

- der Landnutzung. – In: *Wiss. Ztschr. TU Dresden*, 14 (1965), S. 33–44
- : Zur Frage des gebietswirtschaftlichen Potentials. – In: *Forsch. u. Fortschr.*, 40 (1966), S. 65–70
- : Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. – Gotha 1967, 152 S.
- PAFFEN, K. H.: Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung. Eine methodische Untersuchung am Beispiel der Mittel- und Niederrheinlande. – = *Forsch. z. dt. Landeskunde*, Bd. 68, Remagen 1953, 196 S.
- RANGE, P.: Die deutsche Süd-Kalahari. – In: *Ztschr. Ges. f. Erdkunde Berlin*, 1911, S. 291–310
- TROLL, C.: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. – In: *Ztschr. Ges. f. Erdkunde Berlin*, 1939, S. 241–298
- : Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. – In: *Studium generale*, III (1950), S. 163–181
- : Die dreidimensionale Landschaftsgliederung der Erde. – In: *H. v. Wissmann-Festschrift*, Tübingen 1962, S. 54–80
- UHLIG, H.: Die geographischen Grundlagen der Weidewirtschaft in den Trockengebieten der Tropen und Subtropen (Mit Beispielen aus Kaschmir und Kolumbien). – In: *Weide-Wirtschaft in Trockengebieten*, Hrsg. v. R. KNAPP, = *Gießener Beitr. z. Entwicklungsforsch.*, Rh. I (Symposien), Bd. 1, Stuttgart 1965, S. 1–28
- WALTER, H. & O. H. VOLK: Grundlagen der Weidewirtschaft in Südwestafrika. – Stuttgart 1954, 281 S.

DIE MORPHOLOGISCH-TEKTONISCHE GLIEDERUNG COSTA RICAS (MITTELAMERIKA)

Bericht über neue Karten und ihre Interpretation

Mit 3 Abbildungen, 6 Photos und 1 Beilage (V)

RICHARD WEYL*

Summary: The morpho-tectonic division of Costa Rica (Central America)

A newly published relief map and a similarly new geological map of the Central American republic of Costa Rica allow together with geological investigations in recent years, an attempt to devise a morpho-tectonic division of the country.

The most prominent features in the area are:

- I. The Peninsulas of the Pacific Coast.
- II. The Pacific Lowlands and Coastal Plains.
- III. The Pacific Coastal Range.
- IV. The General- and Coto Brus-Valley.
- V. The Talamanca-Range.
- VI. The Central Valley.
- VII. The Tilarán-Range.
- VIII. The volcanic chain of the Central Cordillera.
- IX. The volcanic chain of Guanacaste.
- X. (The volcano Chiriquí in Panama).
- XI. The Limón Basin.

Im Gebiet Costa Ricas enden die geologischen Strukturen und morphologischen Einheiten des südlichen Mittelamerikas, die als Ausläufer der südamerikanischen Anden angesehen werden können. An ihre Stelle setzt sich, ebenfalls auf costarizensischem Boden, die Kette der mittelamerikanischen Vulkane, durch welche das südliche und nördliche Mittelamerika verbunden werden. Als Nahtstelle zweier geotek-

tonischer Großräume kann daher Costa Rica besonderes Interesse beanspruchen und es ist zu begrüßen, daß kürzlich die geologische Kenntnis dieses Landes erstmalig in einer geologischen Übersichtskarte (Abb. 1) zusammengefaßt wurde, in die veröffentlichte und unveröffentlichte Daten eingegangen sind¹⁾. Fast gleichzeitig wurde auf Grund privater Initiative, aber unter ständiger Beratung durch das Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica und auf der Basis der abgeschlossenen Landesaufnahme 1 : 50 000¹⁾ eine Reliefkarte Costa Ricas¹⁾ veröffentlicht, die ein anschauliches Bild der größeren morphologischen Einheiten vermittelt (Beil. V).

Da in einem erdgeschichtlich so jungen Gebiet wie dem südlichen Mittelamerika das Relief viele Züge des geologischen Baues abbildet, erscheint es lohnend, beide Karten gemeinsam zu betrachten und so einen Überblick über die wichtigsten Bauelemente Costa Ricas zu gewinnen. Ihre Einbeziehung in den weiteren regional-geologischen Rahmen erleichtert eine ebenfalls jüngstens erschienene Übersichtskarte Mittelamerikas, deren Bezeichnung „Mapa Metalogenético“ nicht ohne weiteres vermuten läßt, daß sie eine geologische Karte zur Grundlage hat.¹⁾

Die morphologischen Einheiten Costa Ricas wurden im nordwestlichen Gebiet in Anlehnung an DENGO (1962a), im übrigen Costa Rica nach den Karten des Instituto Geográfico Nacional abgegrenzt (Abb. 2). Hierbei wurde in der Übersichtskarte die spanische, im Text soweit möglich die deutsche

*) Der Verfasser ist dem Instituto Geográfico de Costa Rica, dem Departamento de Geología der Universität von Costa Rica, dem Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología (ICAITI) in Guatemala und den Kollegen O. BOHNENBERGER, G. DENGO, C. DÓNDOLI, M. BARRANTES F., E. MALAVASSI und H. NUHN für Überlassung von Karten, Luftbildern und Literatur zu Dank verpflichtet, der an dieser Stelle gerne ausgesprochen wird.

¹⁾ Kartennachweise am Schluß des Beitrages. Vgl. auch NUHN (1969). Übersicht über die von 1961 bis 1970 erschienene geologische Literatur Mittelamerikas in WEYL (1971).

