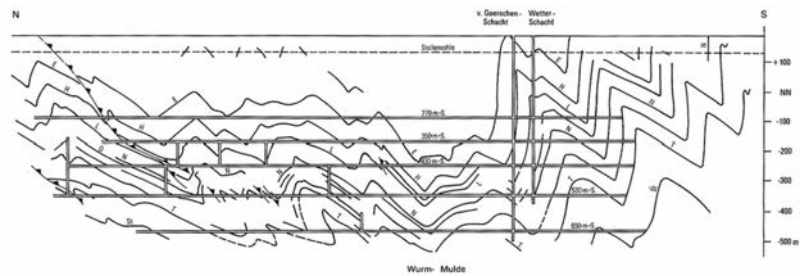


Abb. 14: Geologisches Profil der Grube Gouley mit einer „Engfaltzone“ nahe der Aachener Überschiebung. Die Intensität der Faltung klingt nach NW ab (aus WREDE 1985).

Fig. 14: Geological profile across the mine Gouley showing the „constricted fold zone“ close to the Aachen thrust. The fold intensity dies out towards the NW (from WREDE 1985).

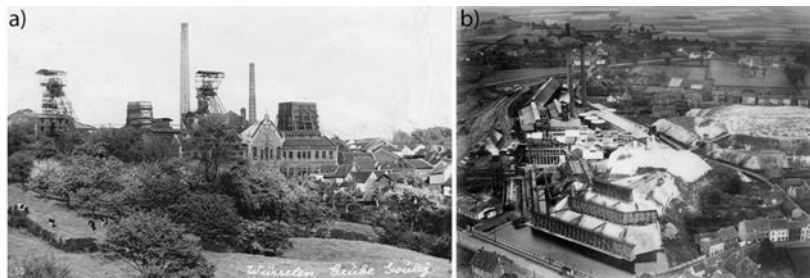


Abb. 15: a) Alte Ansichtskarte der Zeche Gouley in Würselen. b) Die Solvayfabrik in Würselen im Jahr 1925. Rechts die Kalkhalden, zwischen denen die Elchenrather Straße entlang führt, hinten die Kreuzstraße (aus KULTURARCHIV DER STADT WÜRSELEN 2015).

Fig. 15: a) Old postcard of the mine Gouley in Würselen. b) Solvay plant in Würselen in 1925. On the right the lime piles, in between the Elchenrather Straße, in the back the Kreuzstraße (from KULTURARCHIV DER STADT WÜRSELEN 2015).

(WALTER 2010a: 138). Anfang des 19. Jh. noch auf der 350-m-Sohle, wurde die Grube sukzessive bis auf die 850-m-Sohle ausgebaut. Die Aufhaldung begann 1880 und dauert bis zur Schließung der Zeche an. 1950 wurde die Grube Gouley mit der Grube Laurweg in Kohlscheid verbunden und durch den Eschweiler Bergwerkverein EBV zu einem Verbundbergwerk ausgebaut (EBBERT 2009). Die Anthrazitkohle wurde im Brikettwerk Kohlscheid für den Hausbrand aufbereitet.

Die Haldenbrände, die in einigen der etwa 15 Halden der Aachener Region heute noch andauern, führen zu einer Frittung der Tonsteine. Durch die Oxidation verfärben sich die Gesteine rot (Abb. 13). Das gefrittete Haldenmaterial der Grube Gouley wurde unter anderem für den Bau der Aschebahnen bei den Olympischen Spielen in Berlin und München abgebaut (WALTER pers. Mitt.).

Vom Aussichtspunkt der Bergehalde Gouley ist eine weiße Halde zu sehen, die zur ehemaligen Würselner Sodafabrik gehört. Die vom Unternehmer HONIGMANN 1873 errichtete und 1910 von Solvay erworbene Sodafabrik wurde bis 1934 betrieben (ANONYMUS 2009). Die Geschichte des Aachener Reviers ist eng mit der Familie HONIGMANN verbunden. So entwickelte EDUARD HONIGMANN erfolg-

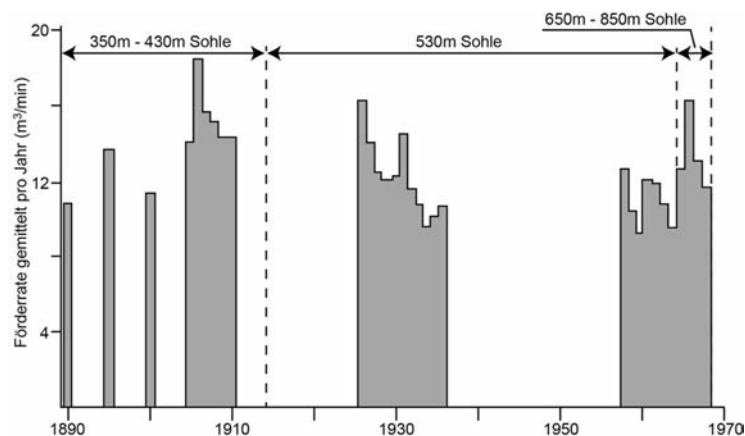


Abb. 16: Jährliche Fördermengen von Grubenwässern der Gruben Gouley und Laurweg bei Würselen von 1890 bis zur Stilllegung der Grube 1968. Obwohl die 530-m-Sohle 1914 und die 650- und 850-m-Sohle ab 1965 aufgefahren wurden, blieben die Wasserzutritte konstant und die Schwankungen resultieren aus den schwankenden Niederschlägen. Die zeitliche Verzögerung der Fördermengen gegenüber dem Niederschlagsverlauf belief sich auf 4 bis 6 Monate (nach ROSSNER 2011: 54).

Fig. 16: Annual delivery of mine water from mines Gouley and Laurweg near Würselen between 1890 until closedown of the mine in 1968. The influx of water remained constant although the 530 m floor level was excavated in 1914 and the 650 m and 850 m floor level since 1965. Fluctuation is a result of varying rainfall. The time delay of feed rate versus rainfall is estimated as 4 to 6 months (after ROSSNER 2011: 54).



reich ein Verfahren, mit Luftüberdruck den Wassereintritt in einen Schacht zu verhindern und diesen auszubauen (FARRENKOPF & PRZIGODA 1997: 13). Sein Sohn MORITZ entwickelte als Chemiker das nach ihm benannte Ammoniaksooda-Verfahren, welches zum Bau der Sodawerke Solvay in Würselen führte (Abb. 15b). Diese schütteten das kalkhaltige Abfallprodukt zu einer Halde neben der Halde Gouley auf. Die Abwässer wurden in den Schacht der Grube Königsgrube gepumpt und flossen als Grubenwässer der Grube Gouley mit 1.164 g/l NaCl ab (ROSSNER 2011: 54). Der natürliche Zufluss der Grubenwässer bestand ausschließlich aus Süßwasser, die Störungen in der Grube waren Grundwasserleiter (ROSSNER 2011). Ein erhöhter Wasserzufluss mit zunehmender Teufe konnte nicht bestätigt werden (Abb. 16).

