

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

**Band:** 8 (1928)

**Heft:** 2

**Artikel:** Beiträge zur Petrographie von Baja California (Mexiko)

**Autor:** Hirschi, H. / Quervain, Fr. de

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-9926>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Beiträge zur Petrographie von Baja California (Mexiko)

Von *H. Hirschi* und *Fr. de Quervain*  
(Fortsetzung)

### I. Tiefengesteine. A. Nördlicher Teil der Halbinsel (zweite Serie)

Im Heft 1/VII dieser Zeitschrift sind Tiefengesteine beschrieben worden, welche nördlich der Verbindungsline Ensenada (paz. Küste) und San Felipe (Golfküste) gesammelt wurden.

Hier sollen nunmehr die Tiefengesteine besprochen werden, welche südlich der genannten Linie, entlang folgender Reiseroute,<sup>1)</sup> auftreten:

Ensenada—Santa Tomas-San Vicente—San Antonio del Mar—El Rosario—San Agustin (Onyx-Minen)—Santa Catarina und ferner zwischen Bahia de San Luis Gonzaga und Bahia de San Francisquito am Golf von California.

Über die geologischen Verhältnisse wurde in ganz grossen Zügen in der Einleitung zu dieser Studie<sup>1)</sup> berichtet. Wir werden aber bei jedem Gestein eine kurze Bemerkung über dessen geologisches Auftreten anbringen.

#### 25. Hornblendegranit bis Granodiorit

von Rio de San Carlo, ca. 14 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** Stockförmig, etwa 1 km Durchmesser, intrudiert in Schichtensystem aus vulkanischen Tuffen und andesitischen Deckenergüssen.

Mittelgrob bis feinkörniges Gestein, rötlichgrau, mit kleinen Punkten und Flecken dunkler Gemengteile, vereinzelten glänzenden Spaltflächen von Feldspat (bis 5 mm). Quarz tritt undeutlich hervor, die rötliche Färbung röhrt von Orthoklas her. Die dunklen Gemengteile erreichen 7—10 % der Gesteinsmasse.

<sup>1)</sup> Siehe topographische Skizze im Heft 2, Band VI, dieser Zeitschrift.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Hornblende.

Nebengemengteile: Magnetit, Zirkon, Apatit, sekundär: Chlorit, Sericit, Epidot.

Struktur: hypidiomorph-körnig und mikropegmatitisch.

Orthoklas ist in gröserer Menge vorhanden, stark staubig, völlig xenomorph, umrandet oft den Plagioklas oder greift lappig in denselben hinein. Häufig sind Einschlüsse von Quarz und Hornblende, letztere skelettartig korrodiert.

Plagioklas, gegenüber Orthoklas etwas vorherrschend, entspricht Oligoklasalbit bis Andesin, ist idiomorph, meist zonar und feinlamelliert.

Quarz in grössern Feldern ist reichlich vorhanden, mit saurem Plagioklas und besonders mit Orthoklas schriftgranitisch verwachsen. Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse sind zahlreich.

Hornblende, schwach pleochroitisch von gelbgrün bis bräunlichgrün, c/n, 15°, ist vorwiegend zu Aggregaten vereinigt, idiomorph und xenomorph.

Biotit ist völlig zu Chlorit verwandelt und war nur spärlich vorhanden. Magnetit ist reichlich da in grössern unregelmässigen Körnern oder kleinen idiomorphen Kristallen, Zirkon häufig in grössern Körnern, Apatit dagegen relativ selten.

Das Gestein ist chemisch analysiert, No. 25 der Analysentabelle.

### 26. *Granodiorit bis Diorit*

ca. 32 km SSE von Ensenada<sup>1)</sup>

**Geologisches Auftreten:** Randfacies einer mächtigen Quarzdioritmasse von mehreren km Ausdehnung. Intrudiert in gleiche Gesteine wie 25.

Makroskopisch feinkörnig, grünlichgrau, mit dunklen Einschlüssen, einzelne Gemengteile ohne Lupe nicht erkennbar.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Hornblende, Biotit, Orthoklas.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit, Titanit<sup>2)</sup>; sekundär: Epidot, Chlorit.

<sup>1)</sup> Die Distanzen in km sind entlang dem Fahrweg gemessen.

<sup>2)</sup> Titanit wird fortan als Nebengemengteil aufgeführt, da er in den Eruptivgesteinen vom nördlichen Baja California wie ein typischer Nebengemengteil selten fehlt.

Struktur: hypidiomorph-körnig und schriftgranitisch.

Orthoklas erscheint spärlich als schlecht erkennbare xenomorphe Massen, mit Plagioklas und Quarz mikropegmatitisch verwachsen.

Plagioklas entspricht Oligoklasalbit bis saurem Andesin, ist teilweise staubig-trüb und zersetzt, weniger zu Sericit als zu Epidot, der im Plagioklas grosse, bisweilen scharf umgrenzte Aggregate und Einzelkristalle bildet.

Quarz ist reichlich da in zackig-lappigen Massen, oft in zierlicher Verwachsung mit Feldspat.

