

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 23. November 1933**

(Sonderabdruck aus dem Akademischen Anzeiger Nr. 24)

Das wirkl. Mitglied G. Geyer übersendet folgende Mitteilung:

»Leitgeschiebe des nordischen Quartärs von Schlesien und Mähren (nebst Vergleichen mit Nachbargebieten)« von Gustav Götzing (Wien) und Vilhelm Milthers (Kopenhagen).

Veranlassung und Grundlagen zur folgenden Untersuchung gaben die im Rahmen der Aufnahmen der Geologischen Reichs-(Bundes)anstalt Wien vor dem Kriege durchgeführten Kartierungen G. Götzingers in seinem früheren Arbeitsgebiet in Westschlesien (Blatt Jauernig—Weidenau), in Nordmähren und Ostschlesien (Blätter Troppau—Mährisch-Ostrau, Freistadt, Neutitschein, Teschen—Friedek und Mährisch-Weißkirchen) (die drei letzten Blätter gemeinsam mit H. Beck). Die hiebei erzielte reichere Gliederung des Quartärs veranschaulichen die kürzlich erschienenen Blätter: Weidenau—Jauernig—Ottmachau 1:75.000 und die Karte des Ostrau-Karwiner Steinkohlenbeckens, der Westbeskiden und des sudetischen Randgebietes 1:100.000.

Das während der mehrjährigen Aufnahmekampagnen gesammelte nordische erratische Material verlockte zunächst zu einer allgemeinen Bearbeitung hinsichtlich der Provenienz der Geschiebe; es stammt ja zum großen Teil vom Untergrund von Fennoskandia, wenn auch Gesteine vom Untergrund Deutschlands nicht fehlen. Aber zur genauen Ermittlung der alten Hauptstromlinien des Inlandeises dürfen bei der großen regionalen Verbreitung verschiedener Geschiebегesteine, z. B. schwedische Granite, schwedische Gneise, kambrische Sandsteine, Dalaquarzite, Silurkalke, Ostsee-Feuersteine u. dgl., nur solche Leitgeschiebe herangezogen werden, welche sich bei besonders typischer Entwicklung durch ein eng umgrenztes und genau lokalisiertes Verbreitungsgebiet am Ort ihres Anstehens in Fennoskandia auszeichnen.

Hier war der notwendige Anknüpfungspunkt gegeben für das Forschungsgebiet von Vilhelm Milthers (Danmarks Geologiske Undersögelse, Kopenhagen), der das systematische Studium der Leitgeschiebe des skandinavischen Inlandeises in Dänemark, Norddeutschland und anderen baltischen Ländern bereits zum Gegenstand eingehender, methodischer Veröffentlichungen gemacht hat.

Infolge dieser erwähnten, einander ergänzenden Vorarbeiten der beiden Verfasser konnte bei einer gemeinschaftlichen Untersuchung des nordischen Quartärs am Sudeten- und Karpathenrand und in den bezüglichen Vorländern hinsichtlich der Leitgeschiebe eine Klärung der einschlagenden Probleme erwartet werden. Diese Untersuchung fand im Sommer 1933 in einem erweiterten Raume, zwischen Jauernig—Mährisch-Weißkirchen—Biala (beziehungsweise Krakau) und Kattowitz, statt, mit der dankenswerten Unterstützung durch den dänischen Rask-Örsted-Fondet, wofür die beiden Verfasser hier den geziemenden Dank zum Ausdruck bringen; auch sei dankend gedacht des Direktors von Danmarks Geologiske Undersøgelse, Victor Madsen für die Anregung und Vermittlung dieser ersten dänisch-österreichischen Wissenschaftskooperation.

