

# Zur Geologie und Petrographie von Nord-Siam

Autor(en): **Hirschi, H. / Heim, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen  
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **18 (1938)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-17105>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Zur Geologie und Petrographie von Nord-Siam \*)

Mit 2 Kartenskizzen und 1 Profil

Von *H. Hirschi* und *A. Heim*

## EINLEITUNG

Die Talschlucht des Me Kok ist sowohl topographisch wie wissenschaftlich bisher noch völlig unbekannt geblieben. Einige petrographisch-geologische Angaben sind BERTIL HÖGBOM<sup>1)</sup> zu verdanken, der ca. 40 km südlich vom Me Kok das Gebirge überschritt, und WALLACE LEE<sup>2)</sup>, dessen Kartenskizze nördlich ebenfalls bis an die Linie von HÖGBOM reicht.

Der Durchforschung des schluchtenreichen Me Kok-Tales, von der Burma-Grenze bis Chieng Rai widmeten wir die Zeit zwischen 5. und 15. März 1935. Der obere Teil der Schlucht, von Tatón flussaufwärts, konnte in Einbäumern befahren werden, während die fast 100 km lange Flusstrecke von Tatón abwärts bis Chieng Rai auf Bambusflößen mit aufgesetzten Wohnbaracken aus Bambusmaterial bereist werden konnte. Diese Bambus-Rafts bewähren sich ausgezeichnet in den Stromschnellen mit untiefen Felsriffen gegenüber den Einbäumern, die an solchen Stellen grossen Gefahren ausgesetzt sind. Die aus hunderten von dicken Bambusröhren zusammengeflochtenen, ca. 10 m langen und 2½ m breiten Flösse, von zwei kundigen Steuerleuten, vorn und hinten, geführt, durchgleiten mit Sicherheit die Stromschnellen, auch wenn da und dort einige Bambusrohre vom Boden des Flosses abgerissen werden. Zudem hat man stets sein Nachtquartier mit sich und ist gegen Regen und Sonne geschützt. Einen Nachteil haben indessen diese schwimmenden Wohnungen gegenüber den Einbäumern, dass der Geologe nicht so schnell und

