

# Die Ablagerungen der älteren Würmeiszeit (Vorrückungsphase) im süddeutschen und norddeutschen Vereisungsgebiet.

Von Jos. Knauer, München.

Im Bereiche der großen Vorlandgletscher Süddeutschlands erstreckt sich innerhalb des äußeren frischen Moränenkranzes der Würmeiszeit ein Zug von wallförmigen Hügeln, der die verschiedenen Zweigbecken umrahmt und sich in verschiedener Beziehung wesentlich von dem äußeren Moränenkranz unterscheidet. Früher wurde dieser Gürtel als Ablagerung einer jungen Rückzugsphase der Würmeiszeit betrachtet und man reihte ihn dementsprechend in die Phasenfolge ein, u. zw. im Salzachgebiet als Tenglinger Phase, im Inngletschergebiet als Ölkofener Phase, im Isargebiet als Ickinger Phase und im Rheingebiet als Singener Phase.

Der Gedanke von dem Vorhandensein älterer überfahrener Moränen wurde erstmals von B. Eberl anlässlich eines Vortrages ausgesprochen. Unabhängig davon kam ich selbst anlässlich der geologischen Aufnahme des Ammerseegebietes auf Grund der morphologischen und stratigraphischen Verhältnisse zu der Feststellung, daß dieser innere Moränenkranz unmöglich einer Rückzugsphase der Würmeiszeit zugehören kann, sondern daß er in die Vorrückungszeit der Würmvereisung fallen müsse.

Die beiden Moränenkränze unterscheiden sich durch folgende Eigenschaften voneinander: 1. Die frischen äußeren Jungmoränen der Würmeiszeit besitzen im allgemeinen sehr unruhig kuppige, bzw. grubige Oberflächen, während die Hügelzüge des inneren Moränenkranzes stets ausgesprochene Stromlinienformen mit glatten und ausgeglichenen Oberflächen aufweisen. Diese Gebilde stehen dem Formenschatz der Drumlins sehr nahe. 2. Dem inneren Moränenkranz fehlen die frischen und ausgedehnten Schotterfluren (Sander), wie sie an den äußeren Moränen vorhanden sind. Entsprechend der erstaunlich mächtigen Entwicklung der inneren Moränen sollten auch hier entsprechende Schotterfluren wurzeln. Statt dessen breitet sich zwischen dem inneren und dem äußeren Moränen-gürtel scheinbar eine hügelige Grundmoränenlandschaft aus, in der sich aber bei näherer Untersuchung die verstümmelten Reste der gesuchten Schotterfluren nachweisen lassen. 3. Der innere Moränenkranz ist seiner ganzen Ausdehnung nach mit Grundmoräne überdeckt, die auch über die verstümmelten Sander hinübergreift, während die frischen Außenmoränen nur auf der Innenseite in Grundmoräne übergehen, bzw. mit ihr verzahnt sind, sonst aber in der Hauptsache aus Schottermoräne aufgebaut sind. 4. Zwischen dem inneren und äußeren Moränenkranz erstreckt sich eine Zone von zahllosen, mit Seen oder Torfmösern erfüllten Wannen, welche von den Schmelzwässern des inneren Moränenkranzes längst mit Schotter zugefüllt worden wären, wenn eben dieser Moränenkranz einer jungen Rückzugsphase zugehören würde. 5. Stauchungserscheinungen, welche ohnedies nicht häufig vorkommen, finden sich fast ausschließlich im Bereiche der inneren Moränen, während sie in den äußeren Moränen zu den größten Seltenheiten gehören. Dies ist sicher kein Zufall, sondern spricht mit den übrigen Tatsachen ebenfalls dafür, daß der innere Moränenkranz durch das Eis der Würm-II-Phase überfahren wurde.

Wir haben also in dem inneren Moränenkranz einen verstümmelten glazialen Komplex vor uns, dem wesentliche Eigenschaften eines frischen und unversehrten glazialen Komplexes fehlen. Die Ursache für diese Erscheinung kann nur in einem Überfahren durch einen kräftigen und lange dauernden Vorstoß des Eises gefunden werden. Durch diesen wurden sowohl die Moränen als auch die Sander bearbeitet und umgestaltet, teils durch Abhobelung und Ausfurchung, teils durch Anlagerung von Grundmoränenmaterial. Diese Vorgänge prägen sich schließlich im stratigraphischen Aufbau und in der Formgestaltung aus, wie es in meiner Abhandlung (1) näher ausgeführt ist.

Die geschilderten Erscheinungen beweisen also, daß die Moränen des inneren Moränenkranzes nicht während des Rückzuges der Würmvergletscherung gebildet sein können, sondern während des Vorrückens derselben abgelagert sein müssen, also in die Frühzeit der Würmvereisung einzuordnen sind.

