Der VI. Kongreß der Internationalen Vereinigung für Quartärforschung (INQUA) in Warschau 1961

Mit 2 Abbildungen im Text

Von JULIUS FINK, THERESE PIPPAN und KONRAD WICHE

Auf Einladung des Organisationskomitees des VI. Internationalen Quartärkongresses, dem u. a. der bekannte Botaniker W. SZAFER (Krakau) als Präsident und der Geograph R. GALON (Thorn) als Generalsekretär vorstanden, versammelten sich rd. 520 Wissenschaftler aus 31 Ländern vom 2. bis 7. September d. J. in der Hauptstadt Polens zu Vorträgen und Diskussionen über Quartärprobleme. Ähnlich wie bei den beiden vorangegangenen Tagungen, 1953 in Rom und Pisa bzw. 1958 in Madrid und Barcelona, über welche in dieser Zeitschrift gleichfalls berichtet wurde [1], lag auch in Warschau ein außerordentlich reichhaltiges wissenschaftliches Programm vor. Wie aus den in den vier Kongreßsprachen — Englisch, Französisch, Deutsch und Russisch — verfaßten *Abstracts of Papers* hervorgeht, waren über 350 Vorträge eingereicht worden, von denen zwar eine größere Zahl nicht gehalten, dafür aber eine Reihe anderer eingeschoben wurden. Im ganzen wurde etwas zu viel geboten und eine strengere Auswahl unter den Vorträgen hätte sich günstig ausgewirkt.

Es liegt im Wesen der Quartärforschung, daß Fortschritte nur durch das zielstrebige Zusammenwirken einer ganzen Reihe von Wissenschaften und Teildisziplinen auf breitester internationaler Basis erzielt werden können. Ausdruck dessen sind die zahlreichen Sektionen und Kommissionen, in denen die Verhandlungen auf den INQUA-Kongressen geführt werden und deren Zahl sich in Warschau gegen früher vermehrt hatte. Diese Aufgliederung in kleine Arbeitsgruppen hat sich voll bewährt und es ist zu wünschen, daß sie auch bei den kommenden INQUA-Veranstaltungen beibehalten wird. Hier sollen nur die wichtigsten Arbeitskreise genannt werden: Die Sektionen für Stratigraphie, Geomorphologie, Quartärtektonik, Periglazialerscheinungen, Paläoklimatologie, Paläobotanik und -zoologie, Archäologie und Anthropologie; die Kommissionen für quartäre Küstenlinien, die Plio-Pleistozängrenze, das Holozän, das absolute Alter der quartären Sedimente u. a. Diese thematische Fülle konnte in der zur Verfügung stehenden Zeit naturgemäß nur in Parallelsitzungen bewältigt werden, von denen an den meisten der insgesamt nur 4 Vortragstage bis zu acht stattfanden. Man konnte deshalb lediglich die Berichte über die Arbeiten und Fortschritte in einzelnen Sparten der Quartärforschung verfolgen; die Gewinnung eines Gesamtüberblicks war nicht möglich. Einen gewissen Ausgleich boten die Plenarsitzungen, in denen bedeutende Forscher über regionale und allgemeine Fragen sprachen: E. RÜHLE und ST. Z. ROZYCKI gaben einen ausgezeichneten

---

[1] H. SPREITZER, Fragen der Quartärforschung auf dem IV. Internationalen Kongreß der INQUA (Internationale Quartärvereinigung) in Rom und Pisa 1953. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1953.
TH. PIPPAN, Bericht über den V. Internationalen Kongreß der INQUA in Madrid — Barcelona vom 2. bis 16. September 1957. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1958.

Überblick über den präquartären Untergrund bzw. die Quartärgeologie des Gastlandes. I. P. GERASIMOV vermittelte durch M. I. NEUSTADT eine Übersicht über die Aufgaben, Organisation und Entwicklung der Quartärforschung in der USSR. J. DRESCH sprach über die neuen Ergebnisse der Quartärforschung in Afrika, F. GULLENTOPS über die Fortschritte der Stratigraphie des Quartärs seit dem Kongreß in Spanien, R. F. FLINT über Probleme der pleistozänen Pluvialzeiten und H. GODWIN über die Reaktion des Pflanzenkleides auf postglaziale Klimaänderungen.

Unmittelbar vor dem Kongreß fanden erstmals auf einer INQUA-Tagung Symposien statt, eines in Lublin über Löß (Leiter: A. MALICKI) und eines in Posen über glaziale Randbildungen (Leiter: B. KRYGOWSKI), beide mit Exkursionen. Zur gleichen Zeit wurden außerdem Exkursionen in die Sudeten (A. JAHN), in die Umgebung von Łódź (J. DYLIK) und in das masurische Seengebiet (J. KONDRACKI und ST. PIETKIEWICZ) geführt. Nach dem Kongreß vermittelte eine zweiwöchige Fahrt von der Ostsee bis in die Tatra einen guten Überblick über die glazialen und periglazialen Phänomene Polens und deren Problematik. Alle Exkursionen sind gut vorbereitet und bestens geführt worden, wobei namentlich der vorbildliche Zustand der eigens für den Kongreß neu angelegten oder wieder hergestellten, zumeist sehr instruktiven Aufschlüsse rühmend hervorzuheben ist.

Einer polnischen Anregung folgend, hatten die Leiter der nationalen Delegationen ein Komitee mit einem Sekretariat gewählt, das als ständige Vertretung die INQUA repräsentieren soll. Als Mitglieder dieses Komitees fungieren R. F. FLINT (USA), K. K. ORVIKU (USSR), A. CAILLEUX (Frankreich) und R. GALON (Polen) als Sekretär. Diesem Vorschlag wurde von der Schlußversammlung zugestimmt, ebenso der Einladung durch G. M. RICHMOND (USA), den VII. INQUA-Kongreß 1965 in Lincoln, Nebraska, abzuhalten.

Den eindrucksvollen Rahmen der Veranstaltungen, deren gute Organisation allgemein lobend hervorgehoben wurde, bildete das aus Schutt und Asche neu erstandene Warschau. Erfreulich ist die Tatsache, daß die Altstadt mit allen Details rekonstruiert wurde und daß man sich auch sonst um die getreue Wiederherstellung historischer Bauten, einschließlich der Kirchen, bemühte. So besitzt die Stadt, vom rechten Weichselufer gesehen, nahezu die von früher vertraute Silhouette, wenn man davon absieht, daß das königliche Schloß nicht aufgebaut und der von den Sowjets errichtete Kulturpalast zum neuen Wahrzeichen Warschaus wurde. In den modernen Vierteln mit den seit dem Kriegsende entstandenen Verwaltungs-, Theater-, Geschäfts- und Wohnbauten, verstand man es, sich von Klischees freizuhalten und einen eigenen, im ganzen recht ansprechenden Stil zu entwickeln.

Die kleine österreichische Delegation wurde von dem Gründungsmitglied der INQUA, H. GAMS, Innsbruck, geführt, der in zwei Vorträgen über „Neue Untersuchungen über die südalpinen Interglaziale“ und „Abgrenzung und Gliederung des Pleistozäns und Holozäns“ sprach. J. FINK, Wien, berichtete über „Die Gliederung der Würmeiszeit in Österreich“, TH. PIPPAN, Salzburg, über „Die spätglazialen Terrassen und interglazialen Sedimentationsreste des Salzburger Beckens“ und K. WICHE, Wien, über „Pleistozäne Erosion und Akkumulation in Südost-Spanien“.

Dem ersten Abschnitt der folgenden Ausführungen hinsichtlich der Verhandlungen in den Sektionen und Kommissionen für Geomorphologie, Paläoklimatologie, Paläobotanik, Archäologie und Anthropologie, quartäre Strand-

linien, marine Sedimente, Nomenklatur und Korrelation des Pleistozäns, Untergrenze des Pleistozäns, Holozän, glaziale Tektonik und das absolute Alter der Quartärablagerungen liegt ein umfangreiches Elaborat von TH. PIPPAN zu Grunde, das sich im wesentlichen auf die Abstracts stützt, wobei die Verfasserin in überaus verdienstvoller Weise auch die russischen Artikel übersetzte. Wegen Platzmangel können hier nur Auszüge gebracht werden. Anschließend berichtet J. FINK über das Lößsymposion und die mit diesem verbundene Exkursion, ferner über das Vorhaben, eine neue Quartärkarte von Europa herzustellen sowie über Fragen der Quartärstratigraphie. Im dritten Abschnitt gibt K. WICHE einen Überblick über einige aktuelle Probleme der Periglazialforschung und über die Ergebnisse der Exkursion in der Umgebung von Łódź; er verfaßte auch den einführenden Teil und besorgte die Gesamtredaktion dieses Berichtes.

*

In der geomorphologischen Sektion macht H. BRUNNER kritische Bemerkungen zur morphometrischen Schotteranalyse, bei deren Anwendung z. B. auf Grundmoränen und glazifluviatilen Ablagerungen sich oft große Überschneidungen ergaben. — K. GRIPP studiert den W-zeitlichen Eisabbau im westlichen Baltikum und findet, daß Beckensande und Bändertone, die innerhalb der Vereisungsgrenze auftreten, nicht Zeugen von Eisstauseen, sondern von Zungenbeckenseen mit Toteisphase sind. Unter Schutt kann sich Toteis durch warme Interstadiale erhalten. Im Alleröd erfolgte das 1., im Präboreal das 2. Tieftauen, wobei der Boden insgesamt um 10 m absank. Erst zu Beginn des Neolithikums schwand das letzte Eis. — TH. PIPPAN berichtet über die spätglazialen Terrassen und interglazialen Sedimentationsreste des Salzburger Beckens. Die Schlernterrassen schließen an Schlernmoränen an. Sie haben flachere Stufenabfälle, weniger scharfe Kanten, mächtigere Bodenbildung und schwächere Oberflächengliederung als die tiefer gelegenen Gschnitzterrassen. Beide bestehen aus lokalen Seitenbachschottern oder Salzach-Fernschottern. Die Höhe der Terrassenstufen hängt von ihrer Lage zu den Flüssen ab. Die interglazialen Nagelfluhvorkommen bezeugen eine einst die Talsohle erfüllende Seeaufschüttung, die sich oft in Schutzlage erhalten hat. Ihr Niveau und das der Diskordanz zwischen Delta- und horizontalen Deckschichten braucht entgegen bisheriger Auffassung kein sicheres Alterskriterium zu sein, da die Sedimentierung in ein Erosionsrelief, vielfach in lokale Eisrandseen, erfolgte und die Möglichkeit tektonischer Verstellungen zu berücksichtigen ist. — S. VENZO berichtet über geologische Aufnahmen im Bereich des östlichen Moränenamphitheaters des Gardasees und jenes von Veronesisch-Rivoli in Norditalien. Er gibt eine sehr genaue Gliederung der dortigen kalt- und warmzeitlichen Ablagerungen. — G. HOPPE erörtert an Hand von Beispielen aus Nordschweden die Art des Inlandeisrückzuges und die dabei entstandenen Formen. Der Rückzug war durch häufige Änderungen der Eisbewegungsrichtung gekennzeichnet. Dabei entstanden Schliffe, glazifluviatile Ablagerungen, Kalbungsbuchten in tieferem Wasser und Schmelzwasserrinnen über den höchsten Strandlinien. — L. SANDOR befaßt sich mit der Wirkung epirogenetischer Krustenbewegungen auf das Relief in Ungarn während des Pleistozäns. Die Deformationen sind z. B. an Verwerfungen innerhalb der Quartärablagerungen sowie an gehobenen Travertinschichten erkennbar. — M. LUKNIŠ hat in der Hohen Tatra drei W-Stadien verfolgt und gibt Hinweise auf zwei Prä-W-Vergletscherungen. — Nach V. SIBRAWA erreichte in der Mährischen Pforte, im Gegensatz zur bisherigen Meinung, der Saalegletscher den Maximalstand. —

J. TYRÁCEK bringt einen Beitrag zum Problem der Parallelisierung der kontinentalen und alpinen Vereisungen und versucht diese mit Hilfe von Terrassen an der Oder bzw. an Nebenflüssen der Donau, wie der March, durchzuführen. — J. ROGLIČ behandelt die Vergletscherung des Dinarischen Gebirges und ihre Wirkung auf den Karst. In den Kaltzeiten gab es große Schneefälle hauptsächlich im südlichen Küstengebirge. Glaziale Erosionsformen sind jedoch spärlich, periglaziales Material ist aber reichlich vorhanden. Kryoturbationen sind selten. Es ist fraglich, ob zwei Vergletscherungen bestanden.

