

# DIE EISZEIT IM LICHT DER BIOLOGIE.

Von

**THEODOR KORMOS**

(Budapest).

In einem soeben erschienenen Aufsatz hat Prof. KURT EHRENBURG einige Probleme der „Diluvial-Paläontologie“ aufgeworfen<sup>1)</sup>, die den Verfasser dieser Zeilen seit zwanzig Jahren beschäftigen und deren eingehende Besprechung schon längst am Platze gewesen wäre.

Die Fragen, mit deren Beantwortung sich EHRENBURG befaßt, sind die folgenden:

1. Wie steht es überhaupt mit dem Nachweis von Kalt- und Warmzeiten im Diluvium Europas?
2. Welche von den pleistozänen Faunenelementen können a priori als Kälte-Indikatoren in Betracht gezogen werden?
3. Welche Beweise haben wir dafür zur Verfügung, daß jene Tiere (z. B. Moschusochse, Elch, Ren, Vielfraß, Eisfuchs, Lemming), die allgemein als Anzeiger kalten Klimas gelten und an verschiedenen Stellen als Formen „nordischer Herkunft“ angeführt werden, schon vor der Pleistozänperiode im Norden gelebt haben?
4. War im Norden vor dem Pleistozän ein eiszeitliches, arktisches Klima vorhanden?

Als ich vor etwa dreißig Jahren, zu Beginn meiner Forscher-tätigkeit, mein Augenmerk auf die pleistozänen Mollusken richtete, war ich im festen Glauben, daß es mir bald gelingen wird, auf diesem Gebiet unumstößliche Beweise der allgemein geltenden PENCK-BRÜCKNER'schen Eiszeitlehre auch für mein Heimatland ausfindig zu machen. Es stellte sich aber bald das Gegenteil heraus, und ich mußte bereits 1910, gelegentlich des 11. internationalen Geologen-Kon-

---

<sup>1)</sup> K. EHRENBURG: Über die letzten Ergebnisse der Windener Grabungen und einige Probleme der Diluvial-Paläontologie. Verhandl. d. Zool.-bot. Ges. in Wien, LXXXII. Band, 1932, S. 41—52.

gresses in Stockholm, eingestehen<sup>2)</sup>), daß es mir auf Grund der Quartärmollusken nicht möglich war, mehrere Eis- und Interglazialzeiten für Ungarn nachzuweisen.

Die Resultate meiner Untersuchungen waren nicht uninteressant, ich fühlte mich aber in eine Sackgasse verirrt und flüchtete mich — angezogen durch den sehr verdienten und gedankenreichen Prof. NEHRING — zu den Säugetieren und vor allem zu der sehr sympatisch und verlockend aussehenden Theorie der eiszeitlichen Tundren und Steppen Mitteleuropas, welche mir für die früheren Enttäuschungen Trost zu bringen versprach. — Ich muß jetzt, nach vielen Jahren, eingestehen, daß das Resultat auch hier nicht das erhoffte war; auch diese Theorie war nicht jener Lichtstrahl, welcher die Fahrwässer des eiszeitlichen Lebenswandels zu beleuchten vermochte, sie wirkte mitunter eher als ein dichter Schleier, der den zu begehenden Weg in Schatten verhüllte! Den Verlockten übereilte dasselbe Schicksal als den Verlocker selbst: ich folgte dem Beispiel NEHRING's und glaubte, wie er, in unserm klassischen Präglazial das Postglazial seiner Stepentheorie erkennen zu können. — Dann tappte ich eine Zeitlang noch im Dunklen herum. Bald aber kamen glückliche Funde, die sich als wahre Lichtstrahlen erwiesen und durchweg geeignet waren, uns die einzig mögliche Richtung des einzunehmenden Weges zu zeigen.

In einem Vortrag, welchen ich am 21. Mai 1913 in der Sektion für Paläontologie und Abstammungslehre der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien zu halten die Ehre hatte<sup>3)</sup>), habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die Klimakonditionen der Gebiete zwischen den 35. und 55. nördlichen Breitengraden während des Neogens noch viel gleichmäßiger waren als in der Pleistozänperiode. Ich sah dadurch die weite Verbreitung der Pikermi-Fauna nicht nur in west-östlicher, sondern auch in nord-südlicher Richtung wohl erklärt und zeigte darauf, daß die gegen Ende des Pliozäns in Europa heimische und an eine subtropische Lebensweise angepaßte Tierwelt durch die

<sup>2)</sup> T. KORMOS: Les preuves faunistiques des changements de climat de l'époque pleistocène et post-pleistocène en Hongrie. „Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit.“ Herausgegeben von dem Exekutivkomitee des 11. internationalen Geologenkongresses. Stockholm 1910, S. 130.

<sup>3)</sup> T. KORMOS: Die phylogenetische und zoogeographische Bedeutung präglazialer Faunen. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1914, S. 218—238.

pleistozäne Vereisung ganz unvorbereitet überrascht wurde. „Ein Teil der größeren Tiere, die ihren Standort leichter wechseln konnten, mag vielleicht südwärts gezogen und dem Erlöschen eine Zeitlang entronnen sein, die ansässigeren aber mußten sich entweder durch Adaption den veränderten Verhältnissen anpassen oder hier zugrunde gehen“ (op. cit. p. 222).

Nachdem also zu jener Zeit der präglaziale Rang des vorerst mehrfach verkannten ungarländischen „Cromerian“ bereits erkannt, und darin als erste große Überraschung ein regelrechter Vielfraß (*Gulo schlosseri* KORMOS) entdeckt war, stellte ich bereits auf S. 232 meines obzitierten Aufsatzes fest, daß wir es hier mit einem jener wichtigen Fälle zu tun haben, in welchen ein Glied der alten „Mediterranfauna“ während der Eiszeit durch Anpassung ein Tier des Nordens wurde. Ferner: „Es liegt hier der gleiche Fall vor wie beim Rentier. Die älteren Forscher betrachten letzteres gewöhnlich ohne jeden Vorbehalt als eine zirkumpolare, als sogenannte kalte Art, obwohl jüngst MAX SCHLOSSER sehr richtig darauf hingewiesen hat, daß aus dem oberen Pliozän von Piemont das Geweih einer Rentierart (*Cervus pliotarandoides* ALESSANDRI) bekannt sei, auf Grund dessen er einen mitteleuropäischen Ursprung des Rentiers annimmt, welches nur sehr spät, das heißt seiner Ansicht nach in der Würm-Eiszeit durch Anpassung arktisch geworden ist. Derselbe Fall liegt auch bei diesen wichtigen *Gulo*-Überresten vor.“

„Ich betrachte *Gulo schlosseri* als den unmittelbaren oberpliozänen Vorfahren des heutigen zirkumpolaren Vielfraßes, der bisher als solcher von niemandem erkannt wurde, ursprünglich eine mediterrane Art war und nur in der Eiszeit sich den arktischen Verhältnissen anpaßte. Während zarter organisierte kleine Tiere in Ungarn während der Eiszeit völlig ausgestorben sind, paßten sich einzelne der zäheren Arten den Verhältnissen langsam an, schützten sich gegen die Kälte durch zunehmende Fettablagerungen und da die derart vermehrte Körperlast eine kräftigere Muskulatur und diese als Stütze wiederum ein massiveres Knochengerüst erfordert, bildete sich langsam die heutige *Gulo*-Art aus, die, wie an den hier vorgezeigten Belegstücken ersichtlich ist, viel robuster gebaut ist als das präglaziale Tier“ (op. cit. p. 232—233).

