

Eiszeitgeschiebe am Neiße-Radweg bei Ludwigsdorf/Ober-Neundorf in der Oberlausitz

Von OLAF TIETZ

Zusammenfassung

Vom 2016 angelegten Neißetal-Radweg bei Ludwigsdorf nördlich Görlitz werden 25 Eiszeitgeschiebe petrographisch beschrieben und deren geogene und anthropogene Herkunft diskutiert. Unter den Geschieben befinden sich mindestens 14 (unsicher 16) Leitgeschiebe, deren Herkunft sich einem bestimmten Gebiet in Fennoskandinavien zuordnen lässt. Die übrigen Geschiebe stammen, allerdings ohne nähere Zuordnung, ebenfalls aus Nordeuropa.

Mit Blick auf die zu klärende anthropogene Provenienz der 25 Geschiebe bei Ludwigsdorf kann die Aussage getroffen werden, dass sie wahrscheinlich aus der nördlichen Oberlausitz oder aus der Niederlausitz kommen, wo sie in den aktiven Braunkohlentagebauen als „Abraum“ in großer Stückzahl anfallen. Die hier vorgelegten Ergebnisse bestärken eine populärwissenschaftliche Erschließung der „Ludwigsdorfer Geschiebe-Allee“, etwa durch Objektschilder und Tafeln.

Abstract

Pleistocene erratic boulders on the Neiße cycle path near Ludwigsdorf / Ober-Neundorf in the Oberlausitz

In the present work, 25 Ice Age boulders from the 2016 Neiße Valley cycle path near Ludwigsdorf north of Görlitz are petrographically described and their anthropogenic and geogenic origins discussed. Among the boulders are at least 14 (with less certainty 16) indicator stones, the origin of which can be assigned to a specific area in Fennoscandia. The remaining boulders also come from northern Europe, but without more precise assignment.

The most likely anthropogenic provenance of all 25 boulders is northern Oberlausitz or Niederlausitz, where they occur in large numbers as “overburden” in the active opencast lignite mines. The results presented here encourage the popular scientific development of a “Ludwigsdorf Boulder Trail”, for example through information boards and panels.

Keywords: Glacial boulders in Lusatia, indicator stones, geotourism.

1 Einführung

Der Oder-Neiße-Radweg wurde in der zweiten Jahreshälfte 2016 zwischen Ludwigsdorf (Stadt Görlitz) und Zodel (Gemeinde Neißeaue) direkt an der Lausitzer Neiße neben dem Uferdamm neu errichtet (URL-1). Der südliche Abschnitt auf Höhe Nieder Ludwigsdorf und Ober-

Neundorf wird auf einer Strecke von 1,2 km von 25 Geschiebeblöcken flankiert, die als Begrenzungssteine gegen die nach Westen anschließenden Felder der Neiße-Aue den Wegrand markieren. Die anthropogene Herkunft der Geschiebe ist unbekannt, wahrscheinlich stammen sie aber aus der näheren Umgebung. Anlass für die Untersuchungen war die Anfrage



Abb. 1: Luftbild-Karte vom Radweg Ludwigsdorf mit den Standorten der untersuchten Geschiebe. Vergleiche die Nummern mit Tabelle 1. Luftbild-Quelle: URL-4.

von Karsten Günther-Töpert, der als Ortsvorsteher von Ludwigsdorf/Ober-Neundorf Interesse zeigt, die Herkunft der Gesteine zu klären und die Eiszeit in der Oberlausitz zu popularisieren.

Anstoß für dieses Projekt gab Jasper von Richtofen, Görlitz, der bei einer Radtour die Steine entdeckte und diese Überlegungen Günther Töpert mitteilte. In vorliegender Arbeit werden nun die Ergebnisse der geologischen Untersuchung dieser Gesteine vorgestellt und versucht, die geogene, bzw. die eiszeitliche, Herkunft, dieser Geschiebe zu klären. Für die Dokumentation wurden die Gesteine von Nord nach Süd fortlaufend durchnummeriert (s. Abb. 1).

Material und Methoden

Die 25 Geschiebe liegen im Durchschnitt alle 50 m neben dem Radweg auf einem schmalen Wiesenstreifen (Abb. 2a). Sie sind überwiegend „wohlgeformt“ und zeigen keine oder nur geringe Kratz- und Schlagspuren, z.B. vom Transport mit dem Bagger. Die frischen Kratzer erwiesen sich aber als wichtig für die Gesteinsbestimmung, da die Oberflächen oft angewittert, d.h. gegenüber dem Gesteinsinneren verfärbt sind und überwiegend eine Schmutzpatina sowie Flechten aufwiesen (Abb. 2b). Daher mussten die Gesteinsoberflächen häufig mittels Bürste und Wasser gereinigt werden.