Zahlreiche geomorphologische Beiträge lieferten die polnischen und sowjetischen Kollegen. T. BARTKOWSKI berichtet über das Relief in seiner Beziehung zur Struktur und Lithologie des Untergrundes an einigen Beispielen mit glazialtektonischen Störungen in Westpolen. — R. GALON behandelt den letzten eiszeitlichen Eisabbau im Weichselgebiet. Es wird eine morphogenetische Karte gezeigt. Der Referent entwickelt neue Gesichtspunkte über die Entstehung der Glazialformen und den Verlauf des Eisrückzuges in diesem Gebiet mit besonderer Berücksichtigung der Eisrandbildungen der verschiedenen Stadien und Phasen. — R. CZARNECKI, D. KOSMOWSKA und E. MYCIELSKA weisen stratigraphisch nach, daß die mittelpolnische Vergletscherung (Varsovien I) über die bisher angenommene Grenzlinie Skarzysko—Józefów weiter nach S bis gegen das Weichseltal reichte. — K. KLIMEK untersucht den Einfluß des präquartären Reliefs auf den Verlauf der Vergletscherung und ihres Rückzuges im N-Teil des Schlesisch-Krakauischen Plateaus. — A. JAHN berichtet über den Eisrückzug in den Sudeten. Toteisblöcke des Inlandeises erfüllten die Täler und Becken. Zwischen Toteisrand und Tal- oder Beckenhang oder auf Gebirgspässen entstanden Kamesterrassen. In subglazialen Tunnels zwischen den Eisblöcken bildeten sich auch Kames- und Schotterrücken, welche die Täler queren. — Für I. KONDRACKI und ST. PIETKIEWICZ gilt als Kriterium der Ausdehnung der letzten Vergletscherung in NE-Polen das Auftreten von Rinnenseen. Die Vereisungsgrenze fällt entgegen Woldstedt nicht mit der Südgrenze der Seenzone zusammen. — ST. KOZARSKI verfolgt den Rückzug des letzten Inlandeises aus dem NE-Teil der großen polnischen Tiefebene und dessen Einfluß auf die Gestaltung des Netze-Warthe-Urstromtales. Eine Übereinstimmung mit der Auffassung Woldstedts ergab sich nicht. — M. LIBERACKI behandelt die Drumlins von Zbojno im Lichte neuer Forschungen. Sie gehen auf sub- und fluvioglaziale Erosion zurück, wofür ihr Auftreten in subglazialen Rinnen im Hinterland der Moränen, aber auch die Bedeckung der Drumlins mit auf Grundmoräne lagerndem Moränenlehm spricht, der in den Senken dazwischen fehlt. — S. SKOMPSKI gibt eine sehr detaillierte Gliederung des Quartärs im E-Teil des Beckens von Płock; mit ähnlicher Zielsetzung untersucht M. TYCZYNSKA die quartäre Aufschüttungsdecke im Weichseltal bei Krakau.

Aus der Sowjetunion berichtet A. A. ALEYNIKOW über den Verlauf des Eisrückzuges im NW der UdSSR — A. A. ASEEW gibt einen Überblick über die morphologische und fazielle Zonalität der Vereisungsgebiete der russischen Ebene und weist darauf hin, daß der Erhaltungszustand der glazialen Akkumulationsformen kein unbedingt sicheres Kriterium für das Alter der Vergletscherungen darstellt. — V. G. BONDARTSCHUK untersucht die Glazialtektonik am mittleren Dnjepr. Bei Kanewsk erstrecken sich exogene Störungen über ein 70 km langes und 35 km breites Gebiet. Es entstanden diapirische Falten und Verschuppungen, wobei der Hauptschub eine Ausdehnung von über 20 km, die Amplitude der Emporfaltung 150—160 m erreicht. — W. DIBNER berichtet über quartäre

Grundzüge des Reliefs des arktischen Schelfs Eurasiens. U. a. zeigt die Verbreitung eiszeitlicher Formen auf den Inseln und dem Meeresboden, daß am Ende des Pleistozäns ein großer Teil des Schelfs mit Ausnahme der tiefen Rinnen vom Eis bedeckt war, das sich mit dem fennoskandischen Eisschild vereinigte. — E. E. MILANOWSKI erörtert grundlegende Eiszeitfragen des zentralen Kaukasus, in dem die älteren Vergletscherungen mit den Vereisungen der osteuropäischen Ebene parallelisiert werden können. Verschiedene Jungeruptiva haben zur Erhaltung alter glazialer Ablagerungen beigetragen. — E. SCHANZER behandelt Typen alluvialer Ablagerungen und unterscheidet drei Fazien: das Flußbettalluvium, das eigentliche Alluvium und altes Alluvium. Wenn die Flüsse von Seen gespeist werden, herrscht die Flußbettfazies vor, wenn es sich um vorübergehend austrocknende Steppenflüsse handelt, die eigentliche Alluvialfazies. Von Gletschern ernährte Tieflandflüsse zeigen den periglazialen Typ des Alluviums, dessen Flußbettfazies wenig grobkörnig ist. — J. P. SELIWERSTOW berichtet über die quartäre Vergletscherung des Altai, Saura, des dsungarischen Alatau und Tian-schan. Er unterscheidet drei durch Klimaänderungen bedingte Vergletscherungen, deren älteste ins Mittelquartär fiel. Diese trug z. T. Inlandeischarakter und betraf wenig gegliederte und schwach gehobene Gebirge. Die zwei Vereisungen des Jungpleistozäns bestanden aus Tal- und Kargletschern und erfaßten ein inzwischen gehobenes und zerschnittenes Gebirge. — H. G. ZAGORSKAJA und C. A. STRELKOW behandeln die Vergletscherung des Tieflandes der nördlichen Sowjetunion. Die schwach bewegte Firneiskappe auf der Ebene entstand durch langjährige Erniedrigung der Ionosphäre über dem Festland. Ihre Schwankungen bestimmten den Wechsel von Glazial und Interglazial, der wohl nicht mehr als dreimal erfolgte. — K. K. MARKOW berichtet über die heutige und quartäre antarktische Vergletscherung. Das Profil der antarktischen Eisoberfläche hat eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Parabel. Die Eismächtigkeit spiegelt den Einfluß der Unebenheit des Bodens wider. Die atmosphärische Zirkulation ist durch antizyklonale und zyklonale Typen gekennzeichnet. Die heutige glaziologische Gesamtbilanz der antarktischen Inlandeisdecke ist positiv, ebenso die derzeitige meteorologische Teilbilanz der Firnmassen des Inlandeises seit 9 Jahren. Die quartäre Geschichte der Vergletscherung der Antarktis ist von der europäischen wesentlich verschieden. Wie nach der Besonderheit der Dynamik der Eisdecke zu schließen ist, können deren Maximal- und Minimalstadien nicht mit den eiszeitlichen und zwischeneiszeitlichen europäischen Epochen zusammenfallen.

SUN TIEN-CHING bietet einen Überblick über die sog. große eiszeitliche Vergletscherung Chinas, die durch Erratica, Moränen, Windkanter, Gletscherschliffe und Glazialformen erwiesen ist. Ihre Südgrenze liegt entgegen früherer Auffassung nicht am Jangtse. Sie wurde auch in Kweichou, Yunnan, N-Kwangsi und im Bergland W von Peking festgestellt. In N- und S-China gab es durch Interglaziale mit subtropischem Klima getrennte Vergletscherungen vom Kartyp. — K. KOBAYASHI behandelt die W-zeitlichen Talausfüllungen in der Umgebung der Japanischen Alpen, deren Gliederung mit Hilfe vulkanischer Aschen erfolgt. Die jüngste Aschenschicht liegt auf Schwemmkegeln, Terrassenschottern und Moränen der W-zeitlichen Kare. Sie enthält reichlich jungpaläolithische Kulturreste. — E. H. MULLER beschäftigt sich mit Fragen der Glazialerosion im Allegheny Plateau von New York, Pennsylvania und Ohio. Nördlich der pleistozänen Inlandeisgrenze wird der Eisschurf durch die tiefen Tröge der Finger Lakes und die

Trogtäler von New York angezeigt. Die Sohlen und Hänge von Tälern, die parallel zur Fließrichtung des Eises verlaufen, zeigen starke Übertiefung.