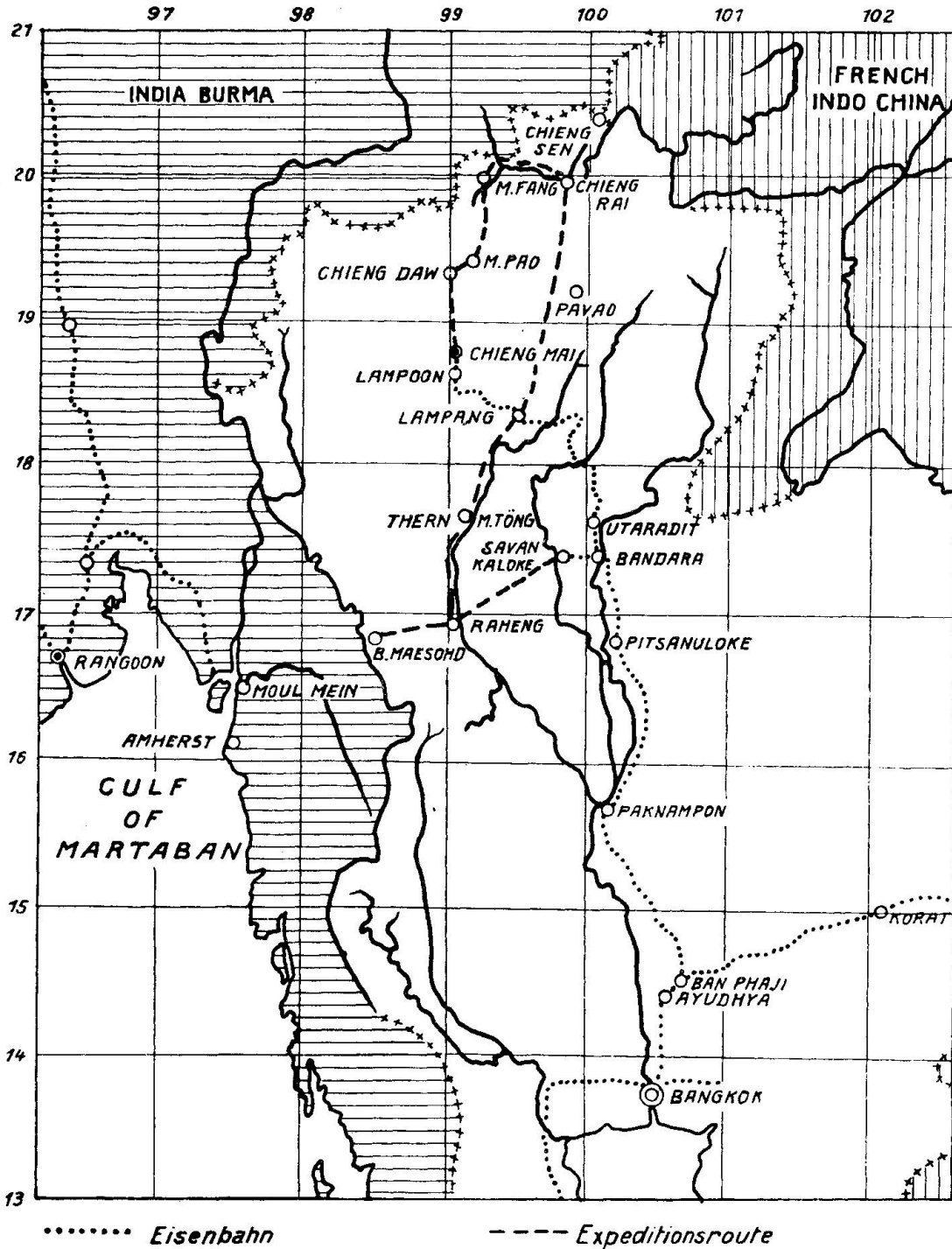
---

\*) Der siamesischen Regierung bleiben wir dankbar für den wissenschaftlichen Gewinn, den uns die in ihrem Auftrage ausgeführte Expedition brachte.

<sup>1)</sup> BERTIL HÖGBOM, Contributions to the Geology and Morphology of Siam. Bull. of the Geol. Institute of Upsala. Vol. XII, 1913.

<sup>2)</sup> WALLACE LEE, Reconnaissance Geological Report of the Districts of Payap and Maharashtra, Northern Siam. Published by the State Railways of Siam.

leicht die Aufschlüsse an den Ufern erreichen kann wie mit den letztern.