Über das Quartär seien zunächst einige allgemeine Bemerkungen vorangeschickt. Als Bedeckung eines vorquartären Reliefssockels erscheinen in den beiden Vorländern der Sudeten und Karpathen, wie an den Gebirgsrändern, diese mehr oder weniger überlappend, nordisch-glaziale Geschiebelehne, Moränensande und -schotter, verschiedentlich und in verschiedenem Maße gemengt mit lokalem, teils sudetischem, teils karpathischem Material (Mischschotter und -sande). In den allgemeinen Zügen liegt eine Art Grundmoränenlandschaft vor, welche Unebenheiten des Untergrundes ausgleicht und namentlich an den Gebirgsrändern und im Bergland eine flachere Verkleidung des Untergrundes bedingt (z. B. Umgebungen von Zuckmantel, Olbersdorf, Hotzenplotz). Nur wenig höher als diese glazialen Umhüllungen reichen die erratischen Höhengrenzen. Diese liegen in Westschlesien am Sudetenrand in den Seehöhen von 450 bis 485 *m*, am Gesenkeostrand in zirka 400 *m*, um im oberen Odertal gegen Mährisch-Weißkirchen unter 350, am seinerzeitigen Gletscherende hier auf 300 bis 320 *m* zu sinken.

Beobachtungen über die Leitgeschiebe wurden auch in den Mischbildungen angestellt, ja vorwiegend in denselben, da diese im Vergleich zu den rein glazialen Bildungen die weitaus größere Verbreitung aufweisen. Wenn auch letztere naturgemäß eine größere Anzahl von Leitgeschieben bergen als die Mischablagerungen, so war die Beobachtung der Leitgeschiebe in den Mischschottern auch lohnend, ja es zeigte sich, daß hier die weiter unten studierten einzelnen Typen der Leitgeschiebe in ähnlichem Verhältnis zueinander stehen wie in den rein glazialen Ablagerungen.

Geomorphologisch kann man im untersuchten Gebiet die zertalten Quartärhügelländer in Gegensatz stellen zu tieferen, in sie eingeschnittenen Terrassen, welche die größeren Flüsse begleiten, z. B. Oder, Oppa, Ostrawitza, Lubina, Olsa. Deutlich zwei Terrassen sind z. B. an der linken Oderseite, zwischen Zauchtl und Stiebzig, oberhalb des jüngsten breiten Talbodens, zu unterscheiden. Mit Ausnahme des letzteren zeigen alle Geländeformen des Quartärs Löß-, beziehungsweise Lößlehmbedeckung. Stellt man die Entwicklung dieser breiten fluviatilen Anschwemmungsebenen außerhalb der Löß-

flächen (z. B. Odertal) — eine Analogie mit den Verhältnissen im Alpenvorland — in die letzte, die sogenannte Weichsel- oder Würmeiszeit, so kann der Löß gerade noch der Verstoßzeit der Weichseliszeit angehören, indem er die erodierten Formen des Quartärs, die Terrassenabfälle gegen die jüngsten großen Anschwemmungsebenen verkleidet. Jüngstens also kann der Löß der Vorstoßzeit und dem Hochstand der letzten Vereisung zugeteilt werden. Schon nach diesen Überlegungen ist anzunehmen, daß die Quartärablagerungen des untersuchten Gebietes wahrscheinlich der Saaleeiszeit zuzurechnen sind, obgleich ein eventuell noch höheres Alter nicht ausgeschlossen wäre.

Bei Altittschein entdeckten wir unter dem Lößlehm einen prachtvollen begrabenen Humushorizont, offenbar interglazialen Alters, der auf einer rötlichen Leimenzone entwickelt war; darunter lagerte noch ein älterer Lößlehm. Von besonderer Wichtigkeit ist hier das Zusammenkommen einer Schwarzerdezone mit einer Leimenzone. Eine rotbraune Leimenzone zwischen Löß konnten wir auch bei Wischkowitz (südlich Witkowitz) und zwischen Skawina und Radziszów (Polen) wahrnehmen. Aus dem Gesagten geht hervor, daß der Löß gliederbar ist und daß neben dem »jüngeren« Löß über der Leimenzone auch »älterer« Löß vorhanden ist, der freilich häufig der Abtragung vor oder zur Zeit der Bildung der Leimenzonen zum Opfer gefallen sein mochte.

