



GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

www.geschiebekunde.de

38. Jahrgang

Hamburg / Greifswald
November 2022

Heft 4





Titelbild und Abb. A S. 106: Die Abbildungen zeigen eine Straßenwalze mit ca. 125 cm Durchmesser und ca. 5 Tonnen Gewicht. Das Gerät wurde laut Informationstafel aus einem Geschiebblock herausgearbeitet. Die Entstehungszeit wird mit um 1830 angegeben. Die Nutzung des Gerätes erfolgte bis ca. 1900, bis die Walze dann in der Nähe des Städtchens Feldberg (Mecklenburgische Seenplatte) im Gelände liegen gelassen wurde.

Beachtenswert ist die akkurate Bearbeitung des tonnenschweren Gesteinsblocks. Die Lauffläche der Walze ist leicht konkav, um ein etwas nach oben gewölbtes Straßenprofil herstellen zu können. Die Seitenflächen sind leicht konvex, um die Reibung des Zuggestänges an der Walze zu verhindern.

Die Walze wird als handwerkliches Meisterstück angesehen. Sie ist heute Bestandteil einer kleinen Freiluftausstellung auf der Halbinsel Amtswerder im Städtchen Feldberg, zusammen mit weiteren aus Geschieben hergestellten Geräten und Gegenständen aus der näheren Umgebung, z.B. alten Bauelementen von Häusern und Trogmühlen.

Eine weitere, aus einem Block gefertigte Walze ist auch im Ort Klein Plasten (zwischen Neubrandenburg und Waren gelegen), genau an der Kreuzung der Bundesstraßen B 192 und B194 ausgestellt.

Eine kürzere Walze mit einem Durchmesser von 120 cm befindet sich weiterhin an der Kreuzung der Neubrandenburger Straße mit der L 27 in Demmin (**Abb. B S. 106**), wo sie zusammen mit einem preußisch-pommerschen Grenzmeilenstein von etwa 1848 aufgestellt wurde. Die Seitenflächen dieser Walze sind gerade gearbeitet, wobei auch hier die Lauffläche sorgfältig konkav ausgearbeitet wurde.

Beim Material der Walzen handelt es sich um leicht rötliche bis graue Granite, deren Herkunft aber nach Kenntnis des Autors bisher nicht genau bestimmt wurde, so dass nicht sicher ist, ob es sich in allen Fällen tatsächlich um skandinavische Gesteine oder z.B. um schlesischen Granit handelt.

Mit der Freiluftausstellung auch dieser Objekte wird jedoch kulturelles und geschichtliches Erbe bewahrt und zudem ein weiterer kleiner Beitrag für die Attraktivität der Region in touristischer Hinsicht gegeben (vgl. Beitrag von M. GÓRSKA-ZABIELSKA in diesem Heft).

Gunther Grimmberger

Die Rolle und Bedeutung von Findlingsgärten aus polnischer Perspektive

The role and significance of glacial erratics exhibitions from a Polish perspective

Maria GÓRSKA-ZABIELSKA*

Abstract: Rock and boulder gardens serve several purposes: they have scientific, educational and conservational tasks. They serve to support sustainable development of the region, relaxation and recreation, aesthetics, culture, nature conservation and geotourism. This article presents Polish and foreign outdoor collections of geological rocks. Using the example of the lapidarium of the Institute of Geography and Environmental Sciences at the Jan Kochanowski University in Kielce, both rocks that are quarried regionally and those that were transported from the Fennoscandian ice sheet in the late Saale Ice Age (MIS 6) will be discussed here. The rock genesis is discussed and an interpretation of the characteristic surface features of the boulders is given. The role of geotourism, which can become a flywheel for the sustainable development of peripheral tourist areas, is highlighted.

Zusammenfassung: Stein- und Findlingsgärten erfüllen mehrere Zwecke: Sie haben wissenschaftliche, erzieherische und konservatorische Aufgaben. Sie dienen der Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung der Region, der Entspannung und Erholung, der Ästhetik, der Kultur, dem Naturschutz sowie dem Geotourismus. Dieser Artikel stellt polnische und ausländische Freiland-Sammlungen von geologischen Gesteinen vor. Am Beispiel des Lapidariums des Instituts für Geographie und Umweltwissenschaften der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce sollen hier sowohl Gesteine, die regional abgebaut werden, als auch solche, die in der späten Saale-Eiszeit (MIS 6) vom fennoskandischen Eisschild transportiert wurden, besprochen werden. Es wird die Gesteinsgenese diskutiert und eine Interpretation der charakteristischen Oberflächen-Merkmale der Findlinge gegeben. Hervorgehoben wird die Rolle des Geotourismus, der zu einem Schwungrad für die nachhaltige Entwicklung touristischer Randgebiete werden kann.

Einleitung

Alle großen registrierten Findlinge Polens unterliegen dem rechtlichen Schutz (poln. Naturschutzgesetz von 2004) als Denkmäler der unbelebten Natur. Von konservatorischer Bedeutung ist damit auch Polens größter Findling (Volumen von 860 m³), ein Gneis mit dem lokalen Namen Tryglaw (Triglawstein) in Tychów in Mittelpommern. Er weicht nur geringfügig von dem größten (Vol. 930 m³) bisher bekannten fennoskandischen Findling im estnischen Nationalpark Lahemaa ab. Dieser Riesenfindling hat die Bezeichnung Ehalkivi (59°32'59.2"N 26°35'15.6"E). Dem Schutz in Polen unterliegt auch der größte Stein sedimentären Ursprungs – der Głaz Mszczonowski – ein kieselig gebundener Sandstein miozänen Alters (Vol. 235 m³), der in der Gemeinde Kowiesy liegt. Dieser Findling stammt nicht aus Fennoskandia, sondern aus Miozän-Gebieten, über das das nordische Eis während der Oder-Vereisung geflossen war.

Dem Schutz unterliegen darüber hinaus u.a. der größte Stein św. Jadwigi [*Stein der Heiligen Hedwig*] in Großpolen bei Gołuchów (Vol. 126 m³; GÓRSKA-ZABIELSKA 2010), sowie der Czarci Kamień – der größte Stein der Region Kielce in Zentral-Polen (Vol. 27,5 m³; GÓRSKA-ZABIELSKA et al. 2020).

*Maria Górską-Zabielska, maria.gorska-zabielska@ujk.edu.pl
Jan-Kochanowski-Universität, Uniwersytecka Str. 7, 25-406 Kielce, Polen

Im polnischen Naturschutzgesetz von 2004 mangelt es leider an jeglicher präziser Vorschrift, die festlegt, auf Grund welcher Kriterien (z.B. Volumen, petrografischer Typ, Kulturerbeobjekt) die Findlinge zu schützen sind.

Im deutschen Bundesland Mecklenburg-Vorpommern (SCHULZ 2003) dagegen werden magmatische Findlinge mit dem Volumen von min. 10 m³ im Bereich der Pommern-Phase (die längste Achse α = 3,5 m), min. 5 m³ im Gebiet zwischen der Pommern-Phase und der Posen-Phase (die längste Achse α = 2,5 m) sowie etwa 1 m³ weiter südlich im Bereich der Posen-Phase (die längste Achse α = 1,5 m) geschützt.

Weiterhin unterliegen in Mecklenburg-Vorpommern auch sedimentäre Findlinge ab einer Länge von mindestens einem Meter dem Schutz (SCHULZ 2003).

Die mangelnde Festlegung von Kriterien im polnischen Recht hat zur Folge, dass Findlinge immer häufiger mutwillig zerstört werden. Interessante Strukturen und Texturen (Größe, Form) der Gesteine, oft auch ihre Farbe sind der Grund, weswegen Findlinge aus der Landschaft entwendet wurden und werden (u.a. CHACHLIKOWSKI 2013, 2017; GÓRSKA-ZABIELSKA 2017; JARZEWICZ 2000; KRÓL et al. 2004; MEYER 2008; SKIBIŃSKI 1995, 1997, 2005; SKOCZYLAŚ 1989, 1990, 1991a, b, 1996; SKOCZYLAŚ & WALENDOWSKI 1998; SKOCZYLAŚ & SKOCZYLAŚ 2020 a, b; ŚWIECHOWSKI 1950, 2000).

Am häufigsten werden sie durch private Sammler entwendet. Darüber hinaus bilden sie auch ideales Rohmaterial für private Bauvorhaben (z.B. für Grabsteine, Fensterbänke, Arbeitsplatten, Steinfußböden; PIOTROWSKI 2008, CHRZAŚCZEWSKI 2009) und gewerbliche Bauvorhaben (Verkleidung von Gebäuden, Ausstattung von großen Firmen, Ergänzungs- oder Neupflasterung (z.B. GÓRSKA-ZABIELSKA & ZABIELSKI 2017; SKOCZYLAŚ & SKOCZYLAŚ 2020a, b; POLGRANIT <https://www.polgranit.com.pl/>).

Die Bedeutung von Gesteinsgärten

Vermutlich fehlt den Dieben und Vandalen das Verständnis für den Wert des geologischen, geomorphologischen und geographischen Erbes (ALEXANDROWICZ 1994; BRILHA et al. 2018; CORATZA et al. 2018; GRAY 2004, 2005, 2013, 2018; KOZŁOWSKI 2004; KOZŁOWSKI et al. 2004; MIGOŃ 2008; PIJET-MIGOŃ E & MIGOŃ 2022; WOLNIEWICZ 2021; ZWOLIŃSKI et al. 2018), den Findlinge darstellen.

Um die Verluste zu minimieren, werden Gesteinsgärten geschaffen. In Polen ist hierfür die Bezeichnung Lapidarium (lat. *lapidarius* – aus Stein) üblich.

Freilandaufstellungen von Findlingen werden also hauptsächlich zu dem Zweck gebildet, um diese stummen Zeugen der glazialen Epoche zu erhalten und zu schützen, und dabei dem Menschen die Möglichkeit zu geben, das Naturerbe einer Region zu erkunden. Solche Gesteinsgärten sind sowohl in Polen (z.B. JÓZWIĄK & STĘPIEŃ 2013; GÓRSKA-ZABIELSKA 2008, 2010, 2011, 2020; GÓRSKA-ZABIELSKA & DOBRACKI 2015; SZARZYŃSKA 2015), als auch in anderen Ländern bekannt (z.B. BÖRNER 2012, 2013; KEITER 2017; KOŹMA 2011, 2017; KREMPIEN & SCHULZ 2008; MEYER 1981, 2006, 2008). In den Lapidarien werden nicht nur Findlinge, sondern auch Gesteine deponiert, die für die Umgebung typisch sind (z.B. CAI 2021; CIUPA et al. 2017; ELMİ et al. 2020; KRZECZYŃSKA et al. 2020; MADER & BAŃ 2019; MOLINER & MAMPEL 2019; MUSZER 2019; WALDRON et al. 2016).

Steingärten erfüllen durch ihre Exponate zahlreiche Funktionen. Die Gesteinsblöcke lokaler Herkunft gehören zum geologischen Erbe einer Region und bilden anschaulich ihre geologische Vielfalt ab. Sie dokumentieren viele geologische Prozesse, die in der Vergangenheit in der Region, aus der sie stammen, verliefen. Sie sind das geologische Markenzeichen der Umgebung.

Der Hauptvorteil der im Lapidarium abgelegten Findlinge ist ihr wissenschaftlicher Wert. Die Steine vertreten verschiedene petrografische Typen, die sich durch die mineralische Zusammensetzung und den inneren Bau (Textur und Struktur) unterscheiden (CZUBLA et al. 2006). Auf dieser Grundlage kann man geologische Vorgänge (z.B. die Bedingungen der Kristallisation von Magmen, diagenetische und metamorphische Prozesse / Prozesse der Gesteinsumwandlung und Diagenese) beobachten.

Die fennoskandische Herkunft der Findlinge zeugt von den geologischen Prozessen (Exaration und Detraktion), die im Pleistozän im Norden Europas abliefen. Wenn ein Findling aus einem

singulären, heute bekannten Herkunftsgebiet in Fennoskandia stammt, ist er ein sog. Leitgeschiebe (GÓRSKA-ZABIELSKA et al. 2020; KORN 1927; LÜTTIG 1958; MEYER & LÜTTIG 2007). Der Zuordnung zu einem bestimmten Herkunftsgebiet dienen strukturelle und textuelle Eigenschaften des Gesteins (z.B. SEDERHOLM 1891, BARTHOLOMÄUS & SOLCHER 2002). Eine statistisch repräsentative Zahl von erratischen Blöcken bestimmter Herkunft in einem Gletschersediment kann die Route des Eisschildes in die Europäische Tiefebene aufzeigen (z.B. CZUBLA et al. 2013; GÓRSKA 2002, 2003, 2006; LÜTTIG 1999; MEYER 1991; SCHULZ 1973; STRZELECKI 2019; VINX 1993).

Ein Findling besitzt einen besonderen wissenschaftlichen Wert, wenn man auf seiner Fläche sekundäre Reliefformen sehen kann, wie z.B. Schrammen und Polituren, die die Erscheinungen der Detersion illustrieren. Dieser Prozess ist an der Gletschersohle verlaufen, als der Stein noch Teil des Untergrunds war, über den sich das Eis bewegte. Die genannten Reliefformen konnten auch auf der Oberfläche des Findlings entstehen, während er im Eisschild transportiert wurde. Der an der Sohle des Eises verankerte Felsbrocken (subglazialer Transport) reibt dann am Untergrund, über den sich der Eisschild bewegt (GÓRSKA-ZABIELSKA 2015, 2020; GÓRSKA-ZABIELSKA et al. 2020).

Auf der Oberfläche eines Findlings kann auch die Post-Depositionsphase markiert sein, die im Moment der Ablagerung durch den schmelzenden / schrumpfenden Eisschild beginnt. Viele morphologische Merkmale auf der Oberfläche des Steins deuten nämlich auf die periglazialen Klimabedingungen der Umwelt hin, die im Gebiet der glazialen Deposition herrschten. Am häufigsten werden Spuren von Korrasion der trockenen und frostigen periglazialen Umgebung beobachtet, das sind z.B. Äolisierung der Steinoberfläche, Windschliff, Korrasions-Mikrorippen oder Kantenbildung. Oft kann man auch Exfoliationsprozesse am Steinblock wahrnehmen. Die wichtigsten Faktoren dieses Prozesses sind wechselnde Temperaturen sowie der Kreislauf von Wasser und Lösungen in den Mikroräumen zwischen den Mineralkörnern. Sie führen zum Zerfall, zur Desintegration des Gesteins (GÓRSKA-ZABIELSKA 2015, 2020; GÓRSKA-ZABIELSKA & ZABIELSKI 2018).

Der wichtigste wissenschaftliche Vorteil eines Findlings ist seine natürliche Endlage, unverändert seit der glazialen Deposition. Ein solcher Stein liegt in der Position *in situ*. Diese Lage wird in der Stratigraphie genutzt, weil man dadurch Gruppen von charakteristischen leitenden Findlingen mit konkreten Fließwegen des Eisschildes verbinden kann (z.B. BÖSE 1990; BÖSE & GÓRSKA 1995; CZUBLA 2001, 2006, 2015; CZUBLA et al. 2019; GAŁĄZKA 2004; GÓRSKA-ZABIELSKA 2008; GÓRSKA et al. 2021; LÜTTIG 1991; MEYER 1990, 1993, 2000, 2005; MEYER & LÜTTIG 2007; STRZELECKI 2019; WOŹNIAK & CZUBLA 2015). Darüber hinaus helfen die Findlinge in der Lage *in situ*, mittelbar die Klimaveränderungen auf der Erde zu rekonstruieren, indem sie auf die Ausdehnung der Vereisung hinweisen (REYNARD 2004). Solche Steine werden auch in Analysen genutzt, die mit Hilfe von kosmogenen Isotopen den Beginn der Deglaziation vereister Gebiete datieren, z.B. ¹⁰Be (z.B. IVY-OCHS & KOBER 2008; RINTERKNECHT et al. 2005, 2012; TYLMANN et al. 2018, 2019).

In situ sind nur die größeren Steine erhalten geblieben. Dank der Tatsache, dass sie unverändert lagern, gehören sie zum Naturerbe einer Region (z.B. GÓRSKA-ZABIELSKA et al. 2015). Aus offensichtlichen Gründen treten diese Steine in Gesteinsgärten nicht auf.

Eine Aufstellung von Gesteinen verschiedener Herkunft, Größe oder Farbe, direkt in der Nachbarschaft einer Schule, ermöglicht einem Lapidarium, eine edukative Rolle zu spielen (MOLINER & MAMPEL 2019; GÓRSKA-ZABIELSKA 2020). Vom Engagement der lokalen Lehrer – nicht nur der für Erd- oder Naturkunde – sondern auch von den Geschichts-, Mathematik-, Polnisch- und Kunstlehrern hängt es ab, ob es in der Schulpraxis zu der Kinder Vorteil genutzt wird. Obligatorischer und attraktiverer Unterricht außerhalb des Schulgebäudes gehört zum Rahmenlehrplan (DOBOSIK 2013; MOSKWA & MIRAJ 2018; ROCA & GARCIA-VALLES 2020). Es lohnt sich dafür zu sorgen, dass die Jugendlichen jedes Jahr an Veranstaltungen teilnehmen, die die Erdkunde popularisieren, wie z. B. der Geographentag, Tage des Tourismus, GIS-Day, Offene Universität, oder Wissenschaft- und Kunstfesttage. Solche Veranstaltungen können auf dem Gebiet des Lapidariums stattfinden, unter der Bedingung, dass der Zutritt frei ist, dass die Anlage mit erklärenden Tafeln ausgestattet ist und die von den Rezipienten erwartete touristische Ausstattung vorhanden ist (z.B. Identifikations-Etiketten auf den Steinen, Mülleimer, Ruheplatz). Eine wichtige Rolle spielt die Person des Geointerpreten, der die Schüler interessant und geschickt für die

Schönheit der unbelebten Natur sensibilisiert.

Ein Steingarten kann seine edukative Funktion auch in der Nachbarschaft einer Hochschule erfüllen (z.B. WALDRON et al. 2016; GÓRSKA-ZABIELSKA 2021). Ausgewählte Lehrinhalte von Studienrichtungen wie Erdkunde, Geologie, Umweltschutz, Tourismus und Erholung, sowie verwandter Richtungen aus dem Bereich von Erdkunde und Umweltwissenschaften können hier realisiert werden und der Student wird entsprechende Wissens- und Erkenntniserfolge erzielen. Es lohnt sich an dieser Stelle anzudeuten, dass das geologische Wissen (Geointerpretation), das der Öffentlichkeit mit Hilfe von Lapidarien beigebracht wird, oft mit biotischen und Kulturaspekten eines bestimmten Milieus verbunden ist, die durch geologische, historische und Landschaftsmerkmale bedingt sind (z.B. CAI 2021).