Im Jahre 1914, gelegentlich der Beschreibung von *Gulo schlosseri*, äußerte ich mich über diese Frage folgenderweise:

„In der Praglazialperiode, das ist meiner Auffassung nach in jener Periode, die zwischen das Pliozän und Pleistozän fällt, war das Klima in Europa noch gleichmäßig mild, nahezu subtropisch; nur so läßt sich das Auftreten von Arten, wie *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus amphibius*, *Rhinoceros etruscus*, *Hippotigris stenorhis*, *Machaerodus latidens*, *Ursus arvernensis*, *Hyaena arvernensis*, *Canis neschersensis*, *Trogotherium* usw. in den Praglazialsedimenten Englands, Deutschlands, Belgiens, Frankreichs, Österreichs und Ungarns erklären. Daß sich einer solchen Fauna arktische Elemente p r i m  a r zugesellen könnten, ist meiner Ansicht nach geradeso ausgeschlossen, wie heute das Vorkommen des Nilpferdes oder des afrikanischen Elefanten mit dem Moschusochsen oder dem Rentier auf einem gemeinsamen Faunengebietes).“

Ferner auf S. 234:

„Zur Beruhigung für jene aber, für die der Name *Gulo* zugleich auch den Begriff „arktisch“ einschließt, kann ich bemerken, daß unter mehreren arktischen Tieren auch das Rentier aus Gebieten mit warmem Klima stammt“ — „und es erst in der Eiszeit ein arktisches Tier wurde.“

In meiner Monographie über die Felsnische von Pilisszanto (1916) steht darüber folgendes:

„Der im mitteleuropäischen Pliozän wurzelnde und zur Eiszeit in Mittel- und Westeuropa verbreitete *Rangifer*-Stamm, der am Ende dieser Zeit hier infolge der klimatischen Verhältnisse durch Anpassung arktisch wurde, suchte und fand nach dem Zururckweichen des Inlandeises im Norden eine neue Heimat).“

Ebendort auf S. 458:

„Am Ende der Eiszeit und im Laufe der Postglazialzeit zogen sich die zur Weiterentwicklung fähigen Glieder der hier an die arktialpine Lebensweise angepaßten Fauna (Wolf, Dachs, Vielfraß, Luchs, Hase, Rentier, Alpensteinbock, Gemse, Moschusochs etc.) teils in die Schneeregionen des mitteleuropäischen Hochgebirges, teils nach Nord, nach den heutigen arktischen Gegenden; jene Arten (oder Rassen) aber, in deren Stammesentwicklung die Eis-

4) T. KORMOS: Drei neue Raubtiere aus den Praglazialschichten des Somlyohegy bei Puspokfurdo. Mittlgn. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanst., XXII, 3, S. 233.

5) T. KORMOS: Die Felsnische Pilisszanto. Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanst., XXIII, 6, S. 440.

zeit sehr weitgehende Spezialisierungen verursachte (Höhlenbär, Höhlenhyäne, Höhlenlöwe, Rieseniltis, wollhaariges Nashorn, Mammut, *Elasmotherium* etc.), starben infolge des DOLLO'schen Gesetzes aus.“ Und schließlich ebendort auf S. 523:

der heutigen Ausbildung der mediterranen, gemäßigten, subarktischen und arktischen Zonen kam die zeitliche Reihenfolge dieser zuvor.“

Es vergingen nachher weitere zehn Jahre, bis dann mein Freund Dr. K. LAMBRECHT seitens einer Verlagsbuchhandlung in Budapest mit dem Verfassen eines populären Werkes über den Urmenschen betraut wurde. Ich übernahm für dieses Werk die Verfassung des Kapitels „Eiszeit“, welches auf den S. 89—116 des erwähnten Buches<sup>6)</sup> 1926 tatsächlich erschienen ist. Wenn auch das Werk Dr. LAMBRECHT's sich in Ungarn einer großen Popularität erfreut und in mehr als 20.000 Exemplaren im Verkehr ist, hat man von demselben, da es bloß in ungarischer Sprache verausgabt wurde, in ausländischen Fachkreisen keine Kenntnis genommen. Nachdem aber der von mir verfaßte Abschnitt des Buches, welcher die Zusammenfassung meiner eigenen Ansichten über das Eiszeitproblem enthält, seinem Inhalte nach einer internationalen Öffentlichkeit bedarf, beabsichtigte ich schon seit Jahren, denselben auch in deutscher Sprache zu publizieren. Und da nun Prof. EHRENBERG mir dazu Anlaß gegeben hat, erlaube ich mir wenigstens einen Teil des erwähnten Aufsatzes in gewissenhafter Übersetzung der Öffentlichkeit zu übergeben.

Die von Prof. EHRENBERG gestellten, bereits mitgeteilten Fragen schließen sich eng an vier andere Fragenkomplexe an, um welche ich vor sieben Jahren die vielfachen Meinungsverschiedenheiten der Glazialtheorien zu gruppieren versuchte. Diese vier Punkte waren:

1. War die Eiszeit einheitlich oder bestand sie aus mehreren Eiszeiten, welche durch kürzere-längere, wesentlich wärmere Interglazialzeiten unterbrochen sind?

2. Fällt der Beginn der Eiszeit mit jenem der Pleistozänperiode zusammen?

3. Welche war die wirkliche Aufeinanderfolge der eiszeitlichen Lebewelt?

<sup>6)</sup> K. LAMBRECHT: Az ősemlék. Dante-kiadás, Budapest 1926. 1 bis 380 Seiten, mit 155 Textabbildungen, 76 Tafeln. 7 Kunstbeilagen, 7 Tafeln in Tiefdruck und 3 Kartenbeilagen.

4. Wohin, in welche Horizonte sind die pleistozänen Menschenreste und die menschlichen Kulturen einzureihen?

Um die Erörterung dieser Fragen einzuleiten, habe ich vor allem darauf hingewiesen (l. cit. S. 108), daß sich die Zahl der Eiszeiten nach den verschiedenen Auffassungen zwischen 1 und 11 bewegt. Meine darauffolgenden Erörterungen seien im folgenden wörtlich wiedergegeben:

Die Tatsache, daß die Beobachtungen und Berechnungen gewissenhafter, ernster Gelehrter die Keime der Möglichkeit so vieler, verschiedener Auffassungen ins Leben gerufen haben, beweist erstens, daß die in verschiedenen Gegenden durchgeführten Beobachtungen in bezug auf das Eiszeitproblem, meistens zu verschiedenen Resultaten führen, und zweitens, daß keine von den vielen Hypothesen ein 100%iges Recht haben kann, sondern vielmehr die richtige Lösung auf anderen Wegen zu suchen sei. — Es würde von unserem Ziele zu weit abführen, wenn wir die Einzelheiten der betreffs der Einteilung des Eiszeitalters herrschenden, gewaltigen Meinungsverschiedenheiten hier wiedergeben wollten; auf zwei namhafte und fast allgemeine Fehlerquellen muß jedoch unbedingt hingewiesen werden.

Die Bestimmung von Zahl, Zusammenhang und Aufeinanderfolge der einzelnen Vereisungen beruht vor allem auf Ablagerungen (Moränen, fluvioglaziale und fluviatile Sedimente) des Gebietes außerhalb der eisbedeckten Zone. Den Kernpunkt dieses Problems aber bilden die Schotterterrassen, welche Hand in Hand mit dem allmählichen Sinken der Talsohle unter normalen Verhältnissen derart situiert sein müssen, daß die topographisch höher liegenden die erdgeschichtlich älteren sind, welche abwärts von jüngeren gefolgt werden. Abgesehen davon, daß die Methode, welche vorwiegend auf solchen Flußterrassen fußt, einseitig und nur teilweise eine erdgeschichtliche (wohl mehr morphologische) ist, hat dieselbe auch den Nachteil, daß sie mit jenen kleineren-größeren Krustenbewegungen, Senkungen und Aufwölbungen, welche in der Eiszeit gerade durch den Eisdruck vielfach zustande kamen und auch von Professor PENCK und seiner Schule nicht in Abrede gestellt werden, meistens nicht rechnet. Durch solche, in Schotterterrassen nicht immer leicht nachweisbare, nachträgliche Bewegungen können aber sehr leicht Niveaudifferenzen von mehreren Metern entstehen, welche unter

Umständen schon schwer ins Gewicht fallen und auf die Folgerungen sehr störend wirken können.

