

Identität der Achenschwankung Pencks mit dem Riß-Würm-Interglazial.

Von **Josef Bayer.**

In dem Bilde, das Penck und Brückner in ihrem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter“ vom Verlaufe der quartärgeologischen Ereignisse in den Alpen entworfen haben, fiel mir schon zu Beginn meiner quartärgeologischen Untersuchungen¹⁾ die Pencksche geologische, archäologische und paläontologische Interpretation des Riß-Würm-Interglazials sowie die Einschaltung einer Periode ziemlich gemäßigten Klimas zwischen Maximum der Würm-Eiszeit und Bühlstadium („Achenschwankung“) aus dem Grunde auf, weil sich diese Pencksche Chronologie in keiner Weise mit der außerhalb der Alpen erkannten Abfolge der quartären Kulturstufen und Faunen in Einklang bringen läßt, wie die Gegenüberstellung der beiden Schemata zeigt:

Chronologie nach Penck

Geol. Gliederung	Kulturstufen	Fauna
Bühlstadium	Magdalénien . . .	Jüngere Primi- geniusfauna
Achenschwankung		
Würm-Eiszeit	Solutréen	Jüng. Antiquus- fauna
Riß-Würm-Zwischeneiszeit	Moustérien (warm)	
Riß-Eiszeit	Moustérien (kalt) .	Ältere Primi- geniusfauna
Mindel-Riß-Zwischeneiszeit	Chelléen	Ältere Antiquus- fauna

¹⁾ Vgl. »Das geologisch-archäologische Verhältnis im Eiszeitalter«. Zeitschr. f. Ethnol., H. 1, 1912 (Vortrag am 13. August 1911 zu Tübingen), besonders S. 8.

Archäologisch-paläontologische Chronologie Mittel- und West-Europas

Kulturstufen	Fauna
Azilien	Übergang zur Waldfauna der Gegenwart
Magdalénien	Arktische Fauna, gegen Ende gemäßigter
Solutréen	Übergang—arkto-alpine Fauna
Aurignacien	Anfangs und gegen Ende arkto-alpine Fauna, i. d. Mitte wärmerer Einschlag, jedoch kein <i>Eleph. ant.</i> und <i>Rhinoc. Merckii</i> mehr
Moustérien	Anfangs gemäßigte, gegen Ende arktische Fauna
Acheuléen	Übergang—Alt-Elefant verschwindet, Mammut erscheint.
Chelléen	Wärmeliebende Fauna mit <i>Eleph. ant.</i> und <i>Rhinoc. Merckii</i> .

Wie ersichtlich, ist die Differenz zwischen den beiden archäologisch-paläontologischen Serien so erheblich, daß eine von beiden unrichtig sein muß, da es völlig ausgeschlossen ist, daß im Alpengebiet so wesentlich andere Verhältnisse geherrscht hätten als im übrigen Europa. Welche Zusammenstellung die unrichtige ist, wird klar, wenn man berücksichtigt, daß die in Mittel- und Westeuropa gewonnene archäologisch-paläontologische Chronologie das durch keine Unstimmigkeit getrübbte Endergebnis so zahlreicher und gründlicher Untersuchungen darstellt, daß seine Richtigkeit über jeden Zweifel erhaben ist. Daraus folgt also, daß die Penck'sche Alpenchronologie nicht die endgültige Lösung des quartärchronologischen Problems bedeutet und auch nicht als Basis für sie benützt werden kann, wie es bisher von allen Seiten geschehen, sondern daß die Lösung einzig und allein auf Grund des unzweifelhaft richtigen archäologisch-paläontologischen Schemas zu gewinnen ist. Sie ist gefunden, wenn sich das Verhältnis dieses Schemas zu den geologischen Abschnitten des Eiszeitalters ermitteln läßt. Was nun die geologische Gliederung des Quartärs betrifft, so bestätigen meine eigenen Beobachtungen im alpinen und subalpinen Gebiete durchaus die Vierzahl der Eiszeiten Penck's und Brückner's, so daß die Günz-Mindel-Riß- und Würm-Eiszeit als ebenso sichere Vergleichsfaktoren zu gelten haben, wie die archäologischen und faunistischen Abschnitte unseres obigen Schemas. Damit ist der Weg zur Lösung

