

monde actuel, notre domaine. Il apparaît alors que pour ce qui est des dernières décennies nous avons joué de malchance. A l'âge d'or de la peinture de paysage, qui culmine avec l'impressionnisme, les sciences descriptives de la terre recrutaient peu: elles s'essayaient. Aujourd'hui que leur maturité ne fait plus de doute, et que des contacts transdisciplinaires nous profiteraient, l'art se dérobe. Dans une certaine mesure peintres et géographes se sont croisés.

Que reste-t-il donc, en dernière analyse, de cette contribution de la peinture à la géographie? La peinture apparaît bien comme prise en tenaille entre deux limites: d'une part, cette difficulté fondamentale qu'est son manque d'objectivité, et d'autre part, d'importantes lacunes de fait, puisque les peintres n'ont pas fixé tous les paysages, loin de là, sur leurs toiles.

Une attitude réservée semble donc s'imposer. Et pourtant ne perdrait-on pas quelque chose à s'en tenir à l'actuelle pauvreté d'échanges? Notre vision de géographe peut-elle rester une perception strictement «scientifique»? Ne doit-elle pas, sans pour autant abdiquer l'esprit critique, accepter l'idée d'une enquête plus large ayant éventuellement recours à l'art? Est-il vraiment paradoxal de penser qu'en acceptant ce dernier nous avons chance de gagner, dans les cas favorables, cette dimension émotionnelle supplémentaire qui confère au réel tout son volume, et qu'en outre, la référence à un monde imaginaire peut servir d'étape précieuse dans notre approche tâtonnante de ce qui est?

Une recherche en tout cas ouverte à cette direction serait-elle contraire à la vraie prudence?

MALEREI UND GEOGRAPHIE

Vermögen die Gemälde der Maler, insbesondere diejenigen der Landschaftsmaler, etwas Wesentliches zu unserer «wissenschaftlichen» Vision der Erde beizutragen? Sind sie imstande, uns Aspekte der Realität zu enthüllen, die wir selbst keineswegs immer zu sehen verstehen? In verschiedener Hinsicht scheint diese Frage paradox zu sein. Auf der einen Seite sind die Auffassungen des Künstlers zweifellos von den unsrigen verschieden, und seine Sprache ist keineswegs objektiv. Andererseits verfügen auch wir aus verschiedenen Gründen nur über ein sehr unvollständiges «Oberflächenbild» der Landschaften. Just daher bleibt es nicht weniger wahr, daß die Kunst des Malers, insbesondere da, wo sie sich von unseren wissenschaftlichen Verfahren unterscheidet, uns zunächst lehrt, ein Gemütsmaß in das Verständnis der Erde einzufügen, die wir zu beschreiben trachten, sodann aber uns in dialektischer Weise hilft, deren Realität zureichender zu begreifen.

Diese Berufung auf die Bildkunst erscheint deshalb letzten Endes, in einem weitem Rahmen der geographischen Erkenntnis und wohlverstanden sehr vorsichtig angewendet, als ausgesprochen bereichernd.

PROBLEME DER QUARTÄRFORSCHUNG IN EUROPA

Ein Tagungsbericht¹

DIETRICH BARSCH

Vom 8.–12. Oktober 1964 fand in Lüneburg/Niedersachsen die 12. Tagung der Deuqua (Deutsche Quartärvereinigung) statt. Sie vereinigte etwa 130 am Quartär interessierte Geographen, Geologen, Pedologen, Botaniker, Zoologen und Prähistoriker aus Deutschland, der Schweiz, Belgien und den Niederlanden. Neben allgemeinen Problemen der Eiszeitforschung wurden vor allem – dem *genius loci* entsprechend –

¹ Die Teilnahme an der hochinteressanten und anregenden Tagung der Deuqua in Lüneburg war mir aufgrund eines großen Entgegenkommens von Herrn Prof. Dr. H. Annaheim möglich, dem ich auch an dieser Stelle dafür meinen herzlichen Dank aussprechen möchte.

