

Zwei ansehnliche Meerestransgressionen, begleitet von einem milden atlantischen Klima, sind es also gewesen, die das Zeitalter der nordischen Vergletscherung in fünf gegensätzliche Perioden, drei Eiszeiten und zwei Zwischenzeiten, zerschnitten haben.

Sicherlich werden sich die Funde aus der Eem-Zeit im westlichen Schleswig noch vermehren; darauf deuten u. a. gewisse Nachrichten über Brunnenbohrprofile auf der Halbinsel Eiderstedt hin, auf die ich bei besserer Gelegenheit zurückzukommen hoffe. Ein Teil des heutigen Abhanges zwischen Geest und Marsch ist vielleicht uralt und hat vor der Transgression des Litorinameeres dereinst bereits die salzige Brandung des Eem-Meeres zu seinen Füßen rollen sehen.<sup>7)</sup>

## 5. Der Geschiebeinhalt des wolithynischen Diluviums.

Von Herren C. GAGEL und J. KORN.

### 1. Allgemeiner Teil (CURT GAGEL).

Im Jahre 1917 hatte ich Gelegenheit, einen großen Teil des wolithynischen Diluviums genau kennen zu lernen und auf etwa 150—180 km Erstreckung frische Aufschlüsse dort zu studieren. Dieses Gebiet hatte für mich noch insofern ganz besonderes Interesse, als hier im Südosten von Kowel die äußerste Grenze des nordischen Diluviums verläuft und diese Profile mithin einen sehr genauen Einblick in den Aufbau des äußersten russischen Randdiluviums und des südlich anstoßenden, etwas darauf übergreifenden Lößgebietes sowie in die Verknüpfung beider gewährten. Ich habe natürlich sofort diese einzigartige Gelegenheit gründlichst benutzt, alle Beobachtungen über den Aufbau dieses Randdiluviums, zu denen der Dienst irgend Zeit ließ, anzustellen und vornehmlich auch möglichst zahlreiche Aufsammlungen über den Geschiebeinhalt dieses Randdiluviums zu machen, derart, daß ich zunächst in den Aufschlüssen

<sup>7)</sup> Vgl. W. WOLFF: Die erdgeschichtliche Entwicklung des Landes, in „Unsere meerumschlungene Nordmark“, Bd. 1, Kiel, LIPSIG & FISCHER.

sämtliche (ziemlich spärlichen) Geschiebe sammelte, besonders aber auf die aus den Grundmoränen mein Augenmerk richtete. Nachdem ich dann durch etwa 14tägiges Sammeln und Beobachten festgestellt hatte, daß in diesem Gebiet noch ganz sichere und unbezweifelbare Grundmoränen vorhanden waren, mit einem, wenn auch spärlichen, so doch sichereren Inhalt an einwandfreien nordischen Glazialgeschieben, richtete ich in Verfolg meiner Arbeiten mein Augenmerk ganz vorwiegend auf die nordisch kristallinen Geschiebe unter Vernachlässigung der sehr viel zahlreicheren Feuersteine und zum Schluß auch der nordischen roten Quarzite, die die kristallinen Geschiebe an Zahl zum Teil übertreffen oder ihnen nahe kommen! Endlich wurden noch aus einem etwa 100 km weiter westlich gelegenen Gebiet aus der Gegend von Cholm aus Geschiebesand und Endmoränenkies (bzw. zum Teil Geschiebepackung) und einer Kreidelokalmoräne eine Anzahl Aufsammlungen gemacht, hier unter völliger Vernachlässigung der Flinte und ganz vorzugsweiser Berücksichtigung des nordisch kristallinen Materials.

