

SEPARAT-ABDRUCK
AUS DEM
CENTRALBLATT
FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAONTOLOGIE.

Jahrg. 1915. No. 6.

(Seite 170—178.)

Die Südküste des Angaralandes zwischen 70^o und 105^o ö. Gr.

Von

Kurt Leuchs.

Mit einer Kartenakizze.



Stuttgart 1915.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

Separat-Abdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1915. No. 6.

Die Südküste des Angaralandes zwischen 70° und 105° ö. Gr.

Von **Kurt Leuchs**.

Mit einer Kartenskizze.

Die Geschichte des Angaralandes zeigt vom Präcambrium bis zum Tertiär ein stetiges Wachsen des alten Nordlandes nach Süd, eine andauernde Verschmälerung des, Angaraland und Gondwana trennenden, Meeres, bis endlich auch dessen letzter Rest der Landbildung zum Opfer fällt und damit die beiden Erdteile zu einem einzigen verschmelzen.

Dank den Forschungen der letzten Jahrzehnte ist dieser Entwicklungsgang genügend sicher nachgewiesen. Jedoch sind die Beobachtungen, welche darüber an Ort und Stelle gemacht wurden, in neuerer Zeit nicht zusammenfassend bearbeitet worden, eine Aufgabe, welche einerseits durch die Lückenhaftigkeit der Forschung, andererseits auch dadurch erschwert wird, daß die in Betracht kommenden Schriften z. T. schwer zugänglich und nur mühsam zu verarbeiten sind.

Es soll daher Aufgabe des Folgenden sein, für das südliche Gebiet des heutigen Innerasien die Lage der Grenze zwischen Land und Meer, d. h. die andauernde Verschiebung dieser Grenze nach Süd von der Carbonzeit an festzustellen, soweit dies die bisher

unternommenen Forschungen gestatten. Jedoch lege ich dabei besonderen Wert auf knappe Darstellung und unterlasse aus diesem Grunde auch die Erwähnung der zahlreichen Schriften, die für diese Ausführungen in Betracht kommen.

Es ist nun notwendig, sich kurz die Verteilung von Meer und Land im Gebiete des heutigen Innerasien im Untercarbon zu vergegenwärtigen. Das Bild, welches sich auf Grund der Forschung bietet, ist allerdings einfach genug. Denn in allen Gebirgsländern Innerasiens ist marines Untercarbon vorhanden. Es liegt manchmal konkordant auf Devon und beginnt dann mit dem unteren Untercarbon, meist aber transgrediert das obere Untercarbon (Stufe des *Productus giganteus*) über devonische und ältere Gesteine, so daß zu dieser Zeit das ganze Gebiet des heutigen Innerasien vom Meer bedeckt war. Dabei muß es vorläufig noch unentschieden bleiben, in welchem Maß einzelne kleinere oder größere Partien des vorcarbonischen Landes als Inseln erhalten blieben, wie dies sicher im Gebiete des mittleren Kwenlun der Fall war, wo das Meer im Obercarbon über den Bereich des Untercarbonmeeres hinaus vordrang und Sedimente unmittelbar auf vorcarbonischen Gesteinen absetzte.

Für die hier zu behandelnde Frage genügt es zu wissen, daß weitaus der größte Teil des Gebietes vom Meer überflutet wurde und daß von dem vorcarbonischen Gebirgslande höchstens Inseln noch lückenhaftes Zeugnis ablegten.

An diesem Zeitabschnitt möge nun die vorliegende Untersuchung einsetzen!

Von den Hochgebirgen Innerasiens ist heute der Tianschan, dank der in den letzten Jahrzehnten hauptsächlich von deutscher und österreich-ungarischer Seite aus betriebenen Erforschung, das bestgekante. Daher geht die Besprechung mit Vorteil von ihm aus.