norddeutsche beziehungsweise nordeuropäische Quartärfragen behandelt. Trotzdem ist es höchst bedauerlich, daß nur relativ wenig Teilnehmer aus dem südmittleuropäischen Raum, d. h. aus Süddeutschland, der Schweiz und Österreich, nach Lüneburg gekommen waren. Es sei deshalb hier der Versuch gemacht, über die Tagung und einige der diskutierten Probleme kurz zu berichten.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Sitzungen war dem Problem einer allgemeinen Grobgliederung des Pleistozäns und des Quartärs ein ganzer Abend gewidmet. P. Woldstedt (Bonn) gab den einleitenden Überblick. Er betonte besonders, daß es hinsichtlich des nächsten Inqua-Kongresses wünschenswert sei, zu einer einheitlichen Gliederung zu kommen. In Leningrad, auf dem 2. Inqua-Kongreß (1932), hatte man sich zu einer Dreigliederung des Eiszeitalters in Alt-, Mittel- und Jungpleistozän entschlossen (vgl. die folgende Tabelle, außerdem P. Woldstedt 1962). Inzwischen hat es sich aber herausgestellt, daß zwischen das Pleistozän und die Günzkaltzeit noch eine Reihe von Warm- und Kaltzeiten einzuschieben sind und daß dadurch die Dauer des Quartärs auf etwa 1½ bis 2 Mio. Jahre² angewachsen ist. Der Zeitraum, der dieser Verlängerung des Pleistozäns entspricht, wird in der deutschsprachigen Literatur zumeist als Ältestpleistozän bezeichnet. P. Woldstedt schlägt vor, diesen Terminus auszumerzen und bei einer Dreigliederung des Pleistozäns, wie sie auch bei den anderen Formationen angewandt wird, zu bleiben. Darüber hinaus sollten nach seiner Auffassung die Grenzen zwischen den einzelnen Abschnitten geändert werden, damit das Altpleistozän im Verhältnis zum Mittel- und Jungpleistozän nicht zu lang wird. In einem ergänzenden Referat kam jedoch K. D. Adam (Ludwigsburg) zu einer Viergliederung aufgrund paläontologischer Tatbestände. Die anschließende Diskussion zeigte, daß die Mehrzahl der Redner ebenfalls eher einer Vier- als einer Dreigliederung zustimmen würde und daß auch über die Begrenzung der einzelnen Abschnitte eine erstaunliche Übereinstimmung herrschte. Betont wurde, daß für den mitteleuropäischen Raum, aus dem sehr viel zur Erforschung des Quartärs beigetragen worden ist, durchaus eine besondere Einteilung des Eiszeitalters vertreten werden könnte. In diesem Zusammenhang sei auch der Hinweis erlaubt, daß vom geomorphologischen Standpunkt aus die Dauer der einzelnen Zeiträume eigentlich zweitrangig ist und daß es in erster Linie auf ihre morphologische Wirksamkeit sowie auf ihre Bedeutung für die Genese des heutigen Formenschatzes ankommt. Da auch die Geomorphologie für die Quartärforschung nicht unbedeutend gewesen ist, muß man H. Graul (Heidelberg) durchaus zustimmen, der als Geomorphologe für eine Viergliederung des Pleistozäns eingetreten ist. Außerdem wäre noch zu diskutieren, ob die Eemwarmzeit nicht auch zum Mittelpleistozän gezählt werden sollte, so daß die Grenze Jung – Mittelpleistozän an den Beginn der letzten Eiszeit zu liegen käme. P. Woldstedt hat dies in seiner als Diskussionsgrundlage gedachten Lüneburger Gliederung bereits getan; allerdings waren für ihn hierbei nicht morphologische Gründe maßgebend. Er wollte, um den zyklischen Verlauf des Eiszeitalters – offensichtlich in Anlehnung an G. Lüttig – stärker hervorzuheben, jeden Pleistozänabschnitt mit einer Kaltzeit beginnen lassen.

Mit «Lüneburg» ist in der Tabelle eine Gliederung bezeichnet worden, wie sie sich aus den Äußerungen der Mehrzahl der Diskussionsredner zusammenstellen ließ; sie stimmt in allen Punkten mit der von K. D. Adam vorgeschlagenen überein.

