

# Geologische Mitteilungen

aus dem

# Indo-Australischen Archipel.

---

Unter Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von

Georg Boehm,

Freiburg i. B., Universität.

---

V.

**Zur Geologie und Geographie von Portugiesisch-Timor.**

Von **H. Hirschi**, z. Z. in Niederländisch-Neu-Guinea.

Mit Tafel XXXVI und XXXVII.

---

Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. Beilageband XXIV.

**Stuttgart.**

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).

1907.

**Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.**

## Geologische Mitteilungen aus dem Indo- Australischen Archipel.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben

von **Georg Boehm**, Freiburg i. B., Universität.

V.<sup>1</sup>

### Zur Geologie und Geographie von Portugiesisch-Timor.

Von

**H. Hirschi**, z. Z. in Niederländisch-Neu-Guinea.

(Vergl., das Kärtchen, diese Mitteilungen I. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXII,  
Taf. XV.)

Mit Taf. XXXVI und XXXVII.

Während einer Untersuchung auf Petroleum und Asphalt hatte ich u. a. Gelegenheit, in Portugiesisch-Timor einige jurassische, jungpaläozoische und triassische Fossilien zu sammeln, deren Bearbeitung von den Herren G. BOEHM<sup>2</sup> und J. WANNER<sup>3</sup> freundlichst übernommen wurde.

Die Resultate meiner Reise werde ich in einer späteren Publikation ausführlich darlegen. Hier ist es nur meine Absicht, einige kurze geologische Mitteilungen den paläontologischen Erörterungen beizufügen. Man möge in Berücksichtigung ziehen, daß die Expedition, die ich zusammen mit meinem vor-

<sup>1</sup> Vergl. Teil I, II dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXII. p. 385, 686, 691. — Teil III, IV dieser Band p. 133, 161.

<sup>2</sup> Werden in der nächsten Mitteilung, No. VI, veröffentlicht.

<sup>3</sup> Triaspetrefakten der Molukken und des Timorarchipels. No. IV dieser Mitteilungen.

trefflichen Assistenten, Herrn P. RUEF, Bergingenieur aus Paris, unternahm, in kürzester Zeit ausgeführt werden mußte (14. Januar—22. Februar 1904), daß sie in erster Linie ihrem Hauptzwecke, den ölgeologischen Untersuchungen Genüge leisten mußte und daß die mit letzteren nicht im Verbande stehenden geologischen Beobachtungen nur im Vorbeigehen, ohne Aufwand an Zeit und oft nur sporadisch, längs der gefolgten Route getan werden durften. Wenn man überdies noch bedenkt, daß Regenzeit herrschte und die meisten Strecken auf mühsamen Pfaden und in wilden Flußbetten zurückgelegt wurden, dann wird man die nachfolgenden, lückenhaften Darlegungen gewiß begreiflich finden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, hier meinem Assistenten, Herrn RUEF herzlich zu danken für seine gute Hilfe speziell bei den topographischen Aufnahmen; denn ohne dessen Unermüdlichkeit hätte ich auf die vollständigen, relativ genauen topographischen Messungen mit Stahlband und Schmalkaldenerbussole verzichten müssen. Die Höhen bestimmten wir approximativ mit Hilfe zweier Aneroide. Dank pflichte ich auch dem portugiesischen Militärkommandanten MANUEL DAS NEVES, der durch seinen Einfluß auf die verschiedenen Fürsten des Landes die Expedition möglich machte.

Portugiesisch-Timor ist geographisch und geologisch — abgesehen von der Umgebung von Dilly (Anm. des Herausgebers) — ein noch fast völlig unbekanntes Land. Eine auf die Geologie desselben bezügliche Notiz finden wir in REDWOOD: „Petroleum and its products“, die von einem Dr. SEELHORST EMERSEN stammt, die aber, weil sie ohne Bedeutung ist, nicht weiter besprochen werden soll.

Ausgangspunkt für unsere Expedition war Manatutu, ein kleiner Hafenplatz, der ca. 40 km östlich vom Hauptorte Dilly an der Nordküste, an der Straße Wetter, liegt. Wir querten zuerst die Insel von Nord nach Süd, marschierten dann nahe der Südküste in östlicher Richtung bis Ue Leco [52]<sup>1</sup> und unternahmen von da eine zweite Querung in nordwestlicher Richtung. Wir folgen bei unseren Besprechungen dieser Marschrouten.

<sup>1</sup> Die in [ ] dem Text beigegefügte Zahlen beziehen sich auf die Karten.

Dicht bei Manatutu treffen wir zuerst sanft gefaltete Sandsteine und Mergel, gut geschichtet zu dünnen Bänken. Beim Zerfall bilden sie mager bewachsene Schutthalden. Fossilien wurden hier nicht beobachtet; wir werden auf die stratigraphische Stellung dieser Sedimentgruppe später zurückkommen. Einige Kilometer dient das Flußbett des Sumasi als Weg. Unfern vom linken Ufer bemerken wir zuerst wieder dieselben Sandsteine und Mergel [1], denen nach Süden hin sich in stark gestörter Lagerung ungeschichtete helle Kalke [2], dann schwarze Schiefer (Phyllite), rote Mergel- und Kalkschiefer, rote Crinoideenbreccie [3] und schließlich wieder mächtige, gestreckte und gefaltete, schwarze Phyllite [4] anreihen; diese letzteren sind von diabasartigen Gesteinen durchbrochen und kontaktmetamorphosiert.