In der paläoklimatologischen Sektion legt I. SESTOFT geophysische und terrestrische Gründe für die Klimaänderungen im Quartär dar. Nach seiner Meinung hat eine bedeutende und relativ rasche Vermehrung der Niederschläge stattgefunden, die zirkumpolar, auf beiden Hemisphären gleichzeitig und ohne fühlbare Erwärmung auftritt und eine Steigerung der globalen terrestrischen Albedo mit sich bringt, wodurch sich besonders im Sommer die Temperatur und damit die Ablation vermindert. Die Klimaänderungen sind kausal mit orogenetischen Epochen verbunden und treten einige Jahrmillionen nach diesen auf. Die Hauptursachen für die Schwankungen zwischen Glazial und Interglazial stehen ausschließlich mit dem Entweichen radioaktiver, in den Erdschichten angehäufter Wärme in Verbindung, die sich nach orogenetischen Bewegungen einen Weg nach außen sucht. Die Zunahme der Niederschläge geht auf die Verteilung der Wärme über die Ozeane und verstärkte Verdunstung selbst bei mäßigem Temperaturanstieg zurück. Während sich die unterirdische Wärme erschöpft, nehmen Verdunstung und Temperatur ab. Es kommt zu einer kalten Phase. — Mit paläoklimatologischen Problemen beschäftigt sich auch R. F. FLINT in einer Vollsitzung des Kongresses. Der äquatoriale Regengürtel der Erde schwankt nach Breite und Intensität. Bei der heutigen Pollage müssen subtropische Trockenzonen entstehen. Während der Eiszeit war die Verteilung abweichend. Eis reichte in Nordamerika bis 38°. Wie weit sich das pluviale Klima erstreckte, ist unbekannt. Dieses klimatische Regime dauerte aber lange genug, um sich in den physischen und organischen Zügen der betreffenden Gebiete zu zeigen. Der Terminus Pluvial bezieht sich hauptsächlich auf den Niederschlag, nicht so sehr auf die Temperatur. Wir wissen nur, daß die Pluvialgebiete etwas kühler waren. Dies können wir aus den Landformen und den Fossilien erschließen. Die Bodenwärme und Oberflächentemperatur des Meeres sanken etwas ab. Im SW Nordamerikas gab es im Pluvial 35, in den Anden über 100 Pluvialseen. Sie befanden sich in Gebieten, wo heute nur 50 mm Niederschlag fallen. Die Schneegrenze war gegenüber der heutigen dort um 1200 m gesenkt. Die Seen sind daher auf eine Erniedrigung der Temperatur und eine Erhöhung der Niederschläge zurückzuführen. Die höheren Seespiegelstände fielen mit dem Vorrücken der Gletscher zusammen. Hinweise auf ein pluviales Klima finden sich in den Wüstengebieten mittlerer Breiten, auf der Polarseite der subtropischen Trockengürtel, an der äquatorialen Seite dieses Gürtels in Nordafrika und Peru, am Äquator und in anderen Trockengebieten der Gegenwart. — M. HESS bietet einen Versuch detaillierter Klassifikation kalter Klimate in vergletscherten Gebirgen am Beispiel des Pamir. 1957 wurde am Fedschenkogletscher der Einfluß der Schnee- und Eisdicke auf die Strahlungsbilanz und das Mikroklima untersucht. Im Sommer hat die Strahlungsbilanz im vergletscherten Gebiet einen negativen, im nicht vergletscherten einen positiven täglichen Wert. Das Hochgebirgsklima vereister Gebiete gliedert sich in eine permanente Frostzone über der Schneegrenze mit nivalen und perinivalen Varietäten. In der Zone der Hochgebirgstundra unter der Schneegrenze sind glaziale, periglaziale und außerglaziale Varietäten des Klimas unterscheidbar. In nicht vergletscherten Gebirgsteilen besteht eine permanente Frostzone mit nivalen und perinivalen Varietäten, in der Zone der Hochgebirgstundra sind die klimatischen Bedingungen von denen vergletscherter Gebiete verschieden. — A. KOSIBA untersucht die Beziehungen klimatischer

Schwankungen in einigen arktischen Gebieten zu jenen in Mitteleuropa. Die Oszillationen des Randes und der Mächtigkeit der Gletscher in der letzten Periode der Regression nach dem sogen. „Kleinen Glazial" wird in SW-Spitzbergen verfolgt. Für Mitteleuropa werden Daten aus Polen aus der letzten warmen Periode seit dem Ende des „Kleinen Glazials" gewählt. Es besteht eine Beziehung zwischen den Temperaturschwankungen der verglichenen Gebiete, in Bezug auf Feuchtigkeit und Zirkulation aber ergeben sich Unterschiede.

In der paläobotanischen Sektion bietet W. P. GRITSCHUK eine vergleichende Statistik der zwischeneiszeitlichen und interstadialen Flora der russischen Ebene, wo im mittleren Teil etwa 150 Fundpunkte mit paläobotanisch charakteristischen Ablagerungen aus vier Interglazialen bekannt sind. An 20 Punkten sind in einem Aufschluß interglaziale und interstadiale Ablagerungen vertreten. In den Zwischeneiszeiten kommen thermophile Pflanzen vor, die im Holozän verschwunden sind. Die Pflanzendecke des jüngsten Interstadials ist der heutigen sehr ähnlich. — K. H. CLISBY, F. FOREMAN und P. B. SEARS untersuchen Pollenprofile vom alten Lake San Augustin in New Mexico, die auf Klimageschichte, Diastrophismus und Erosion hinweisen. Die Klimaänderungen sind mit Pluvialen und Nicht-Pluvialen verbunden. Die Pollenkurve stimmt nicht mit den üblichen Theorien des Glazialklimas überein, außer man erklärt die für das gesamte Pleistozän festgestellte ständige Abkühlung z. B. durch regionale Hebung während des Plio- und Pleistozäns. — E. B. LEOPOLD behandelt einige Faktoren, die für die regionalen Unterschiede in der Verarmung der tertiären Pflanzenwelt im Verlaufe des Quartärs maßgebend waren. Jene Nordamerikas ging in den westlichen inneren Becken und Rockies viel früher und rascher vor sich als in den Küstengebieten, vermutlich als Folge der erst während des Pleistozäns sich entwickelnden Verschiedenheiten der Niederschläge.

In der archäologischen und anthropologischen Sektion beleuchtet G. BEHM-BLANCKE das Paläolithikum in Thüringen an Hand von Höhlen- und Freilandfunden in R-eiszeitlichen Flußschottern, Eem-interglazialem Travertin und im Zechsteinkalk. Es ist reich gegliedert. In den heutigen Flußauen finden sich auch W-Kulturen. — H. MÜLLER-BECK bringt einen Beitrag zum Problem kultureller Beziehungen zwischen Nordeurasien und Nordamerika vor und nach dem W-Maximum. Die chronologische Stellung im Spät- und frühen Postglazial ist für den in viele Untergruppen gegliederten amerikanischen Blattspitzenhorizont bis nach Patagonien gesichert. In Nordamerika gibt es allerdings Hinweise für eine Datierung der ältesten Blattspitzeninventare schon im ausgehenden Hochglazial. Es besteht eine Korrelationsmöglichkeit mit dem älteren Szélétien Nordasiens. Es handelt sich wohl um Randgebiete eines großen Kulturreiches der nordeurasischen und amerikanischen Steppenebenen über die Beringstraße hinweg. Diese Kultur war in Mitteleuropa schon im letzten Interglazial nachweisbar. — J. KOZLOWSKI gibt einen Überblick über das Paläolithikum Oberschlesiens. — O. N. BADER, W. I. GROMOW und W. N. SUKATSCHEW berichten über die jungpaläolithische Station Sungir, die nördlichste der russischen Ebene. — M. A. GERMJACKI beschreibt den Fund eines fossilen Menschenknochens aus dem Paläolithikum bei Dnjeprodzerjinsk, der die Theorie der Abstammung des Homo sapiens aus Neandertaler Formen bestätigt. — W. I. GROMOW diskutiert Streitfragen in der Bestimmung des geologischen Alters des Paläolithikums = Anthropogens. Es ist erwiesen, daß das Paläolithikum alle quartären Perioden vom Villafranchien bis zum Beginn des Holozäns umfaßt und sich

nicht auf die höheren Teile des Pleistozäns beschränkt. Schwierig wird die Altersbestimmung für das Mousterien und das Auftreten des Homo sapiens. Aus der allseitigen Kenntnis russischer paläolithischer Funde ergibt sich, daß das älteste Mousterien der unteren Hälfte der R-Vergletscherung angehört, aber nicht jünger ist als die R-W-Interglazialzeit. Die älteren oberpaläolithischen Funde werden mit der Waldaivergletscherung verbunden. Homo Neandertalensis und sapiens sollen gleichzeitig im älteren oder jüngeren W bestanden haben. — A. A. WELITSCHKO berichtet über Untersuchungen betreffend die stratigraphische Lage der Stationen des Jungpaläolithikums in der russischen Ebene, wo etwa 100 meist aus dem Jungpaläolithikum-Mousterien stammende Fundorte bekannt sind. Sie liegen in der Periglazialzone der pleistozänen Vergletscherung am mittleren Don, an der Djesna und am Dnjestr. Mit Hilfe der Lößstratigraphie konnte das Waldaialter dieser Stationen, angefangen mit Aurignacien und Solutréen, festgestellt werden. Das Alter der Mousterienfunde steht noch nicht fest; der Großteil wird jünger als die Dnjepr-Vergletscherung sein. — W. P. JAKIMOW behandelt Probleme der anthropologischen Varietäten der spätpaläolithischen Besiedlung Europas. Morphologische, stratigraphische und archäologische Daten sprechen für die Theorie der Abstammung des heutigen Menschen von Früh-Sapientesformen der Urmenschen und nicht vom Neandertaler. — WOO JU-KANG berichtet über die systematische Position und Entwicklung des Gigantopithecus. — J. B. GRIFFIN und A. ARBOR weisen auf postglaziale Ökologie und kulturelle Veränderungen im Gebiet der Gr. Seen Nordamerikas hin. — RALPH S. SOLECKI berichtet über die Shanidarhöhle, eine spätpleistozäne Station in Nordirak im Zagrosgebirge, eine der wichtigsten archäologischen Stätten des Nahen Ostens. Sehr systematisch mit Pollenanalyse, C_{14}-Daten und anderen Methoden werden die 4 Kulturschichten, welche die Zeit von 100.000 vor unserer Epoche bis heute umfassen, untersucht. Die Funde stammen aus dem Mousterien (Neandertalskelette), Jungpaläolithikum, Mesolithikum, Protoneolithikum mit Homo sapiens-Resten und Neolithikum bis zur Gegenwart. — Nach ROSE S. SOLECKI war Zawi Chemi Shanidar, ein Dorf in Nordirak, in der Nähe der oben erwähnten Höhle, vor 10.870—10.300 Jahren im Protoneolithikum bewohnt. Hier handelt es sich um eine der frühesten bekannten Dorfstellen des Postpleistozäns. Die Ziege wurde schon als Haustier gehalten.

In der Kommission für quartäre Strandlinien untersucht H. KLIEWE holozäne Transgressionsvorgänge im Odermündungsraum und ihre Bedeutung für die Ostseegeschichte. CH. KESSEL gibt einen Beitrag zum Problem alter Strandbildungen in Estland, die seit der spätglazialen Zeit der Waldaivereisung bis ins Holozän entstanden. — S. A. STRELKOW zeigt die Entwicklung der Küstenlinien des arktischen Meeres der Sowjetunion in der quartären Periode auf. — D. W. ZERETELI verbindet die Meeresspiegelschwankungen des Schwarzen Meeres mit Glazialen und Interglazialen. Es werden drei Regressionsphasen festgestellt, die Vereisungsperioden entsprechen.

