

Das Diluvium im Gebiete der Saltrange (nordwestliches Indien).

Von **E. Koken.**

Mit 4 Figuren.

Während der mit NOETLING gemeinsam ausgeführten Expedition in die Saltrange war meine Thätigkeit wesentlich durch andere Probleme in Anspruch genommen als sie das noch kaum untersuchte Diluvium bietet, auch kann eine sichere Gliederung desselben wohl nur unter Berücksichtigung anderer Gegenden Indiens erfolgen. Dennoch sind einige Beobachtungen auch wenn ich sie zunächst in keinen grösseren Zusammenhang bringen kann, nicht ohne Interesse.

Die Hauptmomente lassen sich dahin zusammenfassen, dass die diluviale Zeit reich an Niederschlägen und Feuchtigkeit war, dass glaciale Gebilde der Saltrange fehlen, dass mehrere Phasen der diluvialen Zeit unterscheidbar sind, dass auch die jüngeren diluvialen Schichten noch dislocirt sind.

Die Angabe von Glacial in der Saltrange lässt sich darauf zurückführen, dass entweder das permische Boulderbed selbst oder einzelne ausgewaschene krystalline Geschiebe mit Spuren diluvialer Gletscher verwechselt wurden. So stammt der von WYNNE erwähnte erratische Block bei Khewrah (Kjura) aus dem Boulderbeel.

Gerade bei Khewrah kann man auch öfter die Erfahrung machen, dass Gesteine, welche erst an weiter zurückliegenden Hängen auftauchen (Boulderbed, Nummulitenkalk), scheinbar erratisch den Gipfel eines Berges bedecken oder auch über seine Flanken sich ausbreiten. Dies hängt damit zusammen, dass Thalbildung und Isolierung einzelner Berge hier ganz junge Vorgänge sind, durch welche die mit Schutt bestreuten Gehänge zerlegt und in Gruppen isolierter Hügel aufgelöst sind, auf denen die Kapfen des Gehängeschuttes noch kleben. Trotz der Trockenheit des Klimas arbeitet die Erosion hier gewaltig und wenn man die tiefen, in den Salzmergel gerissenen Schrunde betrachtet, wird man kaum glauben, dass diese Zerstückelung, geologisch gedacht, von gestern ist.

Während die Seitenäste der Querthäler noch unfertig sind, tritt im unteren Theil der Hauptquerthäler meist diluvialer Schutt auf, an dessen Ausräumung die nur in der Regenzeit transportkräftigen Bäche noch arbeiten. Die Sohle diëser Thäler steigt von der Mündung zuerst sehr langsam an und ist seit der diluvialen Zeit nicht mehr vertieft; dagegen schreitet die Erosion gegen die Hochfläche fort und schafft wildromantische, karartige Abschlüsse.

Der Salzmergel hat zuweilen in sehr grosser Höhe noch die Spuren der alten diluvialen Schuttfüllung bewahrt, deren Geschiebe in das weiche und doch zähe Gestein gepresst sind und bis 50 m über der Thalsole hängen (Warcha, Kjura). Auf dem Wege von Khussak zur Ebene passiert man einen alten, durch Verticalerosion zerschlitzten Thalboden, der durch eine Aufschüttung von grosser Mächtigkeit entstanden ist. In wie weit jene am Mergel klebenden Schuttreste uns berechtigen, von Reexcavation des Thales zu sprechen, oder ob eine Vertiefung der Thalsole angenommen werden muss, ist im eineln Falle näher zu prüfen. Im oberen Theile der Nilawan trifft sicher die letztere Annahme zu, im unteren Thale von Warcha aber wohl nicht.

Diese Schuttanhäufungen sind an sich schon ein Beweis für die früher stärkere Wasserführung. Einzelne gerundete Blöcke sind riesenhaft und werden auch nach den stärksten Regen nicht mehr bewegt. Die Anlage der Wege deutet häufig an, dass man hier allgemein nicht mehr mit hohem Wasserstande rechnet.

Die schmale Schlucht, durch die man sich zwängen muss, wenn man von Chideru zu der im Gebirge eingefalteten Trias will, ist eine Reihe von Riesenkesseln mit glattgeschliffenen Wänden. Ein starker Fluss muss hier gearbeitet haben, wo jetzt kein Tropfen mehr rinnt.