Die Gesteinsansprache der Geschiebe erfolgte überwiegend vor Ort und mittels Lupe (10×). In einigen Fällen ließ sich eine Probennahme an unauffälligen Stellen mittels Hammer und

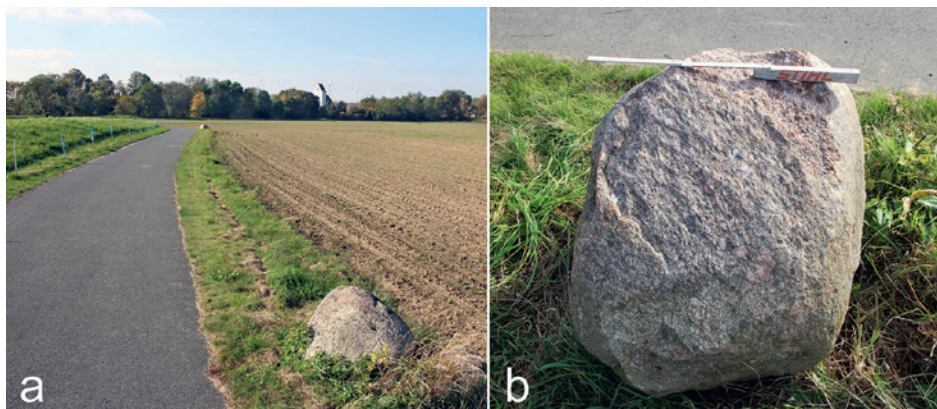


Abb. 2: Geschiebe am Neißeetal-Radweg bei Ludwigsdorf. a) Blick nach Süden mit Geschiebe 21 (vorn) und 22 (hinten). Bei dem Geschiebe vorn zeigen kleine dunkle Flecken Granateinschlüsse an. Links neben dem asphaltierten Radweg sind der Neiße-Uferdamm und im Hintergrund die Kirche Ludwigsdorf zu sehen. b) Geschiebe Nr. 16 (Karlshamn-Granit) gesehen aus Westen. Die überwiegend glatte Originaloberfläche ist wahrscheinlich durch den Transport oben frisch angebrochen. Aufgrund dieser unschönen Bruchfläche konnte aber das Geschiebe anhand parallel eingeregelter Kalifeldspäte sicher bestimmt werden. Die glatte Oberfläche besitzt eine dunkle Schmutzpatina. Fotos: O. Tietz

Tab. 1: Morphometrische Parameter und Koordinaten der Eiszeitgeschiebe am Neiße-Radweg Nieder Ludwigsdorf/Ober-Neundorf. Die Geschiebeachsen bzw. Durchmesser a, b, c stehen senkrecht aufeinander, wobei a = größte Länge, b = größte Breite, c = größte Höhe ist. Für die Höhe wurden 10 cm dazugerechnet, was etwa dem Einsinken im Untergrund entspricht. Die Volumenbestimmung erfolgte nach SCHULZ (1964) und SPEETZEN (1993) mit der Formel $V = 0,6 \cdot a \times b \times c$. Für das Gewicht der Geschiebe wurde eine Dichte von $2,7 \text{ g/cm}^3$ angenommen (=Mittelwert für Granit nach PESCHEL (1983) und LORENZ & GWOSDZ (2003)). Nähere Ausführungen zur Volumen- und Gewichtsbestimmung von Geschieben siehe auch TIETZ & SCHÖBEL (2008).

