

Ein geologischer Querschnitt durch die Insel Shikoku.

Von C. Diener.

Mit 1 Figur im Text.

An dem Bau des Japanischen Inselreiches beteiligen sich, wie E. Naumann¹⁾ dargelegt hat, zwei bogenförmige Züge gefalteter Gebirge, die in der Mitte der Insel Nipon oder Honshiu in der vulkanischen Region des „Großen Grabens“ oder der Fuji-Zone zusammentreffen. Die Struktur der Faltengebirge wird durch die außerordentliche Häufung von Eruptivbildungen vielfach verwischt. Sie tritt nur in einzelnen Teilen des südlichen Faltenbogens deutlicher hervor, insbesondere auf der Insel Shikoku, die von den Nachbarinseln Honshiu und Kiushiu durch das seichte Becken des Japanischen Binnenmeeres geschieden ist.

E. Sueß hat im zweiten Bande des „Antlitz der Erde“ eine kurze Beschreibung des Baues der Insel Shikoku auf Grund der Mitteilungen Naumanns gegeben. Shikoku schneidet aus dem südlichen Faltenbogen ein Stück heraus, das aus mehreren gegen ENE streichenden Zonen desselben besteht. „Es sind paläozoische Radiolarienschiefer, oberer Kohlenkalk, Trias, Jura, Kreide und wenig Tertiärablagerungen vorhanden. Sie liegen in normalen oder gegen den Ozean hin überschobenen Falten und bilden in ganz unverkennbarer Weise die Außenzone eines in der Richtung gegen den Ozean, nämlich gegen SE, gefalteten Kettengebirges. Im Rücken dieser gefalteten Schichten, also landeinwärts, zieht durch Shikoku in sehr steiler Schichtstellung eine Zone von kristallinischen Schiefen, welche durch größere Widerstandsfähigkeit ausgezeichnet ist, in der Bodengestaltung hervortritt und die langen Zungen oder Halbinseln bildet, welche, indem sie die Zugänge vom Ozean zum Binnenmeere einengen, zu beiden Seiten von Shikoku hervortreten. Dieses Durchstreichen und flügel förmige Vortreten der mehr widerstandsfähigen Schieferzone gibt Shikoku die Gestalt einer doppelten Raute.“²⁾

¹⁾ E. Naumann, Über den Bau und die Entstehung der Japanischen Inseln. Berlin 1895.

²⁾ E. Sueß, Das Antlitz der Erde. 1888, II, S. 222.

Im Sommer des Jahres 1913 bot sich mir Gelegenheit, in Gesellschaft meiner Frau ein Querprofil durch die Insel Shikoku von dem Südhafen Kochi bis Takamatsu an der Küste des Japanischen Binnenmeeres zu begehen. Die für Rickshas fahrbare Straße, eine der wenigen auf der Insel, bietet allenthalben gute Aufschlüsse und eröffnet so einen vortrefflichen Einblick in den Bau des Gebirges, das sie im allgemeinen in etwas schräger, gelegentlich aber in fast normaler Richtung auf das Hauptstreichen verquert. Wir unternahmen die Exkursion im Anschluß an den Besuch des Triasbeckens von Sakawa, dessen Schilderung ich mir an einer anderen Stelle vorbehalten. Unser Reisegefährte war Dr. E. Sagawa, der früher dem Verbande der kaiserl. Geologischen Reichsanstalt in Tokio angehört und an den Aufnahmsarbeiten in Shikoku teilgenommen hatte. In ihm, der während eines langjährigen Aufenthaltes in Europa sich deutsche Sprache, Wissenschaft und Bildung angeeignet hatte und auch an dem Mineralogisch-Petrographischen Institut unserer Universität unter der Leitung Prof. Beckes einige Zeit tätig gewesen war, fanden wir einen ausgezeichneten Führer, dem ich für vielfache Belehrung Dank schuldig bin.