In diesem Zusammenhange ist auch der im Inneren der Saltrange verbreiteten Tuffablagerungen zu gedenken, welche ursprünglich flachere Thalböden ausfüllen, aber von der Seitenerosion schon vielfach ergriffen und zerstückelt sind. Bei Khussak ist ein solches Tufflager ganz voll von Blattabdrücken, die auf üppige Vegetation deuten, Resten von Landkrabben und Schnecken, besonders *Melanopsis tuberculata*. Die Art, wie die *Melanopsis* in Kalk eingewickelt sind (»Mumien«), erinnerte mich lebhaft an das tertiäre Vorkommen von Engelswies. Der Tuff wird hie und da ganz locker, pulverig und geht in eine Art Löss über, der dieselben Schnecken führt.

Jetzt sieht man während der trockenen Zeit überhaupt keine lebenden Landschnecken und die *Melanopsis* leben nur noch in einzelnen Thälern. Die Vegetation trägt den Charakter der Wüste, und nur an den Quellen und den süssen Strecken der Bäche (die im Unterlauf alle brackisch werden) spriesst reicher Pflanzenwuchs.

Sehr bemerkenswerth sind auch die grossen diluvialen Schuttablagerungen in den tektonischen Senken und Längsthälern der

Hochfläche, welche nördlich der Randzone beginnt. Ehe ich diese bespreche aber noch einige Worte über den sogenannten Schuttfuss der Saltrange.

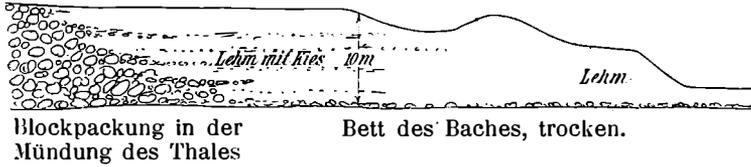


Fig. 1. Querschnitt des Schuttkegels von Khewrah. In der Längsrichtung stark verkürzt.

Vor jedem aus dem Gebirge austretenden Thale breitet sich fächerförmig ein Schuttkegel aus, der durch die Bestreuung mit Blöcken und Geröllen den traurigen Charakter dieser öden Gegenden

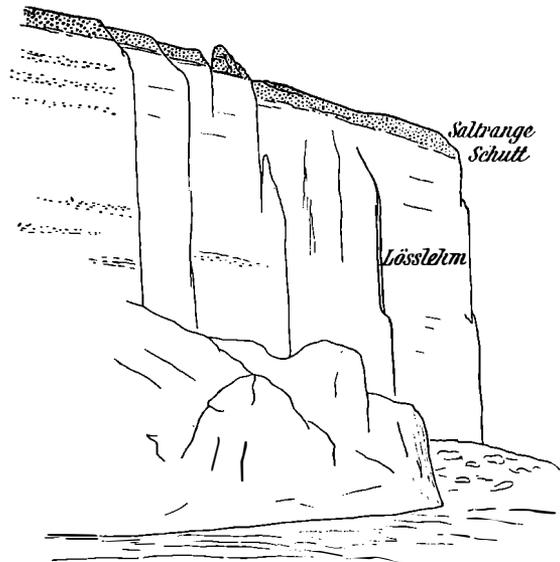


Fig. 2. Profil am Rande des Schuttkegels bei Daodkhel. Die punktierten Stellen bedeuten Lagen von gerolltem Schutt im feinen Lösslehm, der verticale Abstürze von ca. 20 m Höhe bildet.

mit bedingt. Seitlich verschmelzen die Schuttkegel der benachbarten Thäler und so entsteht der zusammenhängende Schuttfuss.

Bei näherer Prüfung ergibt sich aber, dass im Inneren dieser sog. Schuttkegel eine Structur herrscht, die sich nicht mit der Annahme vereinigen lässt, die sie als Anschwemmungen der in die

Ebene austretenden Wildwasser auffasst. Sie bestehen zum grossen Theil aus geschichteten lehmigen Sanden, die oft ganz lössartig werden und zahlreiche Schnecken enthalten. Mit ihnen wechseln Gerölllagen, die sich mehr und mehr verstärken, je näher man der Thalmündung kommt und hier oft in massige Blockpackungen übergehen. Die Lehmschichten können nur breitschichtig in einen grösseren Gewässer abgesetzt sein, welches die Bäche der Saltrange aufnahm. Die oberflächliche, dichte Geröllbestreuung ist häufig nur eine secundäre Anreicherung, indem die feinen lehmigen Schichten abgespült sind. Das erwähnte grössere Gewässer muss mit dem diluvialen Dschelam beziehungsweise dem Indus in Verbindung gebracht werden. Eine Erhöhung des Wasserstandes dieser Flüsse, bis sie den Fuss der Saltrange bespülen, bedeutet aber eine Inundation der ganzen Ebene. (Ein derartig hoher Wasserstand ist weiter im Westen durch Terrassen deutlich markirt.)