Die Schotter und Sande unter dem Löß, welche der Gegenstand der folgenden Geschiebezählungen wurden, boten selbst mannigfache interessante Einzelheiten dar. Zuweilen beobachtete starke Stauungen weisen auf Entstehung unter dem Eise hin; Ablagerungen mit solchen Strukturformen sind wie die echten Geschiebelehme glazialen Ursprungs. Im Oder- und Ostrawitzgebiet obwaltete fast als Regel die Lagerung der fluvioglazialen weißen Sande unter den lokalen und gemischten Schottern. Häufig sahen wir die fluvioglazialen Schotter nach oben in varvige limnoglaziale Tone übergehen, die in Eisseen bei Rückzug des Eises entstanden. Von Interesse war die Feststellung von zahlreichen kleinen jungquartären Dislokationen (Verwerfungen) in den fluvioglazialen Sanden im Kohlengebiete. Beim Albrechtschacht z. B. fallen die Verwerfer steil südlich; es fanden Überschiebungen statt, wahrscheinlich durch posthume Schiebungen am Karpathenrande erklärbar. Jungquartäre Verwerfungen im Sand, die nichts mit Rutschungen zu tun haben, finden sich auch nördlich von Neutitschein.

Die große räumliche Ausdehnung der Untersuchungen — es wurden in der Tschechoslowakei und in Polen insgesamt über 2800 *km* zurückgelegt —, ermöglichte es, auch Quartärablagerungen in von Götzinger nicht kartierten Gebieten kennenzulernen, so auf den Blättern: Zuckmantel, Hotzenplotz, Jägerndorf, Freudental, Biala, Wadowice, Myslowice—Oświęcim, Chrzanów—Krzeczowice und Krakau.

Einige lehrreiche Punkte werden hier kurz angeführt. Oberhalb Olbersdorf (Blatt Jägerndorf) ließ sich bei Heinzendorf in Seehöhe zirka 455 *m* das Ende des ins Tal vorgedrungenen Inlandeislappens gut beobachten (Mischschotter); das Eis staute einen See oberhalb auf, dessen Tone schöne Varven zeigen, wovon 25 in guter Folge aufgeschlossen sind. Oberhalb Jägerndorf stellten wir in den präglazial erodierten Tälern im extramarginalen Gebiete des Eises deutliche Verbauungen durch fluvioglaziale Sande fest (Neuraden). Bei Waissak, östlich Hennersdorf, bestand ein Eisrandsee mit deltageschichteten lokalen Sanden. Bei Fulnek spiegelte ein Eissee in mindest 380 *m* Seehöhe; ausgezeichnete Deltaschichtung zeigen die Mischschotter und -sande hier um Tyrn (Děrné). Zwischen Hustopetsch und Mährisch-Weißkirchen können die Moränenkuppen geradezu als Endmoränen angesprochen werden. Deren Durchbruch erfolgte am alten Gletschertor bei Mährisch-Weißkirchen, wo die breite, gegen SW, gegen Leipnik gerichtete Schotterterrasse ansetzt. Hassinger's frühere Beobachtungen wurden bestätigt. Gerade diese Schotterterrasse, in welcher sich die südlichste Verfrachtung des erraticen Materials über die Oder—Donau-Wasserscheide vollzieht, bot leider keine Aufschlüsse für Leitgeschiebeuntersuchungen.

In Polen zwischen Biala und Krakau waren trotz vieler Kreuz- und Querfahrten kaum Schotterreste für die Geschiebeuntersuchungen anzutreffen. Es sind bessere Aufschlüsse im Quartär nicht vorhanden, dazu tritt mächtige Löß- und Lehmbedeckung, und im Raume zwischen Krakau und Kattowitz tragen die weiten Durchragungen des Kalkuntergrundes unter der Lößdecke höchst selten Schotterrelikte. Um Chrzanow, Jaworzno, Myslowitz und Kattowitz verhindern außerdem rezente Binnenlanddünen den Einblick in darunter liegende Quartärbildungen. Mit Ausnahme von einigen Stichproben um Sohrau, Rybnik und Jastrzemb konnten in dem polnischen Gebiete wegen der ungünstigen Aufschließungen systematische Untersuchungen auf Leitgeschiebe nicht vorgenommen werden, so daß die folgenden Ergebnisse über die Leitgeschiebe fast ausschließlich Gebiete in der Tschechoslowakei betreffen.