Im Zusammenhang mit der Diskussion der Grobgliederung des Pleistozäns muß auch das schon vorher gehaltene Referat von K. Brunnacker (Köln) über die «Grundzüge einer quartären Bodenstratigraphie» erwähnt werden, aus dem sich eine Zweigliederung des Eiszeitalters folgern ließe. K. Brunnacker geht in seinem Vorschlag von den Warmzeiten und den aus diesen stammenden Böden aus. Im Holozän und in den «klassischen» Interglazialzeiten sind die Verwitterungsböden stets als Parabraunerden entwickelt. Stratigraphisch tiefer – zeitlich prä Günz – finden sich die sogenannten «Riesenböden»,

² Neuere Bestimmungen nach der Kalium-Argon-Methode.

Zusammenstellung der einzelnen Gliederungsvorschläge

		Leningrad 1932	Woldstedt 1962	Woldstedt Lüneburg	Adam Lünebg.	« Lüneburg »
Holozän						
Pleistozän	Würm Eem	Jung	Jung	Jung	Jung	Jung
	Riß Holstein Mindel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
	Cromer Günz	Alt			Alt*	Alt
	Ältere Kalt- und Warmzeiten		Alt	Alt	Ältest	Ältest
Pliozän						

* Dieser Abschnitt ist von K. D. Adam als Mosbachium bezeichnet worden, da die bekannte Fauna von Mosbach in diesen Zeitraum gehört.

die sich typologisch wenig von den jüngeren Böden unterscheiden, jedoch eine sehr viel größere Mächtigkeit (etwa 3 m) besitzen und durch einen größeren Stoffumsatz (z. B. des Eisens) ausgezeichnet sind. Noch älter sind die Reliktböden, die typologisch den Aueböden nahestehen und die mit Hilfe morphologischer Datierungen in das ausgehende Tertiär gestellt werden. Ihre Bildungszeiten bezeichnet K. Brunnacker als «Relikt-bodenwarmzeiten», sie stellen praktisch den Übergang zum eigentlichen Pleistozän dar. An den betont einfach formulierten Tatbeständen setzte sofort die Kritik ein; vor allem wurde darauf hingewiesen, daß noch aus der Cromer- und sogar der Holsteinwarmzeit mächtige Böden bekannt sind. A. Penck haben diese Böden geradezu als stratigraphisches Indiz für den jüngeren Deckenschotter gedient (Alpen im Eiszeitalter, z. B. Bd. I p. 66/67). Allerdings scheint es uns, daß die von K. Brunnacker vorgeschlagene boden-stratigraphische Gliederung des Quartärs, wenn sie durch ein reichhaltigeres Beobachtungsmaterial besser gestützt wird, als es in einem kurzen Vortrag möglich ist, durchaus alle Beachtung verdient.³

In zahlreichen Referaten wurde über Feingliederungen einzelner Abschnitte des Pleistozäns berichtet, die vor allem mit Hilfe bodenkundlicher oder pollenanalytischer Arbeiten gewonnen wurden. Es zeigte sich dabei, daß die Untergliederung der größeren Perioden immer stärker verfeinert wird, daß aber daneben auch die regionale Differenzierung und die lokaltypische Ausprägung bestimmter Erscheinungen mehr als bisher berücksichtigt werden sollte.

Für die Holsteinwarmzeit forderten A. Cepek (Berlin) und K. Erd (Berlin) eine Zweiteilung durch eine kühlere Periode. Aus Warthelöß des Niederrheingebietes, der im Liegenden durch einen Drenthe/Warthe- und im Hangenden durch einen Eemboden begrenzt ist, beschreibt W. Paas (Krefeld) eine schwach ausgebildete Parabraunerde und schließt daraus auf eine Unterbrechung des Warthevorstoßes. Im weiteren berich-

³ Inzwischen erschien eine kurze Darstellung dieses Vortrages: K. Brunnacker (1964): Grundzüge einer quartären Bodenstratigraphie in Süddeutschland. Eiszeitalter und Gegenwart Bd. 15, p. 224—228.

tete H. Rohdenburg (Göttingen) über seine Untersuchung der Lößablagerungen in Südniedersachsen und Nordhessen. Er parallelisiert die Löhnerbodenbildung mit Paudorf und beschreibt sie als völlig entkalkt (vgl. dazu G. H. Gouda 1962, z. B. p. 204, der das in seiner Untersuchung nur von interglazialen Böden behauptet). Aufgrund günstiger Aufschlußverhältnisse in einer Kiesgrube bei Odderade (Schleswig-Holstein) konnten von A. Dücker und P. Hummel (beide Kiel) vier fossile Böden festgestellt werden. F. R. Averdiek (Kiel) bearbeitete dazu die Pollen. Es fanden sich drei Interstadiale aus der frühen Weichselzeit, von denen das untere dem Amersfoort, das mittlere dem Brörup gleichgestellt wird; für das oberste, das dritte, ist bisher noch kein Äquivalent bekannt.