Hornblende bildet kleine Leisten und Fasern, ist pleochroitisch von gelblich bis blaugrün, c/n<sub>v</sub> 14—16°.

Biotit in Aggregaten aus kleinen Schüppchen ist gelbgrün bis dunkelolivengrün und oft zu Chlorit verwandelt.

Apatit ist sehr häufig in schlanken Prismen, Magnetit ebenfalls häufig, meist in idiomorphen kleinen Individuen, Titanit bildet kleinere, unregelmässig begrenzte Körner. Epidot ist aussergewöhnlich reichlich vorhanden, Chlorit entstammt vorwiegend dem Biotit.

### 27. *Hornblendediorit*, quarzführend, 33—34 km SSE von Ensenada

Geologisches Auftreten wie 26.

Mittelgrobkörniges, massiges Gestein, grau bis grünschwarz gesprenkelt, zeigt glänzende Flächen von schlankem Plagioklas, vereinzelten Biotitschuppen und mattglänzende Hornblende. Quarz ist nicht sichtbar. Sehr frisches Gestein.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Hornblende, Biotit, diopsid. Augit.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Übergemengteil: Muscovit.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

Plagioklas ist schön lamelliert, teilweise zonar mit skelettartiger Schattierung, sehr wenig sericitisiert, entspricht basischem Oligoklas bis Labrador, saurer Andesin herrschend. Einzelbestimmungen: 50 % An, 62 % An, ferner Rand 43, Zentrum 65 % An. Viel Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, lokal zu Schwärmen angereichert.

Quarz erfüllt relativ spärlich Räume zwischen den Plagioklasleisten, ist rein und führt nur wenig linear angeordnete Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse.

Hornblende ist meist xenomorph, hat kräftigen Pleochroismus: lichtgelbgrün bis grün, c/n, 18°, ist oft durchwachsen von idiomorphem Plagioklas, teilweise völlig ausgebleicht, selten mit erhaltenen Flecken aus Augit.

Biotit ist der Hornblende untergeordnet, meist xenomorph, Pleochroismus strohgelb bis tiefbraun.

Muscovit als kleinere Schüppchen ist selten.

Apatit kommt reichlich vor in grössern gerundeten Formen mit vielen Einschlüssen, ebenso ist Magnetit sehr reichlich da, vorwiegend in idiomorpher Ausbildung, besonders häufig in den dunklen Gemengteilen eingeschlossen.

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich aus Analyse 27 der Tabelle.

28. *Diorit*, quarzführend,  
bei Clubhouse La Grulla, 39 km SE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** Mitten im Dioritmassiv von mehreren km Ausdehnung. Bildet hausgrosse, kugelförmig herauswitternde Massen in dem leichter zerfallenden Hauptgestein.

Das Gestein ist mittelgrobkörnig, grünlichgrau, dunkelfleckig durch glänzende Hornblende, Pyroxen und Biotit. Feldspäte und Quarz unterscheiden sich nur undeutlich. Die fémischen Gemengteile erreichen 35 %.

**Mikroskopisches**

**Hauptgemengteile:** Plagioklas, Hornblende, Biotit, Quarz, Diopsid, Hypersthen.

**Nebengemengteile:** Magnetit, Apatit, Titanit.

**Struktur:** hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

Plagioklas ist teilweise zonar, gegenüber Quarz idiomorph, oft auch gegenüber den dunklen Gemengteilen, entspricht basischem Oligoklas bis Labrador, ist frisch, keine Sericitbildung. Tropfenförmige Einschlüsse dunkler Gemengteile und idiomorpher Magnetit erfüllen einzelne Individuen.

Quarz ist spärlich in Zwickeln.

Hornblende ist identisch mit der im Gestein 27, in der Prismenzone aber idiomorph entwickelt.

Biotit tritt gegenüber der Hornblende zurück, ist idiomorph, sonst wie in 27.

Diopsid. Augit erscheint in kleinen idiomorphen Formen oder als Kerne in der Hornblende, ist an Menge der Hornblende und dem Biotit untergeordnet, c/n, 40°.

Noch geringer an Menge ist der Hypersthen mit schwachem Pleochroismus (rötlich bis grünlich), bildet meist Einschlüsse in der Hornblende oder erscheint wie der Diopsid in kleinen Individuen.

Magnetit ist sehr reichlich eingestreut, die kleinen Körner sind idiomorph, der Apatit als feine Nadeln ist ebenfalls reichlich, Titanit dagegen nur vereinzelt vorhanden.

29. *Diorit*, quarzführend,  
aus dem Tal von Santa Tomas, ca. 48 km SE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** Bildet kleinere Massen am Rande der grossen dioritischen bis granodioritischen Intrusionen neben Hornfelsen.

Makroskopisch ist das Gestein feinkörnig dunkelgrüngrau, matt, hellgefleckt durch kleine Feldspäte, mit etwas Pyrit. Femische Gemengteile bis 55 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit, Hornblende, Biotit, Quarz, Orthoklas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Titanit, Pyrit; sekundär: Chlorit, Sericit, Calcit, Titanit, Quarz, Saussurit.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

Orthoklas ist nicht selten in schriftgranitischer Verwachsung und kann sekundären Ursprungs sein (K.-Zufuhr).