Als die allgemeinen und zunächst in die Augen fallenden Resultate dieser Aufsammlungen wären folgende zu nennen:

1. Zunächst die relative Seltenheit des nordisch kristallinen Materials unter den Geschieben, dem gegenüber die Feuersteine ganz ungeheuerlich überwiegen, sowohl die normalen Flinte als die weiß und gelb gefärbten, verwitterten oder sonstwie chemisch veränderten Flinte, und das großenteils auch der Zahl nach gegen die roten nordischen (algonkischen) Quarzite stark zurücksteht. Die Größe der Geschiebe schwankt im allgemeinen zwischen Nuß- bis Apfelgröße, wobei letztere schon sehr spärlich vertreten ist. Einen Alandrapakivi von 50 cm Durchmesser habe ich bei Kowel gefunden.

2. Daß ein sehr großer Teil der Geschiebe, auch der aus den Grundmoränen, die auffälligsten und unverkennbarsten Spuren der Windwirkung, des Sandgebläses zeigt, derart, daß sowohl Flinte als Quarzite als kristalline Geschiebe großenteils die eigentümliche Glättung und Politur der Windschliffe zeigen, daß andererseits bei den größer kristallinen Geschieben (Porphyren, Rapakivi usw.) außer der Politur sehr oft eine stark grubig korrodierte Oberfläche (durch Herausblasen der weichen Feldspäte usw.) beobachtbar ist und sehr auffällig in die Erscheinung

tritt. Ich betone nochmals, daß diese Erscheinung nicht etwa auf die Geschiebesande beschränkt ist, sondern mir zunächst und am meisten bei den aus der Grundmoräne entnommenen Geschieben aufgefallen ist, in welchen Grundmoränen auch die Masse der geglätteten, weißen und besonders gelben Flinte auffiel. Es ist also sicher, daß diese windgeglätteten und korrodierten Geschiebe vor ihrer Aufnahme in den Geschiebemergel lange frei an der Oberfläche gelegen haben müssen und den Einwirkungen des Sandgebläses ausgesetzt gewesen bzw. auch sonst stark verwittert sind (gelbe Flinte!).

3. Daß ich mit Bewußtsein kein einziges, reines, wirkliches Kalkschiebe draußen in den Gräben gesehen habe und auch unter meinem mitgebrachten Material keins gefunden habe. Vier verkieselte „Silur“kalke, ein sehr unreiner, toniger, dichter Dolomit und ein Oolith, der sich bei näherer Untersuchung als ein richtiger Kieseloolith erwies, ist alles, was von diesbezüglichem Material zur Beobachtung gelangte, abgesehen von vereinzelt Schreiebkreidebrocken da, wo die Grundmoräne unmittelbar auf der Kreide lag. Die nordischen Kalkschiebe sind also offenbar alle zerstört worden!

4. Ein weiterer auffälliger Umstand war der, daß außer den gewöhnlichen und den windgeschliffenen, entfärbten (weißen und gelben) Feuersteinen auch noch verhältnismäßig zahlreich sowohl die „Wallsteine“ vorhanden waren, die schön regelmäßig abgerollten, ellipsoidischen Feuersteingerölle, die wahrscheinlich der paleocänen Transgression ihre Entstehung verdanken, als auch die eigentümlich grünberindeten Flinte (green coated flints), die ebenfalls aus alteocänen bzw. paleocänen Schichten stammen und stellenweise sehr reichlich vorhanden sind. Besonders die Wallsteine setzen, zusammen mit (sehr zurücktretenden) Quarziten, stellenweise die diluvialen Kiese zu einem sehr wesentlichen Bruchteile zusammen, z. B. in der Nähe von Thuryisk, und sind dort jedenfalls sehr viel reichlicher vorhanden und sehr viel auffälliger als an allen mir bekannten diesbezüglichen Stellen Norddeutschlands, wo ich derartige Massenansammlungen beobachtet zu haben mich nicht entsinnen kann.

5. Recht häufig und zum Teil sehr auffällig sind stellenweise rote, karneolartige Hornsteine oder Feuersteine, die z. B. in den Geschiebesanden westlich von Kowel reichlich auftreten, aber meistens nur geringe Größe haben.

6. Sehr auffällig sind ferner stellenweise kleine, eigentümlich knollige, abgerollte Torfsteinsteine von braungrauer Farbe, deren Ursprung ich nicht habe ermitteln können und die zum Teil ganz massenhaft im Geschiebesand und Kies, zum Teil auch nicht selten in den Grundmoränen auftreten.