Weiter bis zum Wendehammer an der Waldstraße Würselen – Morsbach (R 25 07 817 / H 56 32 995) und Weiterfahrt nach Kohlscheid-Klinkheide. Wanderung von Kohlscheid-Klinkheide entlang der Wurm zum Waldparkplatz Further Straße in Herzogenrath (Halte 7–9).

**Halte 7: Aufgelassener Steinbruch 1 km nördlich Kohlscheid – Kohlscheider Schichten, Westfal A (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 06 283 / H 56 35 137).**

Die oberkarbonischen Kohlscheider Schichten des Westfal A zeigen die typischen Verfeinerungszyklen. Es ist ein wenige Zentimeter mächtiges Steinkohleflöz abgeschlossen (Abb. 17). In der Aufschlusswand befindet sich ein Stollen.

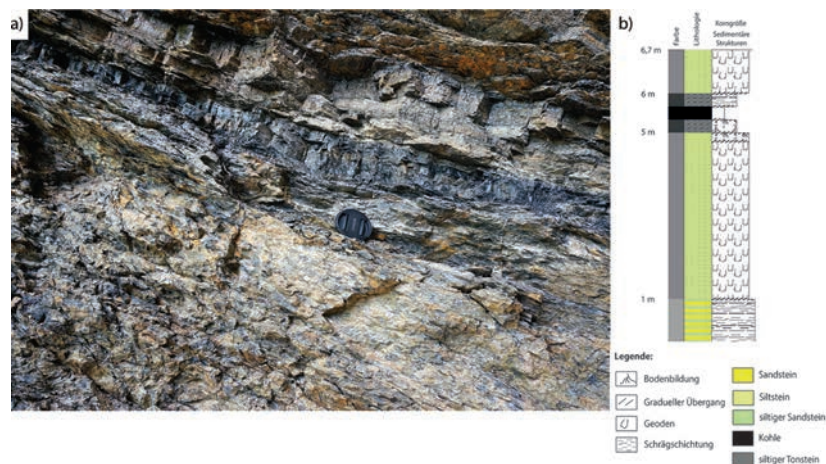


Abb. 17: a) Steinkohleflöz F in den Kohlscheider Schichten, darunter Wurzelboden (Halte 7). b) Das lithologische Profil zeigt eine Verfeinerungssequenz an (Daten: YASAR MANß & ERNST REICHEL).

Fig. 17: a) Coal seam F in the Kohlscheid beds, below root clay (stop 7). b) The lithology column shows a fining-upwards sequence (Daten: YASAR MANß & ERNST REICHEL).

In DROZDZEWSKI & WREDE (2003) werden in dem Aufschluss unter Gut Kuckum die Flöze G1 und G2 direkt über dem basalen Sandstein und das etwas höher liegende Flöz F beschrieben. Die Vitrinitreflexion des Steinkohleflözes F ist  $R_r = 1\%$ , die Mazeralanalyse ergab einen ähnlichen Anteil von Vitrinit (54 %) und Inertinit (42 %) und einen geringen Mineralanteil (2 %) (STOCK pers. Mitt.).

Weiter auf dem Weg Richtung Halt 8 findet man runde Vertiefungen mit hangabfallenden Aufschüttungen von Aushub. Diese Pingen zeigen lokale Grabungen an, um dem wachsenden Bedarf nach Steinkohle nachzukommen. Ab dem 14. Jh. wurden dann die ersten Schächte abgeteuft. Das einfließende Grundwasser wurde mit Pferdegöpeln, die das Wasser in Tonnen emporbrachten, und dann mit wasserkraftbetriebenen Pumpen bis aus 150 Tiefe abgeführt und in die Wurm entwässert. Im Jahre 1794 wurde die erste dampfbetriebene Pumpe Deutschlands in Eschweiler am Kohlberg für die Wasserhaltung eingesetzt (BERGBAUMUSEUM ANNA 2015b).

**Halt 8: Aufgelassener Steinbruch 1 km nördlich Kohlscheid – Kohlscheider Schichten, Westfal A (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 06 301 / H 56 35 265).**

Der Aufschluss befindet sich in unmittelbarer Nähe von Halt 7. Im Hangenden der aufgeschlossenen Abfolge ist ein Kohleflöz aufgeschlossen (Abb. 18), bei dem es sich um das nächst höhere Flöz E handelt (DROZDZEWSKI & WREDE 2003). Die Schichten fallen mit  $25^\circ$  in SE-Richtung ein. Insgesamt zeigen die Schichtwerte von allen oberkarbonischen Aufschlüssen im Schmidt'schen Netz die großräumige variszische Faltung an (Abb. 19). Auf der gegenüberliegenden Seite ist ein teilweise verkippter Stollen erkennbar.

Weiter auf dem Weg Richtung Halt 9 findet man durch Lesesteinkartierung am Wegesrand den Übergang von eckigen oberkarbonischen Sandsteinen zu den gerundeten Milchquarzgeröllen junger Terrassenschotter. Der Übergang zeigt den kartierbaren Verlauf der känozoischen Feldbiß-Störung (Abb. 1) an.

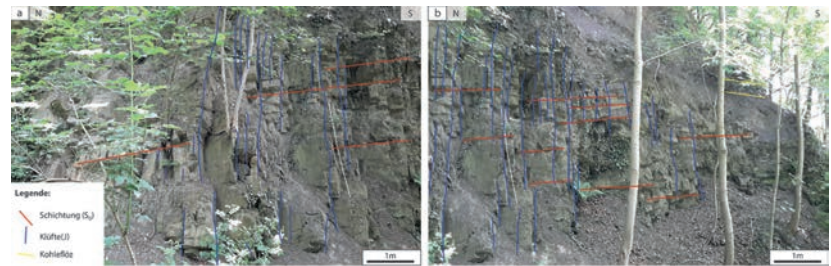


Abb. 18: Flach nach SE einfallende Sand- bis Tonsteine (Halt 8); rot – Schichtung, blau – Klüftung, gelb – Kohleflöz E (Foto: ERNST REICHEL & YASAR MANİŞ).

Fig. 18: Sand- and claystones gently dipping towards the SE (stop 8); red – bedding, blue – jointing, yellow – coal seam E (photo: ERNST REICHEL & YASAR MANİŞ).