Auffällig sind die nun folgenden sehr mächtigen diabasischen Eruptivbreccien [D], die als steile zerrissene Berge das Flußbett einengen. An Masse sind die entblößten kompakten Eruptivgänge und Stöcke diesen Breccien gegenüber verschwindend gering.

Bei [5] steht isoliert ein kontaktmetamorphes helles Kalkriff und ca. 2 km südlich schneidet der Sumasi rot- und weißgebänderte, gefaltete Kalksandsteine [6] an; sie werden südlich unterbrochen durch mächtige Diabastuffe und Diabasbreccien. Kurz bevor man das Flußbett des Sumasi verläßt und in den Seitenfluß, den Ue Birac einbiegt, trifft man am rechten Ufer bei [7] gut gebankte, graue, kristalline Kalke und Mergelschichten, ferner bunte Mergel und tonige Sandsteine. Im Ue Birac sind hellgraue und bunte, gut kristalline, korallogene Kalke mit Echinodermen und harte Sandsteine anstehend [8 u. 9]. Bis Asulamea marschieren wir auf einer schwach ansteigenden mit *Eucalyptus*-Bäumen bewachsenen Flußterrasse, die sich 50—80 m über das Flußbett des Sumasi erhebt. Der Sumasi zeichnet sich ganz besonders durch seine prächtig entwickelten Terrassensysteme aus. Beim Abstieg in das Flußbett des Sumasi bei Bahou ist der Pfad in stark dislozierte, schwarze Schiefer [10] mit harten Mergelbänken eingeschnitten. Im Sumasi finden sich am linken Ufer prächtig geschichtete, steil gelagerte bunte Tonschiefer [11]. Wir kommen jetzt an die Mündung des Mota Modoc, dem

wir nur kurze Zeit folgen. Dabei begegnen wir gut geschichteten, schwarzen Schiefeln mit eingelagerten spröden, roten und grauen Kalkbänken, ferner harten Kalkschiefern [12]. Bevor wir wieder in den Mota Sumasi gelangen, treffen wir bei [13] Sandsteine, grüne und dunkle Schiefer, bei [14] bunte Schiefer, bei [15] Schiefer und Glimmersandsteine und bei [16] bunte Schiefer und schieferige Sandsteine mit Clivage. Alle diese Sedimente sind stark gefaltet und verworfen.

Der Weg führt uns von [16] ab einige Zeit in einer Schlucht längs und durch den Mota Sumasi. Zuerst begegnet man steilgelagerten, bunten Schiefeln mit Clivage und eingelagerten Sandsteinbänken neben sandigen, schön gebänderten Schiefeln [17], die sehr gestört sind, darauf steilen, stark gequetschten, sericitisierten Schiefeln (Phylliten) [18] mit Calcit- und Graphitausscheidungen. Diese Phyllite sehen den schweizerischen schwarzen „Bündnerschiefern“ täuschend ähnlich. Bei [19, 20 und 21] folgen Sericit- und Chlorit-schiefer, Produkte weitgehender dynamischer Umwandlung. Dabei sind wir im kristallinen Zentralmassiv der Insel angelangt, welches vorwiegend aus stark gefalteten und gestreckten Glimmerschiefern (z. T. mit Granat und Talk) und Amphiboliten aufgebaut ist, die z. T. von basischen Eruptivgesteinen der Gabbrofamilie durchbrochen sind. Diese kristalline Schieferzone erstreckt sich längs dem Weg bis Lafulotutu, dem Kulminationspunkt der Wasserscheide 1030 m ü. d. M., von wo aus bei günstigem Wetter Nord- und Südküste zu sehen sind.

Von Lafulotutu führt der Weg hinunter nach Sahe Laca, woselbst die ölgeologischen Untersuchungen (beim Dorfe Sahe Laca liegen nämlich die größten auf Timor bekannten Ölfundstellen) einige wichtige tektonisch-stratigraphische Resultate zutage förderten. Ich bedaure, daß mir für die bezüglichen geologischen und topographischen Aufnahmen nur 5 Tage zur Verfügung standen, die natürlich nicht ausreichend waren, um das in jeder Hinsicht schwierige Gebiet von Sahe Laca genügend aufzuklären.

Wir wollen die Umgebung von Sahe Laca, der ein Spezialkärtchen 1:50 000 gewidmet ist, zusammenfassend besprechen.

