

## Geologische Exkursion zum GEO-Tag der Natur in die Kiessandgrube Ludwigsdorf am 15.6.2019

Von OLAF TIETZ

### 1 Einführung

Die Kiessandgrube Kuhn Kies+Sand GmbH befindet sich am westlichen Rand des Ortsteiles Ober-Neundorf (Abb. 1) in der ehemaligen Gemeinde Ludwigsdorf, die 1999 nach Görlitz eingemeindet wurde. Seit 1993 wird hier in zwei Trockenschnitten überwiegend Sand gewonnen und seit 2017 verstärkt auch Kies unterhalb der Grundwasserlinie durch einen dritten Abbauschnitt (sog. Nassschnitt). Die aktuelle Abbaumächtigkeit beträgt 25–30 m. Nach SCHUBERT et al. (1971) werden die Kiessande auf einer Höhe zwischen 163 m und 168 m ü. NN durch permokarbone Gesteine des Molassestockwerkes unterlagert, nach KRENTZ et al. (2000) werden diese Basisgesteine als Silikaklastika mit Kohleflözen beschrieben und altersmäßig in das Westphal (Oberkarbon) eingestuft. Diese ungefalteten Molassesedimente liegen dem sog. Görlitzer Schiefergebirge auf. Nach Dietrich Kuhn (mündl. Mitt.) treten in Erkundungsbohrungen direkt unter den Kiessanden noch Geschiebemergel auf. Aufgrund der Höhenlage kann es sich dabei um die Grundmoräne der Elster-2-Kaltzeit handeln, deren Oberkante 7 km nordnordöstlich in zwei Bohrungen bei 164 m und 165 m ü. NN angetroffen wurde (SCHUBERT et al. 1971).

Die Kiessandgrube liegt 1,2 bis 1,6 km westlich der Lausitzer Neiße unmittelbar westlich sowie oberhalb der morphologisch deutlich ausgeprägten Geländestufe der Höheren Neiße-Niederterrasse (Abb. 1). Diese Flussschotterterrasse der Ur-Neiße entstand in der Früh-Weichselkaltzeit (STANDKE 1999) vor ca. 115 000–60 000 Jahren (Alterszahlen, wie auch nachfolgend nach: EISSMANN 1997, Tab. 1; LIPPSTREU 2010; LANGE et al 2016, Abb. 1; BITT-

MANN et al. 2018, Abb. 1). Die der Terrasse vorgelagerte Geländestufe entstand aber erst durch erneute Erosion und Tieferlegung der Neiße vor ca. 22 000–13 000 Jahren. Dabei kam es zur Ablagerung der Tieferen Neiße-Niederterrasse unterhalb bzw. östlich der markanten Geländestufe. Dieser Flussschotterkörper des Weichsel-Hoch- bis Spätglazials wurde wiederum im Holozän (Nacheiszeit 13 500 Jahre bis heute) lokal erodiert, wodurch die heutige Neißeau (Überflutungsbereich) mit holozänen Kies-, Sand- und Auelehmlagerungen entstand. Reste der Tieferen Neiße-Nieder-Terrasse haben sich daher nur zwischen der markanten Geländestufe unmittelbar östlich der Kiessandgrube Kuhn und der Fahrstraße Ober-Neundorf–Zodel in einem bis 500 m breiten Streifen, der in etwa der Ortslage Ober-Neundorf entspricht, erhalten (Abb. 1).

Die Oberkante der Höheren Neiße-Niederterrasse, in deren östlichem Abschnitt die Gewinnung der Kiessandgrube Kuhn erfolgt, liegt etwa bei 189–191 m ü. NN und damit 19–21 m über dem heutigen Neiße-Flussniveau. Die Höhenlage (Oberkante) der Tieferen Neiße-Niederterrasse befindet sich bei 178–180 m ü. NN und die heutige Neißeau bei 171–172 m ü. NN. Die beiden dazwischen liegenden Geländestufen sind jeweils 8–12 m hoch (Höhenangaben nach HIRSCHMANN et al. 1972, Tab. 19, STANDKE 1999 und Geoportal Sachsenatlas). Diese Terrassenbildungen können für das gesamte Neißetal noch weiter bis in die Präglazialzeit vor ca. 1,2 Millionen Jahren zurückverfolgt werden, so mit der Bildung der Neiße-Mittelterrasse (frühe Saalekaltzeit vor ca. 300 000–150 000 Jahren) und der Neiße-Hochterrasse (Präglazial, ca. 1–1,2 Millionen Jahre). Da diese und weitere Terrassen im un-