Nr.	Gestein	Rechtswert	Hochwert	a [cm]	b [cm]	c + 10 [cm]	V [m ³]	M [t]
1	Stockholm-Granit	5500798	5675448	100	90	100	0,54	1,46
2	Flivik-Granit	5500774	5675393	80	80	70	0,27	0,73
3	Roter Småland-Granit	5500767	5675350	100	70	80	0,34	0,91
4	Bornholm-Gneis	5500785	5675298	90	60	60	0,19	0,52
5	Uppsala-Granit	5500784	5675246	100	80	50	0,24	0,65
6	nordischer Granit (Uppsala-oder Grauer Våxjö-Granit)	5500784	5675201	100	90	60	0,32	0,87
7	Åland-Pyterlit	5500802	5675148	90	75	60	0,24	0,66
8	Åland-Rapakivi	5500834	5675114	120	80	50	0,29	0,78
9	nordischer Granitgneis	5500875	5675089	100	50	90	0,27	0,73
10	nordischer Granitgneis mit Feldspatäugen	5500890	5675044	90	60	80	0,26	0,70
11	Karlshamn-Granit?	5500905	5674993	90	65	60	0,21	0,57
12	Nordischer Granit mit grobkörnigen Schlieren	5500921	5674941	100	60	50	0,18	0,49
13	Åland-Rapakivi	5500944	5674896	100	70	85	0,36	0,96
14	nordischer Granitgneis	5500941	5674851	120	80	65	0,37	1,01
15	nordischer Gneis	5500911	5674813	105	75	80	0,38	1,02
16	Karlshamn-Granit	5500883	5674769	80	60	90	0,26	0,70
17	Åland-Rapakivi	5500860	5674726	100	90	45	0,24	0,66
18	nordischer Granitgneis	5500821	5674694	115	80	50	0,28	0,75
19	nordischer Granit	5500788	5674653	80	60	70	0,20	0,54
20	Åland-Rapakivi	5500758	5674621	90	70	45	0,17	0,46
21	Roter Småland-Granit	5500725	5674584	80	70	60	0,20	0,54
22	Rosa Våxjö-Granit	5500678	5674561	110	70	70	0,32	0,87
23	nordischer Granit mit großen Kalifeldspäten	5500657	5674519	90	80	65	0,28	0,76
24	Sala(?) -Granit mit Granat	5500667	5674480	110	80	85	0,45	1,21
25	Åland-Rapakivi	5500658	5674455	110	100	90	0,59	1,60
	min			80	50	45	0,17	0,46
	max			120	100	100	0,59	1,60
	arithmetischer Mittelwert			98	73,8	68,4	0,30	0,81

Meißel nicht umgehen, so für die Geschiebe Nr. 5, 11 und 22. Diese Gesteinsabschläge dienten einer zuverlässigen Untersuchung unter dem Stereomikroskop. Für jedes Geschiebe wurden mittels GPS die Standort-Koordinaten ermittelt, eine Fotodokumentation mit Nahauf-

nahmen erstellt und mittels Gliedermaßstab die drei Achsen a, b und c bestimmt. Die Achsen stehen dabei senkrecht aufeinander, wobei die Vermessung jeweils mit der größten Achse (a) begonnen wurde. Zur Höhe (Achse c) wurden jeweils 10 cm dazu addiert, um das Einsinken

Tab. 2: Bezeichnung, wichtigste Gesteinsparameter und geogene Herkunft der Eiszeitgeschiebe am Weißeradweg Nieder Ludwigsdorf/Ober-Neundorf. ? = die Leitgeschiebe-Bestimmung ist unsicher.

Art	Geschiebe	besondere Merkmale (Auswahl)	Herkunft	Nummer
Leitgeschiebe	Åland-Rapakivi	rot, Feldspat-Augen mit (herausgewitterten) Ringen, Quarz oft dunkelgrau bis fast schwarz	nördliche Ostsee	8, 13, 17, 20, 25
	Åland-Pyterlit	rot, Quarz dunkelgrau bis rauchbraun, in Nestern und kreisförmig um Feldspäte		7
	Stockholm-Granit	grau, fein- bis mittelkörnig, viel Quarz (grau)		1
	Uppsala-Granit	grau, grobkörnig, viel Quarz (grau), Risse rot gefärbt	Mittelschweden (Uppland)	5
	Sala-Granit?	grau, grobkörnig, viel Quarz (grau), Granataggregate!		24
	Flivik-Granit	rot, z.T. violettgraue Feldspäte, Quarz tw. bläulich		2
	Roter Småland-Granit	rot, Quarz oft blau	Südschweden (Småland)	3, 21
	Rosa Växjö-Granit	(blau-)rosa, Quarz blau		22
	Karlshamn-Granit	rot, Kalifeldspäte (mit Zwillingen) parallel geregelt		11 (?), 16
	Bornholm-Gneis	Graugneis, Quarz ist grau und orange-rot fleckig	südliche Ostsee	4
weitere Geschiebe	Granit	rot, undeformiert	Fennoskandinavien	6, 12, 19, 23
	Granitgneis	rot, deformiert (Biotit-streifig)		9, 10, 14, 18
	Gneis	rot, alle Minerale deformiert (streifig gelängt)		15