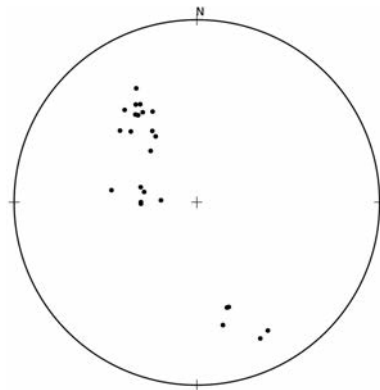


Abb. 19: Schichteinfallen aller oberkarbonischen Aufschlüsse der Exkursion. Die Polpunkte liegen auf einem NW-SE-streichenden pi-Kreis und zeigen eine flach nach NE einfallende Faltenachse an. Die Verteilung der Polpunkte läßt auf eine NW-vergente Faltung mit relative geraden Faltschenkeln rückschließen (Daten: ERNST REICHEL & YASAR MANİŞ).

Fig. 19: Dip of bedding of all Upper Carboniferous outcrops of this field trip. The poles to bedding are distributed along a pi-circle and point to a gently NE plunging fold axis. The distribution of poles indicates a NW-vergent fold with relatively straight fold limbs (data: ERNST REICHEL & YASAR MANİŞ).

**Halt 9: Aufgelassene Kiesgrube 500 m südlich von Herzogenrath – Schotter der Simpelveld-Terrassen der Ost-Maas (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 06 722 / H 56 35 536).**

Die ockerfarbenen Schotter und Kiese (Abb. 20) führen kantengerundete und gut gerundete Gerölle von Sandsteinen und quarzitischen Sandsteinen aus den Ardennen, einen hohen Anteil von gut gerundeten Milchquarzen und wenig gerundete Gerölle von Feuersteinen. Rinnenfüllungen, lagige Brauneisensteinkrusten und vereinzelt Eisdriftblöcke lassen neben dem hohen Anteil an quarzitischen Sandsteinen auf die Schotter der Simpelveld-Terrassen der Ost-Maas schließen (WALTER 2010b). An der Basis stehen, meist unter Hangschutt verdeckt, die weißen Sande des Miozäns an (Abb. 21).



Abb. 20: Abgerutschte Wand mit Schottern der alten Hauptterrasse in der aufgelassenen Kiesgrube bei Herzogenrath (Halt 9).

Fig. 20: Cut of Old Main Terraces due to rock slide in a former sand pit near Herzogenrath (stop 9).

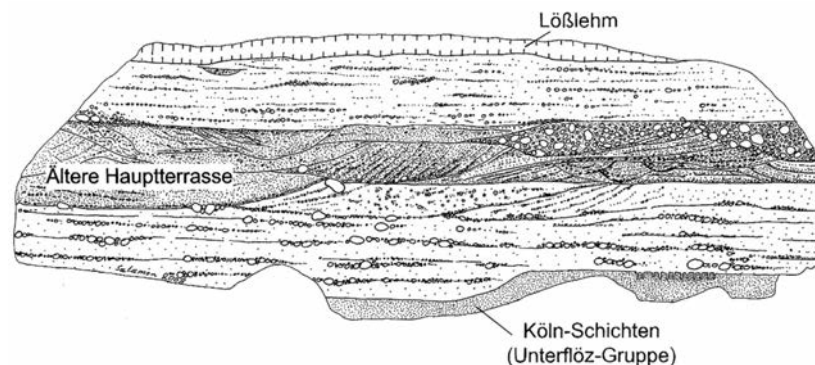


Abb. 21: Skizze der in der Kiesgrube (Halt 9) aufgeschlossenen Maas-Schotter der Hauptterrasse, die 1–2 m unter der Sohle von den tertiären weißen Sanden der Köln-Schichten unterlagert werden (aus WALTER 2010b, Zeichnung M. SALAMON).

Fig. 21: Sketch of Maas-rubble of the Main Terraces exposed in the gravel pit (stop 9). The Tertiary white sands of the Köln-beds are present at 1–2 m below the floor level (from WALTER 2010b, drawing M. SALAMON).

Vom Waldparkplatz Further Straße in Herzogenrath Weiterfahrt nach Merkstein.

**Halt 10: Nivelsteiner Sandwerke und Sandsteinbrüche, Herzogenrath – Sande des Miozäns, ältere Hauptterrassen der Ost-Maas (TK 25 Bl. 5102 Herzogenrath, R 25 05 849 / H 56 39 932).**

Die weißen, tertiären Sande und Sandsteine („silver sands“) werden von den frühpleistozänen, ockerfarbenen Kiesen und Sanden der älteren Hauptterrassen der Ost-Maas überlagert (Abb. 22). Die teilweise zu Sandsteinkonkretionen und Sandsteinbänken zementierten weißen Sande werden ins Miozän gestellt und liegen zwischen dem Flöz Frimmersdorf im Liegenden und dem Flöz Garzweiler im Hangenden (Abb. 2, UETSCHER et al. 2002). Im Aufschluss liegen den miozänen Sanden die Terrassen der Ost-Maas auf.

Die Sande sind gut sortiert und lokal zu Sandstein zementiert. Selten vorkommende Feuersteine sind ebenfalls gut gerundet und sortiert. Rinnen, Rippelmarken und Herringbone-Schrägschichtung deutet darauf hin, dass die Sande größtenteils nicht als Strandsand, sondern in tidal beeinflussten Umgebungen im flachmarinen, küstennahen Bereich abgelagert wurden (VAN LOON 2009). Vermutlich verursachten die Huminsäuren der darunter liegenden Braunkohlen während der frühen Diagenese eine Lösung von Tonpartikeln und Fossilresten und bildeten den aus 98 % bestehenden Sand (VAN LOON 2009). Dünnschliffe von Sandsteinen zeigen eckige Komponenten von Quarz und Feldspat, in ockerfarbenen Sandsteinen zusätzlich Tonminerale (Abb. 23).

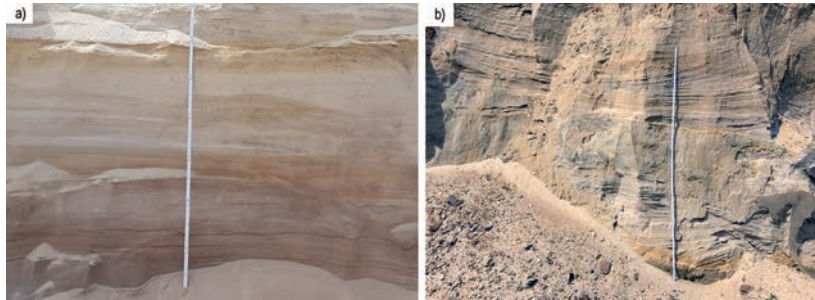


Abb. 22: Weiße tertiäre Sande mit unterschiedlich stark ausgeprägter Schrägschichtung in den Nivelsteiner Sandwerken (Halt 10). Foto a): ERNST REICHEL, Foto b): YASAR MANİŞ.  
 Fig. 22: Tertiary silver sands with differently pronounced cross bedding exposed at the Nivelstein sand pit (stop 10). Photo a): ERNST REICHEL, photo b): YASAR MANİŞ.