Die Steingärten können helfen, durch eine entsprechende Entwicklung des (Geo)Tourismus ökonomische Vorteile zu erbringen (ELMI et al. 2020). Die Verbreitung des geologischen Nachlasses mittels lokalen Reiseführern oder Naturinterpreten im Rahmen von Veranstaltungen oder Workshops, durch Ökomuseen, durch Geocoachings / Quests oder angehenden TRInO (<http://trino.pttk.pl/>) oder einen Wanderpfad / didaktischen Pfad kann wirtschaftlich vorteilhaft sein. Die geotouristischen Einnahmen gehen an die Bewohner und indirekt an die Selbstverwaltung der Regionen, in denen sich solche Objekte befinden (z.B. MOLINER & MAMPEL 2019). Lokale Regierungsbehörden können problemlos die natürlichen Vorteile des Gebietes in die lokale Politik der nachhaltigen gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung mit einbeziehen (KUBALIKOVA et al. 2021). Das beste Beispiel dafür sind Aktivitäten der Selbstverwaltung der Gemeinde Łuków (ŻBIKOWSKI 2018; <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/11561-festyn-rodzinny-z-geologia-w-golaszynie.html>; Zugriff am 23.11.2020 sowie GÓRSKA-ZABIELSKA 2020).

Unterricht / Workshops oder Miteinbeziehung des Steinsammlungsraumes ins Programm der von der Gemeinde veranstalteten Geotage erfüllen auch die Erholungsfunktion des Lapidariums. Vom Erholungs- / Spielbedürfnis [z.B. der Suche nach Mineralien / „Edelsteinen“ im Schatzsandkasten] sowie von der Bedeutung der Bewegung an der frischen Luft muss man niemanden überzeugen.

Interessant geplante Lapidarien zeichnen sich durch Harmonie und Schönheit aus. Sie können Bergbaufolgelandschaften (aufgelassene Steinbrüche) ästhetisch aufwerten (z.B. Geosfera in Jaworzno), aber auch städtische Grünanlagen (z.B. Strzegom) oder nicht bewirtschafteten öffentlichen Raum (z.B. des Geologischen Instituts in Posen) gestalten. Die Raststätten an den Fahrradrouten in der Gemeinde Łuków im südlichen Podlachien haben an Attraktivität gewonnen, seitdem sie 2018 mit kleinen aus Findlingen der Gegend gebildeten Lapidarien bereichert worden sind. An acht Standorten wird sowohl die Erholungs- als auch die Bildungsfunktion des Naturtourismus realisiert (GÓRSKA-ZABIELSKA 2020).

Gesteinsobjekte von beeindruckenden Dimensionen, die durch eine interessante Form oder Farbe, Struktur und Textur gekennzeichnet sind, werden hoch geschätzt, und aus diesem Grund werden sie häufig als Denkmäler oder Sockel genutzt, auf denen Gedenktafeln angebracht werden. In solchen Situationen spielen die Findlinge eine kulturbildende Rolle. Viele Steine dieser Art mit Gedenktafeln, die an das 100ste Jubiläum der Erlangung der Unabhängigkeit erinnern, sind 2018 aufgetaucht (z.B. in Biardy, Suleje und Zalesie im südlichen Podlachien—siehe GÓRSKA-ZABIELSKA 2020).

Ein Lapidarium ist eine Schutzmaßnahme für Gesteinsobjekte *ex situ*. Obwohl es nicht dem Rechtsschutz der unbelebten Natur in Polen unterliegt, erfüllt ein Lapidarium trotzdem eine wichtige konservatorische Funktion für die Objekte, die Zeugnisse der geologischen Vergangenheit sowie des Naturnachlasses sind und die Geovielfalt der Region wiedergeben (z.B. HOFFMANN & DIETRICH 2004). Eine entsprechend orientierte Deutung der Lapidariums-Ressourcen, die das Bewusstsein der Besucher von der geologischen Vergangenheit ihrer nächsten Umgebung anregen soll (z.B. ELMI et al. 2020), zeigt, dass die unbelebte Natur zu schützen und zu pflegen ist. Man kann ja nicht erwarten, dass Menschen den Schutz von abiotischen Ressourcen unterstützen, wenn sie sie nicht kennen und verstehen (CHYLIŃSKA & KOŁODZIEJCZYK 2018). Um der Sache abzuhelpen, haben BUREK & HOPE (2006), sowie REYNARD et al. (2017) vorgeschlagen, den lokalen geologischen Nachlass in die geotouristische Entwicklung einer Stadt aufzunehmen. Das Lapidarium erfüllt also auch durch seine Geointerpreter, die auf Einstellungen der Besucher Einfluss haben, eine wichtige erzieherische Funktion.

Die Autorin hat an der Entstehung einiger Findlingsgärten in Polen gearbeitet. Das sind die

Steingärten in Moryń (auf dem Gebiet des geplanten Geoparks *Kraina Lodowcowa nad Odrą*), dem von Złocieńec am Sitz der Direktion der Landschaftsschutzparks Drawski und Iński, dem von Jezioro auf dem Gebiet des Nationalparks Großpolen in der Nähe von Połczyn Zdrój in Mittelpommern sowie an acht Radfahrer-freundlichen Standorten bei Łuków in Podlachien in Ostpolen. Sie war auch Projektentwicklerin eines Mini-Lapidariums an einer Grundschule in Pruszków in Masovien sowie von zwei Edukationspfaden in Städten im südwestlichen Masovien. Sie hat die Arbeit an der Einrichtung eines Lapidariums im Institut für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce koordiniert, dessen Beschreibung sich weiter unten in diesem Artikel befindet. Sie leitet auch die Gründung eines Lapidariums in den Nähe von Toruń.

Es ist zu betonen, dass die entsprechend hervorgehobenen Objekte der unbelebten Natur in jedem der oben genannten Orte den geografischen Orts-Charakter unterstützen und verstärken, also Kultur, Ästhetik und Erbe zum Wohle seiner Bewohner verdeutlichen (JANUSZEWSKI 2010; STUEVE et al. 2002; TAŃSKI 2015). Die Rolle eines gut funktionierenden Lapidariums, das durch sein Programmangebot auf seine Umgebung Einfluss ausübt, ist für die nachhaltige Entwicklung der Stadt / der Gemeinde / des Landkreises unschätzbar. Es hat Einfluss auf das Bild der kleinen Heimat, die die Komponenten der unbelebten Natur unter Beachtung der Umweltschutzregeln an die (geo-) touristischen Funktionen anpasst.

Das Lapidarium des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce

Die Sammlung von 50 Gesteinen befindet sich auf dem Innenhof der Fakultät der exakten und Naturwissenschaften der Jan-Kochanowski-Universität (JKU) (Fig. 1).

Es sind hier 14 Gesteinsexemplare versammelt worden, die aus den Kielcer Gruben stammen und den lokalen geologischen Nachlass vertreten (Fig. 3: Nummern 1-14). Die übrigen sind Findlinge (Fig. 3: Nummern 15-34), die vor etwa 150-180 Tausend Jahren während der Vereisungen MIS 8 und MIS 6 des mittelpolnischen Komplexes in unsere Region durch das fenoskandinavische Eis transportiert wurden.

Alle Steine wurden der Universität geschenkt und von zahlreichen Donatoren – lokalen Gruben, Steinmetzgeschäften und den die Schnellverkehrsstraße Nr. 7 bauenden Betrieben – geliefert.



Abb. 1: Das Lapidarium des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce – Gesamtansicht. Winter 2022.

Abb. 2: Teil des spät-permischen, aus Kalkschutt gebildeten Sigismund-Konglomerats (Nr. 14).

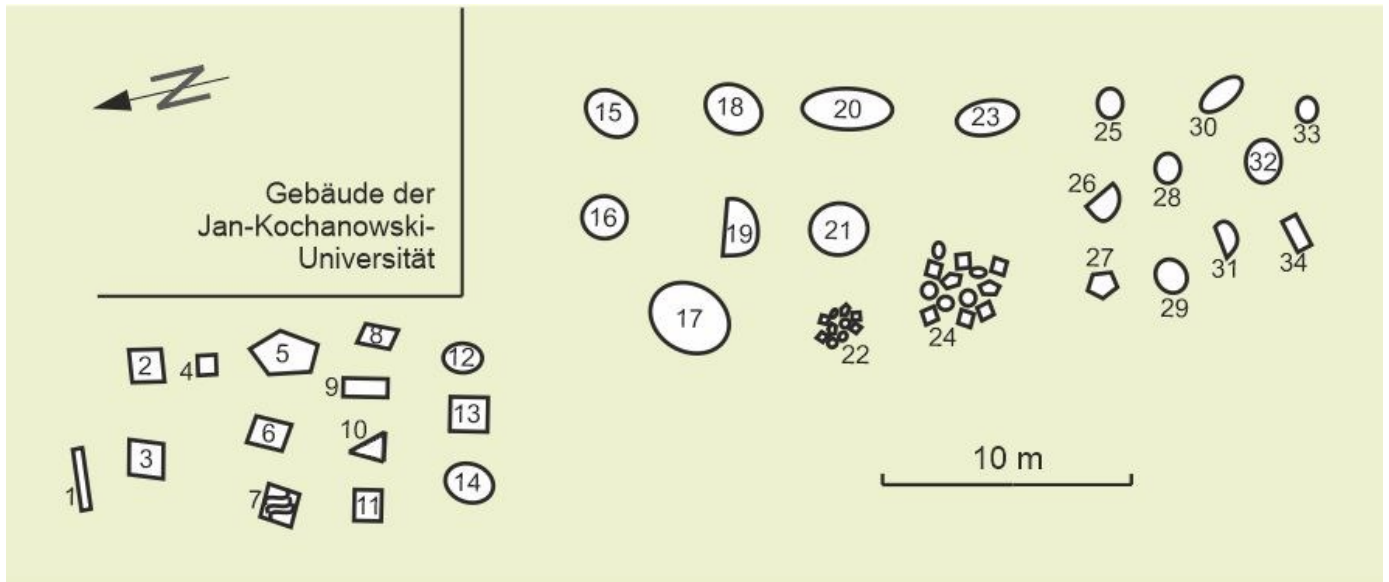


Abb. 3: Plan des Lapidariums des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce.

Gesteine des Heiligkreuz-Gebirges

Die regionalen Gesteine sind durch oberdevonischen Kalkstein (Nummern 12, 13) aus dem Steinbruch in Bolechowice (südlich von Kielce) vertreten. Das Gestein entstand in einer Seeschelf- oder Lagunenumgebung, unterhalb der Wellenbasis am Rand eines Flachwassergebiets (Dymińska – Riff). Wegen Politurfähigkeit und interessanter Struktur wird der devonische Kalkstein aus der Region Heiligkreuz fälschlicherweise „Heiligkreuz-Marmor“ genannt.

In der Region befindet sich auch ein Vorkommen vom Sigismund-Konglomerat (Nr. 14; Fig. 2), das aus Geröllen der devonischen Kalksteine entstand. Diese grobkörnigen Sedimente verdanken ihre Bildung dem Transport auf Rampen, die sich im späten Perm an angehobenen Schollen devonischer Karbonatgesteine entwickelt haben (JEWUŁA et al. 2022). Tektonische Mobilität und periodische Verjüngung des Reliefs führten zu einer zunehmenden Neigung des Geländes, was zu verstärkter Erosion und Ablagerung grobkörniger Sedimente führte.



Abb. 4: Åländischer Rapakiwi-Granit mit sichtbarer korrasischer Mikroskulptur (Nr. 16).

Abb. 5: Details der mineralischen Zusammensetzung des Ålander Rapakiwi-Granits mit sichtbaren korrasischen Mikrorippen, die in der periglazialen Umgebung entstanden sind.

Die Ablagerung des Sigismund-Konglomerats erfolgte in einem trockenen und heißen Klima an der SE-Peripherie des europäischen Zechsteinbeckens, im nördlichen Teil des Pangaea-Superkontinents (ZIEGLER 1989; WAGNER 1994; vgl. JEWUŁA et al. 2022). Der Name des Gesteins stammt vom König Sigismund III. Wasa. Der erste Säulenschaft der vor dem Königsschloss in Warschau stehenden Sigismund-Säule wurde aus diesem Gestein hergestellt.

Zu den Gesteinen der Region Heiligkreuz gehören auch Untertriasssandsteine (Nummern 1, 8-11) aus dem Steinbruch auf dem Grodowa-Berg (in der Nähe von Tumlin, westlich von Kielce). Die Sedimente entstanden in Folge von Quer- oder Sicheldünenmigrationen, die durch Wind aus südlicher Richtung aufgeschüttet wurden. Die durch ein hämatitisch-kieseliges Bindemittel zementierten (lithifizierten) Dünensedimente zeugen davon, dass das Klima in der frühen Triaszeit auf dem Gebiet des heutigen Heiligkreuzgebirges heiß und trocken war.

Die von Zeit zu Zeit überschwemmte (Lagunen-ähnliche) Küstenumgebung des Festlandsockels, eines brackischen Meeresbeckens (mit verringertem Salzgehalt) im frühen Jura wird durch Unterjura-Sandstein (Nummern 5-7) aus der Grube in Śmiłów (die Umgebung von Szydłowiec, nördlich von Kielce) vertreten. Auf der Oberfläche eines der Exemplare (Nr. 7) sind Strömungsrippeln sehr gut erhalten.

Zum Schluss sind hier unter den Gesteinen der Kielce-Region die Ober-Jura-Kalksteine aus der Grube Morawica (Nummern 2-4) zu nennen. Sie sind in der Umgebung eines offenen Schelfs entstanden, unterhalb des Festlandsockels, in Tiefen von ein paar Dutzend Meter. Sie enthalten eine reiche Miesmuschel-, Brachiopoden-, Belemniten-, Schwamm- und Ammonitenfauna.

Ein Teil des Lapidariums ist gegenwärtig noch nicht fertig gestellt. Es ist vorgesehen, weitere regionale Gesteine aufzustellen, die in lokalen Steinbrüchen anstehen. Langfristig sollen im Lapidarium Gesteine aller Ausstriche ausgestellt werden, die sich in der Heiligkreuz-Region befinden.

Fennoskandische Findlinge

Hinten im Hof des Lapidariums, mit der Nummer 15 angefangen, stehen fennoskandische Findlinge. Darunter herrschen plutonische Gesteine vor (z.B. die Gesteine Nummer 15-19, 21, 31). Die zweite in großer Zahl vertretene Gruppe sind metamorphe Gesteine (z.B. 20, 30). Unter den im Lapidarium aufgestellten Gesteinen befinden sich nur zwei Exemplare von Sedimentgesteinen. Es sind präkambrische Sandsteine, die sog. Jotnischen Sandsteine; sie gehören zu der Gruppe von neun Gesteinen, die auf der Karte im Prospekt mit der Nummer 9 markiert sind.

Manche der im Lapidarium auftretenden Findlinge entstammen einem bestimmten (solitären) Ausstrich in Fennoskandia. Sie sind also Leitgeschiebe. Zu solchen Findlingen gehören Rapakiwi-Granite von den Åland-Inseln. (Nr. 16-17 i 31). Sie sind dank ihrer charakteristischen Textur und Mineralstruktur leicht erkennbar: In der Grundmasse von rotbräunlicher Farbe sind große Alkali-Feldspäte zu sehen (5–15 mm), meistens von ovoider Form und mit Plagioklas-Umrandung (Abb. 5). Gewöhnlich haben sie dieselbe oder eine etwas hellere Farbe als die Grundmasse. Die Plagioklas-Umrandung (bei kleineren Ovoiden schmaler, bei größeren breiter) ist graugrün. Im Laufe des Witterungsprozesses ändert sich die Farbe und wird beinahe weiß. Quarzkristalle sind spärlich (je mehrere Feldspäte, desto weniger Quarz), sie sind stark gerundet, rauchgrau, und ihre Größe schwankt von 1 bis 10 mm.

Leitgeschiebe sind auch die Granite Smålands aus dem südöstlichen Schweden. Im Lapidarium sind es die Steine mit den Nummern 15, 18-19 und 21. Sie sind durch Farbenreichtum, insbesondere durch die rote Farbe der Kali-Feldspäte gekennzeichnet. Ein sehr wichtiges Merkmal, welches wesentlich für diese Steine ist, ist bläulicher Quarz (BARTHOLOMÄUS & SOLCHER 2002).

Auf der Oberfläche der sich in der Freilicht-Sammlung befindenden Gesteine kann man Spuren von morphogenetischen Prozessen erkennen, die auf dem Stein im Vorfeld des schmelzenden Gletschers entstanden. So kann man auf den Steinen (Nr. 16 [Fig. 4, 5] und 18) charakteristische Mikrorippen (eine der Formen der Mikroskulptur) bemerken, die Folge der Korrasion (der Erosion / des Schleifens) durch die vom Wind in der trockenen und frostigen periglazialen Umgebung getragenen Sandkörner und / oder Schnee-/Eiskristalle sind.



Abb. 6 und 7: Im Lapidarium finden Lehrveranstaltungen für die Studenten der Jan-Kochanowski-Universität statt. Phot. M. Górska-Zabielska (links, Juni 2019) und I. Dybska-Jakóbkiewicz (rechts, März 2022).

Andere (Nr. 15 und 21) Exemplare sind gerundet / eiförmig, was sich aus dem Transport durch das Eis sowie Erosionstätigkeit des Schmelzwassers in den Tunneln im Eisschild ergab. Reibungsspuren (Spuren der Detersie) des Steins am Untergrund durch den Eistransport, kann man an drei Exemplaren im Lapidarium erkennen (Nr. 19, 26 i 31). Die Form der subglazialen Erosion konnte auch in Folge von der Reibung des im Untergrund verankerten Steines durch den sich darüber verschiebenden Eisschild entstehen.

Die Liefergebiete einiger Findlinge sind in Fig. 8 dargestellt. Das Alter der Gesteine ist symbolisch in Fig. 9 dargestellt.