Über die Topographie der Umgebung von Sahe Laca kurz folgendes: Das Gebiet gehört in das Stromsystem des Mota Sahe, der aus den beiden Flüssen Mota Mutin und Mota Samoro hervorgeht. Von Lafulotutu erst sanft bergabwärts führend, teilt sich bei Lemera Lau Lully der Weg in zwei. Der eine Zweig führt uns quer durch das tief eingeschnittene Tal des Mota Samoro nach dem Dorf Soibada (Sitz des Fürsten vom Reiche Soibada, mit einer von Jesuiten gehaltenen Schule) hinüber, der andere leitet hinab in den tiefen Talkessel, in dem Sahe Laca liegt. Von Sahe Laca setzt sich der Weg als schlechter Pfad den Talgehängen des Mutin talauswärts fort und erreicht ebenfalls Soibada. Im Nordwesten von Sahe Laca dominiert der relativ sanfte Berg Rücken mit den Kulminationspunkten Cura, Tuto Ruin, Fato Déré, im Nordosten und Osten derjenige mit den Punkten Limano, Hunaro, Hubela, Bitaic etc., ein ebenfalls sanfter, vorwiegend mit Gras bewachsener Gebirgszug. Abweichend von diesem Gebirgscharakter verhält sich das Terrain im Westen und Südwesten von Sahe Laca, zwischen Mota Samoro und Mutin, wo der schroffe, schmale Felsgrat des Fato Calahu und Foho Feuco wie eine fremdartige Klippe in NS.-Richtung durchsetzt. Der Mota Samoro durchsägt diesen Felsgrat zwischen Calahu und Foho Feuco. Samoro, Mutin und Uae sind sehr wilde Gebirgsflüsse; ihre Schluchten sind besonders da, wo sie in Kalkfelsen eingeschnitten sind, schroff und unwegsam.

Die in der Umgebung von Sahe Laca auftretenden Sedimente will ich vorläufig einteilen in: Jura, Trias, jüngerer Paläozoicum und Präcarbon.

Als Jurasedimente werden vorerst angesehen:

Harte, gelblichgraue Mergelschiefer mit reichlichen Chondriten und eingelagerten Kalkbänken [22]; knollige, dunkle, ungeschichtete Tone [23]; grobgebankte oder ungebänkte, kompakte oder kristalline, meist helle Kalke mit oder ohne Hornsteinbänder [24]; sandige Kalke und Kalksandsteine mit z. T. knollig zerfallenden, dunklen Tonschiefern [25]; endlich mergelige, schieferige, hellgraue Kalke und Mergelschiefer mit Chondriten und gequetschten Ammoniten [27].

Triassisch sind dunkle, kompakte, dünnbankige Kalke mit schwarzen Schiefereinlagerungen [26]; letztere sind lokal

reich an Fossilien, besonders Halobien und Daonellen; die Kalke führen ebenfalls lokal Fossilien, vor allem Halobien, die gelegentlich gesteinsbildend auftreten.

Jungpaläozoisch sind braunrote kompakte Kalke und braunrote Breccien [29]; in den letzteren fand sich, wie mir Dr. WANNER schreibt, ein Trilobit, welcher der Gattung *Phillipsia* angehört.

Die folgenden Sedimente werden unter dem Namen „bunte Schichten“ zusammengefaßt; sie sind wahrscheinlich z. T. triassisch, z. T. jungpaläozoisch: hellgraue kristalline, z. T. korallogene Kalke, grob- oder ungebant [28]; rote oder graue Kalkschiefer resp. Mergelschiefer [30]; graue und bunte Sandsteine und sandige Schiefer, gelegentlich mit eingelagerten, dünnen Kalkbänken [31]; rote und schwarze Tonschiefer [32]; bunte polygene Konglomerate und Ölsandsteine [33] etc. Ob [28] z. T. identisch mit [24] ist, soll später noch erörtert werden.

Präcarbon sind gewisse Phyllite und kristalline Schiefer.

Westlich vom Kalkgrat des Aubeon-Calahu-Foho Feuco und östlich vom Wege nach Soibada kommen längs einiger tektonischer Störungslinien Eruptivgesteine zum Vorschein, die zu den Diabasen und Melaphyren gehören. Sie formen große Stücke und schmale Gänge und haben die triassischen und vortriassischen Schichten durchbrochen. Die Kontaktmetamorphose ist schwach.

Eine bedeutende Rolle in der Verbreitung der Sedimente scheint eine längs des Mota Uae verlaufende tektonische Störung zu spielen. Die Jurasedimente, die im Nordosten des Mota Uae eine große Verbreitung haben, werden an diesem Flusse z. T. scharf abgebrochen und sinken nach Südwesten parallel der Störungslinie ein. Wegen Zeitmangel wurde diese Störung nicht weiter untersucht, auch nicht, wie weit reine Aufstauchung etc. am Verschwinden der Jurasedimente am Mota Uae beteiligt ist.

Von Lafulotutu nach Sahe Laca absteigend trifft man längere Zeit nur sehr unregelmäßig gelagerte Sedimente der Gruppe „bunte Schichten“ [28, 30—32], dann bis dort wo der Weg sich verzweigt, stark gestörte und dynamisch veränderte Schichten, die den Jurasedimenten anzugehören scheinen. Darauf folgt man, den Schichtflächen parallel, den Chondriten-

schiefern [29], die, mit verändertem Streichen, auch am Tuto Ruin und Fato Déré entwickelt sind. Darunter liegen am Mota Uae erst knollige Thone [23], dann kompakte oder kristalline, ungeschichtete Kalke [24], die auf prächtig geschichteten Kalksandsteinen resp. sandigen Kalken mit zwischen-gelagerten, z. T. knollig zerfallenden Tonschiefern [25] lagern, welche von dünngebankten, dunklen Kalken mit schwarzen fossilführenden Schieferlagen [26], die auch am Abhang des Cura mit ostwärts gedrehtem Streichen durchsetzen, unterteuft werden. Westlich von Sahe Laca sind vom Mota Uae „bunte Schichten“ angeschnitten [32], welche hier sehr stark zusammengefaltet und gequetscht sind.