In seinem Referat über die «hochliegenden interglazialen Meeresstrände und den Aufbau des antarktischen Inlandeises» behandelte P. Woldstedt (Bonn) ein Problem, das letzten Endes auch auf eine Quartärgliederung hinausläuft. Er ging dabei von der Tatsache aus, daß in vielen Gebieten der Erde hochliegende interglaziale Meeresstrände existieren, deren Höhe wie folgt angegeben wird:

Kalabrische Stufe	150–180 m	} über heutigem Meer
Sizil	80–100 m	
Milazzo	55– 60 m	
Tyrrhen (i. S. v. Zeuner)	28– 32 m	
Monastir (untere Stufe)	7– 8 m	

Bei der Erklärung dieser Abrasionsterrassen ist man immer von der Voraussetzung ausgegangen, daß in früheren Zeiten der Meeresspiegel tatsächlich diese Höhe erreicht hat. Man war daher gezwungen, ein allgemeines Sinken des Meeres seit dem Tertiär anzunehmen, dem die eustatischen Seespiegelschwankungen nur aufgesetzt sind, da auch die in den großen Inlandeisen gebundenen Wassermengen nicht ausreichen, um das Meer bis zu den höheren Strandlinien ansteigen zu lassen. Nach neueren Feststellungen beträgt die in der Antarktis vorhandene Eismenge 30 Mio. km³ – sie ist damit um 50% größer, als früher angenommen (z. B. P. Woldstedt 1961, p. 42). Ihr Abschmelzen würde – ohne Berücksichtigung isostatischer Ausgleichsbewegungen – eine Erhöhung des heutigen Meeresspiegels um ca. 75 m hervorrufen, dazu käme noch eine Erhöhung um 7–8 m beim Abschmelzen des grönländischen Inlandeises. Es könnten also im ganzen höchstens die unteren Strandlinien des Sizils wieder erreicht werden. Da der Aufbau des antarktischen Inlandeises sicher schon im Oberpliozän begonnen hat (das Tiefenwasser des Pazifischen Ozeans war damals nur um wenige Zehntelgrade wärmer als heute) und da auch in den früheren Interglazialzeiten kein größeres Abschmelzen des Inlandeises stattgefunden haben kann, darf man die dort gebundene Wassermenge auch nicht mehr ohne weiteres zur Erklärung der hochgelegenen Strandlinien heranziehen. P. Woldstedt stellt nur das Problem so: Stimmt die Voraussetzung, daß das Meer einst rund 100 m höher reichte? Er verneint die Frage und kommt zum Schluß, daß die pliozäne und die altquartäre Küste in der Nähe der heutigen gelegen haben muß. Das wird besonders klar bei Brückengebieten (z. B. in Südostasien), über die bei einem 100 m höheren Meeresstrand während der Glazialzeiten weder Fauna noch Flora ihre nachgewiesenen Wanderungen hätten ausführen können. P. Woldstedt glaubt den Grund für die Verschiebung der Küstenlage in Hebungen des Festlandes zu sehen, die er mit C. Arambourg (1952) durch isostatische Ausgleichsbewegungen (hervorgerufen durch den seither erfolgten Abtrag) zu erklären sucht.