im Boden zu korrigieren (s. Tab. 1). Dieser Betrag konnte bei Geschiebe Nr. 3 mit 11 cm bestimmt werden, da dieses aus seiner Position herausgerollt angetroffen wurde. Die Geschiebe-Bestimmung erfolgte mit Hilfe der aktuellen Geschiebeliteratur, so von ZANDSTRA (1988, 1999), SMED (2002) und durch die einschlägigen Online-Portale (URL-2, URL-3). Weiterhin wurden Vergleichsstücke aus Fennoskandinavien aus der Geowissenschaftlichen Sammlung des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz für die Bestimmung hinzugezogen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Oberflächen der untersuchten Geschiebe sind überwiegend glatt und deutlich gerundet, meist besitzen sie quader- und kugelige, z.T. plattige Formen. Der maximale Durchmesser beträgt 1,2 m (Nr. 8 und 14), der kleinste 0,45 m (Höhen bei Nr. 17 und 20). Die Volumen der Geschiebe schwanken zwischen 0,17 m³ und 0,59 m³, die daraus ermittelten Gewichte der Geschiebe liegen zwischen 0,46 Tonnen (Nr. 20) und 1,6 Tonnen (Nr. 25). Die vollständigen

Angaben zu den morphometrischen Parametern aller Geschiebe können der Tabelle 1 entnommen werden. Hier werden auch detaillierte Angaben zu der Volumen- und Gewichtsermittlung gemacht.

Trotz der verschmutzten Oberflächen ließen sich alle Geschiebe petrographisch bestimmen. Tabelle 2 zeigt einen Überblick mit einigen wichtigen petrographischen Merkmalen, und Abbildung 3 gibt vier Beispiele fotografischer Nahaufnahmen. Von den 25 Geschieben ließen sich 16 (davon 14 sicher) als Leitgeschiebe bestimmen und damit einem Fundort in Fennoskandinavien zuordnen. Die restlichen neun Geschiebe besitzen zwar keinen derartigen Leitcharakter, stammen aber auch aus dem fennoskandinavischen Raum (Tab. 2). Leitgeschiebe weisen eine einmalige und charakteristische Gesteinsausbildung auf, wodurch sie einem bestimmten, lokal begrenzten, Herkunftsgebiet zugeordnet werden können. In der Quartärgeologie ermöglichen sie, wenn sie aus einer Grundmoräne stammen, Aussagen zur Richtung der Eisbewegung und liefern Indizien für die Altersbestimmung (SMED 2002, S. 52–83).