Plagioklas ist langleistenförmig entwickelt, veranlasst das sperrige Gefüge, gehört zum Oligoklasalbit bis saurem Labrador, ist auffallend helldurchadert durch Entmischung oder Albitzufuhr.

Quarz erfüllt relativ spärlich kleine Zwischenräume.

Pyroxen ist vorwiegend als Augit vertreten,  $c/n_r$  45—50 %, trägt schwachen Pleochroismus von rötlichbraun bis grünlich, ist meist scharf idiomorph entwickelt mit häufiger Zwillingsbildung und nur wenig zersetzt.

Hornblende und Biotit, beide reichlich zu erkennen, sind fast vollständig in Chlorit verwandelt.

Magnetit ist reichlich vorhanden, meist in zierlichen skelettartigen Gebilden, Apatit häufig in langen Nadeln, Titanit nicht selten, Calcit bildet vereinzelte, grössere Flächen. Der Chlorit tritt in zwei Arten auf, als schwach doppelbrechender Orthochlorit und als intensiv pleochroitischer (braun bis grün) Delessit. Im Chlorit trifft man häufig Radiohalos: um opake Kerne (0.008—0.02 mm). Halobreite 0.016—0.018 und 0.03 mm (letzterer ist sehr kräftiger

Halo mit heller Corona), um durchsichtigen Kern (0.008—0.015 mm)  
0.024 mm, kräftig.

30. *Diorit*  
59 km SE von Ensenada

Geologisches Vorkommen wie 29.

Mittelgrobkörniges, grüngraues Gestein mit vereinzelten matt-glänzenden Feldspäten, dunkeln, feinkörnigen Einschlüssen und Pyrit. Femische Gemengteile 35—40 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, diopsid. Augit, Hornblende, Biotit, (Quarz), Orthoklas.

Nebengemengteile: Magnetit, Pyrit, Apatit; sekundär: Chlorit, Epidot, Titanit, Calcit.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis porphyrisch.

Orthoklas, schriftgranitisch verwachsen mit Quarz, kommt nur spärlich vor. Plagioklas, in zwei Generationen, bildet einerseits grössere idiomorphe, oft zonare Individuen, andererseits kleine Leisten in der Grundmasse. Die erstern sind öfters durchwachsen von Diopsidskeletten und Chlorit, welcher von Hypersthen herühren könnte. Der Plagioklas gehört zum Andesin bis Bytownit, die grösseren Individuen sind fein oder grob durchadert von Albit. Letzterer und der Orthoklas beruhen wahrscheinlich auf sekundärer Alkalizufuhr.

Quarz erfüllt sehr spärlich kleine Zwischenräume.

Pyroxen entspricht meist einem fast farblosen Diopsid, c/n., 35—39 %, mit reichlicher Verzwillingung. Grüner, ziemlich kräftig pleochroitischer Augit ist selten.

Hornblende und Biotit sind völlig in Chlorite umgewandelt wie in 29. Apatit bildet grössere Prismen, Magnetit und Pyrit sind häufig in grösseren Körnern mit Kristallkanten, Zirkon erscheint in vereinzelten grösseren, runden Körnern, Titanit, von fast ausschliesslich sekundärer Natur, ist nicht häufig und Calcit ist in den Plagioklasen eingeschlossen.

31. *Diorit*  
72 km SE von Ensenada

Geologisches Auftreten: am Rande grosser Diorit- und Quarzdiorit-Intrusionen.

Das Gestein ist grobkörnig mit grauen, mattglänzenden Plagioklasen und Flecken von Hornblende und Chlorit. Dunkle Gemengteile 25—30 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende (Biotit), Diopsid und Quarz.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Zirkon; sekundär: Zoisit, Epidot, Chlorit, Muscovit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Plagioklas ist meist klar, führt aber oft grosse Einschlüsse von Zoisit und Epidot und kleine Muscovite. Er ist nicht immer idiomorph, sondern auch lappig entwickelt, meist zonar mit skelettartiger Schattierung und entspricht basischem Andesin bis Bytownit.

Quarz ist sehr spärlich vorhanden.

Hornblende ist verbreitet, gelbgrün bis blaugrün oder braungrün, c/n, 16 %, oft strahlsteinartig umgewandelt oder gebleicht.

Diopsidisches Augit bildet skelettartige Kerne in Hornblende. Biotit, der spärlich vorhanden war, ist völlig chloritisiert.

Magnetit ist ziemlich häufig in grossen Fetzen, Apatit ist wenig zu finden und Zirkon selten. Epidot bildet teilweise fächerförmige Aggregate.

#### 32. Quarzdiorit

81 km SE von Ensenada beim Dorf San Vicente

Geologisches Auftreten: inmitten grossem Quarzdioritmassiv von mehreren km Ausdehnung.