In der Subkommission für marine Sedimente erörtert C. EMILIANI Untersuchungen über pleistozäne Klimaschwankungen, auf Grund der unter verschiedenen Methoden erfolgten Interpretationen von Bohrkernen aus der Tiefsee. Es ergaben sich Temperaturminima vor 20.000, 60.000, 110.000 und 150.000 Jahren sowie vor 180.000, 230.000 und 275.000 Jahren. Die Haupttemperaturschwankungen lassen sich mit den glazialen und interglazialen Stadien der kontinentalen Stratigraphie korrelieren. Die Zuordnungen für die Zeit vor dem letzten Interglazial sind jedoch hypothetisch. Auf Grund eines Tiefseebohr-

kernes aus dem östlichen äquatorialen Pazifik scheint das Pleistozän vor 600.000 bis 800.000 Jahren begonnen zu haben. — E. D. GOLDBERG berichtet über Geschwindigkeit der Ablagerung und Mineralzusammensetzung der Sedimente des östlichen Pazifik, die nach der Jonium-Thorium Methode bestimmt wurden.

In der Kommission für Nomenklatur und Korrelation des Pleistozäns gibt H. MÜLLER-BECK einen Beitrag zur Gliederung des mitteleuropäischen Jungpleistozäns, deren Diskussion einem Ausgleich zuzustreben scheint. Weder die Ansicht einer einheitlichen noch einer scharf gegliederten W-Vereisung konnte sich durchsetzen. Die jungpleistozänen Klimaänderungen verliefen allmählich, von vielen kleinen Oszillationen unterbrochen. Die Klimaentwicklung des Jungpleistozäns läßt sich in drei, jeweils zweigeteilte Abschnitte gliedern. 1. Interglazial mit Früh- und Hochinterglazial. 2. Anaglazial mit Spätinterglazial und Frühglazial. 3. Glazial mit Hoch- und Spätglazial. Als Grenze zwischen Hoch- und Spätglazial könnte der Beginn der Böllingschwankung angesehen werden.

In der Subkommission zur Bestimmung der Untergrenze des Pleistozäns legt S. VENZO die marine Grenze zwischen Pliozän und Pleistozän zwischen das durch eine wärmeliebende Fauna gekennzeichnete Astien und das Calabrien, wo plötzlich nordische Einwanderer auftreten. Die kontinentale Grenze liegt zwischen unterem Villafranchien mit Mastodon arvernensis und Hippopotamos major und oberem Villafranchien, in dem diese Tiere fehlen. — E. N. ANANOWA knüpft die Grenze zwischen Pliozän-Pleistozän an das Auftreten der Inlandeisvergletscherung sowie der typischen Landschaft der periglazialen Steppen und des Menschen.

In der Subkommission für Holozänforschung gibt A. J. WIGGERS Radiokarbondaten zur Gliederung des niederländischen Holozäns: Präboreal 8100—7500, Boreal 7500—5500, Atlantikum 5500—3000, Subboreal 3000—750, Subatlantikum 750 v. Chr. bis heute. — H. GODWIN teilt mit, daß die Radiokarbondaten jetzt schon einen Zeitraum von 70.000 Jahren erfassen. — H. GAMS ist der Auffassung, daß man mit R. F. Flint vom geologischen und chronologischen Standpunkt aus das Pleistozän auf das ganze Quartär ausdehnen und das Holozän eliminieren kann, daß aber vom biostratigraphischen Standpunkt aus die Termini Holozän und Postglazial nützlich bleiben. Das Spätglazial reicht von der Böllingoszillation bis zum Gschnitz. Das Spät- und Postglazial ist als Holozän zu bezeichnen, das 14.000 Jahre dauert. Das Postglazial beginnt mit dem Rückzug des fennoskandischen Gletschers vom Salpausselkä (Gschnitz). — R. W. FAIRBRIDGE verweist auf über 100 radiokarbondatierte Proben von Strandfossilien aus aller Welt, die eine standard-eustatische Kurve der letzten 20.000 Jahre ergeben. Im tiefen Meer entspricht der Zeit 11.000 B. P. die hauptstratigraphische Diskordanz zwischen kalter und warmer Fauna, die als Holozängrenze geeignet wäre. — G. M. RICHMOND berichtet, daß in den Rocky Mts. die Grenzziehung zwischen dem Pleistozän und Holozän infolge einer deutlichen Diskordanz und eines Bodenprofils erfolgt, welches während einer altithermalen Periode entstand, die um 6000—6500 B. P. begann. Im Liegenden der Diskordanz enthalten die jüngsten Pleistozänablagerungen eine ausgestorbene Fauna und eine Folsom- oder Präfolsomkultur. Im Hangenden besteht die Fauna nur aus heutigen Arten. Die Grenze fällt mit dem Beginn der atlantischen Periode Europas zusammen.

In der Kommission für Neotektonik erörtern L. AHORNER und M. SCHWARZBACH quartäre Tektonik und Seismizität in den Rheinlanden. Die

Basis der Rheinhauptterrasse ist z. T. um über 140 m verworfen. R-zeitliche Störungen erreichen Beträge von über 15 m. Die quartäre Tektonik setzt die tertiären Bewegungen fort. Sie spielte sich bes. im mittleren und W-Teil der niederrheinischen Bucht ab. Hier ist ein Hauptbebengebiet Deutschlands, dessen Epizentren z. T. an junge Verwerfungen anknüpfen. — Nach B. ROSA erfuhren die Küstenformen der Litorinatransgression in der Danziger Bucht eine Senkung von 2—10 m, nahe der Leba und Kara eine Hebung von 1—3 m. — N. I. NIKOLAJEW bringt Untersuchungsergebnisse über die jüngste Tektonik in der Sowjetunion, wo eine komplizierte Methode zu ihrem Studium ausgearbeitet und eine Übersichtskarte des Staatsgebietes im Maßstab 1 : 5 Mill. gezeichnet wurde. Es ist die erste Karte, auf welcher diese Strukturen über ein großes Territorium dargestellt werden.

In der Kommission für das absolute Alter der Quartärablagerungen bespricht A. DÜCKER C_{14}-Daten weichselzeitlicher Böden in Schleswig-Holstein, deren ältester, ein Eisenpodsol, weit über 46.000 Jahre zurückreicht. Die Anaphase der Weichseleiszeit endete um 44.700 ± 800 Jahre vor unserer Zeit. Die Haupt- oder Metaphase wird durch einen dünnen Eisenpodsol gegliedert, der jünger als 32.000 Jahre ist. — E. FROMME berichtet, daß in Schweden die Bändertonzeitskala von de Geer an Hd. neuer Bohrgeräte revidiert wurde. Bis zum Eisrand in Schonen, aus der Zeit um 10.600, wurde de Geer's Chronologie voll bestätigt. Bei einem Abstand von etwa 30 km zwischen den Warvenprofilen muß die Altersbestimmung jedoch überprüft werden. — W. W. TSCHERDYNCEW bestimmt das absolute Alter von im Quartär fossilierten Knochen, aus deren Mineralisation, der Anhäufung von Produkten des Uranzerfalls. Dadurch ist eine Altersbestimmung bis zu 1 Mill. Jahren möglich. Das Jungpaläolithikum wurde mit 15.000—20.000 Jahren, das mittlere Paläolithikum mit 65.000—180.000 Jahren, das Achelléen mit 210.000 Jahren und mehr bestimmt. — W. BROECKER behandelt die U 238 Ungleichgewichtsmethode für die Datierung mariner Muscheln. Es sind Altersbestimmungen bis zu 240.000 Jahren an fossilen Korallen möglich, indem man den Grad des zwischen Th 230 und U 238 wieder hergestellten Gleichgewichtes bestimmt. Mit dieser Methode wurde das Alter von Präwisconsin Meeresspiegelständen untersucht.

*

Die immer größere Bedeutung der Lößforschung sowohl im Hinblick auf die Quartärstratigraphie als auch auf Grund der Lößgenese für die Biotopforschung hat es mit sich gebracht, daß die Lößforscher vieler Länder erstmals während eines INQUA-Kongresses in einem Symposiom (Lublin) vereint wurden. Zwei ganztägige Exkursionen rahmten einen Vortragstag ein, außerdem ergab sich auf der langen Hin- und Rückfahrt von Warschau nach Lublin die Möglichkeit für eingehende Diskussionen. Die polnischen Kollegen — an der Spitze A. MALICKI — hatten mustergültig die beiden Exkursionen vorbereitet, die uns am ersten Tag bis nahe an die polnisch-russische Grenze bei Hrubieszów, am zweiten an die Weichsel bei Puławy-Kazimierz führte, wodurch die Lubliner Tafel — das einzige größere Lößvorkommen Polens — in ihrer ganzen Erstreckung bekannt wurde. Mehrere interessante Profile mit Paläoböden wurden von E. MOJSKI und anderen Kollegen gezeigt, die allerdings für eine Stratigraphie — um die es vor allem bei der Gliederung der Lösse durch fossile Böden geht — nicht besonders geeignet sind. Nahe der nördlichen Verbreitungsgrenze des Lösses herrscht hier schon stark die Solifluktion vor, sodaß die einzelnen Böden

teilweise zerstört oder umgelagert sind. Dennoch konnte an zwei Aufschlüssen eine stratigraphische Fixierung erfolgen (*Feliks* nahe *Hrubieszów*, *Kalvarienberg* oberhalb *Kazimierz*), die zeigte, daß die Ansichten der anwesenden Feldforscher — und es ist wichtig, daß hervorgehoben wird, daß es sich um Feldforscher handelte — völlig auf einer Linie liegen. Die Feststellung: Der letzte ausgeprägte Waldboden vor dem heutigen stammt aus dem letzten Interglazial (Riß/Würm = Eem) kann als Grundlage für die Jungpleistozän-Stratigraphie gelten. Derzeit besteht noch eine große Diskrepanz, weil einerseits das System von W. SOERGEL mit dem dreigeteilten Würm besteht, das in modifizierter Form von P. WOLDSTEDT — der leider durch eine Bereisung Australiens und Neuseelands dem Kongreß nicht beiwohnen konnte — vertreten wird, andererseits das auf A. PENCK zurückgehende System einer nur durch eine kleinere Schwankung geteilten Würmeiszeit, wie es von G. GÖTZINGER bereits 1936 auf die Lösse angewendet worden war und dem auch der Rezensent auf Grund der eindeutigen feldgeologischen Befunde anhängt. Durch das Einschwenken der tschechischen Kollegen — besonders muß V. LOŽEK, Vorsitzender der Delegation seines Landes, genannt werden — auf das vom Rezensenten vorgelegte System ergibt sich eine einmalige Übereinstimmung der Auffassungen für den (mittel)europäischen Raum. Dies brachten auch die Referate am Nachmittag des Vortragstages zum Ausdruck, in denen Bayern und Franken, Sachsen, Thüringen, Jugoslawien und Österreich behandelt wurden. Als sichtbarer Ausdruck der engen Zusammenarbeit erfolgte dann während des Kongresses die Gründung einer Subkommission für Lößstratigraphie, zu deren Vorsitzenden der Rezensent bei der Schlußversammlung bestimmt wurde. Aufgabe der Subkommission wird es sein, Bereisungen zu den wichtigsten Aufschlüssen durchzuführen und in absehbarer Zeit eine gemeinsame europäische Lößstratigraphie zu entwickeln.