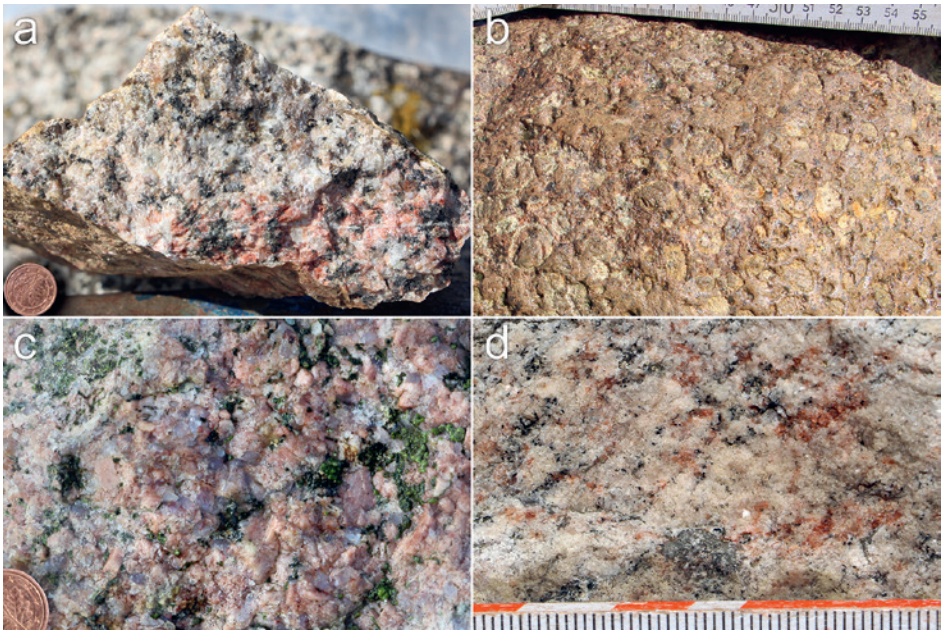


Abb. 3: Fotografische Nahaufnahmen ausgewählter Geschiebe vom Neißetal-Radweg bei Ludwigsdorf. a) Uppsala-Granit (Nr. 5) von Mittelschweden. Der graue, mittel- bis grobkörnige Granit ist charakterisiert durch sekundäre Rotverfärbungen der Feldspäte entlang von jüngeren Rissen (längs der weißen Linie rechts unten). b) Åland-Rapakivi (Nr. 17) von der nördlichen Ostsee. Auffälligstes Merkmal sind die schon von Weitem sichtbaren, hellen und rund-ovalen Ringe um 1–2 cm große Feldspätaugen. Die Ringe sind im abgebildeten Beispiel hellgelb gefärbt. Oberflächlich sind die Geschiebe meistens rotbraun gefärbt, frisch allerdings blutrot, wie es bei Geschiebe Nr. 8 ansatzweise zu sehen ist. c) Roter Småland-Granit (Nr. 21) aus Südschweden. Typisch für alle Granite aus Småland sind blaue Quarze. Hier sind sie auffällig himmelblau mit einem violetten Farbstich. Weiteres Merkmal für die Granite aus Småland sind ziegelrote Kalifeldspäte, die hier auf der Gesteinsoberfläche rosa verblasst sind. d) Bornholm-Gneis (Nr. 4) aus der südlichen Ostsee. Typisch für viele Bornholm-Geschiebe ist die hämatitrote Fleckung der Quarzkristalloberflächen. Dieses Merkmal muss aber mit der Lupe kontrolliert werden, da kleine rote Feldspäte auf den ersten Blick ähnlich aussehen und bei den nordischen Geschieben recht häufig auftreten. Der Geldmaßstab ist 1 cm groß, der Messstab hat eine mm-Skalierung. Fotos: O. Tietz

Die nachgewiesenen Leitgeschiebe entsprechen nahezu allen wichtigen nordischen Herkunftsgebieten, wie sie durch TIETZ & CZAJA (1999) für Geschiebe aus dem Braunkohlentagebau Berzdorf in der südöstlichen Oberlausitz (Abb. 4) bestimmt wurden. Allerdings gibt es einige Unterschiede. So dominieren bei den Ludwigsdorfer Leitgeschieben Gesteine von den Åland-Inseln mit sechs Vertretern (Abb. 3b), demgegenüber fehlen Nachweise aus dem Dala-Gebiet (nordwestliches Mittelschweden). Stattdessen treten bei den Radweg-Geschieben drei Leitgeschiebe aus der Upplandregion (östliches Mittelschweden, Abb. 3a) auf, die, wie auch Geschiebe von Bornholm (Abb. 3d), bisher in der östlichen Oberlausitz einschließlich Berzdorf gar nicht oder nur sehr selten nachgewiesen wurden. Diese Herkunftsgebiete sind

in der Karte von TIETZ & CZAJA (1999) daher auch nicht ausgehalten (s. Abb. 4 für Nr. 1, 5, 24 und 4). Weiterhin fehlen bei den Ludwigsdorfer Geschieben sedimentäre Geschiebe, wie paläozoische Kalksteine aus dem südlichen Ostseeraum. Allerdings sind diese in der südlichen Oberlausitz generell selten und meistens nur sehr klein ausgebildet. Dasselbe gilt auch für die Geschiebe aus dem Dala-Gebiet, wo überwiegend Vulkanite vorkommen, die in der Oberlausitz häufig gefunden werden, aber aufgrund ihrer engmaschigen Klüftung kaum Faustgröße überschreiten.

Die genannten Unterschiede deuten darauf hin, dass die aufgestellten Geschiebe am Radweg vermutlich nicht aus der südöstlichen Oberlausitz wie dem Berzdorfer Becken stammen. Allerdings muss hier betont werden, dass