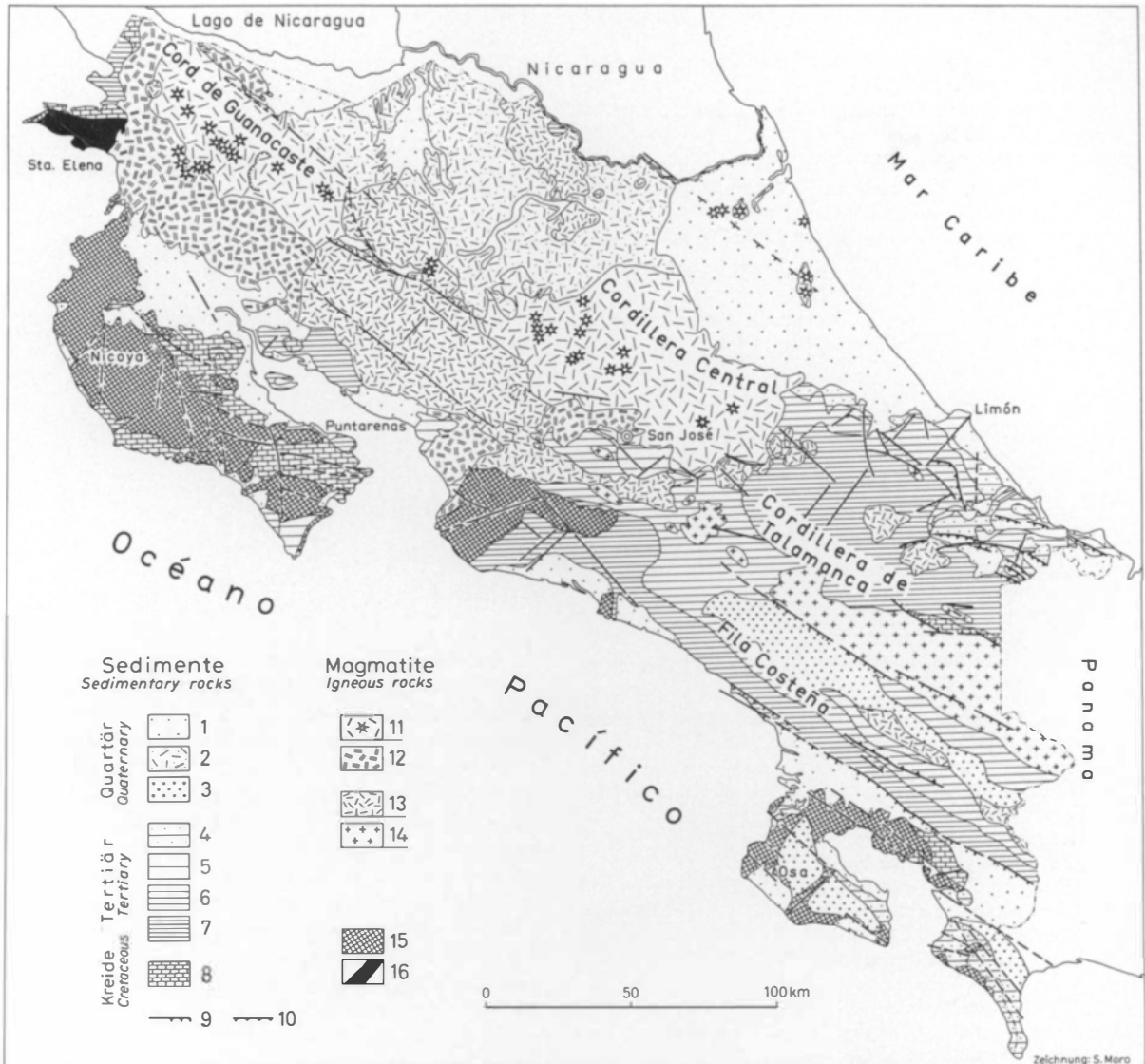


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte Costa Ricas. Etwas vereinfachend umgezeichnet nach Mapa Geológico de Costa Rica 1 : 700 000

Geological map of Costa Rica. A simplified redrawing of Mapa Geológico de Costa Rica 1 : 700 000

1 Alluvium; 2 Laharabsätze (-deposits); 3 marine u. terrestrische klastische Ablagerungen (deposits); 4 Pliozän: Charco Azul-Formation, Suretka-Formation; 5 Miozän: Gatún, Venado, Punta Carballo, Montezuma, Curré, Burica-Formation; 6 Oligozän: Uscari, Senosri, Terraba, Masachapa-Formation; 7 Eozän/Paleozän: Brito: Tuis, Las Palmas, Las Animas, David, Barra Honda-Formation; 8 Campan/Maastricht: Rivas, Sabana Grande, Golfito, Changuinola-Formation; 9 Verwerfungen (faults); 10 Aufschiebungen (upthrow faults); 11 Vulkanbauten (volcanic edifices); 12 Ignimbritdecken (ignimbrite sheets); 13 Tertiäre Vulkanite: Aguacate, Doán, Pasa Real-Formation; 14 Miozäne Plutonite: Granodiorite, Quarzdiorite, Monzonite, Granite, Gabbro; 15 Nicoya-Komplex; 16 Peridotit/Serpentinit.

