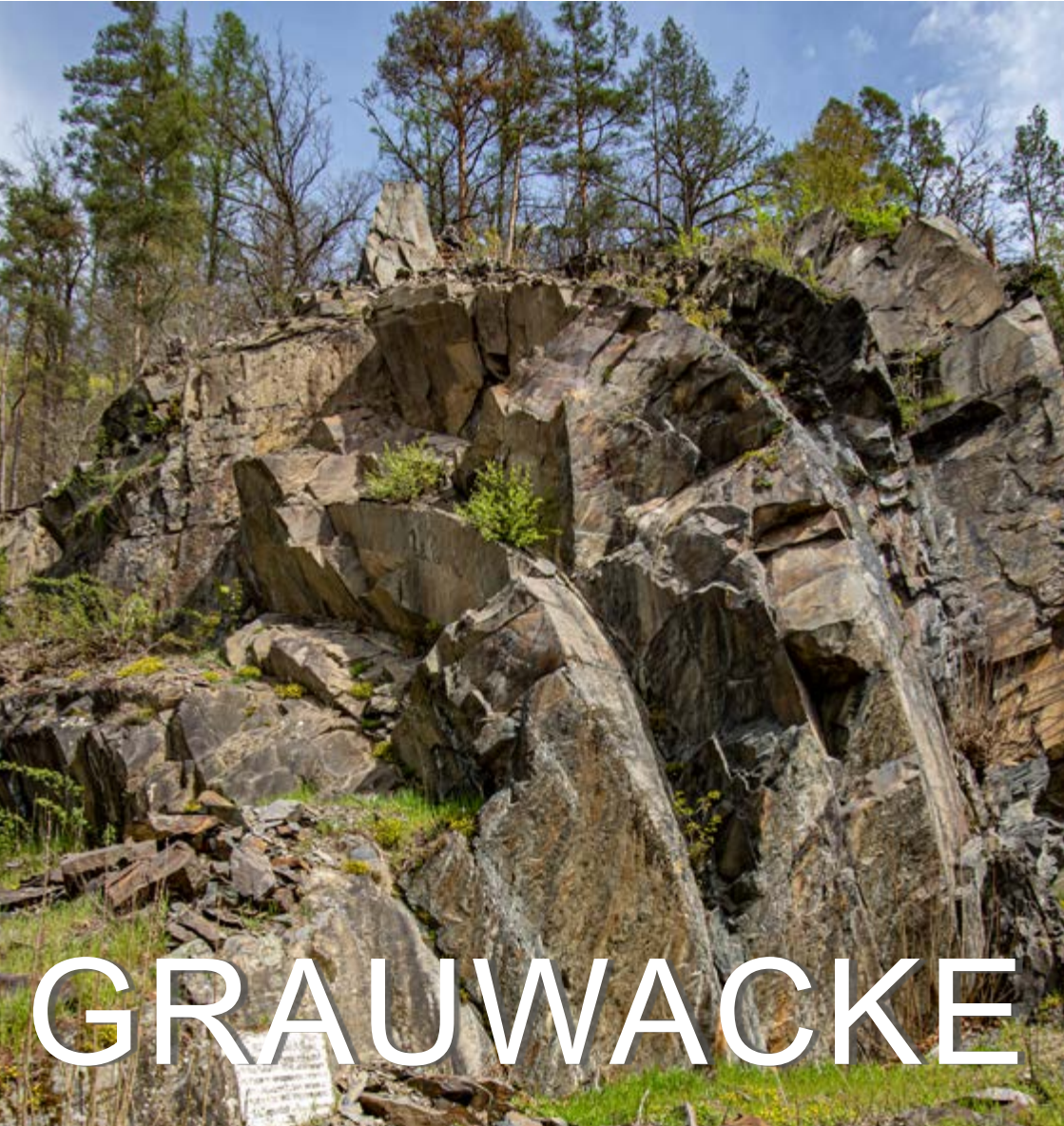




GESTEIN DES JAHRES 2023



GRAUWACKE

Herausgeber

Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e. V.
Paradiesstraße 208
12526 Berlin
Tel.: 030 / 616 957 - 32
Fax: 030 / 616 957 - 40
Internet: www.uvmb.de

Redaktion

Bert Vulpius

Layout/Satz

Regina Devrient

Fotos und Abbildungen

Die Rechte der Fotos liegen bei den Autoren, Abweichungen sind ausgewiesen.

Druck

WIRmachenDRUCK GmbH, Backnang

Umschlagfotos

Nationales Geotop: Falte im Grauwackenkuhl bei Ziegenrück.
Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) auf Grauwacke.

Bestellungen

Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e. V.
Wiesenring 11
04159 Leipzig
Tel.: 0341 / 520 466 - 0
Fax: 0341 / 520 466 - 40
E-Mail: leipzig@uvmb.de
Internet: www.uvmb.de

1. Auflage

© 2023, Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e. V.
Alle Rechte vorbehalten.
Leipzig, August 2023

Inhalt

Grauwacke ist das Gestein des Jahres 2023 – Überall auf der Welt ein Begriff.....	4
Grauwacke als Baugestein.....	8
Grauwacken in Sachsen	19
Lausitzer Grauwacke am Standort Lieske.....	33
Grauwacke – das Gestein des Jahres 2023 im Harz Sachsen-Anhalts	40
Harzer Grauwacke Rieder – Versorger der Region mit Weitblick.....	56
Grauwacke in Thüringen	64
Entwicklung der Grauwackege Gewinnung in Hüttengrund	77
Grauwacke – Ein Eldorado (nicht nur) für Amphibien in Mitteldeutschland.....	81
Autorenverzeichnis	87

Grauwacke ist das Gestein des Jahres 2023 – Überall auf der Welt ein Begriff

MANUEL LAPP, FREIBERG & ANDREAS GÜNTHER-PLÖNES, BONN

Kennen Sie Begriffe aus dem Deutschen, die in den internationalen Sprachgebrauch übernommen wurden? „Kindergarten“, „Schnitzel“, „Schnaps“ oder „Wirtschaftswunder“ sind bekannte Beispiele, die in den Sprachen der Welt weitverbreitet sind. Auch der altertümlich anmutende Name der Grauwacke, des Gesteins des Jahres 2023, wird weltweit fast unverändert in vielen Sprachen verwendet; so spricht man im Spanischen von *grauvaca*, im Englischen von *greywacke* (oder *graywacke*) und im Russischen von *grayvacka* (*grauvakka*). Der Gesteinsname stammt aus dem Harz, wo er spätestens im 18. Jahrhundert nachweisbar ist. Eindeutig ist auch die sprachliche Verwandtschaft mit dem „Wackerstein“.

Bergleute aus dem Harz sprechen mindestens seit 1780 von Grauwacken. Auch Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) war die Graue Wacke vom Harz 1783 ein Begriff. Der Kontakt von Grauwacke und Granit am heutigen Goetheplatz am Rehberg war für ihn Beleg, dass alle Gesteine aus dem Meer auskristallisiert sind, er war Anhänger des Neptunismus. Heute wissen wir, dass der Brockengranit vor 295 Mio. Jahren in die karbonischen Grauwacken intrudiert ist.

Die Grauwacke wurde durch ein Fachkuratorium unter Federführung des Berufsverbandes Deutscher Geowissenschaftler e.V. (BDG) zum Gestein des Jahres 2023 bestimmt. Die bereits 2007 ins Leben gerufene Initiative „Gestein des Jahres“ hat das Ziel, geowissenschaftliches Wissen in die breite Öffentlichkeit zu tragen. Dabei soll auf die Funktionen der Gesteine im Naturraum, auf die Bedeutung der faszinierenden geologischen Prozesse, aber auch auf die Bedeutung als Rohstoff und dessen Anwendungen aufmerksam gemacht werden. Die Präsentation und Taufe im Jahr 2023 wurde in Kooperation mit dem Geo-Umweltpark Vogtland im Beisein seiner Schirmherrin und Bundestagsvizepräsidentin Yvonne Magwas im sächsischen Falkenstein vorgenommen.



Abbildung 1: Seit 2007 präsentierte Gesteine des Jahres.



Abbildung 2: Aufschluss neoproterozoische Grauwacke im Steinbruch Schwarzkollm. (Foto: Tom Járóka)

Die Grauwacke ist ein zumeist grauer Sandstein, in dem schlecht gerundete und unsortierte Sandkörner in eine sehr feste feinkörnige Matrix eingebunden sind. Es handelt sich um ein sehr widerstandsfähiges Gestein, das in vielen Varianten vorkommt. Bedeutende Vorkommen in Deutschland liegen in der Eifel, im Frankenwald und im Harz, in der Lausitz, im Sauerland und im Thüringischen Schiefergebirge – d. h. in den „alten“ Gebirgen.

Lange konnten sich die Geowissenschaftler die Entstehung dieses Gesteins nicht erklären. Wie so häufig, kam der Zufall zu Hilfe: In den 1950er Jahren untersuchten Geowissenschaftler im Nordatlantik eine Serie von Brüchen transatlantischer Telefonkabel, die sich 1929 ereigneten und offensichtlich mit einem Erdbeben vor der Küste Neufundlands in Zusammenhang standen. Die exakt gemessenen Zeitpunkte der Bruchereignisse konnten

2015
Gneis

2016
Sand

2017
Diabas

2018
Steinkohle

2019
Schiefer

2020/21
Andesit

2022
Gips

2023
Grauwacke



Abbildung 3: Einsatz von Grauwacke als Naturwerksteinanwendung in Form von Terrassenplatten. (Foto: Wolfgang Reimer)

schließlich damit erklärt werden, dass durch das Erdbeben eine große Masse an Ton und Sand ins Rutschen geraten war, die als Trübestrom (vergleichbar mit einem Schlammstrom unter Wasser) den Kontinentalhang hinabglitt und die Kabel zerriss. Diese Trübestrome bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 70 km/h und können dabei mehr als 100 km zurücklegen. Die Wissenschaftler entnahmen im fächerförmigen Ablagerungsgebiet Proben und entdeckten darin genau die gleichen Merkmale, wie man sie auch bei der Grauwacke beobachtet hatte. So wurde ein jahrhundertealtes Geologie-Rätsel gelöst!

In Deutschland werden Grauwacken noch in 21 Steinbrüchen abgebaut. Die Grauwacke ist ein variantenreicher und sehr beständiger Naturstein. Wegen ihrer Haltbarkeit und der sehr guten Pflegeeigenschaften wird sie gerne als Mauerstein, für Terrassenplatten oder auch als klassischer Pflasterstein verwendet. Sie kommt aber auch als Wasserbaustein, für Schotter und Splitt oder als Zuschlagstoff für Asphalt und Beton zum Einsatz. In der Vergangenheit fand die Grauwacke auch vielfach im Hochbau Verwendung: als Verblendmauerwerk für Brücken oder Staudämme, z. B. am Damm der Edertalsperre. In den Abbauregionen findet sich das Gestein in zahlreichen profanen und kirchlichen Bauwerken,



Abbildung 4: Hieroglyphen in grüner Grauwacke aus dem Wadi Hammamat/Ägypten im ägyptischen Museum in Turin. (Foto: Angela Ehling)

häufig im Sockelbereich, aber auch an Fassaden, z. B. an den Kirchen in Gummersbach, im karolingischen Mauerwerk des Aachener Doms und auch im Kreuzgang des Magdeburger Doms. Im Wadi Hammamat (Ägypten) wurde eine charakteristisch schwarzgrüne Meta-grauwacke abgebaut, aus der Bildhauer Statuen und Reliefs schufen, die heute in vielen Museen der Welt zu bewundern sind.

Weitere Informationen unter: www.gestein-des-jahres.de

Über den Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e. V.

Der Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler (BDG) e. V. vertritt seit nahezu 40 Jahren die Interessen des Berufsstandes der deutschen Geowissenschaftler. Der BDG ist damit zentraler Ansprechpartner bei allen berufsständischen Belangen der verschiedenen Geo-Branchen, wie beispielsweise Umweltgeologie, Geotechnik, Rohstoffgeologie, Hydrogeologie, Schadstofferkundung, geophysikalische Erkundung, Geothermie, Wissenschaft oder Abfallwirtschaft. Derzeit hat der BDG 2.000 Mitglieder, darunter mehr als 140 Firmen und Unternehmen aus allen Bereichen der Geowissenschaften.

Grauwacke als Baugestein

HEINER SIEDEL, DRESDEN

Zum Begriff „Grauwacke“

Eine Darstellung der Grauwacke (Abb. 1) als Baugestein hat zur Voraussetzung, dass zuvor der petrographische Begriffsinhalt der Gesteinsbezeichnung geklärt wird, denn: *„Der Terminus ‚Grauwacke‘ hat wahrscheinlich mehr Kontroversen hervorgerufen als jeder andere Begriff in der Sedimentpetrographie.“* (PETTIJOHN et al., 1987). Traditionell ist mit dem von Harzer Bergleuten geprägten Namen ein vorwiegend grau gefärbter Sandstein gemeint, dessen Körner nicht überwiegend aus Quarz, sondern auch aus größeren Anteilen von Gesteinsbruchstücken und wechselnden Anteilen verschiedener anderer Minerale wie Feldspat und Glimmer bestehen. Das Bindemittel kann dabei kalkig, tonig oder kieselig sein (HERRMANN 1899, GÄBERT et al., 1915). In Deutschland wurde der Begriff für alte, paläozoische Sedimentgesteine mit überwiegenden Sandkorngrößen verwendet, die gewöhnlich unter Erhaltung der Sedimentstrukturen schwach metamorph überprägt sind: *„Hierunter begreift man alle Sandsteine der cambrischen, silurischen und devonischen Grauwackenformation, sowie auch zum Theile der unteren Carbonformation oder des Culm. Diese Gesteine haben einen sehr verschiedenen petrographischen Charakter und ebenso verschiedenen technischen Werth.“* (GEINITZ & SORGE 1869).

Nach heutiger Nomenklatur würden diese Gesteine als „Litharenite“ (hohe Anteile an Gesteinsbruchstücken führende Sandsteine) bezeichnet (VINX 2005). FÜCHTBAUER (1988) und PETTIJOHN et al. (1987) fordern darüber hinaus für die Bezeichnung als „Grauwacke“ auch höhere Anteile (> 15%) von feinkörnigen Matrixbestandteilen mit Korngrößen < 20 bzw. < 30 µm im Gestein. Das hätte dann einen höheren Anteil von Schichtsilikatbestandteilen wie Glimmer und Chlorit zur Folge und mündet in Übergängen zu Gesteinen, die früher als „Grauwackeschiefer“ bezeichnet worden sind (HERRMANN 1899). Nimmt dagegen der Quarzanteil im Gestein zu, tauchen Begriffe wie „Grauwackequarzit“ in der älteren Literatur auf. Diese vorwiegend für die Geländearbeit geprägten Termini beruhen auf makroskopischer Anschauung und sind gegeneinander petrographisch nicht genau abgegrenzt.

Die petrographische Abgrenzung zu Quarziten und Tonschiefern in schwach metamorphen Gebieten wird zusätzlich dadurch kompliziert, dass Grauwacken heute als typische Sedimente an aktiven Kontinentalrändern betrachtet werden. Darunter versteht man Ab-



Abbildung 1: Lausitzer Grauwacke. (Foto: H. Siedel)

lagerungen aus Trübeströmen, in denen im Schelfbereich abgelagerte Lockersedimente verschiedener Korngrößen durch Abgleiten am Kontinentalhang nochmals umgelagert und dabei vermengt wurden. Dieser genetische Aspekt sollte aber nicht mit petrographischen Beobachtungen zur Gesteinsansprache vermengt werden, die an einzelnen Handstücken oder Profilabschnitten in einem Steinbruch vorgenommen werden.

Die Natursteinpraxis ist mit ihren Bezeichnungen anwendungsbezogen und oft weniger genau in der Unterscheidung von Gesteinen als die geologischen Wissenschaften. So wurde und wird der Begriff „Grauwacke“ hier nomenklatorisch ungezwungener verwendet und schließt im Einzelfall möglicherweise Übergänge zu Quarziten/ Sandsteinen bzw. Schiefen mit ein. Für die Nutzung wichtiger sind zuordenbare technische Eigenschaften wie z. B. geringe Wasseraufnahme und verhältnismäßig hohe Festigkeiten. In diesem praktischen Sinne wird der Gesteinsname Grauwacke auch in der folgenden Darstellung verwendet.



Abbildung 2: Der Turiner „Bergbau-Papyrus“, eine der ältesten geographischen Karten und wohl die älteste „geologische“ Karte mit Darstellung verschiedener Gesteine im Wadi Hammamat in unterschiedlichen Farben; schwarz: Grauwacke u. a. klastische Gesteine. Der große Pfeil in Fragment H (rechts) markiert die Lage vom „Platz, an dem sie an den Bekhen-Steinen arbeiteten und der ausgebaut wurde zum Steinbruch“ (Text im unteren Teil des Fragments H, kl. Pfeil). Um 1150 v. Chr., Turin, Museo Egizio. (Foto: H. Siedel)

Baustoffliche Verwendung von Grauwacke

Wenn der Gesteinsname Grauwacke genannt wird, verbindet er sich nicht unbedingt automatisch mit einer Nutzung als Baustein an Gebäuden oder gar als Bildhauerstein für Skulpturen, wie dies vielleicht bei Sandstein, Kalkstein oder Marmor der Fall wäre. In Deutschland produzieren heute aktive Steinbrüche in Grauwacke-Vorkommen im Rheinischen Schiefergebirge, im Thüringischen Schiefergebirge, im Harzgebiet oder in der Lausitz überwiegend gebrochenes Korn (Schotter und Splitt sowie Gesteinskörnungen für Beton- und Asphaltherstellung), daneben auch Wasserbausteine und mitunter Pflastersteine. Als Werkstein wird Grauwacke nur noch sehr untergeordnet genutzt (Lindlarer „Grauwacke“; Abb. 11). Dennoch gab und gibt es Verwendungen in Architektur und Plastik, die hier kurz dargestellt werden sollen.

Weltweit betrachtet hatten Grauwacken eine bedeutende Nutzung als Bildhauerstein und zur Herstellung kultischer Objekte im Alten Ägypten. Historische Steinbrüche in protero-

zoischen Grauwacken befanden sich im Wadi Hammamat in der Arabischen Wüste (Eastern Desert) und waren vom 4. Jt. v. Chr. bis in die römische Zeit (4. Jh. n. Chr.) aktiv (BLOXHAM et al., 2014). Interessant ist die Turiner Papyruskarte aus der Zeit der 20. Dynastie (Ramses IV., um 1150 v. Chr.), die u. a. einen Grauwacke-Steinbruch am Bekhen-Berg verzeichnet und damit als einzige aus dem Alten Ägypten überlieferte Darstellung eines Steinbruchs gilt (Abb. 2). In den ersten Regierungsjahren Ramses' IV. sind mehrere groß angelegte Expeditionen zur Erkundung und zum Abbau sowie der Bearbeitung von Grauwacke-Blöcken für einen Totentempel des Pharaos in Theben durch Inschriften belegt. In Ägypten selbst, aber auch in vielen Museen weltweit finden sich Skulpturen aus der dunkelgrauen bis schwarzen, mitunter grünlichen Grauwacke. Das Gestein ist ein schwach metamorpher, feinkörniger, unreifer Sandstein mit variierenden strukturellen Übergängen zu Silt- bzw. Tonstein. Sein dunkles, feinkörniges Erscheinungsbild (Abb. 3) hat in der ägyptologischen Literatur und bei der Bezeichnung von Objekten in Museen und Sammlungen zu Fehlinterpretationen der Metagrauwacke als Schiefer, Tonschiefer, Siltstein oder Basalt geführt. In der antiken Literatur wurde das Material als „Bekhen-Stein“ bezeichnet (BLOXHAM et al., 2014).



