

## Exkursion: Ennepe-Ruhr-Kreis, Witten-Annen, Geologie im Steinbruch Wartenberg in Gedern

Leitung & Text: Till Kasielke, Datum: 01.10.2023

### Einleitung

Der stillgelegte Steinbruch (ehemals Firma Rauhen) greift vom Ruhrtal aus nach Osten in den Wartenberg ein und erschließt eine etwa 150 m mächtige Schichtenfolge des flözführenden Oberkarbons (Sprockhövel-Formation, Namurium C, ca. 320 Mio. Jahre vor heute). Aufgrund seiner herausragenden erdgeschichtlichen Bedeutung ist der Steinbruch als Natur- und Boddendenkmal der Stadt Witten ausgewiesen und stellt einen wichtigen Standort im GeoPark Ruhrgebiet dar (Abb. 1).



Abb. 1: Blick auf die von Sandstein dominierte Ostwand des Steinbruchs (T. Kasielke).

### Nutzungsgeschichte

Vom späten 18. bis ins 20. Jahrhundert wurde im Bereich des Steinbruchs Steinkohlenbergbau durch die Zeche Bergmann und ihre Nachfolger betrieben. Die Topographische Karte der Preußischen Neuaufnahme von ca. 1900 zeigt dann die ersten Steinbrüche, die in den folgenden Jahrzehnten zu einem großen Steinbruch zusammenwachsen. Abgebaut wurde überwiegend der als Baumaterial geschätzte Ruhrsandstein. Mitte der 1960er Jahre wurde die Gewinnung eingestellt und das Gelände diente fortan als Deponie für Bauschutt und Hüttenschlacke aus dem Wittener Edelstahlwerk. Im Zuge einer späteren Sanierung wurden die belasteten Flächen mit Bodenaushub abgedeckt (EHSES 2013).

## Zur Sedimentation im flözführenden Oberkarbon

Die Sedimentgesteine des Oberkarbons wurden in einem schmalen Meeresbecken zwischen dem Südkontinent Gondwana und dem Nordkontinent Laurussia abgelagert. Durch die Kollision dieser Kontinente entstand am Nordrand von Gondwana das Variszische Gebirge. Die verdickte Erdkruste im Bereich des Gebirges senkte sich tiefer in den Erdmantel ein und zog dabei auch das nördliche Vorland mit hinab. In dieser Subvariszischen Saumsenke bildete sich im Laufe des Oberkarbons ein riesiges Delta aus. Die Sedimente wurden von Flüssen aus dem südlich gelegenen Variszischen Gebirge angeliefert. Durch die stetige Absenkung des Beckens wurden große Sedimentmassen abgelagert. Die Gesamtmächtigkeit des flözführenden Oberkarbons beträgt etwa 3000 m.

Das heutige Ruhrgebiet lag inmitten dieses riesigen Deltas, das sich nahe dem Äquator befand. Es herrschte ganzjährig ein tropisch-warmes, feuchtes Klima. Dies begünstigte das Pflanzenwachstum. Im Bereich der unteren Deltaebene wuchsen Waldmoore, deren abgestorbenes Pflanzenmaterial das Ausgangsmaterial der Kohleflöze stellte. Die wichtigsten Torfproduzenten waren baumförmige Bärlappgewächse wie Schuppenbaum (*Lepidodendron*) und Siegelbaum (*Sigillaria*). Im Karbon gab es noch keine Organismen, die in der Lage waren, das Lignin im Holz der Baumstämme zu zersetzen. Dies wird als eine wichtige Ursache für die Bildung der reichen Steinkohlenlagerstätten in der Karbonzeit angesehen (ROBINSON 1990, FLOUDAS & al. 2012).

Charakteristisch für das Ruhrkarbon ist die zyklische Wechselfolge von Sandstein, Tonstein und Steinkohleflözen. Die Sande wurden von Flüssen abgelagert, die feineren Tone und Schluffe wurden bis ins Meer verfrachtet. Die Moorwälder wuchsen überwiegend im Bereich der küstennahen unteren Deltaebene mit hohem Grundwasserstand. Hierdurch erklärt sich das räumliche Nebeneinander dieser drei Ablagerungsräume mit entsprechenden Sedimenten. Dass die verschiedenen Sedimente jedoch übereinander liegen und folglich am selben Ort nacheinander abgelagert wurden, hat mehrere Ursachen (Abb. 2):