Sprache benutzt, ein Vergleich ist durch die Bezifferung gegeben. Folgende Einheiten wurden aus-
geschieden:

1. Die Halbinseln der pazifischen Küste

Die Küstengestalt der beiden Teile Mittelamerikas ist grundverschieden: Im Norden eine kaum geglie-

derte Flachlandsküste, welche nur durch die flache Fonseca-Bucht unterbrochen wird, im Süden dagegen von Costa Rica bis Panama eine durch Halbinseln, Buchten und vorgelagerte Inseln reich gegliederte Küste mit Felskliffs, Brandungsterrassen und einem oft bis hart an die Küste herantretenden Bergland (WEYL 1969b). Der Gegensatz setzt im marinen Be-

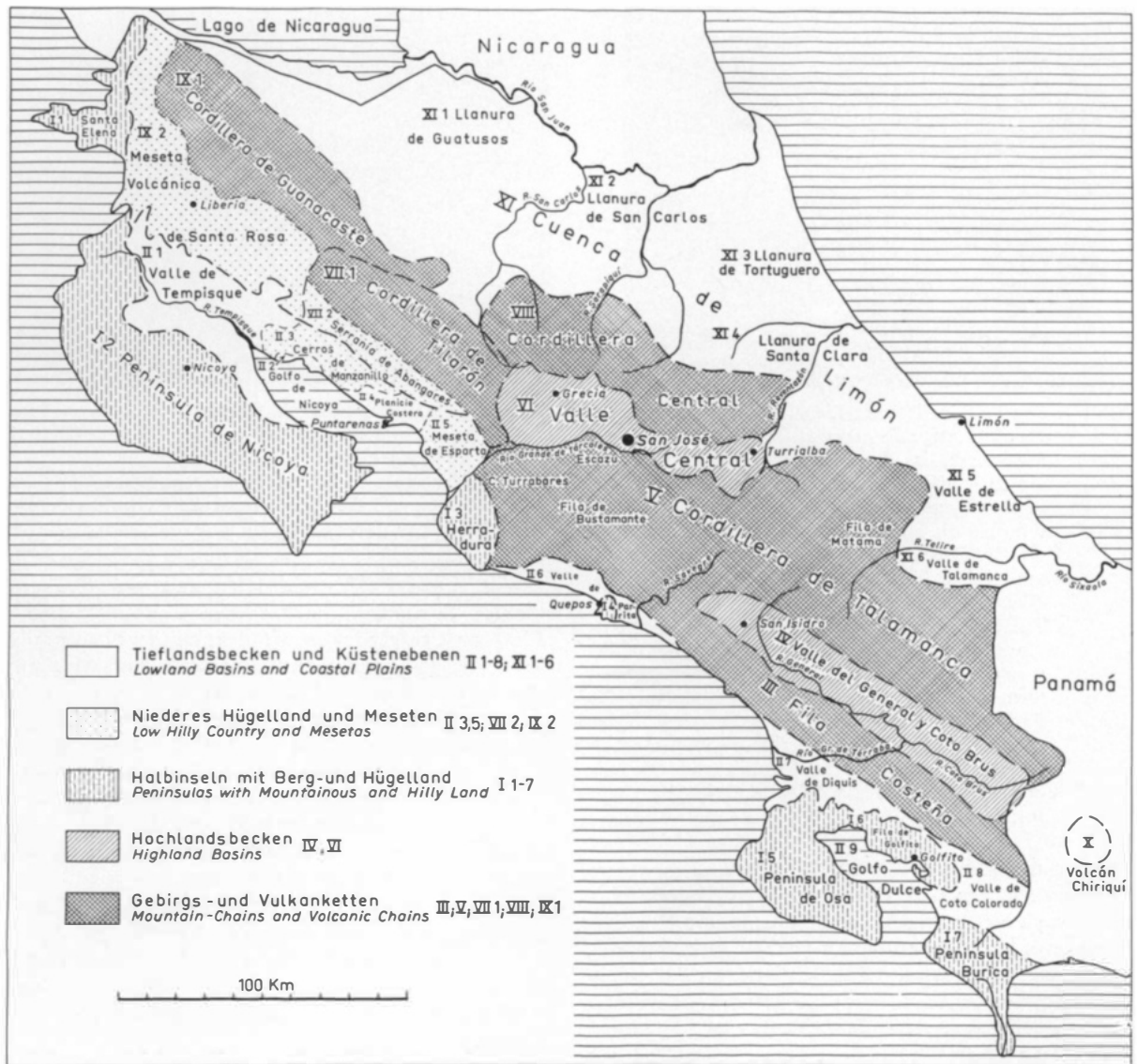


Abb. 2: Die morphologisch-tektonischen Einheiten Costa Ricas
The morphological-tectonic units of Costa Rica

reich fort. Vor dem nördlichen Mittelamerika liegt ein wenig gegliederter Schelf (GIERLOFF-EMDEN 1957) und vor ihm der Mittelamerika-Graben, vor Costa Rica und Panama zwischen den Halbinseln flacher Schelf, davor aber ein unruhiges submarines Relief, aus dem zahlreiche untermeerische Kegelberge aufragen (HEACOCK & WORZEL 1955). Mit diesem Unterschied geht ein grundsätzlicher Wechsel der tektonischen Situation konform, im Nordwesten ist die Küste der ihr parallel verlaufenden Vulkankette vorgelagert, im Südosten haben insbesondere auf den Halbinseln kreidezeitliche basische Magmatite und eingeschaltete pelagische Sedimente wesentlichen Anteil an ihrem Aufbau.