Auf der 500 *km* langen und bis 150 *km* breiten Strecke von Jauernig in der Tschechoslowakei bis Biala in Polen und von der tschechoslowakischen Nordgrenze bis an die Südgrenze des skandinavischen Inlandeises: Mährisch-Weißkirchen — süd. Neutitschein, machten wir Einsammlungen und Zählungen der skandinavischen Leitgeschiebe in 71 Aufschlüssen.

Die Arten der skandinavischen Leitgeschiebe, die wir zum Gegenstande unserer Untersuchung machten, waren die verschiedenen Rapakiwigesteinsarten und Quarzporphyre von den Ålandsinseln und vom Boden der Ostsee südlich der Ålandsinseln, weiters die charakteristischen Porphy- und Porphyritgesteinsarten aus Dalarna in Schweden sowie die Porphyre aus den schwedischen Küstengebieten bei Kalmarsund.

Wir fanden im ganzen folgende Anzahl von diesen Leitgeschieben:

		Anzahl	Prozent			
Aus dem Baltikum	Roter Ostseeporphyr.....	43	4	} 66	} 13	
	Brauner »	6	0			
	Ålandgeschiebe.....	698	62			
Aus Dalarne	Bredvadporphyr	245	22	} 34	} 87	
	Grönklittporphyr	74	6			
	Andere Porphyre	63	6			

In den einzelnen Teilen des Gebietes war die Relation zwischen baltischen Geschieben und Dalageschieben etwas verschieden; doch kann das ganze Gebiet geschiebemäßig als eine Einheit aufgefaßt werden.

Eine besondere Bedeutung haben diese Funde, wenn sie mit den entsprechenden Funden in anderen Gebieten zusammengestellt werden. Die prozentualen Zahlwerte sind ja nur als Verhältniszahlen zu bezeichnen und können nicht als Maßstab für die absolute Zufuhr von Geschiebematerial von Baltikum einerseits und vom inneren Schweden andererseits verwendet werden. Diese Beschränkung gilt für alle Geschiebezählungen ohne Rücksicht darauf, ob viele oder wenige Gesteinstypen in Anrechnung genommen werden.

Im Vergleich mit den angegebenen Zahlen von der Tschechoslowakei sollen hier einige entsprechende Zahlen von zwei Gebieten angeführt werden, die mit dem tschechoslowakischen ungefähr gleichalterig in glazialer Beziehung sind.

Das eine ist Wolhynien, zwischen Cholm und Kowel, von wo J. Korn Geschiebe bestimmt hat, die von C. Gagel eingesammelt waren. Das andere ist Sachsen, wo V. Milthers zusammen mit Herrn Landesgeologen Dr. R. Grahmann im Jahre 1931 gleichartige Untersuchungen wie die hier besprochenen gemacht hat.

	Sachsen				Tschechoslowakei				Wolhynien			
	Anzahl	0/0	0/0	0/0	Anzahl	0/0	0/0	0/0	Anzahl	0/0	0/0	0/0
Roter Ostseeporphyr.	30	3	} 50	} 6	43	4	} 66	} 13	4	3	} 85	} 20
Braun. »	0	0			6	0			1	0		
Ålandgeschiebe.....	473	47	} 94	} 94	698	62	} 34	} 87	118	82	} 15	} 80
Bredvadporphyr	393	39			245	22			19	13		
Grönklittporphyr	62	6	} 50	} 94	74	6	} 34	} 87	1	1	} 15	} 80
Andere Dalageschiebe	54	5			63	6			1	1		

Die obige Übersicht zeigt, daß die Prozentmenge von dem baltischen Material im Verhältnis zu dem Dalamaterial von W nach O zunimmt; es besteht also ein natürliches Verhältnis für die gleichliegenden obgenannten und gleichalterigen glazialen Gebiete.