Die zweite, wohl noch gewichtigere Fehlerquelle liegt darin, daß die Beurteilung des Eiszeitphänomens zumeist einer biologischen und phylogenetischen Grundlage entbehrt. Während sich die historische Einteilung älterer geologischer Perioden vorwiegend auf Reste der Tier- und Pflanzenwelt stützt, greifen die meisten Autoren bei der Beurteilung der Pleistozänablagerungen ohne zwingende Gründe, wohl aus Gewohnheit oder Mode, zu einer anderen Methode und schwören plötzlich auf Höhendifferenzen. Ich finde es sehr eigentümlich, daß hier das Wesentliche der Methodik geopfert und zuerst das System geschaffen wird, in welches dann die Tatsachen nachträglich um jeden Preis hineingepreßt werden müssen.

DEECKE sagt sehr zutreffend, daß Löß- und Schotterterrassen nur auf Grund bezeichnender „Fossilien“, vor allem mit Hilfe der Säugetierreste klassifiziert werden können.

Die Säugetiere sind entschieden die sichersten Stützen der Einteilung des Tertiärs; sie beweisen gleichzeitig auch die Kontinuität der Stammesentwicklung. SCHLESINGER hat auf Grund der Mastodonreste der Wiener und Budapester Sammlungen die Übergänge zwischen den erdgeschichtlich aufeinanderfolgenden Arten einwandfrei nachgewiesen. Und obwohl diese Kette eine vollkommene ist, besitzt eine jede Stufe ihre charakteristische Form, deren altersbestimmender Wert durch die Übergänge eher gesteigert als vermindert wird. Die von den Mastodonten abstammenden Elefanten erscheinen gegen die Mitte des Pliozäns in Europa. Ihr altertümlichster Vertreter (mit den primitivsten Backenzähnen), *Elephas planifrons*, lebte noch mit den letzten europäischen Mastodonten (*M. arvernensis*) zusammen. Dann folgt *E. meridionalis* im Oberpliozän, welcher — allerdings ohne von Vertretern der Mastodonten begleitet zu werden — auch in das Altquartär hinaufsteigt. Der dritte in der Reihenfolge ist der gewaltige *E. antiquus*, welcher teilweise schon Zeitgenosse des Neandertalmenschen war, der vierte ist *E. trogontherii* und der letzte das Mammut (*E. primigenius*). Wie einerseits *E. planifrons* mit den asiatischen Mastodonten, sind andererseits die fünf europäischen Elefanten auch untereinander durch Übergänge verbunden, und die Komplikation der einfacheren Backenzahnstruktur entwickelt sich ganz allmählich, sozusagen Schritt für Schritt. Aus dem Gesichtspunkte der Paläobiologie und Phylogenie dürfte es

kaum einem Zweifel unterliegen, daß im Augenblick, als der jüngste Sprosse des quartären Elefanten-Stammbaumes: das Mammut auf der Lebensbühne erscheint, die primitiveren Typen, wenigstens in Europa, bereits ausgestorben sind. Wie sieht nun die Eiszeithypothese im Lichte obiger Tatsachen aus? Nehmen wir welche immer von den Systemen der auf Terrassen fußenden Geologen, z. B. jene von WIEGERS, welche die Einteilung des französischen Pleistozäns — im Rahmen vierer Eis- und dreier Interglazialzeiten hineingepreßt — enthält.

In der ersten (Günz) Eiszeit sind hier keine Elefanten nachgewiesen. Im darauffolgenden Günz-Mindel Interglazial erscheinen dagegen — begleitet vom Nilpferd und anderen Pliozäntiergestalten — *E. meridionalis* und *E. trogontherii*. Aus dem zweiten (Mindel) Glazial kennt WIEGERS wiederum keinen Elefanten, wie er aus den zwei ersten Eiszeiten überhaupt keine Tiere zu erwähnen vermag. Im zweiten (Mindel-Riß) Interglazial tritt *E. antiquus* zusammen mit dem Nilpferd und dem bereits im ersten anwesenden MERCKschen Nashorn auf. Darauf folgt die dritte (Riß) Eiszeit mit Mammut und wollhaarigem Nashorn, dann das nächste (Riß-Würm) (Würm) Vereisung, während welcher abermals Mammut und woll-Interglazial mit *E. antiquus*, *Rh. Mercki* und — schon das dritte Mal — mit dem guten alten Nilpferd; und schließlich die vierte haariges Nashorn die Herrschaft führen! In aufeinander gelagerten, ungestörten Schichten ist eine derartige Abwechslung der leitenden Formen natürlich nirgends anzutreffen und ein, jenem der Schachfiguren ähnliches, Hin- und Herschieben der Tiere ist bloß auf dem Papier möglich. Auf geomorphologischer Basis natürlich.

Ist es aber denn überhaupt denkbar, daß stammesgeschichtlich ältere und jüngere Formen sich mehrmals derart willkürlich ablösen? Ist es möglich, daß das Nilpferd, welches in Mitteleuropa gegen Ende des Pliozäns noch seinen Bedürfnissen entsprechende Lebensverhältnisse gefunden haben mag, sich durch dieses Stück Erde derart angezogen fühlte, daß es — vor den Eiszungen der Alpen mehrere Male entflüchtet — hieher sofort wieder zurückkehrte, als sich das Eis etwas zurückzog? Als wenn es direkt darauf gelauert hätte, um seinen in der Theorie zugewiesenen Platz schnell wieder zu belegen!

Ein ähnliches Schicksal hätte auch den allgemein bekannten Stammbaum der Pferde ereilen können, wenn die Aufeinanderfolge

der Abstammung zufällig nicht auch erdgeschichtlich bestätigt wäre. Dieser und andere Stammbäume stehen jedoch außer Zweifel und man darf sich eben deshalb nicht berechtigt fühlen, um — im Gegensatz zu Tatsachen, wie Entwicklungs-Kontinuität, und unter Ausschaltung stammesgeschichtlicher Gesichtspunkte überhaupt — den allmählichen Entwicklungsgang durch künstliche Sprünge zu stören.

Meines Wissens ist in ganz Europa ein einziger Punkt bekannt, wo zwischen zwei Ablagerungen entschieden glazialen Ursprunges ein Sediment eingeschaltet liegt, welches Lebensspuren birgt, die dem Anscheine nach auf ein namhaft wärmeres Klima deuten. Ich spreche von der berühmten Höttinger Brekzie bei Innsbruck, welche außer einer Anzahl gewöhnlicher, heute noch in der Umgebung lebender Pflanzen auch einige mediterrane Arten enthält. Da die Lagerung hier einwandfrei erwiesen ist, kann darüber kein Zweifel bestehen, daß man in diesem Falle mit Rückzug und abermaligem Vorstoß eines Gletschers zu tun hat, zwischen dessen Moränen eine zeitlich jedenfalls interglaziale Ablagerung eingebettet ist. Der Fundort bei Hötting ist bald zum Hauptschlager der mit „warmen“ Interglazialzeiten arbeitenden Theoretiker geworden, die auch nicht zögerten, auf dieses einzige, lokale Vorkommen eine weitgehende, sich sogar auf den ganzen Kontinent erstreckende Arbeitshypothese zu konstruieren.