Diese Gesteine, die von DENG (1962), HENNINGSEN & WEYL (1967) und WEYL (1969a) untersucht wurden, werden als Überreste einer ozeanischen Kruste gedeutet, die erst im Laufe des Tertiärs in den Bau der Festlandsbrücke einbezogen wurde. Sie finden ihre Fortsetzung in Panama und weiter in den mesozoischen Diabas-Formationen der westlichen Kordillere Kolumbiens und Ecuadors und stellen damit ein Stück andinen Bauplans im südlichen Mittelamerika dar. Das ausgedehnte Vorkommen liegt innerhalb Costa Ricas auf der Halbinsel Nicoya (I, 2), wonach die Gesteinsserie als „Nicoya-Komplex“ bezeichnet wird. Infolge kretazischer und tertiärer Hebungen liegt der kreidezeitliche Meeresboden



Photo 1: Die Halbinsel Santa Elena, von Westen gesehen. Das Bild zeigt die ostwestliche Streichrichtung der Strukturen, das ihnen folgende Gewässernetz und die im Pazifik versinkenden Bergketten sowie das in der Mitte gelegene Serpentinmassiv. Im Hintergrund die Meseta Volcanica de Santa Rosa und die Cordillera de Guanacaste. Wölken über dem atlantischen Tiefland. (Luftbild Instituto Geogr. Nac. de Costa Rica).

The Santa Elena peninsula seen from the west. The picture shows the E-W strike direction of the structure, the drainage network which follows them and the chain of hills which sinks into the Pacific and the serpentine massif lying in the middle. In the background the Meseta Volcanica de Santa Rosa and the Cordillera de Guanacaste. Clouds over the Atlantic Plain (Air photo Instituto Geogr. Nac. de Costa Rica).

heute in den Höhen bis um 1000 m und ist zu einem stark gegliederten Bergland zerschnitten. Der Halbinsel Nicoya gegenüber bilden Gesteine des Nicoya-Komplexes bei Herradura (I, 3) eine buchtenreiche Steilküste, hinter der das Bergland bis auf einige hundert Meter ansteigt. Auch die auf den Übersichtskarten wenig hervortretende kleine Gebirgsinsel von Quepos (I, 4) besteht zum großen Teil aus Gesteinen des Nicoya-Komplexes, an den ostwärts eozäne Schichten angelagert sind. Ausgedehnte Flächen bedeckt der Nicoya-Komplex auf der noch wenig erforschten Halbinsel Osa (I, 5) und umrandet den Golfo Dulce im Nordwesten und Nordosten mit niederen Bergketten, die HABERLAND (1959) als Gollfito-Kette (I, 6) bezeichnete. Auch die Halbinsel Burica (I, 7) besteht im Untergrund aus Gesteinen des Nicoya-Komplexes, die aber weitgehend durch flachliegendes marines Pliozän überlagert werden.

Über den Bauplan des Nicoya-Komplexes ist nur soviel bekannt, daß er tektonisch beansprucht ist und daß in den eingeschalteten Sedimenten erkennbare Strukturen mit NNE/SSW-Richtung von den vorherrschenden Streichrichtungen Costa Ricas in NW/SE-Richtung abweichen. Völlig aus dem Bauplan heraus fällt die Halbinsel Santa Elena (I, 1),



Photo 2: Die Küstenebene von Puntarenas bei Boca Baranca und der Abbruch der Cordillera de Tilarán zur Küstenebene.

The coastal plain of Puntarenas near Boca Baranca and the change from the Cordillera de Tilarán to the coastal plain.

die aus einem E/W streichenden und von gleichgerichteten Störungen durchzogenen Peridotit-Serpentinitkörper aufgebaut wird, dem nördlich ebenfalls E/W streichende marine Sedimente der Oberkreide angelagert sind (DENGO 1962 a, Fig. 3). Die von verschiedenen Autoren angenommene Verbindung zur Clipperton-Bruchzone im Ostpazifik könnte einen Hinweis für das Auftreten des ultrabasischen Gesteinskörpers geben, nachdem ähnliche Gesteine in den Störungszonen gefunden wurden, welche die mittelatlantische Schwelle durchsetzen. Das Küstenbild mit fast untergetauchten Bergketten und Inselreihen läßt junge Senkung im Gebiet der Halbinsel Santa Elena vermuten, sofern nicht eustatische Spiegelschwankungen zu seiner Erklärung ausreichen. Die Flüsse folgen auf der Halbinsel dem Streichen der Strukturen, die daher insbesondere im Luftbild deutlich hervortreten (Photo 1).

II. Die Depressionen zwischen den Halbinseln und dem Festland

Zwischen der gebirgigen Halbinsel Nicoya und der Cordillera de Guanacaste liegt eine tiefe Depression, die DENGO (1962 a, S. 90 ff.) nach ihrem Hauptfluß als Valle de Tempisque (II, 1) bezeichnete und in eine Reihe von Untereinheiten gliederte. Da diese auf den großmaßstäblichen Karten nicht deutlich werden, sei auf die Arbeit DENGOS verwiesen. Die Depression des Tempisque mündet in den Golf von Nicoya (II, 2), der schon von ROMANES (1912) als Senkungsfeld erkannt und von DENGO als ertrunkener Teil des Tempisque-Tales interpretiert wurde. Aus dem flachen Golf ragt eine Reihe untergetauchter Hügelketten in Form langgestreckter Inseln heraus (WEYL 1961, Abb. 33).

Im Golfo Dulce (II, 9) dürften ähnliche Ver-



Photo 3: Der Abfall der Cordillera de Talamanca in südwestlicher Richtung über das Valle del General. Über den Terrassen erhebt sich rechts im Hintergrund die Küstenkordillere.
The decline in height of the Cordillera de Talamanca in a SW direction over the Valle del General. The coastal cordillera rises up in the right background over the terraces.