Die Sandgrube befindet sich in einem Horst (Abb. 24). Im anschließenden Graben in unmittelbarer Nähe förderte man bis in die 1960er Jahre Braunkohle im Tagebaubetrieb. Anschließend wurde die Grube als Mülldeponie verfüllt und renaturiert.

Der Nivelsteiner Sandstein wurde seit der Römerzeit bis vor wenigen Jahrzehnten als Baustein benutzt. In zahlreichen Bauwerken wie den Stadttoren, dem Aachener Dom und anderen Kirchen der Region wurde der hochporöse Sandstein verbaut (WALTER 2015). Auch für die Glas- und Keramikindustrie wird er seit Jahrhunderten verwendet.

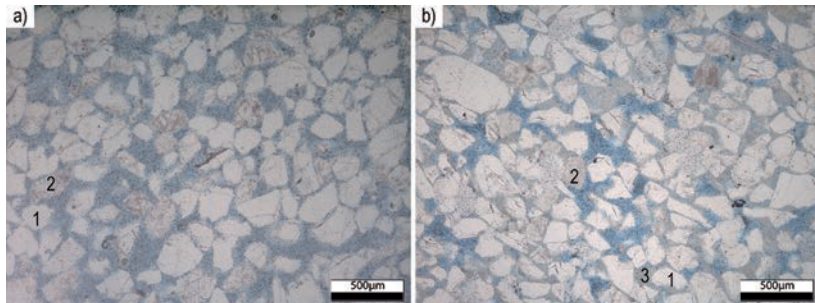


Abb. 23: a) Weiße tertiäre Sandsteine bestehen im Wesentlichen aus Quarz (1) und Feldspat (2), Porosität blau (Halt 10). b) Die ockerfarbenen Sandsteine enthalten zusätzlich das Tonmineral Kaolinit (3) (Foto: YASAR MANİŞ).

Fig. 23: a) Tertiary silver sands are mainly composed of quartz (1) and feldspar (2), porosity blue (stop 10). b) The ochery sandstones additionally contain the clay mineral kaolinite (3) (photo: YASAR MANİŞ).

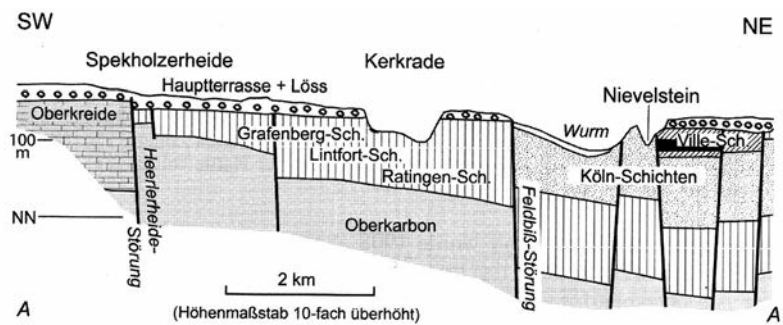


Abb. 24: Lage der Nivelsteiner Sandwerke im geologischen Profil zwischen Kerkrade und Merkstein, vertikal überhöht (aus WALTER 2010b).

Fig. 24: Location of the Nivelsteiner sand pit in the geological section between Kerkrade and Merkstein, vertical exaggerated (from WALTER 2010b).

**Halt 11: Bergehalde Carl-Alexander zwischen Übach-Palenberg und Baesweiler – Aussicht** (TK 25 Bl. 5002 Geilenkirchen, R 25 10 983 / H 56 41 694).

Nach dem Anstieg auf die Bergehalde Carl-Alexander gewinnt man einen Überblick über die Niederrheinische Bucht und die Eifel, die nach NE in Richtung Köln abdacht (Abb. 25). Für die Grube Carl-Alexander bei Baesweiler wurden die ersten Bohrungen schon 1908 vorgenommen. Der Abbau konnte erst 1921 beginnen, vor allem weil Schwimmsandeinbrüche den Vortrieb verzögerten. Im Gegensatz zur Steinkohle der Kohlscheider Schichten wurden die Lagerstätten der hangenden Alsdorfer und Merksteiner Schichten (s. Abb. 2) aufgrund ihrer Ergiebigkeit großflächig abgebaut (Abb. 26). Erst 1925 wurde eine Eisenbahnlinie zum Abtransport der Kohlen, mit 500.000 t pro Jahr in den 1920er Jahren eine Spitzenposition im Aachener Revier, fertiggestellt. 1975 wurde die 610-m-Sohle von Carl-Alexander mit der 860 m-Sohle von Emil Mayrisch verbunden und die Förderung auf Carl-Alexander eingestellt (BERGBAUMUSEUM ANNA 2015a). Die fortan als Wetterschächte genutzten Zugänge wurden mit der Schließung von Emil Mayrisch im Jahre 1992 verfüllt. Am 30. Juni 1997 wird die Steinkohleförderung im Aachener Revier mit der Schließung der Zeche Sophia-Jacoba im Erkelenzer Horst eingestellt (FARRENKOPF & PRZIGODA 1997). Sie förderte im Jahr 1995 mit 1.706 Kumpeln untertage und einer Gesamtbelegschaft von 2.465 Mitarbeitern noch 1,5 Mio. t Steinkohle und 1,3 Mio. t Abraum (FARRENKOPF & PRZIGODA 1997).

Im Vordergrund der Abb. 25 sind die Bergehalden der oberkarbonischen Steinkohle um Alsdorf zu sehen. In der Grube Anna in Alsdorf ereignete sich am 21. Oktober 1930 das größte deutsche Grubenunglück. Durch ein Schlagwetter auf der 360-m-Sohle starben 271 Personen; die Druckwelle führte zum Einsturz eines Förderturms, der auf ein benachbartes Maschinenhaus stürzte (AACHENER GESCHICHTSVEREIN 2015). Neben der Zeche stand die damals größte Kokerei



Abb. 25: Aussicht von der Bergehalde Carl-Alexander nach SE. Im Hintergrund der Braunkohle-Tagebau Inden und das Braunkohle-Kraftwerk Weisweiler.

Fig. 25: View from the Carl-Alexander stuck pile towards the SE. In the far back the lignite open pit mine Inden and the lignite power plant Weisweiler.