Während noch im oberen Untercarbon das ganze Gebiet des heutigen Tianschan vom Meere bedeckt war, bewirkte die nachuntercarbonische Gebirgsbildung ein Zurückweichen des Meeres nach Süd in einem solchen Umfang, daß im Obercarbon nur noch in den südlichen Randgebieten des Tianschan Meer war. Diese südlichen Meeresgebiete sind im weitaus größten Teile des Tianschan die letzten vom Meer überfluteten Bezirke. Nach dem Obercarbon ist, mit einer Ausnahme am westlichen Teil des Südrandes, keine Meeresbedeckung im Tianschan mehr erfolgt, vielmehr ist das Gebiet seitdem Festland und damit ein Teil des Angaralandes.

Es erscheint nun nötig, zu untersuchen, ob sich das Angaraland am Ende des Obercarbons nur bis zur Südgrenze des Tianschangebietes ausdehnte oder ob gleichzeitig noch weitere Gebiete dem Festland angegliedert wurden. Die Entscheidung dieser Fragen ist deshalb erschwert, weil südlich des heutigen Tianschan das weite Tarimbecken liegt. In ihm verhüllen junge Ablage-

rungen kontinentaler Entstehung die älteren Gesteine. Die einzige Ausnahme von dieser Regel bildet der Masartagh, welcher aber noch zum Tianschan gehört als dessen am weitesten in die Wüste sich erstreckender Ausläufer. Somit kann über die Meeresbedeckung zur Zeit des Obercarbons im Gebiete der Tarimsenke aus Beobachtungen an Ort und Stelle nichts gesagt werden. Dagegen ermöglichen die anstoßenden Gebiete sichere Schlüsse, sowohl durch die in ihnen vertretenen Meeresablagerungen, als auch durch die Art, wie die Schichten am Rande des Tarimbeckens endigen.

Ich habe schon früher (Geologische Rundschau 1914) auseinandergesetzt, daß das Tarimbecken ein Bruchbecken ist. Demgemäß sind seine Ränder tektonisch gebildet. So ist z. B. der ganze Südrand des Tianschan gegen das Tarimbecken ein großer Bruchrand, an dem sich das Absinken der Tarimscholle überall bemerkbar macht. Ob nun das Gebirge an einfachen Verwerfungen von großer Sprunghöhe endigt oder in Staffelbrüchen nach Süd absinkt, oder ob an solchen Brüchen und durch die Absenkung hervorgerufen, Überschiebungen vom höheren Gebiete gegen das tiefere hin erfolgen, stets ergibt sich, daß die Senkung der Tarimscholle die Ursache dieser Bewegungen ist, durch welche z. B. der Masartagh quer zum Streichen zerschnitten und abgeschnitten wurde.

Ähnliche Verhältnisse scheinen auch an den übrigen Rändern des Tarimbeckens zu herrschen. Denn am Innenrand des westlichen Kwenlun sind die carbonischen und devonischen Gesteine durch Brüche abgeschnitten und an diese legen sich die Hanhaischichten des Beckens an.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß die Ränder des Tarimbeckens keine Anhaltspunkte für die Verbreitung obercarbonischer Sedimente geben können, da sie ja erst viel später entstanden sind und in den verschiedensten Richtungen zum Streichen der älteren Schichten verlaufen.

Wenn also obercarbonische marine Ablagerungen rings um das Tarimbecken vorhanden sind, so dürfte auch das Gebiet des Beckens vom Obercarbonmeer bedeckt gewesen sein. Tatsächlich ist in allen in Betracht kommenden Gebirgen Obercarbon, wenn auch lückenhaft, nachgewiesen, nämlich im südöstlichsten Teil des Tianschan, dem Peschan, der das Tarimbecken im Osten abschließt, ebenso im mittleren Kwenlun, wo es, im Gegensatz zu dem Untercarbon, nicht aus rein marinen, sondern hauptsächlich aus limnischen und klastischen Ablagerungen (mit Kohlenflözen) besteht. Dies beweist, daß die im Untercarbon von neuem beginnende Herrschaft des Meeres im Gebiete des mittleren Kwenlun während der Obercarbonzeit zwar noch angedauert hat, stellenweise, wie unmittelbar über vorcarbonischen Gesteinen liegendes Obercarbon beweist, sogar noch größere Ausdehnung erreicht hat,

daß diese aber anscheinend auf Kosten des rein marinen Charakters ging.