Abb. 1: Topographische Karte mit Reliefdarstellung (Schummerung) von Ober-Neundorf mit regionalgeologischer Situation der Umgebung der Kiessandgrube Ludwigsdorf, ca. 7 km nördlich Görlitz. Datenquelle: Geoportal Sachsenatlas (<https://geoportal.sachsen.de/cps/karte.html?showmap=true>).

mittelbaren Untersuchungsraum nicht erhalten sind, soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden (s. dazu die umfassenden Arbeiten von WOLF & SCHUBERT 1992 und LANGE et al. 2016).

Wichtig ist die Feststellung, dass aufgrund der tektonischen Hebung des Lausitzer Blocks, die seit ca. 100 Millionen Jahren anhält (TIETZ & BÜCHNER 2015), die jüngeren Terrassen jeweils tiefer als die vorangegangenen (älteren) Terrassen abgelagert sind. Diese geologisch scheinbar auf den Kopf gestellte Abfolge (oben alt und unten jung) ist durch die Hebung und den damit immer tieferen Einschnitt des Neisse-tales erklärbar. Da diese tektonischen Prozesse in allen Mittelgebirgen Zentraleuropas und über einen größeren Raum zeitgleich verliefen, kann das Alter der Terrassen durch deren Höhenlage korreliert und bestimmt werden. Dabei müssen aber das Gefälle der Flüsse in Richtung der Vorfluter und lokale tektonische Verwerfungen, wie Beckenbildungen, so z. B. der Braunkohlenbecken von Zittau und Berzdorf, einbezogen werden. Denn hier herrschen aufgrund der bis heute noch anhaltenden tektonischen und dia-

genetischen Senkungsvorgänge (TIETZ & BÜCHNER 2011) wieder „normale“ Verhältnisse und die ältesten Terrassen liegen ganz unten und werden nach oben immer jünger (STEDING et al. 1991).

## 2 Beobachtungen und Ergebnisse

Das Ziel der Exkursion war der erste Abbauschchnitt in der Nordostecke der Grube. Hier ist die oberste Abfolge der fluviatilen Sandkiese der Höheren Neisse-Niederterrasse abgeschlossen (s. o.). Es handelt sich um klein- bis mitteldimensional schräggeschichtete, gelb- bis rötlichbraune Mittel- bis Grobsande, denen im Zentimeter-Bereich fein- bis mittelkiesführende Lagen und Linsen eingeschaltet sind. Durch rasche Korngrößenwechsel ist die Schichtung, meist als planare Schrägichtung, deutlich ausgeprägt, aber über die gesamte Strosse zeigen die Schichtgefüge ein recht homogenes Muster mit rhythmisch wechselnden groben und feinen Lagen, die sich im Zentimeter- bis