Abbildung 3: Figur eines Wesirs aus Grauwacke, Ägypten, Späte Periode, 26. Dynastie (664-525 v. Chr.). Drovetti Collection, Turin, Museo Egizio. (Foto: H. Siedel)

GÄBERT et al. (1915) nennen deutsche Grauwacke-Vorkommen in „Lausitz, Vogtland, Harz, Rheinprovinz usw.“ und beschreiben dann die Nutzung verschiedener, für den Steinbruchbetrieb dieser Zeit wichtiger Lagerstätten. Dazu gehörten im mitteldeutschen Raum Steinbrüche im Harz sowie im Flechtinger Höhenzug und bei Magdeburg. Zu den im heuti-



Abbildung 4: In der Kirchenruine Nordhusen wurde lokal anstehende Grauwacke (Steinbruch im Vordergrund!) im Bruchsteinmauerwerk verbaut. (Foto: H. Siedel)



Abbildung 5: Magdeburger Grauwacke im Bruchsteinmauerwerk des Klosters Unser Lieben Frauen in Magdeburg (v. a. im oberen Teil der Fassade, im unteren Abschnitt Gommern-Quarzit). (Foto: A. Ehling)



Abbildung 6: Oberflächenschäden und -verluste durch Verwitterung an Grauwacken der Kirchenruine Nordhusen. (Foto: H. Siedel)

gen Sachsen-Anhalt und Niedersachsen abgebauten Grauwacken heißt es: „Kulmgrauwacken besitzen im Harze eine sehr ausgedehnte Verbreitung und werden in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen, eignen sich aber wenig für grössere Werkstücke sondern vorwiegend für Strassen- und Eisenbahnschotter.“ Und weiter: „Kulmgrauwacken, die lagenweise in Konglomerate übergehen können, finden sich am Westende des sogenannten Magdeburger Uferrandes oder Grauwackenvorsprunges, von Magdeburg bis Flechtingen stellenweise durch zahlreiche Steinbrüche aufgeschlossen. ... Die besten Aufschlüsse durch Steinbrüche usw. finden sich im Olvetal, dann bei Hundsburg (Hundisburg) im Bevertal (Bebertal), bei Süpplingen und bei Flechtingen (Blatt Calvörde).“ Die 1915 er-



Abbildung 7: TU-Gebäude in Clausthal (1906) mit Grauwacke-Quadern im Sockel und darüber Fenstergewänden aus Hillssandstein. (Foto: U. Schönitz)

wähnten Steinbrüche sind mindestens teilweise deutlich älter, denn die unterkarbonische Grauwacke ist an verschiedenen historischen Gebäuden nachweisbar, wie der Kirchenruine von Nordhusen bei Hundisburg (2. H. 12. Jh.; Abb. 4) oder dem Kloster Unser Lieben Frauen in Magdeburg (bis 1160 errichtet; Abb. 5). Die damals genutzten Grauwacken sind meist nur grob formatiert und zeigen im historischen Mauerwerk unter direkter Bewitterung oft Materialverluste durch Schuppenbildung und Absanden (Abb. 6), was sicher dem teilweise hohen Schichtsilikatanteil der Sedimente zugeschrieben werden kann.

Eine sehr frühe technische Nutzung im Harz stellt die Auskleidung des Tiegels eines Schmelzofens zur Kupferverhüttung bei Lautenthal aus dem 10. Jahrhundert mit plattiger Grauwacke dar (KLAPPAUF 2014). Die Oberharzer Kulm-Grauwacke bricht in 1 bis 4 Meter



Abbildung 8: Neoproterozoische Grauwacke der Weesenstein-Gruppe (teilweise konglomeratisch) im Bruchsteinmauerwerk in Burkhardswalde im Elbtalschiefergebirge. (Foto: H. Siedel)

mächtigen Bänken, oft in Wechsellagerung mit Ton- und Grauwackenschiefer (GÄBERT et al., 1915). „Neben zahllosen kleineren sind im Innerstetale, zwischen Clausthal und Langelsheim sehr ausgedehnte Steinbrüche in Betrieb, welche vortrefflichen Schotter für Strassenbefestigung, Eisenbahnbettung und Beton, Pflastersteine für Wege und Landstrassen sowie Bruch- und Werksteine für Bauten aller Art liefern.“ GÄBERT et al. (1915) bedauern die nicht sehr ausgeprägte Nutzung der Oberharzer Grauwacken als Werkstein und rühmen das Material als festen, wetterbeständigen, farblich schönen und leicht zu bearbeitenden Baustein. Bei zielgerichteter Anlage von Steinbrüchen in größerer Entfernung von Verwerfungen sowie den „Sattel- und Muldenwölbungen“ könne man „zertrümmerte“ Partien vermeiden und „müheles Stücke jeder Abmessung in unverletztem Zustande brechen. Als Beispiele hervorragender Grauwackebauten seien hier nur die neue Bergakademie zu Clausthal und die grossen Viadukte der soeben fertiggestellten Bahnlinie Clausthal-Altenau angeführt.“ (Abb. 7).



Abbildung 9: Der Römerturm in der Stadtmauer in Köln vom Ende des 1. Jh. Im Mauerwerk bilden formatierte Grauwackequader aus dem Ahrtal die Hauptmasse der Baugesteine, zusammen mit dekorativen Vulkaniten und Kalksteinen (<https://www.rheinische-geschichte.lvr.de>). (Foto: VollwertBIT, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2474263>)

KULKE (1999) erwähnt mehrfach die historische Verwendung von Grauwacke-Bruchsteinen in Wandflächen, Gewölbekellern und Bruchsteinsockeln der Oberharzer Bergstädte sowie zur Befestigung von Gräben des Oberharzer Wasserregals mit Trockenmauern und im Wildpflaster. In der Ringmauer des Schlosses Wernigerode (Baubeginn 12. Jh.), seltener für dessen Türme und aufgehendes Mauerwerk der Gebäude, wurde Grauwacke vom nahen Agnesberg genutzt (KNOLLE & GEORGE 2014). Grauwacke-Werkstein in ausgesuchter Materialqualität ist eher selten zu finden, so in der „Runden Radstube“ der Grube Thurm Rosenhof in Clausthal (KULKE 1999). Das gezielte Aushalten brauchbarer Partien für Werksteinquader, wie GÄBERT et al. (1915) vorschlugen, war bei den geologisch-tektonischen Verhältnissen im Harzgebiet wohl doch zu mühsam und kaum kostendeckend. So blieb die Bedeutung der Vorkommen als Baustein lokal. Einen Überblick über die Lage historischer Steinbrüche gibt RÖLKE (2018).



Abbildung 10: Repräsentatives Gebäude in Bernkastel-Kues mit „Moselgrauwacke“ als Baugestein im Fassadenmauerwerk. (Foto: F. Häfner)

Die proterozoischen Grauwacke-Vorkommen in Nordsachsen (Lausitz und Nordwestsachsen) und aus der Weesensteiner Gruppe im Elbtalschiefergebirge sowie die Grauwacken im sächsischen Vogtland bezeichnet HERRMANN (1899) als „meist dickschieferig“ und in bis zu 0,75 m lange Stücke brechend und vermerkt ihre Nutzung als „*roher Mauerstein und als Steinschlag*“. Als Bruchstein und für den Straßenbau wurden sie „*in zahlreichen kleinen Brüchen für den örtlichen Bedarf gewonnen*“ (Abb. 8). Heute bauen große Tagebaue in Südbrandenburg (Koschenberg) und Sachsen (Oßling, Dubring u. a.) oft kontaktmetamorph überprägte proterozoische Grauwacke zur Herstellung von Gesteinskörnungen, aber auch von Wasserbausteinen ab. Der Bruch am Koschenberg ist seit 1820 in Betrieb, diente anfangs dem Häuser- und Wegebau, später hauptsächlich zur Herstellung von Eisenbahnschotter (DIENEMANN & BURRE 1929). Zu letzterem Zweck und für den Straßenbau wurde auch das Material der Steinbrüche bei Schwarzkollm und Dubring gewonnen (GÄBERT et al., 1915). In geringem Umfang ist früher auch Grauwacke bei Leipzig genutzt worden. So beschreibt GALLE (1958/59) Grauwacke-Bruchsteine in der romanischen Nordwand des Turms der Thomaskirche und GEINITZ & SORGE (1869) erwähnen zwei (stark ge-

klüftete) Steinbrüche zur Herstellung von Straßen- und Mauersteinen in Leipzig-Großschocher.

Im Thüringischen Schiefergebirge wurde das Gestein „wenn es einen gewissen Härtegrad aufweist, als Chausseebeschotterungsmaterial benutzt. Größere Grauwackensteinbrüche befanden sich bei Probstzella (...) und bei Wünschendorf unweit Neustadt an der Orla ...“ (GÄBERT et al., 1915). Kleinere Steinbrüche wurden temporär für den gelegentlichen Bedarf beim Straßenbau angelegt. DIENEMANN & BURRE (1929) nennen weiter karbonische Grauwacken im Frankenwald (Förtschendorf u. a.), die lokal als Baustein, aber vor allem als Schotter abgebaut wurden.

Bedeutende Vorkommen von Grauwacken, die bereits lange Bedeutung als Bausteine haben (Abb. 9), sind im Rheinischen Schiefergebirge zu finden (Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Hessen). GÄBERT et al. (1915) heben die Festigkeit dieser Gesteine hervor, die seinerzeit vielfach für den Straßenbau (Kleinschlag, Straßendeckmaterial, Pflastersteine) verwendet worden sind. „Als Werksteine für Hochbauzwecke werden sie ihrer großen Härte und schweren Bearbeitbarkeit wegen weniger verwendet. Häufig dagegen gebraucht man sie zu Wasser- und Brückenbauten, namentlich zum Verblenden von Ansichtsflächen solcher Bauwerke, wobei ihre Wetterbeständigkeit besonders ausschlaggebend ist.“ Lokal zeugen aber Gebäudesockel, Massivmauerwerk und Verblendungen davon, dass Grauwacken früher auch in dieser Gegend in der Nähe der Gewinnungsstätten eine Rolle als Bausteine gespielt haben (Abb. 10). Als Werkstein wird die devonische Lindlarer „Grauwacke“ (Abb. 11) bei Gummersbach im Bergischen Land heute noch gewonnen und genutzt, bei der es sich um einen Gesteinsbruchstücke führenden Sandstein handelt, der allerdings hohe Festigkeiten und geringe Porosität aufweist (EHLING & REIMER 2018). Sie wird überregional im Neubaubereich verwendet, z.B. für Bodenplatten, Treppen, Fensterbänke oder im GaLa-Bau.



Abbildung 11:

Lindlarer „Grauwacke“ mit Fossilresten (Crinoiden) als Mauerabdeckung im Park von Schloss Koblenz.

(Foto: A. Ehling)

Literatur und Quellen

- BLOXAM, E., HARRELL, J. A., KELANY, A., MOLONEY, N., EL-SENUSSI, A., TOHAMEY, A. (2014): Investigating the predynastic origins of greywacke working in the Wadi Hammamat. – *Archéo-Nil. Revue de la société pour l'étude des cultures prépharaoniques de la vallée du Nil* 24: 11-30.
- DIENEMANN, W. & BURRE, O. (1929): Die nutzbaren Gesteine Deutschlands. II. Band: Feste Gesteine. Enke, Stuttgart.
- EHLING, A. & REIMER, W. (2018): Devon-Sandsteine. – In: Ehling, A. & Lepper, W. (Hrsg.): Bausandsteine in Deutschland, Band 3B: Nordrhein-Westfalen, 10-32. Schweizerbart, Stuttgart.
- FÜCHTBAUER, H. (HRSG.) (1988): Sedimente und Sedimentgesteine. 4. Aufl., Schweizerbart, Stuttgart.
- GÄBERT, C., STEUER, A. & WEISS, K. (1915): Die nutzbaren Gesteinsvorkommen Deutschlands. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin.
- GALLE, H. (1958/59): Verwendung und Bewährung von natürlichen Bausteinen an Bauwerken Leipzigs. – *Wiss. Z. Hochschule f. Bauwesen Cottbus* 2(2): 133-146.
- GEINITZ, H. B. & SORGE, C. T. (1869): Übersicht der im Königreiche Sachsen zur Chausseeunterhaltung verwendeten Gesteinsarten. H. Burdach, Dresden.
- HERRMANN, O. (1899): Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. Borntraeger, Berlin.
- KLAPPAUF, L. (2014): Silber und Kupfer aus dem Harz. – *Praehistorica* XXXI(2): 635-654, Prag.
- KNOLLE, F. & GEORGE, K. (2014): Schloss Wernigerode (Landmarke 8, Geopark Harz, Braunschweiger Land, Ostfalen). Regionalverband Harz e. V., Quedlinburg.
- KULKE, H. (1999): Historisches Harzer Bauwesen. Oberharzer Geschichts- und Museumsverein Clausthal-Zellerfeld.
- PETTIJOHN, F. J., POTTER, P. E. & SIEVER, R. (1987): Sand and Sandstone. 2nd edition, Springer, Berlin.
- RÖLKE, C. (2018): Harzer Grauwacken. – In: EHLING, A. & LEPPER, W. (Hrsg.): Bausandsteine in Deutschland, Band 3A: Niedersachsen, 32-45. Schweizerbart, Stuttgart.
- VINX, R. (2005): Gesteinsbestimmung im Gelände. Spektrum Akademischer Verlag, München.

Grauwacken in Sachsen

TOM JÁRÓKA, HENRIK KAUFMANN, UWE LEHMANN, ANNE NATTRODT & HENRIKE SCHUBERT, FREIBERG

Einführung

„Was der Geologe nicht kennt, er Grauwacke nennt“. Diesen zunächst etwas abwertend klingenden Spruch haben sicherlich schon einige Generationen an Geologiestudenten während ihres Studiums gehört, nicht bloß in Sachsen. Mag die Grauwacke unter den meisten Geologen nicht den schillerndsten Ruf haben, so stellt sie jedoch aufgrund ihrer hervorragenden petrographischen Eigenschaften doch einen grundlegenden Pfeiler der Schotter- und Splittproduktion nicht nur in Sachsen dar und wurde deswegen vollkommen zurecht als diesjähriges Gestein des Jahres ausgewählt.

In Sachsen können erdgeschichtlich zwei wesentliche Bildungszeiträume von Grauwacken unterschieden werden: Zum einen die neoproterozoischen Grauwacken der Lausitz, Nord-sachsens und des Elbtalschiefergebirges, die Bestandteil des cadomischen Grundgebirges sind und damit die ältesten sächsischen Gesteine überhaupt darstellen und zum anderen die oberdevonischen und unterkarbonischen Grauwacken, die vor allem in der Vogtländischen Schuppenzone und im Görlitzer Schiefergebirge verbreitet und mit der variszischen Gebirgsbildung assoziiert sind (Abb. 1). Darüber hinaus lassen sich noch kleinere unterkarbonische Vorkommen von Grauwacken im Elbtalschiefergebirge, im Nossen-Wilsdruffer Schiefergebirge sowie im Frankenberger und Wildenfesler Zwischengebirge finden.

Die Grauwacken stellen in der Regel schluffige bis feinkiesige Sandsteine dar, die neben einer feinkörnigen silikatischen, seltener kalkigen Grundmasse (Matrix), durch einen variierenden Anteil an Gesteinsbruchstücken (Lithoklasten) charakterisiert werden (Abb. 2). Die feinkörnige Grundmasse wird meist von Quarz, Feldspäten (vor allem Plagioklas) und Glimmern (vor allem Biotit) dominiert. Schwerminerale wie Apatit, Zirkon, Rutil, Magnetit oder Ilmenit sind als Akzessorien vertreten. Als Lithoklasten treten magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine auf, die das jeweilige Abtragungsgebiet widerspiegeln. Der relativ hohe Feldspatgehalt, die schlechte Sortierung sowie der geringe bis mäßige Rundungsgrad der Bestandteile weist auf eine intensive physikalische Verwitterung und verhältnismäßig geringe Transportdistanzen hin.

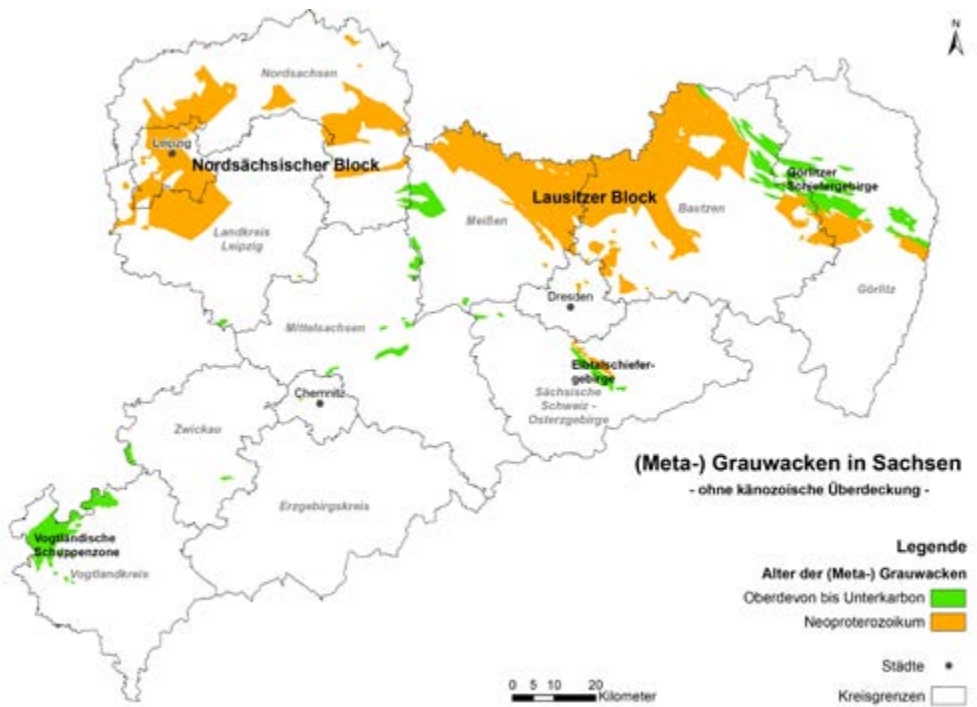


Abbildung 1: Verbreitung der (Meta-) Grauwacken in Sachsen.



Abbildung 2: Detailaufnahme der Grauwacke im Steinbruch Lieske/Oßling. Die sedimentären Gefüge sind trotz schwacher metamorpher Überprägung erkennbar. (Foto: T. Járóka)



Abbildung 3: Tektonisch beanspruchte Grauwackenschichten im Steinbruch Lieske/ Oßling. (Foto: T. Járóka)

Petrographisch korrekt müsste der Großteil der sächsischen Grauwacken als Meta-Grauwacken angesprochen werden, da sie durch cadomische bzw. variszische Gebirgsbildungsprozesse schwach regionalmetamorph und/oder kontaktmetamorph überprägt wurden. Die sedimentären Gefüge sind in der Regel trotzdem noch erkennbar. Um Verwirrungen zu vermeiden, wird im Folgenden einheitlich der Begriff Grauwacke verwendet.

Neoproterozoische Grauwacken

Die Lausitzer und nordwestsächsischen Grauwacken stellen stark verfestigte bis schwach metamorph überprägte Sedimentpakete dar. Regionalgeologisch können sie als Leipzig-Lausitz-Gruppe zusammengefasst werden und bilden große Teile des Nordsächsischen Blocks und den nordwestlichen Teil des Lausitzer Blocks (Abb. 1). Ihr neoproterozoisches Alter von ca. 580 bis 540 Mio. Jahren wurde durch zahlreiche Altersdatierungen an Zirkonen belegt. Die Grauwacken können als Abtragungsschutt eines magmatischen Inselbo-



Abbildung 4: Kontakt von Granodiorit und Grauwacke im Steinbruch Schwarzkollm. (Foto: T. Járóka)

gens interpretiert werden, der sich im Zuge der cadomischen Gebirgsbildung am Nordrand von Gondwana gebildet hatte. Das abgetragene Material lagerte sich in einem Meeresbecken ab, das sich zwischen dem magmatischen Inselbogen und dem Kontinent entwickelte. Durch die Einengung des Beckens wurden die Grauwacken anschließend verfaltet, teilweise übereinandergestapelt und regionalmetamorph überprägt (Abb. 3). Einen Hinweis für die Abtragung des Inselbogens stellen vulkanische, vulkanoklastische und plutonische Gesteinsbruchstücke in den Lausitzer Grauwacken dar, bei denen es sich hauptsächlich um Dazit, Trachyt und Tuff sowie um Diorit und Granodiorit handelt (KEMNITZ, 2007; LINNEMANN et al., 2010).

Die oberflächennahen Ausstriche der Lausitzer Grauwacken stellen z.T. durch Verwitterungsprozesse herauspräparierte „Härtlinge“ dar, die auf eine Kontaktmetamorpho-



Abbildung 5: Grauwacken des Elbtalschiefergebirges im Schloss Weesenstein. Das Schloss wurde auf einer Grauwackenklippe im Müglitztal errichtet. (Foto: P. Dommaschk)

se zurückzuführen sind. Die Kontaktmetamorphose wurde durch Granodioritintrusionen verursacht, die vor ca. 540 bis 530 Mio. Jahren in die Lausitzer und Nordsächsischen Grauwacken im Zuge der cadomischen Gebirgsbildung eindrangten. Lokal wurden die Grauwacken in Biotit- und Cordieritführende Hornfelse umgewandelt. Ein solcher Kontaktbereich zwischen Grauwacke und Granodiorit ist besonders gut im Steinbruch Schwarzkollm aufgeschlossen (Abb. 4).