Auch hier war die Vernachlässigung des biologischen Gesichtspunktes der Fehler. Wenn man bedenkt, daß die „warmen“ Pflanzenarten der Höttinger Flora an der Nordküste der Adria heute noch heimisch sind, ja *Buxus* sogar im Rheintal wildlebend vorkommt, so ist — auf Grund anderer Analogien — sehr leicht denkbar, daß einzelne Mediterranpflanzen, welche vor der Eiszeit in Mitteleuropa sicher weit verbreitet waren<sup>7)</sup>, an einzelnen geschützten Stellen der Alpen die erste Phase der Eiszeit überlebten und erst später, zur Zeit der maximalen Ausbreitung der Gletscher von dort verschwanden. Denke man an die Gebirgszüge der Dinarischen Alpen oder an den schneebedeckten Ätna und vergesse man nicht, daß am Fuße dieser Gebirge auch heute Palmen, Agaven, Opuntien,

<sup>7)</sup> Man denke nur an *Celtis*, welche zur Zeit des Präglazials mindestens bis zum 48. bis 50. Breitengrad allgemein verbreitet gewesen zu sein scheint.

Lorbeer und Orangen gedeihen. Und nachdem uns die pliozänen Lebensverhältnisse dieser Pflanzen nur sehr flüchtig bekannt sind, können wir schwer mit der Anpassungsfähigkeit derselben rechnen und bestimmen, wo und wann eigentlich jene klimatische Grenze entstand, welche ihre Widerstandsfähigkeit brach und schließlich zum Aussterben führte. Auch die Vertreter der Tierwelt beweisen, daß die Fauna des Spätpliozäns vor der langsam herannahenden Eiszeit nicht spur- und restlos verschwand, sondern vielmehr, daß einzelne widerstandsfähige Repräsentanten dieser Tiergesellschaft noch lange weiter gelebt haben, ja sogar in einzelnen Fällen die ganze Eiszeit durchvegetierten. Die „warmen“ Interglazialzeiten, das ist die zwischen den einzelnen Vereisungen mehrfach wiederkehrende warme Fauna und Flora kann auf Grund solcher und ähnlicher Beweise keinesfalls als erwiesen betrachtet werden. Ich muß eher DEECKE recht geben, der auf Grund seiner im Bereiche der Badischen Alpen durchgeführten genauen Beobachtungen für die Einheitlichkeit des Glazialphänomens eintritt.

Wir haben gesehen, daß gewisse Oszillationen durch die Eisdecken selbst hervorgerufen werden können. Solche kommen, wenn auch in kleinerem Maße, heute noch vor. Und wieviel intensiver konnten diese während der Eiszeit gewesen sein, als die viel gewaltigeren Eismassen das Klima des eisnahen Gebietes stärker beeinflussten. Daß der Rückzug des Eises hinter seine heutigen Grenzen auch nicht ohne Oszillationen stattfand, ist gleichfalls natürlich. Evident ist auch, daß das Vorrücken und Zurückweichen des Eises von lokalen Faktoren bedingt und deshalb nicht überall gleich gewesen ist.

Ich kann natürlich nicht das geringste dagegen einwenden, wenn der Beobachter in bezug auf ein einst vereist gewesenes Gebiet mit wiederholtem Vorrücken und Rückzug des Eises (Gletschers) rechnet. Darin liegt aber kein entscheidender Grund, um die Einheitlichkeit des Eiszeitphänomens selbst anzuzweifeln und warme Interglazialzeiten in dasselbe hineinzuzwingen.

DEECKE sprach bereits 1917 kühn seine Meinung aus, daß das ganze Eiszeitproblem auf geologischer Grundlage neu durchdacht werden muß und die Lösung desselben auf neuen Bahnen zu suchen ist. Diese Neuaufrollung kann jedoch nur dann vollkommen sein, wenn gelegentlich derselben auch die bisher sehr vernachlässigten

biologischen und stammesgeschichtlichen Momente gebührend zur Geltung kommen.

\* \* \*

Nach dem Beginn der Eiszeit forschend, muß vor allem festgestellt werden, daß die Spuren der an den Anfang des Pleistozäns gesetzten Günz und der darauffolgenden Mindel-Eiszeit (alte, hochgelegene Deckenschotter) sehr fraglich sind und keinesfalls als unumstößliche Beweise der Eiszeit angesehen werden dürfen. Wenn wir aber von diesen angeblichen, frühen, durch die PENCK-BRÜCKNER'sche Schule vorausgesetzten Phasen der Eiszeit auf Grund der geologischen Beweisführungen von FRECH, GEINITZ, DEECKE und ROTHPLETZ, sowie Hand in Hand mit den paläobiologischen Beobachtungen des Verfassers dieser Zeilen absehen, und die noch übrig bleibenden zwei Vereisungen (Riß-Würm) in eine große Eiszeit vereinigen, dann gestaltet sich die Interpretation der sich uns bietenden Tatsachen äußerst einfach. Alles, was bisher Präglazial, I. und II. Interglazial war, gehört vor die Eiszeit, das heißt, wird einheitlich präglazial. Und wenn wir das mit den paläobiologischen Tatsachen vergleichen, stellt sich heraus, daß das Pliozän ohne scharfe Grenzen fast unmerklich ins Pleistozän übergeht; die Lebewelt des obersten Pliozän gedeiht zu Beginn des Quartärs noch weiter und gestaltet sich nur Schritt für Schritt zur Fauna und Flora der Eiszeit um.

Die Abstammung läßt sich größtenteils aus bereits früher ansässigen Stämmen, ohne Annahme größerer Wanderungen, gut ableiten. Je mehr man sich der Eiszeit nähert, um so kleiner wird die Zahl der noch direkt auf das Pliozän zurückführbaren Faunen- und Florenelemente, das ist, der Zusammenhang wird, teils durch Aussterben, teils durch adaptive Umbildung immer mehr verwischt, bis wir endlich einer gänzlich umgeänderten Lebewelt gegenüber stehen, in welcher heute noch Mode ist, ‚nördliche‘ und ‚östliche‘ Einwanderer zu erkennen. Es ist noch eine große Frage, ob diese Voraussetzung wirklich stichhaltig ist, und es spricht mehr Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein großer Teil der angeblich zugewanderten Elemente mitteleuropäischen Ursprunges ist.

Die altquartäre Präglazialzeit mit ihrer charakteristischen Lebewelt von ‚mediterranem‘ Gepräge geht sonach der Eiszeit voran,

deren Wirkungen sich erst nach und nach fühlen lassen. Die Abgrenzung gegenüber dem Pliozän ist nicht scharf genug und kann vielleicht noch am besten mit Hilfe der Mastodonten durchgeführt werden. Wenn schon eine scharfe Grenzlinie überhaupt notwendig ist, wäre ich geneigt, dieselbe dort zu ziehen, wo das letzte Mastodon begraben liegt. Das bezieht sich naturgemäß nur auf Europa, denn in Amerika z. B. leben die Mastodonten in der Quartärzeit noch weiter. Aus einer derartigen biogenetischen Interpretation ergibt sich die weitere Aufeinanderfolge der quartären Lebewelt von selbst.

Die mit der „warmen“ Mediterranfauna bestehenden letzten Verbindungen (*Hippopotamus*, *Elephas antiquus*, *E. trogontherii*, *Rhinoceros Mercki* etc.) brechen noch vor der Eiszeit ab, oder bleiben in Form einzelner, auf klimatisch besser geeignete Distrikte (Südfrankreich) verdrängter, ‚letzter Mohikaner‘ noch eine Zeitlang erhalten und an ihre Stelle tritt immer überwiegender die ‚kalte‘ Fauna und Flora der Eiszeit in den Vordergrund, um ihre Blüteperiode zur Zeit der maximalen Ausdehnung der Eisdecken zu erreichen. Die Eiszeit ist am passendsten als Zeitalter des Mammuts, des wollhaarigen Nashorns und des Höhlenbären zu benennen, zu welchen sich noch an bezeichnenden Formen Riesenhirsch, Elch, Wisent, Ur, Wildpferde und verschiedene Höhlenraubtiere gesellen. Die allmähliche individuelle Vermehrung dieser Faunenelemente bis zum Höhepunkt der Eiszeit, wie später ihre Abnahme bis zum Ende derselben ist ebenfalls ohne Schwierigkeit zu verfolgen.