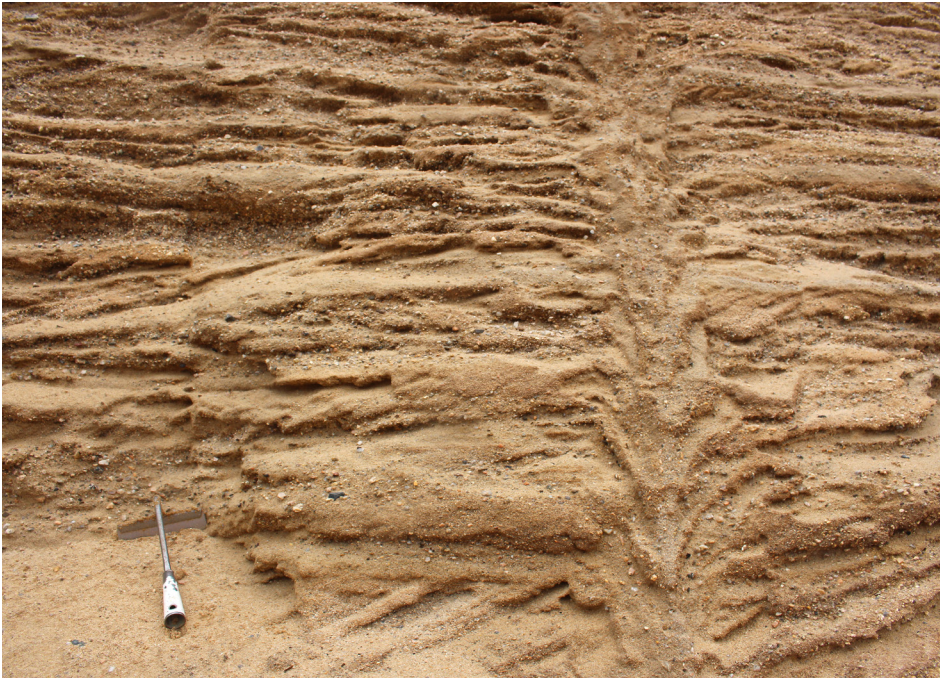


Abb. 2: Tektonische Störung (links, bei Hacke) und syngenetischer Eiskeil (rechts) in den Flussablagerungen der Höheren Neiße-Niederterrasse in der Kiessandgrube Ludwigsdorf, 1. Abbauschritt, NE-Ecke (Blick nach Nordosten). Foto: O. Tietz

Dezimeter-Bereich abwechseln. Lateral lassen sich einzelne Lagen 20 bis 200 cm verfolgen, bevor sie auskeilen oder seltener erosiv abgeschnitten sind.

Auffälligste Erscheinung sind in der kessel-förmig verlaufenden Abbauböschung des nord-östlichen Grubenbereichs scharf begrenzte, (sub-) vertikale Versätze bzw. Unterbrechungen der horizontalen Schichtgefüge. Diese Strukturen lassen sich teilweise über die gesamte Aufschlusshöhe von 10 m verfolgen, oft setzen sie aber 0,5 bis 1 m unter der Böschungsoberkante aus und verlieren sich im unteren Drittel der Aufschlusswand. Insgesamt treten hier in mehr oder weniger gleichen Abständen mindestens acht solche Vertikalstrukturen auf. Auch bei näherer Betrachtung fällt es schwer zu entscheiden, ob es sich um endogen verursachte Störungen oder um exogen angelegte Eis- bzw. Frostkeile handelt. Für Störungen spricht teilweise eine listrisch gebogene Form der linear angeschnittenen Gefügeelemente und dass nur auf einer Seite die Schichten verbogen (verschleppt) sind bzw. bei zwei parallel ver-

laufenden Störungen geringe Vertikalversätze bei der Schichtung auftreten (Abb. 2 links). Andererseits gibt es auch „Störungen“, wo teilweise sehr deutlich beidseitige Verbiegungen der Schichten entlang einer „Mittelnahrt“ nach unten erkennbar sind. In diesen Fällen scheint es sich um syngenetische Eiskeile zu handeln (EHLERS 2011, S. 199–202), die kontinuierlich mit einer nach oben verlaufenden Sedimentation Schicht für Schicht neu angelegt wurden. Dadurch entsteht das Bild von vielen ineinander gestapelten Zuckertüten (Abb. 2 rechts). Syngenetische Eiskeile werden auch von HIRSCHMANN et al. (1972, S. 153, S. 351) in großer Zahl für die „Hauptterrasse“ der Neiße zwischen Nieder Ludwigsdorf und Kahlemeile

1 Das Alter der Neiße-„Hauptterrasse“ wird von HIRSCHMANN et al. (1972) als Saale-2-kaltzeitlich ins Warthe Stadium eingestuft, da diese Terrasse stufenlos in die warthestadialen Ablagerungen des Lausitzer Urstromtales übergeht. Erst später wurde erkannt, dass die Urstromtalbildungen in die Unteren und die jüngeren (früh-Weichsel-kaltzeitlichen) Oberen Talsande gegliedert werden müssen, weshalb die damit korrelierbare Höhere Neiße-Niederterrasse in die Frühweichsel-Kaltzeit umgestuft werden musste.