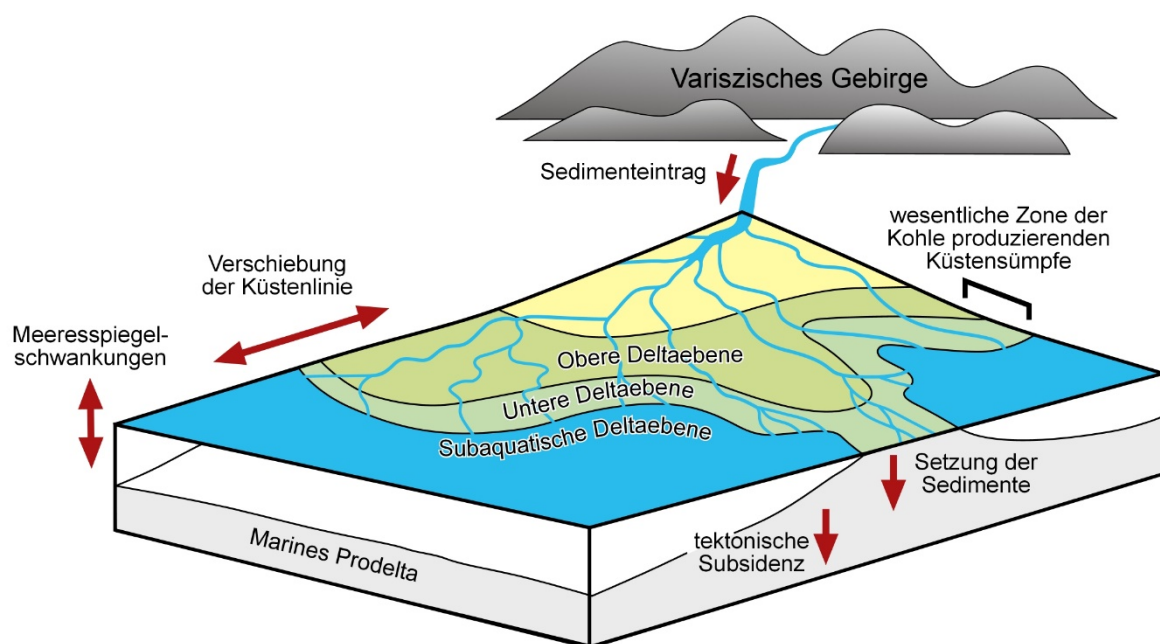


Abb. 2: Wichtige Steuerungsfaktoren der Sedimentation im Delta (nach Süß 1996, verändert).

Als ein wesentlicher Steuerungsfaktor werden klimabedingte Meeresspiegelschwankungen angesehen. Sie stehen im Zusammenhang mit der Vereisung von Gondwana. Wuchs der Eisschild, sank der Meeresspiegel ab – taute das Eis, dann stieg der Meeresspiegel. Die Amplitude der Meeresspiegelschwankungen wird auf bis über 100 m geschätzt. In der flachen Küstenlandschaft führte dies zu weiträumigen Verlagerungen der Küstenlinie, wodurch Deltabereiche abwechselnd trockenfielen oder überflutet wurden. Entsprechend änderten sich auch die an einem Ort abgelagerten Sedimente.

Auch die Geschwindigkeit der tektonischen Absenkung (Subsidenz) des Untergrundes sowie variabler Sedimenteintrag modifizierten die Lage der Küstenlinie. Bei starker Senkung des Untergrundes, die nicht mehr durch Sedimentablagerung ausgeglichen werden konnte, sank die Deltaoberfläche ab, die Küstenlinie rückte landwärts vor und die Ablagerung mariner bis brackiger Ton- und Schluffsteine dominierte. Bei starkem Sedimenteintrag und geringer Senkungsrate hingegen konnte sich das Delta weit ins Meer vorbauen und die Flüsse lagerten weitflächig ihre Sande ab.