Es liegt nahe, auch im norddeutschen Vereisungsgebiet äquivalente Bildungen zu suchen, u. zw. kommt dafür allein die Pommersche Moräne in Frage. Verschiedene zutage getretene stratigraphische und morphologische Schwierigkeiten finden ihre natürliche Erklärung, wenn man die genannte Moräne nicht ausschließlich als Rückzugsmoräne, sondern in der Hauptsache als überfahrene Vorrückungsmoräne betrachtet. Abgesehen von anderen Tatsachen ist für die Klärung der Altersfrage das Vorhandensein des eigentümlichen Seengürtels von besonderer Bedeutung. Dieser wird — genau wie in Süddeutschland — durch die Pommersche Moräne in zwei Zonen geschieden, deren nördliche, die Mecklenburgisch-Pommersche Zone, innerhalb der Pommerschen Moränenzüge gelegen ist, während die südliche, die Brandenburgisch-Posensche Zone, zwischen dem Pommerschen und dem Brandenburgischen Moränenzug sich ausdehnt. Dieser letztere Seengürtel ist ein untrüglicher Beweis dafür, daß die Pommerschen Moränen im allgemeinen keine Jungmoränen eines lange dauernden Rückzugshaltes sein können; denn die zahlreichen Seen hätten sich unmöglich so lange erhalten können, sondern wären längst durch die Geschiebe- und Sandführung der Schmelzwässer zugefüllt worden. Das Vorhandensein der Seenzone vor der Pommerschen Moräne ist und bleibt eine nicht zu erklärende Schwierigkeit, wenn man die Pommersche Moräne in vollem Umfang als junge Rückzugsmoräne betrachtet. Diese Meinung vertritt auch F. Solger (2), indem er zur Erklärung annimmt, daß im Bereiche der Pommerschen Moräne nur kurze Rückzugshalte mit älteren Moränen zusammenfallen. Diese Theorie F. Solgers würde den Schluß zulassen, daß die Pommersche Moräne keine jungwürmeiszeitliche Einheit, sondern ein Komplex ist, der nicht nur ältere überfahrene Würmmoränen als Hauptbestandteil und jüngere Würmmoränen der Abschmelzperiode als Nebenbestandteile enthält, sondern möglicherweise auch noch Teile des vor-diluvialen Untergrundes als Rückgrat umfaßt. Damit scheint mir ein gangbarer Weg zur Lösung des Problems der Älteren Würmphase auch in Norddeutschland gegeben zu sein.

#### Literaturhinweise.

1. J. Knauer, Die Ablagerungen der älteren Würmeiszeit usw. Abh. d. Geol. Landesunters. a. B. Oberbergamt, München 1935.
2. F. Solger, Die Entstehung der nordostdeutschen Bodenformen während der Eiszeit. Berlin 1935.

#### Diskussion.

C. Troll: Es wird wohl erwartet, daß ich zu dem Vortrag Stellung nehme, da ich mich bisher allein ausführlicher über die Theorie der Vorrückungsphase geäußert habe (in Mitt. Geogr. Ges. München, 1936, S. 1—38). Da aber Herr Knauer auf meine vor fünf Wochen verbreitete Arbeit und die darin zusammengestellten Gegenargumente mit keinem Worte einging, sondern nur in ganz kurzen Strichen den bekannten Inhalt seiner Auffassung vortrug, käme eine Diskussion meinerseits auf die Wiederholung meiner Arbeit hinaus. Da das nicht in Frage kam, wurde lediglich auf die stratigraphischen Tatsachen in dem tief und durchgehend erschlossenen Inn-Durchbruchstal unterhalb Wasserburg hingewiesen, das die Theorie bestätigen müßte, aber durchaus nicht mit ihr vereinbar ist.

Julius Büdel (Berlin): Für seine Theorie stützt sich Knauer hauptsächlich auf die Unterschiede zwischen kuppigen, stark verkesselten Endmoränen und ganz ausdruckslosen, verwaschenen Formen. Diese sind in den jüngeren Würmstadien mehr verbreitet, woraus Knauer auf deren Überschleifung schließt. Neue Untersuchungen am Illervorlandgletscher brachten mich zu einer anderen Deutung. Kuppig-verkesselte Endmoränen treten vor allem dort auf, wo die Ansatzstellen frei entwickelter Sander und Schotterstränge liegen. Ausgeglichene Formen überwiegen dort, wo die Schmelzwässer vor dem Eisrand keinen bequemen oberirdischen Abfluß fanden. Der Grund hierfür ist offenbar der, daß an den Wurzelfeldern der Sander die Toteisbildung und damit der Anlaß zu starker Verkesselung gefördert wurde. Bei den meisten alpinen Vorlandgletschern war eine freie Sanderentwicklung nur bei dem äußersten Würmstadium möglich, daher fällt dieses stets durch besonders „frische“, verkesselte Formen auf. Bei den inneren Stadien sind Kesselfelder regelmäßig nur an die wenigen und schmalen Ansatzstellen der viel kleineren Schotterstränge geknüpft; viel Schmelzwasser floß hier schon als unterirdisches Sickerwasser ab oder fand gar unter dem Eis bereits einen zentripetalen Abfluß. Der zwischen Altmoränen und Molasserücken stark eingeengte Illergletscher zeigt nun auch schon bei seinem äußersten Würmstadium nur wenige offene Ansatzstellen frei entwickelter Schotterstränge und dementsprechend sind auch hier nur an diesen Stellen kuppige Endmoränen entwickelt.

Was den von Knauer erwähnten Deckmoränenschleier des dritten Rückzugsstadiums (Stein-Singener-Phase) betrifft, so ergab sich am Illergletscher, daß dieses nicht einem bloßen Rückzug, sondern einem Neuvorstoß des Eises entspricht, das vorher schon aus den ganzen Zweigbecken bis in das Stammbecken — d. h. hier mindestens 5 km hinter die Stein-Singener Phase — zurückgewichen war (Nachweis durch moränenüberdeckte interstadiale Deltaablagerungen). Im Rahmen eines solchen Neuvorstoßes ist aber sehr leicht die Möglichkeit zu neuerlicher Moränenüberdeckung älterer Moränen und Übergangskegel („Schottermoränen“ nach Knauer) des Stein-Singener-Stadiums gegeben, ohne daß man dieses deshalb als „Vorrückungsphase“ gleich an den Beginn der ganzen Würmeiszeit stellen müßte“ (vgl. meine schon am 26. April 1936 in der „Deutschen Literaturzeitung“ erschienene ausführliche Besprechung der Knauer'schen Arbeit).