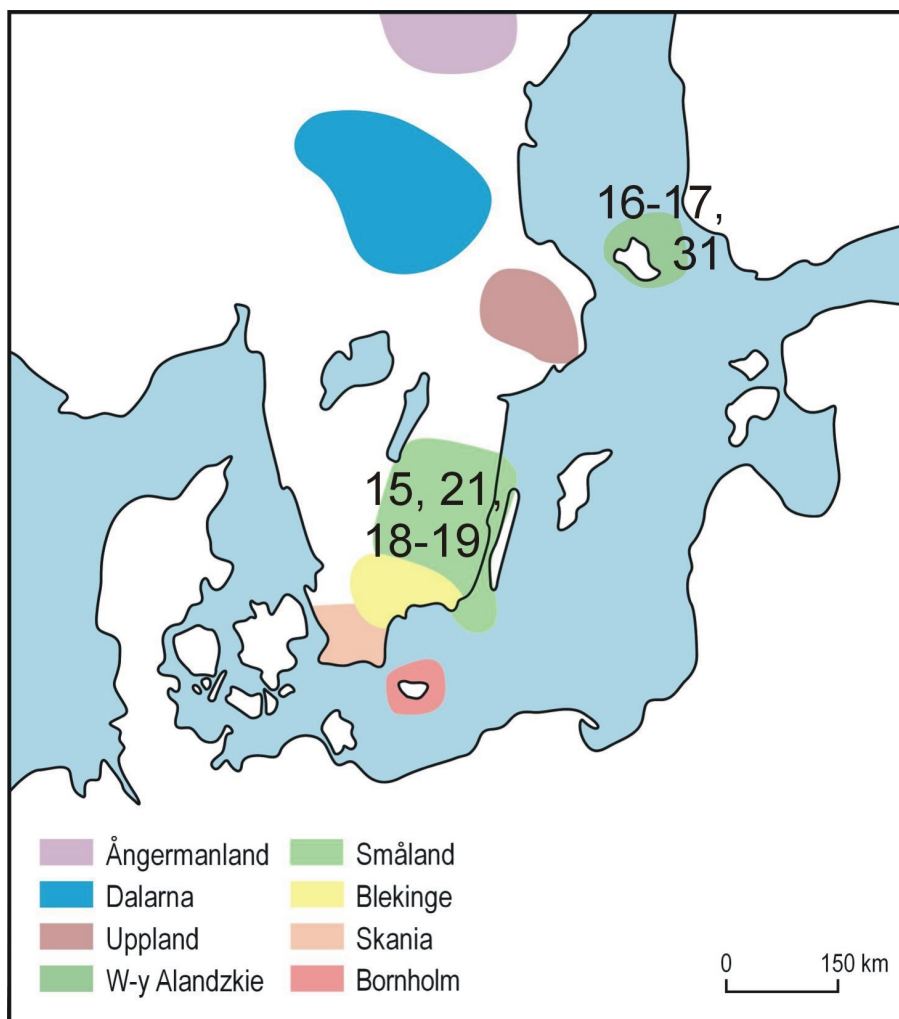


Abb. 8: Die Herkunftsgebiete einiger geologischer Exponate im Lapidarium des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce. Erläuterung der Nummern auf Fig. 3.

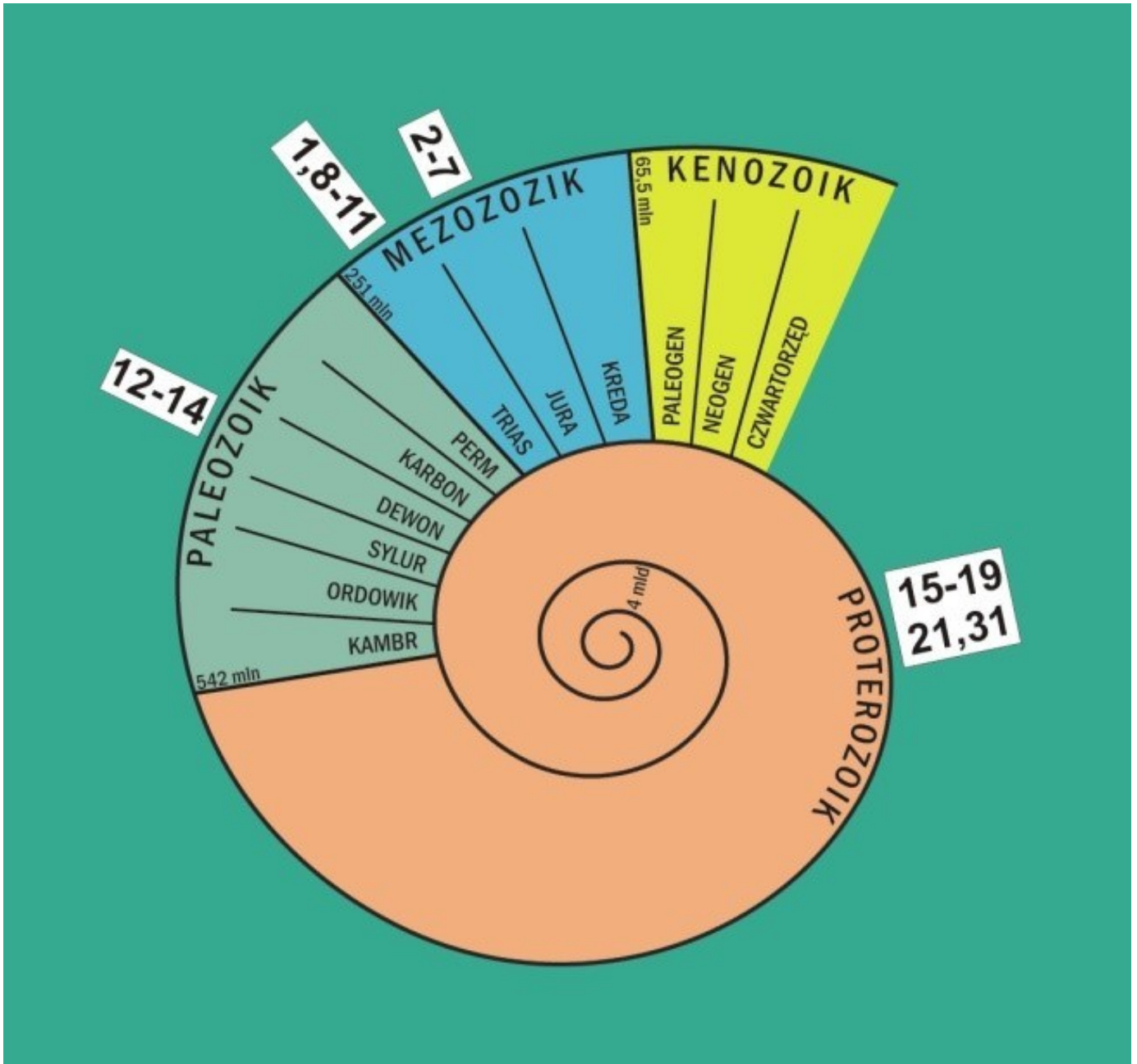


Fig. 9: Symbolisch in einer Zeitskala markiertes Alter einiger Steine des Lapidariums des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce. Erläuterung der Nummern auf Fig. 3. Die Figur stammt aus einer Broschüre, die den Besuchern der Sammlung zur Verfügung steht.

Zusammenfassung

Das Lapidarium des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität in Kielce besteht aus etwa 50 Gestein-Exemplaren (Stand 2022), das sind Gesteine, die die Heiligkreuz-Region anstehen, sowie fennoskandische Findlinge, die mit den nordischen Eisschilden in die Umgebung von Kielce transportiert wurden.

In der direkten Nachbarschaft des Instituts für Erd- und Umweltkunde gelegen, erfüllt es eine didaktische Funktion für die Studenten der Geographie, des Tourismus sowie des Umweltschutzes. Die Studenten realisieren hier die durch das Studienprogramm vorgesehenen Lehrveranstaltungen (Fig. 6, 7). Im Lapidarium sind im März 2020 und im März 2022 Gelände-workshops im Rahmen der Internationalen Woche der Geomorphologie, einer zyklisch unter der Schirmherrschaft des Vereins Polnischer Geomorphologen organisierten Veranstaltung, durchgeführt worden.

Die Teilnehmer der Workshops haben gelernt, die petrographischen Gesteinstypen zu unterscheiden und haben vom geologischen und kulturellen Erbe der Heiligkreuz-Region erfahren. Wenn es die mit Covid-19 verbundenen Einschränkungen nicht gegeben hätte, wäre die Gesteinsansammlung während den alljährlichen die Erdkunde popularisierenden Veranstaltungen wie dem Tag des Geographen, Tage des Tourismus oder GIS-Day jährlich vorgestellt worden. Hier hätten auch die Zuhörer der Offenen Universität JKU ihre Vorlesungen haben sollen. Die Gastgeber geben die Hoffnung nicht auf, dass es endlich wieder möglich sein wird, Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen Vorträge (z.B. im Rahmen der gesetzlichen Tätigkeit der Polnischen Geographischen Gesellschaft), Workshops, Kurse, Vorführungen, geocaching/quests, TRInO (<http://trino.pttk.pl/>) u.a. anzubieten. Diese Veranstaltungen werden einerseits effektiv geologisches Wissen in der Öffentlichkeit vermitteln und andererseits den Erkenntnis- und Bildungsbedürfnissen der lokalen Gesellschaft entsprechen.

Die Gesteinssammlung ist für jeden Interessierten zugänglich. Eine gute Erreichbarkeit ist sowohl mit öffentlichen Verkehrsmitteln als auch mit dem Privatfahrzeug gegeben (Parkplatz in der Nähe). Darüber hinaus gibt es hier eine Studentenmensa und Übernachtungsmöglichkeiten, was dem Objekt ein großes touristisches Potential gibt.

Das Lapidarium des Instituts für Erd- und Umweltkunde an der Jan-Kochanowski-Universität ist das nächstgelegene Objekt, neben den fünf Naturschutzgebieten (WRÓBLEWSKI 2008), der Heiligkreuz-Abteilung namens Jan Czarnocki des Staatlichen Geologischen Instituts, des Staatlichen Forschungsinstituts und des UNESCO Geopark Geoedukationszentrum "Geonatura", auf der Liste des städtischen Geotourismus in Kielce, das die Einwohner der Stadt und der Region zum Erkunden des reichen geologischen Erbes der Kielce-Region ermuntert. Sein untrennbarer Bestandteil ist Bergbau. Im Lapidarium kann man die jahrhundertealte Tradition der Bewirtschaftung der Ressourcen der unbelebten Natur kennen lernen. Die besprochene Sammlung verstärkt also den geographischen Charakter des Ortes und wird zum klaren Markenzeichen der Region.

Zum Schluss lohnt es sich zu betonen, dass die lokalen Initiativen, die die geotouristischen Vorzüge der Region unter den Einwohnern verbreiten, bestimmt auch dazu beitragen werden, die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf den Schutz der unbelebten Erdressourcen zu lenken und zu vermitteln, dass dieser Schutz einen größeren Umfang als heute haben muss.

Danksagung

Der Dank der Autorin gilt der Redaktion von *Geschiebekunde aktuell* für die redaktionelle Umsetzung der Arbeit.

Die Figuren 8 und 9 wurden von Frau Małgorzata Gościńska erstellt und der Text von Frau Danuta Irmińska übersetzt.

Eine generelle Danksagung gilt dem Umstand, dass die Autorin seit Jahren Zugang zur publizierenden Zeitschrift hat. Große Anerkennung gebührt dabei Herrn Gerhard Schöne und den Versendern der Zeitschrift.

Literatur

- ALEXANDROWICZ Z 1994 Nowa ustawa o ochronie przyrody i jej znaczenie dla zachowania elementów abiotycznych [Neues Umweltschutzgesetz und seine Bedeutung für die Erhaltung abiotischer Komponenten]. - *Przegląd geologiczny* **42** (3): 164-165, Warszawa.
- BARTHOLOMÄUS WA & SOLCHER J 2002 Wenig bekannte Eigenschaften von Blauquarz (The less known properties of blue quartz). - *Geschiebekunde aktuell* **18** (3): 99-106, 1 Taf., Hamburg.
- BÖRNER A 2012 Mecklenburgische Eiszeitlandschaft ; Rinnenseen und Riesensteine – in: MEYENBURG G (Hrsg.) Streifzüge durch die Erdgeschichte: 140 S., 61 unnum. farb. Abb., 6 Tab., 32 Text-Kästen, 3 Ktn., Wiebelsheim (Edition Goldschneck im Quelle & Meyer Verl.).
- BÖRNER A 2013 Mecklenburgische Seenplatte ; Eiszeitmeer und Lesesteine – in: MEYENBURG G (Hrsg.) Streifzüge durch die Erdgeschichte: 128 S., zahlr. farb. Abb., Ortsverz., Wiebelsheim (Edition Goldschneck im Quelle & Meyer Verl.).

- BÖSE M 1990 Reconstruction of ice flow directions south of the Baltic Sea during the Saalian and Weichselian glaciations. – *Boreas* **19** (3): 217-226, 8 figs, 1 tab., Oslo.
- BÖSE M & GÓRSKA M 1995 Lithostratigraphical studies in the outcrop in Ujście, Toruń-Eberswalde Pradolina, Western Poland. - *Eiszeitalter und Gegenwart* **45**: 1-14, 12 Abb., 2 Tab., Hannover
- BRILHA J, GRAY M, PEREIRA DI & PEREIRA P 2018 Geodiversity: an integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. - *Environmental Science and Policy* **86**: 19-28, Amsterdam (Elsevier).
- BUREK C & HOPE M 2006 The Use of Town Trails in Raising Awareness of Urban Geodiversity.- IAEG2006 Paper Number **609**, London. [https://pure.ulster.ac.uk/ws/portalfiles/portal/11432772/ Hope_and_Burek_2006_iaeg_609.pdf](https://pure.ulster.ac.uk/ws/portalfiles/portal/11432772/Hope_and_Burek_2006_iaeg_609.pdf)
- CAI G 2021 The Changing Landscape: A Study of Natural Transformation on Ryoan-ji Rock Garden - Academia Letters, Article 2098. DOI: <https://doi.org/10.20935/AL2098>.
- CHACHLIKOWSKI P 2013 Surowce eratyczne w kamieniarstwie społeczeństw wczesnoagrarnych Niżu Polskiego (IV-III tys. przed Ch.) [Erratische Rohstoffe im Mauerwerk früher Agrargesellschaften im polnischen Tiefland (IV-III Tausend v. Chr.). - *Studia i materiały do dziejów Kujaw – Niżu Polski* **11**: 357 S., Poznań (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza).
- CHACHLIKOWSKI P 2017 Mining of lithic erratic raw material in the Polish Lowland in Prehistory – a precedent or common practice - in: MARCINIAK-KAJZER A, ANDRZEJEWSKI A, GOŁAŃSKI A, RZEPECKI S & WĄS M (eds) Not only flints - Instytut Archeologii Uniwersytetu Łódzkiego, Łódzka Fundacja Badań Naukowych, Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział w Łodzi: 369-387, Łódź.
- CHRZĄSZCZEWSKI W 2009 Stoneman spod Konina. - *Nowy Kamieniarz* **43** (7): 40-44, Warszawa (Skivak Maciej Brzeski).
- CHYLIŃSKA D & KOŁODZIEJCZYK K 2018 Geotourism in an urban space? - *Open Geosciences* **10** (1): 297-310 <https://doi.org/10.1515/geo-2018-0023>
- CIUPA T, SULIGOWSKI R & SUTOWICZ-KWIECIŃSKA M 2017 Ujęcie siarczkowych wód leczniczych i lapidarium w Uzdrowskim Zakładzie Górniczym. „Las Winiarski” nową atrakcją geoturystyczną w okolicach Buska Zdroju [Sulfid-Heilwasserentnahme und Lapidarium im Kurbergwerk. „Las Winiarski“ - einer neuen geotouristischen Attraktion in der Nähe von Busko Zdrój]. - *Studia Mater. Misc. Oeconomicae* **1**: 93-105.
- CORATZA P, REYNARD E & ZWOLIŃSKI Z 2018 Geodiversity and Geoheritage: Crossing Disciplines and Approaches. - *Geoheritage* **10**: 525-526. DOI:10.1007/s12371-018-0333-9.
- CZUBLA R 2001 Fennoscandian erratics in Quaternary deposits of middle Poland and their value for Stratigraphic purposes. - *Acta Geographica Lodziensia* **80**: 174 S., 53 Abb., 4 Tab., Łódź.
- CZUBLA P 2006 The stratigraphic significance of indicator erratics counts from glacial deposits - an example from Eastern Wielkopolska (Great Poland Lowland). – *Archiv für Geschiebekunde* **5**: 177-190, Hamburg / Greifswald.
- CZUBLA P 2015 Eratyki fennoskandzkie w osadach glacialnych Polski i ich znaczenie badawcze [Fennoscandische Geschiebe in glazialen Sedimenten Polens und ihre Bedeutung für die Forschung]. - Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego: Łódź, Poland, 335 S., Łódź.
- CZUBLA P, GAŁĄZKA D & GÓRSKA M 2006 Eratyki przewodnie w glinach morenowych Polski [Fennoscandian indicator erratics in glacial tills of Poland]. - *Przegląd Geologiczny* **54** (3): 245-255, 4 Farb-Taf., 1 SW-Abb., 3 Bildnisse, Warszawa.
- CZUBLA P, FORYSIAK J & TWARDY J 2013 Diamicton in Besiekierz (Central Poland) — How to avoid misinterpretation of superposition in Quaternary geology. - *Geological Quarterly* **57**: 629-636, Warszawa.
- CZUBLA P, TERPIŁOWSKI S, ORŁOWSKA A, ZIELIŃSKI P, ZIELIŃSKI T & PIDEK A 2019 Petrographic features of tills as a tool in solving stratigraphical and palaeogeographical problems. A case study from Central Eastern Poland. - *Quaternary International* **501**: 45-58, Oxford usw.
- DOBOSIK B 2013 Zadania dydaktyczne i scenariusze zajęć terenowych dla nauczycieli prowadzących edukację przyrodniczą na terenie ścieżki „Kopalnia przywrócona naturze” w kamieniołomie, Lipówka” w Rudnikach (Didaktische Aufgaben und Szenarios von Feldaktivitäten für Lehrer, die Naturerziehung auf dem Pfad „Naturrestaurierte Mine“ im Steinbruch Lipówka „in Rudniki“ durchführen). – in: SŁWIŃSKA-WYRZYCHOWSKA A (ed.) Lipówka—Kopalnia Przywrócona Naturze, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Częstochowa, Poland
- ELMI C, SIMAL AG & WINCHESTER GP 2020 Developing a rock garden at Edith J. Carrier Arboretum, Harrisonburg VA (U.S.A.) as a resource for promoting geotourism. - *Geosciences* **10**: 415. <https://doi.org/10.3390/geosciences10100415>
- GAŁĄZKA D 2004 Zastosowanie metody makroskopowego oznaczania eratyków przewodnich do lokalizacji obszarów źródłowych wybranych kier jurajskich [Application of macroscopic identification methods for index erratics to locate source areas of selected Jurassic glacial rafts]. - *Przegląd Geologiczny* **52** (4): 349-350, 1 Kte., Warszawa.