Auch im Elbtalschiefergebirge sind metamorph überprägte neoproterozoische Grauwacken aufgeschlossen (Abb. 5). Sie werden der Weesensteiner Gruppe zugeordnet, die zusätzlich aus Meta-Konglomeraten, Quarziten und Quarzschiefern aufgebaut ist. Im Gegensatz zu den Grauwacken des Lausitzer und Nordsächsischen Blocks stellen die Grauwacken des Elbtalschiefergebirges hauptsächlich Schuttfächer von Sedimenten dar, die im Zeitraum

vor ca. 570 bis 535 Mio. Jahren im Zuge der cadomischen Gebirgsbildung vom kontinentalen Bereich Gondwanas abgetragen und in ein vorgelagertes Meeresbecken abgelagert wurden. Lokal wurden die Grauwacken der Weesensteiner Gruppe durch Intrusionen variszischer Granitoiden kontaktmetamorph überprägt und zu andalusitführenden Hornfelsen umgewandelt (LINNEMANN et al., 2018).

Oberdevonische und Unterkarbonische Grauwacken

Die Grauwacken des Vogtlandes, Görlitzer Schiefergebirges, Nossen-Wilsdruffer Schiefergebirges und des Frankenberger Zwischengebirges können als Flysch-Ablagerungen betrachtet werden. Sie wurden während der variszischen Gebirgsbildung im Oberdevon und Unterkarbon vor ca. 360 bis 330 Mio. Jahren gebildet und stellen vulkano-sedimentären Abtragungsschutt dar, der in einem Meeresbecken abgelagert wurde (GAITZSCH et al., 2008; HAHN et al., 2010). Die unterkarbonischen Grauwacken können größtenteils der sogenannten Kulm-Fazies zugeordnet werden. Dabei handelt es sich um Wechsellagerungen von Grauwacken, Kalkgrauwacken, Ton- und Siltschiefern sowie Sandsteinen, die z. T. infolge von lawinenartigen untermeerischen Rutschungen aus Trübeströmen abgelagert wurden („Turbidite“). Im Zuge der variszischen Gebirgsbildung kam es zur Verfaltung und schwachen metamorphen Überprägung der Ablagerungen. Im Elbtalschiefergebirge treten ebenfalls Grauwacken-Tonschiefer-Wechsellagerungen der Kulm-Fazies auf.

Wirtschaftliche Bedeutung der Grauwacken

Trotz der relativ weiträumigen Verbreitung der Grauwacken in Sachsen kommen für den Rohstoffabbau nur die Grauwackenhochlagen unter geringmächtiger (bis max. 10 Meter) Lockergesteinsüberdeckung in Betracht. Lockergesteinsüberdeckungen über 10 Meter wirken lagerstättenbegrenzend. Außerdem müssen die Grauwacken in der geforderten Qualität und Quantität anstehen, um im Tagebau wirtschaftlich abgebaut werden zu können. In Sachsen trifft das nur auf die neoproterozoischen Grauwacken im Lausitzer Block zu (Abb. 9). Die oberdevonischen und unterkarbonischen Grauwacken z. B. des Vogtlandes eignen sich unter den heutigen Maßstäben nur bedingt für eine großvolumige, ökonomisch rentable Gewinnung von Brechprodukten, was vor allem durch ihre geringen Mächtigkeiten und die intensiven Wechsellagerungen mit anderen Gesteinen sowie die damit verbundenen unterschiedlichen Gesteinshärten begründet ist.

Die nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten relevanten neoproterozoischen Grauwacken des Lausitzer Blocks stehen als Grundgebirgsauftragung in einem Gebiet von der Gohri-



Abbildung 6: Grauwacken der Kulm-Fazies in einem aufgelassenen Steinbruch im Vogtland bei Fröbersgrün.
(Foto: U. Lehmann)

scher Heide nördlich Riesa bis nach Elsterheide an. Südlich – etwa im Bereich von Laußnitz – Kamenz – Wittichenau werden die Grauwacken vom Granodiorit als oberflächennächste Einheit begrenzt. Im Lausitzer Block sind auch historische Steinbrüche nachweisbar, wie der Steinbruch Vogelberg bei Liebenau oder der Steinbruch Teufelsberg bei Biehla, die beide nördlich von Kamenz liegen. Vereinzelt wurden ausstreichende Grauwacken auch im Nordsächsischen Block abgebaut, wie man im auflässigen Steinbruch in Leipzig-Großzschocher nachvollziehen kann (MINERALIENATLAS, 2023). Auch in Clanzschwitz bei Oschatz und im Vogtland sind kleine historische Steinbrüche bekannt, in denen Grauwacken für lokale Bauvorhaben gewonnen wurden (Abb. 6).



Gegenwärtig existieren noch sechs aktive Grauwackensteinbrüche in Sachsen (Abb. 9), wobei die Steinbrüche Brößnitz/Schieferberg und Ebersbach/Wetterberg im Landkreis Meißen liegen. Alle anderen befinden sich im Landkreis Bautzen. Konkret sind das die Steinbrüche Bernbruch, Dubring II, Lieske-Oßling und Schwarzkollm. Da Grauwacken aufgrund ihrer natürlichen Gesteinsfestigkeit keine Standsicherheitsprobleme verursachen, erfolgt der Abbau als Kesselbruch in die Tiefe. Die Strossenhöhe schwankt dabei zwischen 10 und 20 Metern. Schwarzkollm (Abb. 7) und Lieske-Oßling zählen nicht nur zu den flächenmäßig größten Steinbrüchen, sondern mit aktuell ca. 70 Metern Tiefe auch zu den tiefsten Steinbrüchen im Freistaat Sachsen. Der bereits seit 1927 betriebene Steinbruch Ebersbach/Wetterberg erreicht sogar inzwischen eine Tiefe von ca. 100 Metern (WETTERBERG, 2023).

Aktuell abgebaut werden die durch die (glazigene) Erosion herausgewitterten „Härtlinge“, die in Folge der Kontaktmetamorphose mit der damit verbundenen Biotit-Umkristallisation



Abbildung 7: Luftbild Tagebau Schwarzkollm, Ansicht von Westen. (Foto: Natursteinwerke Weiland GmbH)

besonders druckfeste Grauwacken bilden („Biotithornfelse“; LOBST, 2006a). Außerdem weisen die Grauwacken eine hohe Frost- und Taubeständigkeit auf. Ihre hohe Schlag- und Abriebfestigkeit in Verbindung mit ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen und witterungsbedingten Beanspruchungen prädestinieren die Lausitzer Grauwacken für den Einsatz im Verkehrswegebau. Als Schotter im Unterbau für Gleisbaumaßnahmen sehen wir sie noch, als Schotter, Splitt oder Mineralstoffgemisch in der Frostschutzschicht von Straßen dagegen sind die eingesetzten Grauwacken nach Beendigung der Baumaßnahme unter der Straßendecke für die Benutzer nicht mehr sichtbar. Ihre weite Verbreitung als Zuschlagstoff in der Asphaltindustrie erfolgt auch weitestgehend „unsichtbar“. Dabei reduziert ihr hoher Polierwiderstand sehr effektiv den Abrieb des Straßenbelags durch die Reifen und verringert so den Reibungswiderstand und die Feinstaubemissionen beim Fahren. Mineralgemische aus Grauwacken sind auch ein geeigneter Zuschlagsstoff für Beton, sofern



Abbildung 8: Steinbruch Schwarzkollm mit Brecheranlage und Bandtrasse zum Lagerplatz.
(Foto: H. Schubert, August 2021)

negative Einflüsse durch Alkali-Kieselsäure-Reaktionen ausgeschlossen werden können. Nur untergeordnet werden Lausitzer Grauwacken zu Wasserbausteinen unterschiedlicher Größe für Hafenanlagen und Uferbefestigungen verarbeitet (LAUSITZER GRAUWACKE, 2023).

Die sächsischen Grauwacken weisen sowohl farblich (bläulich- bis gelblichgrau über bräunlich bzw. grünlich bis dunkelgrau) als auch bezüglich ihres Gefüges, abhängig vom konkreten Quarz- und Feldspatgehalt, optisch unterschiedliche Varietäten auf. Zusätzlich können verschiedene Korngrößen der Grauwacken sowie teilweise Intrusionen des Granodiorits in Dezimeter bis Meter mächtigen Gängen in den sächsischen Grauwackensteinbrüchen (Abb. 4) ausgehalten werden (LOBST, 2006b). Beim Abbau wird allerdings nicht zwischen den unterschiedlichen Grauwackenvarietäten bzw. Granodioritintrusionen differenziert. Das

durch Sprengung gewonnene Haufwerk wird noch im Steinbruch in modernen Brech- und Aufbereitungsanlagen auf die genormten Körnungen für Schotter, Splitt, Edelsplitt, Mineralgemische, Brechsande und Gesteinsmehle gebrochen und über Siebanlagen nach den jeweiligen Korngrößen sortiert und vorgehalten (Abb. 8). Negativ für die wirtschaftliche Verwertung wirken sich Graphit- und Pyritföhrungen sowie die oben bereits angesprochene alkalilösliche Kieselsäure in den Grauwacken aus (LOBST, 2006b). Da das Naturprodukt Grauwacke lokal schwankende Zusammensetzungen aufweist, stellen die Betreiber durch kontinuierliche werkseigene Qualitätskontrollen (z. B. in Lieske-Oßling, Schwarzkollm) sicher, dass ihre Ausgangsprodukte die von den Abnehmern geforderten Qualitätsmerkmale erfüllen (EUROVIA, 2023).

Rohstoffsicherung

Das sächsische Fachinformationssystem Rohstoffe (FIS-Rohstoffe) enthält Daten zu rund 1.500 Steine- und Erden-Vorkommen der Rohstoffgruppe „Festgesteine außer Karbonate“, die in der Karte der oberflächennahen Rohstoffe im Maßstab 1:50.000 (KOR50) dargestellt werden. 76 Flächen und Datensätze beschreiben hierbei die örtliche Verbreitung und Eigenschaften von Grauwackenvorkommen; dies entspricht rund 5% der genannten Rohstoffgruppe. 17 Grauwackenvorkommen sind dabei mit einem erkundeten, 15 mit einem gefolgerten und 44 mit einem vermuteten Kenntnisstand im FIS-Rohstoffe erfasst.

Der geologische Vorrat der einzelnen Vorkommen beträgt zwischen 12 und 560 Mio. Tonnen, im Durchschnitt 110 Mio. Tonnen. Durch infrastrukturelle Blockierungen, notwendige Abstandsflächen und andere Nutzungsvorränge bzw. -konflikte sowie Gewinnungsverluste vermindern sich diese Mengen allerdings häufig erheblich.

Für die Bewertung der Flächen hinsichtlich einer Wichtung der Bau- und Sicherungswürdigkeit steht im oben genannten FIS Rohstoffe ein digitales Bewertungsverfahren zur Verfügung, das für Flächenvorschläge in der Landes- (LEP, 2013) und Regionalplanung Sachsens Anwendung findet. Die regionalplanerisch festgelegten Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den oberflächennahen Abbau stellen Ausschnitte aus den bewerteten Grauwackenvorkommen dar oder sind mit ihnen identisch. Von ihrer Darstellung in der Abb. 9 wird aus maßstäblichen Gründen abgesehen.

Die aktuellen Grauwackenvorkommen mit ökonomischer Bedeutung verteilen sich auf zwei der vier sächsischen Planungsregionen. Der Hauptanteil mit 50 Flächen liegt im Bereich des Regionalplans Oberlausitz-Niederschlesien (Regionaler Planungsverband Oberlausitz-

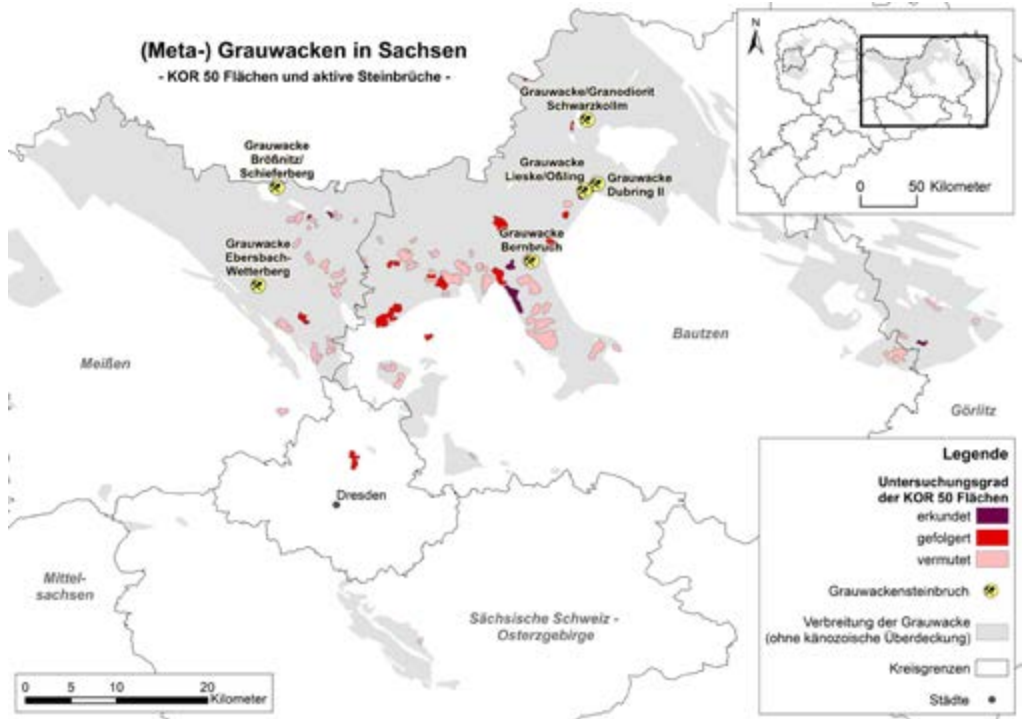


Abbildung 9: Aktive Grauwackensteinbrüche und potentielle Rohstoffflächen (KOR 50 Flächen) in Sachsen.

Niederschlesien, 2010, derzeit in Neuaufstellung) in den Landkreisen Bautzen und Görlitz. Auf dieser Grundlage sind im Regionalplan fünf Vorranggebiete für den Rohstoffabbau ausgewiesen worden, von denen vier den aktiven Gewinnungsbetrieben im Landkreis Bautzen zugeordnet werden können. Des Weiteren existieren noch vier Vorbehaltsgebiete für standortgebundene einheimische Rohstoffe, die sich auf Grauwackenvorkommen beziehen.

In der Planungsregion Oberes Elbtal/ Osterzgebirge (Regionalplan Oberes Elbtal/ Osterzgebirge, gültig seit 2020), die sich auf die Landkreise Meißen und Sächsische Schweiz – Osterzgebirge sowie auf die Landeshauptstadt Dresden bezieht, befinden sich insgesamt 25 Grauwackenvorkommen. Davon regionalplanerisch festgelegt wurden im Landkreis Meißen vier Vorranggebiete für die Gewinnung von Grauwacken. Zwei Vorranggebiete davon sind komplett unverritz, betreffend einen planfestgestellten Abbau und eine erkundete Fläche. Die anderen beiden beziehen sich auf die zwei vorhandenen aktiven Gewinnungsbetriebe. Vorranggebiete zur langfristigen Sicherung wurden generell in diesem Planungsgebiet nicht festgelegt.

Das in der Planungsregion Chemnitz-Erzgebirge liegende „Grauwacken“-Vorkommen im Tagebau Breitenau wird aus heutiger Sicht petrografisch als Gneis eingestuft. In der Planungsregion Leipzig-West-sachsen stehen oberflächennah keine wirtschaftlich gewinnbaren Grauwacken an.

Literatur und Quellen

- EUROVIA (2023): <https://www.eurovia.de/niederlassungen/18274-lausitzer-grauwacke-gmbh-verwaltung>; abgerufen am 06.02.2023.
- GAITZSCH, B., BERGER, H. J., BRAUSE, H. (2008): Kap. 2.11 Karbon – Flyschoides Unterkarbon. In Pälchen, W., Walter, H. (Eds.): Geologie von Sachsen I – Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte. Schweizerbart, Stuttgart, S.141 – 161.
- HAHN, T., KRONER, U., MELZER, P. (2010): Early Carboniferous synorogenic sedimentation in the Saxo-Thuringian Basin and the adjacent Allochthonous Domain. In: Linnemann, U., Romer, R.L. (Eds.). Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia – From Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen. Schweizerbart Stuttgart, S. 171 – 192.
- KEMNITZ, H. (2007): The Lausitz Graywackes, Saxo-Thuringia, Germany – Witness to the Cadomian orogeny. In LINNEMANN, U., NANCE, R.D., KRAFT, P., ZULAUF, G. (Eds.) The Evolution of the Rheic Ocean: From Avalonian-Cadomian Active Margin to Alleghenian-Variscan Collision. Geological Society of America Special Paper 423, S. 97 – 141.
- LAUSITZER GRAUWACKE (2023): <https://lausitzer-grauwacke.de/index.htm>; abgerufen am 07.02.2023.
- LEP (2013): Landesentwicklungsplan 2013, öffentlich bekannt gemacht am 30.08.2013 und in Kraft getreten am 31.08.2013.
- LINNEMANN, U., ROMER, R., GERDES, A., JEFFRIES, T.E., DROST, K., ULRICH, J. (2010): The Cadomian Orogeny in the Saxo-Thuringian Zone. In LINNEMANN, U., ROMER, R. (Eds.): Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia – From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen. Schweizerbart, Stuttgart, S. 37 – 58.

- LINNEMANN, U., PIDAL., A.P., HOFMANN, M., DROST, K., QUESADA, C., GERDES, A., MARKO, L., GÄRTNER, A., ZIEGER, J., ULRICH, J., KRAUSE, R., VICKERS-RICH, P., HORAK, J. (2018): A ~565 Ma old glaciation in the Ediacaran of peri-Gondwanan West Africa. *International Journal of Earth Science* 107, S. 885–911.
- LOBST, R. (2006A): Lagerstättenbeschreibung Grauwacke Lagerstätte Oßling (südwestlich Wittichenau), Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freiberg, 07.09.2006, unveröffentlicht.
- LOBST, R. (2006B): Lagerstättenbeschreibung Grauwacke Lagerstätte Schwarzkollm, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freiberg, 07.09.2006, unveröffentlicht.
- MINERALIENATLAS (2023): <https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Deutschland/Sachsen/Leipzig/Gro%C3%9Fzschocher/Grauwackesteinbruch>; abgerufen am 07.02.2023.
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERES ELBTAL / OSTERZGEBIRGE (2020): Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge, 2. Gesamtfortschreibung 2020, öffentlich bekannt gemacht und in Kraft getreten am 17.09.2020.
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERLAUSITZ-NIEDERSCHLESILIEN (2010): Regionalplan Region Oberlausitz-Niederschlesien, Erste Gesamtfortschreibung, öffentlich bekannt gemacht und in Kraft getreten am 04.02.2010.

Lausitzer Grauwacke am Standort Lieske

STEFANIE BÖHME & FRÉDÉRIC ROBERT-KASPER, OSSLING OT Lieske

Geologische Einordnung

Das Vorkommen bei Oßling liegt geotektonisch im nordwestlichen Bereich der Lausitzer Antiklinalzone, dem sogenannten Bernsdorfer Teilblock. Die großräumige Grundgebirgseinheit, die aus mächtigen, präkambrischen Sedimenten sowie Magmatiten und Anatexiten aufgebaut ist, zeigt im Bernsdorfer Teilblock eine ursprünglich über 1.000 Meter mächtige Schichtenfolge von Grauwacken. Morphologisch hebt sich die Grauwacke im Bereich zwischen Lieske und Dubring als flacher, nordostgerichteter Höhenzug ab und bildete einst die „Oßlinger Berge“. Die im Kambrium intrudierten Lausitzer Granodiorite führten zu einer, teils unterschiedlich starken, kontaktmetamorphen Überprägung der hier vorkommenden Grauwacken. Im Devon durchbrachen Dolerite die Grauwacken-Serie, die auch im Oßlinger Steinbruch zu beobachten sind. Sich wiederholende tektonische Beanspruchungen führten teilweise zu einer Bruchschieferung innerhalb der Gesteine, im Variszikum kam es dabei auch sporadisch zu hydrothermalen Mineralisationen. Hin und wieder treten diese auch im Steinbruch Oßling als brekziös ausgebildete, sulfidführende Quarzgänge in Erscheinung. Ihre heutige Form erlangten die Grauwacken-Aufragungen bei Oßling und Dubring schließlich durch pleistozäne Hebung und eiszeitliche Überprägung. Das heutige Deckgebirge besteht aus tertiären und quartären Sedimenten. Die Tertiärsedimente sind dabei oftmals mit Braunkohleflözen durchzogen. Durch die Tätigkeit der Gletscher im Pleistozän wurden die einst horizontal lagernden Sedimentschichten in einigen Bereichen, z. B. der Zeißholzer Hochebene, zu Stapelmoränen, an- und ineinander geschoben. An den Flanken des heutigen Tagebaus ist ein Auskeilen dieser sandig-schluffigen, z. T. braunkohleführenden Sedimentfolgen zu beobachten. Unmittelbar angrenzend an den Tagebau befindet sich die ehemalige Grube Clara III als Zeugnis des Braunkohlebergbaus in der Region um Zeißholz.