Als kartographische Grundlage für meine Studien konnte ich die beiden Blätter Kochi und Marugame der geologischen Spezialkarte von Japan im Maßstab 1:200.000 nach den Aufnahmen Prof. T. Ogawas in Kyoto benutzen. Da die Erläuterungen zu den Spezialkartenblättern nur in japanischer Sprache veröffentlicht und infolgedessen dem Europäer so gut wie verschlossen sind, so verzichte ich hier auf Hinweise auf die geologische Literatur des von mir bereisten Gebietes und beschränke mich auf eine Schilderung dessen, was ich selbst auf einer Begehung des Profils von Kochi bis Kotohira beziehungsweise Takamatsu beobachtet habe.

Für die Begehung des ganzen Profils von der südlichen bis zur nördlichen Küste der Insel Shikoku standen uns zweieinhalb Tage zur Verfügung. Als Beförderungsmittel hatten wir Rickshas, doch legten wir die interessanten Strecken des Profils zu Fuß zurück, am ersten Tage die Strecke Kochi—Otaguchi (48 km), am zweiten Tage (28. Juli) die Strecke Otaguchi—Ikeda—Kotohira (84 km). Am dritten Tage fuhren

wir von Kotohira mit der Eisenbahn durch das Vulkangebiet an der Binnensee nach Takamatsu.

Der Hafen von Kochi ist in eine Zone paläozoischer Quarzite eingesenkt, die trotz ihrer steilen Schichtstellung zu einer flachen Küstenebene abradiert sind. Gegen das offene Meer hin wird diese Küstenebene im Süden durch einen parallelen Zug senkrecht stehender Kreidesandsteine abgegrenzt, in die der Urado-Kanal sich fjordartig einschneidet. Ein zweiter Zug von ebenfalls senkrecht aufgerichteten Kreidesandsteinen begleitet die Küstenzone der paläozoischen Quarzite im Norden. Die Züge von Triassandstein und Schiefer, permokarbonischem Schwagerinenkalk und oberjurassischem oder neokomem (Torinosu)Kalk, deren verwickelte Struktur die Aufschlüsse im Sakawabecken nur ungenügend enthüllen, streichen zwischen den paläozoischen Quarziten der Küstenebene und dem nördlichen Sandsteinzuge aus und erreichen das Gebiet von Kochi nicht mehr.

Den nördlichen Zug der kretazischen Sandsteine quert man im Aufstieg zu dem Paß Nebikitoge (400 m). Die ursprünglich senkrechte Stellung der Sandsteinbänke geht dabei allmählich in ein steiles Einfallen nach S über. Unter den kretazischen Sandsteinen tritt, gleichfalls mit sehr steilem S-Fallen, eine zweite Zone von paläozoischen Quarziten hervor. Diese Quarzite bilden den Hauptbestandteil der von den japanischen Geologen unter dem Gesamtnamen „Upper Chichibu series“ zusammengefaßten Schichtgruppe.

Nahe der Grenze gegen die Kreidesandsteine erscheint ein in die Quarzite eingeklemmter, schmaler Zug von dunklen Kalken, die entlang zahllosen Rutschflächen zertrümmert sind. Die Straße schließt den sonst durch die dichte Verwachsung des Terrains maskierten Kalkzug in einer Mächtigkeit von 50 bis 80 m auf. Prof. Yabe in Sendai hat das Alter dieses Kalkzuges auf Grund eines Fundes von *Schwagerina* als permokarbonisch bestimmt. Im Sakawabecken ist es nicht möglich, ohne Fossilfunde die permokarbonischen Schwagerinenkalke von den in unmittelbarer Nähe anstehenden Sphaeractinienkalken des Oberjura oder Neokoms (Torinosu-Kalk) zu trennen.