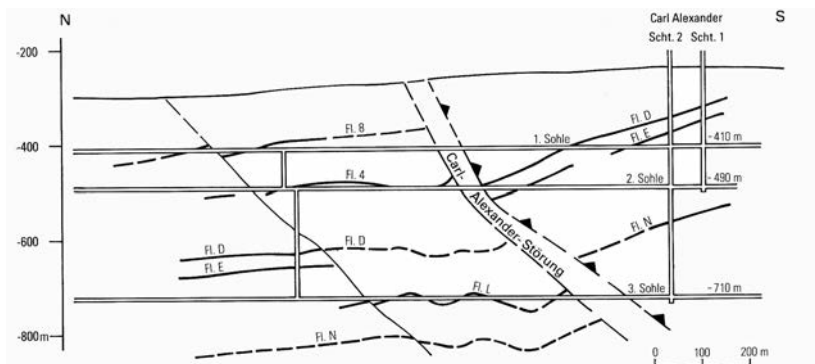


Abb. 26: Geologisches Profil durch die Zeche Carl-Alexander mit 150 m bankrechtem Verwurf der NE-SW-streichenden Willem-Adolf-Carl-Alexander-Störung mit aufschlagenden und lateralen Bewegungsrichtungen (aus WREDE 1985: 53).

Fig. 26: Geological section of the mine Carl-Alexander with 150 m vertical offset along the NE-SW striking Willem-Adolf-Carl-Alexander fault, showing reverse and strike slip (from WREDE 1985: 53).

Europas mit Nebenanlagen für die Produktion von Ammoniak und Benzol. Die Förderung von Kokskohle wurde 1992 mit Schließung der Grube Emil Mayrisch, über die aus den 1982/1983 angeschlossenen Gruben Anna und Adolf gefördert wurde, eingestellt. Im September 1992 wurde dann auch der letzte Koks gedrückt.

Im Hintergrund der Abb. 25 ist der Braunkohle-Tagebau Hambach zu erkennen. Er wurde 1978 aufgefahren und ist 370 m tief. Das Kraftwerk Weisweiler am gleichnamigen Standort wurde 1955 erbaut und wiederholt erneuert. Das erste Braunkohlekraftwerk am Standort Weisweiler nahm bereits 1914 seinen Betrieb auf. Zwischen 2004 und 2006 wurden im jährlichen Mittel 21,75 Mio. t/a verfeuert, mit einer gemittelten Bruttostromerzeugung von 17,52 TWh (RWE 2015).

Die Wasserhaltung war eine große technische Herausforderung in den nördlichen Gruben des Aachener Reviers. Trotz Einsatz von Dampfmaschinen zur Wasserförderung war das Deckgebirge so durchlässig, dass es immer wieder zu Sandinjektionen kam. Ab 1850 wurde daher das aus England importierte Verfahren des Tübbings in der Grube Anna erstmalig in Deutschland beim Schachtausbau genutzt. Dabei sichern zusammengefügte gusseiserne Ringe den Schacht (BUSCHMANN 1998). Auch im Aachener Revier kam es zu innovativen Entwicklungen. FRIEDRICH HONIGMANN, ein Sohn EDUARDS, setzte als Bergingenieur 1893 erstmals das von ihm erfundene Honigmann-Verfahren beim Abteufen in wasserführendem Deckgebirge nahe Heerlen ein, was später auch bei dem Ausbau anderer Gruben genutzt wurde. Beim Honigmann-Verfahren wurde die Wassersäule im Bohrvortrieb mit Zuschlägen versetzt, um die Dichte bis auf  $1,3 \text{ g/cm}^3$  zu erhöhen und so das Eindringen von Grundwässern zu verhindern. Dann wurden ein- und doppelwandige Stahlringe zum Ausbau in den Schacht eingeschwommen und der Ringraum mit Beton ausgefüllt (FARRENKOPF & PRZIGODA 1997: 19). Das 1862 erstmalig in Wales durchgeführte Gefrierverfahren wurde 1921 in der Bohrung Anna I angewandt. Dabei werden radial um den Schacht unten geschlossene Rohre ins dichte Gebirge verbracht. Durch zentrale, unten offene Fallrohre wird dann ein Kühlmittel verpresst, das an der Bohrsohle im Ringraum wieder aufsteigt und das Gebirge gefriert. Inzwischen ist die Wasserhaltung im Aachener Revier eingestellt, Ewigkeitslasten wie im Ruhrgebiet fallen im ehemaligen Aachener Revier nicht an. Eine ausführliche Beschreibung zur Wasserhaltung findet sich in ROSNER (2011).

**Dank:** YASAR MANİŞ und ERNST REICHEL gebührt mein herzlicher Dank für die Unterstützung bei der Erhebung von Geländedaten und die Auswertung der petrographischen Schliffe. Für die Anfertigung der Dünnschliffpräparate sei THOMAS DERICHS gedankt. MARTIN SALAMON stellte freundlicherweise die Skizze zu Abb. 21, das Kulturarchiv der Stadt Würselen die historischen Fotos und ALEXANDER STOCK vom Lehrstuhl für Geologie, Geochemie und Lagerstätten des Erdöls und der Kohle die Inkohlungsdaten zur Verfügung. VOLKER WREDE gebührt mein Dank für die zahlreichen Hinweise zum Oberkarbon und Bereitstellung der Zechenprofile. ROLAND WALTER unterstützte mit zahlreichen Hinweisen und Ratschlägen, einer Vorexkursion und stellte freundlicherweise den Inhalt seiner Arbeiten zur Regionalen Geologie in der Euregio zur Verfügung – recht herzlichen Dank!