Interessanter sind die Beobachtungen am Mota Mutin. Unterhalb der Mündung des Ue Fato Dalas schneidet sich der Mutin zuerst in „bunte Schichten“ ein. Es sind dies graugrüne Ölsandsteine [33], — worin die primäre Lagerstätte des bei Sahe Laca vorkommenden Öls zu suchen ist, — und bunte stark gefaltete und verworfene Tonschiefer [82]. Südlich davon sind am rechten Ufer hohe Felsgehänge von gut gebankten, gelblichgrauen, chondritenführenden Mergelschiefern und Kalken [27], die unter zahlreichen Falten in die Tiefe sinken. Diese Schichten sind wohl äquivalent mit den weiter unten am Mutin entblößten chondriten- und ammonitenführenden Mergelschiefern und tonigen Kalken. Gleich darauf wird der relativ breite, flache Talboden plötzlich zu einer sehr engen Felsschlucht. Sie ist eingeschnitten in intensiv gefaltete, dünngebankte z. T. dunkel- und hellgefleckte, kompakte Kalke mit harten, schwarzen Schiefereinlagerungen und Hornsteinbändern [26]. Die Schieferlagen führen Fossilien. Diese mächtigen Sedimente sind oft zu liegenden Falten zusammengeschoben, durchsetzt von Verwerfungen und Dislokationsbreccien; ferner sind Falten von Falten Beweise weitgehenden Zusammenschubes der Schichten längs dem Mutin. Lokal sind in den kompakten Kalkbänken Rhynchonellen eingeschlossen.

Hier, wie auch weiter unten folgt der Fluß mit Vorliebe den Schichtflächen. Oberhalb Punkt  $\pm$  470 m bekommt der längere Zeit südöstlich gerichtete Flußlauf, im Verband mit dem Schichtenstreichen, einen rechtwinkligen Knick nach SW.

zu. Dort wie östlich vom Kommandantenhaus Sahe Laca sind die ammonitenführenden Mergelschiefer und Mergelkalke [27] und etwas flußabwärts wieder gefleckte Kalke mit schwarzen Schieferlagen [26] angeschnitten. Aus diesen stark gefalteten Schichten fließt reichlich dünnflüssiges Erdöl, das von den Timoresen aus großer Entfernung geholt und z. T. in Bambusröhren übers Gebirge getragen wird. Zu erwähnen ist noch, daß oberhalb der Ölquelle ungeschichtete und grobgebankte, kristalline helle Kalke [24] angeschnitten sind, die mit hausgroßen, kantigen Blöcken das wilde Flußbett ausfüllen.

Am Mota Baha Bubu, linker Nebenfluß des Mutin, sind vorwiegend mächtige  $\pm$  dunkle Kalke mit schwarzen Schieferlagen [26] aufgeschlossen. Schiefer und Kalk sind fossilienführend; die 1—2 dm mächtigen Kalkbänke sind lokal aus Halobien aufgebaut; verbreitet in den Kalken sind große Pyritkristalle.

Zwischen Mota Uae resp. Mota Mutin und dem Kalkgrat Sihi-Calahu-F'oho F'euco scheint das Gehänge vorwiegend aus „bunten Schichten“ zusammengesetzt zu sein. Ob der topographisch fremdartige Kalkgrat dem Jura oder den „bunten Schichten“ beizurechnen ist, konnte nicht ausgemacht werden. Wegen seiner außergewöhnlichen Mächtigkeit, z. B. bei Soibada, gegenüber den ähnlichen Jurakalken im NE. des Mota Uae und ganz speziell wegen seines kontaktmetamorphen Aussehens (die Juraschichten fand ich nirgends kontaktmetamorph, wohl aber die bunten Schichten) liegt es sehr nahe, ihn den „bunten Schichten“ beizuzählen.

Nach einer schwierigen Besteigung des Fato Calahu fand ich den Gipfel mit scharfen Karrenfeldern bedeckt. Der Kalk war auf frischem Bruch weiß und fein kristallin.

Längs dem Hauptweg, der durch das Samorotal nach Soibada führt, trifft man beim Bissori und bis Fatu Caba (der Bissori selbst ist ein großer Diabasstock) „bunte Schichten“, die von Schwärmen von Eruptivgängen durchbrochen, aber nur schwach metamorphosiert sind. Diese Sedimente erscheinen oft wie Schollen inmitten den Eruptivgesteinen. Südlich von Fatu Caba folgt ein reger Wechsel von Phylliten (Glimmerschiefern) und meist schmalen Eruptivgängen von melaphyrischem Habitus.

Südlich von Mota Samoro führt der Weg längs dem scharfen Kalkgrat des Foho Feuco. Bis Ue Cnasse sind am Weg Phyllite und Eruptivgänge, darauf bis Soibada die mächtigen Kalke des Foho Feuco entblößt. Damit haben wir die bei Sahe Laca vorkommenden Gesteine im wesentlichen erwähnt.