des Problems geebnet. Man hat die sichere archäologisch-paläontologische Skala auf die sicheren vier quartären Eiszeiten zu beziehen, was um so leichter durchführbar ist, als Anhaltspunkte zur Parallelisierung der drei Serien in reichlichem Maße vorhanden sind. Hier soll nur von den wichtigsten die Rede sein. Schlüsse auf das Klima und damit Anhaltspunkte zur Eruierung der zeitlichen Beziehungen zwischen dem archäologischen und paläontologischen Abschnitte und den geologischen Phasen gewähren vor allem die großen Veränderungen in der Tierwelt. Diesbezüglich lehrt unser Schema folgendes: In die Zeit vom Chelléen bis zum Azilien fallen zwei Kälteperioden, u. zw. ausgesprochene Eiszeiten, die erste während des Moustérien, die zweite während des Magdalénien; ferner lassen sich innerhalb dieses Zeitraumes drei mehr oder weniger gemäßigte Perioden, Zwischen-eiszeiten unterscheiden, u. zw. die anscheinend wärmste während des Chelléen, weitere im Mittelaurnacien und nach dem Azilien. Bringt man diese Faunenabfolge mit den vier genannten Eiszeiten in die einzig mögliche Beziehung, so ergibt sich die Gleichzeitigkeit des Magdalénien mit der letzten, des Moustérien mit der vorletzten Eiszeit, des Aurignacien mit dem letzten und des Chelléen mit dem vorletzten Interglazial. Die Richtigkeit dieser Parallelisierung wird nun tatsächlich auch durch alle anderen zur Aufdeckung des Altersverhältnisses verwendbaren Momente bestätigt; in erster Linie kommen hier die Lössе in Betracht.

Ihre Lagerungsverhältnisse gewähren die besten Anhaltspunkte für die Einreihung der in ihnen so oft vorkommenden Kulturen in den geologischen Rahmen. Es ergibt sich nämlich für den oberen jüngeren Löß (hier kommt speziell nur der Jung-Aurignacien-Löß in Betracht) mit seinem Jung-Aurignacien ein höheres Alter als für das Maximum der letzten großen Eiszeit, der Würm-Eiszeit. Denn er liegt weder auf der Niederterrasse noch auf den Jung-Endmoränen, dagegen bisweilen unter letzteren, was beweist, daß seine Bildung vor dem Maximum der Vereisung bereits geendet hat, wengleich sie, wie arкто-alpine Fauna lehrt, erst während des Heranrückens der letzten Vereisung vor sich ging. Dazu kommt, daß mit diesem geologischen Verhalten des jüngeren Löß das Verhalten der Aurignacien-

fundplätze zu dem Würm-Vereisungsgebiete aufs beste harmoniert: Sie meiden das letztere. Wäre das Aurignacien post-Würm, so wäre nicht einzusehen, warum sich seine Stationen nicht mindestens ebenso zahlreich im Würm-Vereisungsgebiete finden sollten, wie die des Magdalénien.²⁾ Mit dieser Altersfixierung des jüngeren Lösses ist eigentlich die ganze Chronologiefrage entschieden: Die Eiszeit während des älteren Magdalénien und jüngeren Solutrén kann nur die Würm-Eiszeit sein, die gemäßigte Phase während des Mittel-Aurignacien zwischen den Bildungszeiten des Alt- und Jung-Aurignacien-Löß nur das Riß-Würm-Interglazial; die arktische Fauna des Jung-Moustérien muß mit der Riß-Eiszeit, die wärmeliebende des Chelléen mit dem Mindel-Riß-Interglazial zusammenfallen, wie es die Tabelle am Schlusse meiner „Chronologie des jüngeren Quartärs“³⁾ zur Darstellung bringt.