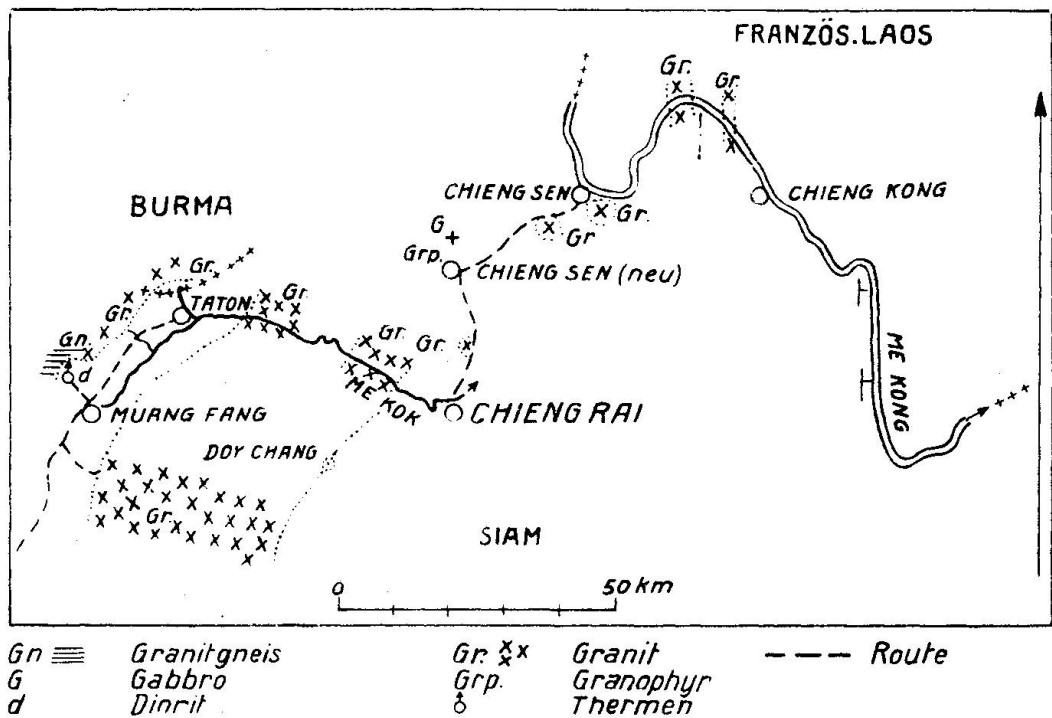


Figur 1. Übersichtsskizze von Nord-Siam 1:6 000 000

Auf der Kartenskizze (s. Tafel), die vom fahrenden Floss aus aufgezeichnet wurde, sind eine Reihe Zonen ausgedehnt, um die geologisch-petrographischen Darlegungen zu vereinfachen. Eine de-

taillierte petrographische Beschreibung der Gesteine wird später in dieser Zeitschrift erscheinen.

Die folgenden Darlegungen beginnen im Grenzgebiet mit Burma und enden flussabwärts an dem wichtigen und wohnlichen Ort Chieng Rai.



Figur 2. Geologische Übersicht  
Me Kok — Me Kong, Nordgrenze Siam

### SPEZIELLER TEIL

#### Zone A

Diese umfasst vorwiegend mächtige, teilweise grobporphyrisch struierte Biotitgranitmasse, die am Südrand von diabasischen, verquarzten und vererzten Gängen abgebrochen wird. Granit und Gänge sind tiefgehend verwittert, der Biotit ist ganz in Chlorit übergegangen. Nur einige harte, saure Granitpartien sind noch ziemlich frisch erhalten. Die gut durchentwickelten Radiohalos im Biotitchlorit, mit ringförmigem Aufbau (max. Halobreite 0,032 mm) deuten auf carbonisches oder präcarbonisches Alter des Granits. Etwa 700 m flussaufwärts vom Südrand der Granitmasse sind mächtigere Quarzitschollen eingeschlossen.

## Zone B

liegt in einem mächtigen System stark gestörter, steilstehender Quarzite, die von äusserst harten, grauschwarzen bis dunkelgrün-grauen, von serpentinierten Rutschflächen durchzogenen Diabasporphyriten bis Porphyriten durchsetzt sind. Letztere sind je zur Hälfte aufgebaut aus frischem, idiomorphem, z. T. diopsidischem Pyroxen und ebenso frischen Leisten aus Andesin bis Labrador. Diese dunklen, klüftigen Ganggesteine sind nicht leicht von den schlechtbankigen, wirrklüftigen Quarziten zu unterscheiden und nur durch Anschlagen kann man sich Gewissheit verschaffen. Die diabasischen Porphyrite haben randlich eine Pyritifizierung und Verkieselung der Quarzite und hornfelsartige Bildungen erzeugt.

## Zone C (Beobachtungspunkte I—IV)

In diese fällt eine mächtige Formation, sogenannte „Red Formation“, die für triasisch gehalten wird. Es sind feste bis harte Quarzitsandsteine von braungelber, grauweisser bis roter Farbe, neben weichern, bunten, schön geschichteten tonig-sandigen Komplexen mit harten, quarzigen Bändern, dünn-schichtigen Quarz-sandsteinen und mächtigen mürben, rundhöckerig erodierenden, oft rostigen Sandsteinen. Besonders in der südlichen Fortsetzung (am Me Fang) schalten sich bunte, weinrote bis violette tonigglimmerige Sandsteine und konkretionäre Kalkmergel und konglomeratische Bildungen in die „Red Formation“ ein. Die Schichten sind bis 70° aufgerichtet und von vielen Verwerfungen durchzogen.