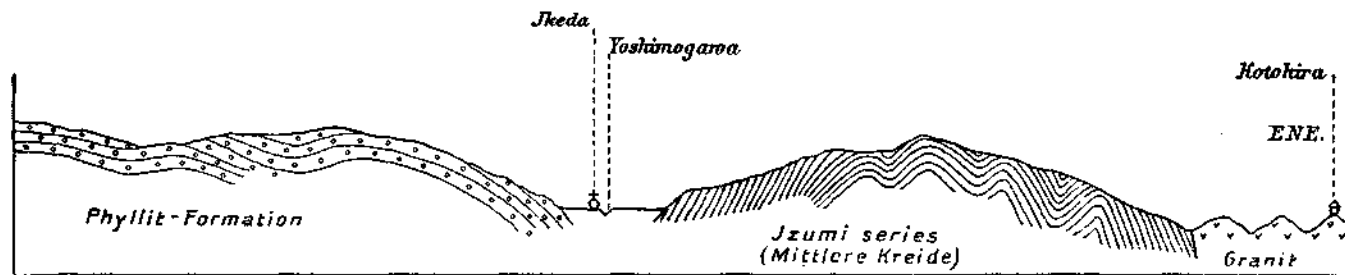
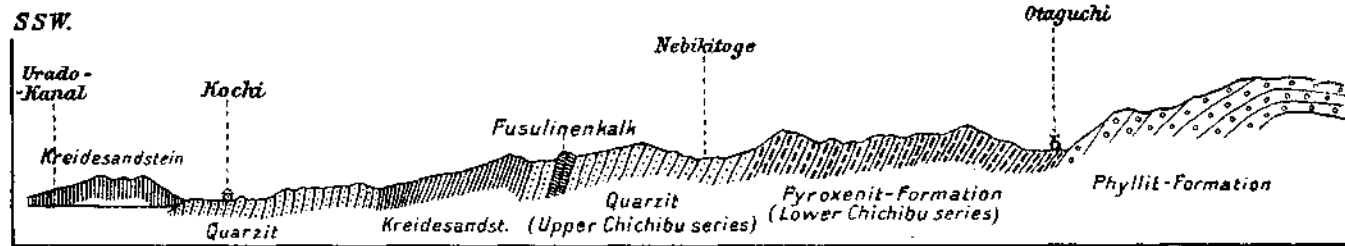
Die Quarzite halten bis zur Paßhöhe des Nebikitoge an. Im Abstieg auf der Nordseite gelangt man aus ihnen im Liegenden in die Pyroxenitformation der „Lower Chichibu series“.

Die noch immer sehr steil nach S einfallende Pyroxenitformation enthält sehr viele tuffige Gesteinselemente, Grünsteine und Diabase und geht in der Nähe der nach einer herrlichen alten *Cryptomeria* benannten Ortschaft Sugi im Liegenden in kristallinische Phyllite ohne scharfe Grenze über.

Bei Otaguchi erreicht unsere Route den größten Fluß der Insel Shikoku, den Yoshimogawa, den wir auf einer hohen Brücke sogleich überschreiten. Weiterhin führt auf eine Strecke von 30 km die Straße beständig auf der linken Seite des Flusses hoch über diesem in einem schluchtartig in die Phyllite eingeschnittenen malerischen Tale. Die Sohle dieses Tales bildet stellenweise ein echter Canyon von 20 bis 30 m Tiefe, den senkrechte oder in Nischen ausgehöhlte Wände klammartig einfassen. Das südliche Einfallen der Phyllite wird allmählich flacher, endlich sieht man deutlich mehrere Antiklinalen mit flachen Gewölbestürmen in S—N-Richtung aufeinander folgen. Zugleich tritt die Schieferung in den Phylliten zurück, die gelegentlich grauwackenartig werden.

Ein wenig oberhalb des Knies, mit dem der Yoshimogawa aus seiner quer auf das Gebirgsstreichen verlaufenden Richtung in eine zu dem letzteren parallele übergeht, erweitert sich das Tal. Da, wo uns eine Fähre auf das rechte Ufer des Flusses hinüberbringt, schaltet sich eine Zone von Piemontitgesteinen in die Phyllite ein. Sie sind reich an Kupferkies. Die größten Kupferlager des Japanischen Inselreiches sind an solche Piemontitzonen gebunden. Weiterhin überwiegen stark chloritische Gesteine in dem Phyllitgebiet bis zur Ortschaft Ikeda, wo wir das Tal des Yoshimogawa verlassen.