Diese externen Steuerungsfaktoren agierten auf Zeitskalen von bis zu mehreren 100.000 Jahren und hatten großräumige Veränderungen der Ablagerungsräume zur Folge. Die hieraus resultierenden allozyklischen Sedimentationsmuster wurden von autozyklischen Prozessen überlagert, die auf eigendynamischen Veränderungen des Deltas mit seinen sich regelmäßig verlagernden Flussläufen basieren. Wie es im heutigen Mündungsdelta des Mississippi beobachtet werden kann, wurden die Flüsse von natürlichen Uferwällen begleitet und bauten sich weit ins Meer vor. Hatte sich ein Flussarm so weit ins Meer vorgebaut, dass sein Gefälle zu gering wurde, durchbrach der Fluss den Uferwall und suchte sich von dort einen kürzeren Weg zum Meer. In größeren Zeitabständen kam es zu großräumigen Verlagerungen der aktiven Deltabereiche. Das vom fluviatilen Sedimenteintrag abgeschnittene Subdelta begann sich durch Setzung der Sedimente und tektonische Subsidenz langsam abzusenken, wodurch sich zunächst gute Voraussetzungen für die Bildung von Waldmooren ergaben. Bei fortschreitender Absenkung wurden die Moore dann vom Meer überflutet und mit Ton überdeckt, bis ein Fluss wieder seinen Weg zurück in dieses Gebiet fand und sich ein neues Delta meerwärts vorbaute.

Insgesamt betrachtet wirkten die verschiedenen exogenen und endogenen Einflussfaktoren in komplexer Weise und auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen ineinander (JESSEN 1956, LUDWIG 1994, HAMPSON & al. 1999, SÜSS 2005, SÜSS & al. 2007, FIELDING 2021).

### **Faltung und Störung der Gesteinsschichten**

Am Ende des Oberkarbons wurden die ursprünglich horizontal abgelagerten Schichten in die variszische Gebirgsbildung einbezogen und gefaltet. Der Steinbruch liegt auf der Nordflanke des Kirchhörder Sattels, entsprechend fallen die Schichten nach Nordwesten mit etwa 50° Neigung zur Bommerbänker Mulde hin ein. Kirchhörder Sattel und Bommerbänker Mulde stellen Spezialfalten innerhalb der übergeordneten Wittener Hauptmulde dar. Neben der Faltung wurde das Gebirge auch durch Störungen verändert. Den Steinbruch quert eine quer zum Streichen in Richtung Nordnordwest verlaufende Abschiebung, an der die Gebirgsschollen vertikal um 70 m gegeneinander versetzt wurden. Am Südwestrand der großen Schichtfläche, die zwischen unterer und oberer Steinbruchsohle vermittelt, sind die zerrütteten Gesteine der mehrere Meter breiten Störungszone aufgeschlossen (Abb. 3).





Abb. 3: Hinter der Schichtfläche die zerrütteten, hellbraunen Gesteine der Störungszone (T. Kasielke).

### Beschreibung der Schichtenfolge im Steinbruch

Die Schichtenfolge im Steinbruch wurde bereits vielfach in der Literatur beschrieben (JANSEN 1980, DROZDZEWSKI 2001, MÜGGE & al. 2005, PIECHA & al. 2008, WREDE & al. 2009, WREDE & PIECHA 2014, WREDE 2018): Das Profil beginnt auf der oberen Steinbruchsohle mit dem unreinen, etwa 0,5 m mächtigen Flöz Gottesesegen (Abb. 4), das nicht abbauwürdig war. Hochwasser schwemmten wiederholt Schlamm in das Waldmoor, aus dem das Flöz hervorging.



Abb. 4: Flöz Gottesesegen (T. Kasielke).



Abb. 5: Mariner Tonstein im Hangenden von Flöz Gottesesegen (T. Kasielke).



Abb. 6: Unterer Teil des Sandsteins im Liegenden von Flöz Besserdich (T. Kasielke).



Abb. 7: Oberer Teil des Sandsteins im Liegenden von Flöz Besserdich mit deutlicher Schrägschichtung (T. Kasielke).



Schließlich wurde das Moor vom Meer überflutet, wie die darüber liegenden Tonsteine mit spärlichen marinen Fossilien (Muscheln, Fischreste, Grabspuren von Würmern) zeigen (Abb. 5). Über den Tonsteinen folgt mit scharfer Grenze der Sandstein im Liegenden von Flöz Besserdich. Er ist im unteren Teil dickbankig und parallelgeschichtet (Abb. 6), im oberen Teil schräggeschichtet (Abb. 7). Die Art der Schrägschichtung deutet auf regelmäßig wechselnde Strömungsrichtungen durch Gezeiteneinfluss hin.