Makroskopisch: mittelgrobkörnig, grünlichgrau, vereinzelte glänzende Feldspäte und mattglänzende Hornblendens. Der grüne Grundton röhrt von Pyroxen her. Dunkle Gemengteile 30—35 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Hornblende, Pyroxene.

Nebengemengteile: Titanit, Magnetit, Apatit, Zirkon; sekundär: Epidot, Sericit (wenig).

Struktur: hypidiomorph-körnig, ophitartig.

Plagioklas ist scharf lamellierte, teilweise zonar mit skelettartiger Schattierung, entspricht meist Oligoklasalbit bis Andesin, 15—40 % An. Oft ist der Plagioklas erfüllt von schwarzem Staub, welcher idiomorpher Magnetit und Ilmenit zu sein scheint.

Quarz reichlich in grossen Feldern, ist schwach undulös und durchzogen von Schnüren aus fetzigen Einschlüssen.

Hornblende hat kräftigen Pleochroismus von gelbgrün bis olivengrün, ist teilweise idiomorph und verzwillingt, c/n., 15—20°. Vereinzelt sind aussergewöhnlich grosse, kräftige Radiohalos um isotrope, bräunlichgelbe Kerne mit lichtem Saum (Uraninit?), Kern 0.032 × 0.02, Halo 0.033 mm, zwischen + Nicols höhere Interferenzfarben zeigend.

Diopsidisches Augit tritt ungefähr in gleicher Menge wie Hornblende auf, ist sehr schwach pleochroitisch, meist unregelmässig mit Hornblende verwachsen, als kleine Individuen idiomorph. c/n., 40°.

Hypersthen ist gegenüber Hornblende und diopsid. Augit zurücktretend und meist mit diesen verwachsen.

Titanit erscheint sehr reichlich in unregelmässigen Körnern, Magnetit ist nur vereinzelt da, ebenso Zirkon in gerundeten Körnern, umgeben von sehr schwachen, verschwommenen Halos. Epidot liegt oft im Zentrum grösserer, zonarer Plagioklase.

### 33. *Gabbrodiorit*

96 km SE von Ensenada, zwischen San Vicente und San Antonio del Mar

**Geologisches Auftreten:** randlich grosser Quarzdiorit-Intrusion.

Mittelgrob bis feinkörniges Gestein, grünlichgrau, dunkel gesprenkelt durch nicht erkennbare Gemengteile, mit matten, wenig hervortretenden Feldspäten.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Pyroxene.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Magnetit; sekundär: Aktinolith, Chlorit, Sericit.

Struktur: ophitisch.

Plagioklas bildet sperriges Leistengefüge, ist idiomorph und meist zonar, fein durchadert von Sericit, sonst frisch erhalten. Gehört zum sauren Labrador bis Bytownit.

Hornblende tritt in verschiedenen Abarten auf, die z. T. sekundärer Natur sind. Gewöhnliche grüne Hornblende (c/n., 13—18°), oft verzwillingt, ist besonders mosaikartig verwachsen mit Augit, c/n., 50—55°, während häufig anwesende feine, oft radialstrahlige blaugrüne, stark pleochroitische Hornblende aus andern dunklen Gemengteilen hervorgegangen ist.

Hypersthen ist selten.

Titanit erscheint häufig in grösseren, eckigen Feldern, Apatit ist selten und Magnetit sehr spärlich.

### 34. *Hypersthen-Gabbrodiorit bis Norit*

**Geographisches und geologisches Vorkommen**  
wie 33.

Makroskopisches: mittelgrobkörnig, dunkel, spärlich gefleckt durch Feldspat. Dunkle Gemengteile sind nicht abzuschätzen. Erhaltungszustand frisch.

#### **Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hypersthen, Hornblende, (Diopsid).

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Übergemengteile: Biotit, Quarz.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

Plagioklas bildet sperriges Gefüge durch leistenförmige Kristalle, die ganz oder teilweise idiomorphe Gestalt haben und meist zonar sind. Vertreten sind basischer Andesin bis Bytownit. Randsch. 50 %, Kern 65 % An. Sericitbildung gering.

Quarz füllt spärlich kleine Zwischenräume aus.

Hypersthen ist neben Plagioklas der herrschende Gemengteil (ca. 30 % des Gesteins), meist idiomorph und deutlich pleochroitisch: rötlich bis grünlich, oft mit Hornblende und Biotit verwachsen.

Hornblende erscheint spärlich, ist meist xenomorph, wo nicht gebleicht von kräftigem Pleochroismus: dunkelbraungrün bis lichtgelblichgrün. c/n, 18—24 °.

Biotit ist xenomorph, spärlich vorhanden, strohgelb bis tiefbraun.

Kleine Einschlüsse in Plagioklas können als Diopsid gedeutet werden.

Magnetit ist relativ spärlich da, Apatit sehr spärlich oder selten.

Das Gestein wurde chemisch analysiert, No. 34 der Analysentabelle.

