©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vorträge.

C. L. Griesbach. Geologische Skizzen aus Indien.

Es ist bereits schon lange bekannt und vor Kurzem wieder in dem Abrisse der Geologie von Indien [1]) hervorgehoben worden, dass man in Indien zwei grosse heteropische Regionen unterscheidet; es ist dies 1. die eigentliche Halbinsel von Indien, welche mehr oder weniger ein altes Festland repräsentirt, und 2. die grosse Randzone von meistentheils marinen Bildungen, welche dieses Festland in ungefähr bogenförmiger Gestalt im Nordwesten, Norden und Nordosten begrenzt.

Vor einigen Jahren publicirte ich in den Records of the Geological Survey of India [2]) kurze Notizen über die gegenseitigen Verhältnisse dieser zwei ausgesprochenen Regionen; Vieles, was ich damals darlegte, war bereits schon früher als richtig angenommen worden von Dr. Waagen und Anderen. Meine Absicht war, nicht nur einige neue Beweise, auf stratigraphische Thatsachen gegründet, darzulegen zur Sicherstellung von Ansichten, welche zum Theil bereits schon seit längerer Zeit obwalteten, sondern auch gleichsam mein geologisches Glaubensbekenntniss, wenn ich mich so ausdrücken darf, zu zeigen und den Weg anzugeben, welcher mir als der richtige erschien, um die klare Auffassung der geologischen Verhältnisse zu erzielen.

Meine feste Ansicht ist, dass das richtige Verständniss der grossen Verhältnisse und Festlandsveränderungen Indiens in vergangenen Epochen blos durch ein kritisches Studium der gigantischen Falten des sedimentären Gürtels der Himalayas endgiltig bekannt werden kann, und ich will dies in grösstmöglicher Kürze darlegen.

Ich muss gleich vorausschicken, dass in Folgendem, wenn ich von den Central-Himalayas spreche, ich dann blos den Theil verstehe, den ich selbst in zwei Jahren zu untersuchen im Stande war. Meine Aufnahmen sind im Massstabe von 1 Zoll = 1 engl. Meile und haben mich hauptsächlich zu den folgenden Ansichten veranlasst. Die kurzen Notizen, welche Stoliczka über die Himalayas, nordwestlich von meinem Gebiete sammelte, sind ohne kartographische Aufnahmen und so nicht immer zum Vergleiche tauglich.

Mein College Lydekker hat in ungefähr 5 Jahren Kashmir aufgenommen und darüber in mehreren Aufsätzen seine Ansichten dargelegt. [3])

Ich muss aber bemerken, dass meine Deutung einiger Schichtencomplexe mit seinen Anschauungen nicht immer stimmt. Ich hoffe in Folgendem meine Gründe zur Vergleichung klar darzulegen:

---

[1]) A Manual of Geology by H. B. Medlicott et.

[2]) Records 1880 pt. 2.

[3]) „Records" Vol. IX, Pt. 4; Vol. XI, Pt. 1; Vol. XII, Pt. 1; Vol. XIII, Pt. 1; Vol. XIV, Pt. 1.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

1. Die Central-Himalayas (Kumaun und Gurwal).

Wenn man die Kette der Central-Himalayas von Kumaun-Gurwal überschreitet, so wird man bemerken, dass dieselbe in ihrer Hauptmasse aus krystallinischen Gesteinen besteht, in welchen Gneisse und granathältige Schiefer verschiedener Arten die Hauptrolle spielen. Diese ganze Masse bildet grosse Nordwest nach Südost streichende Falten, deren längere Schenkeln gewöhnlich nach Nordosten einfallen. Das unterste Glied dieser krystallinischen Schichtenreihen wird durch einen porphyrartigen Gneiss gebildet, welcher mehr oder weniger alle die grössten Höhengruppen einschliesst, wie z. B. den Nanda Devi, Trisul, Mana, Takachull und Andere. Die Durchbrüche der gangartigen Granite und einiger basischer Eruptivgesteine dürften wohl jüngeren Alters sein. In mehreren Parallelfalten finden wir dann eingeschlossen, — mächtige Massen von Kalksteinen, Schiefern etc., die nach unten keine bestimmte Grenze gegen die krystallinischen Gesteine zu besitzen scheinen, und welche ich auch am Nordrande der Centralkette wieder unter dem alten Silur vorgefunden habe, und welcher Schichtencomplex somit nicht jünger als cambrisch sein kann.