Einfacher sind die Verhältnisse im westlichen Kwenlun. Unteres und oberes Carbon in mariner Entwicklung ist an verschiedenen Stellen nachgewiesen; dyadisches Alter wäre möglich bei den am Flusse Gussass gefundenen Kalksteinen, jedoch ist deren Fauna nicht ausreichend zu einer sicheren Bestimmung.

Im Peschan und im westlichen Kwenlun fehlen jüngere marine Ablagerungen vollständig (die Ablagerungen am Flusse Gussass bilden wahrscheinlich eine Ausnahme!), und im mittleren Kwenlun sind sie nur aus dem südlichen Gebiete bekannt. Somit erreichte die Meeresbedeckung am Ende des Obercarbons in den beiden ersten Gebieten vollständig ihr Ende, während sie im letzten Gebiete auf dessen südliche Teile beschränkt wurde.

Dort hat die Meeresbedeckung durch die Dyas bis in die Trias hinein angedauert, denn die dyadischen Doliolinschichten des südlichen Kukunor- und Semenowgebirges sind gleichförmig von unterer Trias (skythische und anisische Stufe) überlagert. Westlich Lantschoufu am Tatumgho liegen dyadische Sandsteine, die mit Schiefertönen wechsellagern und ein Gemisch von Meer- und Landformen enthalten, also dem Küsten-saum des Dyasmeeres entsprechen dürften.

Die anisische Trias ist die jüngste bis heute gefundene marine Stufe im mittleren Kwenlun, daher ist es möglich, daß auch diese südlichen Teile darnach Land wurden.

Aus dem Gesagten ergibt sich nun mit Sicherheit, daß am Ende des Carbons die ganze Umrandung des heutigen Tarimbeckens und dieses selbst Festland wurde. Das Meer wurde weiter nach Süd gedrängt in die südlichen Teile des mittleren Kwenlun und hielt sich ebenso in dem Gebiete südlich des westlichen Kwenlun.

Denn auch dort sind durch die allerdings erst geringe Erforschung marine Ablagerungen von Dyas bis Jura, sowie obere Kreide bekannt. Sicher nachgewiesen sind in dem weiten Gebiete zwischen westlichem Kwenlun im Norden, Karakorum und Hedengebirge im Süden: Dyas, obere Trias, Lias, Callovien und obere Kreide. Es läßt sich noch nicht entscheiden, ob nur die durch Versteinerungen festgelegten Stufen vorhanden sind oder ob eine lückenlose Sedimentreihe von der Dyas bis zum Jura oder vielleicht sogar bis zur oberen Kreide in diesem Gebiet zum Absatz gekommen ist. Jedenfalls aber war dort während eines großen Zeitraumes in der Dyas und im Mesozoicum Meer, und es kann angenommen werden, daß der westliche Kwenlun während dieser ganzen Zeit die Südküste des Angaralandes gebildet hat. Dieses erfuhr somit in der Richtung nach Süden keine oder nur unbedeutende Vergrößerung.

Ob und wieweit Dyas und Mesozoicum in mariner Ausbildung

in Tibet vorhanden sind, läßt sich noch nicht entscheiden. In Westtibet sind Sandsteine und darüber Kalksteine, beide ohne Versteinerungen, bekannt, in Süd- und Osttibet ist die Gesteinsfolge mannigfaltiger, indem dort zu den vorherrschenden Kalk- und Sandsteinen noch Grauwacken und untergeordnet Schiefer treten, jedoch ist das Alter dieser verschiedenen Gesteine weder relativ noch absolut sicher festgestellt, so daß auch nicht entschieden werden kann, ob sie nicht z. T. noch zum Carbon gehören.