Abb. 3: Exkursionsteilnehmer und Überkornkippen in der Kiessandgrube Ludwigsdorf. Foto: O. Tietz



Abb. 4: Untersuchung ausgewählter Gerölle von der Überkornkippe. Der große Haufen mit mehr oder weniger rötlichen Gesteinen stellt mehrheitlich Geschiebe aus Skandinavien dar. Foto: O. Tietz

beschrieben, auch sie beobachten, dass diese Eiskeile in den überlagernden, 1–3 m mächtigen, kiesigen „Schwemmkegel“-Ablagerungen aussetzen und interpretieren diese Deckschichten daher als jünger und unter wärmeren klimatischen Bedingungen abgesetzt. Das Auftreten der Eiskeile würde für Permafrostverhältnisse am Ende der Akkumulation der Höheren Neiß-Niederterrasse vor ca. 75 000–60 000 Jahren sprechen. Solche Bodenfrosterscheinungen erfordern nach Untersuchungen in den rezenten Permafrostgebieten Sibiriens in Sand und Kies eine Jahresmitteltemperatur von  $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  und keine nennenswerte Boden- oder Schneebedeckung (EHLERS 2011, S. 199). Dagegen würde eine endogen-tektonische Anlage von Störungen auf eine sehr junge (Intra-Weichselkaltzeitliche bis Holozäne) Tektonik innerhalb der letzten 60 000 Jahre im Grundgebirge hinweisen, wofür es für die Oberlausitz einige wenige Hinweise gibt (s. Literaturzusammenstellung bei TIETZ & BÜCHNER 2015, S. 132 f.). Bei den Störungen kann es sich aber auch um diagenetische Sackungsstrukturen handeln, da sie oft parallel und dicht neben den Eiskeilen beobachtet wurden (Abb. 2).

Direkt vor der oben beschriebenen kessel-förmigen Abbauwand des ersten Trockenschnitts befinden sich mehrere große Kippen mit dem Überkorn der Siebanlagen (Abb. 3). Das hier zwischengelagerte Geröllmaterial ist ca. 5–25 cm groß und stammt überwiegend aus der untersten Abbaustrosse, dem seit ca. 2 Jahren aufgefahrenen Nassschnitt. Durch die Nassgewinnung und Nasssiegung sind die Gesteine auch meistens sehr sauber und konnten daher

problemlos bestimmt werden. Derartige Überkornkippen sind ein Eldorado für Geologen und Sammler, da hier viele interessante Gesteine zu finden sind, die z. T. Sammlerwert besitzen oder auch Informationen zur Erdgeschichte bzw. zur regionalen Geologie von halb Europa geben. Aus diesem Grund wurde das Gesteinsmaterial trotz der extremen Hitze von ca.  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$  im Schatten näher untersucht. Zunächst haben alle Exkursionsteilnehmer interessante Gesteine gesucht und diese nach der Farbe in verschiedenen Haufen auf dem Planum abgelegt (Abb. 4). Anschließend wurden die Haufen einzeln gesichtet und zunächst geklärt, ob die Haufen auch „sortenrein“ zusammengestellt sind. Bei näherer Betrachtung zeigte sich, dass meistens eine weitere Sortierung nötig war. Erschwert wurde die Nachsortierung durch zusätzliche Merkmale, wie eine völlig andersfarbige Verwitterungsrinde, die viele Gesteine umgibt. Aber nach dem Aufschlagen mit dem Hammer zeigte sich das wahre, z. T. völlig andersfarbige Gesteinsinnenleben und es wurde auch nach und nach ersichtlich, dass gerade diese beiden Farbmerkmale (verwitterte Rinde, frischer Kern) neben weiteren Phänomenen ein wichtiges Bestimmungsmerkmal sind. Auf diesem Weg wurden dann die Haufen für graue, weiße, rote, schwarze und gefleckte Gesteine durchgemustert, weiter unterteilt bzw. umrangi-ert und abschließend bestimmt. Neben der Gesteinsansprache wurde auch der Frage nach dem geologischen Alter und nach der Herkunft der Gerölle nachgegangen. Es zeigte sich, dass folgende drei Hauptherkunftsgebiete unterschieden werden konnten (Tab. 1):