Südlich von Soibada bei Mac Luc (vergl. wieder die Karte 1:250000) finden sich steilstehende, dünnbankige, dunkelgraue, kristalline Kalke mit schwarzen Schieferlagen [34], die identisch den oben unter [26] besprochenen Sedimenten sind und die etwas südlicher am Mota Sahe reichlich Rhynchonellen führen. Am Ue Naha sind noch gefleckte Mergelschiefer und Kalke [35] entblößt.

Bis Feucrim sind am Wege nur graue Sandsteine und sandige Schiefer [35—39] zu sehen und am Ue Aiclato gibt es stark gefaltete Hornsteine und Breccien [40]. Bei Feucrim am Ue Queu sind mächtige Diabastuffe im Kontakt mit schwarzen Tonschiefern [41] aufgeschlossen.

Von Feucrim bis Deroc Oan durchstreift der Pfad flaches, sumpfiges Küstenland ohne Aufschlüsse. Vor Fato Hada gibt es Kaoline [42] und sandige, knollige Tone [43]. Am Mota Coa sind mächtige, helle, knollig zerfallende Mergel (foramini-ferenhaltig) mit eingeschalteten Sandsteinbänken [44a] aufgeschlossen.

± 7 km im Südosten von Fato Hada liegt am Meer ein jetzt nur schwach tätiger Schlammvulkan [44], der vor einigen Jahren eine große Menge Gesteinsmaterial ausgeworfen hat. Früher soll dort, wo jetzt der Vulkan steht, nur eine Gasquelle gewesen sein. Die Eruption soll, wie von den Eingeborenen bewährt wird, sich unter Feuererscheinung vollzogen haben. Wahrscheinlich war ein in der Tiefe vorhandener Gasvorrat zur Explosion und Entzündung gelangt.

Das ausgeworfene Material besteht vorwiegend aus bunten Sandsteinen, Hornsteinen, roten Mergeln und Kalken, melaphyrartigen Eruptivgesteinen und Sand. Außerdem fanden sich ein hellroter Kalk mit Belemniten, ein sandiger roter Schiefer mit vielen, kaum näher bestimmbareren Zweischalern und endlich eine prächtig erhaltene Ceratitidenform, die von

WANNER<sup>1</sup> als *Dinarites Hirschii* n. sp. beschrieben wurde. Sedimente, die denen vom Vulkan zutage geförderten entsprechen, sind östlich von Fato Hada anstehend.

Vor Notar Naruco streichen Sandsteine, Mergel und sandige helle Kalke [45], am Ue Le [46] ungeschichtete, kristalline Kalke, bei Macluro korallogene, z. T. brecciöse, helle Kalke [47] aus. Die etwas östlich von Macluro eingetragene Messung stammt aus knolligen, sandigen, gut geschichteten Tonen [48], neben denen Crinoideenbreccien und Sandsteine vorkommen.

Bei einer Höhe von  $\pm 70$  m ü. d. M. kommen hier subrezente Korallenriffe vor. Darauf folgen noch etwas ostwärts gehend gut geschichtete Sandsteine [49]. Bei [50] findet man Bänke roter Crinoideenbreccie und darauf feingeschichtete Sandsteine [51]. Von Bucra bis Ue Leco folgt man dem flachen sandigen Meeresstrand.

Unweit der Mündung des Ue Bui sind dicht am Meere große Felswände von schlecht gebanktem, rotem und gelbem, kompaktem Kalk [52]; in Quiarida werden am Fuße eines  $\pm 300$  m hohen Kalkberges dunkle, grobkristalline Kalke [53], die zu einem Blockmeere zerstückelt sind, von der Meeresbrandung gespült. Diese Kalke führen reichlich Ammoniten, Belemniten und Seeigel; letztere haben oft viele Zentimeter Durchmesser. Leider sind die Fossilien meist durch Umkristallisation unbestimmbar geworden. In unmittelbarer Nähe liegt die Ölfundstelle von Quiarida, die bei Flut vom Wasser bedeckt ist.

Eine kräftige Gasquelle kommt am Abhang des nahen Kalkberges zum Vorschein. Da diese Fundstellen, wie anderswo, ihren Ursprung in den „bunten Schichten“ haben, so müssen letztere Sedimente in der Tiefe vorhanden sein.

Einige Kilometer der Küste entlang über Dida Mera hinaus steigt man über ungeschichtete, hellgraue, kristalline Kalke — die identisch denjenigen am Fato Calahu etc. sind —, worauf wieder prächtige, große Aufschlüsse in dunkelroten Kalken und Kalkschiefern [54] folgen, die von kleinen Ver-

<sup>1</sup> Triasprefakten der Molukken und des Timorarchipels. No. IV dies. Mitt. p. 211. Taf. XI Fig. 3, Textfig. 4.

werfungen durchschwärmt sind und daher ein sehr wechselvolles Streichen haben.