Alle meine Durchschnitte durch diesen Theil des Nord-Abfalles der Himalayas zeigen unter der fossilreichen Silurformation eine Gruppe von Gesteinen, die früher (von Strachey) als „azoische Schieferreihe“ bezeichnet worden ist. Die vorwaltenden Gesteine dieser Gruppe sind verschiedene Quarzite von rothbrauner bis dunkelvioletter Farbe, mit weisslichen Lagen nach oben, die auch Massen von Schiefern von kieseliger Natur besitzen. Das oberste Band derselben ist ein grünlichweisser Kieselschiefer mit hellrothen Rändern dazwischen, alle mit rhombischer Absonderung, und theilweise gut ausgesprochener Cleavage. Bezeichnend sind gleich unter diesem Rande grünliche Schiefer, die Abdrücke von Bivalven (?) und undeutliche Bellerophonreste enthalten. Ein sehr bezeichnendes Gestein in der unteren Abtheilung dieser Gruppe ist ein Jasper-Conglomerat, welches, einmal gesehen, immer wieder leicht aufgefunden werden kann. Die untersten Schichten dieser Gruppe sind seidenglänzende, dann talkhältige Schiefer von grünlichgrauer Farbe, die wie die unterliegenden krystallinischen Gesteine noch immer Granaten führen. Der Uebergang in diese unteren Gesteine ist allmählig und die Ganggranite, die so gemein in der krystallinischen Zone sind, gehen auch in die jüngeren Schiefer über.

Im Allgemeinen genommen, kann man sagen, dass im Nordwesten meines Gebietes die kieseligen Gesteine in dieser Gruppe vorwalten und dagegen im Südosten die massigen Quarzite durch ebenso massige Kalksteine vertreten werden. Wo dann das der Fall ist, dann enthalten die schiefrigen Lagen viel Schwefelkies, welcher mit an der allgemeinen und raschen Zersetzung des Gesteines hilft, welches die zahlreichen grossen Landstürze hervorruft.

Auch das Jasper-Conglomerat (von Niti und Milom) wird zu einem Kalkconglomerat mit kalkigem Bindemittel je weiter man nach Südosten geht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Es ist wahrscheinlich, dass man in dieser Formation zwei Niveaus unterscheiden wird können. Wenigstens ist der untere Theil der Masse auf die grossartigste Weise gefaltet, und innerhalb der grossen Falten kann man dann noch die wunderbarsten Fältelungen wahrnehmen.

Der obere Theil, der bereits schon ein paar undeutliche Petrefacten-Spuren enthält, ist in einigen Fällen einfach über den ältern Theil hingeschoben, hat aber weniger Falten aufzuweisen.

Ferner gehören dem ältern Theil die Conglomerate an, die in den höhern Schichten nicht gefunden werden. Auf der Karte habe ich es am besten gefunden, jetzt diese Gruppen nicht mehr zu unterscheiden.

Was nun das Alter dieser Schichten anbetrifft, so ist es sicher, dass die Gruppe, welche gleich darüber liegt, dem ältesten Silur angehört. So ist es absolut sicher, dass der sogenannte „azoische Schiefer" nicht jünger sein kann, als cambrisch.