Im darüber liegenden Wurzelboden wurzelten die Pflanzen, die das Ausgangsmaterial für Flöz Besserdich lieferten. In der aufgeschlossenen Schichtfläche des Wurzelbodens sind die sprossartigen Wurzelorgane von Bärlappbäumen (Lepidophyten) zu beobachten (Abb. 8). Ihre fossilen Überreste werden als Stigmarien bezeichnet. Von den flach im Boden wachsenden Stigmarien zweigten wie bei einer Flaschenbürste radial kleine Anhängselwurzeln, die sog. Appendices, ab. Ihre Ansatzpunkte hinterließen auf den Stigmarien rundliche Narben, die sog. Stigmen (vgl. LUBIENSKI 2013). Auch diese Appendices sind zahlreich zu beobachten (Abb. 9). Daneben finden sich noch fossile Überreste der karbonzeitlichen Schachtelhalme (*Calamites*), die deutlich größer wurden als ihre heutigen Verwandten (Abb. 10).

Das Flöz Besserdich ist in zwei Bänke aufgespalten. Besserdich-Unterbank ist etwa 10 cm mächtig, Besserdich-Oberbank nur 2 cm dünn (Abb. 11). Die Mächtigkeit des Flözes scheint aber kleinräumig stark zu schwanken, denn für den Bereich des Steinbruchs werden auch 70 cm unreine Kohle für Besserdich-Unterbank und rund 30 cm überwiegend unreine Kohle für die Oberbank angegeben (JANSEN 1980). Darüber folgen Ton- und Schluffsteine (Abb. 12) mit marinen Fossilien: Goniatiten (Ammoniten-Ordnung), Linguliden (Brachiopoden-Gattung), Muscheln und Grabgänge von im Meeresschlamm lebenden, fossilen Würmern (*Planolites ophtalmoides* JESSEN).



Abb. 8: Stigmatium im Wurzelboden unter Flöz Besserdich (M. Lubienski).



Abb. 9: Wurzelboden unter Flöz Besserdich. Die linearen Strukturen sind Appendices, die von den Stigmarien abzweigten (T. Kasielke).





Abb. 10: *Calamites*, Sprossachse mit den charakteristischen Längsriefen und zwei gut erkennbaren Nodal-linien zwischen den Stammsegmenten (M. Lubienski).



Abb. 11: Flöz Besserdich-Oberbank ist nur 2 cm mächtig (T. Kasielke).



Abb. 12: Tonsteine im Hangenden von Flöz Besserdich (T. Kasielke).



Abb. 13: Muschelpflaster (T. Kasielke).



Abb. 14: Erosives Eingreifen einer Flussrinne des Neuflöz-Sandsteins in den liegenden Hinnebecke-Horizont (T. Kasielke).



Abb. 15: Neufloz-Sandstein (T. Kasielke).

Auf einer großen Schichtfläche oberhalb der Steinbruchkante ist ein Pflaster aus nichtmarinen bis brackischen Muscheln (*Carbonicola lenicurvata*, *Naiadites hibernicus*) aufgeschlossen (Abb. 13). Die feinkörnigen, brackisch-marinen Ablagerungen über Flöz Besserdich schließen mit sandigen Sedimenten ab, deren schwache Durchwurzelung eine erneute Verlandung anzeigt. Dies ist das sog. Hinnebecke-Niveau, in dem anderenorts das Flöz Hinnebecke



ausgebildet ist. Darüber folgt der marine Hinnebecke-Horizont, der die Unteren von den Oberen Sprockhövel-Schichten trennt. Er ist normalerweise 15–20 m mächtig. Im Bereich des Steinbruchs sind es nur etwa 3 m, da sich eine große Flussrinne des darüber liegenden Neuflöz-Sandsteins eingeschnitten und Material erodiert hat. Das erosive Eingreifen der Rinne ist an der Oberkante des Steinbruchs gut zu erkennen (Abb. 14). Die starke Erosion wird auf einen rasch gefallen, sehr niedrigen Meeresspiegel zurückgeführt, wodurch die Flüsse im Delta ein höheres Gefälle erhielten und die Fließenergie zunahm.

Der Neuflöz-Sandstein ist gut 30 m mächtig (Abb. 15) und lässt eine deutliche Schichtung erkennen (Abb. 16). Der Sandstein ist sehr fest und lieferte im Steinbruch die wertvollsten Steine. In seinem untersten Teil sind am Fuß der Steinbruchwand Lagen von Steinkohle eingebettet (Abb. 17). Bei diesem „Sandflöz“ handelt sich nicht um ein „wurzelechtes“ Flöz, sondern um vom Fluss angeschwemmtes Treibholz, das später inkohlte.