Einigermaßen sichergestellt erscheint liassisches Alter für Kalksteine östlich des Tengrinor.

Daraus sowie aus der Lagerung und petrographischen Ausbildung der Gesteine, besonders in Westtibet, kann mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß das dyadische und triadische Meer des südlichen Teiles des mittleren Kwenlun und das des Gebietes zwischen westlichem Kwenlun und Karakorum miteinander durch Tibet hindurch in Verbindung standen.

Wenn vorhin gesagt wurde, daß das Gebiet des heutigen Tarimbeckens am Ende des Carbons Festland wurde und blieb, so gilt diese Behauptung nur mit einer Ausnahme, auf die ich schon früher hingewiesen habe.

Im westlichen Teil des Tarimbeckens liegen nämlich marine Sedimente der oberen Kreide und des Eocäns transgressiv über älteren Gesteinen und stehen nach West durch die Grenzgebiete zwischen Tianschan und Alai in Verbindung mit den gleichen Ablagerungen im Ferghanabecken und in der turanischen Niederung. Es ergibt sich daraus, daß sich im Senon ein Meeresarm von West her bis in das Gebiet des heutigen Tarimbeckens erstreckte, jedoch anscheinend nur in dessen westlichsten Teil. Das legt die Vermutung nahe, daß das Becken zur Zeit dieser Transgression nicht seine heutige Form hatte, sondern diese erst durch spätere tektonische Bewegungen erhielt, welche, nach dem Fehlen von jüngeren als eocänen marinen Schichten zu schließen, wohl am Ende der Eocänzeit stattgefunden haben.

An das Gebiet mit den dyassischen und mesozoischen Ablagerungen im Süden schließt sich das Karakorumgebirge. Auch in ihm sind marine Sedimente aufgefunden worden, in Braldu, und es kann angenommen werden, daß diese einst das ganze Gebiet bedeckt haben und erst später durch tektonische Vorgänge und dadurch verstärkte Abtragung größtenteils entfernt wurden, so daß heute nur kümmerliche Überreste erhalten sind.

Das Alter dieser Sedimente ist noch nicht sicher bestimmt. Insgesamt haben sie in Braldu 1500 m Mächtigkeit, und Diskordanzen sollen in der ganzen Reihe nicht vorhanden sein. Es wäre daher möglich, daß hier ununterbrochene Sedimentation vom oberen Carbon bis weit in das Mesozoicum hinein stattgefunden hätte, und diese Annahme würde ja, wie schon gezeigt wurde,

durch die Sachlage in dem Hochlande nördlich des Karakorumgebirges eine kräftige Stütze finden.

Bezüglich der östlichen Fortsetzung des Karakorum, des Hedingebirges, stehen keine Angaben zur Verfügung, welche für die vorliegende Untersuchung brauchbar sind.

Sicheres ist erst wieder vom Südwestfuß des Karakorumgebirges bekannt. Dort im Industal und südlich davon liegt marines Eocän, und die Tatsache, daß bis heute nördlich davon keine Spur von solchem gefunden worden ist, läßt darauf schließen, daß das Eocän des Industales nahe der Nordgrenze des Eocänmeeres abgelagert wurde. Alles, was nördlich davon liegt, dürfte am Ende des Mesozoicums Festland geworden sein, und wieder wächst somit das Angaraland um ein gewaltiges Stück nach Süd.