Der Fossilführung nach kann diese Lehmanschüttung, deren Oberkante ca. 30 m über dem Dschelam bez. Indus liegt, nur jungdiluvial sein. Herr Prof. Dr. ANDREAE hatte die Freundlichkeit, mein Material durchzusehen. Folgendes ist die vorläufige Liste seiner Bestimmungen:

Kj u r a h (Dschelamgebiet).

Mastus insularis EHBG. div. var. (*estellus* BEUS., *chion* PFF. etc.);
Hemiplecta sp.; *Opeas gracile* HUTT.; *Melania tuberculata* M. var.

D a o d k h e l (Indusgebiet).

Mastus insularis EHBG. div. var. (die alle als Species beschrieben sind). *Subzebrinus indicus* BEUS.; *Opeas gracile* HUTT.; *Leucochiloides fallax* SAY (= *coenopictus* HUTT.);
Hypselostoma nov. sp.; *Suceinea* aus der Altaica-Gruppe.

ANDREAE bemerkte zu diesen Bestimmungen, dass die Lehme kein grosses Alter haben können. In der That gehören sie zum jungen Diluvium, dessen Oberkante aber immer noch gegen 20 m, auch mehr, über dem Inundationsgebiet der grossen Flüsse liegt.

Wenden wir uns dem Innern des Gebirges, der Hochfläche zu. Hier sind besonders in den Thalfurchen des Sön-Plateaus die diluvialen Schichten sehr mächtig und bestehen wechselnd aus Lehmen, Sanden und Geröllen. Bei Katwaihi sind sie nicht unter 25 m mächtig.

In weiter Verbreitung treten dann die Lössbildungen auf, die schon WAAGEN besprochen hat. Ich weiche insofern von ihm ab, als ich in den meisten Fällen, wo ich die Ablagerungen prüfen konnte, einen limnischen Ursprung annehmen möchte. Sehr interessant ist in dieser Beziehung der Weg von Katwaihi nach Jalar.

Man sieht zunächst, dass der Löss recht jung ist und sich in Wannen und Erosionsformen des Plateaus hineinlegt. Die Reste der Lössausfüllung leuchten oft wie Schneeterrassen auf den dunklen Wänden des Productuskalkes. Die tektonische Senkung von Jalar ist noch ganz gefüllt mit Löss und der flache See von Jalar kann als der letzte Rest des alten Seebeckens aufgefasst werden. Im

Osten reichen die Wurzeln eines Flusses bis in dieses Lössgebiet und haben eine labyrinthische, schwer passirbare Landschaft von engen Schluchten, Pfeilern, Lössterrassen und Lössbrunnen geschaffen, für welche die Eingeborenen das Wort Kaddhera¹ haben. Hier sieht man in die ganze Mächtigkeit des Lösses hinein und sieht zugleich, wie Gerölllagen der staubfeinen, echten Lössmasse sich einschalten. Der Löss lagert unmittelbar auf Klippen des Productuskalkes, die an einzelnen Stellen schon herausgewaschen sind.

Nachdem wir uns hier durchgearbeitet hatten, wobei zwei unserer Transportkamele stürzten, standen wir wieder auf der intacten Lössfläche, welche bis zum See von Jalar reicht. Heute ist dieser See stark salzig (Bittersalz herrscht vor), aber selbst die unmittelbar benachbarten Lösspartien enthalten ausser Landschnecken nur echte Süßwasserschnecken. Nicht durch accumulirende Verdunstung ist dieser See salzig geworden, sondern wahrscheinlich