Abb. 16: Schichtung im Neuflöz-Sandstein (T. Kasielke).



Abb. 17: Inkohlte Treibholzlage im Sandflöz-Niveau (T. Kasielke).



Abb. 18: Flöz Neufloz an der Oberkante des Steinbruchs. Ganz oben ist das „Hakenschlagen“ des Flözes durch kaltzeitliches Bodenfließen erkennbar (T. Kasielke).



Abb. 19: Aus dem weitgehend abgebauten Flöz Neufloz ragt noch eine Schiene als Zeuge des Bergbaus (T. Kasielke).

Über dem Sandstein liegt das etwa 0,5 m mächtige Flöz Neufloz (Abb. 18). Es ist das stratigraphisch tiefste (älteste) Flöz im Ruhrkarbon, das mit wirtschaftlichem Erfolg über längere Zeit abgebaut wurde. Vor Anlage des Steinbruchs wurde es hier von der Zeche Bergmann abgebaut. Aus dem mittlerweile weitgehend geschlossenen Abbauhohlraum ragt noch ein Schienenrest heraus (Abb. 19). An der Oberkante des Steinbruchs, wo das Flöz nicht abgebaut wurde, ist zu erkennen, wie es aus der steilen Lagerung in die hangabwärtige Richtung umbiegt. Dieses Hakenschlagen ist eine Folge des Bodenfließens (Solifluktion) aus der letzten



Kaltzeit. Im Sommer taute der oberste Bodenbereich auf und floss als wassergesättigte Masse langsam hangabwärts.

Unmittelbar über Flöz Neuflöz folgt der 35 m mächtige Wasserbank-Sandstein. Die namensgebende Flözgruppe Wasserbank ist am Nordrand des Steinbruches aufgeschlossen und besteht aus vier Einzelflözen. Gut zu erkennen ist, dass das Flöz Wasserbank 1, früher als Dreckbank bezeichnet, teilweise abgebaut wurde und sich der Hohlraum wieder geschlossen hat (Abb. 20). Der Wurzelboden unter Flöz Wasserbank 1 ist in einer großen Schichtfläche aufgeschlossen und reich an Stigmarien und anderen Pflanzenfossilien. Über Flöz Wasserbank 1 folgen 3 m feinkörnige Auensedimente und ein geringmächtiges und unreines Kohlenflöz, das als Abspaltung von Wasserbank 1 angesehen wird (Abb. 21). Nach einem rund 10 m mächtigen fluviatilen Sandstein folgen schließlich die Flöze Wasserbank 2 und 3 (Abb. 22).



Abb. 20: Flöz Wasserbank 1, im oberen Teil abgebaut (T. Kasielke).



Abb. 21: Unreiner Flözstreifen 3 m über Flöz Wasserbank 1 (T. Kasielke).



Abb. 22: Flöz Wasserbank 3 (T. Kasielke).

Insgesamt betrachtet zeigt der untere Teil der im Steinbruch aufgeschlossenen Schichtenfolge (Gottessegen bis Hinnebecke) einen stärkeren marinen Einfluss, während der von Sandsteinen dominierte obere Teil (Neuflöz-Sandstein bis Flözgruppe Wasserbank) Flussablagerungen im festländischen Deltabereich repräsentiert. Die mächtigen, direkt übereinander liegenden Sandsteine im Liegenden von Flöz Neuflöz bzw. Wasserbank lassen sich über weite Strecken des südlichen Ruhrgebiets nachverfolgen und formen aufgrund ihrer Abtragungsresistenz zahlreiche Höhenrücken wie den Wartenberg.