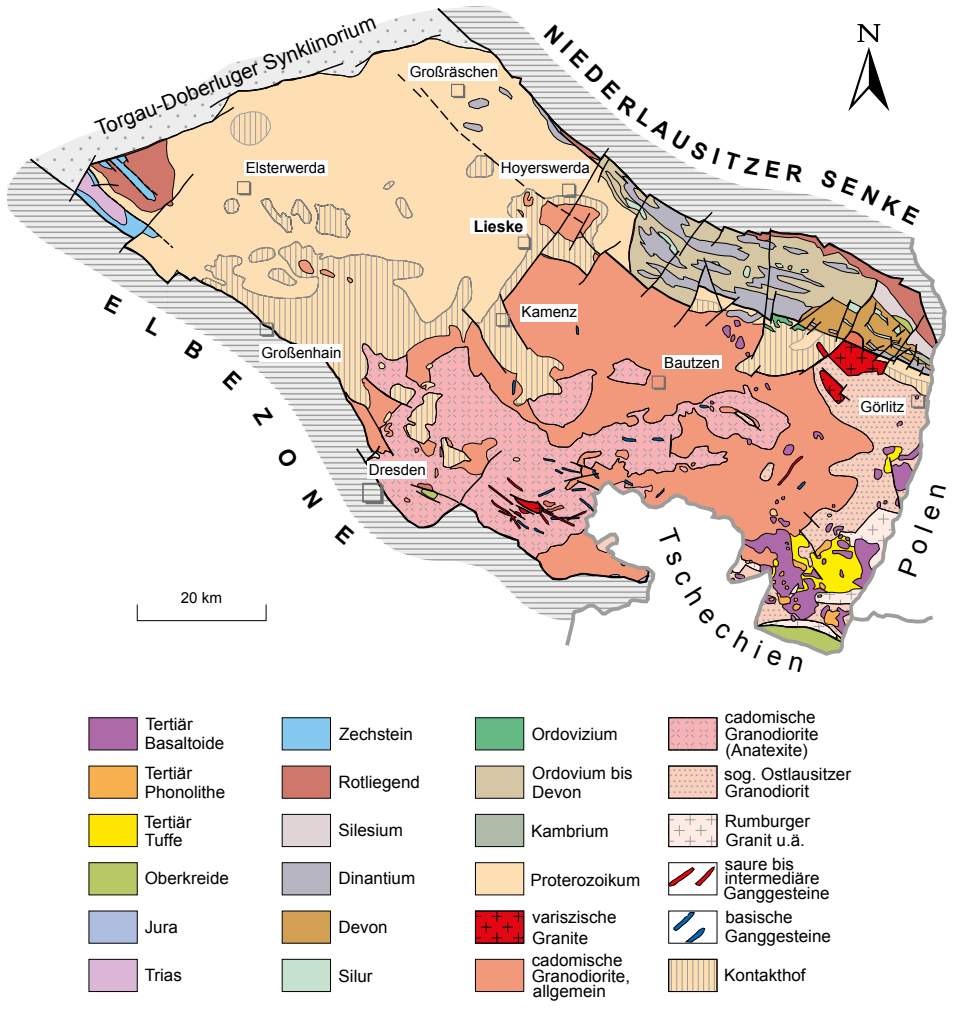


Abbildung 1: Geologische Strukturkarte des Lausitzer Antiklinoriums nach MÖBUS 1964, HIRSCHMANN & BRAUSE 1969, LEONHARDT 1995 UND KRENTZ et al., 2000

Gründung des VEB Splitt- und Schotterwerk Oßling

Der Steinbruch Lieske-Oßling blickt auf eine mehr als 50 Jahre alte Geschichte zurück. Bevor sich allerdings 1968 der volkseigene Betrieb „Splitt- und Schotterwerk Oßling“ bildete, begann man zunächst die „Oßlinger Berge“, die sich östlich der Ortschaft Lieske etwa



Abbildung 2: Vom Seilzugbagger zum Elektrobagger – die Geschichte der Grauwackegewinnung war von einer ständigen Modernisierung der Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik begleitet.

parallel zur Verbindungsstraße von Oßling nach Wittichenau erstrecken, zu erkunden. Dabei wurden keine Kosten und Mühen gescheut. Nachdem man schließlich zur Schlussfolgerung gelangte, dass die nachgewiesene Grauwacke mengenmäßig und in sehr guter Qualität vorhanden und eine wirtschaftliche Gewinnung möglich sei, begann man mit der flächenhaften Abholzung des sich auf dem Berg befindlichen Waldbestandes. Darauf folgte die Beseitigung des Abraumes und schließlich die Freilegung des Gesteins. Für die Verarbeitung des Rohstoffes war die Errichtung einer dafür geeigneten Aufbereitungsanlage erforderlich. Diese wurde 1965 durch die VVB Zuschlagstoffe und Natursteine Dresden (Vereinigung Volkseigener Betriebe) geplant. Zunächst wurde begonnen, die Zufahrtstraße, den Gleisanschluss und die erste Aufbereitungsanlage „Dragon“ zu errichten. Mit dieser wurde dann Schotter und Splitt für die Errichtung weiterer Betriebsteile produziert. Stück für Stück begann man nun mit dem Bau des Neuwerkes, bis im Frühjahr 1971 der Probebetrieb aufgenommen wurde. In den Folgejahren wurde die Anlage zur weiteren Stabilisierung des Produktionsprozesses und zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen um weitere Betriebsteile ergänzt. Dabei gestaltete sich der Bau an manchen Stellen schwierig, da es zum einen immer wieder zu Verzögerungen durch die Gewerke kam, zum anderen aber auch, weil einige Aggregate (zum Teil Sonderanfertigungen), wie z. B. Kegelbrecher oder Siebmaschinen eingebaut wurden, zu denen es in der DDR (zumindest in den hier eingesetzten Dimensionen) noch keinerlei Erfahrungswerte gab.

Mit dem Aufbau des Werkes gab es auch einen Zuwachs an Beschäftigten, für die gesorgt werden musste. So kam es, dass 1970 die ersten Betriebswohnungen in Skaska und Kamenz fertiggestellt wurden. Weitere Einrichtungen wie z. B. die medizinische Einrichtung, die Polytechnische Oberschule, das Polytechnische Zentrum und die Einrichtung Kinder-



Abbildung 3: Verladung des gesprengten Haufwerkes mit Bagger auf SKW.

garten-Kinderkrippe wurden in der Gemeinde Oßling mit Unterstützung des Betriebes fertiggestellt.

Mitte der 1970er Jahre begann in der Volkswirtschaft der DDR ein Prozess der Zentralisierung. Dieser hatte zur Folge, dass um 1980 dem „Schotterwerk Oßling“ weitere Betriebsteile zugeordnet wurden. Dazu gehörten die Betriebe Bernbruch, Dubring und Schwarzkollm sowie später auch das Kieswerk Boxberg. Durch diese Vereinigung entwickelte sich der VEB Splitt- und Schotterwerk Oßling zu einem der größten Betriebe im Kreis Kamenz und somit auch zu einem bedeutenden Produzenten von schweren Zuschlagstoffen. Der Betriebschronik zufolge waren dort zu Spitzenzeiten ca. 560 Beschäftigte tätig.

1990 zerfiel im Zuge der Reprivatisierung dieses Konsortium wieder und es bildeten sich die voneinander unabhängigen Betriebe Lausitzer Grauwacke GmbH (Oßling), Naturstein-

werke Weiland GmbH (Bernbruch & Schwarzkollm) und Steinwerke Metzner GmbH (Dübring). Das Kieswerk Boxberg wurde 1991 an die Lausitzer Braunkohle AG Senftenberg (LAUBAG) veräußert.

Die Lausitzer Grauwacke heute

In seiner heutigen Ausdehnung nimmt der Tagebau Lieske nebst Betriebsanlagen eine Fläche von ca. 146 Hektar ein, wobei sich davon ca. 78 Hektar im reinen Abbau befinden.

Das Grundprinzip der Gesteinsaufbereitung hat sich seit der Anfangszeit nicht wesentlich verändert. Aufgrund der Homogenität der Gesteinsqualität wurde in Oßling bisher meist nur auf einem Sohlenniveau gearbeitet. Nach Abbau der Sohle wurde dann jeweils die nächsttieferliegende Sohle aufgefahren. Aus Gründen der Standsicherheit hatte man allerdings die Mächtigkeiten von ehemals 20 Meter auf heute 10 Meter reduziert. Der Herstellungsprozess im Steinbruch beginnt also mit der Gewinnungstätigkeit durch Bohren und Sprengen. Das gesprengte Haufwerk wird anschließend mittels Radlader oder vom Gewinnungsgerät direkt auf Muldenkipper verladen und zum Vorbrecher transportiert.

Für die Grobaufbereitung kommt ein Steilkegelbrecher zum Einsatz. Diese Form des Brechers wurde gewählt, um bereits in der ersten Brechstufe dem meist plattigen Bruch der Grauwacke entgegenzuwirken. Nachfolgend wird das Material in mehreren Stufen gebro-



Abbildung 4: Bahntransport – Zu mehr als 80 Prozent erfolgt der Absatz der Lausitzer Grauwacke über die Schiene.



Abbildung 5: Gestaltung des Panda-Gehege im Berliner Zoo mit Grauwacke-Blöcken.

chen und klassiert, bis die jeweilige Qualität der Endprodukte erreicht ist. Dabei liegt der Fokus auf der Produktion von Splitt- und Schotterprodukten für den Straßen- und Gleisbau. Je nach Marktlage werden auch verschiedene Gemische sowie Frostschutz- und Schottertragschichten hergestellt. Als Beiprodukt der Brechvorgänge fällt auch ein größerer Anteil an feinerem Material (Füller) an. Die Anlage erlaubt es zudem für speziellere Anwendungen Wasserbausteine zu produzieren. Insgesamt beträgt die derzeitige Rohfördermenge ca. 1,5 Mio. Tonnen im Jahr. Der Transport der Endprodukte erfolgt per Bahn oder LKW. Dies ermöglicht es, neben dem regionalen Markt auch Fernmärkte in den Großräumen Berlin, Hamburg und Ibbenbüren bis hin zur Ostsee zu beliefern.

Bundesweit bekannte Projekte, bei denen Grauwacke zum Einsatz kam, sind der Hauptstadtflughafen Berlin-Brandenburg Willy Brandt (BER), die Erneuerung des Bahnnetz Lohsa-Niesky, B96, die Bahnstrecke Berlin – Dresden, DHL Logistikzentrum Börnicke, Stellfläche BASF Schwarzheide, Panda-Gehege im Berliner Zoo, Neubau ICE-Reparaturhallen in Cottbus, diverse BAB und Tesla in Freienbrink.

Rohstoffqualität

Die Grauwacken sind generell hervorragende Gesteine für Anwendungen im Straßenbau. Aufgrund ihres Gefüges und ihrer petrographischen Beschaffenheit sind sie sehr hart und beständig, was zu hohen Druck-, Schlag- und Abriebfestigkeiten führt. Im Steinbruch Lies-



Abbildung 6: Bohrkernbegutachtung aus der Lagerstätten erkundung 2019/2020.

ke-Oßling sind die Grauwacken zudem z. T. kontaktmetamorph überprägt, was zu einer zusätzlichen Verfestigung (Kornverzahnung) im Gefüge der Gesteine geführt hat. Der hohe Quarzgehalt der Grauwacken führt außerdem dazu, dass sie recht frost- und verwitterungsbeständig sind. Dass eine sehr gute Qualität des Gesteins auch in Zukunft gegeben sein wird, ergab eine Erkundungskampagne im Jahresverlauf 2019/2020, bei der 12 Bohrungen mit einer Tiefe von 6 bis 70 Meter niedergebracht wurden. Neben der makroskopischen Begutachtung der Bohrkern wurden verschiedene Teilbereiche der Schichtenfolge auch auf ihre gesteinsmechanischen Eigenschaften untersucht.

Literatur und Quellen

NASDALA, L. (1998): Mineralvorkommen in den riphäischen Grauwacken der Oberlausitz, Sachsen.

GEOMONTAN GMBH (2020): Ergebnisbericht zu den Aufsuchungsarbeiten 2019/2020 im Grauwackesteinbruch Oßling / Landkreis Bautzen.

KÄSTNER; W.: Unternehmens- /Betriebsgeschichte – Meine 20 Jahre im Splitt- und Schotterwerk Oßling.

[HTTP://www.regionalgeologie-ost.de/Abb.%2040%20Lausitzer%20Massiv%201.pdf](http://www.regionalgeologie-ost.de/Abb.%2040%20Lausitzer%20Massiv%201.pdf)

Grauwacke – das Gestein des Jahres 2023 im Harz Sachsen-Anhalts

FRIEDHART KNOLLE, Goslar; **HEINZ-GERD RÖHLING**, Berlin; **KONRAD SCHUB-
ERTH**, Halle; **KLAUS STEDINGK**, Goslar & **CHRISTOPH GAUERT**, HALLE

Was ist Grauwacke?

Die Grauwacke ist das typische Harzer Gestein. Es handelt sich um ein graues bis grün-graues Sedimentgestein mit einem hohen Anteil an Gesteinstrümmern. Der Name ist ein alter Harzer Bergmannsbegriff, der seit mindestens 1784 als „graue Wacke des Harzes“ verwendet wird und nichts weiter als „graues Gestein“ bedeutet. Schon Goethe hat sich für dieses Gestein und seine Entstehung interessiert. Die Harzer Bezeichnung wurde international bekannt und wird weltweit fast unverändert in vielen Sprachen verwendet, so als „greywacke“ im Englischen, als „grauvaca“ im Spanischen, oder als „grauvakka“ im Russischen. Neben dem Harz gibt es im Geopark Harz. Braunschweiger Land. Ostfalen, aber auch im Flechtinger Höhenzug Grauwacke Vorkommen.



Abbildung 1: Schon Johann Wolfgang von Goethe studierte im Innerstetal des Harzes die dort aufgeschlossenen Grauwacken.
(Foto: K. Stedingk)

Vereinfachtes Schema der Grauwacken-Ablagerung im Harz

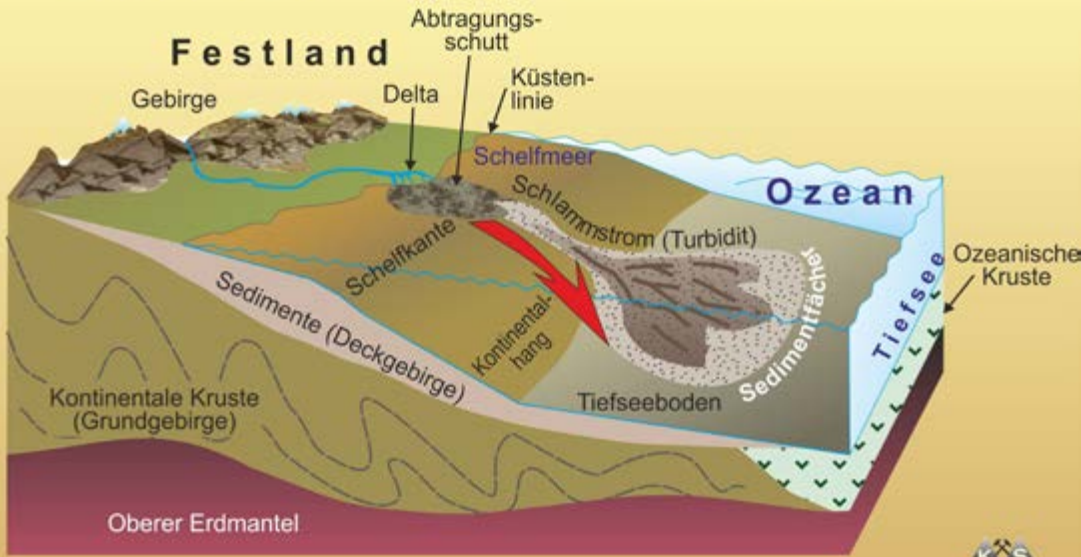


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Ablagerungsbedingungen der Harzer Grauwacken.
(Grafik: K. Stedingk)

Entstehung

Lange konnten sich die Geowissenschaftler die Entstehung der Grauwacken nicht erklären. Erst als in den 1950er Jahren Forscher im Nordatlantik eine Serie von Brüchen transatlantischer Telefonkabel, die sich 1929 ereigneten und offensichtlich mit einem Erdbeben vor der Küste Neufundlands in Zusammenhang standen, untersuchten, konnten die Bildungsmechanismen geklärt werden. Die exakt gemessenen Zeitpunkte der Bruchereignisse zeigten, dass durch das Erdbeben eine große Masse an Ton und Sand ins Rutschen geraten war, die dann als Trübestrom – vergleichbar mit einem Schlammstrom unter Wasser – den Kontinentalhang hinabglitt und die Kabel zerriss. Derartige Trübestrome bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 70 km/h und können dabei mehr als 100 km zurücklegen. Die im fächerförmigen Ablagerungsgebiet entnommenen Sedimentproben zeigten genau die gleichen Merkmale, wie sie für Grauwacken typisch sind. Damit war ein jahrhundertaltes Rätsel der Geologie gelöst (BDG 2023).

Grauwacke besteht aus den Mineralen Quarz (28–53%), Feldspat (25–47%), Glimmer (4–21%), Chlorit (4–25%) sowie Karbonaten (0–6%) und Nebenbestandteilen (bis 3%). Charakteristisch ist ein hoher Anteil an nicht oder nur schlecht gerundeten Gesteinsbruch-

stücken (Quarzit, Phyllit, Tonschiefer). Grauwacke kann zudem Reste früherer Pflanzen, z. B. von Schachtelhalm-Gewächsen, enthalten.

Grauwacken in Sachsen-Anhalt

Hart- und Festgesteine werden zur Herstellung von Schotter und Splitt sowie als Werk- und Dekorationssteine genutzt (PESCHEL, 1983, 1990). Zum Abbau gelangen vorzugsweise relativ oberflächennah anstehende und damit leicht gewinnbare Gesteine. In Sachsen-Anhalt handelt es sich vorwiegend um paläozoische Gesteine des variszischen Grundgebirges und des Rotliegend im Gebiet des Harzes, der Flechtingen– Roßlau-Scholle und des Halleschen Vulkanitkomplexes.