Er ist sogar der Meinung, mit ihrer Hilfe eine neue Zeitabschätzung des Quartärs durchführen zu können. Bei einem mittleren jährlichen flächenhaften Abtrag von 0,11 mm werden in einer Million Jahren rund 110 m abgetragen: dem entspricht eine mögliche Hebung von 90 m (vgl. C. Arambourg, 1952). Umgerechnet ergeben sich für die einzelnen Strandlinien ungefähr folgende Altersangaben:

Kalabrische Stufe	1,5–1,8 Mio. Jahre
Sizil	800 000–1 Mio. Jahre
Milazzo	550 000–600 000 Jahre
Tyrrhen (i. S. v. Zeuner)	280 000–320 000 Jahre
Monastir (untere Stufe)	70 000– 80 000 Jahre

In der folgenden, lebhaften Diskussion wurde besonders auf die komplizierte Verflechtung der zahlreichen Komponenten, die hier berücksichtigt werden müssen, hingewiesen und nur als Beispiel angeführt, daß der zurzeit stattfindende Meeresspiegelanstieg sich auch durch eine geringfügige allgemeine Erwärmung des Meeres und durch die damit verbundene Änderung seines Volumens erklären lasse. Besonders betont wurde von H. Illies (Karlsruhe), daß man bei der Annahme einer allgemeinen Hebung des Festlandes mit Tektonik zu rechnen habe und deshalb lieber auf alle Zeitangaben verzichten sollte. Wie es scheint, liegen jedoch für die Deutung von P. Woldstedt gute Argumente vor. Es bleibt allerdings zu prüfen, wie sich diese isostatischen Ausgleichsbewegungen mit den anderen tektonischen Bewegungen des Plio-Pleistozäns verzahnen und ob ihnen auch allgemeine Hebungen im Innern der Kontinente entsprechen, wie es zum Teil die pleistozänen Terrassentreppen in den meisten größeren Tälern Mitteleuropas nahelegen. Eine vergleichende Untersuchung der quartären Taleintiefung in Europa, für die in den verschiedensten Arbeiten häufig ähnliche Werte angegeben werden (vgl. die folgenden Beispiele), wäre im Rahmen dieser Fragestellung von größtem Interesse.

Die pleistozäne Eintiefung, aufgefaßt als Differenz der Höhe der Auflagerungsflächen von günz- und würmzeitlichen Schottern, beträgt:

an der Aare bei Wildegg (S. Moser, 1958; p. 87):	210 m
an der Aare bei Brugg (S. Moser, 1958; p. 87):	180 m
an der Mosel bei Trittenheim (E. Kremer, 1954; p. 48/49):	187 m
an der Rhône bei Tain (F. Bourdier, 1961; p. 87):	120 m
(an der Rhône: Höhe der Günztterasse über dem heutigen Fluß!)	

Über holozäne Vorgänge berichteten H. J. Benzler (Hannover) und E. Pyritz (Osnabrück). H. J. Benzler, der über den Aufbau der Lüneburger Elbmarsch referierte, konnte sich vor allem auf zahlreiche C-14-Datierungen stützen. Danach wurde der Torf in den tieferen Rinnen (1 m unter NN, ca. 6 m unter der heutigen Oberfläche) um 6640 v. Chr., also im Altholozän gebildet. Um 450 n. Chr. (Jungholozän) war bereits eine Aufhöhung auf +4 m NN erfolgt. E. Pyritz behandelte den Aufbau der Niedersächsischen Binnendünen, die, wie in den Niederlanden oder in Osteuropa, in zwei Perioden entstanden sind. Durch anthropogene Eingriffe wurden vor allem im 17. bis 19. Jahrhundert die natürlichen Zerstörungsvorgänge ausgelöst, denen besonders die ehemaligen Parabeldünen zum Opfer fielen und die dazu geführt haben, daß 90% aller Dünen eine Flugsanddecke von wechselnder Mächtigkeit (0,1 m–7 m) aus dieser Zeit tragen.

Zu Darstellungsfragen wurde in zwei Referaten Stellung genommen. Einmal sprachen K. Duphorn und H. Schneider über die «Internationale Quartärkarte von Europa». Es handelt sich dabei um eine überwiegend quartärgeologische Karte. Auch bei dem naturgemäß kleinen Maßstab hätte man durchaus etwas mehr auch auf die Formen, also auf die Morphologie eingehen können. Erfreulich ist, daß bei einigen leichter zu bearbeitenden Blättern die ersten, teils sogar schon die zweiten Andrucke vorliegen, so daß mit ihrem Erscheinen wohl in absehbarer Zeit zu rechnen ist.