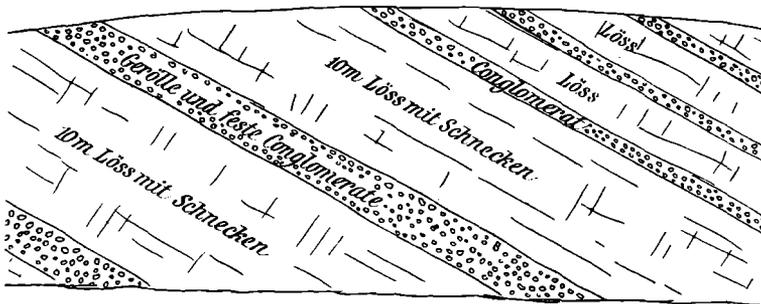


Fig. 3. Profil bei Katwaihi. Conglomerate mit Löss wechselnd, stark geneigt.

bringen aufsteigende Quellen die Salze. Im Löss selbst spielt der Salzgehalt nicht die Rolle für Porosität und Auswaschung, die WAAGEN ihm zugetheilt hat. Verticalerosion macht sich in allen möglichen Gesteinen dieser trocknen Gegenden in ähnlicher Weise geltend.

Es fanden sich hier an Schnecken (nach ANDREAE's Bestimmungen): *Mastus insularis* EHBG. in verschiedenen Varietäten, *Bythinia* sp., *Limnaea* sp., *Gyraulus* sp.

Die Bewegungen des Gebirges haben noch in jungdiluvialen Zeiten angedauert, wenn auch die hauptsächlichsten Störungen etwas älter sind, wie aus der Lage des Flussdiluviums in rein tektonischen Thälern (Sodhi z. B.) und in Wannern hervorgeht.

Bei Katwaihi sieht man neben dem alten Serai das Flussdiluvium in horizontalen Schichten aufgeschlossen; wenige Schritte

¹ Kaddhera heisst etwa eine Gruppe kleiner Thäler.

weiter treten etwas ältere diluviale Schichten, verhärtete Conglomerate, stark geneigt heraus, und ein längeres Profil am gegenüberliegenden Gehänge zeigt sogar den Löss noch in geneigter Lage.

Besonders interessant ist der Gegensatz zwischen einem jüngeren ungestörten und einem älteren gestörten Diluvium bei Daodkhel, weil hier zugleich ein entschiedener Wechsel des Gesteinsmaterials eintritt. Jenes führt die Gesteine der Saltrange, dieses die krystallinen Gerölle, welche für die Hochterrasse des Indus charakteristisch sind. Die harten Conglomerate des älteren Diluviums sind stark gegen die Saltrange geneigt und es macht den Eindruck, als ob eine Vorstufe hier noch in diluvialer Zeit abgesunken wäre. Der Rand des alten Indus liegt über 3 englische Meilen von der östlichen Rinne des jetzigen Flusses entfernt. Die

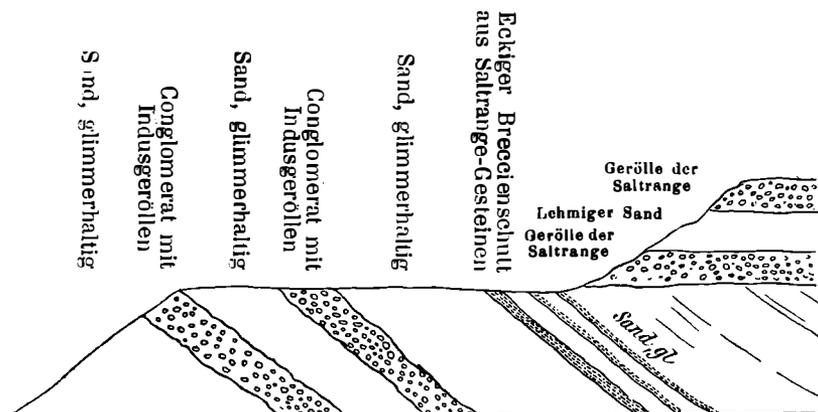


Fig. 4. Profil bei Daodkhel. Jüngeres Diluvium (mit Saltrange-Material) horizontal über geneigten diluvialen Schichten mit Indusgeröllen.

Höhe beträgt ca. 40 m über dem Flusse. Das jüngere Diluvium ist gegen den erodirten Rand dieser älteren Schichten angelagert, greift aber auch noch über sie hinaus und füllt die Wanne zwischen den Schichtköpfen der geneigten Conglomerate und dem anstehenden älteren Gebirge fast aus, sodass auch in dieser späteren Zeit der Wasserstand ein enorm hoher gewesen sein muss.