### 35. *Diorit, quarzführend*

**Geographisches und geologisches Auftreten**  
wie 34.

Das Gestein ist mittelgrobkörnig, dunkel, mit glänzendem Biotit in dünnen, durchbrochenen Häuten und mattem, bräunlich bis grüngrauem Feldspat. Die dunklen Gemengteile erreichen etwa 40 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Pyroxen, Hornblende, Biotit, Quarz.

Übergemengteile: Apatit, Magnetit.

Struktur: hypidiomorph-körnig, ophitartig.

Plagioklas, meist schön zonar und idiomorph, ist ausschliesslich nach dem Albit- und Karlsbader Gesetz verzwilligt, entspricht Andesin bis Bytownit; basischer Andesin und saurer Labrador sind herrschend. Grössere Individuen sind teilweise erfüllt von runden Pyroxenkörnern und idiomorphem Magnetit.

Quarz, der nicht sehr verbreitet ist, erfüllt kleine Zwischenräume. Kleine Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse sind wie üblich zu Schnüren angeordnet.

Pyroxene: diopsid. Augit als herrschender, dunkler Gemengteil ist sehr schwach gefärbt bis farblos und idiomorph in der Prismenzeone, c/n, 40—43°; Hypersthen ist etwa in gleicher Menge wie Biotit und Hornblende vertreten, erscheint aber nicht selten in selbständigen, mehr oder weniger idiomorphen Individuen, ist aber meist mit den übrigen dunklen Gemengteilen verwachsen.

Hornblende, gemeine, ist, wo nicht gebleicht, kräftig pleochroitisch, von gelblichgrün bis tiefgrün, c/n, 15—18°, innig verwachsen mit Augit und Hypersthen; besonders zierlich ist die Verwachsung mit dem Augit.

Biotit, in eigenartigen, dünnblättrigen, infolge Durchwachslungen zackig zergliederten Individuen, ist strohgelb bis tiefbraun, geht gelegentlich in braunen Chlorit über.

Magnetit und Apatit sind häufige Gemengteile, ersterer teilweise in grossen unregelmässigen Körnern, letzterer vorwiegend in schlanken Prismen.

**36. Noritgabbro**

zwischen San Vicente (81 km SE von Ensenada) und San Isidro (12 km nördlich von San Antonio del Mar).

**Geologisches Auftreten:** kleinere Massen von etwa 100 m Durchmesser, intrudiert in diabasisch-basaltische Gesteine, z. T. als Tuffe und Breccien entwickelt.

**Makroskopisches:** grobkörnig, schwarz, mit pechglänzenden Spaltflächen von Pyroxen und etwas stärker glänzenden, von schwarzen, lamellierten Feldspäten. Beide Mineralien bis 1 cm lang.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Diallag, Hypersthen, Augit.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Struktur: ophitisch.

Plagioklas ist scharf idiomorph entwickelt, oft deutlich zonar, schön lamelliert, stark staubig durch graphitartiges Pigment. Er entspricht Labrador bis Bytownit.

Pyroxene: Diallag und Hypersthen sind in etwa gleicher Menge vorhanden (je 25—30 % des Gesteins), letzterer ist schwach pleochroitisch (grünlich-rötlich), ersterer charakterisiert durch sehr enge, dunkle Schraffur, veranlasst durch flächenhaft, parallel (100) eingelagertes, staubiges Pigment. Beide Pyroxene sind in zierlichster Weise nach Art der mikropegmatitischen Quarz-Feldspataggregate innig verwachsen (eutektisch?). Augite kommen als idiomorphe Leisten in den Zwischenräumen vor oder sind kristallographisch orientiert verwachsen mit Hypersthen.

Magnetit ist reichlich anwesend, entweder in zackigen Aggregaten oder in feinsten Körnchen, die oft kranzförmig die Plagioklase umsäumen und den Hypersthen erfüllen. Apatit ist dagegen sehr selten vorhanden.

Die chemische Zusammensetzung des Gesteins ist unter No. 36 der Analysentabelle zu finden.

### 37. Granodiorit

39 km östlich von El Rosario (dieser Ort ist 220 km Luftlinie SSE von Ensenada nahe der Küste) am Wege nach San Agustin

**Geologisches Vorkommen:** mächtige Granodioritzüge bildend.

Das Gestein ist ziemlich kleinkörnig, matt, grünlichgrau, mit verschwommenen dunklen, dichten Einschlüssen und vereinzelten schwach glänzenden Feldspäten, tiefrotbraun verwitternd. Ausser Feldspat sind keine Bestandteile erkennbar.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Hornblende, Pyroxene.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit; sekundär: Epidot, Sericit, Chlorit, Aktinolith, Calcit.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

Kalifeldspat ist xenomorph, durchdringt meist korrosionsartig den Plagioklas.

Plagioklas entspricht Oligoklasalbit bis basischem Andesin, ist oft zonar, teilweise xenomorph und mit Sericit durchsetzt.

Quarz ist reichlich anwesend, meist unrein wie die Feldspäte.

Hornblende ist vorwiegend sehr schwach gefärbt, doch fleckenweise kräftig pleochroitisch von gelblichgrün bis blaugrün, c/n, 15—18°. Meist ist sie fetzig entwickelt und oft in faseriges, strahlsteinartiges Gewebe verändert.