Nicht nur stratigraphische Fragen wurden behandelt. Der Vormittag des Vortragstages brachte eine Reihe interessanter Referate zur Genese und Gliederung des Lösses hinsichtlich seiner Textur, wobei sich insbesondere Forscher der UdSSR zu Worte meldeten. Bemerkenswert, daß die alte Auffassung von der fluviatilen Entstehung des Lösses scheinbar noch nicht ganz überwunden ist. Moderne Auffassungen, welche die Lösse entsprechend ihren Ablagerungsbedingungen in verschiedene Faziesräume differenzieren — vgl. im österreichischen Raum die Folge Löß, Brauner Löß, Staublehm — wurden von I. L. SOKOLOVSKI geäußert.

Ein persönliches Erlebnis darf besonders herausgegriffen werden: Am Beginn der Tagung übermittelte der Rektor der Lubliner Universität den Teilnehmern seine besten Wünsche in lateinischer Sprache; vielleicht wollte er damit auf die große Tradition der polnischen Hochschulen hinweisen, die während des Kongresses immer wieder zu spüren war, vielleicht wollte er auch um die Schwierigkeit der Wahl einer der vier offiziellen Konferenzsprachen herumkommen. Nur wenige Minuten standen L. KADAR (Debreczen) zur Verfügung, bevor er im Namen der anwesenden Gäste in der gleichen Sprache aus dem Stegreif antwortete und damit mehr als durch anderes die Zugehörigkeit aller zum abendländischen Kulturkreis manifestierte. Im übrigen war es interessant zu beobachten, wie bei intensiven Diskussionen bald von der bei offiziellem Anlaß bevorzugten englischen Sprache auf die deutsche als die nach wie vor verbindende für die Völker des östlichen Mitteleuropas und Osteuropas gewechselt wurde. Diese Tatsache ist uns aber eine große Verpflichtung, denn nur bei intensiver For-

schung in diesen Räumen und dementsprechendem Gewicht in fachlichen Fragen wird diese Stellung erhalten bleiben können.

Wieder in einem eigenen Komitee fanden sich die einzelnen Ländervertreter Europas zusammen, um die Herausgabe einer neuen Quartärkarte von Europa zu beraten. Besonders hervorgehoben sei die Zusicherung von K. RICHTER, daß das Bundesamt für Bodenforschung in Hannover für die Bearbeitung und den Druck der geplanten Karte erhebliche Mittel bereitzustellen gewillt ist. Trotzdem wird die Herausgabe noch einige Zeit dauern. Das erste im Entwurf vorgelegte Blatt von NW-Europa — die Karte soll im Maßstab 1 : 2,500.000 erscheinen —, befriedigt in der Legende nicht, da die Oberflächenformen bunt mit petrographischen Ausscheidungen gemischt sind. Auch die stratigraphische Ordnung bedarf noch einer eingehenden Diskussion. J. J. KRASNOV hatte die Liebenswürdigkeit, bei der zweiten Sitzung die bereits vorliegende Quartärkarte der UdSSR näher zu erläutern und die dort verwendete Legende wird wohl allgemein als Basis für die neue Karte verwendet werden können. Der Rezensent hält es für möglich, daß ganz moderne Gesichtspunkte in der Karte zum Ausdruck kommen. Er schlägt vor, daß die verschiedenen pleistozänen Windsedimente Löß-Brauner Löß-Solifluktionslöß(?)-Staublehm getrennt werden, oder daß ferner auch morphologisch interessante Höhengrenzen (Obergrenze äolischer Sedimente, Untergrenze periodischer Solifluktion usw.) neben schon vorgesehenen (Untergrenze der Kare der letzten Eiszeit usw.) dargestellt werden können. Eine enge Zusammenarbeit der einzelnen Ländervertreter auf der Basis der geologischen Landesanstalten, die für die nächste Zeit vorgesehen ist, wird zeigen, ob sich derartige Gedanken realisieren lassen.

In einer eigenen Kommission wurde die bedeutende Frage der Quartärstratigraphie behandelt. Der Vorsitzende, M. van der VLERK, war leider am Beginn des Kongresses erkrankt, sodaß erst gegen Schluß eine allgemeine Diskussion eröffnet werden konnte. Vorher hatte der Sekretär der Kommission, F. GULLENTOPS, vor dem gesamten Forum die bisherige Arbeit der Kommission vorgetragen und die Ergebnisse der einzelnen Länder (oder einzelner Forscher) in Form kleiner Tabellen zusammengefaßt und verteilt. Bezüglich der Würmstratigraphie stehen nach wie vor die beiden stratigraphischen Grundkonzeptionen W. SOERGEL's und A. PENCK's einander diametral gegenüber. Für den ganzen Zeitraum des Pleistozäns hingegen scheint sich eine weltweite Korrelation anzubahnen. Der österreichische Entwurf (vgl. J. FINK, Leitlinien einer österreichischen Quartärstratigraphie. Mitt. Geol. Ges. 1960) liegt auf der internationalen Linie. Vor dem Zeitraum, der nach A. PENCK die vier klassischen *Eiszeiten* umfaßt (Günz, Mindel, Riß und Würm) liegt ein Zeitraum mit *Kaltzeiten*, aus dem wohl kaltzeitliche Erscheinungen, wie Kryoturbationen, aber keine Vergletscherungen nachgewiesen wurden. Die „Prägünz-Zeit", die durch Einbeziehung des Calabriano an Länge die vier klassischen Eiszeiten wahrscheinlich übertrifft, ist durch verschiedene floristische, morphologische und petrographische Fakten nachgewiesen. Es wurde der Gedanke ventiliert, diese Prägünz-Zeit als Periode der Kaltzeiten durch eine eigene Bezeichnung abzutrennen von der Periode der Eiszeiten, doch sind noch keine allgemeinen brauchbaren Bezeichnungen gefunden worden.

Die weitere Gliederung des Eiszeitalters ergibt sich durch die Größe (und Wirksamkeit) der zwischen den Kaltzeiten (und Eiszeiten) liegenden Zäsuren, die Interglaziale und Interstadiale. Bei der Diskussion konnte keine genaue Definition für die beiden Begriffe „interglazial" und „interstadial" gegeben werden,

weshalb viele Schwierigkeiten der Quartär-Stratigraphie bestehen bleiben werden. Auch die Frage, in welcher Form die nordische mit der alpinen Vereisung verknüpft werden kann, ist noch nicht gelöst. Das „Fehlen" einer vierten nordischen Vereisung legt immer wieder den Gedanken nachfolgender Korrelation nahe:

alpin	nordisch	
	alte Auffassung	neue Auffassung
G		Elster
		Holstein
M	Elster	Drenthe
	Holstein	Ohe
R	Saale	Warthe
	Eem	Eem
W	Weichsel	Weichsel

Die größte Schwierigkeit besteht hinsichtlich des Ohe-Innerstadials (oder Interglazials) zwischen Drenthe und Warthe, das nach einem Vorschlag von J. Picard als Dreene-Schwankung bezeichnet werden soll. Es weist keine Meerestransgression wie Holstein oder Eem auf und wird deshalb von vielen Geologen nicht als volles Interglazial angesehen. Als neue Namen für Drenthe werden von M. Klimaszewsky Oderstadial und von J. Picard Lippeeiszeit vorgeschlagen. Die ganze Frage wird auch von der alpinen Forschung aufgerollt werden müssen. Eine allfällige Aufgliederung der Rißeiszeit — für die aus der österreichischen Situation allerdings kein Anlaß besteht — muß abgewartet werden.

Eine interessante Anregung stammt von H. Gams, der das Spätglazial ab dem Bölling bereits dem Postglazial zuordnen möchte. Als Begründung wird die Mächtigkeit spät- und frühpostglazialer Sedimente angegeben sowie die Überlegung, daß nun das Postglazial eine geologisch brauchbare Länge erhält.

Interessant, wie die Forscher des Gastlandes die nomenklatorischen Schwierigkeiten zu überwinden trachten: sie unterscheiden eine nord-, mittel- und südpolnische Vergletscherung, wobei einzig die nordpolnische mit der Weichseleiszeit übereinstimmt. Eine genaue Abtrennung von Warthe und Saale (im engeren Sinn) fällt bereits sehr schwer. Der zweimal durchfahrene Weg Warschau—Lublin bzw. umgekehrt vermittelte den Teilnehmern diese Schwierigkeit. Die flachen, weiten Endmoränenwälle sind nach ihren Formen kaum zu trennen. Allerdings glaubt der Rezensent, daß dies auf dem Umweg über die Bodendecke möglich sein müßte. So ist es beispielsweise E. Mückenhausen gelungen, im NW-deutschen Raum saale-, warthe- und weichseleiszeitlichen Bildungen nach ihren Böden genau zu trennen. Unter der Voraussetzung stets gleicher Ausgangsverhältnisse (Exposition, Inklination, Substrat) müßte dies auch in Polen möglich sein. Es scheint übrigens — und dies stellt die einzige wirkliche Kritik dar — daß die Zusammenarbeit der einzelnen Felddisziplinen in Polen noch nicht ganz gelungen ist. Der Rezensent konnte nach dem Kongreß in der Umgebung von Warschau eine Exkursion unter Führung der Pedologen Prof. Musierowicz und Dr. Kuznicky mitmachen und dabei ein weit besseres Bild über die quartärgeologischen Probleme erhalten als bei der offiziellen eintägigen Bereisung desselben Raumes während des Kongresses. Die Feldbodenkunde hat in Polen eine

große Tradition — wir dürfen daran erinnern, daß in Puławy an der Weichsel DOKUTSCHAJEW, SIBIRZEW, GLINKA und andere berühmte Bodenkundler gewirkt haben und von dort die moderne Bodenkunde in alle Welt ging — und auch heute ist sie auf beachtlicher Höhe. Eine stärkere Beschäftigung mit aktuellen quartärgeologischen Fragen würde diese Forscher ohne weiteres in die Lage versetzen, in der oben angedeuteten Richtung zu arbeiten und auch zu wesentlichen Ergebnissen zu kommen.

*

Die Mehrzahl der Vorträge und Diskussionen im Rahmen der Sektion für Periglazialforschung gruppierten sich um drei Themenkreise: 1. Vorlage und Besprechung von Karten über Periglazialerscheinungen in Europa und Asien. 2. Auswirkungen der pleistozänen Kaltzeiten in niederen Breiten. 3. Untersuchungen in (quartären) Periglazialgebieten Mitteleuropas. Zur Erörterung der unter dem letzten Punkt aufgeworfenen Fragen ergab sich auf der mehrtägigen Exkursion auf dem Plateau von Łódź die beste Gelegenheit. Die Ergebnisse der Exkursion — kennzeichnend für den Stand einer repräsentativen Richtung in der polnischen Periglazialforschung — sollen im folgenden besonders berücksichtigt werden.