Ein ganz anderes Darstellungsproblem behandelte B. A. Hagemann (Wageningen/Holland). Um bei der Darstellung holozäner Flußablagerungen die wahre, durch mehrfache Überlagerungen hervorgerufene Vielfalt nicht gänzlich zu unterdrücken,

verwendet er Profiltypen. Die Signatur beziehungsweise die Flächenfarbe gibt in diesem Fall nicht nur das oberflächlich Vorhandene wieder, sondern beschreibt die Ausbildung des gesamten Profils. Dieser Darstellungsart sind allerdings Grenzen dadurch gesetzt, daß bei einem im Maximum n-schichtigen Normalprofil 2n-1-Profiltypen auftreten können.

Auf den im Anschluß an die wissenschaftlichen Sitzungen durchgeführten Exkursionen wurden zahlreiche interessante Aufschlüsse, die zum Teil frisch aufgeschürft waren, vorgeführt. Im Rahmen dieses kurzen Berichtes sei nur auf einige wenige Punkte kurz eingegangen.

Die großen Erdfälle (Durchmesser teilweise über 100 m), die an die Auslaugungsgebiete in der Umgebung der einzelnen Salzstöcke gebunden sind und über die K. Richter (Hannover) in seinem öffentlichen Vortrag vor allem am Beispiel des Senkungsgebietes der Stadt Lüneburg berichtet hat, werden als etwa buchenzeitlich datiert, da sich keine älteren Sedimente darin befinden.

Als Folge mittelalterlicher Wagenspuren, die durch 50–200 cm mächtige Sandablagerungen überdeckt und konserviert wurden, waren Bildungen entstanden, die Kryoturbationen täuschend ähnlich sahen und die als «Pseudokryoturbationen» bezeichnet wurden.

Zur Flußgeschichte der Elbe führte K. Richter eine Neuentdeckung vor. In Terrassensanden und -kiesen, die von warthezeitlicher Moräne überdeckt waren, fanden sich Lydite aus Thüringen, die eine Materialzufuhr aus Süden nahelegen. Nach H. Illies ist damit allerdings die bisherige Annahme, daß der Elbeoberlauf damals keine Verbindung zum heutigen Elbeunterlauf besaß, noch nicht widerlegt, da die Lydite auch von sekundärer Lagerstätte aus dem brandenburgischen Raum hergeleitet werden können. Die jüngeren, weichselzeitlichen Terrassen der Elbe, etwa bei Stade, führen jedenfalls keine Schwerminerale aus dem Oberlauf der Elbe.

Im Rahmen der Tagung wurden zwei Ehrungen vorgenommen. Herrn Prof. Dr. Carl Troll (Bonn) wurde die Albrecht-Penck-Medaille, die höchste Auszeichnung der Deuqua, und Frau Edith Ebers (Haunshofen/Oberbayern) die Ehrenmitgliedschaft der Deuqua verliehen.

Die nächste Tagung der Vereinigung soll 1966 in Göttingen stattfinden. Sie wird von H. Poser (Göttingen) organisiert und soll vor allem den pleistozänen Erscheinungen der Mittelgebirge gewidmet sein.

Die Tagung in Lüneburg, über die hier berichtet wurde, war von K. Richter (Hannover) mustergültig organisiert und vorbereitet worden. Ihm und seinen Mitarbeitern, insbesondere vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (Hannover), gebührt der Dank aller Teilnehmer.

LITERATUR

- Arambourg, C. (1952): Eustatisme et isostasie. *Compt.rend. de l'Acad. des Sciences, Paris*. T. 234, p. 226–227. — Bourdier, F. (1961): Le bassin du Rhône au Quarternaire. Bd. 1 (Texte). Paris. — Moser, S. (1958): Studien zur Geomorphologie des zentralen Aargaus. *Mitt. Geogr.-Ethnolog. Ges. Basel*. Bd. 10. — Kremer, E. (1954): Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel. *Arb. zur Rhein. Landeskunde*. H. 6. Bonn. — Gouda, G. H. (1962): Untersuchungen an Lössen der Nordschweiz. *Geographica Helvetica*. Bd. 17. — Penck, A. und Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Bd. 1. Leipzig. — Woldstedt, P. (1961): Das Eiszeitalter. Bd. 1. 3. Aufl. Stuttgart. — Derselbe (1962): Über die Gliederung des Quartärs und Pleistozäns. *Eiszeitalter und Gegenwart*. Bd. 13.