60 % der Fläche des Harzes (rund 1.300 km²), des nördlichsten deutschen Mittelgebirges, liegen in Sachsen-Anhalt. Seine durch Verwitterung herauspräparierte Kontur verläuft von

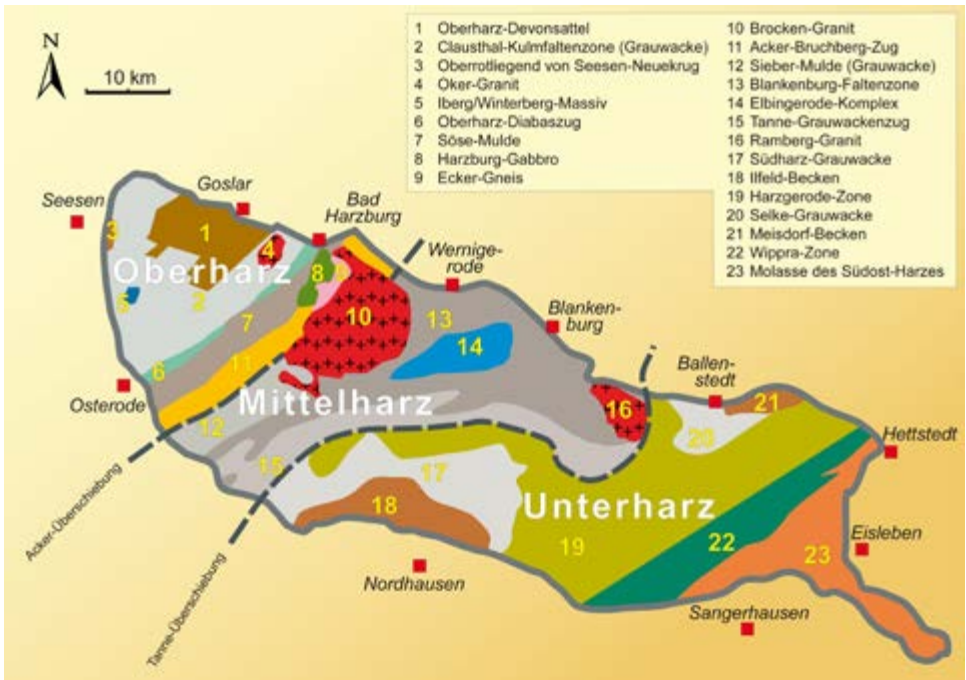


Abbildung 3: Geologische Gliederung des Grundgebirges im Harz (nach WACHENDORF, 1986, Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB), Geologisch-Montanhistorische Karte des Harzes, 2006). (Grafik: K. Stedingk)

Nordwest nach Südost. Diese Pultscholle enthält gefaltete Schichten von Tonschiefern, Grauwacken, Kieselschiefern, Riffkalken, Graniten und Porphyren der Einheit „Rheinisches Schiefergebirge und Harz“ („Rhenoherynyikum“) aus dem Erdaltertum (Paläozoikum, ca. 540 – 250 Mio. Jahre vor heute). Die in unserer Region vorkommenden Grauwacken der Harzgeroder und Tanne-Zone, der Südharz-Selke-Decke und der Sieber-Mulde im Unter-, Mittel- und Oberharz gehören zum Grundgebirge und wurden im Erdaltertum gebildet (Abb. 3, Tab. 1). Während der variszischen Gebirgsbildung (370 – 225 Mio. Jahre vor heute) fand eine Stauchung der Gesteine in Form von Faltungen und Überschiebungen statt.

Tabelle 1: Erdkrusten-Einheiten im Unter- und Mittelharz. (BACHMANN et al., 2008, vgl. Abb. 3)

Stockwerk	Geomorphologische Einheiten	Geologische Einheiten (Zone)
Deckgebirge	Unterharz	Ostharzrand und Hornburg-Sattel
	Unterharz	Meisdorf-Becken
	Mittelharz	Ilfeld-Becken**
Grundgebirge	Unterharz	Wippra-Zone
	Unterharz	Harzgerode-Zone
	Unterharz	Selke-Grauwacke (Ostharzdecke)
	Mittelharz	Tanne-Grauwackenzug
	Mittelharz	Blankenburg-Faltenzone
	Mittelharz	Elbingerode-Komplex
	Mittelharz	Sieber-Mulde* (Grauwacke)
	Oberharz	Acker-Bruchberg-Zug*
	Oberharz	Ecker-Gneis *
Plutone	Mittelharz	Ramberg-Granit
	Mittel- bis Oberharz	Brocken-Granit*

* mit Anteilen in Niedersachsen

** mit Anteilen in Thüringen und Niedersachsen

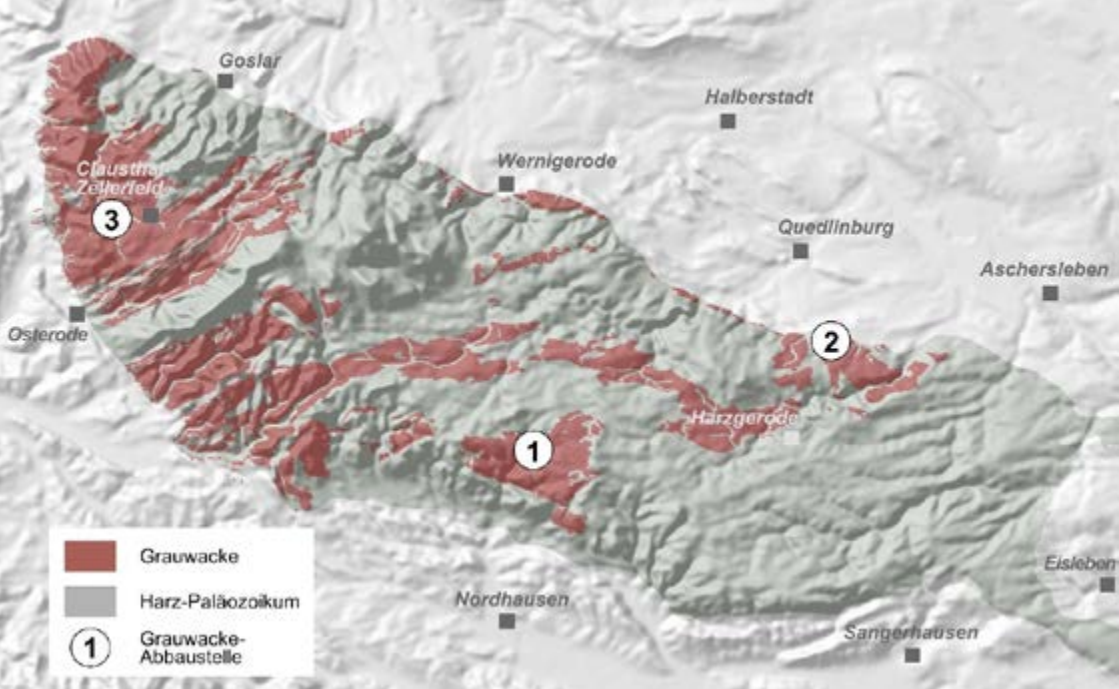


Abbildung 4: Die Verteilung von Grauwacke im Harz Sachsen-Anhalts. Grauwackesteinbrüche: Nr. 1 Unterberg; Nr. 2 Rieder; Nr. 3 Silbernaal, Niedersachsen. Topografische Grundlage: Digitales Geländemodell. (Grafik: I. Rappsilber)

Im Mittleren Devon (vor ca. 385–375 Mio. Jahren) war in einem Ozean nördlich der Sächsisch-Thüringischen Grundgebirgseinheit (Saxothuringikum) in Zusammenhang mit einer abgetauchten Ozeanplatte ein Inselbogen entstanden, die Mitteldeutsche Kristallinzone (MKZ). Deren metamorphe Gesteine und Magmatite treten z.B. im nördlichen Thüringer Wald und im Kyffhäuser zutage und wurden zwischen Halle und Wittenberg erbohrt. Saxothuringikum und MKZ wurden im Oberdevon (vor ca. 370–355 Mio. Jahren) verbunden, wobei sich die MKZ als Schwelle heraushob. Danach wurde sie abgetragen und so im Oberdevon und Unterkarbon zu einem wichtigen Liefergebiet für die Grauwacken, die als Senkensedimente in den rhenoherynischen Ablagerungsraum geschüttet wurden.

Vor- bis altpaläozoische (Ordovizium, Silur) Grauwacken sind aus Bohrungen im Raum Zeit-Weißenfels und zwischen Schkeuditz und Leipzig bekannt, und ebenso alte Grauwacken kommen in der Flechtingen-Roßlau-Scholle vor.

Erst die „jüngeren“ oberdevonischen Metagrauwacken der Fütterungsberg-Formation sind an der Oberfläche am Südrand der Wippra-Zone im Unterharz aufgeschlossen.



Abbildung 5.1 und 5.2: Ehemaliger Grauwacke-Steinbruch Luppbodetal unweit der Straße am Doktorberg bei Allrode, kurz vor nördlichem Ortsausgangsschild, 30 Meter östlich der Straße nach Treseburg. (Fotos: K. Schuberth)

Die als „Decke“ ausgebildeten oberdevonischen Gesteine der Südharz-Selke-Formation setzen sich im obersten „Oberen Schiefergebirgsstockwerk“ des Unterharzes aus Kiesel- und Buntschiefern und 300 bis 400 Meter mächtigen Grauwacken zusammen. Diese umfassen grobkörnige, dünnplattige, geschichtete, massige und geröllführende Untertypen. Die etwas ältere Tanne-Zone im Mittelharz setzt sich ebenfalls aus Grauwacken und Grauwackenschiefern zusammen. Die Verteilung der Grauwacken im gesamten Harz und ihre Abbaustellen zeigt Abb. 4.

Der Sedimenteintrag könnte von der MKZ im Rheischen Ozean erfolgt sein. Die oberdevonischen Schichten des Ronneburg-Horsts im südlichen Sachsen-Anhalt enthalten eine Grauwacken-Tonschiefer-Wechselfolge und Grauwacken mit Einschaltungen von vulkanischen Gesteinen.

Die in unserer Region vorkommenden Grauwacken wurden im Erdaltertum (Paläozoikum) vor 540–250 Mio. Jahren gebildet. Vor etwa 340 Mio. Jahren war der Ober- und Mittelharz vom Unterkarbon-Meer überflutet, aus dem die südöstlich von hier gelegene MKZ

(langgestreckte Aufwölbung der Erdkruste) und ein Hochgebiet in der Gegend der heutigen Stadt Kassel als Inseln herausragten. Ihre Gesteinsschichten wurden durch Verwitterungseinflüsse (Niederschläge, Wind, Frost usw.) zerstört und als lockere Schuttmassen der Schwerkraft folgend verlagert. Auf dem Transportweg erfolgte eine weitere Zerkleinerung des Materials. Es entstanden Partikel unterschiedlicher Größe bis hin zu Feinbestandteilen.

Diese Schuttmassen wurden zunächst von Flüssen in die Küstenbereiche angrenzender Meeresbecken transportiert und dort auf dem Schelf abgelagert. Wurden die Schuttkörper am Kontinentalrand zu groß, rutschten sie ab. Unter Wasser bewegten sie sich als Trübeströme oft über große Entfernungen und mit hoher Geschwindigkeit bis in die tiefsten Meeresresteile, wo sich aus ihnen zunächst die grobkörnigen, danach die feinkörnigen sandigen Bestandteile und zum Schluss die feinen tonigen Partikel absetzten. Dieser Vorgang hat sich in großen Zeitabständen mehrfach wiederholt und zur Bildung mächtiger Grauwacke-Schichtpakete geführt.

Das Unterkarbon des Unter- und Mittelharzes baute sich u. a. aus Kulm-Kieselschiefer-, Kulm-Grauwacken- (mit Grauwacken und Grauwackenschiefen) und Kulm-Trübestrom-Formationen auf, die häufig tektonisch begrenzt und ineinander verschuppt sind und Deformationszonen bilden. Sie enthalten vulkanische Aschen und metamorphe Basalte. Der Bildungsraum dieser Gesteine befand sich im küstennahen Flachseebereich, am Kontinentalhang und am Tiefseeboden.

Gegen Ende des Erdaltertums, vor etwa 280 Mio. Jahren, wurden die inzwischen zu Sandstein bzw. Tonschiefer verfestigten ehemals lockeren Sand- und Tonablagerungen bei Gebirgsbildungsprozessen zu Falten zusammengeschoben. Eine geologische Falte besteht aus Sattel und Mulde.

Im aufgelassenen Steinbruch Luppbodetal bei Allrode (Abb. 5) ist ein fast senkrecht stehender Teil einer Falte der oberdevonischen Tanne-Grauwacke der Tanne-Zone aufgeschlossen. Die Sattelumbugung fehlt. Sie ist bereits wieder abgetragen. Die zur Falte gehörende Mulde hingegen ist unterhalb der Steinbruchsohle verborgen.

Zu sehen ist ein unreiner, schlecht sortierter Sandstein, der neben Feldspat, Quarz und Glimmer viele kleine Gesteinsstückchen unterschiedlicher Art und Korngröße enthält. Deshalb und wegen seiner grauen Farbe (bei frischem Anbruch) wird das Material als Grauwacke bezeichnet. In verwittertem Zustand zeigt es eine leichte Braunfärbung. Auch auf den Klufflächen tritt oft eine rotbraune Verfärbung auf, die durch eisenhaltige Bestandteile hervorgerufen wird. Die mächtigen Grauwacke-Bänke werden mehrfach von dünnen Ton-



Abbildung 6.1 und 6.2.: Abbauwand des ehemaligen Grauwacke-Steinbruchs „Am Falken“ mit Detailaufnahme des Gesteins. (Fotos: K. Schuberth)

schieferschichten unterbrochen, was auf die geringe Sinkgeschwindigkeit der leichten Tonpartikel beim Ablagern eines jeden Trübestroms zurückzuführen ist.

Im Haufwerk des Steinbruches sind verkohlte Pflanzenreste aus dem Unterkarbon zu finden. Dabei handelt es sich meist um Reste von Schachtelhalm-Gewächsen, seltener von Bärlapp-Gewächsen, aber auch um verkohlte Holzstücke, die mit den Trübeströmen eingeschwemmt wurden. Auch im Aufschluss am Albrechtshaus bei Güntersberge sind pflanzenführende unterkarbonische Grauwacken und der Harzgeröder Trübestrom aus der Harzgeröder Zone aufgeschlossen.

Im Selketal südwestlich von Meisdorf ist die oberdevonische Selke-Grauwacke aus der Harzgeröder Zone aufgeschlossen (Abb. 6).



Abbildung 7: Produkte aus gebrochener Grauwacke in verschiedenen Körnungen (5–8, 8–11, 11–16, 16–22 mm) Hartsteinwerk Unterberg der Kemna Bau Andreae GmbH & Co. KG. (Foto: LAGB).

Nutzung

Grauwacke wurde wegen ihres sehr dichten Gefüges und der daraus resultierenden Druckfestigkeit und Unempfindlichkeit gegen Frost vorzugsweise als Wasserbaustein für die Gräben und Teichdämme im Oberharzer Bergbau benutzt. Weiterhin diente sie zur Herstellung von Trockenmauern, Grundmauern oder Kellergewölben sowie zur Wegebefestigung (Pflastersteine) und als hochwertiger Bahnschotter (BACHMANN et al., 2008).

Grauwacken wurden als Bausteine für Sakral-, Wohn- und Befestigungsbauten der mittelalterlichen Stadt Magdeburg genutzt. Die ursprünglich am Stadtrand gelegenen Steinbrüche sind verfüllt. Zuletzt wurde die Grauwacke im Steinbruch Hundisburg abgebaut (BACHMANN et al., 2008).

Die „Harzer Grauwacken“ sind meist hell- bis dunkelgrau (Abb. 6.2 und 8), teilweise mit einem Stich ins Grünliche, Rötliche bzw. Bräunliche. Die unterschiedlichen Farbtöne entstehen dabei durch eine von den Klüften ausgehende Mineralisation von Hämatit bzw. Chlorit. Die Zusammensetzung der Grauwacken ist sehr heterogen, da sie neben den Mineralen der Grundmasse zahlreiche Gesteinsbruchstücke verschiedenster Herkunft enthalten. Die Körnigkeit kann dabei sehr stark variieren (Abb. 6.2 und 8). Bei den größeren Ge-

steinsbruchstücken kann man vorrangig Quarze, Feldspäte, Kieselschiefer sowie Ton- und Schluffsteine erkennen.

Die Grauwacken bilden meist großflächige, kompakte Ablagerungen. In historischer Zeit gab es im Harz Dutzende, vielleicht sogar Hunderte von meist recht kleinen Steinbrüchen für den lokalen Bedarf, die mittlerweile oft verfüllt, überrollt oder zugewachsen sind. Heute existieren im Harz nur noch zwei großflächige und tiefe Abbaustellen (Unterberg, Rieder), die Grauwacke aus dem Devon nutzen.

Große Grauwackenareale (z. B. Clausthaler Kulmfalten-Zone, Einheit 2 in Abb. 3) liegen auch im Oberharz von Niedersachsen. Von den ehemals sehr bedeutenden Grauwackesteinbrüchen im gesamten Innerstetal ist bei Silbernaal (Nr. 3 in Abb. 4, Abb. 9) nur eine vergleichsweise kleine Gewinnungsstelle für Wasserbausteine übriggeblieben.

Am Unterberg, zwischen Ilfeld und Hasselfelde (Nr. 1 in Abb. 4, Abb. 10–12), begann der Abbau schon vor über 100 Jahren. Im Gelände des von der Firma Kemna Bau Andreae GmbH & Co. KG betriebenen Hartsteinwerks stehen dickbankige „Südharz-Grauwacken“

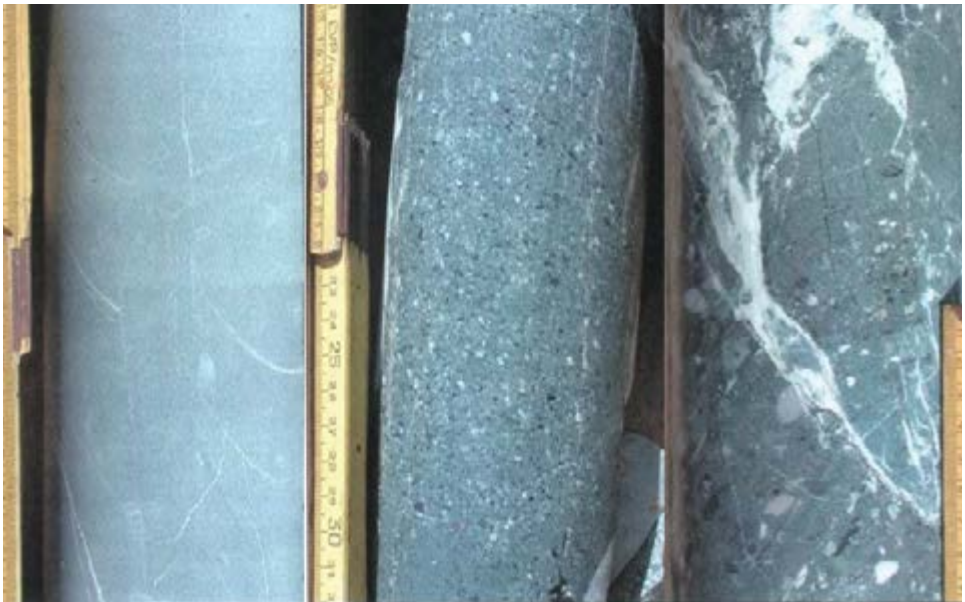


Abbildung 8: Bei Erkundungsbohrungen im Harz erbohrte Grauwacke. Diese kann fein-, mittel- oder grobkörnig ausgebildet sein. (Foto: R. Simon)



Abbildung 9: Abbau unterkarbonischer Grauwacke im oberen Innerstetal bei Silbernaal zwischen Wildemann und Clausthal-Zellerfeld in Niedersachsen. (Foto: W. Ließmann)



Abbildung 10: Blick in den Steinbruch Unterberg der Kemna Bau Andreea GmbH & Co. KG nach Südwesten. (Foto: LAGB)



Abbildung 11: Steinbruch Unterberg. Die Gewinnung der Grauwacke erfolgt im Bohr- und Sprengbetrieb. (Foto: K. Stedingk)



Abbildung 12: Blick auf das Hartsteinwerk Unterberg der Kemna Bau Andraee GmbH & Co. KG nach Süden.
(Foto: LAGB)

mit deutlichen Faltungsstrukturen an. Geliefert werden hochwertige Materialien für die Asphalt- und Betonherstellung, Unterbaumaterial für den Straßenbau, Schotter für den Gleisbau sowie zur Sohl- und Böschungssicherung von Gewässern. Die Jahresproduktion liegt bei ca. 1 Mio. Tonnen. Der Abbau ist noch für mehrere Jahrzehnte gesichert.



Abbildung 13: Blick in den Steinbruch Harzer Grauwacke Rieder von der südlich des Steinbruchs gelegenen Aussichtsplattform. (Foto: LAGB)



Abbildung 14: Detailblick in den Steinbruch Harzer Grauwacke Rieder nach Süden. (Foto: LAGB)

Der Steinbruch Rieder am nördlichen Harzrand (Nr. 2 in Abb. 4, Abb. 13, 14) im zwischen Gernrode und Ballenstedt gelegenen Eulenbachtal wird von der Mitteldeutsche Baustoffe GmbH betrieben.

Er ging aus einer 1935 durch den Reichsarbeitsdienst angelegten Entnahmestelle (Am Teichgrund) hervor. Inzwischen hat sich ein moderner Produktionsstandort entwickelt, der eine Vielzahl qualitativ hochwertiger Produkte für die Bauindustrie anbietet. Die dort abgebaute „Selke-Grauwacke“ tritt in Bänken von bis zu drei Metern Mächtigkeit auf und ist wegen ihrer Nähe zur Harznordrandstörung stark geklüftet.

Aktuell besteht die Möglichkeit einer flächenhaften Erweiterung des Tagebaus, das Vorhaben befindet sich in der genehmigungsrechtlichen Prüfung. Damit könnte der Standort, der den Markt mit bis zu 1 Mio. Tonnen Gesteinsprodukten pro Jahr beliefert, teilweise auch über das Schienennetz, noch weitere 20 Jahre betrieben werden.