Der Quartärkongreß in Polen war gleichzeitig Treffpunkt der Kommission für Periglazialforschung in der Intern. Geographenunion (IGU). In Warschau hielt diese Kommission unter dem Vorsitz von J. DYLIK und in Anwesenheit des derzeitigen Präsidenten der IGU, C. TROLL, eine Arbeitssitzung ab, auf welcher eine neue Zusammenkunft noch vor dem nächsten Intern. Geographenkongreß in London (1964), nach Möglichkeit in den USA, beschlossen wurde. Außerdem kam man überein, zur Vorbereitung einer Diskussion des noch immer zu wenig klar bestimmten Begriffes „Periglazial", die bisher vorhandenen Definitionen im deutschen, englischen und französischen Sprachgebrauch durch bekannte Fachleute zusammenstellen zu lassen.

Die kartographische Darstellung der periglazialen Phänomene kann je nach den gegebenen Möglichkeiten und dem Zweck der Aufnahme in groß- und kleinmaßstäbigen Karten erfolgen. Beide Arten sind berechtigt. Die erstere erlaubt die Darstellung der Formen in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit. Dieser Weg ist z. B. schon vor Jahren von H. POSER [2] und J. HÖVERMANN [3] für die Alpen, jüngst von H. MENSCHING [4] für ein Mittelgebirge in Deutschland beschritten worden. A. PUJOS und R. RAYNAL entwarfen die erste (periglazial-)morphologisch-ökologische Karte eines Gebietes in der altweltlichen Trockenzone (Marokko), eine methodisch und inhaltlich beachtenswerte Arbeit mit praktischer Zielsetzung [5]. Übersichtsdarstellungen zwingen hingegen zur Beschränkung auf einzelne Formenelemente (z. B. Kryoturbationen), ermöglichen aber weiträumige Vergleiche hinsichtlich der Art und Intensität periglazialer Vorgänge und stellen somit eine der Grundlagen für die klimamorphologische Gliederung der Erdoberfläche dar. Die Herstellung sowohl groß- als auch kleinmaßstäbiger Karten ist ein Programmpunkt der Arbeiten der Kommission für

[2] H. POSER, Die Periglazial-Erscheinungen in der Umgebung der Gletscher des Zemmgrundes (Zillertaler Alpen). In: Studien über Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa. Gött. Geogr. Abh., H. 15, 1954.

[3] J. HÖVERMANN, Die Periglazial-Erscheinungen im Tegernseegebiet (bayerische Voralpen). Ebenda.

[4] H. MENSCHING, Periglazial-Morphologie und quartäre Entwicklungsgeschichte der Hohen Rhön und ihres östlichen Vorlandes. Würzb. Geogr. Arbeiten, H. 7, 1960.

[5] Etude des érosions dans le basin de la Moulouya. Carte 1 : 200.000; Notice explicative de la carte; Documentation photographique. Ministère de l'agriculture et des forêts. Empire Chérifien (Bearbeitung: A. PUJOS und R. RAYNAL); o. J.

Periglazialforschung in der IGU; einige sind bereits erschienen, andere sind in Ausarbeitung. Hier sind die Karten von J. SEKYRA über die fossilen Periglazialerscheinungen in Böhmen (etwa 1:1,1 Mill.) [6] und von A. I. POPOV über jene des Pleistozäns und Holozäns in der Sowjetunion (etwa 1 : 22 Mill.) [7] zu nennen. Auf dem Kongreß in Warschau führte I. I. KRASNOV eine ausgezeichnete Karte über die komplexen periglazialen Formationen Westsibiriens vor, die im Vorfeld der verschiedenen Stände des Inlandeises entstanden — W- und R-Vergletscherungen sowie deren Stadien — und auch datierbar sind. Ferner berichtete M. PECSI über die erste, bereits im Manuskript vorliegende Karte der wichtigsten pleistozänen Frostbodenerscheinungen Ungarns im Maßstab 1 : 300.000, welche die Forschungsergebnisse der letzten Jahrzehnte zusammenfaßt.

Einen breiten Raum nehmen in der gegenwärtigen Quartärforschung die Erörterungen über die Auswirkungen der pleistozänen Kaltzeiten in den niederen Breiten, wie namentlich in den Mittelmeerländern, ein. Hiebei herrscht Übereinstimmung darüber, daß zumindest in der altweltlichen Trockenzone die Existenz von Pluvialen gesichert ist, wenn auch deren vollständige Korrelation mit den Glazialen mittlerer Breiten zumeist noch offen ist. Ebenso bestehen vielfach noch Schwierigkeiten, tektonische, klimatische und eustatische Terrassen voneinander zu unterscheiden. Auf die größten Fortschritte in der Gliederung des Pleistozäns und der Erfassung des pleistozänen Formenschatzes eines Trockengebietes kann zweifellos die französische Forschung in Marokko hinweisen, dank der vorbildlichen Zusammenarbeit der Vertreter aller an Quartärproblemen interessierten Disziplinen. Über grundsätzliche Fragen des Pleistozäns größerer Bereiche in den Trockenzonen referierten in Vollsitzungen, wie erwähnt, J. DRESCH für Afrika und R. F. FLINT, dessen Vortrag an anderer Stelle ausführlich wiedergegeben ist (vgl. S. 322).

Jüngste Arbeiten R. RAYNALS erbrachten neue Belege dafür, daß die 5 für NW-Afrika nachgewiesenen Pluviale klimatisch nicht völlig gleichwertig waren. Moulouyen (ältestes Pluvial-Villafranchien), Amirien (Mindel) und Soltanien (Würm) sind durch rhythmisch geschichteten Spülschutte (*grèzes litées*) gekennzeichnet; diese Pluviale waren nur mäßig kalt, wobei die Niederschläge in bedeutend stärkerem Maße als heute als Schnee fielen und daher für den Schutttransport durch Flächenspülung reichlich Schmelzwasser zur Verfügung stand. Salétien (Günz) und Tensiftien (Riß) waren kalte Pluviale; sie sind durch Blockströme und Solifluktionsdecken gekennzeichnet, also durch Hangformationen, bei deren Bildung der Frost stark beteiligt war. In den milderen Pluvialen herrschte mit Ausnahme der Gebirge die chemische, in den kühleren die mechanische Verwitterung vor. — K. WICHE konnte in der Subbetischen Kordillere, im extrem semi-ariden SE-Spanien, nachweisen, daß Felsformen und Hangschuttdecken, wie Glatthänge und Gehängebreccien, auch in sehr niederen Ketten (± 250 m) anzutreffen sind. Man nahm bisher an, daß solche Formen auf den kaltzeitlichen Periglazialgürtel subtropischer Hochgebirge beschränkt sind. In den Flach- und Hügelländern des südlichen Mediterrangebietes ist jedoch mit keiner merklichen Vermehrung der Fröste während der Kaltzeiten zu rechnen. Die genannten Felsformen und Akkumulationen, zu welchen sich noch Fußflächen und Klimaterras-

[6] J. SEKYRA, La carte périglaciaire du Massiv Bohémien. Biuletyn Peryglacjalny. Nr. 10, Łódź 1961.
J. SEKYRA, Působení mrazu na půdu. Kryopedologie se zoláštním zřetelem k ČSR (Frostaction on the ground. Cryopedologie with special reference to Czechoslovakia). Geotechnica, Praha 1960.

[7] A. I. POPOV, Cartes des formations périglaciaire actuelles et pléistocènes en territoire de l'U.R.S.S. Biuletyn peryglacjalny Nr. 10, Łódź 1961.

sen gesellen, entstanden dort lediglich im Gefolge der vermehrten pluvialzeitlichen Niederschläge; sie liegen außerdem unterhalb der damaligen oberen (Trocken-)Waldgrenze. In den subtropischen Gebirgen ist es deshalb oft schwierig pleistozäne periglaziale und pluviale Formbildung zu trennen, weil die entsprechenden Hauptvorgänge, die Solifluktion und die Flächenspülung, in gleicher Höhe nebeneinander wirken bzw. in einem breiten Gürtel ineinander übergehen konnten. — Pluviale sind übrigens auch für das östliche Mittelmeerbecken anzunehmen. Im nördlichen Libanon sind sie nach K. KAISER durch paläobotanische Funde sogar erwiesen. Dieses Gebirge war mehrfach vergletschert, wobei die Schneegrenze auf der winterfeuchten Westseite in 2000 m, auf der trockeneren Ostseite bei 2500 m lag. Ihre Depression betrug 1100 m, die der Untergrenze des periglazialen Frostbodengürtels etwa 1000 m. — Nach den Feststellungen von H. E. WRIGHT in Kurdistan war es auch in den westlichen Randgebirgen von Iran, also bereits weit ab vom Mittelmeer, aber noch in der Zugrichtung mediterraner Zyklonen, während der Kaltzeiten wesentlich feuchter. Dies wurde aus tief liegenden Karen, die die enorme Schneegrenzdepression von 1800 m erfordern, erschlossen. — Die beiden letzten Vorträge waren im Rahmen der Sektion für Geomorphologie angesetzt.

Unter den Vorträgen über mitteleuropäische Periglazialgebiete fand jener von H. LEMBKE über den Harz stärkere Beachtung. Die bis ins vorige Jahrhundert zurückreichende Diskussion geht um die Frage der eiszeitlichen Vergletscherung des Gebirges. Sie wird neuerdings, im wesentlichen unter Anführung schon von früher bekannter Argumente, wieder verneint. — Nicht ohne Widerspruch wurde das Referat von J. P. BAKKER aufgenommen, der auf Grund sedimentologischer Untersuchungen eine älteste, noch vor dem Villafranchien gelegene Kaltzeit nachzuweisen versuchte. — Zum Klimawandel während des Pleistozäns in den Westalpen brachte J. CORBEL einen wichtigen Beitrag. Beobachtungen bei Lyon führten zu dem Ergebnis, daß die älteren Glaziale im Vergleich zu den jüngeren wesentlich feuchter, jedoch weniger kalt waren.