Pyroxene sind gegenüber Hornblende zurücktretend, nur der Diallag (mit Zwillingslamellierung) ist idiomorph, Hypersthen und Diopsid sind mehr fetzig-körnig gestaltet. Hypersthen ist nicht selten mit Hornblende parallel verwachsen.

Magnetit ist reichlich da in grossen und kleinen, meist zackigen Gebilden, oft massenhaft eingestreut in den dunklen Gemengteilen. Apatit tritt ziemlich häufig auf in grossen Säulen.

Chlorit zeigt selten Radiohalos von 0.032 mm Breite um zirkonartige Kerne.

### 38. *Granodiorit*

53 km östlich von El Rosario

**Geologisches Auftreten wie 37.**

Ausserlich ist dieser Granodiorit mittelgrob- bis feinkörnig, schwach rötlichgrau, gefleckt durch matte dunkle Gemengteile. Vereinzelt ist schwach glänzender Feldspat. Dunkle Gemengteile 20—25 %.

#### **Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Hornblende, (Biotit).

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Zirkon, Titanit; sekundär: Epidot, Chlorit, Sericit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas ist ziemlich reichlich vorhanden, xenomorph, stark getrübt, wobei im gewöhnlichen Licht die rechtwinkeligen Spaltrisse sehr deutlich hervortreten. Durchdringt oft wolzig den Plagioklas.

Plagioklas ist als Albitoligoklas bis Andesin bestimmt worden. Gegenüber Hornblende ist er in der Regel idiomorph, weniger gegenüber Orthoklas und Quarz. Zonarstruktur ist deutlich. Als Kern wurde nicht selten Labrador festgestellt.

Quarz ist reichlich vorhanden, führt viel Gas- und Flüssigkeits-einschlüsse, die oft zu schlierigen Feldern angehäuft sind.

Hornblende zeigt fleckigen Pleochroismus von gelblichgrün bis grünlichbraun bis blaugrün. c/n, 16°. Um Zirkonkerne (0.1—0.13 mm) sind kräftige Halos von 0.022 mm Breite. Nur in der Prismenzone hat sie gelegentlich idiomorphe Begrenzung. Chloritbildung nicht selten.

Biotit, der ursprünglich spärlich vorhanden war, ist vollständig zu Chlorit verwandelt.

Magnetit ist häufig, vorwiegend in idiomorpher Gestalt. Apatit ist verbreitet, Titanit und Epidot sind selten.

39. *Titanit-Granodiorit*, aplitisch  
53 km östlich von El Rosario

**Geologisches Auftreten:** grössere Masse im Granodioritmassiv (aplitische Facies).

Das Gestein ist massig, feinkörnig, hellgrau, mit viel kleinen grünlichen Flecken, die mit der Lupe sich als Titanit erkennen lassen.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Titanit, (Hornblende, Biotit).

Nebengemengteile: Apatit, Zirkon, Magnetit; sekundär: Chlorit, Sericit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas ist untergeordnet und xenomorph.

Plagioklas entspricht Albitoligoklas bis Andesin, Oligoklas herrschend. Sericitisierung schwach, gelegentlich ist der Kern von Epidot und Chlorit erfüllt.

Quarz, über 30 % des Gesteins einnehmend, führt viel fetzige Einschlüsse, weniger solche von Gas und Flüssigkeit.

Biotit und grüne Hornblende sind sehr spärlich anwesend und zum grossen Teil in Chlorit verwandelt.

Titanit ist in aussergewöhnlich grosser Menge vorhanden, im allgemeinen unregelmässig zackig umgrenzt oder runde Körner bildend, trägt schwachen Pleochroismus, wird durch staubiges Pigment fleckig. Zwillingsstreifung ist nicht selten.

Zirkon tritt häufig auf, ist lokal in runden Körnern angehäuft. Magnetit ist sehr spärlich als kleine, unregelmässig begrenzte Körner, Apatit in kleinen Kristallen ist selten.

40. *Granodiorit*  
54 km östlich von El Rosario

**Geologisches Auftreten:** mächtige, einige km breite Zone einnehmend, NW streichend.

Makroskopisches: mittelgrobkörnig, lichtbläulichgrau, mit viel kleinen dunklen Einschlüssen, glänzenden Feldspäten und dunklen Quarzkörnern.

Das Gestein ist etwas verwittert.

### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Hornblende, Biotit.

Nebengemengteile: Titanit, Magnetit, Zirkon; sekundär: Sericit. Struktur: hypidiomorph-körnig bis mikropegmatitisch.

Orthoklas und Mikroklin sind ziemlich häufige Bestandteile, besonders in schönen, groben, schriftgranitischen Verwachsungen mit Quarz und Plagioklas.

Plagioklas, als Oligoklas bis basischer Andesin bestimmt, ist sehr unrein, oft zonar aufgebaut, mit schwacher Sericitbildung.

Quarz, der über 30 % des Gesteins ausmacht, ist unrein, führt aber wenig Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse.