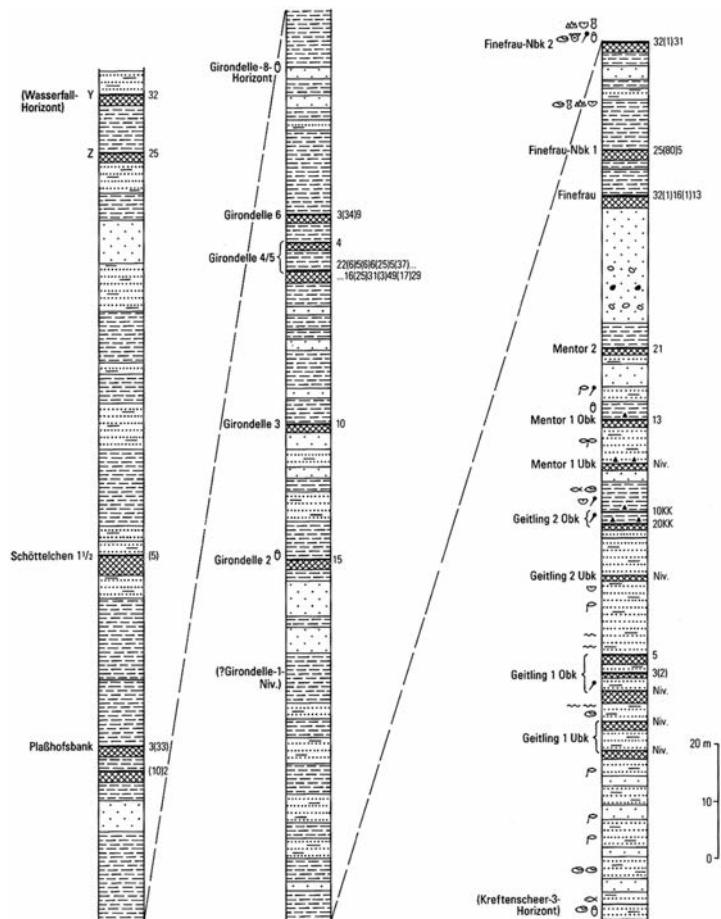


### Schriften

- AACHENER GESCHICHTSVEREIN (2015): Glück Auf! Das Aachener Steinkohlerevier. – Aachener Geschichtsverein e.V., <http://www.aachener-geschichtsverein.de/Online-Beitraege/glueck-auf-das-aachener-steinkohlenrevier>, Zugriff 18.6.2015.
- ANONYMUS [clg] (2009): Film lässt Kalkhaldenpark-Historie Revue passieren. – <http://www.aachener-zeitung.de/lokales/nordkreis/film-laesst-kalkhaldenpark-historie-revue-passieren-1.304971>, Zugriff 17.6.2015.
- BABINECZ, W. (1962): Das Inkohlungsbild des Aachener Steinkohlegebirges, dargestellt im Niveau des Flözes Großlangenbergr. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 3(2): 679–686; Krefeld.
- BARTELS, C. (2000): Zur Geschichte des Steinkohlebergbaus. – <http://www.ipp.mpg.de/ippcms/de/pr/veranstaltungen/oeffentlich/archiv/prometheus/doc2000/bartels.pdf>, Zugriff 29.6.2015.
- BERGBAUMUSEUM ANNA (2015a): Grube Carl-Alexander, Baesweiler. – <http://www.bergbaumuseum-grube-anna2.de/revier/grube%20carl%20alexander.php>, Zugriff 18.6.2015.
- BERGBAUMUSEUM ANNA (2015b): Die Geschichte des Steinkohlenbergbaus im Aachener Revier. – <http://www.bergbaumuseum-grube-anna2.de/revier/index.php>, Zugriff 18.6.2015.
- BOSCH, P. W. & FELDER, W. M. (2000): Geologie van Zuid-Limburg en omgeving. – CD-ROM, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen (TNO).
- BUSCHMANN, W. (1998): Zechen und Kokereien im rheinischen Steinkohlerevier. – 672 S.; Berlin (Gebr. Mann Verlag).
- DROZDZEWSKI, G. & WREDE, V. (2003): The Silesian in the Foreland Basins of NW-Germany (Aachen, Ruhr, Osnabrück). – XV<sup>th</sup> Int. Congress on Carboniferous and Permian Stratigraphy – Field Trip, 70 S.; Utrecht.
- EBBERT, F. (2009): Zum Titelbild: Stahlstrebenfördergerüst über dem Frankschacht des Steinkohlenbergwerks Laurweg. – Glückauf, 30: 21–26; Alsdorf.
- FARRENKOPF, M. & PRZIGODA, S. (1997): Schwarzes Silber. Die Geschichte des Steinkohlenbergwerks Sophia-Jacoba. – 188 S.; Essen (Verlag Glückauf).
- HAHNE, C. & FISENI, F. (1951): Die Gleichstellung und einheitliche Benennung der Flöze im Aachener Steinkohlenbezirk nunmehr durchgeführt und beschlossen. – Glückauf, 87: 1061–1066; Essen.
- HILGERS, C. & BAUER, W. (2003): Ein geologisches Blockbild von der Niederrheinischen Bucht bis in die Eifel. – Natur und Museum, 133: 76–86; Frankfurt.
- HOLLMANN, E. G. (1997): Der variszische Vorlandüberschiebungsgürtel der ostbelgischen Ardennen – ein bilanziertes Modell. – Aachener Geowiss. Beitr., 25, IX + 235 S.; Aachen.
- HOLLMANN, G. & WINTERFELD, C. VON (1999): Laterale Strukturvariationen eines Vorlandüberschiebungsgürtels. – Z. dt. geol. Ges., 150(3): 431–450; Stuttgart.
- KASIG, W. (1998): Die Erdgeschichte von Laurensberg. – Laurensberger Heimatblätter, Heft 2/3: 100–103; Aachen.
- KASIG, W. (1999/2000): Die Nutzung der geologischen Gegebenheiten durch den Menschen im Bereich der Stadt Aachen. – Zeitschrift des Aachener Geschichtsvereins ZAGV, 102: 3–49; Aachen.
- KASIG, W. (2011): Die erdgeschichtliche Entwicklung und die Nutzung der geologischen Gegebenheiten durch den Menschen. – In: KRAUS, T. R. (Hrsg.): Aachen von den Anfängen bis zur Gegenwart. Band 1. Die natürlichen Grundlagen. Von der Vorgeschichte zu den Karolingern. – Beihefte der Zeitschrift des Aachener Geschichtsvereins, 7: 1–56; Aachen.