In einigen der grossen Falten der krystallinischen Gesteine von Kumaun und Gurwal liegen, wie schon erwähnt, mächtige Massen von Gesteinen, die absolut denselben Typus an sich tragen, wie die eben beschriebenen Schichten. Namentlich ist darunter wieder das Conglomerat bemerkbar, in welchem die runden Gerölle, wie auch am Nordabhang des Himalaya, aus demselben Material bestehen, wie das Cement, und mit diesem innig verbunden ist. An Stellen ist dieses Gestein eine jaspergleiche Masse, an anderen wieder ist es ein kalkiges Product, aber spielt in beiden Fällen dieselbe Rolle. Nach unten gehen diese isolirten Streifen fossilleeren Formationen in die krystallinischen Gesteine über.

Die Idee scheint mir dadurch durchaus nicht als zu „kühn", diese Massen von sedimentären Gesteinen innerhalb und südlich der Centralkette als gleichaltrig mit den cambrischen Schichten der Nordseite aufzufassen. Die Schichtengruppe von Naini Tal gehört mit darunter und ist in örtlicher Verbindung mit der grossen Entwickelung der halbmetamorphischen Gesteine von Pitharogarh etc. Es ist kaum nothwendig zu erwähnen, dass man den Naini Tal-Kalkstein mit dem Krol im Westen verglichen und ihn früher als Carbon angesehen hat.

Der Zweck dieser Notizen ist nicht eine Aufzeichnung aller Schichten zu enthalten, wie wir sie auf unsern Aufnahmen gefunden haben, sondern mehr auf die grossen periodenweisen Störungen hinzuweisen, welche in diesem Theile der Welt stattgefunden haben.

Um wieder auf die Nordseite der Himalayas zurückzukommen, so will ich nur anführen, dass auf den alten Schiefern ein Complex von Schichten liegt, welche alle fossilreich sind und in ununterbrochener Reihe ganz concordant aufeinanderliegen und die im Alter von dem untersten Silur bis in's obere Carbon reichen, und zwar:

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Im Hangenden: Trias.

Weisser Quarzit mit rothem Crinoidenkalk	Carbon	700	Fuss
Korallenkalk etc.	Unter-Carbon oder Devon	666	
Quarzite und Schiefer	Oberes Silur	1129	
Korallenkalk	Unter-Silur	203	
		6573	Fuss

Im Liegenden: Obercambrische Schichten.

Die Mächtigkeit ist jene, welche in den Durchschnitten von Niti von mir gemessen worden sind, und obzwar dieselbe etwas verschieden ist von jener, welche in den Durchschnitten etwas weiter östlich sich ergibt, so habe ich doch die von Niti gewählt, weil die Schichtenstellung dort mehr normal zu sein scheint.

In einigen der Durchschnitte finden wir unmittelbar auf dem weissen zuckerkörnigen Quarzit, in andern schon auf dem rothen Crinoidenkalk eine mächtig entwickelte Schichtenreihe, die scheinbar ohne irgend welche Unterbrechung die ganze Trias- und rhätische Formation repräsentirt und die auf der schon erwähnten Carbonreihe liegt.

Ich will hier nur im Vorübergehen auf die öfters erwähnte Wechsellagerung von dem weissen Quarzit und den schwarzen Schiefern der jüngeren (Trias-) Reihe aufmerksam machen. Auch ich glaubte, die Wechsellagerung zuerst gefunden zu haben. Wie aber meine Durchschnitte, Profile und Photographien zeigen, beruht dies auf einem Missverständnisse. Durch eine colossale Fältelung, welche die Schichten derart umgebogen hat, dass eine darauffolgende Denudation blos die Schichtenköpfe entblösst hat, ist der Eindruck gegeben, als ob die Schichten wechsellagerten. In einer Beschreibung ist dies sehr schwierig zu erklären; die vollständigen Durchschnitte und Profile, welche aber demnächst in unsern indischen „Memoirs" erscheinen werden, müssen dies klarer machen.