Das Induseocän lagert sich an das Land nordöstlich des heutigen Industales an. Im Süden dehnte sich das Eocänmeer aus. Posteocän erfolgte dann eine weitere Zurückdrängung des Meeres, marine Sedimente aus der folgenden Zeit kommen nur in den äußersten Ketten des Himalaya vor, dort jedoch schon größtenteils nicht mehr rein marin ausgebildet. Demnach setzte sich die Rückzugsbewegung des Meeres auch nach dem Eocän weiter fort und hatte zur Folge, daß im höheren Tertiär die Vereinigung von Angaraland mit dem indischen Teil von Gondwana erfolgte. Das trennende große Mittelmeer war verschwunden, verdrängt von der durch lange Zeiten hindurch in gleicher Richtung sich äußernden Kraft des Nordlandes, immer neue Gebiete dem alten Rumpf anzugliedern.

Es erübrigt noch, den südwestlichen Teil von Innerasien zu besprechen. Der Mustaghata, die Fortsetzung des Karakorumgebirges, scheint von carbonischen und jüngeren marinen Ablagerungen frei zu sein, und es wäre möglich, daß dieses überwiegend aus Gneis bestehende Gebirge schon von vorcarbonischer Zeit an nicht mehr vom Meer überflutet wurde. Jedoch kann dies heute mangels genauer Erforschung nicht sicher angenommen werden. Sicher dagegen ist, daß dyadische und mesozoische Meeresablagerungen nicht über den Mustaghata hinüber auf dessen Innenseite sich erstrecken. Vielmehr liegen dort die kontinentalen Angarschichten, der Mustaghata hat also die gleiche Stellung wie weiter im Südosten der westliche Kwenlun und ist sicher seit dem Ende des Carbons ein Teil des Angaralandes.

Wie sich nun auf der Außenseite des westlichen Kwenlun eine ganze Anzahl von nachcarbonischen marinen Horizonten findet, so auch auf der Außenseite des Mustaghata. Am Fuße des Gebirges bei Aktasch im Pamirgebiet liegt obertriadischer Kalkstein und im westlichen Pamirgebiete liegen über obercarbonischen Fusulinenkalken mächtige dyassische und triadische Sedimente. Es sind Fusulinenkalke, Tuffe und Tuffsandsteine der Dyas sowie rote

Sandsteine mit Tonen und Kalksteinen der untersten Trias. Auch andere Formationen: obere Trias, unterer Jura, vielleicht auch oberer Jura, sind durch die letzte deutsch-österreichische Forschungs-expedition in jenen Gegenden festgestellt worden. Dazu kommt noch obere Kreide in transgressiver Lagerung, darüber Alttertiär.

Im großen betrachtet zeigen sich also hier ähnliche Verhältnisse wie im Süden des westlichen Kwenlun. Es kann angenommen werden, daß beide Gebiete miteinander in Verbindung standen, und es ergibt sich daraus, daß das dyadische und mesozoische Mittelmeer vom südlichen Teil des mittleren Kwenlun nach West am ganzen Südrand des westlichen Kwenlun entlang und weiter südwestlich des Mustaghata durch das heutige Pamirgebiet, besonders durch dessen südwestlichen Teil, sich bis über die Westgrenze von Innerasien hinaus ununterbrochen ausgedehnt hat.

Weiter im Norden, im Gebiete der Alaiketten, sind wieder weniger nachcarbonische marine Ablagerungen vorhanden. Dort liegen transgressiv über den carbonischen und älteren Gesteinen nur senone Kreide und Eocän, und zwar bilden sie die Absätze jener Meeresbucht, welche von Westen her durch das Ferghanabecken in das heutige westliche Tarimbecken sich erstreckte. Demnach sind die Alaiketten nach dem Obercarbon mit dem Angaraland verwachsen, und die senone Transgression vermochte den Zusammenhang nicht ganz zu stören. Vielmehr scheinen die heutigen Hauptketten des Alaigebirges von nachcarbonischer Meeresbedeckung freigeblieben zu sein, und dieses Gebiet mag, besonders in der jüngeren Kreidezeit, einen sich weit nach Westen in das Meer erstreckenden Land- oder richtiger Gebirgszug gebildet haben.