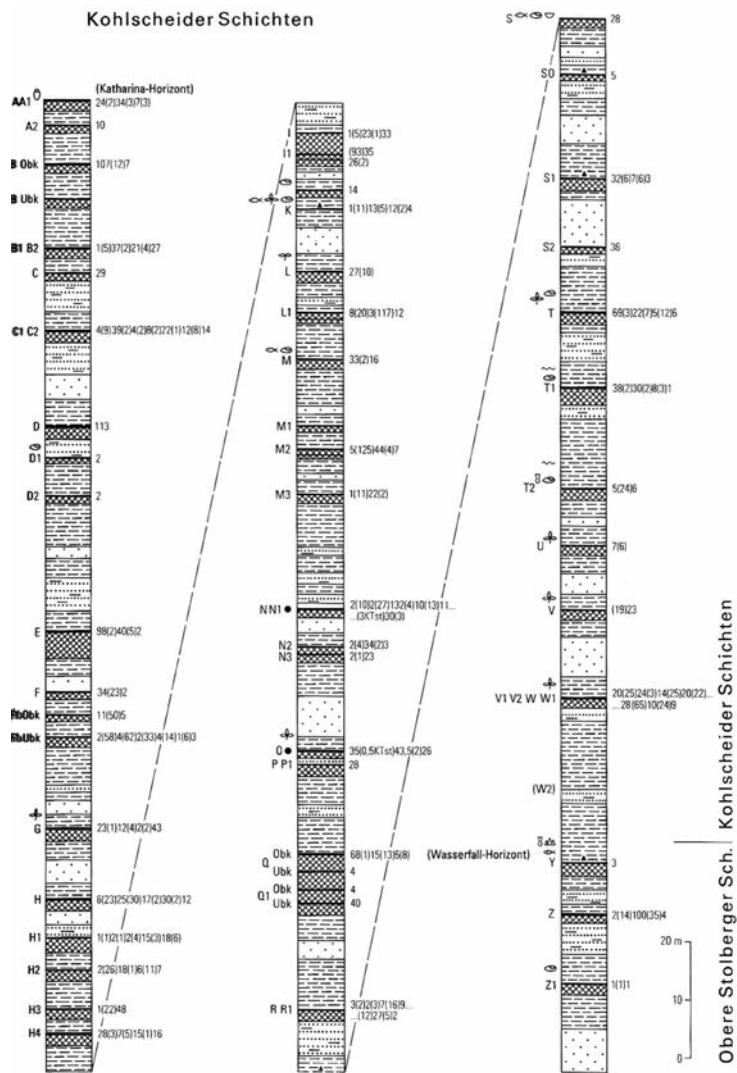
- KNAPP, G. (1980a): Geologische Karte der nördlichen Eifel 1:100.000 (3. Aufl.). – Krefeld (Geol. Landesamt Nordrh.-Westf.).
- KNAPP, G. (1980b): Erläuterungen zur Geologischen Karte der nördlichen Eifel 1:100.000 (3. Aufl.). – 155 S., Krefeld (Geol. Landesamt Nordrh.-Westf.).
- KULTURARCHIV DER STADT WÜRSELEN (2015): Industriegeschichte. – <http://www.kulturarchiv-wuerselen.de/index.php?page=industriegeschichte>, Zugriff 20.6.2015.
- MEISSNER, R. & BORTFELD, R. K. (1990): DEKORP-Atlas. – Berlin (Springer).
- MEYER, W. (1994): Geologie der Eifel (3. Aufl.). – XV + 618 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- MULLER, A., STEINGROBE, B. & WREDE, V. (1991): Die Forschungsbohrung Frenzer Staffel 1 (1985). – Geol. Jb., A 116, 145 S.; Hannover.
- RIBBERT, K.-H. & WREDE, V. (2005): Stratigrafische und tektonische Ergebnisse der Grundgebirgsbohrungen im Umfeld des Braunkohle-Tagebaus Hambach. – Scriptum, 13: 33–60; Krefeld.
- ROSENER, P. (2011): Der Grubenwasseranstieg im Aachener und Südlimburger Steinkohle-revier – eine hydrogeologisch-bergbauliche Analyse der Wirkungszusammenhänge. – Diss. Lehrstuhl für Ingenieur- und Hydrogeologie RWTH Aachen, 194 S.; Aachen.
- ROTTKE, W. & STROINK, L. (1999): Die Genese devonischer Vorlandsedimente am NW-Rand des Rheinischen Massivs – Zement- und Porenraumentwicklung. – Z. dt. geol. Ges., 150(3): 471–491; Stuttgart.
- RWE (2015): Kraftwerk Weisweiler. – <http://www.rwe.com/web/cms/de/60142/rwe-power-ag/standorte/braunkohle/kw-weisweiler/>, Zugriff 18.6.2015.
- SINDERN, S., MEYER, F. M., LÖGERING, M. J., KOLB, J., VENNEMANN, T. & SCHWARZBAUER, J. (2011): Fluid evolution at the Variscan front in the vicinity of the Aachen thrust. – Int. Journ. Earth Sci. (Geol. Rdsch.), 101: 87–108; Heidelberg.
- SINDERN, S., STANJEK, H., HILGERS, C. & ETOUNDI, Y. (2007): Short-term hydrothermal effects in the “crystallinities” of illite and chlorite in the footwall of the Aachen-Faille du Midi thrustfault – first results of the RWTH-1 drilling project. – Clays and Clay Min., 55: 200–212; Chantilly.
- SINDERN, S., WARNSLOH, J. M., TRAUTWEIN-BRUNS, U., CHATZILIADOU, M., BECKER, S., YÜCEER, S., HILGERS, C. & KRAMM, U. (2008): Geochemical composition of sedimentary rocks and imprint of hydrothermal fluid flow at the Variscan front – an example from the RWTH-1 well (Germany). – Z. dt. Ges. Geowiss., 159: 623–640; Stuttgart.
- STEINGROBE, B. (1990): Faziesseinheiten aus dem Aachen-Erkelenzer Oberkarbonvorkommen unter besonderer Berücksichtigung des Inde-Synklinoriums. – Diss. Geol. Inst. RWTH Aachen, 325 S.; Aachen.
- STEINGROBE, B. & WREDE, V. (1992): Stratigraphie, Tektonik und sedimentologische Deutung der Ablagerungsbedingungen im Wurm- und Inde-Synklinorium. – Exk.-Führer Jahrestagung Subkomm. Karbonstratigr. 1992, 40 S.; Krefeld.
- STROINK, L. (1993): Zur Diagenese paläozoischer Sandsteine am Nordrand des Linksrheinisch-Ardennischen Schiefergebirges. – Aachener Geowiss. Beitr., 1, XI + 164 S.; Aachen.
- TEICHMÜLLER, M. & TEICHMÜLLER, R. (1971): The Coal District of Aachen-Erkelenz. b) Metamorphism of Coal. – In: The Carboniferous Deposits in the Federal Republic of Germany – A Review, Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 19 (Engl. Translation): 74–77; Krefeld.
- TEICHMÜLLER, M. & TEICHMÜLLER, R. (1979): Ein Inkohlungsprofil entlang der linksrheinischen Geotraverse von Schleiden nach Aachen und die Inkohlung in der Nord-Süd-Zone der Eifel. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 27: 323–355; Krefeld.