Literatur und Quellen

BACHMANN, G. H., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. (Hrsg. 2008): Geologie von Sachsen-Anhalt. – Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), 673 S.

BDG (2023): Pressemitteilung vom 24.1.2023; <https://geoberuf.de/presse/pressemitteilungen/mitteilung/ueberall-auf-der-welt-ein-begriff?fbclid=IwARIIStIXlyCPtP->

XBZwC7C2kO_RNvDLBu8nHOyGydTQblbZay62jfflCMljl.

- BISCHOFF, W. (o. J.): Grauwacke-Steinbruch im oberen Innerstetal. – Geotop-Steckbrief, 2 S., Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover. https://www.lbeg.de/extras/geologie/downloads/geotope/Nr_21_Grauwacke_Innerstetal.pdf.
- FRANZKE, H. J. & SCHWAB, M. (2011): Harz, östlicher Teil mit Kyffhäuser Kristallin. – Sammlung geologischer Führer Bd. 104, 372 S., Stuttgart (Borntraeger).
- FRANZKE, H. J. & MÜLLER, R. (2012): Exkursion in einem geologischen Profil durch den West- und Mittelharz. – Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 248: 7–39.
- GEORGE, G., HOCHSPRUNG, U., NIELBOCK, R., RÖHLING, H.-G., WILDE, V. & ZELLMER, H. (2012): Der Globale GeoPark Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen. Geologische Vielfalt vom Erdaltertum bis zum Eiszeitalter. – In: RÖHLING, H.-G. (Hrsg.): GeoHannover 2012 – GeoRohstoffe für das 21. Jahrhundert. Exkursionsführer. – Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 248: 40–81.
- KNOLLE, F., RÖHLING H.-G., SCHUBERTH, K. & STEDINGK, K. (2023): Grauwacke – Gestein des Jahres 2023 im UNESCO Global Geopark Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen. – Unser Harz 71 (3): 51–53.
- LIESSMANN, W. (2018): Steinreicher Harz. Eine Gesteinskunde für Einsteiger und Fortgeschrittene. 288 S., Wiebelsheim (Quelle & Meyer), [Aufschlüsse Nr. A4332/04 und A4330/29].
- MESCHÉDE, M., MURAWSKI, H. & MEYER, W. (2020): Geologisches Wörterbuch, 13. Aufl., 487 S.; Berlin (SpringerSpektrum).
- PESCHEL, A. (1983): Natursteine. – 390 S.; Leipzig (Dt. Verlag f. Grundstoffindustrie).
- PESCHEL, A. (1990): Die Naturstein-Industrie der ehemaligen DDR. – Natursteinindustrie, 7: 43–47; Bonn.
- PRÄGER, R. & STEDINGK, K. (2003): Übersichtskarte Tiefliegende Rohstoffe und Energierohstoffe in Sachsen-Anhalt 1 : 400 000, Blatt I: Energierohstoffe. – Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, KTR 400, Bl. I, 1. Auflage, Halle (Saale).

- RÖHLING, H.-G., LANGER, A. & MANDL, J. (2018): Vom Knollenquarzit zum hochreinen Quarzsand. Rohstoffgewinnung im Braunschweiger Land seit 5.500 Jahren (Exkursion K am 6. April 2018). – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins N.F., 100: 325–379.
- SIMON, R. & HUHLE, H. (2018): Die Hartgesteinslagerstätte Ballenstedt: Von der Erkundung bis zur Abbaugenehmigung 1995–20?? – oder ist die Rohstoffgewinnung in Mitteleuropa in der Sackgasse? – In: Rohstoffbericht 2018, Mitteilungen zu Geologie und Bergwesen von Sachsen-Anhalt, 19: 53–56, Hrsg.: Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Halle (Saale).
- STEDINGK, K., PRÄGER, R. & BALZER, G. (2012): Gewinnung von Steine- und Erden-Bodenschätzen und Industriemineralen in Sachsen-Anhalt. – In: Rohstoffbericht 2012, Mitteilungen zu Geologie und Bergwesen von Sachsen-Anhalt 17: 37–64, Hrsg.: Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Halle (Saale).
- WACHENDORF, H. (1986): Der Harz – variszischer Bau und geodynamische Entwicklung. – Geologisches Jahrbuch, A 91: 3-67.

Harzer Grauwacke Rieder – Versorger der Region mit Weitblick

THOMAS JUNG & KERSTIN WAGNER, PETERSBERG

Vorbemerkungen

In der Harzregion werden seit vielen Jahrzehnten erzhaltige Gesteine abgebaut. Die Bergleute im Harz schenkten der dabei angetroffenen Grauwacke wenig Beachtung, wussten aber von deren besonderer Frostbeständigkeit. Letztere ist begründet in der extrem dichten Lagerung der Mineralbestandteile. Wasser, das nicht in einen Stein eindringt, kann ihn auch nicht sprengen, wenn es friert! Und so verbauten die Bergleute Grauwacke in oberirdischen Kunstgräben und Mauern.

Ab dem 19. Jahrhundert fand zu Schotter gebrochene Grauwacke Verwendung in den Gleisbetten der allorts entstehenden Eisenbahnstrecken. Heutzutage wird Grauwacke überwiegend im Straßenbau verwendet bzw. im Asphaltmischgut verarbeitet.

Weil Straßen und Wege neu gebaut werden und weil die Deckschichten der Straßen regelmäßig erneuert werden müssen, wurde das einstmals eher gering geschätzte Gestein zu einem stark nachgefragten Rohstoff. Straßen mit einem bituminösen Oberbau auf der Grundlage von Grauwacke bleiben immer griffig, weil durch das Befahren aus dem dichten Gefüge dieses Gesteins immer wieder feinste, unregelmäßig geformte Körnchen ausbrechen. Insbesondere bei der Herstellung offenerporiger Asphalte hat sich die Grauwacke aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften etabliert.

Geologische Situation

Südlich der Harznordrandstörung gelegen, gehört die Harzer Grauwacke um Rieder zur variszischen Selke-Mulde und liegt an deren Westrand. In diesem Bereich wurden oberdevonische Sedimente der Selke-Decke über unterkarbonische Ablagerungen der Harzgeröder Zone geschoben. Die Ablagerungen der Selke-Decke unterteilen sich in den Selke-Quarzit, die Stiege-Schichten (mit eingeschalteten Tholeiitbasalten, Alkalibasalten und Tuffen), den Hauptkieselschiefer, Ton- und Buntschiefer sowie die Selke-Grauwacke.

Die Grauwacke der Selke-Decke und somit auch des Steintagebaus Harzer Grauwacke gehören zu den ältesten Flyschsedimenten des Harzes. Ausgehend von der Mitteldeutschen



Abbildung 1: Luftbildaufnahme Grauwacke-Steinbruch Rieder.

Kristallinzone wurden sie in ein nördlich vorgelagertes Sedimentationsbecken geschüttet. Zu den in diesem Becken lagernden Grauwacken gehören die Selke-Grauwacken, die Südharz-Grauwacken, die Werra-Grauwacken und die Gießener Grauwacken. Es wird ein tektonischer Schuppenbau angenommen. Die Grauwacken bilden dabei mit 300 bis 400 Metern (im Randbereich etwa 200 Meter) die mächtigste Einheit der Selke-Decke. Sie sind überwiegend massig und bankig ausgebildet. Die überwiegend graue bis grüngraue Gesteinsfarbe kann durch eine von Trennflächen ausgehende Mineralisation mit Hämatit in eine rote Farbe übergehen. Ebenso treten Wechsellagerungen mit dunkelgrauen bis schwarzen Tonschiefern sowie konglomeratischen Grauwacken auf. Als Fremdgesteinskörper sind lokal Diabase und Diabastuffe eingeschaltet. Das Schichteinfallen ist mit Einfallswinkeln von 45 bis 70° überwiegend nach Nordosten bis Osten gerichtet.

Das in Rieder angetroffene Gestein ist stark geklüftet, an Störungszonen sind Versätze erkennbar. Die vorhandenen Störungen und Klüfte sind überwiegend mineralisiert und mit



Abbildung 2 und 3: Im Rahmen von geologischen Aufsuchungsarbeiten wurden im Jahr 2020 mehrere Kernbohrungen abgeteuft. Die erbohrte Schichtenfolge mit den entsprechenden Bohrkernen wurde einer intensiven Bewertung unterzogen.

Calcit verfüllt. Auftretende rotgefärbte Zonen sind an Roteisenerz gebunden. Im oberen Bereich sind die Klüfte meist mit oxidiertem Eisen belegt. Die Hauptstreichrichtung ist Nord-Süd orientiert, das Einfallen der Schichten ist nach Osten gerichtet.

Westlich des Tagebaus verläuft der Eulenbach, an dessen westlichem Talhang das Liegende der Selke-Formation (Hauptkieselschiefer) ausstreicht. Im Tagebau ist Grauwacke anstehend, in die konkordant 10 bis 15 Meter mächtige Diabase und Tuffe eingeschaltet sind.

Entsprechend der Teufe war die Grauwacke verschiedenen Verwitterungs- und Umwandlungsprozessen ausgesetzt, die sich durch eine abweichende Färbung (graubraun, gelblich, olivgrau, hell- bis weißgrau oder rötlich) im Gegensatz zum unverwitterten, massigen, blaugrauen, grauen bis grünlichen oder dunkelgrauen Gestein abheben.

Die Grauwacke im Steintagebau Rieder ist überwiegend mittelkörnig mit feinkörnigen und grobkörnigen Anteilen ausgebildet und im frischen, unverwitterten Zustand ein festes bis

sehr festes, grau bis grünlich- und dunkelgrauges Gestein. Vielfach treten auch feinkörnige Grauwacken mit z. T. dichter Ausbildung auf. Grobkörnige Grauwacken sind nur untergeordnet verbreitet.

Entwicklung des Rohstoffabbaus in Rieder

Der Abbau von Grauwacke in der Region Rieder geht auf den kleinen Steinbruch des Reichsarbeitsdienstes aus dem Jahr 1935 zurück. Er wurde als Schotterlieferant für den Forstwegebau aufgeschlossen und diente später zur Gewinnung von Schotter und Splitt für den Straßenbau.



Abbildungen 4, 5 und 6: Technologischer Ablauf der Rohstoffgewinnung: Die Gewinnung des Rohstoffs erfolgt im klassischen Bohr- und Sprengbetrieb. Das gesprengte Haufwerk wird unter Einsatz von Bagger- und SKW-Technik zur Aufbereitungsanlage gefördert, wo es auf den Vorkrecher aufgegeben wird.

Ende der 1960er Jahre verlagerte das VEB Natursteinkombinat Halle seine Produktionsstätte vom Teichgrund bei Ballenstedt an den Standort im Eulenbachtal. Das heutige Betriebsgelände folgt im Norden und Westen des Tagebaus dem Verlauf des Eulenbachs. Im Süden und Osten wird das Betriebsgelände im Wesentlichen durch Waldwege und -flächen begrenzt.

Aus dem Natursteinkombinat Halle ging 1990 die Mitteldeutsche Baustoffe GmbH hervor, die den Steintagebau bis heute betreibt. 1992 wurde eine moderne Anlage zum Brechen und Klassifizieren errichtet. Nach erfolgreichen geologischen Erkundungen 2020 laufen aktuell Planungen, durch eine Erweiterung der bisher in Anspruch genommenen Flächen den Standort auch für die nächsten Jahrzehnte als Lieferant einer hochwertigen Grauwacke für die Bauindustrie zu sichern.

Technik

Aktuell wird die Grauwacke durch Sprengungen aus dem Berg gewonnen. Das Rohhaufwerk wird mit Baggern auf Muldenkipper verladen. Die Kipper fahren zum Vorbrecherstandort und kippen das Haufwerk in den Aufgabebunker der Vorbrechereinheit der stationären Aufbereitungsanlage.

Die stationäre Aufbereitungsanlage hat eine Leistung von ca. 300 Tonnen pro Stunde. Das Material wird über den Vorbrecher einem Zwischensilo mit nachgeordnetem Brecher und anschließend der Aufbereitungsanlage zugeführt. In dieser stehen verschiedene Möglichkeiten der Klassierung und des Nachbrechens sowie verschiedene Dosiereinrichtungen zur Herstellung von Gemischen zur Verfügung.

Für die Aufbereitung des im Tagebau anstehenden, minderwertigen Gesteins, das sich nicht ohne Voraufbereitung für die Herstellung hochwertiger Splittprodukte eignet, wird eine mobile Brech- und Siebanlage eingesetzt, mit der spezielle Bauprodukte hergestellt werden können.

Die Verladung der hergestellten Gesteinskörnungen erfolgt entweder direkt aus der Aufbereitungsanlage oder von Vorratshalden, die innerhalb des Steinbruchgeländes angelegt werden.



Abbildung 7: Stationäre Aufbereitungsanlage: Ziel der Aufbereitung ist die Erzeugung einer möglichst kubischen Kornform. Um dies zu erreichen, besteht die Möglichkeit das Material mehrfach zu brechen.

Abtransport

Durchschnittlich werden jährlich 150.000 bis 200.000 Tonnen klassifizierte Edelsplitte und 600.000 bis 650.000 Tonnen Mineralgemische abgesetzt.

Der größte Teil der Produktion von ca. 800.000 Tonnen pro Jahr wird im Umkreis bis zu 50 Kilometer im Wesentlichen für Straßenbaumaßnahmen, aber auch für die Betonherstellung, eingesetzt.

Bei Bedarf wird ein Teil der Gesteinskörnungen zur unternehmenseigenen Bahnverladung in das 12 Kilometer entfernte Quedlinburg transportiert und per Bahn in Ganzzügen à 3.000 Tonnen vor allem in den norddeutschen Raum geliefert.



Abbildung 8: Mehr als 65 Prozent der Brutplätze des Uhus findet man inzwischen in Steinbrüchen (BBS 2010). Auch im Steinbruch Rieder gab es erfolgreiche Bruten. (Foto: M. Schlutter)

Lebenswelt Steinbruch

Der aktuelle Steinbruch liegt eingebettet in NATURA2000-Gebieten inmitten des Landschaftsschutzgebietes Harz und nördlichen Harzvorlandes im Naturpark Harz. Das umliegende Gelände wird ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt.

Neben Ersatzaufforstungen, die für den bestehenden Steintagebau bereits alle abgeschlossen wurden, steht die frühzeitige Randgestaltung z. B. durch Bepflanzung im Vordergrund der Wiedernutzbarmachung. Nach Beendigung der Rohstoffgewinnung wird sich der verbleibende Tagebau über viele Jahrzehnte hinweg zu einem Gewässer entwickeln.

Schon heute leben im Steinbruch viele seltene und besonders schützenswerte Tierarten, darunter die größte heimische Eule, der Uhu.

Wie Videoaufnahmen belegen, streift längst auch der scheue Luchs nachts über das Betriebsgelände. Die Wechselkröte und die Geburtshelferkröte profitieren ebenso vom Rohstoffabbau. Beide pflanzen sich im Tagebau erfolgreich fort.

Auch die Flussregenpfeiffer haben ihre Reviere im Tagebauinneren bezogen. Rohstoffgewinnung und Betriebsabläufe stellen keine Beeinträchtigung für sie dar. Hervorzuheben ist das Erscheinen der in Deutschland sehr seltenen und stark gefährdeten Mopsfledermaus im Umfeld des Steinbruchs. Das Betriebsgelände hat für Fledermäuse in der Vegetationsperiode als Areal des Nahrungserwerbs große Bedeutung.

Die bereits wiederaufgeforsteten Randgebiete werden gern von den im Harz wildlebenden Mufflons besucht. Für Touristen ist der Aussichtspunkt mit Infotafel als Stempelstelle der Harzer Wandernadel ein gern besuchter Anlaufpunkt (<http://www.harzer-wandernadel.de/stempelstellen/uebersichtskarte/stempelstelle-61-harzer-grauwacke-rieder/>).

Literatur und Quellen

BUNDESVERBAND BAUSTOFFE – STEINE UND ERDEN & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (BBS 2010): Betreiber von Steinbrüchen und Gruben sichern den Lebensraum von Uhus, https://www.baustoffindustrie.de/fileadmin/user_upload/bbs/Dateien/Downloadarchiv/Rohstoffe/uhu-flyer-internetversion-20-12-2010.pdf.

MITTELDEUTSCHE BAUSTOFFE GMBH (1994): Rahmenbetriebsplan für den Steintagebau Harzer Grauwacke Rieder.

MITTELDEUTSCHE BAUSTOFFE GMBH (2020): Hauptbetriebsplan 2020-2025, Steintagebau Harzer Grauwacker Rieder.

MITTELDEUTSCHE BAUSTOFFE GMBH (2022): Steintagebau „Harzer Grauwacke Rieder“, Ökologische Baubegleitung, Bericht 2022.

REGIONALVERBAND HARZ E.V.: Stempelstelle 61 - Harzer Grauwacke Rieder, Infotafel zum Aussichtspunkt.

MITTELDEUTSCHE BAUSTOFFE GMBH & G.U.B. INGENIEUR AG (2023): Hydrogeologisches Gutachten zur Weiterführung des Steintagebaus Harzer Grauwacke Rieder.

Grauwacke in Thüringen

ANDREAS SCHUMANN, WEIMAR

Erdgeschichtliche Stellung und Verbreitung

Das aus erdgeschichtlicher Sicht verhältnismäßig alte Gestein Grauwacke hat im Freistaat Thüringen zwei Hauptverbreitungsgebiete (Abb. 1):

- den thüringischen Anteil des Harzes ganz im Norden und
- das Thüringische Schiefergebirge im Südosten.