Gleichzeitig mit dieser Fauna treten das Rentier sowie die heute nur im zirkumpolaren Gebiet lebenden Nagetiere (Lemming) auf. Diese Tiere schweiften, ebenso wie heute, auch während der Eiszeit nach Nahrung suchend umher und das mag der Grund dafür sein, daß ihre Spuren am Anfang (im Mousterien) nur stellenweise anzutreffen sind. Gegen das Ende der Eiszeit, als Mammut, Nashorn, Höhlenlöwe, Höhlenhyäne und Höhlenbär bereits im Aussterben begriffen waren, vermehrten sich die Rentiere und die kleinen Nager ungemein und sind in Ablagerungen der Spät- und Postglazialzeit überall zahlreich. Das Ende der Eiszeitperiode ist, wegen der Oszillationen des zurückweichenden Eises, geologisch ebenfalls schwer vom sogenannten Postglazial abzugrenzen, biologisch jedoch ist auch hier eine ziemlich scharfe Grenze zu ziehen, und zwar dort, wo Mammut und Höhlenbär ausbleiben, respektive wo die Zahl derselben plötzlich stark abzunehmen beginnt.

Diese natürliche Einteilung steht im vollsten Einklang mit der Auffassung DEECKE's, der ein Altpleistozän (alte Deckenschotter), ein unteres Pleistozän (große Vereisung, hohe und Mittelterrassen, älterer Löß) und ein oberes Pleistozän (niedere Terrassen, jüngerer Löß) unterscheidet. In die erste Gruppe gehört die Präglazialfauna (*Elephas meridionalis-antiquus*), in die zweite die Glazialfauna (*E. trogontherii-primigenius*) und in die dritte die durch Häufigkeit des Rentiers und der ‚arktisch-subarktischen‘ Mikrofauna gekennzeichnete Spät- und Postglazialfauna.

Es ist nicht zu leugnen, daß man mit dieser Dreiteilung zum guten alten System von LARTET und MORTILLET zurückkehrt und die Anhänger der PENCK-BRÜCKNER'schen Schule sowie die auf neuesten Spuren voranschreitenden Glazialgeologen werden unsere veraltete Auffassung gewiß mit bedauerndem Lächeln verfolgen. Es tut aber nichts. Wir sind in eine Sackgasse geraten, in trübe Gewässer, aus welchen wir früher oder später heraus müssen, um wieder klar sehen zu können. DEECKE hat einen aus dem Labyrinth hinausführenden Weg gezeigt; wir haben den anderen beleuchtet und schreiten auf diesen beiden, welche unseres Erachtens zum Ziel führen werden, ruhig weiter vorwärts. Es ist besser spät umzukehren als nie.

\* \* \*

Es wäre nun noch die Frage zu erörtern, wie der Urmensch und seine Kulturen in den Rahmen des Eiszeitalters einzustellen sind?

Eine überaus vereinfachte Aufgabe.

Jene Forscher, die im Labyrinth der durch warme Interglazialzeiten unterbrochenen Eiszeitperioden umherirren, sind gründlich stecken geblieben. Nachdem sie die Präglazialfauna zwischen die Eiszeiten hineingepreßt haben, müßten sie dem ältesten europäischen Urmenschen, dem Heidelberger, in der dritten, im besseren Fall aber in der zweiten Interglazialzeit einen Platz zuweisen; und es gibt nur wenige, die die Unnatürlichkeit dieses Vorgehens fühlend, für den *Homo heidelbergensis* im Günz-Mindel Interglazial Platz machten.

Bei den zwei ersten Auffassungen — und die Angehörigen derselben sind in der Mehrzahl — fallen auf die zwei ersten Vereisun-

gen weder Mensch noch Fauna, wohl aber Terrassen; obwohl es die Analogie der Begleitfauna des Heidelbergers und des Urmenschen von Piltdown, noch mehr aber die verhältnismäßig hohe Entwicklung dieser Menschenarten als evident erscheinen lassen, daß Urmenschen bereits im Pliozän existiert haben. Durch unsere vereinfachte Einteilung wird auch diese unnatürliche Lücke glücklich überbrückt. Der Mensch von Heidelberg und Piltdown rückt mit der Begleitfauna und den dem Chelléen vorangehenden Kulturen zusammen ins Präglazial, das ist an den Anfang des Quartärs vor. Chronologisch der nächste wäre, zusammen mit dem Chelléen der *Homo primigenius*, welcher ebenfalls noch in die Präglazialzeit, respektive in einen späteren Abschnitt derselben gehört. Der Neandertaler überschritt dann mit einer etwas höheren Kultur (Acheuléen) die Schwelle der Eiszeit (Riß-Eiszeit), wo seine Spuren bald verlorengehen. An seine Stelle tritt der eigentliche Glazialmensch (*Homo mousteriensis*) und später der Aurignacmensch, bis dann endlich (in der Würm-Eiszeit) auch der Träger der Solutréenkultur erscheint. Die Sonne desselben geht, zusammen mit dem Höhlenbären, gegen Ende der Eiszeit unter und an seine Stelle tritt jetzt der Rentierjäger der Spät- und Postglazialzeit, der mit künstlerischen Fähigkeiten begabte Kulturträger des Höhlen- und Lößmagdalénien.

Die Postglazialzeit hängt durch das Azylien mit der vorgeschichtlichen Zeit zusammen, welche bereits mit dem Abwandern des Rentiers zusammenfällt und in die neolithische Periode hinüberführt. Die Fauna der letzteren ist wohl noch durch einzelne ‚Glazialrelikte‘ (Ur, Elch, Ren, Wisent etc.) gekennzeichnet, hat aber schon im allgemeinen den heutigen Charakter aufgenommen.

Die seinerzeit durch NEHRING aufgestellte Tundren-, Steppen- und Waldzeit, der wir in der Literatur heute noch öfters begegnen, kann im allgemeinen nicht bestehen. NEHRING wollte mit diesen Bezeichnungen jene Übergangszeit charakterisieren, während welcher in Mitteleuropa am Rande der in der Postglazialzeit zurückweichenden Eisdecke zuerst Tundren, später aber subarktische Steppen entstanden, deren Stelle endlich von den Wäldern eingenommen wurde. In dieser Reihenfolge wäre die charakteristische Fauna dieser drei Vegetationszonen einander gefolgt: zuerst Lemminge, Schneehühner, Rentier, Moschusochs; dann die Steppennager der heutigen Wolgaregion (Pfeifhasen, Orenburger Ziesel, Pferdespringer, Zwerg-

hamster, Dschigettai, Saiga-Antilope etc.) und zuletzt die Nagetiere der Waldregion (Schläfer, Mäuse, Eichhörnchen) sowie Hirsch, Reh etc. Diese Auffassung geht natürlich von der heutigen Verbreitung dieser Tiere aus, welche — wenn auch mit gewissen Übergängen aus einer Zone in die andere — tatsächlich ziemlich abgegrenzt ist. Ganz anders war es aber während der Eiszeit. Erstens wissen wir noch nicht, woher diese Tiere stammen. Wir haben bereits auf die Möglichkeit hingewiesen, daß die arktische und subarktische Fauna mitteleuropäischen Ursprunges ist und erst nach der Eiszeit zum Bewohner ihrer heutigen Heimat ward. Ferner ist aber auch zu erwägen, daß die arktischen Tiere (Lemming, Pfeifhase etc.) bereits zur Zeit des Moustérien erscheinen und, wenn auch nicht sehr zahlreich, überall anzutreffen sind, wo die Erhaltung ihrer Spuren gesichert war. Und findet man Knochenreste dieser Nager angehäuft, so kann in den allermeisten Fällen keine scharfe Grenze zwischen Bewohnern der Tundra und Steppe gezogen werden. Man darf aber auch nicht vergessen, daß diese Tiere während der Eiszeit, als die hohen Gebirgsregionen vielfach mit Eis bedeckt waren, sich vorwiegend in den Mittelgebirgen und im Flachland, das ist stets dort aufhielten, wo sie ausreichende Nahrung fanden. Wir wissen nur, daß der Lemming heute ein Bewohner der zirkumpolaren Eissteppen (Tundren) ist. Es ist jedoch eine große Frage, ob zur Eiszeit in Mitteleuropa überhaupt Tundren existierten. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedenfalls dagegen! Denn je mächtiger die Schneedecke, um so oberflächlicher ist die Frostwirkung und unter einer Eisdecke friert der Boden überhaupt nicht zu. Fehlen dagegen Schnee und Eis, so reicht der Frost mitunter bis zu ansehnlichen Tiefen hinab. Jene Eigenschaft der sibirischen Tundren, daß der Untergrund derselben stets (auch im Sommer!) zugefroren ist, gehört also wahrscheinlich nicht — wie es im allgemeinen angenommen wird — zu den Erbschaften der Eiszeit, sondern im Gegenteil: sie dürfte eher dem späteren Trockenwerden des zirkumpolaren Klimas zuzuschreiben sein. Ich glaube, daß LAMANSKY mit Recht behauptet, daß der ewige Eisboden der sibirischen Steppen gerade als ein frappanter Beweis des nacheiszeitlichen trockenen Klimas aufzufassen ist.