- TRAUTWEIN-BRUNS, U., HILGERS, C., BECKER, S., URAI, J. L. & KUKLA, P. A. (2011): Fracture and fault systems characterizing the intersection between the Lower Rhine Embayment and the Ardennes-Rhenish Massif – results from the RWTH-1 well, Aachen, Germany. – *Z. dt. Ges. Geowiss.*, 162: 251–276; Stuttgart.
- UETSCHER, T., MOSBRUGGER, V. & ASHRAF, A. R. (2002): Facies and paleogeography of the Tertiary of the lower Rhine basin – Sedimentary versus tectonic control. – *Netherlands Journal of Geosciences*, 81: 185–191; Cambridge.
- VAN LOON, A. J. (2009): Unravelling the enigmas of the ‘silver sands’ in the Dutch/German/Belgian border area. – *Netherlands Journal of Geosciences*, 88: 113–145; Cambridge.
- VASSEN, P. (1978): Exkursion 3. Befahrung der Schachtanlage Emil Mayrisch in Siersdorf bei Aachen. –In: Exkursionsführer 130. Hauptversammlung DGG Aachen ‘78, S. 45–46; Aachen.
- WALTER, R. (1992): *Geologie von Mitteleuropa* (5. Aufl.). – IX + 561 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- WALTER, R. (2010a): Aachen und nördliche Umgebung. – *Slg. geol. Führer*, 101, X + 214 S.; Berlin – Stuttgart (Gebr. Borntraeger).
- WALTER, R. (2010b): Aachen und südliche Umgebung, Nordeifel und Nordost-Ardennen. – *Slg. geol. Führer*, 100, VIII + 360 S.; Berlin – Stuttgart (Gebr. Borntraeger).
- WALTER, R. (2012): *Aachener Georouten. Neun Wanderungen rund um den Aachener Kessel.* – 224 S.; Eupen (Grenz-Echo Verlag).
- WALTER, R. (2015): *Aachener Naturwerksteine. Ein Stadtführer.* – 207 S.; Eupen (Grenz-Echo Verlag).
- WINTERFELD, C.-H. VON (1994): *Variszische Deckentektonik und devonische Beckengeometrie der Nordeifel – ein quantitatives Modell.* – Diss. RWTH Aachen, 319 S.; Aachen.
- WINTERFELD, C. VON & WALTER R. (1993): Die variszische Deformationsfront des nordwestlichen Rheinischen Schiefergebirges – Ein bilanziertes geologisches Tiefenprofil über die Nordeifel. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.* 1993(5): 305–320; Stuttgart.
- WREDE, V. (1985): *Tiefentektonik des Aachen – Erkelener Steinkohlengbietes.* – In: DROZDZEWSKI, G., ENGEL, H., WOLF, R. & WREDE, V. (1985): *Beiträge zur Tiefentektonik westdeutscher Steinkohlenlagerstätten*, S. 9–103; Krefeld (Geol. Landesamt Nordrh.-Westf.).
- WREDE, V. (2000): Zur Bedeutung der Aachener Steinkohlenlagerstätte für das Verständnis der Variszischen Orogenfront in Mitteleuropa. – *Zbl. Geol. Paläont. Tl. I*, 1999(3–4): 199–215; Stuttgart.
- WREDE, V. (2005): Thrusting in a folded regime: fold accumulation faults in the Ruhr basin, Germany. – *Journ. Struct. Geol.*, 27: 789–803; Amsterdam.
- WREDE, V. (2008): Geothermal well RWTH-1 – Tectonic Survey and Structural Interpretation. – *SDGG*, 60: 163; Hannover.
- WREDE, V. & OESTERREICH, B. (2004): Das Vorprofil der Bohrung RWTH-1 (Geothermieprojekt Super C in Aachen) – Alternative Modelle. – *Terra Nostra*, 2004/01: 108; Berlin.
- WREDE, V. & ZELLER, M. (1983): *Geologie der Steinkohlenlagerstätten des Erkelener Horstes.* – 40 S.; Krefeld (Geol. Landesamt Nordrh.-Westf.).
- WREDE, V. & ZELLER, M. (1988): *Geologie der Aachener Steinkohlener Lagerstätte.* – 77 S.; Krefeld (Geol. Landesamt Nordrh.-Westf.).



Anhang 1: Die Pannesheider Gruppe und die liegenden Carl-Friedrich-Schichten werden den Oberen Stolberger Schichten des unteren Westfal A zugerechnet. Die umfangreichen Daten zum Aachener Steinkohlerevier konnten dank der Publikationen von WREDE & ZELLER (1983, 1988) und WREDE (1985) zusammenfassend erhalten werden (aus WREDE & ZELLER 1988).

Appendix 1: The Pannesheider Group and the underlying Carl-Friedrich Beds are part of the Upper Stolberger Beds, lower Westphalian A. The extensive data available from the Aachen hard coal district was summarized and preserved thanks to the publications by WREDE & ZELLER (1983, 1988) and WREDE (1985) (from WREDE & ZELLER 1988).



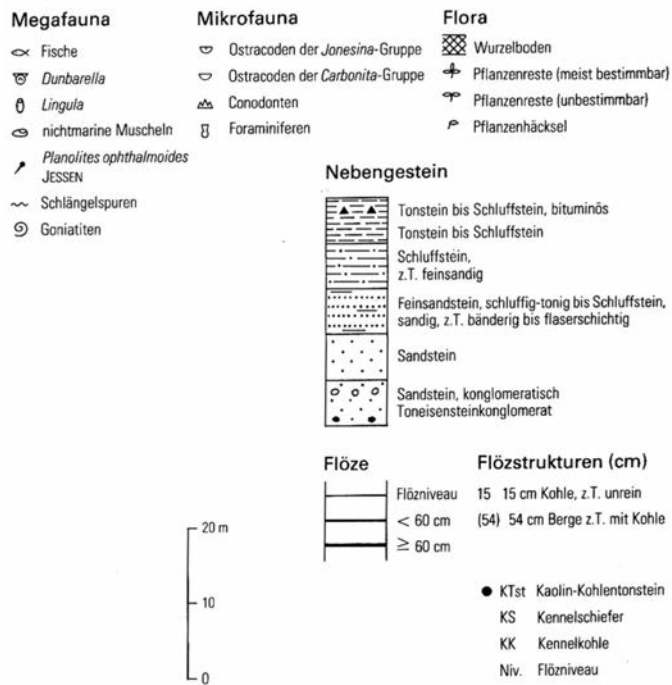
Anhang 2: Die Kohlscheider Schichten des oberen Westfal A (aus WREDE & ZELLER 1988).

Appendix 2: The Kohlscheid beds of the upper Westphalian A (from WREDE & ZELLER 1988).



Anhang 3: Das jüngste Oberkarbon des Aachener Reviers ist das ergiebigste Flöz-führende des Westfal B (aus WREDE & ZELLER 1988).

Appendix 3: The youngest Upper Carboniferous is the seamy Westphalian B in the Aachen district (from WREDE & ZELLER 1988).



Legende für Anhang 1-3.

## Repository KITopen

Dies ist ein Postprint/begutachtetes Manuskript.

Empfohlene Zitierung:

Hilgers, C.

[Geologische Traverse von der Wurm-Mulde in die Niederrheinische Bucht \(Exkursion G am 1. April 2016\) - Geological traverse across the Wurm syncline to the Lower Rhine Embayment.](#)

2016. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, 98.

doi: [10.5445/IR/1000092216](#)

Zitierung der Originalveröffentlichung:

Hilgers, C.

[Geologische Traverse von der Wurm-Mulde in die Niederrheinische Bucht \(Exkursion G am 1. April 2016\) - Geological traverse across the Wurm syncline to the Lower Rhine Embayment.](#)

2016. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, 98, 91–121.

doi: [10.1127/jmoggv/98/0008](#)