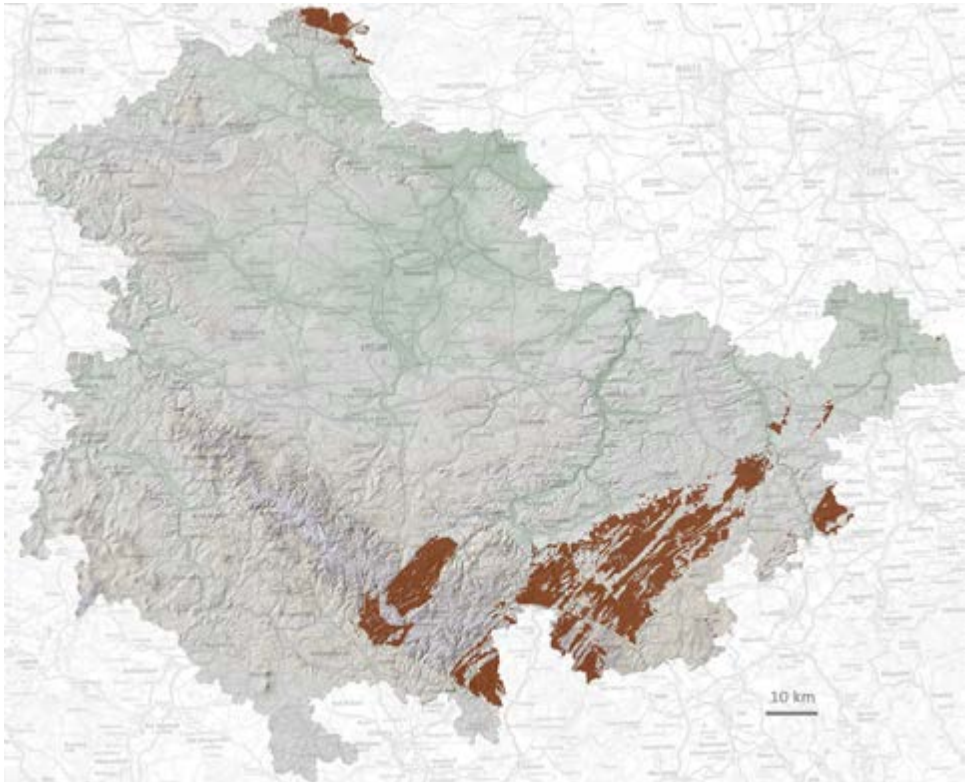


Abbildung 1: Verbreitung stratigraphischer Einheiten mit Grauwacke im Freistaat Thüringen. (Grafik: TLUBN, Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG (2022))

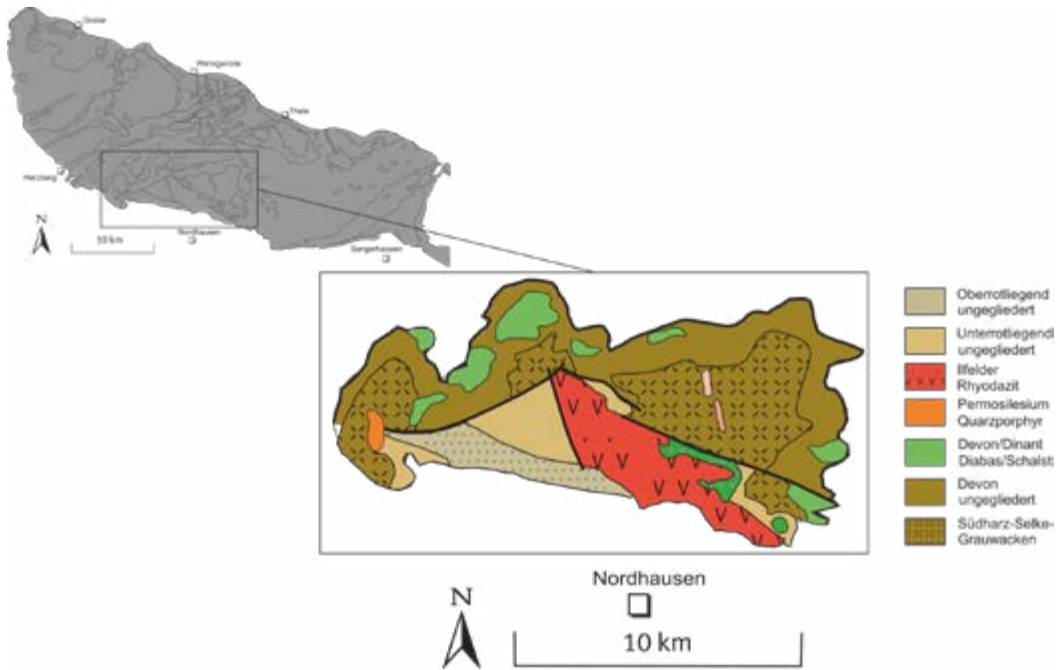


Abbildung 2: Regionalgeologischer Ausschnitt des Südhaz mit Verbreitung der Südhaz-Grauwacke-Formation (Grafik: TLUBN, verändert nach FRANKE, D. (2020): Regionale Geologie von Ostdeutschland – Ein Kompendium. – Website: www.regionalgeologie-ost.de, Abb. 29)

Im Südhaz konzentriert sich die räumliche Verbreitung von Grauwacken auf einen, nur wenige Kilometer breiten Streifen innerhalb des Landkreises Nordhausen im Länderdreieck von Niedersachsen – Sachsen-Anhalt – Thüringen, wo sie in der namensgebenden Südhaz-Grauwacke-Formation (auch alternativ als „Südhaz-Selke-Grauwacken“ bezeichnet, siehe Abb. 2 und 3) vorkommen. Aus erdgeschichtlicher Sicht wird die Einheit dem Oberdevon bis Unterkarbon zugeordnet. Das Gestein ist im Erscheinungsbild mittelkörnig bis grobkörnig, selten konglomeratisch, bankig bis dickbankig und farblich grünlichgrau ausgebildet. Im verwitterten Zustand variiert die Farbe auch von ockerrot bis rostbraun. Vor allem in den ältesten Teilbereichen der genannten Formation treten die Grauwacken mit Tonschiefern in Wechsellagerung auf.

Im Thüringischen Schiefergebirge sind Grauwacken sehr weit verbreitete Gesteine und großflächig in den Schiefergebirgs-Teilregionen des Schwarzburger Antiklinoriums, des Teuschnitzer und Ziegenrucker Teilsynklinoriums (Teileinheit des Ostthüringer Synklinoriums) sowie untergeordnet in der Mehiteurer Synklinale im Grenzgebiet mit Sachsen verbreitet (Abb. 4). Dabei sind sie nicht solitär auftretend, sondern vergesellschaftet mit ande-



Abbildung 3: Eine historische Gewinnungsstelle der Südharzer Grauwacke ist der renaturierte Steinbruch Krieger im Landkreis Nordhausen etwa 1,3 Kilometer nordnordöstlich Netzkater an der B81. (Foto: TLUBN)

ren, teils metamorph überprägten Sedimentgesteinen wie Sand- und Tonsteinen oder auch Tonschiefern und Phylliten.

Die Grauwacken des Thüringer Schiefergebirges sind steingewordene Relikte der massiven Kräfte, die innerhalb der Erdkruste wirken. Zur Zeit des Karbons vor ca. 359 bis 304 Mio. Jahren kam es zu einer großen Gebirgsbildung (Orogenese), deren Bedeutung etwa der Entstehung der Alpen oder des Himalayas gleich zu stellen ist. Geologen benannten sie nach *curia variscorum*, der neulateinischen Bezeichnung der Stadt Hof an der Saale, als variszische Orogenese. Gesteine als Zeugnisse dieses Ereignisses sind heute weltweit aufgeschlossen. In Deutschland treten sie in den Mittelgebirgsräumen zu Tage. Der damalige Nordkontinent Laurussia (Teile Ur-Europas und Ur-Amerikas) kollidierte mit dem südlich gelegenen Großkontinent Gondwana, der seinerseits unter anderem aus Teilen der heutigen Kontinente Südamerika, Afrika, Australien und Antarktika bestand. Zwischen den kollidierenden Ur-Kontinenten befand sich mit dem Rheischen Ozean ein Meeresbecken. Darin abgelagert wurden klastische Gesteine vielfältiger Korngrößen als Wechsellagerungen von

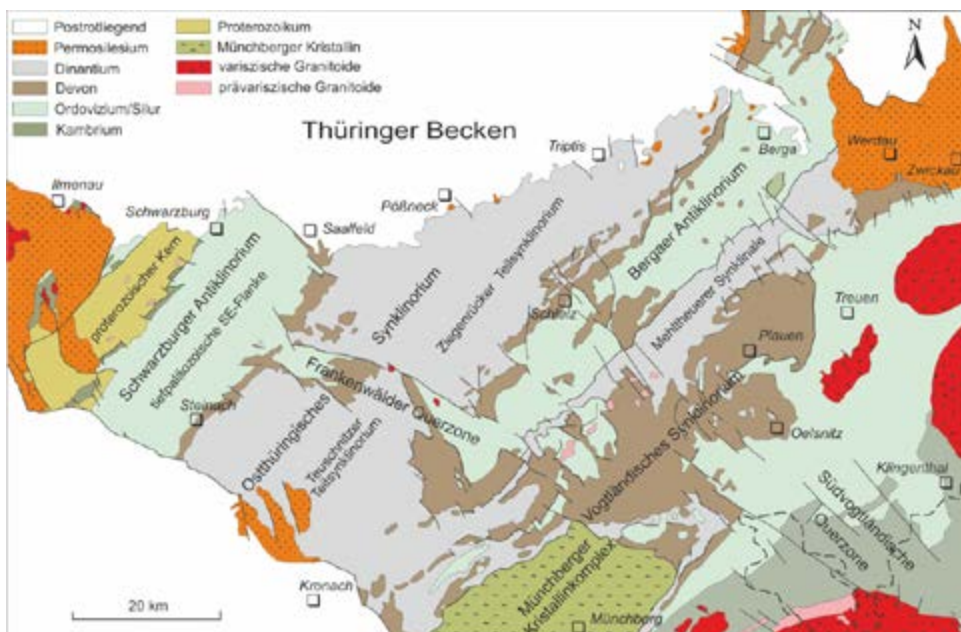


Abbildung 4: Regionalgeologische Übersichtskarte des Thüringischen Schiefergebirges und angrenzender Gebiete (Grafik: TLUBN, verändert nach FRANKE, D. (2020): Regionale Geologie von Ostdeutschland – Ein Kompendium. – Website: www.regionalgeologie-ost.de, Abb. 34)

Grauwacken, Sandsteinen und Tonschiefern. Das Meeresbecken mit der Gesteinswechselfolge wurde durch das fortlaufende aufeinander zu driften der Kontinente mit der Zeit geschlossen. Wegen der fortlaufenden Kollision kam es zur Einengung der Erdkruste und einhergehend zur Faltung und Schieferung der Gesteine.

Die Grauwacken des Schwarzburger Antiklinoriums

Das Schwarzburger Antiklinorium, auch als Schwarzburger Sattel bezeichnet, ist eine regionalgeologische Einheit am Nordwestrand des Thüringer Schiefergebirges und grenzt unmittelbar an den Thüringer Wald. Es beherbergt die ältesten bekannten Gesteine des Freistaates aus der Zeit des Ediacarium (jüngster Teil des Proterozoikums, älter als 540 Mio. Jahre). Im Westteil dieses ältesten Teils Thüringens, dem „proterozoischen Kern“, kommen Grauwacken innerhalb der stratigraphischen Einheit der Katzhütte-Gruppe (Abb. 5), im speziellen dem Kernzone-Komplex sowie der Altenfeld- und Frohnberg-Formation vor. Die Grauwacken (Abb. 6 und 7) sind hier geringfügig metamorph überprägt, mitunter tektonisch stark beansprucht und kommen zusammen mit Tonschiefern und Phylliten vor.

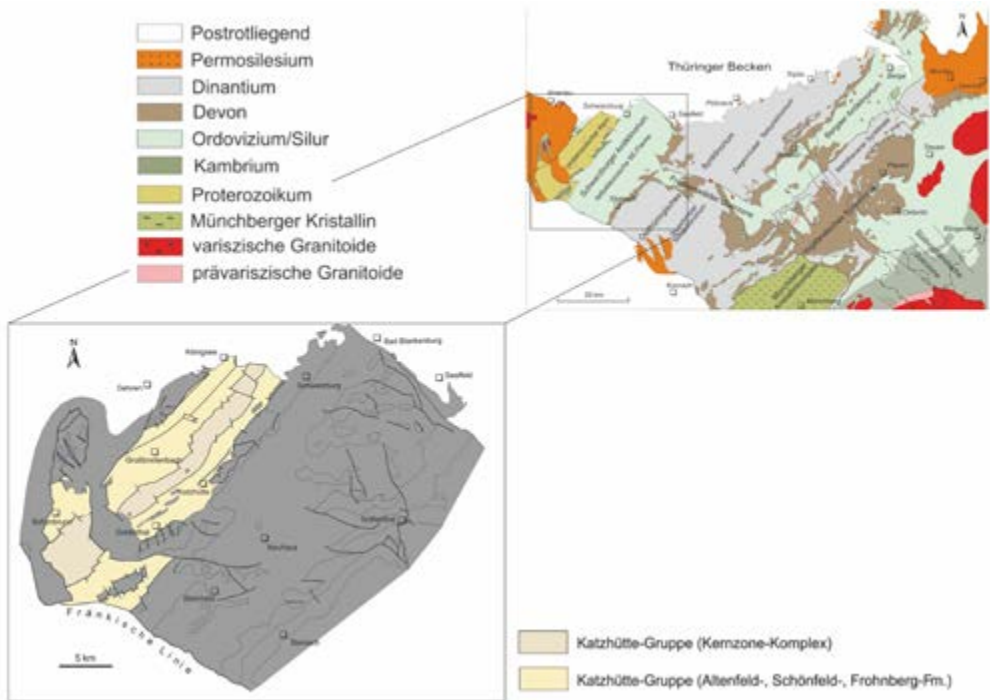


Abbildung 5: Regionalgeologische Stellung des Schwarzburger Antiklinoriums mit hervorgehobenen Grauwacke-führenden Einheiten. (Grafik: TLUBN, verändert nach FRANKE, D. (2020): Regionale Geologie von Ostdeutschland – Ein Kompendium. – Website: www.regionalgeologie-ost.de, Abb. 34.1)



Abbildung 6: Konglomeratisch ausgebildete Grauwacke der Frohnberg-Formation der Katzhütte-Gruppe aus der Nähe von Schirnrod. (Foto: TLUBN)



Abbildung 7: Tektonisch beanspruchte und nachträglich mineralisierte Grauwacke der Frohnberg-Formation der Katzhütte-Gruppe aus der Nähe von Goldisthal. (Foto: TLUBN)

Die Grauwacken des Teuschnitzer- und Ziegenrücker Teilsynklinoriums

Das Teuschnitzer- und Ziegenrücker Teilsynklinorium (Abb. 8) bilden gemeinsam das Ostthüringer Synklinorium und sind durch die Frankenwälder Querzone voneinander separiert. Erdgeschichtlich sind die ihnen beinhalteten Grauwacken (Abb. 9 bis 13) in das Unterkarbon, auch als „Dinant“ oder „Dinantium“ bezeichnet, gestellt und in den namensgebenden Abfolgen der Teuschnitz- bzw. Ziegenrück-Formation zusammengefasst. Die Teuschnitz-Formation kommt ausschließlich im Teuschnitzer Teilsynklinorium vor, während die Ziegenrück-Formation in beiden regionalgeologischen Teilräumen vorzufinden ist.

Bei den klastischen Gesteinen vielfältiger Korngrößen innerhalb der genannten Formationen handelt es sich um eine Wechsellagerung von Grauwacken, Sandsteinen und Ton-schiefern. Sie repräsentieren die sogenannte Flysch-Fazies der variszischen Gebirgsbildung – Sedimentgesteine, die während der aktiven Gebirgsbildung aus Abtragungsschutt des Gebirges abgelagert wurden, vergleichbar dem heutigen Molassebecken der Alpen im Alpenvorland.

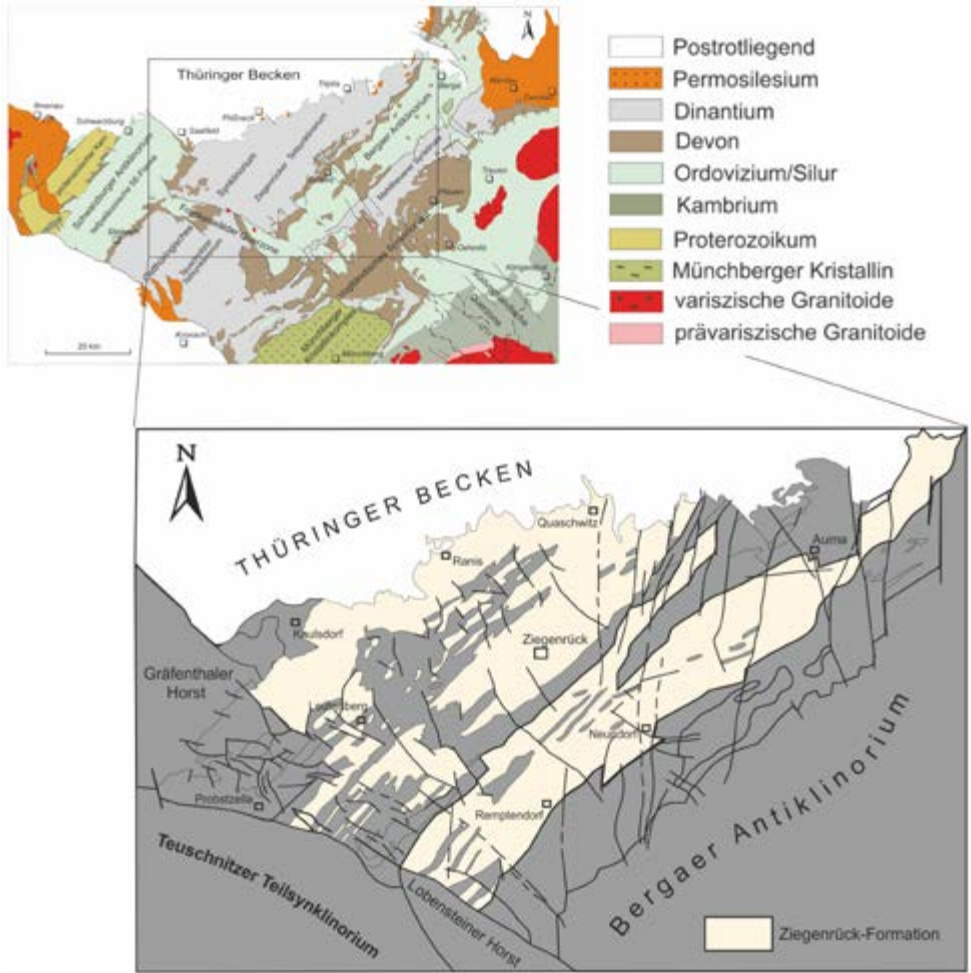


Abbildung 8: Regionalgeologische Stellung des Ziegenrücker Teilsynklinoriums mit herausgestellten Grauwackeführenden Einheiten. (Grafik: TLUBN, verändert nach FRANKE, D. (2020): Regionale Geologie von Ostdeutschland – Ein Kompendium. – Website: www.regionalgeologie-ost.de, Abb. 34.7)



Abbildung 9: Konglomeratisch ausgebildete Grauwacke der Teuschnitz-Formation aus dem Geiersbachtal nördlich von Sonneberg. (Foto: TLUBN)



Abbildung 10: Fein- bis mittelkörnige Grauwacke der Ziegenrück-Formation aus Ziegenrück. (Foto: TLUBN)



Abbildung 11: Grauwacke der Ziegenrück-Formation aus Könitz im Landkreis Saalfeld-Rudolstadt. Das Material wurde bis vor kurzem noch abgebaut. (Foto: TLUBN)

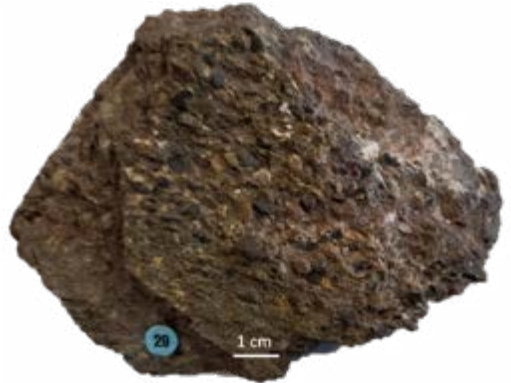


Abbildung 12: Konglomeratisch ausgebildete Grauwacke der Ziegenrück-Formation vom Totenstein. (Foto: TLUBN)



Abbildung 13: Typische Aufschlussituation von Grauwanke im Thüringischen Schiefergebirge an der Verbindungsstraße zwischen Gössitz und Paska. (Foto: TLUBN)



Abbildung 14: Steinbruch zur Gewinnung von Grauwacke bei Döbritz im Saale-Orla-Kreis. (Foto: TLUBN)

Grauwacke als Rohstoff

Grauwacke wird in Thüringen als gebrochener Naturstein in verschiedensten Klassierungen im Bausektor eingesetzt. Die Einsatzbereiche reichen von Frostschuttschichten, Tragschichten über Schotter und Splitte bis hin zu mineralischem Dichtungsmaterial und Schütt-, Bruch- sowie Mauersteinen.

Gegenwärtig findet die Gewinnung in drei Steinbrüchen statt. Zwei davon liegen in Ostthüringen: bei Niederpöllnitz-Rohna im Landkreis Greiz bzw. bei Döbritz im Saale-Orla-Kreis (Abb. 14). Die dritte aktive Gewinnungsstelle befindet sich nördlich von Sonneberg in Südthüringen. Bis 2017 wurde Grauwacke als Nebenrohstoff auch im Landkreis Saalfeld-Rudolstadt im Großtagebau bei Kamsdorf gefördert.

In der lagerstättenwirtschaftlichen Datenerfassung des Geologischen Landesdienstes am Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz ist Grauwacke in der Rohstoffgruppe der silikatischen Hartgesteine eingeordnet. Innerhalb dieser Rohstoffgruppe besitzen die Fördermengen der letzten Jahre, hier beispielhaft seit 2010 dargestellt, einen Anteil von mindestens 30 % (Abb. 15). In absoluten Zahlen wurden in diesem Zeitraum pro Jahr zwischen 1,3 Mio. Tonnen (2018) und 2,1 Mio. Tonnen (2011) dieses Gesteins abgebaut.

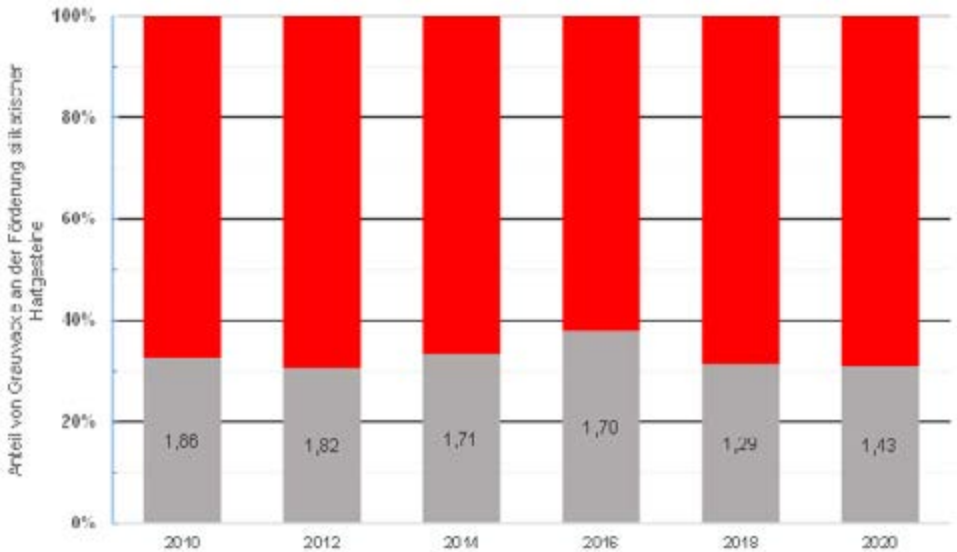


Abbildung 15: Prozentualer Anteil der Fördermenge von Grauwacke (grau, Förderung in Mio. Tonnen) innerhalb der Rohstoffgruppe silikatisches Hartgestein im Freistaat Thüringen für den Zeitraum 2010 bis 2020.