- GÓRSKA M 2002 Petrografia osadów akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej Pojezierza Drawskiego [Petrographie von Sedimenten glazialer und glazialer Akkumulation im Drawskie Lakeland]. - *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Poznań, Seria A **53**: 29-42, Poznań.
- GÓRSKA M 2003 Nowe znalezisko porfiru rombowego z Oslo na terenie północno-zachodniej Polski [New found of the Oslo romb porphyry in north-western Poland]. - *Przegląd Geologiczny* **51** (7): 580-585, Warszawa.
- GÓRSKA M 2006 Narzutniaki przewodnie z Sobolewa (sandr suwalsko-augustowski) [Leitgeschiebe von Sobolewo (Suwałki-Augustów-Sander)]. - *Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu Polskiej Akademii Umiejętności* **3** (2005): 209-212, Kraków (PAU).
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2008 Ogródek petrograficzny Wielkopolskiego Parku Narodowego w Jeziorach [Geschiebegarten im Großpolnischen Nationalpark von Jeziory]. - 22 S., 23 unnum. farb. Abb., 1 Tab., 1 Ktn.-Skizze, Poznań (Bogucki Wydawnictwo Naukowe).
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2010 Głazy narzutowe Wielkopolski [Findlinge in Wielkopolska (Großpolen)]. - *Studia i Prace z Geografii i Geologii* **18**: 69 S., 59 Farb-Fot., 4 Abb., 22 Ktn.-Skizzen, Poznań (Bogucki Wydawnictwo Naukowe).
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2011 Geschiebekundliche Gesteinsgärten in Poznań und dessen nächster Umgebung (Erratic Boulder Gardens in Poznań and its vicinity). - *Geschiebekunde aktuell, Sonderheft 9* [Festschrift Klaus-Dieter MEYER]: 89-98, 2 Abb., 12 Fot., 1 Tab., Hamburg / Greifswald.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2015 Najcenniejsze głazy narzutowe w Wielkopolsce i ich potencjał geoturystyczny [Die wertvollsten Findlinge in Großpolen und ihr geotouristisches Potenzial]. - *Przegląd Geologiczny* **63** (8): 455-463, Warszawa.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2017 Analiza petrograficzna gładów narzutowych w grobowcu megalitycznym w Kierzkowie [Petrographische Analyse von Findlingen im Megalithgrab in Kierzków] - in: POSPIESZNY Ł, SOBKOWIAK-TABAKA I & NOWACZYK Sz (eds) *Megalityczny grobowiec kultury amfor kulistych z Kierkowa na Pałukach. Milczący świadek kultu przodków w epoce kamienia [Megalithgrab der Kultur der Kugelamphoren aus Kierków in Pałuki. Ein stiller Zeuge der steinzeitlichen Ahnenverehrung]* - Wydawnictwo Biskupin – 71-102.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2020 Nowe obiekty geoturystyczne na południowym Podlasiu [New geotourist objects in southern Podlasie] - *Przegląd Geologiczny* **68** (2): 91-99, Warszawa.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M 2021 The Rock Garden of the Institute of Geography and Environmental Sciences, Jan Kochanowski University. - A New Geo-Site in Kielce, Central Poland - *Geosciences* **11** (3): S. 113. <https://doi.org/10.3390/geosciences11030113>
- GÓRSKA-ZABIELSKA M & DOBRACKI R 2015 Petrographic Garden in Moryń - a new geotouristic attraction in western Poland. - *Landform Analysis* **29**: 73-80, *Katowice*.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M, NOWICKA N & ZAWIEJA J 2015 Georóżnorodność i walory geoturystyczne Drawieńskiego Parku Narodowego, NW Polska [Geodiversität und geotouristische Werte des Drawieński-Nationalparks, Nordwestpolen]. - *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego Państwowego Instytutu Badawczego* **463**: 1-42, Warszawa.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M, SMOLSKA E, WACHECKA-KOTKOWSKA L 2021 Transport Direction and Scandinavian Source Regions of the Saalian Glacial and Glaciofluvial Deposits in a Case Study of Łubienica-Superunki (Central Poland). - *Minerals* **11** (7): 762. <https://doi.org/10.3390/min11070762>
- GÓRSKA-ZABIELSKA M, WITKOWSKA K, PISARSKA M, MUSIAŁ R & JOŃCA B 2020 The Selected Erratic Boulders in the Świętokrzyskie Province (Central Poland) and Their Potential to Promote Geotourism. - *Geoheritage* **12**, 30. <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00453-8>
- GÓRSKA-ZABIELSKA M & ZABIELSKI R 2017 Rola kamienia w przestrzeni miejskiej Pruszkowa [Die Rolle des Steins im Stadtraum von Pruszków]. - *Przegląd Geologiczny* **65** (11/3): 1471-1476, Warszawa.
- GÓRSKA-ZABIELSKA M & ZABIELSKI R 2018 Geotourism development in an Urban area based on the Local Geological Heritage (Pruszków, Central Mazovia, Poland). - in: THORNBUSH MJ & ALLEN CD (eds) *Urban geomorphology. Landforms and Processes in Cities – 37-54*, Amsterdam (Elsevier).
- GRAY M 2004 *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. – 434 S., Chichester (John Wiley and Sons).
- GRAY M 2005 *Geodiversity and Geoconservation: What, Why, and How? – The George Wright Forum* **22** (3): 4-11, Hancock, MI.
- GRAY M 2013 *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature – 2nd edn.*, 512 S., Chichester (Wiley Blackwell).
- GRAY M 2018 *Geodiversity: the backbone of geoheritage and geoconservation*. - in: REYNARD E & BRILHA J (eds) *Geoheritage: assessment, protection, and management – 13-25*, Amsterdam (Elsevier).
- HOFFMANN G & DIETRICH H 2004 Das polymikte Konglomerat im „Usedomer Gesteinsgarten“ in Ückeritz. - *Archiv für Geschiebekunde* **3** (8-12) [SCHALLREUTER-Festschrift]: 595-598, 2 Abb., 1 Tab., Greifswald.

- IVY-OCHS S & KOBER F 2008 Surface exposure dating with cosmogenic nuclides. - *Eiszeitalt. Ggw. Quatern. Sci. J.* **57**: 179-209.
- JANUSZEWSKI S 2010 Ekomuzeum Rzeki Drawy [Ökomuseum des Drawa-Tals]. Drawieński Park Narodowy] - Fundacja Otwartego Muzeum Techniki: Wrocław, Poland, 169 S., Wrocław.
- JARZEWICZ J 2000 Gotycka Architektura Nowej Marchii. Budownictwo Sakralne w Okresie Askańczyków i Wittelsbachów [*Gotische Architektur des Neuen Marchien. Sakralbau in der Asan- und Wittelsbacherzeit*]. – Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Prace Komisji Historii Sztuki: Poznań **29**: 366 S., Poznań.
- JEWUŁA K, FIJAŁKOWSKA-MADER A & SALWA S 2022 Geoeducational and geotourist value of the Zyg-muntówka (Sigismund) quarry at Czerwona Góra (Holy Cross Mountains) [in Poln.]. - *Przegląd Geologiczny* **70**: 25-33; doi: 10.7306/2022.1
- JÓZWIĄK K & STĘPIEŃ M 2013 Petrografia okolic Drawnika [Petrographie des Drawnik-Gebiets] – in: BĄKOWSKA A (ed) Ekomuzeum Rzeki Drawy. Geościeżka w Dolinie Drawy [Ökomuseum des Drawa-Tals. *Geologischer Pfad im Drawa-Tal*]. - Drawieński Park Narodowy: Drawno, Poland: 50-78, Drawno.
- KEITER M 2017 Die „Großen Sieben“ und der neue Findlingsgarten in Bielefeld – Botschafter vom saalezeitlichen Eisrand. - *Geschiebekunde aktuell* **33** (4): 119-129, 5 Abb., Hamburg / Greifswald.
- KORN J 1927 Die wichtigsten Leitgeschiebe der nordischen kristallinen Gesteine im norddeutschen Flachlande; Ein Führer für den Sammler kristalliner Geschiebe - VI+64 S., 48 farb. Abb. auf Taf. 1-6, 8 Farb-Ktn. auf Taf. 7-14, 1 Tab., Berlin (Preußische geologische Landesanstalt).
- KOZŁOWSKI S 2004 Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. - *Przegląd Geologiczny* **52**: 833-837, Warszawa.
- KOZŁOWSKI S, MIGASZEWSKI M & GAŁUSZKA A 2004 Geodiversity conservation — Conserving our geological heritage. - *Polish Geological Institute, Special Paper* **13**: 13-20, Warszawa.
- KOŹMA J 2011 The transboundary Muskau Arch Geopark. - *Przegląd Geologiczny* **59**: 276-290, Warszawa.
- KOŹMA J 2017 Geotourism merits of landscape of the Muskau Arch area - *Górnictwo Odkrywkowe* **3**: 32-40.
- KREMPIEN W & SCHULZ W 2008 Geologische Sammlungsbestände in Museen Mecklenburg-Vorpommerns. - *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft West-Mecklenburg* **8** (1): 3-24, 27 Abb., Lit.-Verz. (S. 20-22), Ludwigslust.
- KRÓL D, WOŹNIAK PP & ZAKRZEWSKI L 2004 Kamienie szwedzkie w kulturze i sztuce Pomorza [Schwedische Steine in der Kultur und Kunst Pommerns] - Muzeum Archeologiczne w Gdańsku. Gdańsk, Poland, 72 S., Gdańsk.
- KRZECZYŃSKA M, WIERZBOWSKI A, WOŹNIAK P, ŚWIŁO M & CHEĆKO A 2020 Działania Muzeum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego prowadzone w celu wykorzystania edukacyjnego i ochrony starych kamieniołomów [Aktivitäten des Geologischen Museums des Polnischen Geologischen Instituts - Nationales Forschungsinstitut zum Zweck der pädagogischen Nutzung und des Schutzes alter Steinbrüche]. - *Przegląd Geologiczny* **68**: 187-193, Warszawa.
- KUBALÍKOVÁ L, BAJER A & BALKOVÁ M 2021 Brief Notes on Geodiversity and Geoheritage Perception by Lay Public. *Geosciences* **11** (2); <https://doi.org/10.3390/geosciences11020054>
- LÜTTIG G 1958 Methodische Fragen der Geschiebeforschung. - *Geologisches Jahrbuch* **75**: 361-417, Taf. 17, als Beil. Taf. 18-19, 17 Abb., 1 Tab., Hannover.
- LÜTTIG G 1991 Erratic boulder statistics as a stratigraphic aid - Examples from Schleswig-Holstein [Die Geschiebestatistik als stratigraphische Hilfsmethode - Beispiel Schleswig-Holstein]. - *Newsletters on Stratigraphy* **25** (2): 61-74, 6 Abb., Berlin / Stuttgart (Borntraeger).
- LÜTTIG G 1999 Geschiebestatistische Anmerkungen zur Quartärstratigraphie des nordischen Vereisungsgebietes. - *Eiszeitalter und Gegenwart* **49**: 144-163, 10 Abb., (4 S., 1 Tab. im Anh.), Hannover.
- MADER A & BĄK E 2019 Walory edukacyjne Muzeum Geologicznego przy Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego — PIB w Kielcach [Pädagogischer Wert des Geologischen Museums in der Zweigstelle Heiligkreuz des Polnischen Geologischen Instituts - Nationales Forschungsinstitut in Kielce]. - In: *Geoprodukt. 5 Ogólnopolskie Forum, Popularyzacja Geoturystyki; Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy: Zabrze, Poland: 10-11, Zabrze.*
- MEYER K-D 1981 Der Findlingsgarten von Hagenburg am Steinhuder Meer. - *Ur- und Frühzeit* **2**: 4-13, 3 Abb., Hornburg.
- MEYER K-D 1990 Geschiebetransport im kanadischen und europäischen Inlandeis - ein Vergleich. - *Eiszeitalter und Gegenwart* **40**: 126-138, 1 Taf., 3 Abb., 2 Tab., Hannover.
- MEYER K-D 1991 Zur Entstehung der westlichen Ostsee. - *Geologisches Jahrbuch* **A 127**: 429-446, 8 Abb., 1 Tab., Hannover.

- MEYER K-D 1993 Rhombenporphyre an Englands und Schottlands Ostküste. - Der Geschiebesammler **26** (1): 9-17, 6 Abb., Wankendorf.
- MEYER K-D 2000 Geschiebekundlich-stratigraphische Untersuchungen im Hannoverschen Wendland (Niedersachsen). - Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge **7** (1-2): 115-125, 1 Taf., 4 Abb., 2 Tab., Kleinmachnow.
- MEYER K-D 2005 Zur Stratigraphie des Saale-Glazials in Niedersachsen und zu Korrelationsversuchen mit Nachbargebieten. - Eiszeitalter und Gegenwart **55**: 25-42, 4 Abb., 1 Tab., Hannover.
- MEYER K-D 2006 Findlingsgärten in Niedersachsen (The glacial-boulder parks of Lower Saxony). - Archiv für Geschiebekunde **5** (1-5) [Festschrift zum 80. Geburtstag von Gerd Lüttig]: 323-338, 13 farb. Abb., 2 Tab., 2 Farb-Ktn., Hamburg / Greifswald.
- MEYER K-D 2008 Findlinge und Findlingsgärten in Niedersachsen. - Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **56** [RÖHLING H-G & ZELLMER H (Hrsg.) GeoTop 2008 - „Landschaften lesen lernen“, 12. Internationale Jahrestagung der Fachsektion GeoTop der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften [vom] 30. April bis 4. Mai in Königslutter im Geopark Harz. Braunschweiger Land. Ostfalen]: 117-122, 6 Abb., 1 Tab., 1 Kte., Hannover / Stuttgart (Schweizerbart).
- MEYER K-D & LÜTTIG G 2007 Was verstehen wir unter einem „Leitgeschiebe“? - Geschiebekunde aktuell **23** (4): 106-121, 4 farb. Abb., 1 Tab., Hamburg / Greifswald.
- MIGOŃ P 2008 Geomorfologia w ochronie dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego - Wymiar globalny i lokalny [Geomorphologie *im Schutz des Natur- und Kulturerbes – Globale und lokale Dimension*]. - Landform Analysis **9**: 25-29, Katowice.
- MOLINER L & MAMPEL L 2019 The Rock Garden “Geologist Juan Paricio” (Alcorisa, Maestrazgo Geopark, Spain): An Effective Example of Geosciences Popularization. - Geoheritage **11**: 1869-1878. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-019-00398-7>
- MOSKWA K & MIRAJ K 2018 Geotourism applied to the didactic and educational work of a geography teacher. - Geotourism **3-4** (54-55): 3-10. DOI: 10.7494/geotour.2018.54-55.1
- MUSZER J 2019 Georetum w Arboretum w Wojsławicach — Punkt wycieczkowy nr 5 [Georetum im Arboretum in Wojsławice - Ausflugspunkt Nr. 5]. - XXIV Konferencja Naukowa Sekcji Paleontologicznej PTG. Wrocław: Wyd. Uniwersytet Wrocławski, 119-125, Wrocław.
- PIJET-MIGOŃ E & MIGOŃ P 2022 Geoheritage and Cultural Heritage - A Review of Recurrent and Inter-linked Themes. - Geosciences **12** (2): 98. <https://doi.org/10.3390/geosciences12020098>
- PIOTROWSKI K 2008 Dobry pomysł na biznes. Kamieniarstwo “głazowe” [Gute Geschäftsidee. *Steinmauerwerk*]. - Nowy Kamieniarz **34** (5): 58-62.
- REYNARD E 2004 Protecting stones: conservation of erratic blocks in Switzerland. - In: PRIKRYL R (ed.) Dimension Stone. New perspectives for a traditional building material. - 3-7, Leiden (Balkema).
- REYNARD E, PICA A & CORATZA P 2017 Urban Geomorphological Heritage. An Overview. - Quaestiones Geographicae **36** (3): 7–20. <https://doi.org/10.1515/quageo-2017-0022>
- RINTERKNECHT V, MARKS L, PIOTROWSKI JA, RAISBECK GM, YIOU F, BROOK EJ & CLARK PU 2005 Cosmogenic ¹⁰Be ages on the Pomeranian Moraine, Poland. - Boreas **34**: 186–191.
- RINTERKNECHT V, BRAUCHER R, BÖSE M, BOURLÈS D & MERCIER JL 2012 Late Quaternary ice sheet extents in northeastern Germany inferred from surface exposure dating. - Quatern. Sci. Rev. **44**: 89–95.
- ROCA N & GARCIA-VALLES M 2020 Trainee Teacher Experience in Geoscience Education: Can We Do Better? - Geoheritage **12**: 92. <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00518-8>
- SCHULZ W 1973 Rhombenporphyr-Geschiebe und deren östliche Verbreitungsgrenze im nordeuropäischen Vereisungsgebiet. - Zeitschrift für geologische Wissenschaften **1** (9): 1141-1154, 5 Abb., Berlin.
- SCHULZ W 2003 Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler - 508 S., 446+42 meist farb. kapitelweise num. Abb., 1 Kte. als Beil., Schwerin (cw Verlagsgruppe).
- SEDERHOLM JJ 1891 Über die finnländischen Rapakwigesteine. - In: HÖLDER A (ed) Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mittheilungen NF **12**: 1-31, Wien.
- SKIBIŃSKI S 1995 Pomorze Zachodnie i Nowa Marchia [Westpommern und Neu-Marchia]. - In: Architektura Gotycka w Polsce [Gotische *Architektur in Polen*]. - Instytut Sztuki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, Poland, Warszawa.
- SKIBIŃSKI S 1997 Technika „grubego muru” w średniowiecznej architekturze Pomorza Zachodniego [Die Technik der „dicken Mauer“ in der mittelalterlichen Architektur Westpommerns]. - In: Ars Sine Scientia Nihil Est, Księga Ofiarowana Profesorowi Zygmuntowi Świechowskiemu. Dom Wydawniczy ARS: Warszawa, Poland, Warszawa.