## Zone D (V—XI)

setzt sich aus sehr verschiedenen Gesteinen sedimentären Ursprungs zusammen. Von Westen beginnend, trifft man zuerst stark gepresste und gefaltete, meist dunkle Quarzite, die teilweise stark von Magnetit durchsetzt sind. U. d. M. erkennt man die stark zertrümmerten, streifig-undulös auslöschenden Quarzkörner mit Mörtelkränzen. Dann folgen bündnerschieferartige, graphitisch aussehende Phyllite, die sich durch ihre intensive Fältelung und Streckung auszeichnen. Neben diesen folgen, immer WNW einfallend, Hornfelse mit viel Epidot, Chlorit, Titanit, Leukoxen, Albit, sauren Plagioklasen, grossen Zirkonen und wenig Pyrit und Magnetit. Die Anordnung der dynamisch stark hergenommenen Gemengteile ist streifig. Die weiter folgenden Quarz-Serizitschiefer sind sehr fein gefältelt mit Lineartextur. Auf den kohlig-graphitisch aus-

sehenden Häuten ist viel Pyrit vorhanden. In einzelnen Schlieren erkennt man viel trüben Titanit. In der Nähe des nun bald einsetzenden Granitmassivs treten noch stark mit Magnetit imprägnierte Amphibol-Serizitschiefer auf, in denen die Hornblende zu prächtigen Garben und Fächern gruppiert ist. Ihr Pleochroismus ist stark,  $n_{\gamma}$  ist fast blau. Serizit und Muskovit sind relativ reichlich vorhanden, Biotit wenig zugegen, dagegen fällt der viele Apatit auf. Noch folgen stark verkieselte Quarzite, z. T. schiefrig und bunt oxydierend, ferner wieder Hornfelse mit Epidot, Serizit, Feldspat, stark imprägniert mit Magnetit und sulfidischen Erzen und endlich noch Muskovit-Biotitquarzit, allgemein fein gebändert.

#### Zone E (XII—XIV)

fällt auf ein ca. 12 km breites Granitmassiv, das nach Süden wenigstens 200 km weit fortsetzt.

Der Hauptgranit ist ein ziemlich grobkörniger, muskovit-führender Biotit-Granit mit oft porphyrischer Struktur, wobei die Kalifeldspäte bis 4 cm grosse Einsprenglinge (Karlsbaderzwillinge) bilden. Der Biotit ist braun bis fuchsrot und führt aussergewöhnlich viele, schön entwickelte Radiohalos mit etwas ringförmigem Aufbau. Innerhalb dem Hauptgranit trifft man feinkörnigere, aplitische Granite, Aplite mit Turmalin und ferner Hornblendegraniteinschlüsse, die von einem sauren, aplitischen Saum umhüllt sind. Zonenweise führt der Granit auch Einschlüsse verschiedener Nebengesteine (Gneise, Quarzite etc.).

#### Zone F (XV—XIX)

Am Ostrand des Granitmassivs lehnt sich eine Schichtenserie an, die stark gepresst und gestreckt, mit Quarzadern durchzogen und teilweise verkieselte ist, dagegen, wie die Schichten am Westrand des Massivs, die Merkmale einer Kontaktmetamorphose, wie sie bei einer so mächtigen Granitintrusion zu erwarten wären, vermissen lässt. Die Schichten dieser Zone sind ganz ähnlich denen der Zone D und können als der Ostflügel einer Falte betrachtet werden, in deren Kern der Granit entblösst ist. Neben massigen Quarziten (mit hornfelsartigem Porphyritgang?) folgen quarzitischerizitische Schiefer, teilweise schwarz bis graphitgrau, phyllitisch, ferner Amphibolite, schiefrig, feingefältelt und mit Lineartextur. Diese Amphibolite führen viel Rutil und Erzkörner, die von Titanitsubstanz umhüllt sind.