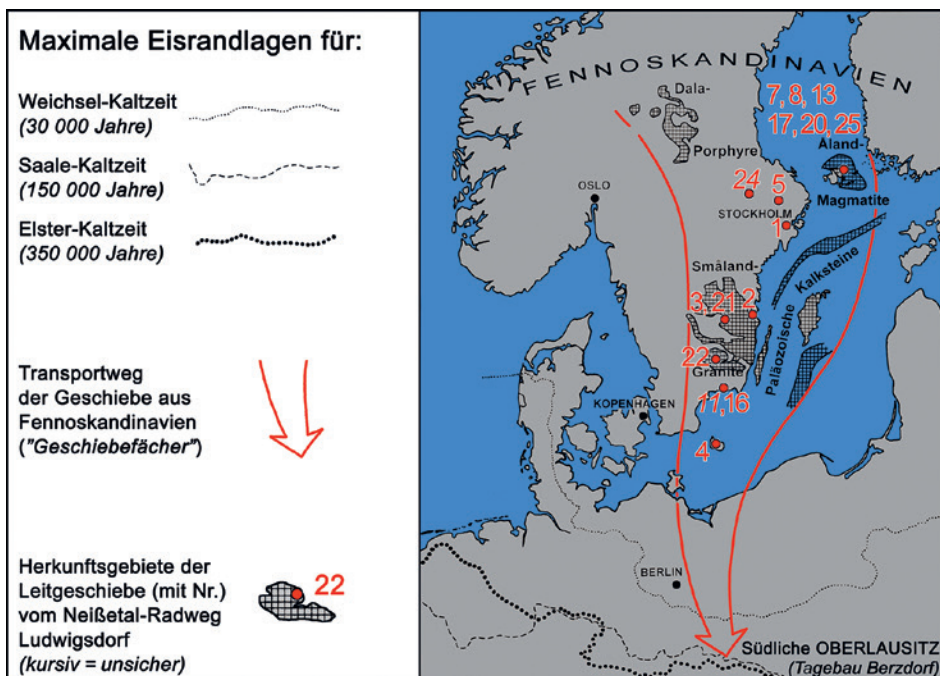


Abb. 4: Karte mit den Herkunftsgebieten wichtiger Leitgeschieberegionen (schwarz kariert), wie sie anhand von Geschiebefunden im Tagebau Berzdorf nachgewiesen wurden. Mit roten Punkten sind die Herkunftsgebiete der Leitgeschiebe vom Neißetal-Radweg Ludwigsdorf gekennzeichnet. Die Zahlen geben die Nummer der Geschiebe wieder, wie sie in Abb. 1 und Tab. 1 angegeben sind. Karte verändert nach TIETZ & CZAJA 1999. Alter der maximalen Eisrandlagen nach LÜTHGENS et al. (2020), BITTMANN et al. 2018, LÜTHGENS et al. (2010) und KRBETSCHKE et al. (2008).

die Geschiebeauswahl am Radweg von Ludwigsdorf sicherlich sehr willkürlich erfolgte. Im ungünstigsten Fall bilden sie sogar eine stratigraphische und/oder regionale Mischung, falls sie aus unterschiedlich alten Moränen und/oder gar unterschiedlichen Lokalitäten (z. B. Tagebauen) stammen, was gegenwärtig unklar ist. Das schränkt natürlich die hier versuchte Provenienzanalyse ein. Trotzdem gibt die vorgefundene Auswahl einige Hinweise, die eher für eine Herkunft aus der nördlichen Oberlausitz oder südlichen Niederlausitz sprechen. So fehlen unter den Ludwigsdorfer Geschieben Lokalgeschiebe, also Geschiebe aus der Oberlausitz wie Lausitzer Granite oder Basalte (vgl. dazu TIETZ 2020), die jedoch die allerhäufigsten und besonders großen Funde im Tagebau Berzdorf bildeten.¹ Lediglich südlich des Lausitzer

Hauptabbruchs auf der Linie Niesky–Hoyerswerda–Senftenberg treten diese Gesteine soweit an die Erdoberfläche, dass sie erst hier als Lokalgeschiebe von dem aus Norden vordringenden Eis erfasst werden konnten. Zusammen mit den oben dargestellten Abweichungen zu dem Geschiebeinventar aus der südöstlichen Oberlausitz (Tagebau Berzdorf) deutet vieles darauf hin, dass die Ludwigsdorfer Geschiebe wahrscheinlich aus der nördlichen Oberlausitz (Tagebaue Nochten und Reichwalde) oder aus der Niederlausitz (z. B. Tagebaue Welzow-Süd oder Jänschwalde) stammen. KÜHNER (2009) gibt für die aktiven Lausitzer Braunkohlentagebaue Nochten, Welzow-Süd und Jänschwalde einen „jährlichen Steinanfall“ von ca. 80.000 Findlingen mit einer Kantenlänge >0,5 m an. So wurden allein im Findlingspark Nochten

¹ Eine Erfassung der bei der Sanierung und Popularisierung eingesetzten Großgeschiebe am Berzdorfer See (>0,5 m) erbrachte 67 nordische Geschiebe (ca. 8%) gegenüber 800 Lokalgeschieben (det. O. Tietz, 5.4.2002, 22.10.2022 und 7.1.2023).