Von Ue Leco aus wurde die zweite Querung der Insel unternommen. Am Ue Bui begegnet man zuerst einem Eruptivstock eines gabbroiden Gesteins [G] und etwas flußaufwärts sind bei [55] dünne Sandsteinbänke, abwechselnd mit 1—2 m mächtigen Lagen brüchlig zerfallenden, fettigen Schiefers, mit vorzüglicher Schichtung, aufgeschlossen. Die Sandsteine halten Blätterreste und undeutliche Fossilien eingeschlossen; lokal eingelagert sind spröde graue Kalkbänke, die ebenfalls undeutliche Fossilien führen.

An den Punkten [56, 57, 59 u. 60] der Spezialkarte 1:100000 schneidet der Weg Gänge von Melaphyrmandelstein etc., die bei [58] mit kristallinem, hellen Kalk in Kontakt stehen. Die Punkte [61, 62, 63, 64] liegen in verworren gelagerten „bunten Schichten“; roten Kalken und Schiefern, bunten, sandigen Schiefern, roten Crinoidenbreccien und Konglomeraten, die ebenfalls mit Melaphyren und anderen gabbroiden Gesteinen in Kontakt stehen. Die Kalke sind z. T. zu glasigem Achat verkieselt, die Sandsteine sind gehärtet, tragen grüne und violette Farbensäume und sind oft imprägniert von festen Paraffinen. Die Kontaktmetamorphose erreicht also einen geringen Grad.

Dicht beim Dorfe Ate Lélé kommt aus hellgrauem, ungeschichteten Kalk gelb brennendes Gas zum Vorschein und bei [65] ist eine Fundstelle von dickflüssigem Erdöl. [66] ist ein niedriger Grat aus hellem, ungeschichteten Kalk, desgleichen bei [67]; zwischen diesen beiden Kalkzonen sind „bunte Schichten“ eingeklemmt.

Zwischen Lubur Ici und dem Fuße der hohen schroffen und kahlen Kalkfelsen des Saborica Ulum und Fatu Mate Bia besteht ein reger Wechsel von „bunten Schichten“ und meist sandig tonigem Material [68] in sehr unregelmäßiger Lagerung, die im allgemeinen von der der Kalke abweicht (ebenso wie in Sahe Laca).

Das Kalkmassiv des Saborica Ulum und Fatu Mate Bia besteht, wie dasjenige des Fatu Calahu-Foho Feuco, aus grobgebankten und ungeschichteten, hellen, kristallinen Kalken, scheinbar fossilifer. Gelegentlich glaubt man Fragmente von

Crinoiden zu sehen. Eine Besteigung des Saborica Ulum machte mich mit äußerst wilden Blockhalden und Karrenfeldern bekannt.

Bei Lego haben basische Eruptivmassen die „bunten Schichten“ (Sandsteine und Mergel) durchbrochen [69]. Das Dorf Boco Lua steht auf „bunten Schichten“ (z. T. tonigen Kalken) [70].

Am Uai Ira Namanqui und Uai Apama Ulequi sind zwischen ungeschichteten Kalken [71 u. 72] steilstehende „bunte Schichten“ [73], bestehend aus bunten Ölsandsteinen, bunten Mergelschiefen und Tonschiefen, von kleinen Diabasgängen durchbrochen und schwach metamorphosiert. Innerhalb des Kontakthofs sind die Sandsteine mit festen Paraffinen (Asphalt) imprägniert, während die Sandsteine außerhalb desselben dickflüssiges Öl aufgespeichert halten. Die eigentliche Asphaltfundstelle ist innerhalb der bunten Tonschiefer und ist ein Gemenge von Asphalt- und Schieferstückchen. Diese Lagerstätte von festem Bitumen ist hier entschieden kontakt-metamorphen Ursprungs.

Bis Daime Naha trifft man längs dem Weg sehr unregelmäßig gelagerte bunte Mergel, Sandsteine, tonige Kalke [74]; beim Dorf Daime Naha liegt heller Kalk [75] neben einem Melaphyrmandelsteingang. Südlich Naha finden sich bei [76] Schiefer- und Sandsteinbänke, bei [77] seigere, stark gefaltete bunte Schiefer, bei [78, 79, 80, 81] meist bunte Sandsteine, z. T. ölriechend.

Von Uato Missa bis Uae Buhuli (vergl. wieder die Karte 1:250 000) marschiert man durch eine enge Schlucht, quer durch einen hohen Grat aus grobgebanktem, kristallinen, hellen Kalk [82, 83], der vielfach von ausgedehnten Karrenfeldern bedeckt ist. Bei Tale Baca steigt man hinauf auf eine ausgedehnte Hochfläche, auf der die Dörfer Uai Tunau und Osso Ticu liegen. Diese Hochfläche liegt im Mittel 600 m ü. d. M. und trägt über den bunten Schichten junge Korallen und Muscheln. Eine u. a. gefundene große Schale eines *Hippopus* beweist, daß die Hochfläche einen relativ sehr jungen (jungdiluvialen? oder nach VERBEEK vielleicht pliocänen) Meeresboden darstellt.

Solche enorme, in jüngster Zeit erfolgte Hebungen sind

bekanntlich auf den Sundainseln an zahlreichen Orten konstatiert worden. Auf der Insel Kambing gegenüber Dilly sind mehrere <sup>1</sup> hohe Strandterrassen übereinander entwickelt, desgleichen sah ich auf der Insel Sumba (Sandelhout-Eiland) junge Strandterrassen in, nach VERBEEK, gemessen, 470 m Meereshöhe.