Und noch eins. Die Vereisung der Pole und der Hochgebirgsregionen machte den paradiesischen Zuständen, welche es früher er-

möglichten, daß sich das Verbreitungsgebiet derart ‚mediterraner‘, ja sogar subtropischer Tierformen, wie Affe, Nilpferd, Säbelzähntiger, Zebra, Antilopen, Elefanten etc. von England bis Nordafrika über etwa 20 Breitengrade erstreckte, ein jähes Ende!

Mit Beginn der Eiszeit kamen andere Klimafaktoren im ungarischen Mittelgebirge, andere in den Alpen und wieder andere in den Pyrenäen zur Geltung. Nilpferd, nackte Elefanten und Nashörner konnten sich im küstennahen Gebiet des Mittelmeeres gewiß länger erhalten als in unseren Breiten oder gar nördlich von uns; und die Hohe Tatra konnte schon längst von Eis bedeckt gewesen sein, als der Säbelzähntiger in Südfrankreich noch unter immergrünen Bäumen seine Beute erjagte. Die Präglazialzeit im Süden kann eben mit dem Beginn der Glazialzeit im Norden synchronisch sein und in bezug auf ein gewisses Gebiet müssen sämtliche Ablagerungen als präglazial gelten, welche dort vor dem Eintreffen des Eises zur Bildung kamen. Und in Gebieten, welche vom Eis nie erreicht worden sind, oder wo sich vor Eis und Kälte geschützte Refugien befanden, können gegebenenfalls während der ganzen Eiszeit „interglaziale“ oder „präglaziale“ Lebensbedingungen geherrscht haben.

Die durch die Vereisung hervorgerufenen komplizierten Klimakonditionen riefen Milieuverhältnisse ins Leben, welche von den verschiedensten Lokalfaktoren bedingt waren. Mit der Eiszeit beginnt eben eine neue, nie gesehene Welt, deren kaleidoskopartige Entwicklung ein — aus dem Gesichtspunkte der Stammesgeschichte zwar glänzendes, aber unendlich schwer zu entzifferndes — Kapitel der Erdgeschichte darstellt. Und wie befruchtend auch die übrigens sehr verdienstvolle PENCK-BRÜCKNER'sche Eiszeitlehre auf die Literatur des Quartärs wirkte, ist auch der störende Einfluß der Verallgemeinerung dieser Lehre in der Beurteilung der eiszeitlichen Verhältnisse nicht zu verkennen! Daß dieser Einfluß für die Klärung der betreffenden Probleme nicht immer günstig war, erhellt aus dem oben Gesagten.

Wenn auch Prof. EHRENBERG auf S. 44 seines obzitierten Aufsatzes in einer Fußnote in bezug auf die von ihm aufgeworfenen Fragen bloß eine indirekte Stellungnahme meinerseits anerkennt, glaube ich in den hier wiedergegebenen und bereits vor Jahren erschienenen Darlegungen, die ihm natürlich wegen Unkenntnis der

ungarischen Sprache bisher nicht gut zugänglich waren, die Antwort auf seine Fragen größtenteils gegeben zu haben.

Seine Bedenken und Erwägungen können als durchweg stichhaltig gelten. Wir können heute schon mit ziemlicher Gewißheit behaupten, daß uns bisher keine einzige Tierform aus dem europäischen Quartär bekannt ist, deren „nordische“ Herkunft erwiesen wäre. Um so zahlreicher sind dagegen die Dokumente über Anpassungstypen der heutigen zirkumpolaren Zone, welche sich auf primitive Aszendenten einer tatsächlich „warmen“ zentraleuropäischen Oberpliozänfauna zurückführen lassen!

Über den Vielfraß wissen wir schon längst Bescheid. Der präglaziale Lemming wurde vor drei Jahren durch HELLER aus der Oberpfalz; *Alopex praeglacialis*, der oberpliozäne Stammvater des heutigen extrem arktischen Eisfuchses durch den Verfasser dieser Zeilen aus Ungarn; ein Megaceride sowie ein großes Reh aus der Verwandtschaft des heutigen sibirischen *Capreolus pygargus* durch SCHAUB gleichfalls aus dem Oberpliozän Ungarns nachgewiesen. *Alces* ist schon längst aus dem englischen Forestbed und auch aus dem französischen Oberpliozän (STEHLIN) bekannt; wogegen wir in bezug auf den Moschusochsen des englischen Cromerian, solange die Belege einer gründlichen Revision nicht unterzogen werden, noch im Finstern herumtappen. Sicher ist es nur, daß mit dem Nilpferd, Säbelzähntiger, dem Affen und den Gazellen der Forestbedfauna keinesfalls derselbe Moschusochs vergesellschaftet sein kann, welcher heute als ein charakteristisches Geschöpf des hohen Nordens betrachtet wird.

Das Rentier-Problem muß etwas eingehender behandelt werden.

In bezug auf Abstammung und nacheiszeitliche Verbreitung gelangte ich seinerzeit (1916) zur selben Schlußfolgerung wie SCHLOSSER, der den Ursprung des Rentierstammes im mitteleuropäischen Pliozän suchte und der Meinung Ausdruck gab, daß dieser Hirsch erst während der Eiszeit, durch Adaption ein „arktisches“ Tier geworden ist. Ich vertrat damals die Meinung, daß ein nacheiszeitlicher Ast des Rentierstammes sich nach Skandinavien und Spitzbergen zurückzog, wogegen ein anderer, lebensfrischer Trieb über Sibirien und die Behringstraße in die zirkumpolare Gegend Nordamerikas gelangte und dort bis heute unverändert erhalten blieb.

Prof. JACOBI, der im vergangenen Jahr mit einem schönen Buch über das Rentier vor die Öffentlichkeit trat, kommt teilweise zu demselben Resultat wie ich vor 17 Jahren, das ist, daß das europäische Pleistozän-Ren nicht mit dem heutigen skandinavischen, sondern mit dem nordamerikanischen *Rangifer arcticus* identisch ist. Allerdings war meine damalige Erklärung weniger sicher verfaßt und der amerikanische *R. arcticus* der damaligen Auffassung gemäß als eine Unterart von *R. tarandus* angeführt. Ganz abweichend ist dagegen die Auffassung JACOBI's in bezug auf Abstammung und Verbreitung des Rentiers.