Photo 4: Glazialrelief im höchsten Teil der Cordillera de Talamanca. Im Hintergrund die Abdachung des Gebirges zum Karibischen Meer (Luftbild).
Glacial relief in the highest part of the Cordillera de Talamanca. In the background the mountains decline in height towards the Caribbean Sea (air photo).

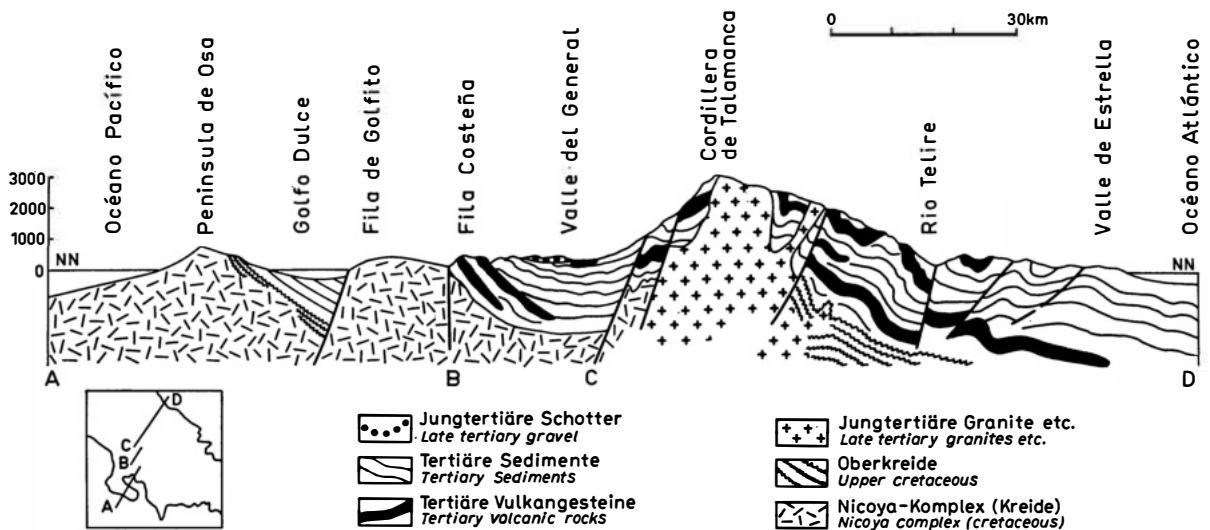


Abb. 3: Geologisches Profil durch die Gebirge im Südosten Costa Ricas (umgezeichnet nach DENGÖ 1962b). Das Profil zeigt die asymmetrische Aufkippung der Gebirgsschollen und ihren Steilrand im Südwesten.

Geological profile through the mountains in SE Costa Rica (redrawn after DENGÖ 1962b). The profile shows the asymmetric tipping of the mountain blocks and their steep termination in the SW.

hältnisse wie im Golf von Nicoya vorliegen, doch ist das Gebiet wenig erforscht.

Entlang der pazifischen Festlandsküste erstreckt sich eine Reihe großenteils aus Alluvialablagerungen aufgebauter Küstenebenen, die Anbaugelände für Bananen, Ölpalme, Baumwolle und Reis sowie Weideland sind (Photo 2). In der Übersichtskarte Abb. 2 finden sie sich unter den Ziffern II, 4 und II, 6–8 (vgl. WEYL 1970a). Übergangsgebiete zu den zentralen Hochländern sind die aus Tertiär aufgebauten niederen Cerros de Manzanillo (II, 3) und

die aus marinem Tertiär und Ignimbriten (Schmelztuffen) bestehende Terrasse der Meseta de Esparta (II, 5).

III. Die pazifische Küstenkordillere (Fila Costeña)

An NW/SE streichenden Brüchen steigt die Küstenkordillere vom Pazifik bzw. den Alluvialebenen steil bis auf über 1000 m Höhe an (Abb. 3). Sie wird nur durch den Einschnitt des Rio Grande de Terraba unterbrochen, der nach HENNINGSEN (1966) einem



Photo 5: Der Vulkan Turrialba als östlicher Eckpfeiler der Cordillera Central. Der junge Vulkankegel erhebt sich über einem Sockel tertiärer Vulkangesteine. Die gerodeten Flächen sind Weideland einer großen Viehfarm. Blick vom Vulkan Irazú.
The volcano of Turrialba as the eastern cornerstone of the Cordillera Central. The young volcanic cone rises over a plug of tertiary volcanic rocks. The cleared areas are the grazing land of a large pastoral farm. View from the Irazu volcano.



Photo 6: Der zusammengesetzte Vulkan Rincón de la Vieja in der Cordillera de Guanacaste. Im Vordergrund das von Chaparral bestandene, aus rhyolithischen Tuffen aufgebaute Plateau der Meseta Volcánica de Santa Rosa oberhalb der Stadt Liberia. (Photo 2–6 vom Verfasser).
The composite volcano of Rincos de la Vieja in the Cordillera de Guanacasta. In the foreground above the city of Liberia, is the Meseta Volcanica de Santa Rosa, built up from rhyolitic tuffs and covered in chaparral. (Photos 2–6 by the author).

tektonischen Graben in den tertiären Schichten des Gebirges folgt. Die einfachen Faltenstrukturen streichen parallel zur Längsachse der Küstenkordillere, nur im Gebiet des Rio Grande de Terraba herrscht E/W Streichen. Die Küstenkordillere schließt sich im Nord-Westen am Rio Savegre an die zentrale Cordillera de Talamanca an, nach Südosten flacht sie nach Panama ab und endet am Tal des Rio Chiriquí.