Tab. 1: Ergebnisse der modalen Geröllanalyse von der Überkornkippe (5–25 cm) der Höheren Neiße-Niederterrasse (Früh-Weichsel-Kaltzeit) der Kiessandgrube Ludwigsdorf, Fa. Kuhn Kies+Sand GmbH Ludwigsdorf. Bestimmungsergebnisse einer Vorexkursion (14.3.19), der Exkursion zum GEO-Tag der Natur (15.6.19) und von zwei Nachexkursionen (21.6.19 und 30.8.19). Die halbquantitative Schätzung der Geröllanteile in drei Häufigkeitsgruppen 1–3 erfolgte vor Ort und zusätzlich anhand von jeweils 50–70 Geröllaufsammlungen. Bestimmung: O. Tietz

Herkunft	Lithotyp	Bemerkung	14.3.19	15.6.19	21.6.19
lokal	Lausitzer Granodiorite	oft rostbraun vergrüst	1	2	2
	Rumburger Granit	blaugraue Feldspäte	3	3	3
	Milchquarz	homogener Gangquarz	3	3	3
	Lausitzer Alkalibasalte	(Basanit, Tephrit, Nephelinit)	3	3	3
	Lausitzer Phonolith/Trachyt	weiße Verwitterungsrinde	2	2	2
	Mikrogabbro	Basitgänge (? Oberlausitz)	0	1	1
	Knotengrauwacke	z.T. ohne Knoten	3	3	3
	Kieselschiefer	meist schwarzblau	3	3	3
	Quarzit, fk und gelbbraun	z.T. kiesig und mit <i>Scolithos</i> sp.	0	1	0
	Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat		2	2	1
	Eisenzementierter Kiessand	(Raseneisenerz)	1	2	1
	Diaquarzit	Tertiärquarzit, Silikolith	2	2	2
Rotschiefer	Ludwigsdorfer Unterkambrium	1	0	0	
<b>Anzahl der Gesteinsgruppen (Lithotypen)</b>			<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
<b>Häufigkeit (Mittelwert)</b>			<b>2,18</b>	<b>2,25</b>	<b>2,18</b>
südlich	Milchquarz mit Grünschieferknauern	Sekretationsquarz (regionalmetamorph)	3	3	3
	Sandstein	mit Kaolin/Quarz-Bindemittel	1	1	1
	Quarzit-Serizitschiefer	oft mit Kleinfältelung	1	2	1
	Grünschiefer	phyllitisch	1	0	0
	pertitischer Feldspat	stets kleiner 1-2 cm!	(3)	(3)	(3)
	Trümmerachate/Jaspis	Typ "Neißeachat"	2	2	1
<b>Anzahl der Gesteinsgruppen (Lithotypen)</b>			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Häufigkeit (Mittelwert)</b>			<b>1,60</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>
nordisch	Åland-Magmatite	(Quarz-Porphyr, Rapakivi, Granitporphyr)	2	2	2
	Småland-Granite	mit Blauquarz	1	0	0
	Dala-Porphyre	(Bredvad-P., Grauer P., Grönklitt-Porphyr)	1	1	1
	Jotnischer Sandstein	(rote Quarzite)	1	1	0
	Dala-Sandstein	(rote Quarzite mit Bleichungsstellen)	1	0	0
	Scolithos-Sandstein	Wurmröhren engständig	1	0	0
	Feuerstein	(braun und schwarz)	1	1	1
	Gneis	?Helleflinta; Mylonitgneis	0	1	0
	Meta-Quarzit	undef. Herkunft	0	1	1
<b>Anzahl der Gesteinsgruppen (Lithotypen)</b>			<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Häufigkeit (Mittelwert)</b>			<b>1,14</b>	<b>1,17</b>	<b>1,25</b>
anthropog.	Ziegel, Beton, Asphalt	aus Bauschutt	1	1	1

**Geschätzte Häufigkeit:**

- 0 nicht nachgewiesen
- 1 (sehr) selten
- 2 durchschnittlich
- 3 (sehr) häufig
- (3) sehr häufig in der Fraktion 8–16 mm