zwischen 1999 und 2003, in der ersten Bauphase bis zur Eröffnung, 5.000 Geschiebe verwendet (KOTZAN & ULBRICH 2009). Dafür wurde im Vorfeld ein sehr großes und gut sortiertes Geschiebedepot mit einer großen Auswahl eingerichtet (Besichtigung Tietz 10.10.2002). Die großen Eiszeitgeschiebe dieser Tagebaue (insbesondere aus Nochten, Welzow-Stüd und Jänschwalde) stammen aus vier unterschiedlichen Moränen, die sich der Elster-Kaltzeit (1. und 2. Gletschervorstoß) und der Saale-Kaltzeit (Drenthe- und Warthe-Stadien) zuordnen lassen (KÜHNER 2009, Eisrandlinien siehe auch in Abb. 4). Das Fehlen von Kalkgeschieben (KÜHNER 2009) könnte dafür sprechen, dass die Ludwigsdorfer Geschiebe aus den beiden älteren Eisvorstößen der Elster-Kaltzeit vor 380.000 Jahren und 320.000 Jahren (Alter nach BITTMANN et al. 2018) stammen.

Fazit

Die am Neißetal-Radweg bei Ludwigsdorf verbauten 25 Geschiebe lassen sich petrographisch gut bestimmen. Erstaunlich ist der hohe Anteil an Leitgeschieben mit 56 % (unsicher 64 %), die sich auf vier Herkunftsgebiete in Fennoskandinavien zurückführen lassen. Das ist bemerkenswert, da Leitgeschiebe unter den nordischen Geschieben sehr selten auftreten. Die meisten Geschiebe Fennoskandiaviens lassen sich nicht einem konkreten Herkunftsgebiet zuordnen: Nach SMED (2002, S. 65) werden aus den Moränen Norddeutschlands unter 100 Geschieben oft nur 2, 5 oder 8 bestimm- bare Leitgeschiebe gefunden. Dies spricht dafür, dass die Geschiebe bei Ludwigsdorf durch fachkundige Personen (vor-)ausgewählt wurden und es bei der Auswahl nicht nur um Form, Größe und Unversehrtheit ging. Anzunehmen ist eine Herkunft aus einem der derzeit aktiven Braunkohlentagebaue in der nördlichen Oberlausitz oder gar Niederlausitz.

Aufgrund der Ausbildung und Unversehrtheit der Gesteine und des außergewöhnlich hohen Anteils an Leitgeschieben mit gut ins Auge fallenden Merkmalen wie etwa die herausgewiterten Augenringe der sechs Åland-Rapakivis (Abb. 3), eignen sich die Geschiebe sehr gut für eine Popularisierung. Zudem ist die Lage in der Neiße-Aue entlang des touristischen, aber

auch durch die Bevölkerung genutzten Weges, begünstigend für ein solches Vorhaben. Allerdings sollten dafür die Oberflächen aller Geschiebe mittels Hochdruckreiniger „porentief“ gereinigt werden, was in gewissen Abständen zu wiederholen wäre. Nur dann sind die petrographischen Merkmale und Unterschiede der Geschiebe auch für Laien erkennbar. Flankiert werden sollte die „Ludwigsdorfer Geschiebe-Allee“ durch 1–2 Schautafeln (denkbar wäre das auch im digitalen Format), die sowohl generelle Informationen zu Geschieben und der Eiszeit in der Oberlausitz vermitteln, als auch konkret die am Radweg anzutreffenden Geschiebe erläutern.

Dank

Ich danke ganz herzlich Nina Eichberg, die im Rahmen ihres FÖJ am Senckenberg Museum Görlitz die Geländearbeiten großartig unterstützt hat und Dipl.-Ing. (FH) Ralf Kühner, Cottbus, der als Gutachter mit seinen kritischen Hinweisen und Ergänzungen sehr zur Verbesserung des Manuskripts beitrug.

Literatur

- BITTMANN, F., A. BÖRNER, G. DOPPLER, D. ELLWANGER, C. HOSELMANN, L. KATZSCHMANN, T. SPRAFKE, J. STRAHL, S. WANSA, U. WIELANDT-SCHUSTER & SUBKOMMISSION QUARTÄR DER DEUTSCHEN STRATIGRAPHISCHEN KOMMISSION (2018): Das Quartär in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2016. – Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **169**, 2: 295–306
- KOTZAN, K. & H. ULBRICH (2009): Der Lausitzer Findlingspark Nochten – eine Perle in der Bergbaufolgelandschaft. – In: KUPETZ, A. & M. KUPETZ (Hrsg.): Der Muskauer Faltenbogen. – Wanderungen in die Erdgeschichte **24**, Pfeil-Verlag; München: 169–175
- KRBETSCHKE, M., D. DEGERING & W. ALEXOWSKY (2008): Infrarot-Radiofluoreszenz-Alter (IR-RF) unter-saalezeitlicher Sedimente Mittel- und Ostdeutschlands. – Zeitschrift der deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **159**: 133–140
- KÜHNER, R. (2009): Der Findling am Eingang der Betriebsdirektion Jänschwalde/Cottbus-Nord der Vattenfall Europe Mining AG. – In: KUPETZ, A. &