Nachdem JACOBI das heutige ostsibirische Rentier als ein Mitglied des *arcticus*-Stammes (*R. arcticus asiaticus*) betrachtet, erlangt auch die amerikanische Art in der Alten Welt das Bürgerrecht. Obwohl das heutige Verbreitungsgebiet dieser Unterart vom pleistozänen europäischen Rengebiet durch nicht weniger als 80 Längengrade getrennt ist, gibt JACOBI selbst zu, daß diese große Lücke auch derart erklärbar wäre, daß *R. arcticus* einst im ganzen Norden der Alten Welt verbreitet war und dieses große Verbreitungsgebiet erst durch die bis zum Ob hinabreichende skandinavische Vereisung in einen östlichen und einen westlichen Teil zerrissen wurde. Diese Möglichkeit wird aber seiner Meinung nach dadurch ausgeschlossen, daß einesteils der vom Ob bis zum Tschuktschenland reichende Teil Nord-sibiriens stets eisfrei gewesen ist, anderseits aber auf diesem Mittelgebiet auch heute Rentiere leben, welche jedoch nicht in den Formenkreis von *R. arcticus*, sondern zu *R. tarandus* gehören.

Diese Erklärung kann also nach JACOBI nicht bestehen, dagegen bietet sich dafür von selbst eine andere, welche mit der WEGENER'schen Theorie zusammenhängt. Das wesentliche dieser Erklärung besteht darin, daß die pleistozäne Invasion der Rentiere nach Europa nicht vom eurasiatischen Kontinent, sondern von Nordamerika ausgegangen ist. Dieser Gedanke ist in der Literatur nicht ganz neu und findet sich z. B. in Schriften von SCHARFF, der aber die voreiszeitliche Einwanderung einzelner Faunenelemente aus Amerika nach Europa über Grönland, Island, die Faröen und Schottland, das ist über eine hypothetische Landbrücke vor sich gegangen dachte. Gegen diese Annahme sprechen natürlich verschiedene Argumente. Erstens war Grönland höchstwahrscheinlich bereits gegen Ende des Pliozäns mit Eis bedeckt und dadurch für das Tier-

leben unzugänglich. Und zweitens: wenn die Einwanderung aus Amerika auf diesem Wege zustande gekommen wäre, müßte heute auf Grönland *Rangifer arcticus* und nicht, wie dies der Fall ist, eine Lokalrasse von *Rangifer tarandus* leben. Auf einer sich über 40 Längengrade erstreckenden Eisbrücke hätte das Ren noch schwerer aus Amerika nach Europa gelangen können. Und deshalb bleibt nach JACOBI keine andere Lösung dieses Problems als die WEGENER-Theorie übrig. Nachdem der kontinentale Zusammenhang der atlantischen Spalte nach dieser Theorie am längsten in den polnahen Teilen aufrecht erhalten blieb, findet JACOBI hier eine naheliegende Erklärung für das Zustandekommen der in diesen nördlichen Gebieten stattgehabten Rentierwanderungen. In Anbetracht dessen, daß pleistozäne Knochenreste von *R. arcticus* nicht nur aus Europa, sondern auch aus Nordamerika bekannt sind, ist es nach JACOBI evident, daß die zwei Kontinente früher miteinander verbunden waren. In Mitteleuropa, wo die meisten Rentierreste bekannt sind, sind dieselben nach JACOBI seit der Riß-Eiszeit nachgewiesen, woraus sich ergibt, daß die atlantische Spaltung in der ersten Hälfte des Quartärs stattgefunden haben mußte. Dafür, daß *R. arcticus* aus westlicher Richtung auf europäischen Boden kam, wäre der beste Beweis, daß nach SCHARFF die geologisch ältesten Rentierfunde aus Irland stammen. Die atlantische Spaltung der zwei Kontinente erklärt auch gleichzeitig, warum *R. arcticus* nach der Eiszeit aus Mitteleuropa nicht in seine westliche „Urheimat“ zurückzukehren vermochte. Er konnte aber gegen Osten auch nicht ausweichen, da ihm doch im östlichen Rußland und auf den nicht vereisten Gebieten Sibiriens sich bis zum Eismeer erstreckende Binnengewässer im Wege standen. Infolgedessen zog sich das mitteleuropäische Pleistozän-Ren nach Norden zurück und erlag dort, in der Gegend des späteren Yoldia-Meeres, zufolge des im nachziehenden ungünstigen Klimas! Dieser Gedankengang gibt nach JACOBI eine vollkommen zufriedenstellende Erklärung jener Tatsache, daß ein und dasselbe Tier einst auf zwei Kontinenten gelebt hat, welche heute voneinander durch das Meer getrennt sind.

Diesem entschieden geistreichen Gedankengang kann eine ganze Reihe positiver und negativer Argumente entgegengehalten werden.

Beginnen wir damit, daß JACOBI, während er die Vergangenheit und die Gegenwart von *Rangifer arcticus* im oben geschilderten

Sinne, anscheinend sehr einfach, aufgeklärt zu haben vermeint, nicht daran denkt, daß auch das heutige europäische Rentier irgend wann von irgendwoher stammen mußte! Daß in den europäischen Pleistozänablagerungen ausschließlich Reste von *R. arcticus* vorkommen, bezeugt eben JACOBI in seinem schönen Buch. *R. tarandus* ist demnach aus den eiszeitlichen Ablagerungen Mitteleuropas nicht nachzuweisen! Aber auch in Asien kann ein pleistozänes Vorkommen dieses Hirsches nicht erwiesen werden. Die am unteren Lauf des Janaflusses und auf den neusibirischen Inseln gefundenen fossilen Rentierreste weisen ausnahmslos auf *R. arcticus*, und auch über die aus Westsibirien zutage geförderten kann JACOBI nichts anderes sagen, als daß es leicht möglich ist, daß dieselben dem Formenkreis von *R. tarandus* angehören.

Sicher ist es demgegenüber nach MATTHEW, daß Wapiti, Elch und Ren in Amerika erst gegen Ende des Pleistozäns das erstemal erscheinen, wo doch in Mitteleuropa echte Rentierfunde — von den durch SOERGEL und JACOBI angezweifelten pliozänen Ahnenformen vorläufig abgesehen — bei Süßenborn aus viel älteren (altquartären) Ablagerungen als jene von Irland bekannt sind. Nachdem aber diese Funde gewissen Theorien im Wege stehen, hat man freilich festgestellt, daß dieselben nachträglich in die Ablagerung, wo sie aufgefunden wurden, gelangt sind! Ein uns bereits bekanntes Rezept, welches auch in Ungarn angewendet wurde. Trotzdem stammt das Rentier von Süßenborn aus der Zeit (Mindel-Riß Interglazial, meines Erachtens späteres Präglazial), deren Klima, gleich jenem der übrigen Interglazialzeiten sich eben nach JACOBI bis zum subtropischen erwärmte! Davon kann natürlich keine Rede sein, die Einstellung eines subtropischen Klimas ist aber unumgänglich notwendig, denn ansonsten könnte die Anwesenheit des ohne jeden Grund in die zweite, ja sogar dritte Interglazialzeit hinaufgepreßten Präglazialaffen (Heppenloch usw.), Nilpferdes usw. keinesfalls erklärt werden!

Das irländische Vorkommen der Höhlenhyäne mit dem Rentier scheint den Zoologen JACOBI zu überraschen. Uns aber, die bereits wissen, daß die eiszeitliche Fauna Mitteleuropas im hiesigen Pliozän wurzelt, trifft so etwas keineswegs unerwartet. Unsere paläozoologischen Forschungen beweisen eben, daß die eurasiatische Säugetierfauna gegen Ende der Tertiärperiode viel einheitlicher als heute

war und daß die speziellsten Tierformen des Glazials, wie z. B. Mammut, wollhaariges Nashorn, Riesenhirsch, Elch, Moschusochs, Ur, Reh, Gemse, Wildpferd, Höhlenlöwe, Höhlenbär, Höhlenhyäne, Vielfraß, Eisfuchs usw. ausnahmslos auf europäische oder wenigstens eurasiatische, oberpliozäne Ahnenformen zurückzuführen sind. Warum soll gerade das Rentier eine Ausnahme sein? Daß seine sicheren Aszendenten bisher nicht nachgewiesen werden konnten, ist noch kein Grund gegen seine mitteleuropäische Abstammung. Und wenn wir die zwei Karten JACOBI's, welche die heutige und pleistozäne Verbreitung des Rentiers darstellen, vereinigen, ist auch der zentrale, zuerst auf ein sehr enges Gebiet beschränkte Ausgangspunkt des Rentierstammes aus Europa sehr ins Auge fallend!