IV. Tal des Rio General und Rio Coto Brus

Nach Norden fällt die Küstenkordillere sanft zu einer etwa 120 km langen und um 10 km breiten Senke ab, die nach den sie entwässernden Flüssen im Nordwesten als Valle del General, im Südosten als Valle Coto Brus bezeichnet wird. Beide Flüsse vereinen sich zum Rio Grande de Terraba, der die Küstenkordillere durchbricht. Die Senke kann als Modell einer intramontanen Senke gelten, in der sich pleistozäne und pliozäne Schuttmassen und vulkanoklastische Gesteine angesammelt haben (HENNINGSEN 1966). Von den heutigen Flüssen zerschnitten, bilden sie ausgedehnte Terrassen, die von lateritischen Böden überzogen werden (Photo 3). Bei San Isidro del General sollen diese in Kürze von der Alcoa zur Aluminiumgewinnung abgebaut werden.

V. Die Cordillera de Talamanca

In vergrößertem Maßstab wiederholt sich das Bild der Küstenkordillere in der Cordillera de Talamanca (Abb. 3). An Brüchen fällt sie steil zum General ab, während die Abdachung zum Atlantik nach Nord-

osten sehr viel flacher ist (Photo 4). Die Wasserscheide ist daher deutlich nach Südwesten verschoben, entsprechend sind die zum Rio General entwässernden Täler sehr viel kürzer als die nordostwärts gerichteten Täler. Die Asymmetrie des Gebirges kommt in der Reliefkarte deutlich zum Ausdruck.

Die Cordillera de Talamanca wird aus tertiären marinen Ablagerungen, eingeschalteten Vulkaniten und jungmiozänen Plutoniten aufgebaut (WEYL 1961, S. 57ff.), deren Generalstreichen dem Verlauf des Gebirges von NW nach SE entspricht. Am nordwestlichen Ende der Kordillere ziehen einzelne Bergketten in westlicher Richtung auf den Golf von Nicoya zu, was jedoch nach der geologischen Übersichtskarte nicht unbedingt strukturbedingt sein muß.

Einzelheiten des Formenschatzes der Cordillera de Talamanca wie ausgedehnte Reste von Flachrelief in ihrer Kammregion, glaziale Formen im Gebiet des 3819 m hohen Cerro Chirripó (Photo 4) oder gesteinsbedingtes Kleinrelief können in der Reliefkarte nicht in Erscheinung treten, sind aber auf den Blättern der ausgezeichneten topographischen Karte 1 : 50 000¹⁾ wiederzufinden.

VI. Das Valle Central

Nach Norden bricht die Cordillera de Talamanca von ihrer letzten Kette, den Cerros de Escazú (2300 m), steil ab zum Valle Central, dem Siedlungszentrum Costa Ricas, das im Norden von den flach ansteigenden Vulkanen der Cordillera Central begrenzt wird. Durch die ozeanische Wasserscheide in

1500 m Höhe und die Abdachung zu beiden Ozeanen wird das Becken in ein östliches und westliches Teilbecken gegliedert. Beide werden von tief eingeschnittenen Flüssen mit breiten Terrassen durchzogen, dem Rio Grande de Tárcoles im Westen, dem Rio Reventazón im Osten. Der Untergrund des Valle Central ist aus leicht gefaltetem marinen Oligozän und Miozän aufgebaut, über das sich Laven, Tuffe und Ignimbritdecken der vulkanischen Cordillera Central gelegt haben.

VII. Die Cordillera de Tilarán

Nach Westen wird das Valle Central durch die Cerros de Aguacate abgeschlossen, die einem aus tertiären Vulkaniten aufgebauten Gebirgszug angehören, welcher trotz einer gewissen gesteinsmäßigen und morphologischen Einheitlichkeit bisher keinen eigenen Namen trägt. Teilstücke sind die Cerros de Aguacate, Cerros de Abangares, Cerros de San Antonio, Cerros Cedral de Miramar und die Sierra de Tilarán. Es wird daher der Name *Cordillera de Tilarán* vorgeschlagen (VII, 1).

DENGO (1962 a, S. 83 ff.) hatte die Sierra de Tilarán mit den Vulkanen von Guanacaste als *Cordillera de Guanacaste* zusammengefaßt, was aber weder geologisch begründet ist noch den Angaben der offiziellen topographischen Karten entspricht, da die Sierra de Tilarán, wie DENGO andererseits mit Recht betonte, eine von Verebnungen überzogene Horstscholle aus tertiären Vulkaniten ist, während die *Cordillera de Guanacaste* in dem hier umrissenen Gebiet aus quartären, z. T. noch tätigen Vulkanen aufgebaut wird.

Die *Cordillera de Tilarán* wird im Südwesten durch eine sehr markante Bruchstufe, die „Falla de Las Juntas“ (Photo 2), im Norden durch eine ebenfalls NW/SE streichende Verwerfung, die „Falla de Arenal“ abgeschnitten. Auf der Reliefkarte treten diese in der geologischen Karte vermerkten Brüche weniger deutlich in Erscheinung als in der Natur.