Die Hochterrasse des Indus tritt noch reiner und deutlicher heraus bei Mari, wo sie eine ca. 30 m über das Normalniveau des Flusses reichende Aufschüttung bildet. Aber auf dem Salzberge bei Mari findet sich noch Schotter in viel höherem Niveau, und auch von dem Berge über Kalabagh wird er angegeben. Der Indus führt jetzt nur feinen Sand, während die Hochterrasse aus etwa handgrossen, auffallend regelmässigen, flachen Geröllen besteht, unter denen die Attockschiefer, und allerlei krystalline Gesteine

vorherrschen. Sie haben garnicht den Charakter von Flussgeröllen, sondern erinnern an die Formen, wie sie auf sanft geneigtem Strande die Ostsee herausarbeitet, und es ist wohl anzunehmen, dass sie aus den jüngsten Siwaliks entnommen sind, welche weithin das Plateau von Potwar bedecken und in jenen diluvialen Schutt übergehen, der weite Strecken zur ödesten Wüste macht, die man sich denken kann.

Ich konnte leider den Beziehungen dieses Plateaudiluviums zum alten Indusstrom nicht weiter nachgehen. Bei Kuschelgar sieht man aber mehrere Terrassen deutlich in die Landschaft eintreten. Der Strom wird unten begleitet von einer ca. 10 m am Gehänge heraufreichenden Aufschüttung hellen Sandes, welcher die Hochwasserzone markirt. Dann folgt ca. 50 m höher eine ausgeprägte Terrasse, auf welcher die Ansiedlungen liegen, und noch höher sieht man zurückliegende Stufen, welche den geröllbedeckten Flächen des Potwar zu entsprechen scheinen.

So begegnen uns hier weit im Osten ähnlich gegliederte Diluvialgebilde wie in Europa; sie berichten von einer Periode grösserer Feuchtigkeit und gewaltig geschwollener Ströme, welche auch den diluvialen Dislocationen gegenüber im Allgemeinen ihren alten Platz zu behaupten wussten.

Kreide und Jura in der Saltrange.

Von E. Koken.

Mit 3 Figuren.

Eine Mittheilung von SEELEY über die Auffindung cenomaner Fossilien in der Gegend des Sarkesar veranlasste uns, an geeigneten Stellen auch die zwischen sicherer Trias und sicherem Tertiär sich einschiebenden Schichten einer näheren Prüfung zu unterziehen. Die Untersuchungen von WYNNE und WAAGEN haben in dieser Beziehung keine positiven Resultate ergeben und man findet nur die Angabe, dass »fragliche Jura« oder »fragliche Kreideschichten« auftreten, ganz abgesehen von der irrthümlichen älteren Einrechnung des Olivesandsteins (Permoglacial) in die Kreide. Erst am Chichali-Pass westlich von Kalabagh (Trans-Indus) kommen fossilreichere Schichten vor, deren Fauna noch nicht bearbeitet wurde, von der aber soviel fest steht, dass sie zum grössten Theil neocom ist. Cenoman mit erkennbaren Fossilien war in der ganzen Saltrange, Cis-Indus und Trans-Indus bisher unbekannt¹, und die kurze Mittheilung SEELEY's, an welche der Autor einige weitgehende Schlüsse über das Kreidemeer knüpft, erregte daher im Kreise der für die Geologie Indiens Interessirten ein gewisses Aufsehen.

¹ Es stellt sich mit Sicherheit erst in den Bergen von Wasiristan (Samana-Range) ein.

Der Sarkesar war während unseres Aufenthaltes in Amb in seinen höheren Lagen verschneit, sodass wir den von SEELEY (nach ihm mitgetheilten Notizen) angegebenen Fundplatz nicht untersuchen konnten. Es ist wohl zweifellos die Stelle in der Nähe der Bungalows gemeint, von der WYNNE angiebt, dass *Terebratula* und *Belemnites* auswittern, eine Entblössung älterer Schichten inmitten des Eocäns, dessen Fossilien sich leicht den anderen beimischen können.

Klarer und umfassender sind jedenfalls die Profile in den tiefen Bergschründen um Amb. In der Schlucht südlich unter den höchsten Häusern von Amb lässt sich ein zusammenhängendes Profil vom mittleren Productuskalk bis zum Tertiär verfolgen, das nur stellenweise unterbrochen ist. Die Lücken lassen sich aber nach benachbarten Profilen leicht ergänzen.