Außer den roten algonkischen Quarziten, die die kristallinen Geschiebe meist nicht nur an Häufigkeit, sondern auch an Größe oft nicht unbeträchtlich übertreffen, habe ich in der Gegend von Cholm und nördlich davon bis nach Wlodawa mehrfach recht große (bis 70 cm im Durchmesser haltende) ganz helle und sehr harte Quarzite beobachtet, die z. T. schwach glaukonitisch (mit sehr kleinen, spärlichen Glaukonitkörnchen) sind und eine eigentümliche knollige, kugelschalige Oberfläche aufweisen (ähnlich wie die bekannten devonischen Kugelsandsteine im ostpreußischen Diluvium, nur sehr viel größer und großkugeliger!) und alle anscheinend fossilfrei sind. Soweit diese sehr festen, ganz hellen Quarzite glaukonitisch sind, gehören sie wohl zur Oberen Kreide; die ganz reinen, farblosen Quarzite dürften dagegen wohl aus dem marinen Miocän stammen, das z. B. westlich von Cholm bei Janow-Zawadowka in einzelnen Denudationsresten auf der Höhe der Kreidehügel noch anstehend ist und dort durch einzelne sehr fossilreiche Bänke seinem Alter nach bestimmt ist. Vereinzelt kleine Geschiebe dieser fossilführenden Miocänquarzite finden sich ab und zu in der Gegend von Cholm im Geschiebesand und z. T. massenhaft in den endmoränenartigen Kuppen westlich von Cholm, wo sie offenbar noch nahezu am Ort ihrer Entstehung liegen und nur wenig oder gar nicht forttransportiert und auch nur wenig mit nordischem kristallinem Material und roten algonkischen Quarziten durchsetzt sind (Lokalmoränen!).

Außerdem habe ich aber halbwegs zwischen Cholm und Wlodawa noch einen fast metergroßen Block eines typischen, alttertiären, graugelblichen Süßwasserquarzits (Knollensteins) mit zahlreichen Pflanzenresten gefunden, der ganz genau unseren norddeutschen alteocänen Knollensteinen (z. B. von Finkenwalde bei Stettin) glich — bis in die kleinsten Einzelheiten! — Bestimmbare Pflanzenreste habe ich aus dem ungefügten, furchtbar harten, zähen Block nicht heraus schlagen können — die fazielle Übereinstimmung ist aber noch an den kleinen losgeschlagenen Splittern unverkennbar.

Relativ häufig, besonders in kiesigen Lagen der Geschiebesande, sind noch kleinere Gerölle von Kieselschiefern (schwarz, z. T. schön gebändert und z. T. mit quēr durchsetzenden feinen Quarzgängen), die etwa Haselnuß- bis Walnußgröße erreichen, sowie stellenweise kleine, wundervoll abgerollte und glänzende Gangquarze und Milchquarze von Erbsen- bis Bohnengröße, die z. T. völlig öglänzend sind und eine frappante Ähnlichkeit mit den ebenso vollendet abgerollten, öglänzenden Quarzen gewisser nordwestdeutscher Geschiebe haben, deren Alter auch noch nicht einwandfrei bestimmt, aber mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ebenfalls paleocän, vielleicht als altmiocän, anzusehen ist.<sup>1)</sup> Ich habe diese öglänzenden Quarzgerölle anstehend in einem Tertiäraufschluß bei Cholm gefunden, wo sie unmittelbar über den marinen Miocänquarziten liegen!