- SKIBIŃSKI S 2005 Architektura południowego pobrzeża Bałtyku w XIII wieku [Architektur der südlichen Ostseeküste im 13. Jahrhundert]. - n: Civitas Cholbergensis. Transformacja Kulturowa w Strefie Nadbałtyckiej w XIII w. [Kulturwandel im Baltikum im 13. Jahrhundert]. - Wydawnictwo Le Petit Cafe: Kołobrzeg, Poland, Kołobrzeg.
- SKOCZYŁAS J 1989 Budowa geologiczna i surowce mineralne regionu jeziora Lednickiego [Geologische Struktur und Bodenschätze der Region Lednickie See]. - *Studia Lednickie* **1**: 209-224, Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy.
- SKOCZYŁAS J 1990 Użytkowanie surowców skalnych we wczesnym średniowieczu w północno-zachodniej Polsce [Die Verwendung von Gesteinsrohstoffen im frühen Mittelalter in Nordwestpolen]. - *Zeszyty UAM, Seria Geologia* **12**: 138 S.
- SKOCZYŁAS J 1991a Geologia a historia kultury materialnej w Wielkopolsce [Geologie und Geschichte der materiellen Kultur in Großpolen]. - *Przegląd Geologiczny* **39**: 337-340, Warszawa.
- SKOCZYŁAS J 1991b Surowce skalne we wczesnym średniowieczu [Gesteinsrohstoffe im frühen Mittelalter]. - *Przegląd Geologiczny* **39**: 364-365, Warszawa.
- SKOCZYŁAS J 1996 Wykorzystanie surowców skalnych w średniowiecznej architekturze Lubinia koło Gostynia [Die Verwendung von Gesteinsmaterialien in der mittelalterlichen Architektur von Lubin bei Gostyń]. - *Geologos* **1**: 203-213, Poznań.
- SKOCZYŁAS J & SKOCZYŁAS Ł 2020a Kamienne bruki Starego Rynku w Poznaniu jako element dziedzictwa kulturowego [Steinpflaster des Alten Marktplatzes in Poznań als Element des Kulturerbes]. - *Przegląd Geologiczny* **68**: 535-539, Warszawa.
- SKOCZYŁAS J & SKOCZYŁAS Ł 2020b Kamienne bruki Górnego Miasta w Poznaniu [Steinpflaster der Oberstadt in Poznań]. - *Przegląd Geologiczny* **68**: 774-779, Warszawa.
- SKOCZYŁAS J & WALENDOWSKI H 1998 Kamień w zabytkowej architekturze Ostrowa Tumskiego w Poznaniu [Steine in der historischen Architektur von Ostrów Tumski in Posen]. - *Przegląd Geologiczny* **46**: 1146-1152, Warszawa.
- STRZELECKI PJ 2019 The provenance of erratic pebbles from a till in the vicinity of the city of Radom, central Poland. - *Geology, Geophysics & Environment* **45**: 21-29, Krakow.
- STUEVE AM, COOK SD & DREW D 2002 The Geotourism Study: Phase 1. Executive Summary - National Geographic Traveler, 22 S., Washington, DC (Research Department of the Travel Industry Association of America).
- ŚWIECHOWSKI Z 1950 Architektura granitowa Pomorza Zachodniego w XIII wieku [Granitarchitektur Vorpommerns im 13. Jahrhundert]. - *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Komisji Historii Sztuki, Poznań, Poland*, **2**: 112 S., Poznań.
- ŚWIECHOWSKI Z 2000 Architektura Romańska w Polsce [Romanische Architektur in Polen]. - Wyd. DiG: Warszawa, Poland: 674 S., Warszawa.
- SZARZYŃSKA A 2015 Wzgórza Dylewskie terenową wystawą muzealną gładów narzutowych [Wzgórza Dylewskie, eine Feldmuseumsausstellung von Findlingen]. - *Natura i Przyroda Warmii i Mazur* **4**: 26-37, Olsztyn.
- TAŃSKI W 2015 Tożsamość w krajobrazie zapisana [Identität in die Landschaft geschrieben]. - *Natura i Przyroda Warmii i Mazur* **4**: 38-39, Olsztyn.
- TYLMANN K, WOŹNIAK PP & RINTERKNECHT VR 2018 Erratics selection for cosmogenic nuclide exposure dating - an optimization approach. - *Baltica* **31** (2): 100-114. DOI:10.5200/baltica.2018.31.10
- TYLMANN K, RINTERKNECHT VR, WOŹNIAK PP, BOURLÈS D, SCHIMMELPFENNIG I, GUILLOU V & ASTER TEAM 2019 The Local Last Glacial Maximum of the southern Scandinavian Ice Sheet front: Cosmogenic nuclide dating of erratics in northern Poland. - *Quatern. Sci. Rev.* **219** (1): 36-46.
- VINX R 1993 Hochauflösende Rekonstruktion von Eistransportwegen: Die "Leitserienmethode". - *Archiv für Geschiebekunde* **1** (11): 625-640, Hamburg / Greifswald.
- WAGNER 1994 non videt, zitiert in JEWUŁA K, FIJAŁKOWSKA-MADER A & SALWA S 2022
- WALDRON JWF, LOCOCK AJ & PUJADAS-BOTEY A 2016 Building an Outdoor Classroom for Field Geology: The Geoscience Garden. - *Journal of Geoscience Education* **64**: 215-230, London.
- WOLNIEWICZ P 2021 Beyond Geodiversity Sites: Exploring the Educational Potential of Widespread Geological Features (Rocks, Minerals and Fossils). - *Geoheritage* **13**: 34. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-021-00557-9>.
- WOŹNIAK PP & CZUBLA P 2015 The late Weichselian glacial record in northern Poland: A new look at debris transport routes by the Fennoscandian ice sheet. - *Quaternary International* **386**: 3-17, Oxford usw.
- ZIEGLER 1989 non videt, zitiert in JEWUŁA K, FIJAŁKOWSKA-MADER A & SALWA S 2022
- ZWOLIŃSKI Z, NAJWER A & GIARDINO M 2018 Methods for assessing geodiversity. - in: REYNARD E & BRILHA J (eds) *Geoheritage: assessment, protection, and management*: 27-52, Amsterdam (Elsevier).

Gerhard Schöne wird 80

Das muss so kurz vor der Jahrtausendwende gewesen sein, dass ich Gerhard kennenlernte. Er hatte gerade den wichtigsten Lebensabschnitt hinter sich, den der Berufstätigkeit. Hinter ihm lagen Jahre mit viel Verantwortung, hohem Druck und ständigen Veränderungen in der Produktentwicklung und der betrieblichen Organisation. Die Umstellung von 100 auf 0 muss auch erst mal bewältigt werden. Zum Glück hatte er vorgesorgt. Anknüpfend an naturkundliches Interesse aus der Jugendzeit war er schon einige Jahre *Mitglied der Gesellschaft für Geschiebekunde* (GfG) in Hamburg.

Kindheit, Ausbildung, Beruf

Gerhard ist Westfale, geboren in Münster mitten im Kreidebecken und natürlich katholisch. Aber davon hab ich nie was gemerkt. Sein Geburtsdatum - 30.10.1942 - weist auf den Zweiten Weltkrieg hin und so war seine Kindheit geprägt vom Mangel der Nachkriegsjahre. Diese Jahre hat er gesundheitlich nicht unbeschadet überstanden, konnte aber am Institut für Kernphysik in Münster eine Lehre als Feinmechaniker antreten. Hier kam er intensiv mit der Physik in Berührung, was für seinen späteren Lebensweg große Bedeutung hatte. Glück im Leben gehört auch dazu und Gerhard hat wohl auch etwas abbekommen. Mit Unterstützung des Institutsleiters begann er ein Studium zum *Ingenieur für Physikalische Technik* in Wedel bei Hamburg, das er mit dem Titel Diplomingenieur abschloss. Und dort blieb er dann auch. Er arbeitete sich zum Abteilungsleiter im F&E-Bereich Digitale Bildverarbeitung des damals großen Elektrokonzerns AEG hoch. Immer wieder ging es um optoelektronische Systeme zur Mustererkennung und deren Verbesserung.

Familie

Gerhard hat 2 Kinder und 1 Enkel. Seine erste Frau, die Mutter seiner Kinder, ist früh gestorben als diese noch klein waren. Stark beruflich belastet, fand er eine neue Partnerin, die sich um die Kinder kümmern konnte und in seinen späten Jahren, nur mit Hund in Wedel lebend, ging er die heute bestehende Partnerschaft ein.

Naturkunde und Biologie

Bei Gelegenheit seiner Jahresurlaube fing Gerhard an, Fossilien zu sammeln. Ein Steinbruch am Zeltplatz am Moselufer verleitete ihn, im Devonkalk zu suchen. Wahrscheinlich kannte er damals das Wort Geschiebe noch nicht. Sein zweites Standbein ist die Ornithologie. In seiner Wedeler Zeit hielt er nach Vögeln Ausschau mit dem Fernglas. Für Watvögel hatte der Naturschutzbund Deutschland (Nabu) elbnah ein kleines Paradies geschaffen und hier ließen sich die Vögel gut von der Beobachtungshütte aus beim Brüten beobachten. Auch heute noch achtet er auf die kleineren Lebewesen und so bekomme ich ab und an Fotos mit namentlich bezeichneten Garten-Insekten per mail.

Geschiebesammeln

Beim Besuch der jährlichen Hamburger Mineralienmesse ist Gerhard mit der Geschiebekunde in Kontakt gekommen und seit dieser Zeit, 1992, sammelt er Geschiebe und ihre Fossilien.

Eigentlich hatte er in seiner Wedeler Zeit nur ein Sammelgebiet: Das Schulauer Ufer. Genauer gesagt die Grundmoränenplatte unter der Elbufer-Böschung mit ihrem leider überbauten berühmten Interglazialaufschluss.

Hier fuhr er regelmäßig hin, unweit seiner Wohnung mit einem VW-Bus, dem Bully, der ihm beim Reisen lieb und teuer geworden war. Das Schulauer Ufer bei Wedel liegt schon deutlich im Gezeitenbereich der Nordsee und der Gezeitenkalender war ein fester Bestandteil in Gerhards Lebensrhythmus. Nur bei Ebbe und vielleicht eine Stunde war der tidale Elbboden betretbar, eine kleine Fläche die zu dem im Lauf der Jahre erkennbar kleiner wurde – eine Folge der andauernden Elbvertiefung.



Abb. 1: Gerhard Schöne.

Bibliograph, Rezensent und Autor geologisch-geschiebekundlicher Themen

Für seine Leistungen ist Gerhard anno 2018 die Kurt-Hucke-Medaille der GfG überreicht worden. Da war er schon 26 Jahre Mitglied der Gesellschaft. Was hat er in dieser Zeit gemacht?

Eine alte Idee ist das systematische Dokumentieren geschiebekundlicher Schriften. Sie geht auf den frankfurter (Frkf. an der Oder) Oberschullehrer Hugo Roedel (1858–1940) zurück, der 1913 eine erste „Literaturzusammenstellung“ anfertigte. Das Interesse für Geschiebe muss auf einen seiner Schüler abgefärbt haben, denn Fritz Kaerlein (1904-1994) führte die Arbeit von Roedel in mehreren Ergänzungen (1969-1990) fort, weswegen heute von der Kaerlein-Bibliographie die Rede ist. Ganz korrekt ist das nicht, denn so wie Kaerlein in Westdeutschland hat Alfred Oskar Ludwig (1927, Ehren-MG der GfG) – in etwa zeitgleich - im östlichen Deutschland an einer Geschiebe-Bibliographie gearbeitet, so dass man auch von der Kaerlein-Ludwig-Bibliographie sprechen könnte – wenn da nicht Gerhard Schöne wäre, denn der hat beide Bibliographien zusammengeführt, das Ganze digitalisiert und erheblich erweitert, mit etwas Einflussnahme durch Verf. dieser Widmung.

Gerhard arbeitet mittlerweile nicht mehr an der Kaerlein-Bibliographie und dennoch wird sie fortgeführt mit aktuell 66.000 Zitationen auf über 8.000 Seiten.

Gerhard ist also seit den Nuller Jahren jede Woche in das Geologische Institut (Geomatikum) der Universität Hamburg gefahren und hat dort im Raum 115 der GfG gearbeitet, in unserer Bibliothek aber auch an der Schriftenerfassung. Dort und von zu Hause hat er viele Kontakte geknüpft. Ihm gelang es, viele Menschen für seine Sache zu gewinnen, wodurch weitere Zitationen hinzukamen. Auf jeden Fall muss man den Paläontologen Roger Schallreuter (1937-2013) nennen, der ihn stark gefördert hat. Bei den Menschen in engerem Kontakt habe ich Dr. Zdeněk Gába, CR (1939, Ehren-MG der GfG) und Frau Prof. Maria Górska-Zabielska, heute Kielce in PL. in Erinnerung. Besonders zu den Hamburger Mitgliedern der GfG pflegt er bis heute gute Beziehungen. In dieser Zeit habe ich ihn regelmäßig in Hamburg getroffen und schätzen gelernt, wodurch eine enge Beziehung zu Stande kam, die man wohl Freundschaft nennen kann.

Gerhards Ergänzungen zur Bibliographie wurden in mehreren Ausgaben gedruckt bis ausschließlich auf CD-ROM umgestellt wurde (über die 3,5 Zoll-Diskette wollen wir nicht reden). Mittlerweile ist auch das Zeitalter der Silberscheiben fast vorbei. Heute erfolgt der Versand über das Internet. Einige Bibliotheken in Deutschland verfügen über die Kaerlein-Bibliographie. Die der GfG nahestehende Deutsche Quartärvereinigung (DEUQUA) hat den Wert der Bibliographie erkannt und hält sie in ihrer Bibliothek in Halle a. d. S. vor.

Gerne hat Gerhard rezensiert. Vor allem wenn es um die „Klimaerwärmung“ oder „Erderwärmung“ ging. Auf der Grundlage seiner physikalischen Ausbildung hat er dann auf Unsauberkeiten in der Argumentation eines ideologisch aufgeladenen Themas hingewiesen.

Über 90 kleinere Schriften hat Gerhard geschrieben oder sich daran beteiligt (Tab. 1). Sie sind in der Kaerlein-Bibliographie erfasst (www.geschiebekunde.de).

Tab. 1: Aufgliederung der Schriften von Gerhard Schöne.

Thema	n
Geschiebebibliographie	34
Geschiebekunde (Geschiebe + Findlinge)	30
Biographisches	9
Geschichte der Geschiebekunde	6
Rezensionen	5
Veranstaltungsberichte	4
Sonstiges	3
Herausgeberschaft	2

Gute Beziehungen pflegte Gerhard zum *Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften* indem er dort geohistorische Zitationen zum Druck ablieferte. Aber auch mit dem *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* arbeitete er bibliographisch zusammen.

Werner A. Bartholomäus im Sommer 2022

Erstnachweise von Dekapoden aus der Lillebælt-Formation (Eozän) aus Geschieben Schleswig-Holsteins von der Steilküste am Weißenhäuser Strand

New finds of Decapods from glacial erratics of the Lillebælt-Formation (Eocene) from Schleswig-Holstein (Weißenhäuser Strand)

Jan DEPPERMANN*

Abstract: New finds of Decapods from the cliff at Weißenhäuser Beach proves for the first time a fauna of Decapods of the early to middle Eocene Lillebælt-Formation in glacial erratics at Schleswig-Holstein.

Keywords: Geschiebe, Tertiär, Eozän, Lillebælt-Formation, Fehmarn-Formation, Decapods, Weißenhäuser Beach, Schleswig-Holstein.

Zusammenfassung: Neue Dekapodenfunde von der Steilküste des Weißenhäuser Strandes belegen erstmals eine Dekapodenfauna der unter- bis mitteleozänen Lillebælt-Formation im Geschiebe Schleswig-Holsteins.

Schlüsselwörter: Geschiebe, Tertiär, Eozän, Lillebælt-Formation, Fehmarn-Formation, Decapoden, Weißenhäuser Strand, Schleswig-Holstein.

Einleitung

Aufschlüsse der Lillebælt-Formation sind aus Dänemark im Umfeld des kleinen Beltes bekannt. Als Typuslokalität gilt nicht ein bestimmter Fundort, sondern das gesamte Vorkommen am Kleinen Belt. Unter Fossilien Sammlern für Funde eozäner Faunenelemente bekannt und beliebt ist die Südostküste der Halbinsel Trelde Næs, bei Fredericia. COLLINS & JACOBSEN (2003) beschreiben aus der Lillebælt-Fm eine Dekapodenfauna mit 9 Arten. MADSEN (o.D.) nennt zusätzlich 3 weitere Dekapoden von Trelde Næs.

In Norddeutschland sind bisher keine oberflächennahen Aufschlüsse oder Geschiebe des Lillebælt-Tones bekannt geworden. Zum Verbreitungsgebiet des Tones gehören Teile Dänemarks (Abb.1), die Nordsee (genaue Dimension der Vorkommen unbekannt) (HEILMANN-CLAUSEN *et al.* 1985) und der Fehmarn-Belt (SHELDON *et al.* 2012). In Dänemark variiert die Mächtigkeit der Lillebælt-Ton Formation nach HEILMANN-CLAUSEN *et al.* (1985) zwischen 9 m (Bohrung Harre) und ca. 70 m (Bohrung LB38). Die Lillebælt-Formation korreliert stratigraphisch mit der südlich angrenzenden Heiligenhafen- und Glinde-Formation, weist aber eine deutlich andere Dekapodenfauna auf (COLLINS & JAKOBSEN 2003, POLKOWSKY 2015). Aus verschiedenen Küstenaufschlüssen glazial verfrachteter eozäner Tonschollen Schleswig-Holsteins beschrieben GAUGER (1987), GRIPP (1964), GRIPP & TUFAR (1965), GRIPP (1967), MENDE (1993) und MOTHS (1989, 1990) einzelne Dekapodenfunde. Diese entstammen zumeist der Fehmarn-Formation, einem Äquivalent des aus Südost-Großbritannien bekannten „Londontones“ des Untereozän (Ypresium). Die Dekapodenfauna des „Londontones“ (RAYNER *et al.* 2009) unterscheidet sich ebenfalls deutlich von der Lillebælt-Formation.