## Literatur

- DROZDZEWSKI, G. 2001: Exkursion 2 – Geotope im Ruhrgebiet. – scriptum 8: 53–69; Krefeld.
- EHSSES, B. 2013: Felsenlandschaft. Der Steinbruch Rauhen. – In: Sparkasse Witten (Hrsg.): Wittener Landschaften 2014 (Kalender). – Witten. – [https://magazin.sparkasse-witten.de/wp-content/uploads/2013/12/Kalender2014\\_Ansicht\\_final\\_08102013.pdf](https://magazin.sparkasse-witten.de/wp-content/uploads/2013/12/Kalender2014_Ansicht_final_08102013.pdf) [14.10.2023]
- FIELDING, C. R. 2021: Late Palaeozoic cyclothems – A review of their stratigraphy and sedimentology. – *Earth-Sci. Rev.* 217: 103612.
- FLOUDAS, D., BINDER, M., RILEY, R. & al. 2012: The Paleozoic Origin of Enzymatic Lignin Decomposition Reconstructed from 31 Fungal Genomes. – *Science* 336(6089): 1715–1719.
- HAMPSON, G., STOLLHOFEN, H. & FLINT, S. 1999: A sequence stratigraphic model for the Lower Coal Measures (Upper Carboniferous) of the Ruhr district, north-west Germany. – *Sedimentology* 46: 1199–1231.
- JANSEN, F. 1980: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 4510 Witten. – Krefeld.
- JESSEN, W. 1956: Allgemeine Erkenntnisse aus feinstratigraphisch erarbeiteten Faunen- und Sediment-Zyklen des Ruhrkarbons. – *Geol. Rundschau* 45: 119–128.
- LUBIENSKI, M. 2013: Fossile Pflanzen aus dem Oberkarbon bei Albringhausen (Wetter, Ennepe-Ruhr-Kreis, Nordrhein-Westfalen). – *Jahrb. Bochumer Bot. Ver.* 4: 15–26.
- LUDWIG, A. O. 1994: Cyclic sedimentation and climatically caused sea-level changes in the Late Palaeozoic of Central Europe. – *Geol. Rundschau* 83: 799–810.
- MÜGGE, V., WREDE, V. & DROZDZEWSKI, G. 2005: Von Korallenriffen, Schachtelhalmen und dem Alten Mann – Ein spannender Führer zu 22 Geotopen im mittleren Ruhrtal. – Essen.
- PIECHA, M., RIBBERT, K.-H. & WREDE, V. 2008: Das Paläozoikum im südlichen Ruhrgebiet (Exkursion C am 27. März 2008). – In: KIRNBAUER, T., ROSENDAHL, W. & WREDE, V. (Hrsg.): Geologische Exkursionen in den Nationalen GeoPark Ruhrgebiet. – Essen: 149–185.
- ROBINSON, J.M. 1990: Lignin, land plants, and fungi: Biological evolution affecting Phanerozoic oxygen balance. – *Geology* 18(7): 607–610.
- SÜSS, M. P. 1996: Sedimentologie und Tektonik des Ruhr-Beckens: Sequenzstratigraphische Interpretation und Modellierung eines Vorlandbeckens der Varisciden. – *Bonner Geowiss. Schr.* 20.
- SÜSS, M. P. 2005: Zykltheme, Zyklen und Sequenzen – Steuernde Faktoren der Sedimentation im Ruhr-Becken. – In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland V – Das Oberkarbon (Pennsylvanien) in Deutschland. – *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* 254: 161–168.
- SÜSS, M. P., DROZDZEWSKI, G. & SCHÄFER, A. 2007: Sedimentary environment dynamics and the formation of coal in the Pennsylvanian Variscan foreland in the Ruhr Basin (Germany, Western Europe). – *Int. J. Coal Geol.* 69: 267–287.
- WREDE, V. 2018: Exkursionsführer: Der Steinbruch Rauhen bei Witten-Gedern. – In: GERSCHEL, H. & WREDE, V. (Hrsg.): Schicht im Schacht? Der Steinkohlenbergbau an der Ruhr. – *Exkurs. f. u. Veröff. DGG* 259: 133–137.
- WREDE, V., BRIX, M.R. & NOLL, H.-P. 2009: Exkursion im Ruhrgebiet – Witten, Bochum, Dortmund-Bövinghausen. – In: WREDE, V. (Hrsg.): Nationaler GeoPark Ruhrgebiet – Eine Bergbauregion im Wandel. – *Exkurs. f. u. Veröff. DGG* 238: 82–92.
- WREDE, V. & PIECHA, M. 2014: Exkursion C – Vom Devon ins Karbon. – *scriptum* 22: 118–138.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Kasielke Till

Artikel/Article: [Exkursion: Ennepe-Ruhr-Kreis, Witten-Annen, Geologie im Steinbruch Wartenberg in Gedern 152-160](#)