Endlich wurden in groben Kiesen östlich von Thuryisk neben sehr vielen Wallsteinen und wenig nordischem Material auch noch zahlreiche abgerollte und stark korrodierte Bruchstücke von *Belemnitella mucronata* gefunden neben vereinzelt Kieselhölzern und größeren Geröllen von glaukonitisch sandigen Phosphoriten, welche letztere offenbar zusammen mit den „Wallsteinen“ und den vorerwähnten grünberindeten Feuersteinen einer zerstörten alteocänen Transgressionsbildung entstammen. Es sind durch Phosphorit verkittete Grünsande, die z. T. bohngroße, stark geglättete Quarzgerölle enthalten und teilweise den Phosphorit außer in Form des feinverteilten Bindemittels auch in Gestalt bohngroßer Körner und unregelmäßig begrenzter größerer Putzen und Klümpchen führen.

Bei den spezifisch nordischen Geschieben fiel mir schon draußen im Felde auf, erstens, daß die roten algonkischen Quarzite großenteils an Zahl die eigentlich kristallinen Geschiebe stark überwiegen oder ihnen mindestens gleichkommen, daß unter den kristallinen Geschieben die Ostseegesteine, besonders die so charakteristischen Alandquarzporphyre, mit den runden, stark resorbierten Quarzen, so sehr vorherrschen und daß die Dalarnegesteine darunter so stark zurücktreten, daß ich mir deren einzelne Funde meistens besonders notiert habe.

<sup>1)</sup> C. GAGEL: Die untereocänen Tuffschichten und die paleocäne Transgression. Jahrb. Pr. Geol. L.-A. 1907. Bd. XXVIII. S. 167.

Hervorheben möchte ich noch, daß ich (neben roten Quarziten!) zwei faustgroße, besonders charakteristische Alandgeschiebe in einem ganz klaren, einwandfreien Profil bei Wladimir Wolynsk gefunden habe, in einem Geschiebesand, der auf normalem gelbem Löß von erheblicher Mächtigkeit drauf lag, und zwar auf der Höhe des Windmühlenberges bei Wladimir, wo von Abrutschung, Abspülung usw. gar nicht die Rede sein konnte.

Ein anderes, erheblich über faustgroßes, schön ge- glättetes Geschiebe (Bredvad-Quarzporphyr!) habe ich aus der sicheren Grundmoräne über dem pflanzenführenden Interglazial von Wlodawa entnommen in Gegenwart meines Kollegen Dr. Kört. Auch dieses Geschiebe zeigt, wenn auch gerade nicht sehr deutlich, Wirkungen des Sandgebläses, wie die vorerwähnten Geschiebe aus den Grundmoränen von Welizk Bol Porsk. Das pflanzenführende Interglazial (Torf, Wiesenkalk, Faulschlamm, Diatomeenerde usw.) von über 2,5 m Mächtigkeit ist auf der internationalen geologischen Karte als Tertiär verzeichnet, wird aber von ganz sicherem Diluvium unterlagert und an anderer Stelle ausführlich beschrieben werden! Es zeigt jedenfalls, ebenso wie der Geschiebesand über dem Löß von Wladimir und humose Verwitterungszonen in dem wolhynischen Löß, daß hier Ablagerungen mehr als einer Eiszeit vorhanden sind.

Ein beträchtlicher Bruchteil der gesammelten Geschiebe stammt von dem wundervollen Os von Lubitow, ost-südöstlich von Kowel, wahrscheinlich dem südöstlichsten überhaupt vorhandenen Ose, einem prachtvollen, in ununterbrochener Erstreckung gegen 7 km langen Wallberge, der zum großen Teil aus feinen Geschiebesanden, zum Teil aber auch aus Kiesen besteht, den ich der Länge nach begangen und von dem ich wahllos möglichst viele Geschiebe abgelesen habe. Das Diluvium südöstlich von Kowel, aus dem die anderen Geschiebe stammen, ist durchschnittlich nur 0,5—2,5 m mächtig, liegt unmittelbar auf der Kreide und ist nur wenige Kilometer von der äußersten Diluvialgrenze entfernt.