Die Frage zwischen der paläozoischen und Triasreihe ist eine sehr markirte. Die Lücke zwischen den zwei Formationsreihen ist festgestellt durch die Lagerung der Trias auf einem theilweise denudirten Gebiet; der weisse Quarzit ist blos in Schollen noch übriggeblieben und findet sich deshalb in ganz unregelmässiger Mächtigkeit hie und da unter der Trias. Ein totaler Wechsel physischer Verhältnisse musste da stattgefunden haben nach der Ablagerung der echten Carbonreihe, ein Wechsel welchen, wie ich behaupte, man auch in den Schichten des Festlandes wieder finden kann.

Die Gruppe von Gesteinen, welche, wie gesagt, auf der paläozoischen Reihe liegt, ist durch Kalke, Dolomite und Schiefer charakterisirt, die alle vollkommen concordant auf einander liegen und einen grossen und zusammengehörigen Schichtencomplex bilden. Alle Schichten führen Fossilien, die grösstentheils an alpine Formen erinnern. Das oberste Glied dieser fossilreichen Reihe wird durch echte rhätische Schichten ausgezeichnet, welche innig mit Lias-Schichten in Verbindung stehen. Unter diesen finden sich dann verschiedene Ober- und Unter-Trias-Horizonte, welche aber mit ihren

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fossilien noch einer eingehenden Untersuchung bedürfen. Da ich nicht eine Beschreibung der ganzen Trias hier geben will, will ich nur das unterste Glied dieser Schichtenreihe etwas näher betrachten.

Unmittelbar auf Schichten der Carbongruppe, aber theilweise discordant, liegt eine etwa 50—80 Fuss mächtige Masse sehr bröckliger schwarzer Schiefer, welche nichts als undeutliche Pflanzenabdrücke, Spuren von Fenestellen und viele *Productus*-Arten enthalten.

Diese Schiefer würde ich anderswo und einzeln genommen, wohl als Carbon ansehen, aber stratigraphisch gehören sie zu den überliegenden und in dieselben übergehenden d. h. wechsellagernden „Werfener Schichten". Das sind Schichten, die, wie bereits in den „Records" 1880, Pt. 2, berichtet, aus einer grossen Anzahl von dünngeschichteten schwarzen Kalken bestehen, welche mit schwachen Schiefern wechsellagern. Dieselben enthalten beide eine grosse Menge Petrefacten, meistentheils Ammoniten und Bivalven von Unter-Trias-Charakter. Die untersten Schichten mögen wohl den Bellerophon-Schichten von Tirol entsprechen. Die obere Grenze dieser „Werfener" Schichten ist dann sicher durch Muschelkalk mit vielen bezeichnenden Petrefacten gebildet.

Was immer als das gewisse Alter meiner „Werfener" Schichten und *Productus*-Bett angenommen werden darf, es ist sicher, dass die Lücke zwischen Carbon und der oberen Reihe eine genau markirte ist, und dass diese theilweise Unterbrechung und der stattgefundene physische Wechsel in das Ober-Carbon fällt.

Nach dem Rhätischen mit Gliedern des Lias findet sich wieder eine Lücke, und zwischen diesen Schichten und den „Spiti Shales" (oberer Mittel-Jura) liegt nichts; obzwar keine Discordanz der Schichten entstanden ist, so hat doch wieder ein Wechsel von physikalischen Verhältnissen stattgefunden, wie schon das gänzlich verschiedene Gestein deutlich zeigt.

Auf den jurassischen Schichten liegt dann eine bedeutende Schichtenreihe, welche bis jetzt blos in den oberen Gliedern Petrefacten geliefert hat, und zwar gute Kreidearten. Zwischen diesen Schichten und den Nummulitenkalken, die so ungeheuer entwickelt sind im ganzen Gebiete im Norden der Centralkette des Himalaya, besteht keine Art von Discordanz und wird wohl ähnlich sich es verhalten, wie in der Suliman-Range wo diese Schichten alle enge verbunden sind miteinander.