## Zone G (XX—XXI)

Diese etwa 1 Kilometer breite Zone ist die schönste und interessanteste, der wir am MeKok begegneten. Hier kommt offenbar der älteste Kern des vorliegenden Gebietes zum Vorschein. Er entspricht einer imposanten Injektionszone quarzdioritischer bis gabbroider Magmen. Die Hornblendediorite herrschen allgemein vor. Untergeordnet sind die Quarzdiorite und Gabbrodiorite oder Gabbro, während die sauersten Gesteine, die Granodiorite, neben den randlich einsetzenden Pegmatiten und Apliten auftreten. Quarz-Hornblendediorite sind lokal erfüllt von Granat und Magnetit. In den basischen Gesteinen nimmt die Hornblende bis 75 % des Gesteins ein. Hornfelsartige, quarzitishe und gneisige Gesteine bilden meistens verschwommene Partien. Die uns in dieser Zone entgegentretenden Gesteine sind auch makroskopisch von einer so grossen Mannigfaltigkeit, dass sie sich nicht in einer zusammenfassenden Beschreibung wiedergeben lassen. Später sollen diese Gesteine im Einzelnen beschrieben werden. Es sind meist fein- bis mittelgrobkörnige, dunkelgrüngraue bis schwarzbraune, glitzernde oder matte bis seidenglänzende Gesteine. Auf Rutschflächen liegen bis 1,5 cm lange, flache Hornblenden. In dunkeln, fein hellpunktigten, massigen, gabbroiden Typen sind bis 5 mm grosse, messingglänzende Biotitblätter eingestreut. Linear- und flaserige Textur, feine und grobe Fältelung, durchsetzt von Verwerfungen, sind verbreitet. In schlierig-bändrigen, quarzigen Gesteinen wird durch Granat eine Rotfärbung erzeugt. Erwähnenswert sind die zerquetschten und zertrümmerten Pegmatitgänge, deren bis 5 cm grosse, zertrümmerte Karlsbaderzwillinge von chloritischem Hornblendefilz umflossen werden. Allgemein verbreitet sind sulfidische Erze, die teilweise grobkristalline Flecken und Adern bilden.

Am Ostrand der Zone G begegnet man noch prächtigen Injektionsgneisen, wie sie uns aus den Alpen bekannt sind. Hier sind offenbar Paragneise (?), Biotit-Muskovitgneise, von dioritischem bis granodioritischem Magma durchbrochen worden unter starken Einschmelzungen und Fältelung im noch plastischen Zustand. Besonders imposant ist die intensive Durchaderung mit Pegmatiten und Apliten.

## Zone H (XXII—XXV)

Zuerst trifft man ziemlich weiche, gestreckte und intensiv verfaltete, sericitreiche Glimmerschiefer bis Glimmergneise, dann bei Punkt d der Skizze, in der SE-Fortsetzung des Diorit-

massivs, eine dioritisch-porphyrische Masse, dunkel, fast dicht und scharfsplittrig. Weiter flussabwärts folgen bündnerschieferartige, schwarze bis graphitgraue Phyllite, neben Serizitquarziten, ferner sandige Phyllite bis Glimmergneis.

Am Westrand des Granitmassivs der Zone J liegt noch metamorphes, innerlich zertrümmertes, völlig epidotisiertes, scheinbar quarzdioritisches Gestein. Die Aufschlüsse sind hier aber mangelhaft und spärlich.

#### Zone J (XXVI—XXXIV)

Das in diese Zone fallende, etwa 10 Kilometer breite, zweite Granitmassiv weicht petrographisch von dem der Zone E ab, indem hier mehr oder weniger Hornblende auftritt. Der Mikroklin ist schön gegittert. Der Biotit hat meist fuchsrote Farbe und nur lokal ist er olivgrün gefärbt. Die im Glimmer anwesenden Radiohalos (max. Breite 0,032 und 0,04 mm) zeigen ein noch vorgeschritteneres Entwicklungsstadium als im Granit der Zone E, indem der ringsförmige Aufbau ausgeprägt ist. Die Hornblende ist allgemein nur schwach gefärbt und wenig pleochroitisch. Verbreitet ist Orthit, dessen Kristalle bis 0,6 mm erreichen. Gegen den Ost- rand des Massivs hin verschwindet da und dort vorübergehend die Hornblende, während wie im frühern Granit der Biotit in schwarzen, sechseckigen Formen auftritt.

Quarzgänge, basische Gänge sind im Massiv nicht selten, lokal beobachtet man auch Schollen von gneisigen und basischen Gesteinen. In den massigsten Partien (z. B. bei Punkt XXVIII der Skizze) hat der etwas chloritisierte Hornblende-Biotitgranit (mit schwach rosafarbenem Quarz) ein alpines Gepräge (z. B. wie Aaregranit bei Handeck). Im zentralen Teil des Massivs begegnet man vielen schmalen Pegmatit- und Aplitgängen, ähnlich denjenigen im Massiv Zone E. Im porphyrischen Granit bei Punkt XXXIV erreichen blaugraue Kalifeldspateinsprenglinge bis 5 cm Grösse.