Geotope aus Grauwacke: Die Ziegenrücker Falte – ein Nationaler Geotop

Der am Fuße des Schlossberges in Ziegenrück im Geopark Schieferland in der regional-geologischen Einheit des Ziegenrücker Teilsynklinoriums gelegene Nationale Geotop „Ziegenrücker Falte“, auch als „Ziegenrücker Kulmschieferfalte“ bezeichnet, wird aus Tonschiefern und Grauwacken aufgebaut (Abb. 16). Stratigraphisch gehört die Wechselfolge zum Unterkarbon, speziell zur Ziegenrück-Formation.

Durch die Aufnahme und Zertifizierung in die Gruppe „Nationale Geotope“ im Jahr 2019 gehört der Aufschluss mit elf weiteren thüringischen Geotopen zu den bedeutendsten Geotopen Deutschlands.

Die Ziegenrücker Falte ist mit ihrem asymmetrischen Bau und ihrer Verkippung nach Südosten charakteristisch für Falten des Thüringer Schiefergebirges (Abb. 17). Der nordwestliche Faltenschenkel liegt flacher im Raum als der steilere südöstliche. Die Faltenachse (das Scharnier) ist nach Südwesten geneigt. Mit einem spitzen Winkel zur ursprünglichen Schichtung ist die Schieferung der Gesteine ausgebildet und so als ein weiteres Merkmal typisch für die regionale Geologie.



Abbildung 16: Der Nationale Geotop „Ziegenrücker Falte“ am westlichen Ortsrand von Ziegenrück. (Foto: TLUBN)



Abbildung 17: Schematische Darstellung der räumlichen Orientierung der Faltschenkel und Faltenachse der Ziegenrücker Falte

Anhand dieser Indikatoren und deren Raumlagen ist es Geologen möglich, die Dynamik, Spannungen sowie Druck- und Temperaturbedingungen in der Erdkruste zur Entstehungszeit zu rekonstruieren und gebirgsbildende Prozesse besser zu verstehen. Noch heute wird die Ziegenrücken Falte aufgrund ihrer sehr guten Aufschlussbedingungen von Universitäten im Rahmen von Exkursionen aufgesucht, um Studierenden mit dem Geologenkompass das Einmessen von Raumlagen der Gesteine und Schieferung zu lehren.

Literatur und Quellen

HAHN, T. ET AL. (2005): Neudefinition lithostratigraphischer Einheiten im Unterkarbon (Kulm) des Thüringisch-Fränkisch-Vogtländischen Schiefergebirges; Geowiss. Mitt. Thüringen, 12: S. 19–49; Jena

SEIDEL, G. (ED.) (1995): Geologie von Thüringen, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart.

[HTTPS://www.regionalgeologie-ost.de](https://www.regionalgeologie-ost.de).

Entwicklung der Grauwackegewinnung in Hüttengrund

KEVIN LIPPERT, HÜTTENGRUND

Seit dem Jahr 1936 wird am Westhang des Steinachtals in Hüttengrund bei Sonneberg innerhalb des Naturparks Thüringer Wald unterkarbonische Grauwacke abgebaut. Betreiber zu Zeiten des Erstaufschlusses war die Firma Gramß. Seit dem Ende des 2. Weltkriegs wurde der Betrieb vom Straßenbauamt Sonneberg geführt. Von 1959 bis 1961 wurde das zugehörige Schotterwerk an der damaligen Reichsbahnstrecke errichtet und 1962 in Betrieb genommen (Abb. 1).

Bis in das Jahr 1990 war das Hartsteinwerk Hüttengrund ein Betriebsteil der VEB Naturstein- und Mineralwerke Thüringen, Kombinat „Zuschlagstoffe und Natursteine“ in Dresden, bevor die Hartsteinwerk Hüttengrund GmbH als Teil der amo / Debus Unternehmensgruppe gegründet wurde. Zum Zeitpunkt dieses Übergangs bestand ein großer Bedarf, die Leistungsfähigkeit des Werkes in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu verbessern. Aufgrund dessen wurden seither sukzessive technische Neuerungen etabliert, um den Betrieb



Abbildung 1: Das Hartsteinwerk Hüttengrund im Jahr 1963. (Foto: Wolfgang Wagner)



Abbildung 2: Symbolischer Knopfdruck von Landrat Dr. Detlef Weise und Minister Andreas Trautvetter zur Inbetriebnahme des Schotterwerks der Hartsteinwerk Hüttengrund GmbH im Jahr 1994. (Foto: Georgi-Baumann, 2010)

bereit für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu machen. Beispielhaft dafür stehen die Errichtung der neuen Vorebrecheranlage und des Schotterwerks im Abbaugelände zu Beginn der 1990er Jahre (Abb. 2). Somit stellt das Hartsteinwerk Hüttengrund mit einer potenziellen Jahresproduktionsmenge von über 1 Mio. Tonnen aktuell eines der modernsten Unternehmen der Natursteinbranche dar.



Abbildung 3: Aktuelle Abbausituation in Werk 1 des Grauwacke-Tagebaus Hüttengrund. (Foto: Maurice Späth)

Der Grauwacketagebau in Hüttengrund wird regionalgeologisch dem Thüringischen Schiefergebirge zugeordnet und liegt im Bereich der Ostthüringischen Hauptmulde. Diese Mulde wird durch die herzynisch streichende Frankenwälder Querzone in die Ziegenrücker Mulde (nordöstlich) und die Teuschnitzer Mulde (südwestlich) untergliedert. Der Standort befindet sich innerhalb der Teuschnitzer Mulde. Das großflächig vorkommende, mächtige Schichtenpaket wurde durch die variszische Tektogenese in NO-SW-streichende Falten geformt. Im Bereich um den Tagebau wurde das ca. 120 m mächtige Schichtenpaket aufgerichtet und durch die Erosion am Talhang abgeböschst. Hier ist die Grauwacke als bankige bis dickbankige Grauwacke-Tonschiefer-Wechselagerung ausgeprägt, die zu Zeiten des Unterkarbons, also vor ca. 320 – 360 Mio. Jahren, in einem marinen Ablagerungsmilieu als eine Quarz- und feldspatreiche Sandsteinausprägung sedimentiert wurde (Abb. 3). Somit zählt die Hüttengrunder Grauwacke zu den jüngeren Gesteinsvorkommen dieser Art. Das Ursprungsmaterial, aus dem die Grauwacke im Vorkommen Hüttengrund zusammenge-

setzt ist, stellt Verwitterungsmaterial von den im Zuge der variszischen Gebirgsbildung des Karbons aufgefalteten deutschen Mittelgebirgen, in diesem Fall des Thüringer Waldes, dar.

Die gewonnene Grauwacke in Hüttengrund zeichnet sich besonders durch hohe Festigkeitswerte aus, die sich u. a. in einer hohen Frostbeständigkeit und Polierresistenz niederschlagen. Daraus resultiert die Möglichkeit, hochwertige Produkte wie Edelsplittkörnungen verschiedener Korngrößenzusammensetzungen herzustellen. Die Hüttengrunder Grauwacke findet schlussendlich Verwendung im Straßen-, Beton-, Bahn- und Wasserbau. Das Gestein weist eine der höchsten Polierresistenzen deutschlandweit auf. Aufgrund dessen ist vor allem die Verwendung der Edelsplittplatte in Asphalt-Deckschichten für Kunden attraktiv. Darüber hinaus werden primär Mineralstoffgemische aus güteüberwachten Körnungen nach stetig abgestuften Korngrößenverteilungen als Schottertrag- und Frostschutzschichtmaterial hergestellt. Mit diesem vielseitigen Produktportfolio war das Hartsteinwerk Hüttengrund u. a. an regionalen Großprojekten wie dem Bau des Pumpspeicherkraftwerks in Goldisthal, der Bundesautobahn BAB A 71/73 und der ICE-Strecke München–Berlin beteiligt.

Literatur und Quellen

FIEDLER, E. & WAGNER, W. (2004): Festschrift 400 Jahre Blechhammer / Hüttengrund 1604 – 2004, Gemeinde Oberland am Rennsteig (Hrsg.), Druckerei Vogel & Apitz, 69 S., Steinach.

GEORGI-BAUMANN, A. (2010): WIR-Zeitung 2010, Arno Debus GmbH & Co. KG (Hrsg.), Druckerei DCT GmbH, 89 S., Coburg.

Grauwacke – Ein Eldorado (nicht nur) für Amphibien in Mitteldeutschland

OLIVER FOX, LEIPZIG

Inzwischen ist die Erkenntnis, dass Rohstoffgewinnung die biologische Vielfalt fördert, gar nicht mehr so neu. Sicher, die Rohstoffgewinnung stellt einen Eingriff in die bestehende Fläche dar, doch gerade dadurch entstehen neue Lebensräume, die es so zuvor an dem jeweiligen Standort nicht gegeben hat. Und dennoch: Viele Außenstehende sind verwundert, wie das in einem solchen „kahlen“ Steinbruch möglich sein kann? Dafür gibt es eine einfache ökologische Erklärung: Der ökologische Entwicklungsprozess startet nach dem Eingriff in die Natur wieder bei Null. Dieser als Sukzession benannte Prozess beginnt zunächst auf vegetationslosen Rohbodenflächen. Diese begünstigt konkurrenzschwache Pflanzenarten, die auf etablierten Flächen keine Chance haben, sowie Tierarten, die auf vegetationsarme Strukturen angewiesen sind. Das können beispielsweise wärmeliebende Reptilienarten oder Insektenarten sein. Nach und nach verändert sich mit fortschreitender Sukzession das Artinventar – neue Arten kommen hinzu, bisher etablierte Arten verschwinden oder ziehen weiter – entsprechend ihrer ökologischen Ansprüche.

Dieser Prozess führt dazu, dass Steinbrüche

- eine Vielfalt an Biotopen bieten
- in der Kulturlandschaft wichtige Trittsteine darstellen
- als wertvolle Sekundärlebensräume fungieren und
- lokal das Artinventar insgesamt erhöhen.

Zu der genannten Vielzahl an Biotopen zählen nicht nur die Rohbodenflächen, sondern gerade in Steinbrüchen zahlreiche Blockhalden und damit Versteckmöglichkeiten, aber auch – und hier wird es für die Amphibien interessant – immer wieder neugebildete Gewässer in unterschiedlicher Größe und Tiefe.

Im Folgenden werden drei Arten mit unterschiedlichen Ansprüchen an „ihren“ Steinbruch vorgestellt.



Die Wechselkröte (*Bufo viridis*) – die Wärmeliebende

Diese Art ist eine typische Pionierart: Sie mag es warm, kann weite Strecken zurücklegen und bevorzugt kleine, temporäre Gewässer, die sich rasch erwärmen und nahezu frei von Räubern sind (ältere und besonders dauerhafte Gewässer beinhalten zunehmend räuberische Libellen- und Käferlarven). Der Vorteil: Diese Gewässer erwärmen sich rasch, die Entwicklung der Kaulquappen wird dadurch beschleunigt. Das Risiko: Diese Gewässer können auch sehr schnell wieder austrocknen.



Abbildung 1 und 2: Wechselkrötenpaar und typisches Laichgewässer.

Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) – die Lauffaule

Bei der Art der Gewässer stellt diese Art weniger Ansprüche und nimmt, was sie bekommen kann – temporäre Kleingewässer ebenso wie Pumpensümpfe oder bereits grünere Tümpel (idealerweise aber zumindest fischfrei). Bei der Fortpflanzung verlässt sich diese Art im Gegensatz zur vorgenannten auf eine ganz andere Strategie: Es werden nur relativ wenige Eier in Laichschnüren abgegeben, die sich das Männchen um die Hinterbeine wickelt und erst zum Schlupf der Kaulquappen diese ins Gewässer bringt. Diese Art bevorzugt entsprechend kurze Wegstrecken, so dass der Landlebensraum mit seinen Verstecken und das Gewässer für die Kaulquappen nahe beieinander liegen sollten. Möglichst auf den Schutz bedacht rufen die Männchen auch nicht wie Frösche und Kröten in Wassernähe, sondern zu meist aus ihren Verstecken.



Abbildung 3 und 4: Geburtshelferkröte und typischer Lebensraum, bei dem das Laichgewässer in unmittelbarer Umgebung zum Landlebensraum liegt (das Haufwerk an der Steilwand links im Bild dient als Tagesversteck).



Abbildung 5 und 6: Feuersalamander in seinem Lebensraum und eine Larve mit dem typischen Habitus einer Schwanzlurch-Larve (länglich mit Beinen, hinter dem Kopf die seitlichen Kiemenbüschel) und den gelben Flecken an den Beinbasen, die sie unverwechselbar macht.

Der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) – der Anspruchsvolle

Diese Amphibienart stellt mit die höchsten Ansprüche unter den Amphibienarten in Steinbrüchen an ihren Lebensraum und ist daher (in der Regel) nicht direkt auf Flächen mit aktiver Gewinnung zu finden: Feuersalamander lieben Laubwälder mit reichlich Totholz und anderen Verstecken. Idealerweise durchfließt den Landlebensraum ein kleiner Bach mit strömungsberuhigten Kurven, in denen der Feuersalamander seine Larven absetzen kann. Entsprechend trifft man die Art nur in an Wäldern angrenzenden Steinbrüchen mit einem benachbarten Bach oder schließlich erst in älteren bzw. renaturierten Steinbrüchen/ Steinbruchbereichen an, in denen bereits ein fortgeschrittener Wald entstanden ist.

Artenschutzprojekte unserer Branche

Da Gewinnungsstätten die Ansprüche von unseren bedrohten Amphibienarten oft besser als in der umgebenden Landschaft oder in Schutzgebieten decken können, haben Tagebaue und Steinbrüche der Steine- und Erden-Industrie eine hohe Bedeutung beim Amphibien-schutz. Der Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e.V. bietet im Rahmen des Amphibienprojektes daher Beratung für die Unternehmen, wie sich Artenschutz und Rohstoffgewinnung ideal vereinbaren lassen. Durch die vorhandenen Großgeräte sind Artenschutzmaßnahmen wie z.B. das Anlegen von neuen Gewässern oder das Nachfüllen von zu rasch austrocknenden Gewässern bei anhaltender Trockenheit nicht nur leicht umsetzbar, sondern für den Schutz lokaler Population unerlässlich.

Fazit

Gewinnungsstätten ergänzen somit naturschutzfachlich festgesetzte Schutzgebiete und können auch zur Ausbreitung und dem Erhalt von seltenen Arten aktiv beitragen. Diese Funktion können sie bereits während



Abbildung 7 und 8: Mit dem Radlader können Laichgewässer neu angelegt oder optimiert werden. Trocknen diese zu schnell aus, bevor die Kaulquappen fertig entwickelt sind, kann auch einmal ein Auffüllen die benötigte Zeit verschaffen und die Kaulquappen vor dem Eintrocknen retten.

der Gewinnung erfüllen. Gerade aber auch nach der Gewinnungsphase werden viele Abbaustätten ganz oder anteilig der Natur überlassen und bilden wertvolle Lebensräume – die z. T. so idyllisch wirken, dass man gar nicht mehr auf einen ehemaligen Tagebau schließen würde. Führen Abbau-Genehmigungen und die Gewinnung selbst noch zu kontroversen Diskussionen – bei ehemaligen Gewinnungsstätten herrscht spätestens Konsens, dass diese Flächen mit ihrer Biotopvielfalt und ihrem Arteninventar einen wertvollen Beitrag zum Natur- und Artenschutz leisten.

Autorenverzeichnis

Stefanie Böhme

Frédéric Robert-Kasper

Lausitzer Grauwacke GmbH

Werkstraße 1

01920 Lieske

stefanie.boehme@eurovia.de

frederic.robert-kasper@eurovia.de

Oliver Fox

Unternehmerverband Mineralische

Baustoffe (UVMB) e. V.

Wiesenring 11

04159 Leipzig

fox@uvmb.de

Andreas Günther-Plönes

Berufsverband Deutscher

Geowissenschaftler e. V. (BDG)

Lessenicher Straße 1

53123 Bonn

ploenes@geoberuf.de

Dr. Tom Járóka

Henrik Kaufmann

Dr. Manuel Lapp

Dr. Uwe Lehmann

Anne Nattrodt

Henrike Schubert

Sächsisches Landesamt für Umwelt,

Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Halsbrücker Str. 31a

09599 Freiberg

tom.jaroka@smekul.sachsen.de

henrik.kaufmann@smekul.sachsen.de

uwe.lehmann2@smekul.sachsen.de

manuel.lapp@smekul.sachsen.de

anne.nattrodt@smekul.sachsen.de

henrike.schubert@smekul.sachsen.de

Thomas Jung

Dr. Kerstin Wagner

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH

Köthener Straße 13

06193 Petersberg

jung@mdb-gmbh.de

dr.wagner@mdb-gmbh.de

Dr. Friedhart Knolle

UNESCO Global Geopark
Harz . Braunschweiger Land . Ostfalen
Grummetwiese 16
38640 Goslar
fknolle@t-online.de

Dr. Kevin Lippert

Natursteinwerk Hüttengrund
Steinacher Strasse 215
96515 Sonneberg/Hüttengrund
L.Lippert@amo-debus.de

Dr. Heinz-Gerd Röhling

Deutsche Geologische Gesellschaft –
Geologische Vereinigung (DGGV)
Erich-Baron-Weg 100
12623 Berlin
roehling-geologie@gmx.de

Konrad Schuberth**Dr. Christoph Gauert**

Landesamt für Geologie und Bergwesen
Sachsen-Anhalt
An der Fliederwegkaserne 13
06130 Halle (Saale)
konrad.schuberth@sachsen-anhalt.de
christoph.gauert@sachsen-anhalt.de

Andreas Schumann

Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und
Naturschutz
Carl-August-Allee 8/10
99423 Weimar
Andreas.schumann@tlubn.thueringen.de

Prof. Dr. rer. nat. Heiner Siedel

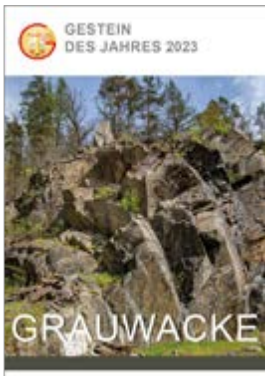
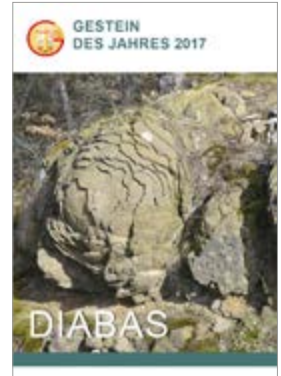
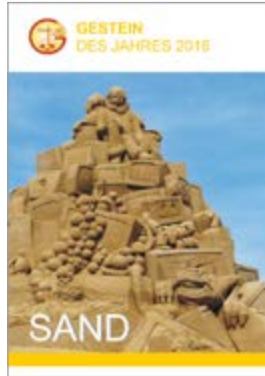
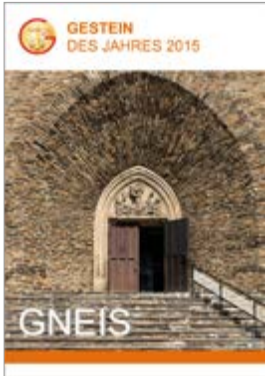
Technische Universität Dresden
George-Bähr-Str. 1a
01069 Dresden
heiner.siedel@tu-dresden.de

Dr. Klaus Stedingk

Nendorfstr. 4
38642 Goslar
klaus.stedingk@t-online.de

In der Schriftenreihe zum „Gestein des Jahres“ sind bisher erschienen:

Informationsbroschüren



Informationsflyer





Grauwacke – Gestein des Jahres 2023