*Jan Deppermann, Weißdornweg 101, 23758 Oldenburg i.H., jandeppermann@arcor.de

Fundort und Fundmöglichkeiten

Das Kliff des Weißenhäuser Strandes besteht aus Schmelzwassersanden, am Klifffuß und auf der Schorre steht dunkelgrauer Geschiebemergel an, letzterer ist oft von Sand und Kies überdeckt. PRANGE (1991) gibt die Eisschubrichtung für den längeren, westlichen Steilküstenabschnitt aus NW an, für den kürzeren östlichen Steilküstenabschnitt aus NW – WNW. Der Untere Geschiebemergel stammt nach PRANGE (1991) vermutlich aus dem Pommernvorstoß des Weichsel-Hochglazials, könnte aber auch älter sein. HINSCH stellt in TOBIEN (1986) die nördliche Verbreitungsgrenze der Mitteleozänsande (Glinde-Fm) dar. Demnach befindet sich der Fundort gerade eben nördlich der Verbreitungsgrenze.

Das Geschiebespektrum der Steilküste beinhaltet viele aus Dänemark, bzw. dem angrenzenden Ostseeraum stammende Gesteine (viel Flint, Danflint, seltener Faxekalk, Bryozoenkalk, Lellinge-Grünsand, Kerteminde-Mergel bzw. Geschiebe von Gundstrup und sehr selten Tuffite, bzw. Zementsteine des Moler), so dass das Exarationsgebiet dort anzunehmen ist.

Bei einem Strandbesuch unter günstigen Aufschlussbedingungen (vorwiegend im Winterhalbjahr, nach extremem Hochwasser oder bei extremem Niedrigwasser) fällt sofort die relative Häufigkeit eozäner Sphaerosiderite (Toneisensteinkonkretionen), Phosphorite, Pyrite und Faserkalk auf. Die Gesteine werden offensichtlich aus dem unteren Geschiebemergel vom Meer ausgewaschen. Sie entstammen ursprünglich plastischen eozänen Tonen. Eindeutig erkennbare Tonschollen wurden bisher nicht festgestellt, mitunter sind graugrüne Tonschlieren im Unteren Geschiebemergel erkennbar. Sämtliche Dekapodenfunde wurden in kleinen Phosphoritknollen gemacht. Diese sind verhältnismäßig selten und können aufgrund ihrer geringen Größe leicht im Strandkies übersehen werden. Am dänischen Fundort Trelde Næs verraten die Phosphoritknollen ihren Inhalt häufig bereits durch herausragende Scheren- und Panzerteile, die vom Meer abgerollt und zum Teil aufgelöst werden, so dass sogar Hohlformen entstehen können. Die Dekapoden können aber auch komplett von Phosphorit umgeschlossen sein, so dass runde, trapezförmige oder ovale Konkretionen immer an einem geeigneten Ort (der den Verlust absplitternder Teile ausschließt) aufgeschlagen werden sollten.

Neben den genannten Eozängeschieben finden sich selten auch isolierte Eozän-Fossilien wie z.B. Haizähne und Fischwirbel, die sich bisher aber keiner konkreten Formation zuordnen ließen.

Paläogeographie, Paläobathymetrie, Paläoklimatologie und Faunenelemente

Obwohl im späten Ypresium ein globaler Abfall des Meeresspiegels erfolgte, war der Meeresspiegel aufgrund der eisfreien Pole jedoch trotzdem noch relativ hoch (CARLSEN & CUNY 2014; HEILMANN-CLAUSEN & SURLYK 2006).

Während des Untereozäns / Ypresium war das Nordseebecken über eine offene Verbindung zum „Ärmelkanal“ mit dem Pariser Becken verbunden. Im späten Ypresium bis in das frühe Lutetium wurde durch Hebung der Artois-Antiklinale im „Ärmelkanal“ das Nordseebecken vom Pariser Becken abgeschnürt (HEILMANN-CLAUSEN & SURLYK 2006). Dadurch wurde der Zufluss wärmerer Meeresströmungen blockiert, zu den kühleren Meeren im Norden blieb das Nordseebecken jedoch offen (GRAVESEN 2020). Die Kalkarmut der Ablagerungen dürfte mit der relativ niedrigen Wassertemperatur in Zusammenhang stehen (GRAVESEN 2020). Das präkambrische Ringköbing-Fünen-Hoch teilte als Untiefe das Nordseebecken in das Norwegisch-Dänische Becken und das Nordwestdeutsche Becken (CARLSEN & CUNY 2014, HEILMANN-CLAUSEN & SURLYK 2006). Trelde Næs befand sich an der Nordseite dieser Struktur, in ca. 300 km Entfernung zur nächstgelegenen Küste am Fennoskandinavischen Schild (CARLSEN & CUNY 2014, THOMSEN et al. 2012).

Aufgrund der hochliegenden Struktur könnte das Meer dort flacher gewesen sein, als in den umgebenden Bereichen des Nordseebeckens (CARLSEN & CUNY 2014). Anhand der Molluskenfauna nehmen SCHNETLER & HEILMANN-CLAUSEN (2011) eine Meerestiefe von 100 – 300 m an. CARLSEN & CUNY (2014) vermuten aufgrund der Elasmobranchierfauna eine Meerestiefe von 100 – 350 m. CLAUSEN & SURLYK (2006) geben die anzunehmende Wassertiefe mit 500 – 1000 m an.



Abb. 1: Karte mit Aufschlüssen, bzw. Fundorten der Lillebælt-Fm nach BONDE et al. (2008), HEILMANN-CLAUSEN et al. (1985) und vorliegender Publikation in Dänemark und Norddeutschland, Schleswig-Holstein: 1) Trelde Næs, 2) Weissenhäuser Strand, 3) Rølje Klint, 4) Albækhoved, 5) Røsnæs, 6) Ølst, Hinge, 7) Vosnæs Pynt, 8) Livø.



Abb. 2: Der Fundort Steilküste Weissenhäuser Strand, Blickrichtung Sehlendorf, Winter 2020/21.

SERIE		INTERNATIONALE STUFENGLIEDERUNG	FORMATIONEN SCHLESWIG-HOLSTEIN			FORMATIONEN DÄNEMARK				
EOZÄN	SPÄTES OBER-	33,9 Ma PRIABONIUM	SØVIND-FORMATION			SØVIND MERGEL FORMATION				
		38 Ma BARTONIUM								
	MITTLERES MITTEL-	38 Ma LUTETIUM					GLINDE-FORMATION	HEILIGENHAFEN-FORMATION	LILLEBÆLT-FORMATION	LILLEBÆLT TON FORMATION
		41,3 Ma 41,3 Ma								
	FRÜHES UNTER-	47,8 Ma YPRESIUM	FEHMARN-FM			ROSNÆS TON FORMATION				
		47,8 Ma	LAMSTEDT- FM			FUR-FM				
		56 Ma				ØLST-FM				

Abb. 3: Stratigraphische Einheiten des Eozäns in Schleswig-Holstein (Norddeutschland) und Dänemark, basierend auf STD 2016 und HEILMANN-CLAUSEN et al. (1985), stark vereinfachte Übersicht.

		LITHOLOGISCHE EINHEITEN	LITHOLOGIE	
LUTETIUM	LILLEBÆLT TON - FORMATION	L 6	GRAU-GRÜNER TON, KALKFREI	
		L 5	GRÜNGRAUER TON, KALKARM MIT PHOSPHORIT-KONKRETIONEN	
		L 4	GRÜNLICHER TON MIT BRAUNEN LAGEN IM OBEREN BEREICH., KALKFREI, BASAL KONKRETIENSFÜHREND	
		L 3	RÖTLICH BRAUNER TON, KALKFREI MIT ASCHELAGE, KONKRETIENSFÜHREND AN DER BASIS	
		YPRESIUM	L 2	GRAU-GRÜNER TON, KALKHALTIG MIT ASCHELAGEN, SCHWARZE TONSCHICHTEN ENTHALTEN HAIZÄHNE U. ORGANISCHES MATERIAL
			L 1	ROTBRAUNER TON (NICHT IN TRELDE NÆS AUFGESCHLOSSEN)

Abb. 4: Der Lillebælt-Ton wird nach HEILMANN-CLAUSEN et al. (1985) in 6 lithologische Einheiten (L1 – L6) unterteilt. Am bekannten dänischen Fundort Trelde Næs sind lediglich L2 – L6 aufgeschlossen.

Für das äquivalente Heiligenhafener Kieselgestein aus Norddeutschland werden deutlich geringere Meerestiefen angenommen: die von HESEMANN (2020) untersuchte Foraminiferenfauna aus Geschiebefunden indiziert Wassertiefen von lediglich 50 – 80 m.

Der Lillebælt-Ton enthält nach CLAUSEN & SURLYK (2006) die einzig bekannte benthische Tiefwasserfauna aus dem Eozän Nordeuropas, darunter befinden sich Dekapoden (COLLINS & JACOBSEN 2003; MADSEN o.D.), Mollusken (SCHNETLER & HEILMANN-CLAUSEN 2011), Stomatopoden und Echinodermen (BONDE et al. 2008). Die Spurenfossilien wurden von NIELSEN *et al.* (2015) beschrieben. Unter den Elasmobranchiern (CARLSEN & CUNY 2014) finden sich sowohl demersal als auch pelagisch lebende Arten. Ferner fanden sich Osteichthyes (BONDE et al. 2008; SCHWARZHANS 2007) und Chelonidae (MADSEN o.D.). Auch seltene Nachweise von Aves (BONDE et al. 2008; MADSEN o.D.) wurden gefunden.

Während der Sedimentation des Lillebælt-Tones veränderte sich das tropische zu einem subtropischen Klima (CLAUSEN & SURLYK, 2006). Oberhalb des Lillebælt-Tones setzte sich am Ende des Mittleren Eozäns der kalkhaltige Søvind-Mergel ab. Im Verlauf des Mittleren Eozäns entstand im Südosten durch Transgression eine Verbindung über Polen zu den wärmeren Meeren, des Dnepr-Don-Beckens, bzw. zur Tethys (SCHULZ 2003). Diese Meeresverbindung ermöglichte die Einwanderung von Nummuliten, die in Norddeutschland aus Geschieben des Nummulitengesteins bekannt sind.

Die Dekapodenfunde

1) 2012 erfolgte der erste Fund einer *Fredericia barsoei* (COLLINS & JACOBSEN, 2003), (Abb.5), bis heute wurden durch den Autor 16 weitere Nachweise gefunden. Es dürfte sich um die häufigste Krabbenart der Lillebælt-Formation handeln.

2) 2014 erfolgte der erste Fund der stark skulptierten *Basinotopus tricornis* (COLLINS & JACOBSEN, 2003), (Abb.6) von der Steilküste am Weißenhäuser Strand. 2021 folgte ein weiteres Exemplar.

3) Ein einzelner Fund einer fragmentarisch erhaltenen Schere weist *Ctenocheles* sp. nach (Abb.7). Aus der Lillebælt-Formation ist *Ctenocheles anderseni* (COLLINS & JACOBSEN, 2003) bekannt. Fossil werden i.d.R. nur die Scheren des Krebses überliefert. Die grazil wirkenden Scherenfinger sind deutlich länger als der Handballen und sehr schmal.

4) 2020 gelang der Fund eines Carapaxes von *Panopeus bessmanni* (COLLINS & JACOBSEN, 2003), (Abb.8). Die Art ist auch am dänischen Fundort Trelde Næs etwas seltener zu finden.

Weiterhin liegen Dekapodenfunde vor, die offensichtlich nicht der Lillebælt-Fm, sondern der untereozänen Fehmarn-Fm („Londonton“, „Tarras“) zu entstammen scheinen. Beide Faunen sind unterschiedlich, eine Vergesellschaftung ist bisher nicht bekannt. Es handelt sich um einen zwar stark abgerollten Carapax, der sich aufgrund seiner Morphologie jedoch trotzdem noch der im hiesigen Untereozän dominierenden *Zanthopsis leachi* (DESMAREST, 1822) zuordnen lassen dürfte. Weiterhin ist ein Exemplar von *Glyphithyreus wetherelli* (BELL, 1858) belegt. Aus dem unteroligozänem Rupel- / bzw. Septarienton liegt eine Phosphoritknolle mit *Coeloma rupeliense* STAINIER, 1887 vor. Die letztgenannten Funde haben erhaltungsbedingt eher Belegstückcharakter. Die Arten sind bereits von anderen Geschiebefundorten bekannt und werden deshalb hier nicht abgebildet.

Aus den bisherigen Funden ergibt sich die Hoffnung, zukünftig weitere Vertreter der Dekapodenfauna aus der Lillebælt-Fm im Geschiebe Schleswig-Holsteins nachweisen zu können.



Abb. 5: *Fredericia barsoei* (COLLINS & JACOBSEN, 2003), Carapaxgröße: ca. 22 x 19 mm, Phosphoritkonkretion aus der Lillebælt-Formation, Geschiebe von der Steilküste am Weißenhäuser Strand, Ostholstein 2016, Foto & Slg. Deppermann.



Abb. 6: *Basinotopus tricornis* (COLLINS & JACOBSEN, 2003), Carapaxgröße: ca. 19 x 19 mm, Phosphoritkonkretion aus der Lillebælt-Formation, Geschiebe von der Steilküste am Weißenhäuser Strand, Ostholstein 2014, Foto & Slg. Deppermann.



Abb. 7: Scherenhand (Propodus) von *Ctenocheles* sp., der bewegliche Finger (Dactylus) fehlt, der unbewegliche Scherenfinger (Index) ist abgebrochen. Scherenhandgröße: 8 x 17 mm, Phosphoritkonkretion aus der Lillebælt-Formation, Geschiebe von der Steilküste am Weißenhäuser Strand, Ostholstein, Foto & Slg. Deppermann.

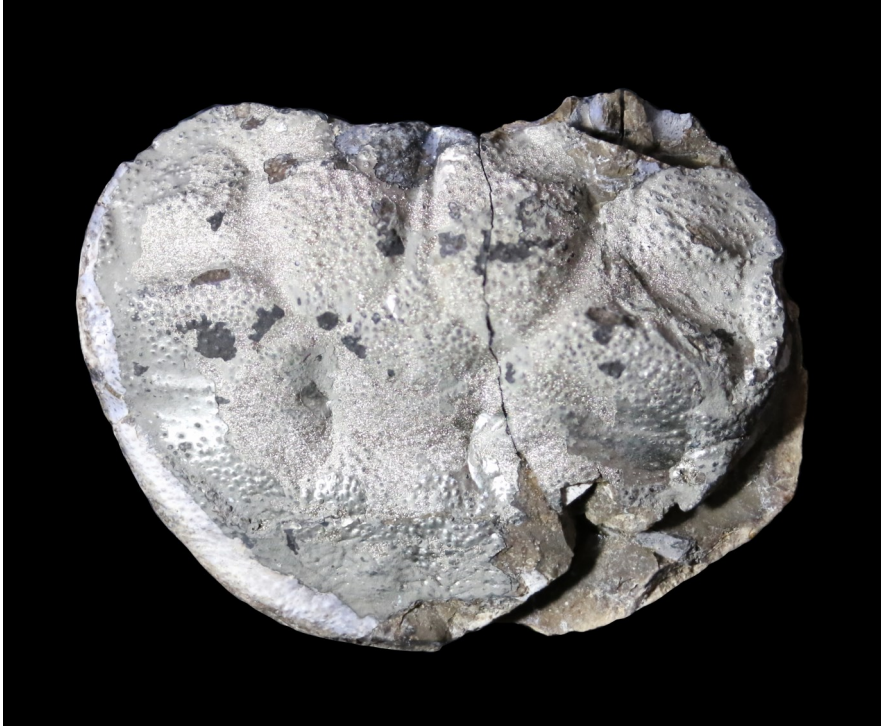


Abb. 8: *Panopeus bessmanni* (COLLINS & JACOBSEN, 2003), Carapaxgröße: 20 x 26 mm, der schwarze Panzer ist mit Pyrit überzogen, Phosphoritkonkretion aus der Lillebælt-Formation, Gesschiebe von der Steilküste am Weißenhäuser Strand, Ostholstein, Winter 2020, Foto & Slg. Deppermann.

Neben den o.a. Arten wurden nach COLLINS & JACOBSEN (2003) folgende weitere Arten bereits aus der Lillebælt-Fm von Trelde Næs, Dänemark nachgewiesen:

- *Pagurus langei*
- *Laeviranina trelde-naesensis*
- *Goniochele madseni*
- *Falsiportunites longispinosus*
- *Glyphithyreus bituberculatus*

Anmerkung: Die aus der Lillebælt-Formation von Trelde Næs / DK bekannte Art *Glyphithyreus bituberculatus* (COLLINS & JACOBSEN, 2003) wird seit der Revision der Gattung *Glyphithyreus* durch KARASAWA & SCHWEITZER (2004) der Gattung *Titanocarcinus* MILNE EDWARDS, 1864 zugeordnet. Die aktuell gültige Bezeichnung lautet: *Titanocarcinus bituberculatus* (COLLINS & JACOBSEN, 2003).

Nach MADSEN (o.D.) zusätzlich:

- *Hoploparia gammaroides* McCoy 1849,
- Astacidea gen. et sp. indet. (unbestimmter Decapode der Teilordnung Großkrebse)
- Caridea gen. et sp. indet. (unbestimmter Decapode der Teilordnung Garnelen).

Falsiportunites longispinosus und *Titanocarcinus bituberculatus* sind nach COLLINS & JACOBSEN (2003) nicht allzu selten in der Lillebælt-Fm, so dass berechtigte Hoffnung besteht, zumindest diese beiden Arten zukünftig vom Weißenhäuser Strand belegen zu können!

Literatur

- BONDE N, ANDERSEN S, HALD N & JAKOBSEN, SL 2008: Danekræ – Danmarks bedste fossiler: 1-225, 600 Abb., Gyldendal, Kopenhagen.
- CARLSEN AW & CUNY G 2014: A study of the sharks and rays from the Lillebælt Clay (Early–Middle Eocene) of Denmark, and their palaeoecology. - Bulletin of the Geological Society of Denmark **62**: 39-88, 8 Abb., 1 Tab., 20 Taf., [<http://2dggf.dk/xpdf/bull62-39-88.pdf>].
- COLLINS JSH & JAKOBSEN SL 2003: New crabs (Crustacea, Decapoda) from the Eocene (Ypresian/Lutetian) Lillebælt Clay Formation of Jutland, Denmark. - Bulletin of the Mizunami Fossil Museum **30**: 63-96, 8 Abb., 8 Taf.