Was nun das Mengenverhältnis der nordisch kristallinen Geschiebe zu den anderen Erraticis anbetrifft, so habe ich zunächst an zwei Stellen, nämlich in der Grundmoräne bei Welizk Bol Porsk, ost-südöstlich von Kowel, und auf dem Höhenzuge dicht westlich von Kowel in den Geschiebesanden während etwa 8—10 Tagen in den genannten Aufschlüssen und auf deren abgeregneten Auswürfen alles

gesammelt, was ich überhaupt finden konnte, bis zur Größe etwa einer kleinen Haselnuß herunter — auffällig rote Gesteine auch, wenn sie noch kleiner waren!

Das Verhältniß war hier folgendes:

In den Grundmoränen von Welizk Bol Porsk wurden im ganzen 325 Geschiebe gesammelt, davon waren 55 (= 17 %) kristalline Geschiebe, 55 meist rote Quarzite (17 %), 10 Gangquarze und Kieselschiefer, 3 Toneisensteine, 98 geglättete (windgeschliffene) weiße und gelbe Feuersteine (= 30 %), 93 gewöhnliche Flinte (etwa 30 %), 6 „Wallsteine“, 3 verkieselte Silur(-Devon?)-Geschiebe, 2 kretazeische Sandsteine.

In den Geschiebesanden dicht westlich von Kowel wurden im ganzen 281 meist kleinere Geschiebe aufgesammelt; davon waren 63 (22—23 %) nordisch kristalline Geschiebe, 3 ganz zersetzte, unbestimmbare Dinge, 15 Toneisensteine, 38 (meist rote) Quarzite (14 %), 61 Gangquarze und Kieselschiefer, 90 Feuersteine (32 %), davon 38 gewöhnliche Flinte, 27 „Wallsteine“ und 25 rote Hornsteine oder Feuersteine (karneolartig), endlich 1 toniger Dolomit (Devon?) und ein blaugraues Kieselgeschiebe mit einem paläozoischen Korallenrest. Das geringere Vorwalten der Feuersteine gegenüber den kristallinen Geschieben im Vergleich zu dem Geschiebeinhalt der Grundmoräne bei Welizk Bol Porsk mag darauf zurückzuführen sein, daß bei der durchschnittlich sehr geringen Größe der Geschiebe und Gerölle die roten kristallinen Erratica mehr die Aufmerksamkeit auf sich ziehen als die gewöhnlichen Flinte und daher, vielleicht unwillkürlich, besonders bei den ganz geringen Größen, mehr aufgelesen werden.

In den Grundmoränen von Majdan-Solotwin am Stochod südöstlich von Kowel wurden denn die gewöhnlichen Flinte bei ihrem großen Vorwiegen überhaupt nicht mehr gesammelt; von den 240 mitgenommenen Geschieben erwiesen sich 108 als nordisch kristallin, 57 als rote und graue paläozoische Quarzite, 46 als Kieselschiefer im Gangquarz, 25 als alttertiäre, grünberindete Feuersteine und 4 als Eisensandstein („Limonitsandstein“). Hier erreichen also die Quarzite nur etwa die Hälfte der Zahl der kristallinen Geschiebe.

In den Geschiebesanden und Kiesen westlich von Cholm, wo ganz vorwiegend auf kristalline Geschiebe geachtet wurde und die Flinte und die ohne weiteres er-

kennbaren Quarzite nicht mehr aufgelesen wurden, fanden sich nach dem Waschen bei genauerer Besichtigung 81 kristalline Geschiebe, 27 meist rote Quarzite, 16 Gangquarze und Kieselschiefer und 2 kretazeische Sandsteine sowie sehr viele lokale Miocänquarzite (siehe oben!).

Endlich wurden von dem Os von Lubitow 55 kristalline Geschiebe gesammelt unter Ausschluß jeglichen anderen Materials.

Außer diesen Stellen, die systematisch abgesammelt wurden, wurden noch 36 Geschiebe gelegentlich an anderen Stellen bei Wladimir Wolynsk, Nowy Mosor (ostsüdöstlich von Kowel), Wola Ugruska (nördlich Cholm) usw. gesammelt.