Ist diese neue Chronologie richtig, so muß ihr Vergleich mit den anderen Chronologiesystemen notwendigerweise zur Aufdeckung der Unstimmigkeiten in letzteren führen. Dies soll in Kürze in bezug auf die beiden wichtigsten der bisherigen Systeme, das von Penck und von Boule, gezeigt werden. Wenn man auf Penckscher geologischer Basis den Versuch macht, die archäologisch-paläontologische Skala einzugliedern — und diese Versuche sind immer nur auf dieser Basis gemacht worden — steht man nur vor der Alternative, mit dem Chelléen, wie Penck selbst im Mindel-Riß-Interglazial oder wie Boule und seine Anhänger, erst im Riß-Würm-Interglazial, zu beginnen. Was nun die Pencksche Chronologie betrifft, von der hier zuerst die Rede sein soll, ergibt sich schon bei oberflächlicher Vergleichung eine merkwürdige Tatsache, die sofort die Richtung angibt, in welcher

²⁾ Ist Magdalénien gleichzeitig mit Bühlstadium und Aurignacien mit Achenschwankung, so wäre doch mit Sicherheit anzunehmen, daß der Mensch während des günstigen Klimas der Achenschwankung das alpine Gebiet öfter aufsuchte als während der Verschlechterung des Klimas zur Zeit des Bühlstadiums. Tatsächlich fehlt aber im Würmvereisungsgebiete jede Spur des Menschen des Aurignacien, was sich eben nur durch das höhere Alter dieser Kulturstufe gegenüber der Würm-Eiszeit erklären läßt.

³⁾ Mittl. d. präh. Komm. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1913, II. 199 ff.

die Aufklärung der Unstimmigkeit zu suchen ist: Was in der Penckschen Alpenchronologie als Achenschwankung zwischen Würm-Eiszeit und Bühlvorstoß erscheint, ist genau so charakterisiert, wie das Riß-Würm-Interglazial meiner Interpretation und was bei Penck als warmes Riß-Würm-Interglazial erscheint, entspricht in jeder Beziehung genau dem Mindel-Riß-Interglazial. Die Aufklärung dafür ergibt sich, wenn man Pencks Vorgang bei der Parallelisierung eingehender ins Auge faßt.

Gegen seine Gliederung bis zum Acheuléen ist nichts einzuwenden; aber schon Alt-Moustérien mit einer Fauna, bestehend aus Mammut, Höhlenbären, Panther, braunen Bär, Wildpferd, Edelhirsch usw., kann noch nicht mit dem Höhestadium einer Eiszeit in Beziehung gebracht werden. Ein solches bringt vielmehr erst die Fauna des Jung-Moustérien mit ihrer arktio-alpinen Zusammensetzung zum Ausdruck, dem ungemein häufigen Vorkommen des Ren und obischen Lemmings. Penck setzt sich also hier mit unserem gesicherten Besitzstand an Beobachtungen in wesentlichen Widerspruch, wenn er auf ein kaltes Moustérien ein warmes folgen läßt, anstatt umgekehrt. Dabei ist seine letztinterglaziale Moustérienfauna (jüngere Antiquusfauna) genau so charakterisiert, wie die des Acheuléen, was sich daraus erklärt, daß Penck, die paläolithische Typologie unberücksichtigt lassend, diese Kulturstufe als Moustérien gedeutet hat. Mit dieser Verwechslung auf archäologischem Gebiete verketteten sich solche auf geologischem Gebiete. Wie Penck altpaläolithische Stationen, deren Lagerung nicht ohne weiteres ihr Alter bestimmen ließ, mit der Antiquusfauna über die Riß-Eiszeit hinweg ins letzte Interglazial gestellt hat, so hat er nämlich auch geologische Ablagerungen des vorletzten Interglazials in das letzte versetzt, was ihn unter anderem dazu führte, den Verlauf der Schneegrenze während beider Interglaziale in ungefähr derselben Höhe anzunehmen. Alpine und subalpine Verhältnisse im letzten Interglazial schienen Penck auf diese Weise in Übereinstimmung zu stehen, aber es war nur eine scheinbare und diese Interpretation kam nur dadurch zustande, daß Penck die wichtige Tatsache, daß die wärmste Phase zwischen