Darauf folgt nun ein ganz colossaler Wechsel: Wie am Südrande des Himalaya liegen an diese Nummuliten-Schichten angelehnt und angepresst die im Aussehen flyschartigen Siwaliks, die ganz grossartig gefaltet sind. Die Hochebene von Thibet wird dann durch die mehr oder weniger horizontal geschichteten posttertiären Schichten von Hundes gebildet, welche die Reste von grossen Säugethieren in einer jetzigen Meereshöhe von 15.000—16.000 Fuss geliefert hat. Wir haben also festgestellt, dass wir die folgenden Lücken oder Wechsel von Verhältnissen haben, und zwar:

In absteigender Ordnung:

5. Nach Ablagerung der Siwaliks.
4. Nach Ablagerung der nummulitischen Schichten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

3. Nach Ablagerung des Lias.
2. Nach Ablagerung des Carbon.
1. Nach Ablagerung des Unter-Cambrischen.

2. Das Festland von Indien.

In Süd- und Central-Indien liegt auf den krystallinischen Gesteinen, welche die Hauptmasse der Halbinsel zusammensetzen, ein ziemlich weitläufig ausgebreiteter Complex von Gesteinen, welche meistentheils bereits mappirt worden sind, und die in unseren Reports verschiedene Localnamen führen. Wo sie von den Vindhian-Schichten überlagert sind, da sind die letzteren entschieden discordant aufgelagert. Das vorherrschende Gestein ist dabei ein mehr oder weniger mächtiger, sandiger Quarzit, meistentheils Wellenrunzeln zeigend, abwechselnd mit schön entwickelten Conglomeraten von jasperähnlicher Structur, ganz ähnlich, wie ich es in meinen „cambrischen Schichten" in den Himalayas bemerkt habe. Lange Zeit bevor ich durch die allgemeinen geotektonischen Verhältnisse mich überzeugt hatte von der gleichzeitigen Entwickelung dieser Schichten mit den cambrischen der Himalayas, habe ich durch die petrographische Aehnlichkeit der Gesteine mich veranlasst gesehen, diese Jasper-Schichten der Unter-Vindhian-Gesteine mit den Schiefern, Kalksteinen und Jasper-Conglomeraten der Himalayas in eine grosse Formation zu stellen, welche ich einstweilen als cambrisch bezeichnen will.

Die cambrischen Schichten in den Himalayas nehmen an allen den Störungen der krystallinischen Gesteine theil und sind mit diesen gefältelt. Wie bereits gesagt worden, findet man in den Central-Himalayas eine ununterbrochene Reihe von Gesteinen der paläozoischen Formationen, vom fossilreichen Unter-Silur an bis in's Ober-Carbon. Alle diese Gesteine gehören marinen Gebilden an, dagegen ist aber nicht ein einziger Vertreter der marinen paläozoischen Schichten südlich der Himalayas in Indien gefunden worden, und es ist nicht allzu kühn anzunehmen, dass schon gleich nach dem Abschlusse der cambrischen Verhältnisse die Grenze zwischen Festem und dem alten paläozoischen Oceane ungefähr mit der Linie der Centralkette übereinstimmte.

Theilweise auf den alten Gesteinen, welche ich vorläufig auch in der Ebene als cambrisch bezeichnen will, aufgelagert, finden sich in ausgedehnter Weise die „Vindhians", so benannt nach dem Vindhian-Gebirge. Dieser Complex von Sandsteinen, Schiefern etc. wurde von Mallet so gut beschrieben und in mehrere Unterabtheilungen getheilt, dass es hier nicht nöthig ist, weiter darauf einzugehen, als darauf hinzuweisen, dass diese Formation ein zusammengehöriges Ganzes darstellt, wie es zum Beispiel die paläozoische Reihe der Himalayas zeigt. Früher wurde diese Reihe von Gesteinen als ganz alt paläozoisch angesehen, vielleicht silurisch oder untersilurisch, und eine grosse Lücke wurde angenommen zwischen dem Ende der Vindhians und den jüngeren Gondwanas.