An allen diesen Stellen wurden also im ganzen 1063 Geschiebe gesammelt, von denen 391 kristalline Erratica und 183 nordische, meist rote Quarzite waren. Von diesen 391 kristallinen Geschieben erwiesen sich 241 (60 %) ihrer Herkunft nach nicht näher bestimmbar (Gneise, Pegmatite, kristalline Schiefer usw., darunter waren auch die beiden einzigen gefundenen Diabase, ein Diorit, zwei Dioritporphyrite, ein Felsitporphyr); von den anderen 150 (40 %) kristallinen Geschieben konnte die Herkunft genau festgestellt werden.

## 2. Herkunft der Geschiebe (JOH. KORN).

Schwedische Heimat hatten:

- 19 Bredvad-Quarzporphyre,
- 1 sog. Mikrogranit von Dalarne,
- 1 Grönklitt-Porphyr.

Aus dem Ostseegebiete stammten:

- 4 rote Ostsee-Quarzporphyre (sog. Rödö-Quarzporphyr),
- 1 brauner Ostsee-Quarzporphyr,
- 24 Åland-Quarzporphyre,
- 11 „ Granitporphyre,
- 19 „ Rapakivi,
- 11 „ Rapakivi-Granite,
- 53 „ Granite.

Aus Südwestfinnland, und zwar aus der Gegend von Nystad, stammten:

- 5 Granitporphyre,
- 1 Fleckengranit.

Das sind insgesamt 150 Gesteine, von denen 21, also 14 %, aus Schweden, 123, gleich 82 %, aus dem Ostsee-

gebiete und 6, also nur 4 %, aus Südwestfinnland stammen. — In der Gegend nordwestlich von Pinsk, etwa 200 km nordöstlich von Kowel, hat Herr Dr. STOLLER im Sommer 1917 ebenfalls einige kristalline Geschiebe aufgesammelt, die er sämtlich unmittelbar der lehmig-tonigen Grundmoräne entnommen hat, allerdings mit Auswahl, und zwar so, daß er bemüht war, von jeder Gesteinsgruppe je ein Belegstück mitzubringen. Der Fundpunkt ist eine Anhöhe bei Weliesnizy (Blatt Olschany) südlich der Jaszolda. Es sind im ganzen 30 kristalline Gesteine, von denen 13 sich als heimatbestimmbar erwiesen. Von diesen waren schwedischer Heimat:

- 2 Bredvad-Quarzporphyre,
- 1 Mikrogranit,
- 4 Dalarne-Quarzporphyre und
- 1 Grönklitt-Porphyr.

Aus dem Ostseegebiete stammten:

- 2 Åland-Quarzporphyre,
- 1 „ Rapakivi,
- 1 „ Granitporphyr.

Aus dem südwestlichen Finnland (Gegend von Nystad) stammt 1 Granit.

Auch diese Geschiebe zeigen trotz ihrer Entnahme aus der Grundmoräne ähnliche, durch Windschliffe veränderte Oberflächen wie die aus der Gegend von Kowel. Ostfinnische und mittelfinnische Gesteine fehlen trotz der östlichen Lage in beiden Fundgebieten völlig; wenn bei Pinsk schwedische Gesteine reichlicher vertreten zu sein scheinen, so liegt das an der Art des Sammelns. Die Hauptmasse der Gesteine entstammt dem Ostseegebiete, und zwar überwiegen die Ålandgesteine, die etwa  $\frac{4}{5}$  der ihrer Herkunft nach bestimmbar kristallinen Geschiebe ausmachen. Es ist das eine Transportrichtung, die von der der jüngsten Eiszeit, in der beispielsweise früher ostfinnisches Material nach Ostpreußen gekommen ist, nicht unerheblich abweicht. Auch die verhältnismäßige Seltenheit der braunen Ostsee-Quarzporphyre gegenüber den roten ist auffällig; vermutlich war das Gebiet der ersteren zur Zeit der wolhynischen Vereisung zum großen Teil noch von Sedimentgesteinen bedeckt. Dasselbe gilt vielleicht von den schwedischen Gesteinen, da kaum anzunehmen ist, daß die eigentümliche Zusammensetzung des von dort stammenden Materials lediglich auf einem Zufall beruht.