Zwischen Osso Ticu und dem Fluß Mano Ledo zeigen sich Sandsteine und Mergelschiefer [84].

Am Mano Ledo traf ich, anlässlich einer Expertise auf gediegen Kupfer, bunte Konglomerate, rote Crinoideenbreccie, rote Kalke mit prächtig erhaltenen Halobien [85], z. T. in Kontakt mit mächtigen Stöcken und Gängen eines dunklen, serpentinierten Gabbros (Diallaggabbros) und Melaphyr- und Diabasgängen. Im Kontakt mit den Konglomeraten wurde gediegenes Kupfer ausgeschieden.

Auf dem Wege von Bassa Co nach Ane Nunun [86, 87] begegnet man wieder unregelmäßig gelagerten Sandsteinen und Mergeln, aus denen Felsen von ungeschichtetem Kalk herausragen.

Nach Rai Tu [88] sind rote Crinoideenbreccien und helle Kalke anstehend.

Etwas südlich vom Dorfe Lalea [89] erhebt sich ein großer Felsen aus rotem Kalk und Kalkschiefern neben bunten Sandsteinen und Mergeln, die von Melaphyrmandelsteinen durchbrochen sind. Die roten Halobienkalke sind hier z. T. zu Achat verwandelt.

Westlich von Lalea sind neben großen Hügeln aus vulkanischem Material (vorwiegend Tuffen) Sandsteine [90] und Crinoideenbreccien [91] aufgeschlossen und bei Asso Caren [92] sind reichlich Sandsteine und bunte schieferige Kalke entblößt.

Dann durchschreitet man die jetzt trockene Lamsana Bai. Erwähnenswert ist, daß, laut den Eingeborenen, diese Bai vor ca. 50 Jahren noch von kleinen Schiffen befahren werden konnte. Jenseits der Bai werden feingebänderte Sandsteine und Schiefer [93], bei [94] dunkle, gliederig gebankte Kalke mit Schieferlagen und endlich auf dem Hügel Dumirai bei Manatutu crinoideenführende, dünnbankige, graue Sandsteine mit Mergellagen [95] gefunden.

<sup>1</sup> Nach VERBEEK sind deren wenigstens dreizehn vorhanden.

Am Mota Laelo flüßaufwärts sind vielerorts bunte Schichten neben vulkanischen Gesteinen entblößt. [96] liegt auf der Wasserscheide zwischen dem Stromsystem des Laelo und der Nordküste. Diese Wasserscheide ist im wesentlichen aufgebaut aus prächtig gefalteten Phylliten und Glimmersandsteinen (gneisartig), die bei Dilly durchstreichen.

Zum Schlusse seien die oben dargelegten Beobachtungen kurz zusammengefaßt.

Die sedimentären Gesteine, denen wir in Portugiesisch-Timor begegnet sind, gehören, soviel wir heute wissen, der Juraformation, der Triasformation, dem jüngeren Paläozoicum und dem Präcarbon an.

Jurassische Sedimente fanden sich besonders in der Umgebung von Sahe Laca und bei Quiarida. Bei Sahe Laca sind sie mächtig entwickelt, während sie bei Quiarida nur spärlich vertreten zu sein scheinen. Jura ist mithin längs unserer Marschroute nur auf der südlichen Abdachung der Insel angetroffen worden. Damit will aber nicht gesagt sein, daß jurassische Ablagerungen nicht auch auf der nördlichen Abdachung vorkommen; im Gegenteil vermute ich sie auch da, z. B. im Westen von Manatutu; ich bin geneigt, die hier an den Berghängen sichtbaren, gebankten Kalke dem Jura zuzurechnen.

Die größte Verbreitung über die ganze Insel haben die Sedimente der Trias und des jüngeren Paläozoicums. Nur in wenigen unter ihnen wurden Fossilien entdeckt, die als stratigraphische Belege dienen können; für die übrigen, die unter dem Namen „bunte Schichten“ zusammengefaßt wurden, ist es auf Grund ihrer Vergesellschaftung mit den fossilführenden naheliegend, daß sie ebenfalls zu diesen Formationen gerechnet werden. Am meisten fraglich hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung scheinen mir die vorläufig den „bunten Schichten“ einverleibten ungeschichteten, hellen, kristallinen oder kompakten Kalke. Diese oft sehr mächtig entwickelte Kalkformation (Fatu Calahu, Foho Feuco, Fato Mate Bia, Saborica Ulum) hat im allgemeinen gegenüber den anderen Sedimenten ein recht abweichendes Streichen, das auffälligerweise quer zur Längsachse (= Faltenachse) der Insel steht. Ob diese Erscheinung zusammenhängt mit dem Untertauchen von Antiklinalen, mit Störungen quer zur allgemeinen Falten-

richtung oder endlich mit Diskordanzen bleibe dahingestellt und damit auch die Erörterung des wenig einheitlichen Verlaufes der Gebirgszüge auf der Insel Timor.