Bei Punkt XXXII liegt eine auffällige, rostig verwitterte, vererzte Zone mit brecciösen Quarzgängen und völlig zersetzten, scheinbar tuffoiden Bänken.

#### Zone K (XXXV—XXXVI)

Dem eben besprochenen Granitmassiv legt sich die Zone K an mit mächtig entwickelten Ortho- (?) und Paragneisen. Es sind vor allem gebänderte Biotit-Muskovitgneise, mit braunrotem Biotit mit kräftigen Radiohalos, injiziert von Apliten, Pegmatiten,



Graniten (in schmalen Gängen und Adern) und bis 3 Meter mächtigen, schwarzgrünen, grauweiss gesprenkelten Hornblendedioriten (spessartartig, bis 50 % Hornblende, mit ophitischer Struktur), parallel der Bankung des Gneises verlaufend, der hier mit ca. 50° SSE einfällt. Bei Punkt XXXVI liegt noch ein breiter Aufschluss in Biotit-Hornblende-Augit-Quarzdiorit (Augit mit Übergängen in Hornblende) und Hornblendediorit (wie soeben).

#### Zone L (XXXVII—XXXVIII)

Die beiden Aufschlüsse in dieser Zone, bei den Punkten XXXVII und XXXVIII, geben nur ein unklares Bild über die anwesenden Gesteinsformationen, die hier vorwiegend unter Terrassenschottern verdeckt sind. An beiden Punkten erscheinen bis 5 Meter mächtige, steil aufgerichtete, E 30 N streichende, glimmerige, etwas vererzte Quarzite und Quarzgänge mit rostigen, stark verwitterten Lagen. Die starke Verquarzung und das Vorhandensein sulfidischer Erze lassen vermuten, dass in der Nähe Eruptivgesteine zugegen sind.

#### Zone M

Viele Kilometer weit windet sich nun der Fluss durch alluviales Flachland. Dann tauchen aus diesem einige hundert Meter hohe, imposante runde Berge auf, die vom Fluss als SW-NE streichende Kulisse durchschnitten und in grossen Windungen umflossen wird. Es sind Kalkberge (z. T. ursprünglich Riffkalke) aus einem sehr feinkristallinen, weissen bis lichtgrauen, allgemein ungebankten Marmor, dessen permocarbonisches Alter nur vermutet werden kann.

#### Zone N

Die ersten Aufschlüsse östlich dieser Kalkmasse sind in bunten, schiefrigen, z. T. tuffoiden Sandsteinen und Konglomeraten, die, analog den Kalken, mit etwa 70° nach NE einfallen. In der Umgebung von Chieng Rai trifft man Hügel aus bunten Lateriten, die noch eine porphyritische Struktur erkennen lassen.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die am MeKok begegneten Gesteine können petrographisch-geologisch wie folgt zusammengefasst werden:

Granitgneise, Ortho- und Paragneise,

Dioritische bis gabbroide Gesteine und deren Ganggesteine

(Porphyrite, Diabase, Aplite und Pegmatite),  
Granite, Granodiorite und ihre Aplite und Pegmatite,  
Glimmerschiefer und Amphibolschiefer,  
Quarzite, Phyllite und Hornfelse,  
Kalkmarmore,  
Quarzsandsteine, Sandsteine und konglomeratische Bildungen  
(sog. Red Formation).

Die Granitgneise, Ortho- und Paragneise vertreten die ältesten Gesteine des vorliegenden Gebietes. Sie sind von dioritisch-gabbroiden und granodioritischen Gesteinen intrudiert.

Die dioritisch-gabbroiden Gesteine sind wiederum älter als die Granite. Die Glimmerschiefer, Phyllite und Quarzite füllen die zwischen den Granitmassiven der Zone E und J liegende Mulde aus, in deren Mitte noch das dioritisch-gabbroide Massiv zum Vorschein kommt.