Wenn, wie nachher gezeigt werden soll, das wolhynische Diluvium der Haupteiszeit, also der zweiten Vereisung, angehört, so weicht nach den Kenntnissen, die wir bisher aus Norddeutschland über die Zusammensetzung des betreffenden Geschiebmaterials gewonnen hatten, das wolhynische Material nicht unwesentlich von dem norddeutschen ab. Ich habe in Ostpreußen zeigen können,<sup>2)</sup> daß die Geschiebe des jüngsten und des vorletzten Diluviums im wesentlichen aus denselben Gebieten stammen, nur ist das Material an senoner Kreide im letzten Diluvium erheblich zahlreicher vertreten. Im Gebiete von Hamburg<sup>3)</sup> zeigten sich ähnliche Ergebnisse; das Geschiebmaterial der beiden letzten Vereisungen — über die erste liegen Beobachtungen noch nicht vor — zeigt im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung. Dabei tritt eine östliche Komponente der Bewegungsrichtung des Inlandeises deutlich hervor, die sich dadurch kennzeichnet, daß in Ostpreußen ostfinnisches Material, im Hamburger Gebiet äländisches und westfinnisches reichlich vorhanden ist. Die Erklärung dieser Verhältnisse ist einfach, wenn man für den Beginn und den Schluß jeder Vereisung einen Abfluß des Eises im Ostseebecken, für die Hauptausbreitung während des Höhepunktes der Vereisung aber lediglich radiale Strömungen annimmt. Die wolhynischen Funde bestätigen diese Theorie insofern, als sie für den Höhepunkt der Haupteiszeit lediglich radiale Strömung im Inlandeise nachweisen; das völlige Fehlen der ostfinnischen Geschiebe würde dafür sprechen, daß beim Beginn der Hauptvereisung das Ostseebecken für die Strömungsrichtung des Inlandeises eine wesentliche Rolle noch nicht gespielt hat.

### 3. Schluß (CURT GAGEL).

Fragt man sich nun, zu welcher Vereisung das wolhynische Diluvium mit diesem sehr auffälligen Geschiebeinhalt gehören könnte, so ist m. E. ohne weiteres das eine klar, daß in diesem äußersten südöstlichen Gebiet mit seinen ganz greisenhaften, verwaschenen Oberflächenformen und

---

<sup>2)</sup> J. KORN: Über diluviale Geschiebe der Königsberger Tiefbohrungen. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L.-A. 1894, S. 10 und 62 ff.

<sup>3)</sup> J. KORN: Geschiebeführung der Grundmoränen, in SCHRÖDER-STOLLER, Diluviale marine und Süßwasserschichten bei Ütersen-Schulau. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L.-A. 1906, S. 473 ff.

der grobenteils schleierhaft dünnen Ausbildung des glazialen Diluviums von letzter Eiszeit überhaupt nicht die Rede sein kann! Wie sich aus dem Studium der russischen Meßtischblätter bzw. der auf Grund dieser hergestellten deutschen Generalstabskarte 1:100 000 ohne weiteres ergibt, und wie auch verschiedene Durchquerungen und Aufnahmearbeiten in dem Gebiet nordwestlich davon (in Polen) bestätigten, verläuft die Südgrenze der letzten Vereisung nicht unerheblich nördlich von Warschau und dem Bug und südlich von Bielostock und dem Niemen — also sehr weit nordwestlich bzw. nördlich von dem Gebiet von Cholm—Kowel.