Moustérien und Magdalénien in das Mittel-Aurignacien fällt, entgangen ist. Sie ist aber, wie ich gezeigt habe, von entscheidender Bedeutung. Allerdings kennt man diese Kulturstufe erst seit einigen Jahren genauer. Penck stellte das Solutréen, welchen Namen damals beide Stufen, Aurignacien und Solutréen zusammen, führten, wegen des jüngeren Lösses an das Ende des Riß-Würm-Interglazial und in die Würm-Eiszeit selbst. Nun läßt er auf diese Eiszeit die Achenschwankung folgen, eine nach einigen von Zehntausenden von Jahren zu schätzende Epoche eines so starken Gletscherrückzuges, daß sich in den Alpenländern Kohlen bildeten.⁴⁾ Sie hätte mit dem Bühlvorstoß geendet. Mit letzterem parallelisiert Penck aber das Magdalénien. Danach müßte man zwischen dem Solutréen altersgleich dem Maximum der Würm-Eiszeit und dem Magdalénien, altersgleich dem Bühlvorstoß, eine der Länge und dem Klima der Achenschwankung entsprechende Kulturentwicklung sowie eine Fauna, die der aus den angeblich hierher gehörigen Schieferkohlen in den Alpen entspricht, erwarten. In Wirklichkeit ist aber die Kulturentwicklung zwischen den genannten beiden Kulturstufen so kurzfristig, daß archäologisch von einer derartigen Periode keine Rede sein kann. Dasselbe besagt die Fauna, denn sie bleibt vom Jung-Aurignacien arkt-alpin bis zum jüngeren Magdalénien, ohne irgendeine andere Schwankung erkennen zu lassen, als ein besonders arktisches Gepräge während des Alt-Magdalénien, wo der Halsband-Lemming bis weit nach Westeuropa große Verbreitung gefunden hat. Die Errungenschaft der Diluvialarchäologie, das sichere Verhältnis zwischen ihr und der Paläontologie, klärt somit die Unstimmigkeiten im Penck'schen Chronologiesystem dahin auf, daß Penck an mehreren Stellen inner- und außerhalb der Alpen Kulturen und Ablagerungen vom Alter des Mindel-Riß-Interglazials als Riß-Würm-Interglazial interpretiert hat und dadurch zu einem Riß-Würm-Interglazial vom Charakter des Mindel-Riß-Interglazials gekommen ist. Pencks Riß-Würm-Interglazial ist demnach gegenstandslos und endgültig zu eliminieren. Die irrige Interpretation Mindel-Riß-Interglazialer Ablagerungen hatte aber dann noch einen

⁴⁾ AEA 342.

zweiten Irrtum zur Folge: Die Achenschwankung zwischen Würm-Maximum und Bühlvorstoß. Es ist ja klar warum. Überall dort, wo Mindel-Riß-Interglaziale Ablagerungen von Penck und Brückner als Riß-Würm-Interglazial interpretiert wurden, erfuhr auch die hangenden Bildungen eine entsprechende Verjüngung, so daß zum Beispiel die Hangendmoräne einer solchen angeblichen Riß-Würm-Interglazialen Ablagerung anstatt der Riß-Eiszeit der Würm-Eiszeit, ein etwa darauf lagerndes Kohlenflöz anstatt dem Riß-Würm-Interglazial einer Periode gemäßigten Klimas zugeschrieben wurde, die auf diese Weise zwischen Maximum der Würm-Eiszeit und dem Bühlvorstoß hineingeriet, von Penck Achenschwankung genannt. Bei richtiger Interpretation des Liegenden wird sie natürlich Riß-Würm-Interglazial.

Die Achenschwankung Pencks ist also tatsächlich nichts anderes als das wirkliche Riß-Würm-Interglazial und erscheint in den Alpen genau in der Ausprägung, wie es sich uns oben auf Grund des archäologisch-faunistischen Schemas des außeralpinen Gebietes ergeben hat.