Hornblende tritt spärlich auf, Pleochroismus schwach, c/n, 15°. Biotitschüppchen sind selten.

Titanit und Magnetit sind verbreitet, dagegen ist Zirkon selten in grösseren Kristallen.

### 41. *Biotit-Hornblendegrana*

7 km westlich San Agustin auf Llano de Buenos Aires, Zentrum der Halbinsel

Geologisches Auftreten: mächtige, NW streichende Granitmasse, teilweise durchbrochen von Porphyriten und Andesiten etc. Unterliegt leicht der Verwitterung und bildet daher flaches Gelände.

Dieses Gestein ist mittelgrobkörnig, bräunlichgrau, einige Orthoklase treten porphykartig hervor. Glänzender Biotit ist zu Flecken angereichert, die 10—15 % des Gesteins ausmachen.

### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Biotit, Hornblende.

Nebengemengteile: Titanit, Zirkon, Magnetit; sekundär (?) : Muscovit.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis mikropegmatitisch.

Orthoklas ist neben Quarz Hauptgemengteil, bildet teilweise grosse, unregelmässig begrenzte Einsprenglinge, welche von idiomorphem Plagioklas, Quarz und Biotit durchwachsen sind. Die eingewachsenen Plagioklase sind häufig vollständig in zierliche, mikropegmatitische Gebilde aufgelöst. In Berührung mit Plagioklas sind diese zierlichen Bildungen fast ausnahmslos vorhanden.

Plagioklas in kleinen, oft zonaren Leistchen entspricht Oligoklasalbit bis Andesin.

Quarz, zu grössern Gebilden angereichert, ist auffallend rein von Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen, führt dagegen massenhaft kleine, scharfe Nadeln und sechseitige Blättchen, welche nur selten Interferenzfarben zeigen.

Biotit erscheint in grössern Tafeln und Schuppen, ist sehr kräftig pleochroitisch von lichtstrohgelb bis tiefolivgrün. Um zirkonartige Kerne (0.01 bis 0.04 mm) sind verschwommene Halos von 0.016 mm. Schöne Zirkone sind dagegen ohne Spuren von Halos.

Hornblende ist vereinzelt eingestreut. Pleochroismus ist kräftig von gelbgrün bis dunkelolivgrün. Sie hält idiomorphe Biotitblättchen eingeschlossen. c/n., 22°.

Muscovitschüppchen sind vereinzelt in Plagioklas eingeschlossen.

Titanit ist ziemlich häufig in Form grünlicher, unregelmässiger Körner oder in zierlichen, büschelförmigen Aggregaten am Rande von Biotit. Magnetit bildet vereinzelte grosse, teilweise idiomorphe Kristalle.

Die chemische Analyse des Gesteins entspricht No. 41 der Analysentabelle.

#### 42. *Dioritgabbro*

Geographisches Vorkommen wie 41.

Geologisches Auftreten: schmale, schollenartige Zonen im Granit 41, begleitet von Kupfererzen.

Ist ein feinkörnig bis mittelgrobes, dunkelgrüngraues Gestein mit grössern Einsprenglingen (0.5 cm) von Feldspat. Grundmasse glitzerig. Femische Bestandteile bis 50 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit.

Struktur: ophitartig.

Plagioklas bildet sperrige Leisten, ist öfters schwach zonar und vereinzelt völlig von idiomorphen Hornblendenadeln durchsetzt. Er gehört zum Andesin bis Labrador, letzterer ist vorherrschend.

Hornblende ist stark gefärbt, Pleochroismus grünlichgelb bis tiefgrün, c/n., 16°, nur in der Prismenzone idiomorph, in der Regel zu grossen Aggregaten vereinigt.

Magnetit in vereinzelten grössern Aggregaten zeigt zierliche Durchbrechung.

Apatit ist besonders in langen Nadeln häufig im Plagioklas anzutreffen.

### 43. *Granitaplit*

**Geographisches Vorkommen** wie 41.

**Geologisches Auftreten:** gangartige, ca. 50 m mächtige Zone im Granit 41, streicht N 30 W.

Makroskopisch ist das Gestein feinkörnig, rötlichgrau, glitzerig mit dunkeln, kleinen Pünktchen. Rotfärbung durch Orthoklas. Dunkle Gemengteile ca. 10 %.

#### **Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Orthoklas, Plagioklas, Quarz.

Nebengemengteile: Magnetit, Titanit, Apatit, Zirkon.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas, meist xenomorph, seltener in Leistenform, ist ebenso reichlich anwesend wie Plagioklas und Quarz.

Plagioklas in schlanken Leisten ist Albitoligoklas bis Oligoklas, vielfach lappig mit Orthoklas verwachsen oder Bestandteil der zierlichen mikropegmatitischen Gebilde. Er ist trüb und nicht selten etwas sericitisiert.

Quarz führt wenig Einschlüsse.

Biotit mit sehr kräftigem Pleochroismus von lichtstrohgelb bis schwarzbraun ist nur spärlich anzutreffen.