Phyllite und Quarzite flankieren ferner das Granitmassiv der Zone E im Westen. Dort werden sie überlagert von den Schichten der sog. Red Formation. Da die Glimmerschiefer, Quarzite etc. in der Nähe der mächtigen Granitmassive keinen typischen Kontaktmetamorphismus erkennen lassen, sondern nur dynamometamorph aussehen, könnte man annehmen, dass die genannten sedimentären Bildungen jünger sind als die Granite, sofern der Kontakt nicht nur ein tektonischer ist.

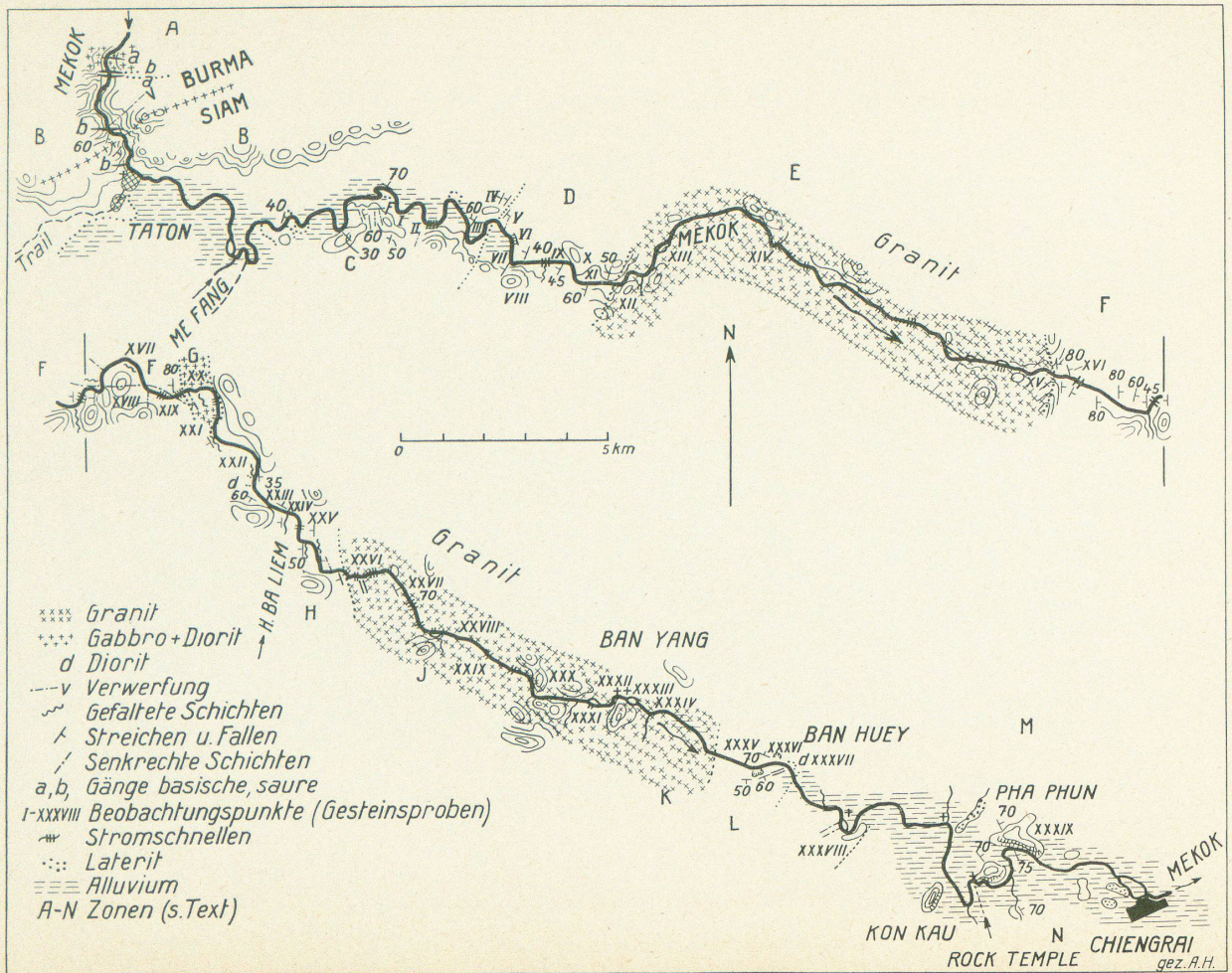
Nach dem makroskopischen und mikroskopischen Aussehen dürften die Granite nicht jünger als karbonisch sein. Westlich von Tatón (siehe Übersichtskärtchen) treten Granitgneise und Granite auf, denen nicht kontaktmetamorphe, mächtige Kalkmassen (die als permo-karbonisch gelten können) direkt aufsitzen.