- (1) lokale Gerölle aus der Oberlausitz (Lausitzer Block mit Granitoiden, Grauwacken, Tertiär-Vulkaniten und paläozoischen Schiefen/Konglomeraten/Quarziten, Abb. 5),
- (2) südliche Gerölle (Zittauer Gebirge, Jeschken, Iser- und Riesengebirge) und
- (3) Gerölle/Geschiebe aus dem Norden (Ostseeraum, Südkandinavien und SW-Finnland).
- Die lokalen (1) und südlichen (2) Gerölle wurden größtenteils mit der Ur-Neiße antransportiert, aber die nordischen (3) Geschiebe mussten erst durch die mehrmaligen Eisvorstöße



Abb. 5: Ein Wurmrihren-Sandstein von der Hohen Dubrau. Zwischen den senkrechten Röhren ist die Schichtung mit nach unten gebogenen Laminen erkennbar. Die vereinzelten schwarzen Feinkiesgerölle verweisen eindeutig auf den Dubrau-Quarzit der nördlichen Oberlausitz. Gefunden von Leonhard Jünger (Großdubrau) auf der Überkornkuppe der Kiessandgrube Ludwigsdorf. Foto: O. Tietz



Abb. 6: Fund eines versteinerten Koniferenholzes von der Überkornkuppe der Kiessandgrube Ludwigsdorf, leg. O. Tietz 21.6.2919. Oben sind die beiden Gerölloberseiten abgebildet, rechts unten die Flächen des Querbruches und unten links eine Mikroaufnahme der Bruchfläche. Bei dem Geröll lassen sich das genaue Alter und die Herkunft des Gerölles nicht ermitteln (persönl. Mitt. Dr. Ronny Rösler, Chemnitz). Dafür kommen zu verschiedene Lokalitäten in Sachsen (z. B. Döhlener Becken) und Nordböhmen (z. B. Riesengebirgsvorsenke) in Frage, aber auch solche, die heute erodiert sein können. Foto: O. Tietz



ße in das Herkunfts- bzw. Quellgebiet der Neiße gelangt sein, bevor sie der Fluss wieder nach Norden transportierte. Derartige Umlagerungen oder Recyclingprozesse sind häufig in der Geologie anzutreffen und gerade typisch für die jüngste Vereisungsperiode, der Weichsel-Kaltzeit, dem Alter unserer Flussschotter (Abb. 6). Zu dieser Zeit hatte das skandinavische Inlandeis unseren Raum nicht mehr erreicht, die Eisrandlage hatte nur noch den Spreewald und Guben erreicht (Brandenburger Stadium). Daher mussten die nordischen Gesteinskomponenten durch die vorangegangenen älteren und wesentlich weiter nach Süden vorgedrungenen Eisvorstöße, insbesondere der Elsterkaltzeit vor ca. 380 000 und 350 000 Jahren, in die südliche Oberlausitz gelangt sein. Der dritte Vorstoß erreichte zur Saale-1-Kaltzeit vor 250 000 Jahren nur noch den Raum Niesky, er griff aber lokal bis ins Berzdorfer Becken vor („Petershainer Endmoräne“). Für die Ermittlung der Herkunftsgebiete lassen sich nur solche Gesteine verwenden, deren Ausbildung unverwechselbar und einmalig ist und damit sich nur einem Gebiet sicher zuordnen lässt. Ein solches Leitgesteige ist für die nordische Herkunft z. B. der Feuerstein (von den Kreideküsten der Ostsee). Das wichtigste Leitgeröll für die Neiße und somit für die südliche Herkunft sind die sogenannten Riesengebirgsfeldspäte. Sie sind mit ihrer rosa Färbung und kissenförmigen Form sehr markant ausgebildet und treten in der Fraktion 6,3–10 mm recht häufig mit 24–33 % auf (STEDING et al. 1991). In allen anderen Flussablagerungen der Lausitz, wie Elbe oder Spree, fehlen diese Feldspäte, lediglich die Bober- und Queisschotter führen sie ebenfalls. Hier treten aber auch weitere Leitgerölle, wie die Boberachate auf, die der Neiße fehlen. Eine systematische Geröllanalyse der Flussablagerungen ermöglicht eine Rekonstruktion der fossilen Flussläufe. Daraus wird z. B. ersichtlich, dass diese sich mehrmals verlagerten und nicht immer den heutigen Flussläufen entsprachen (z. B. STEDING et al. 1991, WOLF & SCHUBERT 1992). Am besten ist das für die Ur-Elbe dokumentiert (LANGE 2012), aber nicht so gut für deren Nebenflüsse, denn es mangelt hier an modernen Untersuchungen. Daher ist eine systematische Geröllanalyse, so z. B. fossiler Neißeablagerungen, nach wie vor sehr wichtig und sollte in Zukunft weiter verfolgt und ausgebaut werden.