Andererseits zeigen die sehr auffälligen Windschliffwirkungen bei fast allen kristallinen Geschieben und so vielen Feuersteinen in den Moränen bei Welizk Bol Porsk und Majdan-Solotwin am Stochod, daß diese Geschiebe sehr lange Zeit, bevor sie in diese äußerste südöstliche Moräne aufgenommen wurden, den Wirkungen sehr heftiger Sandwinde ausgesetzt waren; dasselbe zeigten sehr auffällig die Geschiebe in dem Geschiebesand von Wladimir Wolynsk und noch erkennbar der große Bredvad-Quarzporphyr in der Moräne über dem Interglazial von Wlodawa, während ich deutliche Gletscherschliffe und Kritzen an diesen Geschieben kaum noch feststellen konnte, und wenige Kilometer südlich bzw. südöstlich von den Grundmoränen am oberen Stochod nordisch kristalline Geschiebe auch in den Sanden und Kiesen unter dem Löß nicht mehr nachzuweisen waren, sondern nur Feuersteine und unbestimmbare farblose Quarzite. Da andererseits, wie erwähnt, einige faustbis erheblich über faustgroße Geschiebe bei Wladimir mitten aus dem Geschiebesand über dem Löß und aus der Grundmoräne über dem Interglazial von Wlodawa entnommen wurden, so scheinen mir alle diese Argumente darauf hinzuweisen, daß wir es hier im äußersten Südosten bei Kowel mit der vorletzten (Haupt-) Vereisung zu tun haben, die die grobenteils windgeschliffenen Geschiebe (und windgeschliffenen und verwitterten Feuersteine!) einer noch älteren Vereisung in sich aufgenommen und bis zu den äußersten Grenzen des Glazialdiluviums verfrachtet hat, und daß dieser Zeitraum zwischen der Hauptvereisung und der vorangehenden ältesten Vereisung es gewesen ist, in dem das Interglazial von Wlodawa (2,5 m Torf, Faulschlamm, Wiesenkalk, Diatomeenerde usw.) gebildet, die Geschiebe ihre Windschliffe, Korrosion usw. erhalten und

die Feuersteine ihre Entfärbung, Gelbfärbung und Windglättung erlitten haben.

Ein weiteres wichtiges Moment für diese Altersbestimmung dürfte auch darin liegen, daß ich in einem der fossilführenden Interglaziale dieses Gebiets, bei Zbereszce, zwischen Cholm und Wlodawa, *Valvata naticina* gefunden habe (nach freundlicher Bestimmung meines Kollegen Dr. SCHMIERER), eine Form, die wir bisher nur aus dem ersten (vorletzten) Interglazial Mittel- und Westdeutschlands kennen!

Auf die Haupteiszeit deutet auch außer den ganz greisenhaften, verwaschenen Oberflächenformen noch das völlige Fehlen aller silurischen Kalkgeschiebe, ja, eigentlich überhaupt aller Kalkgeschiebe, hin. Bei dem ungeheuren Reichtum an Feuersteinen und dem Umstand, daß das Diluvium, speziell die Grundmoräne, fast immer direkt auf der Schreibkreide liegt (die oberflächlich größtenteils zu einer sehr auffälligen Lokalmoräne mit nordisch kristallinen Geschieben umgearbeitet ist), und bei dem Reichtum an Ostseegeschieben ist doch anzunehmen, daß die Grundmoräne hier ursprünglich recht kalkhaltig gewesen ist und auch reichlich silurisches Material enthalten hat. Von allen diesen Kalkgeschieben sind nur ganz vereinzelte Kreidestücken an vereinzelten Stellen der Grundmoränen übrig geblieben, da wo sie unmittelbar auf der Schreibkreide liegen — alle übrigen Kalke sind restlos zerstört und verschwunden.

Hervorheben möchte ich noch, daß ich das sichere Glazialdiluvium (Grundmoränen!) nicht unbeträchtlich weiter nach Südosten zu verfolgt habe, als es auf der internationalen Karte von Europa angegeben ist, nämlich bis nach Alexandrowka-Siniawka (nördlich von Kisielin, 35 km östlich von Wladimir Wolynsk!), also bis in die Nähe der Stochod- und Thurjaquelle; die Geschiebe aus diesem äußersten nach Südosten vorgeschobenen Geschiebemergelvorkommen sind mir leider auf dem Heimtransport abhanden gekommen.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Gagel Curt, Korn J.

Artikel/Article: [5. Der Geschiebeinhalt des wolhynischen Diluviums. 83-94](#)