- GAUGER C 1987: Fundbericht. - Der Geschiebesammler **20** (4): 151-154, 3 Abb., Hamburg.
- GRAVESEN P 2020: Fossilien Nordwesteuropas: 1-648, Gyldendal, Kopenhagen.
- GRIPP K 1964: Erdgeschichte von Schleswig-Holstein: 1-411, 57 Taf., 2 Kart., Karl-Wachholtz-Verlag, Neumünster.
- GRIPP K 1967: Dekapode Krebse tertiären Alters aus Schleswig-Holstein. - Meyniana **17**: 1-3, 1 Abb., 1 Taf., Kiel.
- GRIPP K & TUFAR W 1965: Pyrit-Fossilien aus dem Unter-Eozän von Johannistal bei Heiligenhafen (Ost-Holstein). - Sonderdruck aus Meyniana **15**: 29-40, 4 Taf., Kiel.
- HEILMANN-CLAUSEN C & SURLYK F 2006: Korallrevoglerhav. [In: SAND-JENSEN K & LARSEN G (Hrsg.) Naturen i Danmark, Geologien, **2.** edn. Vol. Bd. 2]: 181-226, 55 Abb., Gyldendal, Kopenhagen.
- HEILMANN-CLAUSEN C, NIELSEN OB & GERSNER F 1985: Lithostratigraphy and depositional environments in the Upper Paleocene and Eocene of Denmark. - Bulletin of the geological Society Denmark **33**: 287-323, 23 Abb., Kopenhagen.
- HESEMANN M 2020: Foraminifera in the glacial erratic rock Heiligenhafener Kieselgestein of northern Germany. - Micropaleontology **66** (5): 397-418, text-figures 1-5, Tafeln 1-5, Tabellen 1-2, Micro Press, Flushing, NY, USA.
- HINSCH W 1986 Lithologie, Stratigraphie und Paläogeographie des Paläogens in Schleswig-Holstein. [In: TOBIEN H Nordwestdeutschland im Tertiär, Beiträge zur Regionalen Geologie der Erde]: 10-22, 4 Abb., Berlin (Borntraeger).
- KARASAWA H & SCHWEITZER CE 2004: Revision of the genus Glyphithyreus Reuss, 1859 (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Xanthoidea) and recognition of a new genus. - Paleontological Research **8** (3): 143-154, 1 Tab., 2 Taf. doi.org/10.2517/prpsj.8.143
- MENDE R 1993: Eine Krabbe aus dem Eozän. - Der Geschiebesammler **26** (2): 73-75, 4 Abb., Wankendorf.
- MADSEN MR (o.D.): Fundliste, Trelde Næs, LillebæltLer, abgerufen am 02.01.2021 unter <http://www.myfossils.dk/html/list.html?liste=fundlister&number=1>
- MOTHS H 1989: Krabben aus dem Eozän. - Der Geschiebesammler **23** (1): 13-28, 14 Abb., Hamburg.
- MOTHS H 1990: Krebse aus dem Eozän. - Der Geschiebesammler **23** (4):131-150, 9 Taf., Hamburg.
- NIELSEN JK, MILÅN J & MESFUN D 2015: Trace fossils from the Eocene Lillebælt clay formation, Rønæs Peninsula, Denmark. - Annales Societatis Geologorum Poloniae **85** (3): 493-505. Doi.org/10.14242/asgp.2015.020
- POLKOWSKY S 2015: Krebse und Krabben aus norddeutschen Geschieben. - Tassados **2**: 1-444, 202 Abb., 28 Fig., 128 Taf., 9 Tab., (Books on Demand) Norderstedt.
- PRANGE W 1991: Geologie der Steilufer zwischen Kieler Förde und Hohwachter Bucht. - Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein **61**: 1-18, 6 Abb., Kiel.
- RAYNER D, MITCHELL T, RAYNER M, CLOUTER F 2009: London Clay Fossils of Kent and Essex: 1-228, 1270 Ab., Medway Fossil and Mineral Society, Rochester, Kent.
- SCHNETLER KI & HEILMANN-CLAUSEN C 2011: The molluscan fauna of the Eocene Lillebælt Clay, Denmark. - Cainozoic Research **8** (1-2): 41-99, 5 Abb., 4 Tab., 7 Taf. [<http://ingemann.schnetler.dk/pdf%20files/Schnetler%20&%20Heilmann-Clausen%202011.pdf>]
- SCHULZ W 2003: Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler: 1-507, zahlr. Abb., CW Verlagsgruppe Schwerin.
- SCHWARZHANS W 2007: Otoliths from casts from the Eocene Lillebælt Clay Formation of Trelde Næs near Fredericia (Denmark), with remarks on the diet of stomatopods - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen **246** (1): 69-81, Stuttgart.
- SHELDON E, GRAVESEN P, NØHR-HANSEN H 2012: Geology of the Femern Bælt area between Denmark and Germany. - Geological survey of Denmark in: Greenlandbulletin **26**: 13-16, 4 Abb., Kopenhagen, Dänemark. doi.org/10.34194/geusb.v26.4740
- STD 2016 (Deutsche Stratigraphische Kommission, Hrsg.; Redaktion, Koordination und Gestaltung: MENNING M & HENDRICH A 2016: Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2016. – Potsdam (GeoForschungsZentrum). 1) Tafel plan 100x141 cm, (2) gefaltet A4.
- THOMSEN E, ABRAHAMSEN N, HEILMANN-CLAUSEN C, KING C & NIELSEN OB 2012: Middle Eocene to earliest Oligocene development in the eastern North Sea Basin: Biostratigraphy, magnetostratigraphy and palaeoenvironment of the Kyssing-4 borehole, Denmark. - Palaeogeography, Plaeoclimatology, Palaeoecology, Vol. 350 – 352: 212-235. doi.org/10.1016/j.palaeo.2012.06.034

Anmerkungen zum Gestein des Jahres 2022: Gips- und Anhydritstein

Alabaster, eine häufig in Kunstwerken Norddeutschlands verwendete Varietät des Gipses, die ihre Entstehungsursache u.a. auch in der Eiszeit hat.

Arnold Fuchs*

Gestein des Jahres: Gips- und Anhydritstein

Das „Gestein des Jahres“ wird seit 2007 von einem Fachkuratorium unter Federführung des Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e.V. (BDG) ausgewählt. Mit der Nominierung von Gips- und Anhydritstein für das Jahr 2022 sollen diese einer breiten Öffentlichkeit nahegebracht werden (KURATORIUM 2021).

Gips ist allgegenwärtig als Baustoff mit hervorragenden Eigenschaften. Gips ist bekannt durch Spachtelmassen und Gipskartonplatten und kommt in Farben, Papier, Kunststoffen, Düngemitteln und sogar in Lebensmitteln vor. Auch in der Medizin ist Gips bekannt, z.B. beim Eingipsen einer Fraktur. In den Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) von Kohlekraftwerken entsteht etwa die Hälfte des in Deutschland wirtschaftlich benötigten Gipses. Gips ist also ein Allerweltmineral mit vielseitigen Eigenschaften und Anwendungen.

Dabei sind Gips ($\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$) und Anhydrit (CaSO_4) streng genommen keine Gesteine, sondern Minerale. Gips enthält Kristallwasser, wohingegen Anhydrit die kristallwasserfreie Ausbildung ist; im griechischen bedeutet anhydros „ohne Wasser“. Gips entsteht durch Ausfällung in tropischen Flachmeeren. Durch die zunehmende Überdeckung und den dadurch entstehenden Druck kommt es zur Entwässerung und der Bildung von Anhydritstein.

Alabaster

Der Alabaster (lateinisch Alabastrum) ist eine mikrokristalline Varietät von Gips, die sich durch große Reinheit und gleichmäßige Körnung auszeichnet. Für den Ursprung oder die Herleitung des Worts wird vermutet, dass der Begriff Alabaster auf die oberägyptische Stadt Alabastron Polis zurückgeht, in deren Nähe die großen Alabastersteinbrüche von Hatnub liegen.

Alabaster lässt sich leicht mit Werkzeug bearbeiten und schnitzen. Daher wird Alabaster oft von Künstlern zur Herstellung von Skulpturen verwendet. Alabaster besitzt nur eine geringere Wetterfestigkeit, das heißt, er würde sich witterungsbedingt schnell zersetzen. Alabaster wird daher in der Bildhauerei ausschließlich für Innenraumobjekte genutzt. Seine Farbe kann je nach Fundort weiß, hellgelb, rötlich, braun oder grau sein. Sehr markante Gefügebilder können durch Fremdeinlagerungen, wie tonig-bituminöse Bestandteile oder Karbonate entstehen.

Alabaster-Vorkommen in Deutschland und Europa

In Deutschland wurde Alabaster vom Mittelalter bis in die Neuzeit wechselnd und meist zeitlich begrenzt an verschiedenen Stellen abgebaut, z.B. Thüringen (Ruhla, Kittelsthal), Harz (Heldburg, Nordhausen), Fulda-Werra-Tal, Steigerwald (Iphofen), Hohenlohe, bei Koblenz. Bedeutende europäische Vorkommen fanden sich in Burgund, Lothringen, in der Toscana (Volterra) und in Mittelengland ab dem späten Mittelalter (Derbyshire, Staffordshire, Challaston).

*Dr. Arnold Fuchs, Fischerweg 64, 18273 Güstrow, arnold.fuchs@t-online.de

Während der englische Alabaster schichtig – tafelig ausgebildet ist, kommt der Alabaster von Volterra zumeist in kopfgroßen und knollenförmigen Formen vor. Die größten Schichtmächtigkeiten des englischen Alabasters liegen bei ½ Meter.

Der Alabaster wurde in großen Tafeln gebrochen und konnte, in kleinere Platten geteilt, leicht auch über weite Wege transportiert werden. Der Export erfolgte im Mittelalter in großem Stile von England auf den europäischen Kontinent und war durch englische Exporteure und durch niederländische Vermittler weitgehend monopolisiert (WUSTRACK 1982).

Alabaster wurde somit zwar nicht als Geschiebe durch das Inlandeis nach Norddeutschland gebracht, sondern wurde durch eine hoch entwickelte Handelslogistik hierher transportiert. Diese Aktivitäten sind als mittelalterliches „Alabaster-Fieber“ bekannt und es finden sich zahlreiche mittelalterliche Alabaster-Kunstwerke, Skulpturen, Reliefs und Epitaphien in Schlössern, Kirchen und Museen Norddeutschlands (Lübecker Dom, Schlosskirche Schwerin, Hauptkirche St. Jakobi Hamburg, Heilgeistkirche Stralsund, St. Nicolaikirche Wöhrden u.v.m).

Auch in die kleine Residenzstadt Güstrow in Mecklenburg gelangten diese Kunstwerke im 16. Jahrhundert. Hier kann heute einer der umfangreichsten Bestände dieser Alabasterkunst bewundert werden (NEUMANN 2009).



Abb. 1: Ulrich-Epitaph im Güstrower Dom nach der Restaurierung 2012, lebensgroße Figur und Wappen aus Alabaster (Foto: A. Fuchs 2012).

Die Epitaphien im Güstrower Dom zählen zu den größten, heute noch in ihrer ursprünglichen Gestaltung erhaltenen Wandbildwerken der Renaissance aus Naturstein (Abb. 1).

Für die lebensgroßen Skulpturen der fürstlichen Familie wurde Alabaster aus England (Chellaston) verarbeitet, wie historische, petrographische und isotopechemische Untersuchungen belegen konnten (FUCHS et al. 2015; BOETTCHER et al. 2017).

Entstehungsgeschichte des Alabasters von England (Chellaston), u.a. kalte Hydrierung von Anhydrit zu Alabaster während der Eiszeit

Die Genese des Alabasters von Chellaston begann während der Trias (Keuper, ca. 200 Mio. Jahre). In oftmals abgeschnürten, flachen Buchten wurde durch Verdunstung des Wassers hochsalinärer originärer Gips ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) abgelagert.

Nach der Gipsbildung erfolgte im Laufe der weiteren Erdgeschichte eine Konversion von Gips zu Anhydrit (CaSO_4) durch steigenden Druck und Temperatur infolge von zunehmender Versenkung bei Tiefen von mehreren 100 Metern.

Diese epirogenetischen Vorgänge der Erdkrustenabsenkung kehrten sich im Laufe der Erdgeschichte zu einer weitspannigen Hebung dieser englischen Trias-Ablagerungen um. Somit gelangten die Schichten während der Eiszeit wieder in die Nähe der Oberfläche, womit eine Re-Konversion von Anhydrit zu Gips erfolgte. Die Re-Konversion von Anhydrit zu Gips ist bereits bei Verringerung der Überdeckung auf ca. 100 m sowie ausreichend vorhandenem Wasser bei der Tiefenverwitterung möglich (FIRMAN 1984). Dieser Vorgang führte im Gebiet von Chellaston aber nicht nur zur Bildung des normalen Gipses, sondern auch zur Bildung von Alabaster. Bedingung war eine kalte Hydrierung des Anhydrits zu Alabaster. Diese Voraussetzungen waren hier im Quartär (Eiszeit) gegeben mit Lagerung in geringen Tiefen und in einer periglazialen Umgebung am Rande des abschmelzenden Eisschildes.

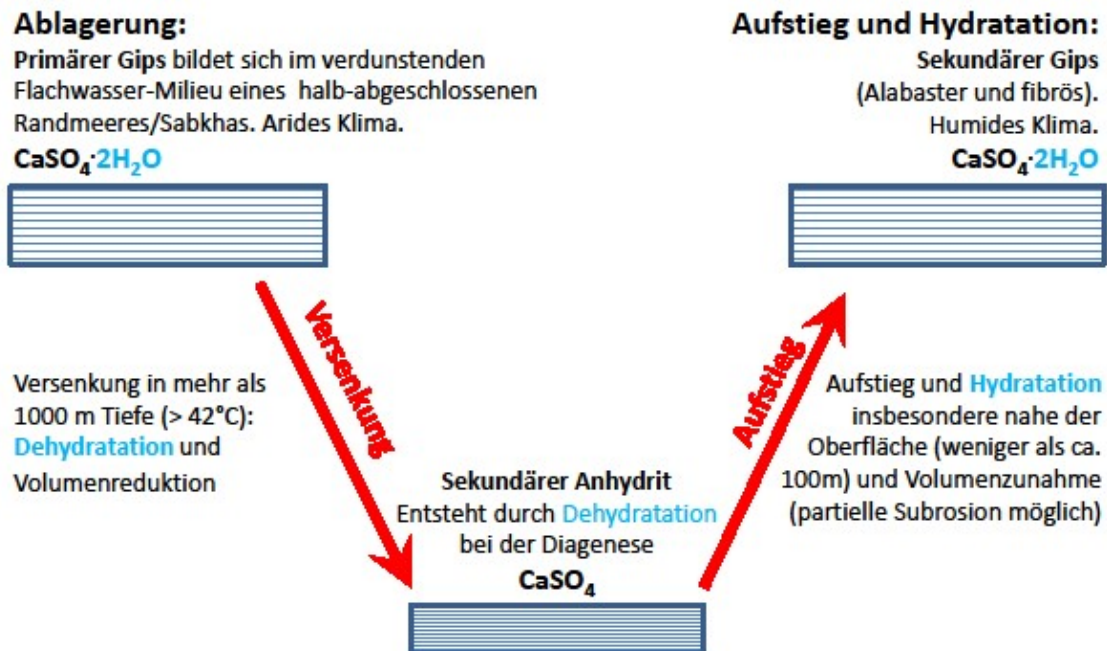


Abb. 2: Genesemodell der Alabasterbildung in Chellaston (England), modifiziert nach MOSSUP & SHEARMANN 1973.

Diese beiden tiefenabhängigen Prozesse von Konversion und Re-Konversion variieren lokal sehr stark in Abhängigkeit vom geothermalen Gradienten, der Verfügbarkeit von Grundwasser sowie der Geochemie (Abb. 2).

Heute befindet sich Anhydrit in der Umgebung von Chellaston daher in größeren Tiefen. An der Oberfläche gab es Gips und in besonders seltener Ausformung eben Alabaster, welcher hier nicht nur in Linsen, sondern oft in sehr großen Blöcken mit Durchmessern von einigen Metern und Gewichten von mehreren Tonnen vorkam. Heute sind die Steinbrüche von Chellaston erschöpft, zu Naturschutzgebieten erklärt und von Vegetation überwuchert (YOUNG 1990; MALPASS & KEETLEY 2013).

Literatur

- BÖTTCHER ME, FUCHS A, GEHRE M, KREMPLER M & COOPER AH 2017 Stable isotopes back-track the origin of alabaster from the ‚Ulrich Epitaph‘, Güstrow, Germany. Geophysical Research Abstracts **19**, EGU2017-2334-3, Wien.
- FIRMAN RJ 1984 A geological approach to the history of English alabaster. Mercian Geologist, **9** (3), 161 – 178, Nottingham.
- FUCHS A, COOPER AH, GANS I, KREMPLER M & MALPASS M 2015 Zur Herkunft des Alabasters des Epitaphs von Herzog Ulrich im Güstrower Dom. Schwierigkeiten einer Provenienzbestimmung. – 79. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Geologen, Schriftenreihe **LUNG 1/2015**, 45 – 47, Güstrow.
- KURATORIUM 2021 Gestein des Jahres 2022 sind Gips- und Anhydritstein. GMIT **86**, 25-27, Bonn.
- MALPASS TL & KEETLEY G 2013 Chellaston and Medieval Alabaster. Chellaston History Group, 58 S., Chellaston.
- MOSSOP GD & SHEARMAN DJ 1973 Origin of secondary gypsum rocks. – Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy (section B Applied Earth Sciences), **82**, B147-154, London.
- NEUMANN C 2009 Die Renaissancekunst am Hofe Ulrichs zu Mecklenburg. Schleswig-Holsteinsche Schriften zur Kunstgeschichte, **15**, 611 S., Kiel.
- WUSTRACK M 1982 Die Mechelner Alabaster-Manufaktur des 16. und frühen 17. Jahrhunderts. Europ. Hochschulschriften: Reihe 28 Kunstgeschichte, **20**, 150 S., Frankfurt/M. - Bern (P.Lang)
- YOUNG J 1990 Alabaster. Chellaston History Group, 68 S., Chellaston.