Dass eine Lücke herrscht, ist ohne Zweifel, blos stelle ich die Vermuthung auf, dass diese Lücke sich blos auf die Periode beschränkt, welche auch theilweise in den Himalayas zwischen der Ablagerung des Carbon und dem Anfange der Trias-Reihe (mit vielleicht oberen Perm-Gliedern) bemerkbar ist.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Wenn, wie es nun sichergestellt worden ist, durch die Forschungen von Dr. O. Feistmantel, die Unter-Gondwanas (Talchirs) etwa dem Ober-Perm entsprechen, dann dürfte es sicher sein, dass wir unter den Vindhians die ganze Reihe der paläozoischen Formationen wieder treffen.

Diese Idee wurde mir schon vor mehreren Jahren aufgedrängt, als ich die Vindhians zuerst sah. Damals verglich ich ganz unwillkürlich die ganz horizontal geschichteten Vindhians mit den ebenfalls ähnlichen Tafelbergen von Südafrika. Die Tafelberg-Sandsteine, ganz ähnlich den Vindhians in lithologischer Beziehung, überlagern devonische marine Schichten und unterliegen der Karoo-Formation, welche ja in jeder Beziehung mit unsern indischen Gondwanas identisch ist, und was die Tafelberg-Sandsteine somit als Carbon stempelt.

Dies sind die Hauptpunkte, welche ich hervorzuheben wünsche, und deren weitere Beweise ich mich in meiner indischen Laufbahn zu erringen bestreben werde.

Wohl bekannt sind bereits die Uebereinstimmungen von den unteren Gondwanas mit Ober-Perm und Trias mit Rhätischem und die theilweise Transgression von den oberen Gondwanas (Jura etc.) über den unteren Schichten dieses Systemes; ferner die grossartige Transgression der Kreide mit Nummuliten-Schichten, welche weit in's Festland übergreifen, die zugleich mit colossalen „Trap"-Ausbrüchen auftreten und ferner der gänzliche Wechsel physikalischer Verhältnisse, welcher nach Ende des unteren Eocän eintrat; von da an findet man grossartig entwickelte Frischwasser-Ablagerungen, die Siwaliks und jüngeren Tertiär-Schichten.

Die Verhältnisse, wie ich es mir vorstelle, gestalten sich daher folgendermassen, wenn man Festlands-Vorkommnisse mit Süd-Afrika und den Himalayas vergleicht:

	Himalayas von Kumaun und Gurwal		Indische Halbinsel	Süd-Afrika
	Tertiäre Frischwasser-Ablag.		Tertiäre Frischwasser-Ablag.	Tertiäre und recente Schichten
	Lücke		Lücke	Lücke
	Nummulitisch und Kreide	mit eruptiven Gesteinen	Nummulitisch und Kreide mit eruptiven Gesteinen	Kreide mit Trap
	Oberer und mittlerer Jura	Spiti Shales	Mahadevas (mit Kutsch Ooliten)	Sandsteine der Drakensberge und Uitenhage mariner Jura
	Lücke		Transgression (theilweise)	?
	Lower Lias Rhaetisch und Trias mit Ober-Perm-Gliedern?	Ein zusammengehöriger Complex von Gesteinen	Untere Gondwanas und Talchirs	Karoo-Schichten „Boulder Bed"
	Lücke		Lücke	Lücke
Paläozoische Form.	Carbon Devon? Silurisch	Eine zusammengehörige Reihe Gesteine	Vindhian-Gruppe	Tafelberg-Sandstein
				Lücke
	Lücke theilweise		Lücke	
	„Cambrische Schiefer etc." auf krystall. Gesteinen		„Cambrische Schichten". („Sub.-Metamorphics") auf krystall. Gesteinen	Devon mit Silur etc. sehr gefaltet auf krystallinischen Gesteinen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 1882

Autor(en)/Author(s): Griesbach Karl [Carl] Ludolf [Ludolph]

Artikel/Article: Geologische Skizzen aus Indien 116-122