Ich übergehe hier die untere Trias und den oberen Productuskalk, und bemerke nur, dass die palaeontologisch sicher charakterisierbare Trias hier stets mit (ca. 3 m) harten, weissen Lumachellenkalken schliesst, in denen ein *Pecten aff. discites* das häufigste Fossil ist. Unmittelbar darunter liegen im Mergel einige härtere Platten, das Hauptlager des *Sibirites dichotomus* u. a.

Ueber diesem Lumachellenkalk beginnen die unsicheren Schichten, vorwiegend fossilleere Sandsteine. Erst 40 m höher fanden sich in einer 2 m mächtigen braunen Sandsteinbank Zweischaler.

Nach einer Einschaltung von 15 m dunkler Schieferthone gewinnen wieder Sandsteine die Herrschaft, über 25 m mächtig, auf denen eine zuweilen Gerölle führende Schicht und dann 3 m rostbraune Sandsteine folgen, in denen wir *Waldheimia*, *Nautilus* und Wirbelthierreste fanden. Ein Femur erinnert an *Belodon*, kann aber (nach v. HUENE) auch zu *Massospondylus* gehören. Nach den *Waldheimien* würde ich auf Lias oder höchste Trias schliessen.

Weiter aufwärts ist das Profil durch Verrutschungen und Dislocationen gestört, dann schneidet das Thal in das tiefste Tertiär ein. Glaukonitische, rostfarbene oder röthliche, raue Sandsteine mit Foraminiferen und kleineren Ostreen bilden die Basis; es folgen schwarze Thone, reich an Pyrit und Alaun, aus denen auch die eisenschüssigen Quellen unter Amb ihre mineralischen Stoffe erhalten. Die Schuttmassen des Baches und der Gehänge sind durch Eisenoxydhydrat an mehreren Stellen zu einem äusserst festen Gestein verkittet, dessen Bruchstücke man noch weit unten im Thal findet.

Die im Schieferthon eingebetteten Knollen enthalten viele Fossilien; seltener bekommt man sie aus den Thonen selbst. Walzenförmige Concretionen, die man mit *Belemniten* verwechseln könnte, sind oft incrustirt mit Foraminiferen. Häufig bildet auch ein kleiner Krebs den Inhalt der Knolle. *Turritellen*, *Lucinen* u. A. kann man reichlich aber nicht grade in günstiger Erhaltung sammeln.

Die stratigraphische Einordnung dieser Schichten, die hier nicht leicht ist, solange man sich nicht auf genau bestimmtes palaeontologisches Material beziehen kann, gelingt sicher in dem nord-westlichen Arm der Schlucht von Amb, welche unter dem Sarkesar durchschneidet.

In senkrechter oder sogar übergeneigter Lage sind hier triassische und eocäne Schichten des Oeferen an den Ufern des Baches angeschnitten. Was wir aus dem Profil Fig. 1 lernen, ist kurz zusammengefasst folgendes:

1. Die dunklen Alaunschiefer gehören der Basis des Eocäns an.
2. Sie sind unterlagert von dem Sandsteincomplex, der im Profil unter Amb die Trias abschliesst.

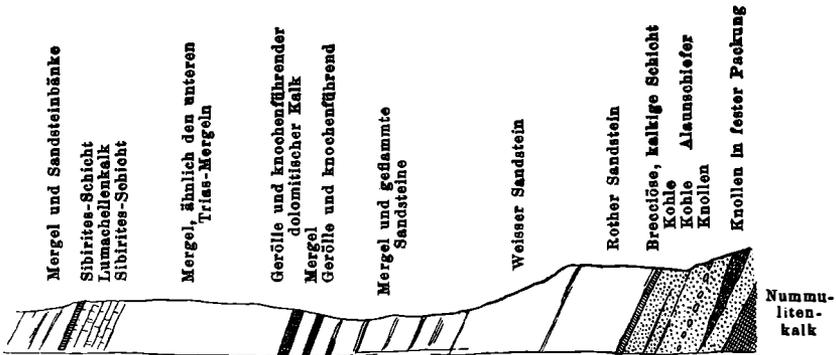


Fig. 1. Profil durch Trias und Tertiär in dem Thal unter dem Sarkesar. Eingestürzte Scholle, von Productuskalk beiderseits eingefasst.

Dort fanden wir in ca. 30 m über den Lumachellekalcken Muscheln der Trias, in ca. 70 m *Waldheimia*, *Nautilus* und Saurier, welche ebenfalls auf Trias oder unterer Lias deuten. Die rothen und weissen Sandsteine, die im Profil unter dem Sarkesar die Alaunschiefer unterlagern, liegen im Profil unter Amb noch unter der Terebratelbank.