JACOBI glaubt freilich die Gattung *Rangifer* — vermittelt durch die Pampa-Hirsche (*Blastocerus*, *Dorcelaphus*) der neotropischen Region — von den telemetacarpalen Hirschen des nordamerikanischen Miozäns (*Blastomeryx*) ableiten zu können. Doch ist schon meines Erachtens ALESSANDRI's *Cervus pliotarandoides* aus dem Pliozän von Piemont, welcher teils an das Ren, teils an *Dama* erinnert, ein gewichtigerer Beweis für eine europäische Abstammung des *Rangifer*-Stammes. Ferner gibt es auch einen „*Cervus sp. aff. Rangifer tarandus*“ aus den altpliozänen Böhnerzen Schwabens, der sich nach SCHLOSSER enge an *Rangifer* anschließt (EHRENBERG, op. cit. S. 46). Und die Reihe der zum Vergleich heranzuziehenden europäischen Pliozänformen ist noch lange nicht abgeschlossen (*Anoglochis* usw.). Und wenn man noch bedenkt, daß Sibirien heute paläontologisch noch fast ganz unerforscht ist, und daß der Weg der am Ende der Eiszeit wirklich stattgefundenen Wanderungen (von Mitteleuropa über Sibirien nach Alaska hinüber) durch Hunderte und Tausende von Mammutleichen markiert ist; und wenn man in Betracht zieht, daß die Behring-Straße auch heute nicht breiter als etwa 50 Seemeilen ist, so bin ich doch eher geneigt, die Lösung des Rentierproblems auf diesem Wege zu suchen.

Wenn wir daran denken, daß *Rangifer arcticus* in bezug auf seine Bezahnung, Geweihentwicklung und auch andere Merkmale phylogenetisch altertümlicher als das heutige europäische Ren mit seinem mehr reduzierten Gebiß und dem mehr evolvierten Geweih ist, und wenn wir — Hand in Hand mit diesen Feststellun-

gen — die Frage stellen, was eigentlich der Grund jener eigentümlichen Erscheinung, daß fossile Reste von *Rangifer tarandus* überhaupt nicht zum Vorschein kommen wollen, ist, dann ergibt sich die Antwort darauf von selbst: daß diese Art in der Pleistozänperiode überhaupt noch nicht existierte und sich erst nach dem Rückzug der skandinavischen Eisdecke, aus einem Ast des nach Norden gezogenen altertümlichen *Arcticus*-Stammes entwickelte. Zu jener Zeit bestand zwischen Skandinavien und dem nördlichen Grönland — über Spitzbergen — gewiß noch eine Kontinentalverbindung, und die neu entwickelte Art gelangte auf diesem Wege nach Grönland und auf Spitzbergen, wo sie später durch die Isolation verschiedene Modifikationen erlitt. Der Umstand, daß das Rentier auf Island und Jan Mayen ursprünglich nicht ansässig war, beweist, daß die Trennung dieser Inseln vom Kontinente älteren Datums ist.

Die heutige Verbreitung des Rentiers in Nordeuropa entspricht im großen und ganzen dem einstigen Gebiet der skandinavischen Vereisung. Gegen Osten — in Sibirien — dagegen hat *R. tarandus* die ehemalige Vereisungsgrenze bereits längst überschritten, und es ist sehr wahrscheinlich, daß gerade die Ausbreitung dieser neuentstandenen Art den alten Stamm des *R. arcticus* immer mehr nach Osten verdrängte, so daß letzterer sein neues Aufblühen erst wieder in Nordamerika erlebte.

\* \* \*

Nach diesem kleinen Umweg wieder zu den von Prof. EHRENBURG aufgeworfenen Fragen zurückkehrend, erlaube ich mir, meine diesbezügliche Ansicht wie folgt kurz zu rekapitulieren.

Eine wirkliche warme Zeit, welche unseres Wissens den Lebensanforderungen eines Affen oder eines Nilpferdes entspräche, gab es wohl vor der Eiszeit; von einer mehrmaligen Wiederholung eines solchen Klimas, abwechselnd mit Kälteperioden (Eisvorstoßperioden) kann aber meines Erachtens keine Rede sein. Das bezieht sich nicht auf die verschiedenen Oszillationen der Eisbedeckung; es gibt wohl Interglazialprofile, aber sicher keine warmen Interglazialzeiten mit subtropischer Fauna und Flora.

Unter den pleistozänen Faunenelementen gibt es kein einziges, welches a priori als Anzeiger eines kalten Klimas in Betracht gezogen werden könnte. Wir haben auch keinen Beweis dafür, daß jene Tiere, die allgemein als Anzeiger kalten Klimas gelten und meist als Formen „nordischer Herkunft“ angeführt werden, bereits vor der Pleistozänperiode im Norden gelebt haben. Wir haben dagegen vielfach Beweise dafür, daß solche „arktische“ Tiere südlicheren Ursprunges sind und erst während der Eiszeit durch Anpassung zu „Glazialtieren“ geworden sind. Wir können auch annehmen, daß gegen Ende des Tertiärs im heutigen Norden noch mildes Klima herrschte und daß die eiszeitlichen, arktischen Klimakonditionen erst durch die sich allmählich entwickelnde Eiszeit hervorgerufen wurden.

Unter solchen Umständen bin ich mit Herrn Prof. EHRENBERG, dessen Auffassung darin gipfelt (op. cit. p. 49—50), daß wir „bloß von einem eiszeitlichen Charakter der rezenten arktischen und hochalpinen Fauna, von eiszeitlichen Elementen in der borealen Tierwelt der Gegenwart“ sprechen, nicht aber „umgekehrt die heutigen Kennmale auf die Faunenelemente der Eiszeit zurückprojizieren“ dürfen, vollkommen einig.

Ich unterschreibe auch bis auf das letzte Wort seine Schlußsätze. Jawohl, meine Herren Kollegen, diese Überlegungen scheinen tatsächlich zwingender Natur zu sein, und das mag gar manchem schmerzlich erscheinen. „Das erste Gebot wissenschaftlicher Forschung muß jedoch immer bleiben, die Fundamente auf ihre Tragfähigkeit zu überprüfen. Was nützt uns die beste Chronologie und Stratigraphie des europäischen Diluviums, seiner Faunen und Kulturen, wenn sie nur ein Gebäude auf schwankendem Grunde ist?“ (Op. cit. p. 51.) So ist es, und ich begrüße Herrn Prof. EHRENBERG auf das lebhafteste, daß er sich entschlossen hatte, mit seinen sehr begründeten Bedenken vor die Öffentlichkeit zu treten. Ich bin ihm sehr dankbar, daß er mich zur neuen Überlegung meiner alten Gedanken veranlaßte. Und es ist mir eine große Freude, heute feststellen zu können, daß von alledem, was ich diesbezüglich vor vielen Jahren schrieb und sagte, nichts weggenommen werden muß. Im Gegenteil: es kommen immer neue Bausteine in das neue Fundament des alten Gebäudes hinein und ich hoffe zuversichtlich, daß

diese Unterstützung tragfähig genug sein wird, um allen zu erwartenden Stürmen trotzen zu können!

Unser Ziel kann jedoch nur erreicht werden, wenn auf dem Wege der exakten Dokumentation im Lichte der neuen Gesichtspunkte recht viel Gutes geleistet wird!



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Kormos Theodor (Tivadar)

Artikel/Article: [Die Eiszeit im Lichte der Biologie. 251-274](#)