VIII. Die Cordillera Central

Nördlich des Valle Central erhebt sich die aus Vulkanen aufgebaute *Cordillera Central*, deren westliche Hauptzentren Viejo (2050 m), Poás (2722 m) und Barba in WNW/ESE Richtung angeordnet sind, während die beiden großen östlichen Vulkane Irazú (3423 m) und Turrialba (3328 m, Photo 5) eine diagonal hierzu verlaufende Förderspalte anzeigen. Einsattelungen zwischen den Vulkanen lassen mit dem Passat atlantische Luftmassen in das Valle Central einströmen und dienen heute in zunehmendem Maße mit der Erschließung der atlantischen Tiefebene dem Verkehr. Vor allem auf der niederschlagsreichen Nord- und Ostflanke sind die Vulkane von tiefen Schluchten zerschnitten, deren wasserreiche Flüsse zum

Rio San Juan oder unmittelbar zum Atlantik entwässern.

Von den Vulkanen hat der Poás 1954, der Irazú 1963 bis 64 stärkere Aschenausbrüche gehabt. Die Krater beider Vulkane zeigen sonst wechselnd starke Fumarolentätigkeit. Über die Förderprodukte unterrichtet eine Arbeit des Verfassers (1969a).

IX. Die Cordillera de Guanacaste

Als *Cordillera de Guanacaste* wird eine Kette von Vulkanen bezeichnet, die in NW/SE Richtung streicht und das atlantische und pazifische Tiefland voneinander trennt. Die bedeutendsten der Vulkane sind der Orosi (1487 m), der aus mehreren Vulkanen zusammengewachsene Rincón de la Vieja (1825 m, Photo 6), der Miravalles, der Tenorio und der nach Südosten abgesetzte Kegel des Arenal, der 1968 überraschende schwere Glutwolkenausbrüche erlebte, während sich die Tätigkeit des Rincón de la Vieja auf gelegentliche Dampf- und Ascheneruptionen beschränkt. Luftbilder und die neuen topographischen Karten geben Auskunft über die Formen der sonst wenig erforschten Vulkane (vgl. WEYL 1970). Hiernach möchte HEALY (1969) Reste großer Calderen oder Einbruchsformen in ihrem Bau annehmen. Der Arenal hat auf Grund seiner Ausbrüche zu einer Reihe von Untersuchungen Anlaß gegeben (Literatur s. WEYL 1971).

Der *Cordillera de Guanacaste* südwestlich vorgelegt ist ein bereits Plateau aus pleistozänen Ignimbriten, Bimstoffen und deren Umlagerungsprodukten, die DENGO (1962 a) näher beschrieb. Er nannte das Plateau *Meseta Volcánica de Santa Rosa* (IX, 2) und ordnete es auf Grund seiner Lage im Tiefland von Guanacaste der Depression des Tempisque zu. Nach dem Gesteinsaufbau (DENGO 1962, WEYL 1969 a) und der Zugehörigkeit zum jungen Vulkanismus möchte ich es der *Cordillera de Guanacaste* zuordnen (Photo 6). Das Plateau dacht vom Fuß der Vulkane in 400 bis 500 m Höhe allmählich bis auf rund 100 m am Rand des Tempisquetales ab.

X. Der Vulkan Chiriquí

Außerhalb costarizensisches Territoriums, aber auf der Reliefkarte deutlich heraustretend, liegt der Vulkankegel des Chiriquí (3374 m), der zu den ebenfalls isolierten quartären Vulkangebieten des mittleren Panamas überleitet.

XI. Das Becken von Limón

Der Norden und Nordosten Costa Ricas wird von einem ausgedehnten Tieflandsgebiet eingenommen, das vom Eozän an Senkungs- und Sedimentationsfeld war und von DENGO (1962 b, S. 138) als Geosynklinalbecken gedeutet wird. Im Vorfeld der vulkanischen *Cordillera Central* bilden quartäre La-

harabsätze und Alluvium der zahlreichen Flüsse die Oberfläche, aus der Inseln tertiärer Vulkanite hervorragen und über die sich kleine quartäre Vulkanbauten erheben. Östlich des Rio Reventazón stellt sich eine Reihe kleinerer Bergketten ein, die aus tertiären Sedimenten aufgebaut sind und einen nordostwärts überschobenen Faltenbau aufweisen, in den noch das Pliozän mit einbezogen ist. Da dies Gebiet erdölhöflich ist, war es Gegenstand eingehender Untersuchungen durch die Compañía Petrolera de Costa Rica, die ihre unveröffentlichten Unterlagen für die geologische Übersichtskarte zur Verfügung stellte. Dies Gebiet weist daher in der Karte sehr viel mehr strukturelle Details auf als die nur großflächig erforschten Teile des Landes.

In der geographisch-topographischen Nomenklatur wird innerhalb des Beckens von Limón eine Reihe von Ebenen und Tälern ausgeschieden, die in der Übersichtskarte Abb. 2 vermerkt sind.

Kartennachweis

- DENGO, G.: Mapa geológico generalizado de la Provincia de Guanacaste y Zonas Adyacentes, 1:300 000. – San José 1962, als Anlage zu DENGO 1962 a.
- DENGO, G.; LEVY, E.; BOHNENBERGER, O. & CABALLEROS, R.: Mapa metalogenético de América Central, 1:1 Mill. – ICAITI, Guatemala 1969.
- DÓNDOLI, C.; DENGO, G. & MALAVASSI, E.: Mapa geológico de Costa Rica, 1:700 000. – Ed. Preliminar, Dir. de Geología, Minas y Petróleo, San José 1968.
- Instituto Geográfico de Costa Rica*: Mapa Físico-Político 1:500 000. – Edición Provisional. San José 1966.
- Instituto Geográfico de Agostini, S. p. A.*: Mapa de la República de Costa Rica, 1:500 000. – (Reliefkarte), Novara, Italia, 1968.