Nacheocän erfolgte dann der völlige Rückzug des Meeres aus dem westlichen Pamir- und auch aus dem Ferghanagebiet. Damit war das heutige Innerasien vollständig ein Teil des Angaralandes geworden.

Zusammenfassung.

Aus diesem kurzen Überblick über die Vorgeschichte von Innerasien ergeben sich nun einige bemerkenswerte Erscheinungen.

Es hat sich gezeigt, daß auf die große Transgression im oberen Untercarbon schon am Ende des Untercarbons eine sehr bedeutende Regression gefolgt ist, die hervorgebracht wurde durch die starke Gebirgsbildung in weiten vom Untercarbonmeer überfluteten Gebieten.

Die Gebirgsbildung setzt aufs neue kräftig ein am Ende des Obercarbons, und wieder erfährt das Meer eine Regression nach Süd von ganz bedeutendem Ausmaß.

Dann folgt eine lange Zeit, in der Dyas und im Mesozoicum, aus der keine Beweise für starke Gebirgsbildung bekannt sind. Demgemäß verändert sich auch die Grenze von Land und Meer nicht oder wenigstens nicht in größerem Maße, wie die an verschiedenen, weit voneinander entfernten Orten gefundenen Meeresablagerungen

aus jener Zeit zu beweisen scheinen. Erst im jüngsten Mesozoicum ergeben sich wieder größere Veränderungen. Dazu gehört die senone Transgression von West her bis in das heutige Tarimbecken, in dessen westlichem Teil die Meeresbedeckung sich bis in das Eocän erhielt. Möglicherweise war in Westtibet der Ablagerung der oberen Kreide eine Regression des Meeres vorausgegangen, ja, wenn dem Umstand, daß bis heute nur an einer Stelle in Westtibet obere marine Kreide nachgewiesen ist, Gewicht beigelegt werden darf, so könnte für Tibet eine Regression des Meeres etwa am Ende der Jurazeit und neuerliche, verhältnismäßig wenig ausgedehnte Transgression in der oberen Kreidezeit angenommen werden. Auch im westlichen Pamirgebiete fehlt ja die untere Kreide in mariner Entwicklung, und der dortige Jura ist transgressiv von oberer Kreide überlagert. Beweise für eine Transgression in der oberen Kreidezeit sind somit auch im südlichen Innerasien anscheinend vorhanden. Jedoch dürfte dort der Transgression keine große regionale Bedeutung zukommen, was sich auch daraus ergibt, daß sich das Eocän nur bis zum Südwestfuß des Karakorumgebirges erstreckt. Dieses marine Eocän des Indusales liegt bereits außerhalb des heutigen Innerasien, in welchem das einzige Vorkommen von marinem Eocän das des Ferghana—Alai—westlichen Pamir—westlichen Tarimgebietes ist.

Posteocäne marine Sedimente sind in ganz Innerasien nicht vorhanden.

Sehr bemerkenswert an diesem Entwicklungsgang ist die ganz oder fast ganz unveränderte Lage der Südküste des Angaralandes in der Dyas und im größten Teil des Mesozoicums. Alai, Mustaghata, der westliche und der Hauptteil des mittleren Kwenlun bilden in dieser langen Zeit die Grenze, und bis heute ist noch kein sicherer Nachweis dafür erbracht, daß während dieser Zeit das Meer die Küstengebiete überflutet hätte.