Vorstehende Ausführungen entheben eigentlich schon der Aufgabe, die Unhaltbarkeit des Chronologiesystems Boules zu erweisen und ich kann mich deshalb diesbezüglich auf einige Bemerkungen beschränken. Für die Forscher, welche unsere archäologisch-paläontologische Abfolge stets als absolut richtig betrachteten, war es viel verlockender, das Chelléen in das Riß-Würm-Interglazial zu stellen, weil nun auf einmal alles zu stimmen schien: Das Chelléen hatte seine Antiquusfauna im Penck'schen Riß-Würm-Interglazial, das Moustérien seine arktische Fauna in der Würm-Eiszeit und das Aurignacien paßt ausgezeichnet in Pencks Achenschwankung: Seine Fauna, die kein besonders mildes Klima verrät, schien gerade für eine solche Schwankung innerhalb einer Eiszeit zu sprechen. Aber so richtig diese Chronologie Boules auf den ersten Blick erschien und so weite Kreise sich dieser Ansicht anschlossen — ich nenne nur Breuil, Obermaier,

Commont, Mayet, Rutot, R. R. Schmidt, und Schuchhardt — so war sie doch unhaltbar, weil sie das an und für sich richtige Verhältnis zwischen Archäologie und Paläontologie nicht in die richtige Beziehung zur Geologie brachte. Heute, wo wir die Achenschwankung als das Riß-Würm-Interglazial erkennen, ist dem Systeme Boules die geologische Basis genommen und diese Auffassung daher von nun an überhaupt nicht mehr diskutierbar.

Schließlich möchte ich noch bemerken, daß sich die Identität der Achenschwankung mit dem Riß-Würm-Interglazial auch in dem Gebiete von Innsbruck feststellen läßt, wo Penck zum ersten Male zur Annahme einer „Achenschwankung“ gelangte. Davon konnte ich mich in diesem Frühjahr überzeugen. Nirgends fand ich nämlich Lagerungsverhältnisse vor, welche zwingen würden, Pencks Achenschwankung nach dem Maximum der Würm-Eiszeit anzusetzen. Wenn ich mich hier mit allgemeinen Hinweisen begnüge und auf eine eingehendere Beweisführung im Terrain verzichte, geschieht dies unter der sicheren Annahme, daß Penck meinem Appell in Berlin 1912 folgend,⁵⁾ sich in nächster Zeit selbst entschließen wird, eine Revision seiner in den „Alpen im Eiszeitalter“ niedergelegten Auffassung im obigen Sinne vorzunehmen. Was das Alter der Höttinger Breccie betrifft, so zeigt die Liegend-Moräne durchaus die altertümliche Beschaffenheit einer Mindel-Moräne, während die mit der Hangendmoräne der Breccie gleichaltrigen Hangendmoränen der Inntalerrasse, wie schon Ampferer bemerkte, die mutmaßliche Höhe des Bühlstadiums beträchtlich überschreiten und daher nur als Moränen der Würm-Eiszeit anzusprechen sind. Dann ist aber die Inntalerrasse nicht nach der Würm-Eiszeit in Pencks Achenschwankung, sondern während des Riß-Würm-Interglazials entstanden und die Höttinger Breccie im Liegenden dieser Terrasse kann nur dem Mindel-Riß-Interglazial angehören. Damit rücken sämtliche Erscheinungen, die hier Penck auf die Achenschwankung bezogen hat, in das letzte Interglazial und charakterisieren dasselbe. Der Stausee von Innsbruck fällt mithin in das Ende des Riß-Würm-Interglazials, in die Zeit des Anwachsens der Würm-Vergletscherung, als der Zillertal-Gletscher

⁵⁾ Zeitschr. f. Ethnol., Berlin 1912, XLIV., S. 183.

vor dem Inntal-Gletscher das Inntal erreichte und dieses blockierte.⁶⁾ Das ist die Zeit des Einbruches streng kontinentalen Klimas, während dessen außerhalb der Alpen der Jung-Aurignacien-Löß zur Ablagerung gelangte. Die Verhältnisse im Inntal bestätigen somit, daß zwischen Maximum der Würm-Eiszeit und Bühlstadium keine Wärmeperiode einzuschalten ist. Weitere Bestätigungen dieser Ansicht liegen in den Alpen zahlreich vor. Ich begnüge mich vorerst, auf die Konsequenzen unserer neuen Aufstellung, in bezug auf die Interglazialablagerungen hinzuweisen. Sämtliche bisher als interstadial bezeichneten Schieferkohlen, wie die von Groß-Weil, vom Signal de Bougy, vom Bois de la Bâtie bei Genf, von Mörswil usw. sind nun dem Riß-Würm-Interglazial zuzuweisen, wie ich schon 1911 vermutet habe.⁷⁾ Interstadiale Kohlen gibt es überhaupt nicht. Die genannten Schieferkohlen haben sich während des Aurignacien, also zur selben Zeit gebildet, als in den Lößgebieten Europas der Alt-Aurignacien-Löß verlehmt (Göttweiger Verlehmungszone) und sich darauf Schwemmlehm ablagerte. Das begrenzt unter anderem auch die Säugetierfauna, wie zum Beispiel *Cervus elaphus* L., *Bos primigenius* Boj. und *Ursus spelaeus* Blumenb. aus den Schieferkohlen von Uznach. Die Schieferkohlen und Breccien mit altertümlicher Fauna und Flora, wie Dürnten, gehören dem Mindel-Riß-Interglazial an. Schon jetzt tritt die große Bedeutung klar in Erscheinung, welche einer genauen Erforschung der Faunen und Floren dieser alpinen Ablagerungen für die Erkenntnis des Klimas der beiden Interglaziale zukommt.