In eigener Sache

Liebe GfG-Mitglieder,

nach 2 Jahren Ausfall planen wir einmal wieder unseren traditionellen Neujahrsempfang.

Wir laden Sie herzlich ein, am Freitag, d. 6. Januar 2023 ab 18.00 Uhr ins Geomatikum Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 zu kommen.

Wie in der Vergangenheit auch, bitten wir Sie, etwas zu Essen mitzubringen. Um Getränke werden wir uns wieder vom Vorstand kümmern.

Bitte beachten sie, dass diese Einladung vorbehaltlich möglicher Einschränkungen durch Corona gilt. Gegebenenfalls müssen wir die Veranstaltung dann kurzfristig absagen.

Wir hoffen jedoch, dass der Neujahrsempfang stattfinden kann und freuen uns auf Ihr Kommen.

Ulrike Mattern

Besprechung

NOFFKE N, MÁNGANO MG & BUATOIS LA 2022 Biofilm harvesters in coastal settings of the early Palaeozoic – Lethaia, DOI: 10.1111/let.12453

In der vorliegenden Arbeit von NOFFKE & al. (2022) geben die Autoren einen neuen Interpretationsansatz zur Ernährungsstrategie des unbekanntes Erzeugers der Spurengattung *Syringomorpha*.

Das unbekanntes Tier hatte mutmaßlich einen länglich-zylindrischen (wurmähnlichen) Körper und steckte meist mit dem Kopf voran in den Gangsystemen des Spreitenbaues, welche für Monate bis Jahre genutzt wurden (Wohn-Fress-Baue). Ausgehend von der Beobachtung, dass *Syringomorpha* am häufigsten (Bioturbationsindex 3-5) in einem hochenergetischen, sauerstoffreichen und wellendominierten Ablagerungsmilieu vorkommt und in den quarzitischen, mittelfeinkörnigen Sandsteinen meist monospezifische Spurenvergesellschaftungen bildet, vermutete man bisher, dass der Erzeuger ein Depositfresser sei. Weiter nahm man an, dass die Sedimente dieses Ablagerungsbereiches besonders rein, d.h. arm an organischem Material gewesen sind. Dies gilt insbesondere für kambrische Ablagerungen, da der Eintrag von pflanzlichem Material vom Festland fehlte.

Durch einen Vergleich der Spurenmorphologie, den Sedimenteigenschaften und Beobachtungen an modernen Organismen (z.B. von *Arenicola marina*) und den durch sie erzeugten Sedimentstrukturen des Inter- und flachen Subtidal, kommen NOFFKE & al. (2022) jedoch zu dem Schluss, dass sich der *Syringomorpha*-Erzeuger nicht von Detritus, sondern von Biofilmen ernährte. Demnach haben Biofilme, welche zellkerntragende (eukaryote) Mikroben und Meiofauna (Größe: > 0.04 mm und < 1 mm, nach GIÈRE 2009, z.B. Foraminiferen, Nematoden, Ostrakoden, Polychaeten) enthielten, die Sandkörner ummantelt. Diese neue Interpretation basiert auf der Beobachtung, dass heutige, vergleichbare Ablagerungsbereiche eine diverse Mikrobengemeinschaft (Bakterien, Pilze, Protozoen) enthalten und demnach nicht so nährstoffarm sind, wie bisher angenommen (WHITMAN & al. 2014).

Die Verbreitung der Biofilme wird durch frei bewegliches Porenwasser, stickstoff- und phosphatreiche Ausscheidungen der Meiofauna und die tieferreichende sauerstoffgesättigte Zone (> 10 cm) begünstigt. Demnach könnte die Anlage der blind endenden *Syringomorpha*-Spreite mit einem aus Mucus/Schleim bestehendem Lining die Entwicklung solcher Biofilme positiv beeinflusst haben. Ferner passt hierzu die Beobachtung, dass *Syringomorpha* nicht in tonig-siltigen Sedimenten mit geringer Porosität vorkommt. Hat der *Syringomorpha*-Erzeuger sein Nahrungsspektrum also aktiv, durch primitive Kultivierung von Biofilmen an seinen mucusverstärkten Gangoberflächen, erweitert? In modernen *Arenicola*-Bauen hat man nicht nur einen erhöhten Sauerstoffgehalt, sondern auch eine erhöhte Dichte von Meiofauna beobachtet, was diese Hypothese stützt. Ein weiteres Indiz für diese Interpretation sehen die Autoren in der relativ kurzen zeitlichen Verbreitung. Während andere kambrische Spurengattungen wie *Arenicolites*, *Skolithos*, *Mono-* oder *Diplocraterion* z.T. heute noch vorkommen, ist *Syringomorpha* auf das Kambrium (Stufe 2-4) begrenzt.

Als Erklärung hierfür führen NOFFKE & al. (2022) an, dass zunehmende Konkurrenz um den Platz im Sediment und der Druck durch Räuber zu groß wurde. Mit Beginn des Kambriums verlagerte sich nämlich die organismische Aktivität von der Sediment-Wasser-Grenze durch grabende Organismen mehrere 10 Zentimeter tief ins Sediment. Ein Ereignis, das kurz vor der kambrischen Explosion stattfand und als agronomische (oder Substrat-) Revolution nach SEILACHER & PFLÜGER (1994) bezeichnet wird. So wird argumentiert, dass die Ernährungsweise des *Syringomorpha*-Erzeugers, verglichen mit Suspensionsfressern und passiven Räufern vom Wegelagerer-Typ, weniger effizient war. Leider blieben in der Arbeit Erkenntnisse, die auf der Untersuchung von hunderten norddeutscher Geschiebe mit *Syringomorpha* (Abb. 1) basieren, z.B. das Vorkommen von rinnen- und röhrenförmigem Lining sowie unterschiedliche Spreitenmorphologien in Abhängigkeit zum Substrat (HOFFMANN & ENGELHARDT 2012, ENGELHARDT 2015), gänzlich unberücksichtigt.

René Hoffmann, Steffen Schneider, Gunther Grimmberger

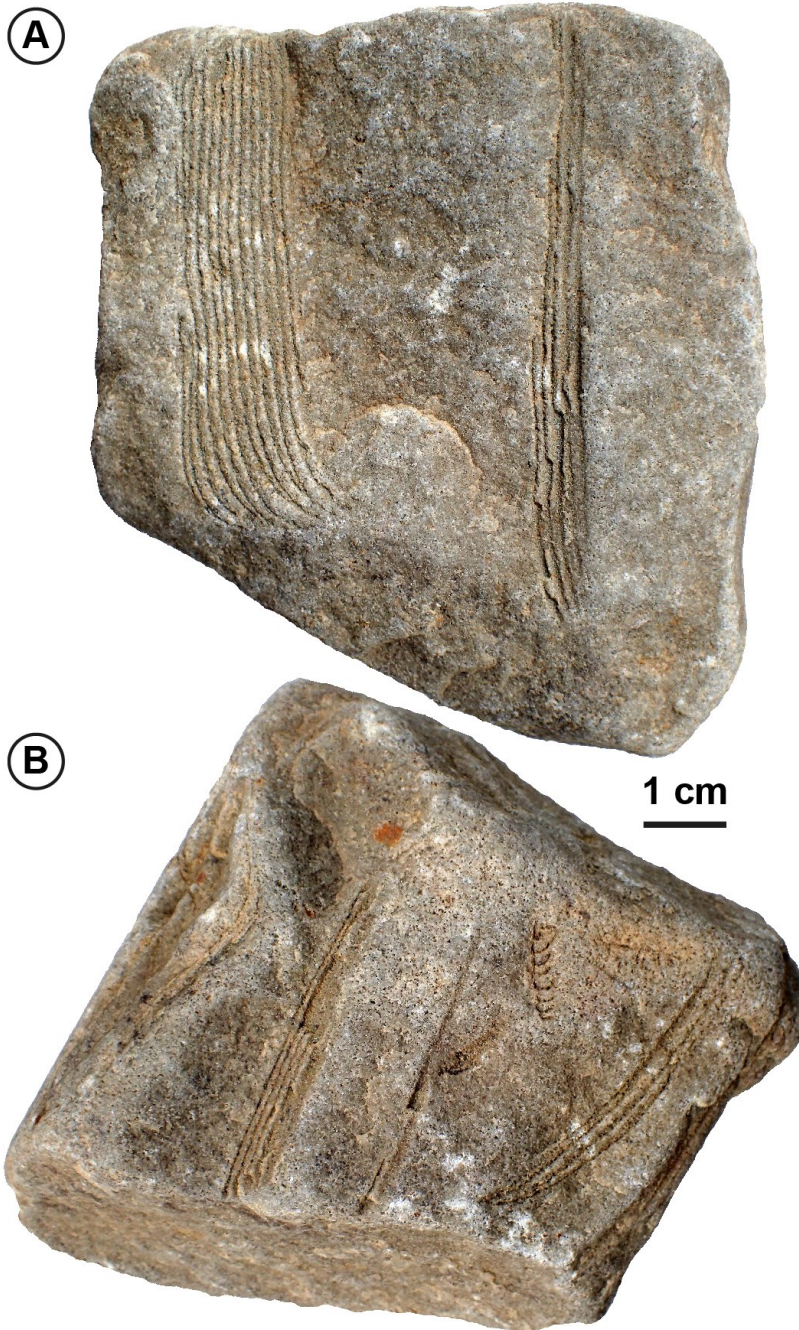


Abb. 1: *Syringomorpha nilssoni*,
Fundort: Kiesgrube Neuendorf bei
Oranienburg. Slg. Schneider.

Literatur

- GIERE O 2009 Meibenthology: 527 pp., Springer, Berlin-Heidelberg.
- ENGELHARDT G 2015 Zur unterkambrischen Ichnogattung *Syringomorpha* anhand norddeutscher Geschiebefunde II – Archiv für Geschiebekunde **7** (4): 227-259, 9 Taf., 5 Abb., Hamburg/Greifswald.
- ENGELHARDT G & HOFFMANN R 2012 Zur unterkambrischen Ichnogattung *Syringomorpha* anhand norddeutscher Geschiebe I – Archiv für Geschiebekunde **6** (5): 281-324, 9 Taf., 5 Abb., Hamburg/Greifswald.
- SEILACHER A & PFLÜGER F 1994 From biomats to benthic agriculture: a biohistoric revolution. - In: KRUMBEIN WE, PETERSON DM & STAL LJ [eds.] – Biostabilization of Sediments: 97-105.
- WHITMAN RL, HARWOOD VJ, EDGE TA, NEVERS NB, BYAPPANAHALLI M, VIJAYAVEL K, BRANDAO J, SADOWSKY MJ, ALM EW, CROWE A & FERGUSON D 2014 Microbes in beach sands: integrating environment, ecology and public health - Reviews in Environmental Science and Biotechnology **13**: 329-368.

Ankündigung der Jahreshauptversammlung und der Jahrestagung 2023 der Gesellschaft für Geschiebekunde in Sassnitz auf Rügen

Liebe Leser, liebe Mitglieder der GfG,

der Vorstand möchte Ihnen hiermit unsere nächste Jahrestagung und –hauptversammlung vom 21. 04. bis 23. 04. 2023 in Sassnitz auf Rügen ankündigen, der ursprünglich vorgesehene Tagungsort Stolpe/Wankendorf (SH) musste leider aus Terminfindungsgründen auf einen späteren Termin verschoben werden.

Als Tagungsort für die Veranstaltung ist das Grundtvig-Haus e.G. (Seestraße 3, 18546 Sassnitz, Tel: +49 (0) 38392 / 57726, <https://www.grundtvighaus-sassnitz.de/>) vorgesehen.

Nähere Informationen finden Sie demnächst laufend aktualisiert auf der Homepage unserer Gesellschaft www.geschiebekunde.de unter Terminen.

Unterkünfte können unter anderem angefragt werden in den Hotels und Pensionen: Pension Kapitänsmesse, Walterstrasse 8, Tel. 038392/57858, Rügen-Hotel, Seestraße 1, Tel. 038392/5621 und Hotel Waterkant, Walterstraße 3, Tel. 038392/50941.

Auch dieses Jahr versenden wir vor der Tagung Zirkulare mit wichtigen Informationen zur Tagung an diejenigen von Ihnen, die uns gemäß DSGVO erlaubt haben, ihnen Informationen zu geschiebekundlich relevanten Themen zuzusenden. Sollten Sie bisher unseren Newsletter noch nicht erhalten haben, bitten wir Sie, sich auf unserer Homepage dafür anzumelden.

Wie jedes Jahr freuen wir uns, wenn aus den Reihen unserer Mitglieder (und baldigen Mitglieder) Angebote für Vorträge für das Tagungsprogramm kommen. Vortragsangebote senden Sie bitte an johanneskalbe@gmx.de. Anmeldungen zu Tagung senden Sie bitte an ulrikematern@gmx.net.

Wir wünschen Ihnen ein schönes letztes Jahresviertel 2022, Gesundheit, gute Geschiebefunde und freuen uns, Sie auf Rügen wiederzusehen!

Mit besten Grüßen

Der Vorstand

Beitrags-Rechnung 2023

Mitgliedsbeitrag persönliche und korporative Mitglieder (Institute, Bibliotheken, Verbände etc.) :
€ 35,-

Mitgliedsbeitrag **ermäßigt A** (Ehepartner): **€ 10,-**

Beitrag **ermäßigt B** (Studenten, Schüler, Arbeitslose, Sozialhilfeempfänger): **€ 15,-**

Bei der Überweisung bitte unbedingt Namen und/oder Mitgliedsnummer angeben.

Der obige Beitrag versteht sich rein netto; Bankspesen bei Überweisungen und Wechselspesen gehen zu Lasten des Einzahlers.

Die GfG ist als gemeinnützig anerkannt und durch Freistellungsbescheid vom 13.09.2019, St.-Nr. 17/431/11091 des Finanzamtes Hamburg-Nord gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG von der Körperschaftssteuer und nach § 3 Nr. 6 GewStG von der Gewerbesteuer befreit.

Der Beitrag sowie darüber hinausgehende Beträge sind nach § 10b EStG und § 9 Nr. 3 KStG als Spenden abzugsfähig. Zur steuerlichen Anerkennung des Beitrages Kopie dieser Rechnung einschließlich des Überweisungsträgers bzw. Lastschriftbelegs der Steuererklärung beifügen. Wir bestätigen, dass der uns zugewendete Betrag nur für die in der Satzung aufgeführten Maßnahmen, der Förderung der Geschiebekunde (Forschung/Bildung) eingesetzt wird.

**Bankverbindung: Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.
HypoVereinsbank, IBAN: DE69 2003 0000 0002 6033 30, BIC: HYVEDEMM300**

INHALT / CONTENTS

GÓRSKA-ZABIELSKA M	Die Rolle und Bedeutung von Findlingsgärten aus polnischer Perspektive.....107
	The role and significance of glacial erratics exhibitions from a Polish perspective
DEPPERMAN J	Erstnachweise von Dekapoden aus der Lillebælt-Formation (Eozän) aus Geschieben Schleswig-Holsteins von der Steilküste am Weißenhäuser Strand.....125
	New finds of Decapods from glacial erratics of the Lillebælt-Formation (Eocene) from Schleswig-Holstein (Weißenhäuser Strand)
FUCHS A	Anmerkungen zum Gestein des Jahres 2022: Gips- und Anhydritstein.....133
	Mitteilungen, Besprechungen, Sonstiges.....122, 136, 137, 139

Impressum

GESCHIEBEKUNDE AKTUELL (Ga, *Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde*), erscheint viermal pro Jahr, jeweils, nach Möglichkeit, in der Mitte eines Quartals, in einer Auflage von 400 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 2014 ISSN 0178-1731

INDEXED / ABSTRACTED in: GeoRef, Zoological Record

HERAUSGEBER: *Gesellschaft für Geschiebekunde* e.V., Hamburg

VERLAG: Eigenverlag der GfG

REDAKTION: Gunther Grimmberger, Am Felde 09, 17498 Wackerow, Tel. 03834 892074, g_grimmberger@hotmail.com, Co-Redakteur Werner Bartholomäus, wernerbart@web.de

BEITRÄGE für Ga: bitte an die Redaktion schicken. Die Redaktion behält sich das Recht vor, zum Druck eingereichte Arbeiten einem oder mehreren Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirates oder externen Spezialisten zur Begutachtung vorzulegen. Sonderdrucke: 20 von wissenschaftlichen Beiträgen, 10 von sonstigen Beiträgen. Die Autoren können außerdem die gewünschte Zahl von Heften zum Selbstkostenpreis bei der Redaktion bis Redaktionsschluss des jeweiligen Heftes bestellen. Für den sachlichen Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

MITGLIEDSBEITRÄGE: 35,- € pro Jahr (ermäßigt: Studenten etc. 15,- €, Ehepartner: 10,- €).

KONTO: HypoVereinsbank, BLZ 200 300 00, Kto.- Nr. 260 333 0,

IBAN: DE 69 2003 0000 0002 6033 30, BIC: HYVEDEMM300

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Michael AMLER, Köln (Sedimentärgeschiebe, Paläontologie); Dr. Jörg ANSORGE, Horst b. Greifswald (Paläontologie, Insekten, Ur- und Frühgeschichte); Dr. René HOFFMANN, Bochum (paläozoische Spuren, Ammonoideen); Dr. Björn KRÖGER, Helsinki (Paläozoische Riffe, Lithofazies des skandinavischen Paläozoikums); Prof. Dr. Reinhard LAMPE, Greifswald (Quartärgeologie); Prof. Dr. Klaus-Dieter MEYER, Burgwedel-Oldhorst (Kristalline Geschiebe, Angewandte Geschiebekunde, Sedimentärgeschiebe); Dr. Karsten OBST, Greifswald (Kristalline Geschiebe und anstehendes Kristallin Skandinaviens).

MANUSKRIPTE: Die Redaktion behält sich das Recht auf Kürzung und die Bearbeitung von Beiträgen vor. Bei Änderungen, die über die Korrektur von grammatikalischen oder orthographischen Fehlern hinausgehen, erfolgt eine Information des bzw. Rücksprache mit dem Autor. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen, die Annahme bleibt vorbehalten. Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt, Vervielfältigungen bedürfen der Genehmigung des Verlages.

H i n w e i s e f ü r A u t o r e n: unter <https://www.geschiebekunde.de/pubs/>