Wechselnde Mächtigkeiten und Ausbildung charakterisiren hier überall die sandige obere Trias, aber sicherlich ist im ersten Profil¹, unmittelbar unter dem Sarkesar, wo Cenoman auftreten soll, kein Platz für solches und es liegt die Vermuthung nahe, dass Fossilien des Untereocäns mit cretaceischen verwechselt sind.

¹ Noch eine Bemerkung möchte ich zu Profil 1 nachtragen. Es ist wohl jedem Beobachter in der Saltrange die knollige Struktur der Nummulitenkalke aufgefallen, welche ihren Zerfall und die Schaffung wüster Geröllflächen und schwer passirbarer Wege so sehr befördert. Ich glaubte anfänglich, dass *Lithothamnien* daran theilhaftig sein könnten, aber die Profile um Amb überzeugten mich,

Dieser Eindruck verstärkt sich, wenn man die Profile ganz im Westen der Saltrange damit zusammenstellt. Hier sind wir dem Gebiete, wo Cenoman auftritt, schon viel näher gerückt, aber statt dessen liegt hier, wie ich in mehreren Profilen feststellte, Neocom transgredirend auf Jura. Dem Neocom und nicht dem Cenoman haben wir den Rest der Variegated Series zuzutheilen, der etwa in der mittleren Saltrange nicht zu Trias und Jura gehört.

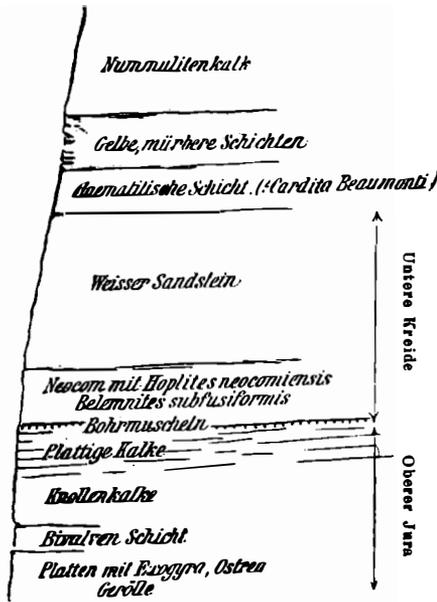


Fig. 2. Profil bei Daodkhel.

Der Anstieg von Daodkhel führt über ein mächtiges System ziemlich problematischer Schichten in echten, aber vorläufig nicht näher zu gliedernden Jura hinein. Das Gesamtprofil ist bis zum Neocom: Neocome Mergel

5 m harte, klingende Kalke mit corrodierter Oberfläche, Bivalven, Nerineen.
 10 m Kalke, oben weisslich, grau, in der Mitte braun und zellig, unten braun und klumpig.
 5 m Sandstein, weisslich.
 20 m Oolithische Kalke mit

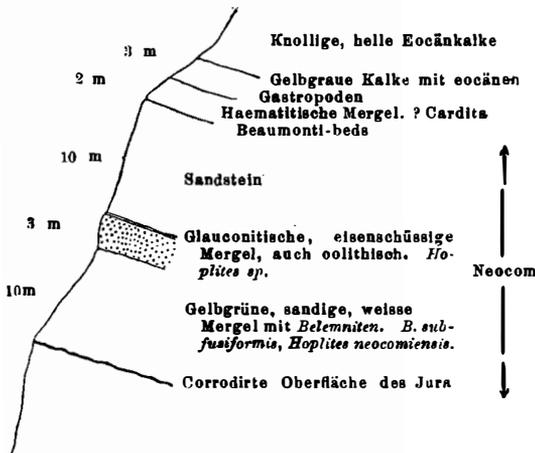


Fig. 3. Profil bei Daodkhel.