## 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
- EHLERS, J. (2011): Das Eiszeitalter. – Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg: 363 S.
- EISSMANN, L. (1997): Das quartäre Eiszeitalter in Sachsen und Nordostthüringen. – Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen **8**: 1–98
- HIRSCHMANN, G., L. WOLF & H. LORENZ (1972): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Deutschen Demokratischen Republik, Blatt Horka-Zodel 4775/4756. – Zentrales Geologisches Institut Berlin: 353 S.
- KRENTZ, O., W. KOZDROJ & M. OPLETAL (Hrsg.) (2000): Geologische Karte Lausitz-Jizera-Karkonosze 1 : 100 000. – Freiberg, Warszawa, Praha, 3 Blätter
- LANGE, J.-M. (2012): Die Elbe im östlichen Sachsen. – In: MUSEUM DER WESTLAUSITZ KAMENZ (Hrsg.): Klimawandel im Tertiär – Tropenparadies Lausitz? – Kamenz; Eigenverlag: 18–55
- LANGE, J.-M., W. ALEXOWSKY & F. HAUBOLD (2016): Die Entwicklung der Elbe und ihr Einfluss auf die quartäre Landschaftsformung in der Umgebung von Dresden. – In: FAUST, D. & K. HELLER (Hrsg.): Erkundungen in Sachsen und Schlesien – Quartäre Sedimente im landschaftsgenetischen Kontext. – DEUQUA excursions. Exkursionsführer anlässlich der DEUQUA-Tagung in Dresden, 25.–30. September 2016, Geozon; Berlin: 13–30
- LIPPSTREU, L. (2010): Die Gliederung des Pleistozäns im Land Brandenburg. – In: LANDESAMT FÜR BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE BRANDENBURG (Hrsg.): Atlas zur Geologie von Brandenburg. – 134
- SCHUBERT, G., D. STEDING & L. WOLF (1971): Lithofazieskarten Quartär 1 : 50 000, Blatt Niesky/Zodel (Nr. 2570/2571). – Zentrales Geologisches Institut; Berlin: 5 Horizontalkarten, 1 Basiskarte und 1 Legende
- STANDKE, G. (1999): Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen 1 : 50 000, Blatt Niesky (Nr. 2570). – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Freiberg: 1 Karte mit Kurzerläuterung

- STEDING, D., HIRSCH, D., H. SCHULZE & K. BARTUSCH (1991): Das Deckgebirge im Tagebau Berzdorf. – Tagungsmaterial der 38. Jahrestagung der Gesellschaft für Geologische Wissenschaften, Berlin/Freiberg, Nr. **764**: 140–147
- TIETZ, O. & J. BÜCHNER (2011): Die Neiße-Hochterrasse in Hagenwerder – Ein temporärer Aufschluss mit Aussagen zur quartären Senkungsgeschichte des Berzdorfer Beckens. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz **19**: 117–121
- TIETZ, O. & J. BÜCHNER (2015): The landscape evolution of the Lausitz Block since the Paleozoic – with special emphasis to the neovolcanic edifices in the Lausitz Volcanic Field (Eastern Germany). – Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **166**, 2: 125–147
- WOLF, L. & G. SCHUBERT (1992): Die spättertiären bis elstereiszeitlichen Terrassen der Elbe und ihrer Nebenflüsse und die Gliederung der Elster-Kaltzeit in Sachsen. – Geoprofil **4**: 1–43

---

**Anschrift des Verfassers**

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

---

Manuskripteingang	30.8.2019
Manuskriptannahme	7.5.2020
Erschienen	17.12.2020



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [28](#)

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

Artikel/Article: [Geologische Exkursion zum GEO-Tag der Natur in die Kiessandgrube Ludwigsdorf am 15.6.2019 253-260](#)