Literatur

- DENGO, G.: Estudio Geológico de la Región de Guanacaste. – Inst. Geogr. de Costa Rica, San José 1962 a.

- : Tectonic-Igneous Sequence in Costa Rica. – Petrologic Studies; A Volume to Honor A. F. Buddington, 133–161, Geol. Soc. Amer. 1962 b.
- GIERLOFF-EMDEN, H. G.: Der Küstenschelf von El Salvador im Zusammenhang mit der Morphologie und Geologie des Festlandes. – Erdkunde, 11, 58–64, Bonn 1957.
- HABERLAND, W.: Archäologische Untersuchungen in Südost-Costa Rica. – Acta Humboldtiana, Ser. geogr. et ethnogr. 1, Wiesbaden 1959.
- HEACOCK, J. G. & WORZEL, J. L.: Submarine topography west of Mexico and Central America. – Bull. Geol. Soc. America, 66, 773–776, 1955.
- HEALY, J.: Notas sobre los Volcanes de la Sierra Volcánica de Guanacaste, Costa Rica. – Instituto Geogr. Nac., Informe Semestral Enero-Junio, 37–47, San José 1969.
- HENNINGSSEN, D.: Die pazifische Küstenkordillere (Cordillera Costeña) Costa Ricas und ihre Stellung innerhalb des süd-zentralamerikanischen Gebirges. – Geotekt. Forsch., 23, 3–66, Stuttgart 1966.
- HENNINGSSEN, D. & WEYL, R.: Ozeanische Kruste im Nicoya-Komplex von Costa Rica. Geol. Rdsch. 57, 33–47, Stuttgart 1967.
- NUHN, H.: Landesaufnahme und Entwicklungsplanung im Karibischen Tiefland Zentralamerikas. – Erdkunde, 23, 142–154, Bonn 1969.
- ROMANES, J.: Geological notes on the peninsula of Nicoya, Costa Rica. – Geol. Magazine, (5) 9, 258–265, 1912.
- WEYL, R.: Die Geologie Mittelamerikas. Berlin 1961.
- : Magmatische Förderphasen und Gesteinschemismus in Costa Rica (Mittelamerika). – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Jg. 1969, 423–446, Stuttgart 1969a.
- : Geologische Bilder aus Mittelamerika. 2. Die pazifische Felsküste Costa Ricas. – Natur und Museum, 99, 559–570, Frankfurt a. M. 1969b.
- : Geologische Bilder aus Mittelamerika. 3. An der pazifischen Flachlandküste von Costa Rica. – Natur und Museum, 100, 120–128, Frankfurt a. M. 1970 a.
- : Geologische Bilder aus Mittelamerika. 4. Die Vulkane der Cordillera de Guanacaste und ihr Vorfeld. – Natur und Museum, 100, 269–278, Frankfurt a. M. 1970 b.
- : Mittelamerika (Literaturbericht). – Zentralbl. Geol. Paläont. Jahrg. 1970, 1003–1051, Stuttgart 1971.

BUCHBESPRECHUNGEN

Meyers Kontinente und Meere (in 8 Bänden). Daten, Bilder, Karten. Bearb. von W. JOPP. Hrsg. v. Geographisch-Kartographischen Institut Meyer im Bibliographischen Institut, Mannheim.

Bd. I. Afrika. 1968. 380 S., 500 Bilder, davon 200 farbig u. 100 themat. Karten im Text, 10 farbige Erdteilkarten.

Bd. II. Mittel- und Südamerika. 1969. 360 S., 400 Bilder, davon 200 farbig, 50 themat. Karten.

Preis bei Best. d. Gesamtwerkes pro Band 72,- DM, Einzelpreis 79,- DM.

I. Afrika

Das Bibliographische Institut hat sich, im ausdrücklichen Wunsch nach Fortführung der Tradition seines langjährigen Leiters, des Afrikaforschers Hans Meyer, und der

klassischen Erdteil-Länderkunden von W. Sievers, entschlossen, eine ganz neuartige Darstellung der Kontinente und Ozeane in 8 Bänden herauszubringen. Der erste, Hans Meyer gewidmete Band behandelt Afrika. Es handelt sich mehr um ein Nachschlagewerk als eine Länderkunde, denn nur etwa 15% (55 Seiten) sind dem Überblick über den Erdteil und den 7 „Großräumen“ gewidmet. Der Rest ist ein Lexikon mit Tausenden von Stichwörtern, unter denen nur die Staaten Afrikas ausführlicher und mit spärlichen Literaturhinweisen behandelt sind. Ein besonderer Wert dieses Hauptteils ist die ungewöhnlich reiche Bebilderung mit Landschafts-, Siedlungs-, Wirtschafts- und Bevölkerungsbildern und zahlreichen Textkärtchen, mit einem Verwaltungs- und einem farbigen Wirtschaftskärtchen für fast jedes Land. Die Bilder machen das Blättern in diesem Lexikon auch zu einer höchst anregenden Beschäftigung,



MAPA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA

REFERENCIAS

- | | | | |
|-------|------------------------|-------|----------------------------------|
| ----- | Aduanas | ----- | Cercados secundarios |
| ----- | Parques | ----- | Cercados de haciendas y señoríos |
| ----- | Cercados municipales | ----- | Áreas protegidas |
| ----- | Cercados provinciales | ----- | Unidad de posesión |
| ----- | Ciudad de la República | ----- | ----- |
| ----- | ----- | ----- | ----- |

ESCALA PLANIMÉTRICA 1 : 500 000