Unaufgeklärt ist noch die stratigraphische Stellung der mächtigen Quarzite nördlich von Tatón bis an die Grenze gegen Burma. Diese scheinen älter zu sein als die phyllitischen Schichten mit quarzitischen Einlagerungen weiter flussabwärts.

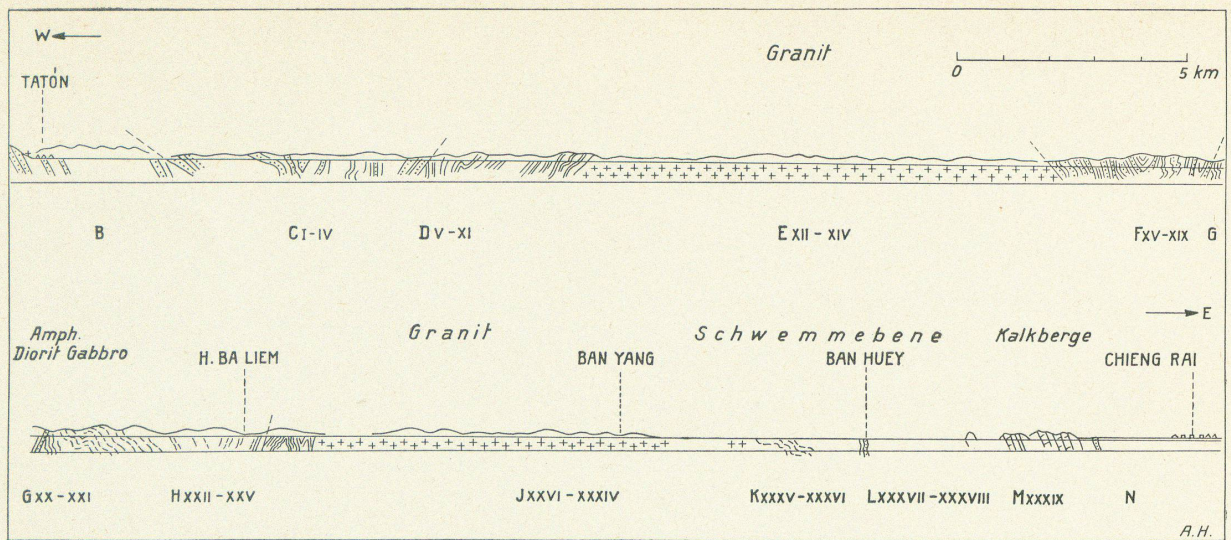
Das Übersichtskärtchen veranschaulicht das Abbiegen des Granitmassivs aus einer NS- in eine NE-Richtung. Im konkaven Raum des Granitbogens liegt der hohe, isoliert emporragende Berg Doy Chang, dessen Aufbau leider noch ganz unbekannt ist.

Da sowohl HÖGBOM als WALLACE LEE ca. 30 Kilometer südlich vom Me Kok ein zusammenhängendes Granitmassiv von fast 35 Kilometer Breite konstatierten, müsste sich dieses Massiv erst gegen den Me Kok hin in zwei Massive von je 12 und 13 km Breite aufspalten,





Geologische Skizze entlang dem Me Kok, Grenze Burma bis Chieng Rai



Geologisches Profil entlang dem Me Kok, Grenze Burma bis Chieng Rai



Leere Seite  
Blank page  
Page vide

an diesem Flusse getrennt durch eine 12 bis 13 km breite Muldenzone. Es ist aber auch möglich, dass letztere entlang dem urwaldbedeckten Gebirgspfad von genannten Forschern übersehen wurde.

Schöne Gabbro und Graphophyre sind von uns nördlich von Chieng Sen (neue Siedelung) beobachtet worden, ferner porphyrischer Granit an der Strasse von Chiengrai und Chieng Sen (neu) und schiefriger, tief zersetzter Granitgneis zwischen letzterem Ort und Chieng Sen am Me-Kong.

Eingegangen: 19. August 1938.