Für eine vergleichende, quantitative Untersuchung von erratischen Geschieben wird es stets von grundlegender Bedeutung sein, daß die Geschiebe, welche zum Gegenstand einer Untersuchung

gemacht werden, so charakteristische sind, daß sie an Ort und Stelle mit völliger Sicherheit makroskopisch bestimmbar sind. Dies ist namentlich in den äußersten Grenzgegenden des skandinavischen Vereisungsgebietes von besonderer Bedeutung. Wegen des Alters der Ablagerungen und der durchgreifenden Verwitterung, welcher die Geschiebe ausgesetzt gewesen sein konnten, mag die Erkennbarkeit der Geschiebearten in mehreren Fällen wesentlich verschlechtert sein. Es ist deshalb hier in noch höherem Grade als bei jüngeren Ablagerungen und in mehr zentralen Glazialgebieten wichtig, nur Geschiebe von solchen Gesteinsarten, wie es die oben genannten sind, zu Zählungen zu benutzen.

Die verschieden große Widerstandsfähigkeit der Geschiebe gegen Verwitterung und Zersetzung gab sich in unserem Gebiete in gewissen Kiesablagerungen mit viel einheimischem, durchverwittertem Material besonders deutlich zu erkennen. Die ålandischen Geschiebe waren in einzelnen Fällen bei der Verwitterung fast unkenntlich gemacht. Betreffs der zwei porphyrischen Gesteine aus Dalarne: Bredvadorphyr und Grönklittporphyrit wurde oftmals beobachtet, daß der erste ziemlich mürbe war, und daß das ganze Geschiebe infolge Zersetzung stark durchgebleicht war, während der Grönklittporphyrit immer seine Festigkeit behalten hatte, wenn auch das äußerliche Aussehen stark geändert war. Dieselben Verhältnisse sind auch aus anderen Teilen von dem älteren skandinavischen Vereisungsgebiete bekannt.

Als eine Eigentümlichkeit bei der skandinavischen Geschiebegesellschaft in der Tschechoslowakei muß hervorgehoben werden, daß so außerordentlich wenige Geschiebe von braunem Ostseeporphyr vorkommen. Die Liste zeigt, daß die Verhältnisse in dieser Beziehung mit den Verhältnissen in Sachsen — abgesehen von der Gegend um Leipzig — nahe übereinstimmen.

Bei Leipzig trifft man dagegen eine ganz andere Geschiebezusammensetzung: Geschiebe von braunem Ostseeporphyr kommen hier in einer verhältnismäßig großen Anzahl vor (12% und noch mehr von der gesamten Menge der Leitgeschiebe).

Zur Entscheidung der Frage, ob man eine entsprechende geschiebemäßige Grenze weiter gegen O in Deutschland nachweisen könnte, wurden einzelne Untersuchungen im Gebiete zwischen Breslau—Glogau und Kamenz—Kottbus gemacht, ein Gebiet, das außer der Grenze der letzten Vereisung liegt. Es gelang in der Tat nachzuweisen, daß eine solche Grenze hier vorhanden ist. Im Gegensatz dazu, daß der braune Ostseeporphyr südlich von dieser Grenze ganz fehlt oder überaus selten vorkommt, ist er nördlich davon in einer Anzahl bis zu 22% von der gesamten Anzahl der gezählten Leitgeschiebe gefunden. Wo die Grenze in den Einzelheiten verläuft und welche quartärgeologischen Schlüsse sich aus ihrem Vorhandensein und ihrem Verlaufe ziehen lassen, muß einer späteren Besprechung in einem ausführlichen Zusammenhange vorbehalten werden.