Die polnische Periglazialforschung — der Begriff „Periglazial" ist bekanntlich eine Schöpfung des Polen W. v. LOZINSKI — hat seit Kriegsende bedeutende Fortschritte zu verzeichnen. Davon zeugten auch die Vorträge polnischer Referenten in Warschau sowie besonders die Exkursion auf dem Plateau von Łódź, bei welcher die Teilnehmer in erster Linie mit den Arbeiten und Auffassungen von J. DYLIK und seiner sehr aktiven Schule bekannt gemacht wurden. Ziel der Forschungen ist die möglichst detaillierte Gliederung der Kaltzeiten des östlichen Mitteleuropa zufolge der klimagenetischen Verschiedenheiten der Horizonte in periglazialen Hangschuttdecken. Praktisch kann eine solche Gliederung nur für die letzte Kaltzeit (Weichsel) erstellt werden, weil ältere Periglazialablagerungen selten sind. Die einzelnen aufeinander folgenden Phasen während einer Klimawelle vom Range eines Glazials unterscheiden sich durch sekundäre Schwankungen der Wärme und Feuchtigkeit (thermisches und hygrisches Klima). Ihre Erschließung erfordert die sorgfältige Beurteilung der einzelnen Horizonte und Frostbodenerscheinungen in periglazialen Sedimenten. Als Hauptindikatoren dienen Solifluktionsdecken und rhythmisch geschichteter Spülschutt für kaltfeuchtes, Eiskeile, Windkanter und Löß für kalt-trockenes und fluviatile Bildungen für mild-feuchtes Klima. Von besonderem Wert sind natürlich echte Bodenbildungen zwischengeschalteter Wärmeperioden. Die Interpretation der periglazialen Hangschuttmassen, deren Aussagekraft für die genauere Rekonstruktion des kaltzeitlichen Klimaablaufes fast die des Lösses erreicht, ist in der von Łódź

aus betriebenen Forschung ziemlich weit gediehen. Aus verständlichen Gründen sind jedoch nicht alle Schlüsse ausreichend fundiert, da für manche typische, zur Datierung geeignete Profile relative und absolute Zeitbestimmungen durch Pollenanalysen und nach der C_{14}-Methode noch ausstehen. Darauf wurde auch bei der Betrachtung der z. T. erst neu angelegten Aufschlüsse jeweils hingewiesen bzw. es wurden die Deutungen entsprechend vorsichtig formuliert.

Das Plateau von Łódź, dessen höchster Punkt nur 283 m erreicht, ist ein Ausläufer des polnischen Mittelgebirges. Das Hochland wird nach allen Richtungen, ausgenommen gegen Süden, von Nebenflüssen der Warthe und Weichsel entwässert, über deren weite Niederungen es sich mit fast 100 m hohen Abfällen erhebt. Der Untergrund wird aus NW—SE-streichenden Synklinalen und Antiklinalen aus Kalken, Dolomiten und Mergeln des Perm, Jura und der Kreide gebildet, die von im allgemeinen flach lagernden mio-pliozänen Tonen, Sanden und Kiesen überlagert werden. Darüber folgt die bis zu 150 m mächtige Decke pleistozäner Lockermassen. Das Plateau von Łódź wurde dreimal vom Inlandeis überschritten: während der Elster-(M) und Saale-(RI)Eiszeit sowie während des Warthe-Vorstoßes (RII). Die periglazialen Hangschuttdecken stammen fast ausschließlich aus der Zeit der letzten Vergletscherung (Weichsel), als die Eisstirn NW von Warschau lag und entstanden durch Umlagerung der älteren, also hauptsächlich rißeiszeitlichen Moränen, fluvioglazialen und limnischen Sedimente. Löß trifft man auf dem Plateau nicht an, vermutlich deshalb nicht, weil dieses zur Gänze in der eiszeitlicher Frostschuttzone lag, daher vegetationslos und Schauplatz intensiver Solifluktionsvorgänge war, in die alle äolischen Ablagerungen eingegangen sind.

Die Exkursion bot Gelegenheit ausgezeichnete Beispiele glazialer Tektonik kennen zu lernen. Steil aufgerichtete, schuppenförmig gegeneinander verschobene Pakete sandiger Moränen weisen auf tief gefrorenen Boden hin, wie er nur vor, nicht unter einem Eiskörper (Toteis) anzutreffen ist. Das starre Material wird durch seitlichen Druck einer sich bewegenden Eisfront in Blöcke zerbrochen und aufeinander geschoben (Aufschlüsse bei *Wilanów*). Der zweite Typ glazialtektonischer Strukturen, mehr oder minder enggepreßte Falten, erfordert hohe Plastizität, also ungefrorenen Boden. Diese Formen sind subglazial und in Mittelpolen während des Warthestadiums entstanden. Auch sekundäre Fältelungen, sog. Fluidaldeformationen, kommen vor, die durch Rutschungen innerhalb lokkerer Schichten beim allgemeinen Faltungsprozeß erklärt werden (Aufschluß bei *Sikawa*). Zumeist sind von den Antiklinalen nur mehr Stümpfe erhalten, die von Schnittflächen gekappt und von periglazialen Wanderschuttdecken diskordant überlagert werden. Letztere waren zweifellos an der Einebnung der durch Eisdruck geschaffenen ursprünglichen Topographie stark beteiligt. Bei *Dabrówka* wurde auch der tertiäre Untergrund, miozäne Lignite sowie mio-pliozäne, mehrfach wechsellagernde Tone und Sande zusammen mit den ältesten pleistozänen Ablagerungen gefaltet. Als Besonderheit ist hier eine Breccie zu verzeichnen, die aus hartgefrorenen Tonwarwen hervorgegangen ist, obwohl alle übrigen Formen dem plastischen Deformationstyp glazialer Tektonik angehören.

Für die Gliederung der letzten Kaltzeit wurden die Grabungen und Bohrungen bei *Jósefów* von großer Bedeutung[8]. Die Profile gehören zu den bestuntersuchten des ganzen Exkursionsgebietes. Die Verhältnisse sind in Abb. 1 dieses

[8] Vgl. auch J. DYLIK, Analyse sédimentologique des formations de versant remplissant les dépressions fermées aux environ de Łódź. Biuletyn Peryglacjalny, Nr. 10, Łódź 1961. Die Arbeit ist z. T. bereits durch neuere Untersuchungen überholt, von denen einige Ergebnisse bei der Exkursion mitgeteilt wurden.

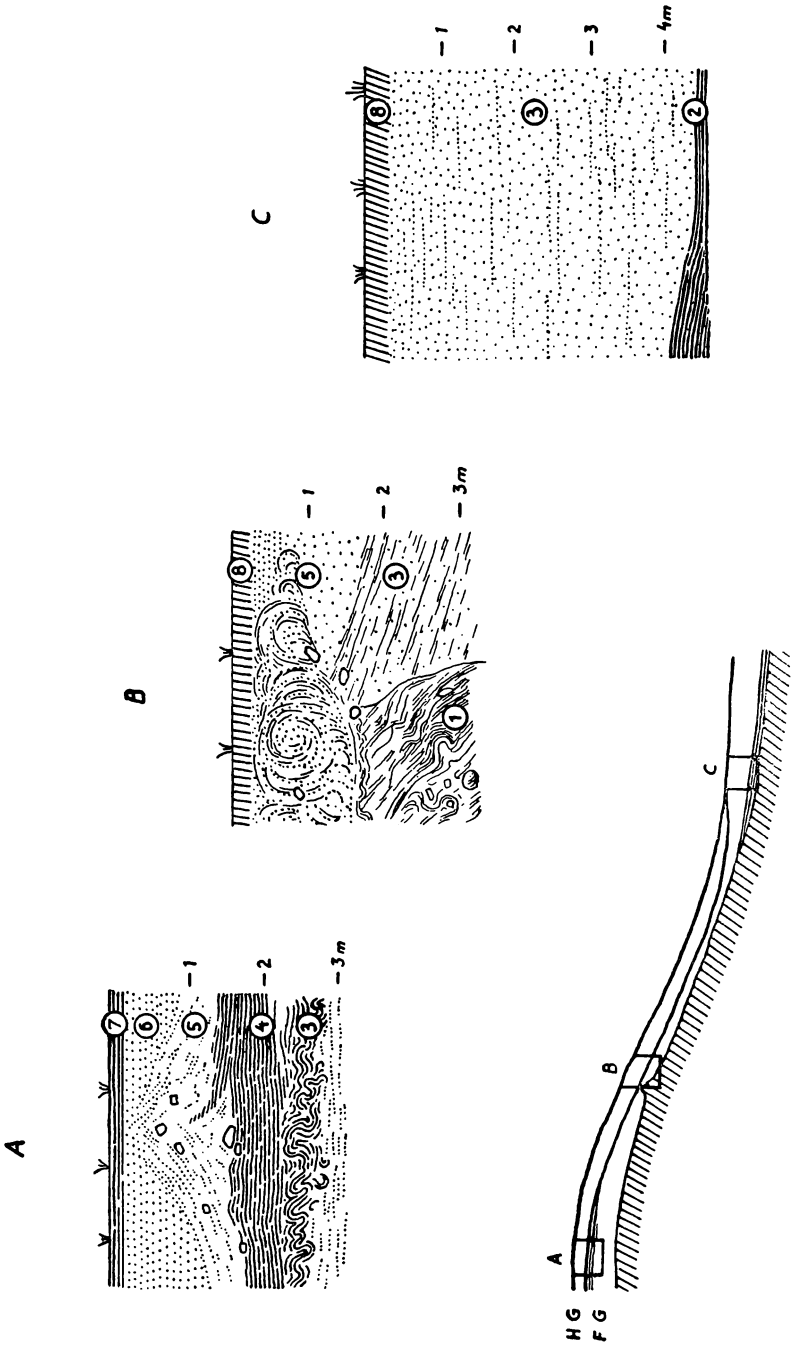

Abb. 1. Aufschlüsse in den warm- und kaltzeitlichen Ablagerungen einer allseits geschlossenen, seichten Hohlform bei Józsefów. Der stark überhöhte Querschnitt links unten gibt die Lage der 3 Profile A, B und C am Hang und Boden der Hohlform an. Gezeichnet nach der Natur und eigenen Photographien von K. WICHE, Profil A nach einer Darstellung von J. DYLIK (Biuletyn Peryglacjalny Nr. 10, 1961).

Legende: FG — Frühglazial; HG — Hochglazial. In allen Aufschlüssen fehlt das Spätglazial. Der Aufschluß B schneidet Rißmoräne an, in die die Hohlform eingetieft ist. Die Zahlen bedeuten: 1 — Durch Eisdruck steil aufgerichtete Moränentone und -sande (RII, Warthestadium). 2 — R/W-interglazialer Torf (Eem), limnische Tone und Lehme mit Taxus baccata. 3 — Vergleyte Sande (Profil C), Sande und Tone (Profil B), heller Sand und dunkler Lehm mit Fließstrukturen (load coast) (Profil A); alle Schichten gehören dem Frühglazial an. 4 — Interstadialer Torf (33.000 Jahre B.P.), trennt Früh- und Hochglazial. 5 — Geschichtete Sande und Solifluktionsschicht (Sande mit Windkantern) am Hang (Profil B), Kryoturbationsschicht in situ mit Windkantern (Profil A); alle Schichten gehören dem Hochglazial an. 6 — Rhythmisch geschichteter Spülschutt (grèzes litées) des Hochglazials. 7 — Subatlantischer Boden. 8 — Boden der Gegenwart.

Berichtes wiedergegeben. Die Aufschlüsse gehören einer der sehr seichten, geschlossenen Hohlformen von maximal 200 m Durchmesser an, die in Moränen des Warthestadiums eingetieft und mit bis zu etwa 5 m mächtigen Periglazialablagerungen erfüllt sind. Auf dem Boden der Hohlform sind zu unterst von verkohlten Vegetationsresten schwarz gefärbte, limnische Tone und Lehme, ein fossiler Torf, aufgeschlossen (Profil C in Abb. 1). Die stellenweise 3—4 m dicke Schicht enthält *Taxus baccata* (Eibe) und wird als R/W-(Eem)interglaziale Bildung aufgefaßt. Darüber folgen mehrere Meter vergleyte, geschichtete Sande, die von den Hängen der Hohlform stammen und durch Abspülung auf deren Boden gelangten. Die Sande werden in das Frühglazial gestellt, das demnach wohl feucht, aber nicht besonders kalt gewesen sein kann, da Kryoturbationen völlig fehlen.