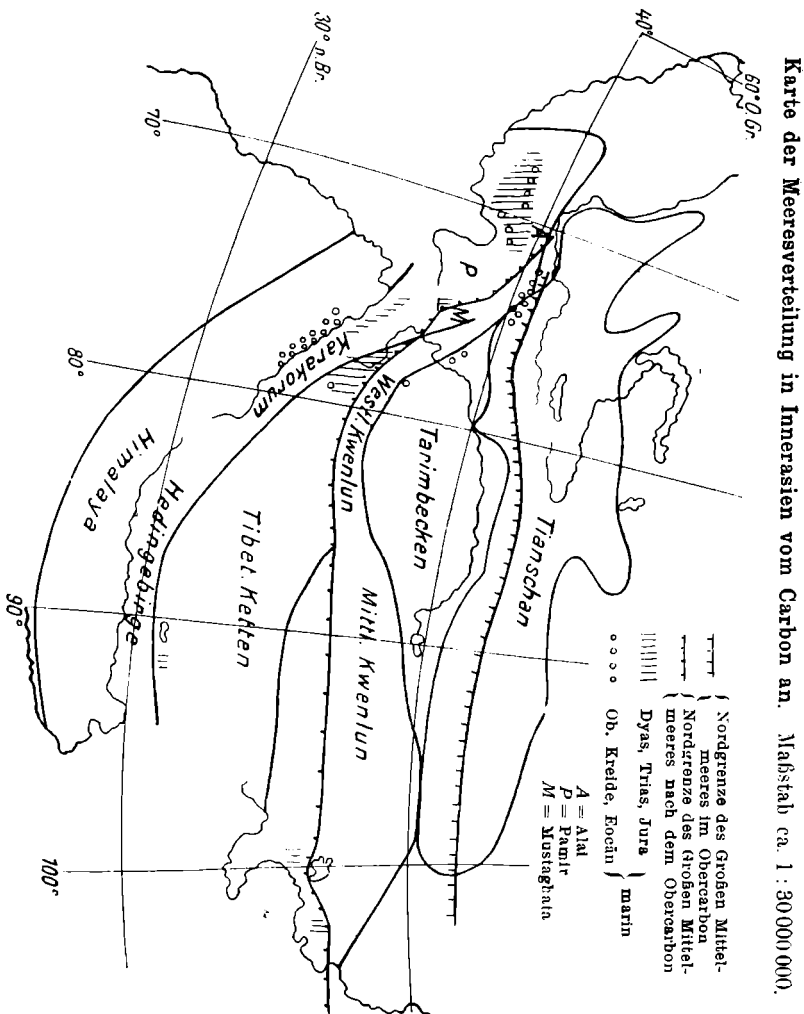
Weiter zeigt sich, von der Oberkreidetransgression abgesehen, daß immer, wenn eine Veränderung in der Verteilung von Meer und Land erfolgt, diese auf Kosten des Meeres geschieht. Das Land wächst, ich möchte sagen ruckweise, nach Süd weiter, das Meer wird nach Süd verdrängt von immer neuen, dem Meeresboden entsteigenden Gebirgsländern, und zuletzt erfolgt die Vereinigung von Nord- und Südländ, wobei dem letzteren eine vollständig passive Rolle zufällt derart, daß sich die äußersten Ketten des Himalaya über ihr Vorland überschieben.

Bemerkungen zur Kartenskizze.

Es ist selbstverständlich, daß die Karte nur eine allgemeine Vorstellung von der Meeresverteilung in Innerasien geben kann. Denn bei der noch sehr geringen Kenntnis weiter Gebietsteile kann natürlich jeder Tag neue Funde bringen, welche eine Ver-

änderung der Küstenlinien bedingen. Es möge daher beachtet werden, daß die Karte nur in großen Zügen bringt, was bis heute bekannt ist.

Im einzelnen ist zu bemerken, daß die Verbreitung der nachcarbonischen marinen Sedimente im Alai und Pamir nur ganz



ungefähr richtig ist, da die neuesten Ergebnisse noch nicht veröffentlicht sind, daß die nachcarbonische Nordgrenze des Meeres im mittleren Kwenlun von Westen bis zum Kukunor ganz schematisch ist und daß von nachcarbonischen Meeresablagerungen nur solche eingezeichnet sind, deren Alter durch Versteinerungen oder Lagerung sicher bestimmt ist.