- M. KUPETZ (Hrsg.): Der Muskauer Faltenbogen. – Wanderungen in die Erdgeschichte (24), Pfeil-Verlag; München: 92–96
- LORENZ, W. & W. GWOSDZ (2003): Handbuch zur geologisch-technischen Bewertung von mineralischen Rohstoffen. – Geologisches Jahrbuch, SH **16**: 498 S.
- LÜTHGENS, C., J. HARDT & M. BÖSE (2020): Proposing a new conceptual model for the reconstruction of ice dynamics in the SW sector of the Scandinavian Ice Sheet (SIS) based on the reinterpretation of published data and new evidence from optically stimulated luminescence (OSL) dating, *E&G Quaternary Science Journal* **69**: 201–223 [<https://doi.org/10.5194/egqsj-69-201-2020>]
- LÜTHGENS, C., M. KRIBETSCHKE, M. BÖSE & M. C. FUCHS (2010): Optically stimulated luminescence dating of fluvioglacial (sandur) sediments from north-eastern Germany. – *Quaternary Geochronology* **5**: 237–243
- PESCHEL, A. (1983): Natursteine. – VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie; Leipzig, 2. Aufl.: 448 S.
- SCHULZ, W. (1964): Die Findlinge Mecklenburgs als Naturdenkmäler. – *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung Berlin* **4**: 99–130
- SMED, P. (2002): Steine aus dem Norden, Geschiebe als Zeugen der Eiszeit in Norddeutschland. – Gebrüder Borntraeger; Berlin–Stuttgart, 2. Aufl.: 194 S.
- SPEETZEN, E. (1993): Findlinge in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten. – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen Krefeld, 172 S.
- TIETZ, O. (2020): Geologische Exkursion zum GEO-Tag der Natur in die Kiessandgrube Ludwigsdorf am 15.6.2019. – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz* **28**: 253–260
- TIETZ, O. & A. CZAJA (1999): Geologie und Paläobotanik des Berzdorfer Braunkohlebeckens in der Oberlausitz/SE-Deutschland. – *Sächsische Heimatblätter* **45**, 5: 317–323
- TIETZ, O. & H. SCHÖBEL (2008): Zwei bemerkenswerte Großgeschiebefunde in der Oberlausitz (Ostdeutschland). – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz* **16**: 109–120
- ZANDSTRA, J.G. (1988): Noordelijke Kristallijne Gidsgesteenten. Een beschrijving van ruim tweehonderd gesteentetypen (zwerfstenen) uit Fennoscandiavië. – R.J. Brill; Leiden-New York-København-Köln: XIII + 469 S., 118 Abb., 51 Zeichnungen, 32 farbige Abb., 43 Tab., 1 sep. Kte.
- ZANDSTRA, J.G. (1999): Platenatlas van noordelijke kristallijne gidsgesteenten, Foto's in kleur met toelichting van gesteentetypen van Fennoscandiavië. – Backhuys Publishers; Leiden: XI + 412 S., 272 Fotos, 31 Zeichnungen, 5 Tab.

Webseiten

URL-1: <http://www.lausitzfan.de/adfc/wege/on/fotos.php>

URL-2: <https://www.kristallin.de/>

URL-3: <https://skan-kristallin.de/>

URL-4: <https://geoviewer.sachsen.de/mapviewer/index.html> (digitales RGB-Orthophoto vom 30.07.2020)

Anschrift des Verfassers

Dr. Olaf Tietz
 Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
 Am Museum 1
 02826 Görlitz
 E-Mail: olaf.tietz@senckenberg.de

Manuskripteingang	10.2.2023
Manuskriptannahme	21.3.2023
Erschienen	16.10.2023

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz](#)

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Tietz Olaf

Artikel/Article: [Eiszeitgeschiebe am Neiße-Radweg bei Ludwigsdorf/Ober-Neundorf in der Oberlausitz 89-96](#)