Profil B zeigt diskordant über R-Moränen bzw. über an diese angelagerte frühglaziale Sande eine Solifluktionsschicht, die überwiegend aus äolisch geschliffenem Feinschutt und gröberen Windkantern besteht. Die äolische Bearbeitung des Materials erfordert ein trocken-kaltes Klima; sie muß vor dem Einsetzen der Solifluktion, die ein feucht-kaltes Klima voraussetzt, stattgefunden haben. Die Wanderschuttdecke wird dem Hochglazial zugerechnet.

Über die Abgrenzung des Hochglazials zum Frühglazial gibt Profil A Auskunft. Jene erfolgt durch eine bis zu einem Meter dicke Torfschicht, die hangabwärts auskeilt und dem tiefer gelegenen Profil B bereits fehlt. Die Torfschicht entspricht einer wärmeren Periode, deren Alter durch C_{14} mit 33.000 Jahren errechnet wurde. Im Liegenden ist dunkelbrauner Lehm mit weißen Sanden verwürgt, jedoch nicht als Folge von Froststauchungen, sondern wegen des Druckes des Torfes auf die labilen Sande (*load coast*). Diese sowie der dunkle Lehm gehören dem Frühglazial an. Die hochglaziale Solifluktionszone des Profils B wird in diesem Querschnitt durch Kryoturbationen in situ ersetzt, in die auch die obersten Torflagen einbezogen wurden. In gleicher Weise typisch für das Hochglazial wie Wanderschuttdecken — und diese oft ersetzend — ist sehr regelmäßig, dünn geschichteter Schutt, der in unserem Profil auch Tonlagen führt. Es handelt sich stets um kantigen, durch Frost entstandenen und nur kurze Strecken transportierten Spülschutt (grèzes litées). Für dessen Bildung war wie für den Vorgang der Solifluktion feucht-kaltes Klima erforderlich, wobei der Umstand eine besondere Rolle spielte, daß in der eiszeitlichen Frostschuttzone Mitteleuropas der Boden bis in das Frühjahr hinein gefroren blieb, sodaß das flächenhaft abfließende Schneeschmelzwasser nicht versickern konnte. — Die Profile C und B werden durch den Boden der Gegenwart, das Profil A durch den subatlantischen Boden abgeschlossen. Es fehlen also in den Aufschlüssen die Ablagerungen des Spätglazials.

Den Feststellungen zur Stratigraphie periglazialer Hangschuttmassen in der Umgebung von *Józefów*, über die hier vereinfacht berichtet wurde, wird von den Kollegen in Łódź eine Schlüsselstellung eingeräumt. Durch ein dichtes Netz weiterer Beobachtungen wurden die gewonnenen Ergebnisse zu einem System ausgebaut, das eine ziemlich eingehende Gliederung der letzten Kaltzeit in Mittelpolen repräsentiert. Das in Abb. 2 dieses Berichtes gebrachte Sammelprofil ist ein Versuch, diese Gliederung auf Grund der bisher bekannten Tatsachen, mit denen wir auf der Exkursion vertraut gemacht wurden, darzustellen.

Die periglazialen Schuttmassen liegen auf dem Plateau von Łódź zumeist unmittelbar auf Rißmoränen (Warthestadium), die häufig durch Eisdruck gefaltet sind. Örtlich bilden warmzeitliche (Eem-Interglazial), an organischen

Stoffen reiche Schichten die Basis. Dem (Würm-)Frühglazial werden mehr-minder deutlich geschichtete Tone, Sande und Gerölle zugerechnet, die in Wechsellagerung oder in einzelnen kompakteren Lagen und sich gegenseitig ersetzend vorkommen können. Es sind fluviatile Akkumulationen oder solche der Hangspülung; ihre Bildung ist nur in einem humiden, wegen des Mangels an Kryoturbationen relativ milden Klima denkbar. Das Frühglazial wird von einer wärmeren

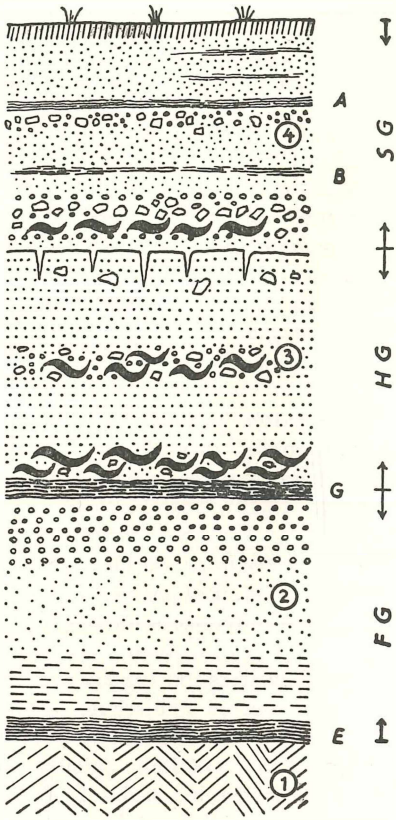

Abb. 2. Sammelprofil der quartären Lockermassen auf dem Plateau von Łódź. Entworfen auf Grund der von J. DYLIK geleiteten Exkursion und den zu dieser von verschiedenen Autoren verfaßten Einzelbeschreibungen (Guide-Book of Excursion C, The Łódź Region, Łódź 1961).

Legende: 1 — Rißmoräne mit Glazialtektonik. 2 — Tone, Sande oder Kiesel des Frühglazials (FG) zwischen den warmzeitlichen Bildungen des Eem-Interglazials (E) und einer interstadialen Schwankung, Göttweig (G?) oder Aurignac (?). 3 — Hochglazial (HG) mit Solifluktionshorizonten (Wellensignatur), Windkantern und rhythmisch geschichteten Spülschutt (grèzes litées). In die hochglaziale Landoberfläche greifen tiefe Eiskeile ein. 4 — Spätglazial (SG) mit Solifluktionsschicht und Windkantern sowie Dünensanden mit den fossilen Böden (?) der Bölling — (B) und Alleröd — (A) Schwankungen, gelegentlich auch des Atlantikums und Subatlantikums. Im Liegenden des Alleröd Steinkreise und Windkanter (Kälterückfall der älteren Dryaszeit).

Periode von ziemlich langer Dauer abgeschlossen, die durch die erwähnte Torfschicht von *Jósefów* (33.000 Jahre) sowie warmzeitliche Böden (z. B. *Katarzynów*) angezeigt wird und an deren Stelle im übrigen auch eine Erosionsdiskordanz treten kann. Um welche Warmphase es sich dabei handelt (Göttweig? Aurignac?) muß solange offen bleiben, bis eine Abstimmung mit den neuen Ergebnissen der Lößforschung erfolgt ist.

Das (Würm-)Hochglazial ist durch mehrere, an strenges Frostklima geknüpfte Phänomene gekennzeichnet: Solifluktion, Windkanter, rhythmisch geschichteter Spülschutt, Eiskeile. Es gibt oft zwei Solifluktionshorizonte, von denen jeder zahlreiche Windkanter enthält. Diese entstammen relativ trockenen Abschnitten des Hochglazials, die den feuchteren Solifluktionsphasen jeweils vorangingen. Gelegentlich treten in den Solifluktionsdecken mitbewegte und daher schräggestellte Eiskeile auf, wie in den prächtigen Aufschlüssen von *Gora*.

Das Kältemaximum wurde am Ende des Hochglazials erreicht. Von der damaligen Oberfläche griffen tiefe und breite Eiskeile in den Boden ein, die sich zu weitmaschigen Tundrenpolygonen verbanden. Sie sind fossil, als Lehm- und Sandkeile, z. B. bei *Skaratki,* namentlich aber bei *Nowostawy* zu beobachten. Im ganzen war das Hochglazial trockener als das Frühglazial; es kann jedoch auf Grund von sekundären Niederschlagsschwankungen in trockenere — Windkanter — und feuchtere — Solifluktion bzw. rhythmisch geschichteter Spülschutt — Subphasen gegliedert werden.

Das (Würm-)Spätglazial wird örtlich an der Basis durch eine Solifluktionsschicht mit Windkantern, sonst, entsprechend dem milder und feuchter werdenden Klima, durch fluviatile Sande und Kiese markiert. Der größere Teil der spätglazialen Sedimente wird aus Dünensanden gebildet. Die ältesten Dünensande kamen bereits vor der Böllingschwankung zur Ablagerung. Beide Wärmeschwankungen, Bölling und Alleröd, sind nach J. Dylik pollenanalytisch oder durch C_{14} gut belegt. Gelegentlich treten auch Böden des Atlantikums und des Subatlantikums auf. Der Kälterückfall in der älteren Dryaszeit wird durch ein Steinpflaster mit Windkantern und durch Steinkreise bezeugt. Für Studien zur spätglazialen Geschichte des Plateaus von Łódź eignen sich besonders die Dünen bei *Katarzynów;* am Aufbau der unteren Dünenhänge war die Flächenspülung stark beteiligt.

Rückblickend sei auf den fundamentalen Unterschied hingewiesen, der hinsichtlich des Beginns des wichtigsten morphogenetischen Vorganges im unvergletscherten Teil des eiszeitlichen Mitteleuropa, der Solifluktion, besteht. Im westlichen, aber auch südöstlichen Mitteleuropa, wie z. B. in Österreich, setzte die Solifluktion mit voller Kraft bereits im Frühglazial ein; während des Hochglazials, in dem der Löß zur Ausbreitung kam, verlor sie bedeutend an Intensität. Im östlichen Mitteleuropa hingegen, in der eiszeitlichen Frostschuttzone Mittelpolens, zu welcher der Raum um Łódź gehörte, war es gerade umgekehrt. Dort fehlen im Frühglazial die Anzeichen echter, frostgebundener periglazialer Vorgänge; sie treten erst im Hochglazial, und zwar in Form mehrerer Solifluktionsphasen oder als rhythmisch geschichteter Spülschutt, auf.

Im ganzen bedeutete die Exkursion im Raume von Łódź einen wesentlichen und originellen Beitrag zu der schon seit vielen Jahren im Rahmen der IGU geführten, weltweiten Diskussion über periglaziale Probleme. Das Gelingen der Veranstaltung ist weitgehend ein Verdienst des Forscherehepaares J. Dylik und A. Dylikowa sowie von deren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen am Geographischen Institut der Universität Łódź.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: 103

Autor(en)/Author(s): Fink Julius Thomas, Pippan Therese, Wiche Konrad

Artikel/Article: Der VI. Kongreß der Internationalen Vereinigung für Quartärforschung (INQUA) in Warschau 1961 317-337