Das Tal des Yoshimogawa trennt bei Ikeda zwei scharf geschiedene Gebirgszonen. Im Norden erhebt sich, wahrscheinlich durch einen Längsbruch von dem Phyllitgebirge im Süden getrennt, eine Kette von Flyschsandsteinen und Mergeln. Dieser der mittleren Kreide angehörige Gesteinskomplex wird von den japanischen Geologen als „Izumi series“ bezeichnet. Unsere Route nach Kotohira überschreitet diese Kette in einem 600 m hohen Paß, dessen Steilabfall auf der Südseite gegen Ikeda liegt. Die Kreideschichten fallen an seinem Fuß unter Winkeln von 50 bis 60° nach S, gegen den Yoshimogawa, ein, werden aber in der Richtung nach der Paßhöhe



Profil durch die Insel Shikoku von Kochi nach Kotohira.

immer flacher. Auf dem Nordabhang zeigt sich das Gebirge in mehrere Falten angeordnet. Die Schenkel fallen von den Gewölbefiegungen in der Regel mit annähernd gleicher Neigung nach S und N ab. Überschlagene Falten habe ich in diesem Profil an keiner Stelle gesehen. Da die Vegetation hier verhältnismäßig dürrig und das nackte Gestein auf weite Strecken gut aufgeschlossen ist, so gestattet dieses Profil einen ziemlich befriedigenden Einblick in die Struktur der Kreidekette. Die Sandsteine und Mergel erinnern in ihrer lithologischen Mannigfaltigkeit an die Gesteine unserer alpinen Flyschzone. Eruptive Bildungen sind mir darin nicht zu Gesicht gekommen.

Dem steilen Abfall der Kette gegen Süden entspricht auf der Nordseite in der Richtung gegen Kotohira eine erheblich flachere Neigung der Gehänge. Die Kreidezone endet als geschlossene Zone südlich von Kotohira mit einer ebenso scharfen Grenze wie am Yoshimogawa gegen das Phyllitgebirge. Wir betreten nunmehr eine Landschaft von ganz anderer Art. An Stelle langhinstreichender Ketten zeigt sich ein Gewirre von isolierten Hügeln und Rücken. Sie bestehen aus Granit, der stellenweise von tertiären andesitischen Ergußgesteinen (Sanukit, Weinschenk) überlagert wird. Die aus der Ebene häufig in der Form von isolierten Domen oder Kegeln aufragenden Berge täuschen Ausbruchsstellen vor, sind aber in Wirklichkeit nur durch die Erosion aus Lavaströmen herauspräparierte Gebilde, oder gehören dem granitischen Grundgebirge an. Auf einem solchen granitischen Kegelberg stehen die berühmten Wallfahrtstempel von Kotohira, eine der heiligsten Stätten in Japan.

In der Nähe des Hafens von Takamatsu ist eine junge andesitische Lavadecke über dem granitischen Sockel in einem gegen das Meer vorspringenden Felsrücken auf eine beträchtliche Strecke aufgeschlossen. In diese Granitlandschaft mit ihren jungvulkanischen Ergüssen ist auch das Japanische Binnenmeer eingesenkt.

Das hier beschriebene Profil von Kochi nach Kotohira zeigt deutlich das Bild eines asymmetrischen, gefalteten Gebirges. An dem südlichen oder Außenrand desselben sieht man eine Anzahl schmaler Gesteinszonen von sehr verschiedenem Alter (Paläozoikum bis Kreide) in steiler, fast senkrechter

Schichtstellung enge aneinander gepreßt. In der Mitte des Gebirges befindet sich ein kristallinischer Kern, dessen Phyllite in einige flache Antiklinalen gelegt sind. Dann folgt nochmals eine Zone von gefalteten, aber nirgends sehr steil aufgerichteten Kreidegesteinen, so daß der tektonische Habitus dieses Zuges ein ganz anderer ist als jener der südlichen Kreidezüge bei Kochi. Endlich gelangt man auf der Innenseite (Nordseite) des Gebirges in eine eingebrochene Region, die aus Eruptivgesteinen von teils höherem (Granit), teils jüngerem Alter (Andesit) sich zusammensetzt.

Inwieweit diese Struktur des Gebirges der Annahme eines normalen Faltengebirges wie die Alpen (im Sinne von Sueß) oder eines Zerrungsgebirges (im Sinne F. v. Richthofens) besser entspricht, kann aus der Begehung eines Einzelprofils wohl kaum entnommen werden.