Fast noch treffender als in den Alpen ist die Bestätigung, welche der oben vertretenen Auffassung durch die glazial-geologischen Verhältnisse Norddeutschlands zuteil wird. Hier entspricht der baltische Halt dem alpinen Bühlstadium und man sieht deutlich, daß es sich dabei viel mehr um eine Stillstandslage des abschmelzenden Eises, verbunden mit unbedeutenden Oszillationen, handelt, als um einen größeren Vorstoß, so daß von einer Wärmezeit, wie Pencks Achenschwankung

⁶⁾ Die Bildung solcher Stauseen gehört offenbar zu den wiederkehrenden Erscheinungen bei Anbruch einer Eiszeit, hervorgerufen durch ungleichmäßiges Anwachsen der Gletscher, bzw. verschiedene Weglänge.

⁷⁾ Das Klima während des Riß-Würm-Interglazials. Jahrb. f. Alt. Wien 1911, v., 98 ff.

zwischen Maximum der Würm-Eiszeit und Bühlvorstoß, auch hier gar keine Rede sein kann. Das habe ich eingehend in einem in der Wiener geologischen Gesellschaft am 6. März dieses Jahres unter dem Titel, „Parallelisierung der Diluvialbildungen der Alpen und des norddeutschen Tieflandes“, gehaltenen Vortrag, dargelegt; dessen Inhalt in dieser Zeitschrift (Bd. VII, H. 3) auszugsweise mitgeteilt wird.

Der Nachweis der Identität der Achenschwankung mit dem Reiß-Würm-Interglazial und der Zugehörigkeit des Penck'schen Reiß-Würm-Interglazials zum Mindel-Reiß-Interglazial bedeutet eine sehr beträchtliche Verkürzung des jüngeren Quartärs und damit des absoluten Alters der diluvialen Kulturen; denn es fällt nicht weniger als das ganze Reiß-Würm-Interglazial Penck's hinweg, so daß die Würm-Eiszeit viel enger als bisher angenommen wurde, an die Reiß-Eiszeit heranrückt. Dem letzten Interglazial in der neuen Fassung scheint jedoch immerhin, soweit man derzeit sehen kann, eine mindestens ebensogroße Zeitdauer zukommen wie der Postglazialzeit. Es wird nunmehr, nachdem es gelungen ist, die geologischen Horizonte scharf zu trennen, nicht schwer werden, auf diese und viele andere Fragen durchaus befriedigende Antwort zu erhalten, da die Voraussetzungen für den Fortschritt unserer Erkenntnis hier in reichlichem Ausmaße gegeben sind.

In der Alpenchronologie treten gemäß unseren Ausführungen somit nachfolgende Veränderungen ein:

Penck-Brückner	Bayer
Rückzugstadien	
Achenschwankung . . .	Rückzugstadien ohne größere Unterbrechungen
Würm-Maximum	Würm-Maximum
Reiß-Würm-Interglazial	Reiß-Würm-Interglazial (Penck-Brückners »Achenschwankung«)
Reiß-Eiszeit	Reiß-Eiszeit
Mindel-Reiß-Interglazial	Mindel-Reiß-Interglazial (z. T. Penck-Brückners Reiß-Würm-Interglazial).