5 m harte, klingende Kalke mit corrodierter Oberfläche, Bivalven, Nerineen.
 10 m Kalke, oben weisslich, grau, in der Mitte braun und zellig, unten braun und klumpig.
 5 m Sandstein, weisslich.
 20 m Oolithische Kalke mit

Bivalven und Gastropoden (*Trigonia*, *Cerithium*).

dass die Bildungen rein concretionär sind. Man sieht, wie im tiefsten Theil der Alaunschiefer, welche auch von Kohlenstreifen durchzogen sind, nur vereinzelte Knollen und Geoden vorkommen, wie diese

- 5 m Sandstein.
- 30 m Oolithe und Trümmeroolithe, wechselnd mit harten, klingenden Kalken. Zahlreiche Zweischaler und Gastropoden.
- 1 m Trümmeroolith.
- 2 m Sandsteine mit rothen haematitischen Lagen. *Rhynchonella*.
- 30—40 m Sandsteine.
- 6 m Gelbe Dolomite.
- Sandsteine.

Mit den gelben Dolomiten mag die Trias abschliessen, die 30—40 m Sandsteine können rhätisch sein, dann folgt Jura mit *Rhynchonellen*, deren Habitus auf braunen Jura deutet. Die Fossilien der Oolithe etc. sind überaus häufig, aber so fest mit dem Gestein verwachsen, dass man nichts herausbekommt und sich auf ausgewitterte Stücke beschränken muss. Die *Trigonia* gleicht einer jungen *Trigonia costata*, unter den Gastropoden erinnern einige *Cerithien* ebenfalls an Formen des oberen braunen Jura. Die Kalke mit *Nerineen* sind schon sicher weisser Jura und eine in ihnen auftretende *Rhynchonella* möchte man als *Rh. trilobata* ansprechen, wenn die Erhaltung nicht gar zu schlecht wäre. Etwas tiefer liegt eine *Exogyra*, welche der *lobata* verglichen werden kann.

Nachstehend noch einige Profile von anderen Stellen:

Die höchsten auf der Schichtfläche corrodirt oder von Bohrmuscheln angefressenen Kalkplatten mit *Nerineen* etc. sind weisser Jura und zwar anscheinend in mitteleuropäischer Ausbildung, aber umfassen wohl nicht die allerhöchsten Zonen. Sicher fehlt das Berriasien dem Profil; das untere Neocom liegt zwar concordant, aber doch deutlich transgredirend. Der Nachweis dieses Uebergreifens bis in das Gebiet des Saltrange reiht sich an die Auffindung des Neocoms in Belutschistan.

Unter den Versteinerungen der subcretacischen Schichten von Daodkhel ist *Hoplites neocomiensis* die wichtigste Form, da sie den Horizont und zugleich den mediterranen Charakter der Ablagerung unzweideutig bestimmt. *H. neocomiensis* ist leitende Form für die Marnes à Ammonites pyriteuses, die Marnes infranéocomiennes LORV's bez. die Marnes à Am. Roubaudi et néocomiensis KILIAN's; hier wie in Frankreich sind die Exemplare klein und glänzend verkiest, was die facielle Aehnlichkeit geradezu überraschend hervortreten lässt.

Fassen wir nochmals zusammen. In der östlichen Saltrange fehlt zwischen Perm und Eocän sowohl Kreide wie Jura; als Basis des Tertiärs erscheint eine röthliche Lage, welche die Schicht mit *Cardita Beaumonti* zu vertreten scheint.

sich anhäufen, wie dann eine sich auskeilende Bank entsteht, welche eine feste Packung solcher Geoden darstellt, und wie schliesslich der Nummulitenkalk mit typischer, aber immer noch etwas lockerer Knollenstruktur einsetzt.

In der Nilawan und bei Makrach liegen die Verhältnisse ähnlich und erst weiter westlich treten die meist als variegated series bezeichneten, vorwiegenden sandigen Schichten auf. Schon bei Virgal sind an der Basis des Tertiärs ähnliche Lagen wie bei Amb nachweisbar.

Bei Amb lässt sich nachweisen, dass ein grosser Theil der Sandsteine noch zur Trias gehört und dass zwischen diesen und den sicheren Tertiärschichten keine Kreidesedimente auftreten.

Bei Daodkhel (im Westen der Saltrange) liess sich nachweisen, dass die oberen Theile der variegated series jurassisch sind. Die Sandsteine treten zurück gegen die kalkige Entwicklung. Auf den oberen Jura in europäischer Facies folgt transgredirend das untere Neocom mit *Hoplites neocomiensis*; die Grenze zum Jura ist corrodirt und angebohrt.

Zwischen der Basis des Eocäns und dem versteinungsreichen Neocom liegen nur noch einige Meter Sandsteine. Sie sind versteinungsleer, aber schwerlich als Vertretung des Cenoman's anzusehen.