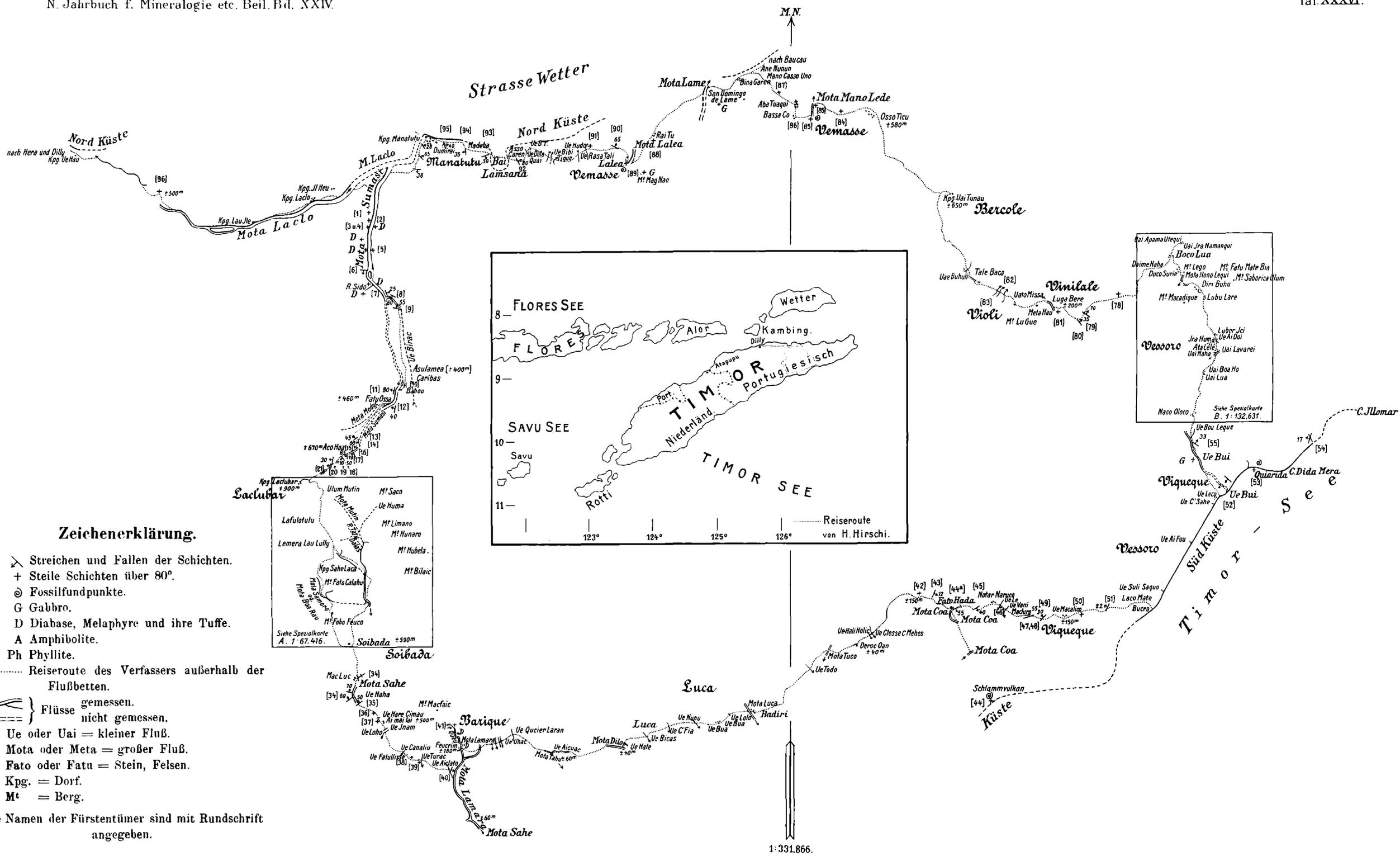
Es wurde gezeigt, daß die „bunte Formation“ vielerorts von vulkanischen Gesteinen (ausschließlich von basischen) durchbrochen ist und meist nur geringen Kontaktmetamorphismus aufweist. Kontaktmetamorphe resp. von Eruptivgesteinen durchbrochene Jurasedimente wurden dagegen noch nicht beobachtet.

Jüngere Sedimente als Jura kann ich nicht anführen, sofern man die rezenten oder jungdiluvialen (?) oder nach VERBEEK vielleicht pliocänen Korallenkalke und Tone außer Betracht läßt.

Die Hebung der Insel dauert wahrscheinlich fort.

Oktober 1905 an Bord des holländ. Dampfers „Goentoer“  
Marseille—Batavia.

Abgeschlossen am 7. Mai 1906.



**Zeichenerklärung.**

- ↘ Streichen und Fallen der Schichten.
- + Steile Schichten über 80°.
- ⊙ Fossilfundpunkte.
- G Gabbro.
- D Diabase, Melaphyre und ihre Tuffe.
- A Amphibolite.
- Ph Phyllite.
- ..... Reiseroute des Verfassers außerhalb der Flußbetten.
- ===== } Flüsse gemessen.
- ===== } Flüsse nicht gemessen.
- Ue oder Uai = kleiner Fluß.
- Mota oder Meta = großer Fluß.
- Fato oder Fatu = Stein, Felsen.
- Kpg. = Dorf.
- Mt = Berg.

Die Namen der Fürstentümer sind mit Rundschrift angegeben.