Hornblende bildet vereinzelt kleine Fetzchen oder ist mit Biotit verwachsen. Pleochroismus sehr kräftig von gelblichgrün bis tiefgrün.

Magnetit, Titanit und Zirkon erscheinen nur vereinzelt, während Apatit etwas häufiger vorkommt.

### 44. *Granodiorit bis Quarzdiorit*

2½ km westlich von San Agustin

**Geologisches Vorkommen:** wahrscheinlich am Rande der grossen Granitinvasion 41.

Ist ein feinkörniges, grünlichgraues, muschlig brechendes Gestein mit kleinen, mattglänzenden Feldspäten. Dunkle Gemengteile etwa 10 %.

#### **Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Orthoklas, Hornblende, Augit.

Nebengemengteile: Titanit, Magnetit, Apatit, Zirkon; sekundär: Epidot.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas ist untergeordnet in xenomorphen Massen.

Plagioklas als Albitoligoklas bis Andesin ist oft zonar, teilweise langleistig, reichlich verzwillingt, oft sehr unrein und durchsetzt von Pyroxen bzw. Epidot.

Quarz, 20—30 % des Gesteins einnehmend, bildet lappig-zackige Gebilde mit ziemlich viel Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen.

Hornblende ist schwach pleochroitisch in grünen Tönen, c/n<sub>v</sub> 16—19°; gegenüber Pyroxen etwas zurücktretend. Chloritisierung verbreitet.

Augit ist wie die Hornblende nur in der Prismenzone idiomorph, sonst fetzig begrenzt, teilweise in Chlorit verwandelt.

Epidot ist reichlich vertreten in grösseren Individuen, ebenso der Titanit, Magnetit ist ebenfalls ziemlich reichlich in grösseren Körnern, die oft zierlich durchbrochen sind. Apatit und Zirkon sind vereinzelt da in grösseren Kristallen.

#### 45. *Granodiorit*, quarzreich, zwischen San Agustin und Santa Catarina

**Geologisches Auftreten:** über 20 km mächtige Zone, aus verschiedenen Granodiorit- bis Quarzdioritinusionen zusammengesetzt.

Das Gestein ist mittelgrobkörnig, licht gefärbt, mit viel glänzenden Biotittäfelchen von 1—3 mm. Quarz unterscheidet sich von Feldspat durch schwach bräunliche Färbung. Dunkle Gemengteile 15—20 %. Erhaltungszustand sehr frisch.

#### Mikroskopisches

**Hauptgemengteile:** Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Biotit, Hornblende.

**Nebengemengteile:** Titanit, Magnetit, (Ilmenit), Apatit, Zirkon.  
**Struktur:** hypidiomorph-körnig bis granophyrisch.

Orthoklas, an Menge dem Plagioklas ungefähr gleich, erscheint meist in mikropegmatitischer Verwachsung oder in grossen xenomorphen Massen, ist oft von Albtschnüren durchwoben.

Plagioklas entspricht Albitoligoklas bis Andesin, Oligoklasalbit vorherrschend. Der zonare Aufbau ist aussergewöhnlich schön.

Quarz ist felderweise angereichert, schwach verzahnt und gebrochen undulös, führt Streifen von schönen, grossen Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen. Biotit in grossen Tafeln ist strohgelb bis tiefbraun. Radiohalos fehlen. Hornblende ist in etwa gleicher Menge wie Biotit anwesend, ebenfalls kräftig pleochroitisch von lichtgelbgrün bis sattgrün, c/n 14° und oft verzwillingt.

Titanit erscheint in vereinzelten, grössern, zackigen Individuen, Magnetit ist in idiomorphen Körnern vertreten, Zirkon verbreitet und Apatit relativ reichlich.

#### 46. *Granodiorit bis Quarzdiorit*

**Geographisches und geologisches Vorkommen** wie 45. Bildet das Hauptgestein. Ist mittelgrob- bis feinkörnig, grau, nur einige verschwommene Feldspäte treten undeutlich hervor.  
**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Orthoklas, Hornblende, diopsidisches Augit.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Magnetit, Zirkon.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas erscheint spärlich als xenomorphe Zwischenmassen.

Plagioklas, ebenfalls oft xenomorph, entspricht Oligoklasalbit bis basischem Andesin, herrschend ist basischer Oligoklas. Verbreitet ist verschwommener zonarer Aufbau.

Quarz in rundlichen Körnern nimmt 20–30 % des Gesteins in Anspruch, führt viel fetzige Einschlüsse und wenig Poren mit Gas und Flüssigkeit.

Hornblende ist reichlich vorhanden in kräftig pleochroitischen, frischen Aggregaten, zwischen idiomorphem Plagioklas, c/n., 18 %, meist mit Pyroxen unregelmässig durchwachsen. Scheint aus letzterem hervorgegangen zu sein.

Diopsidisches Augit ist nur selten selbständig entwickelt, bildet in der Regel Einschlüsse in der fetzigen Hornblende.

Titanit, in zackigen Gebilden, ist sehr reichlich, ebenso der Magnetit, der sowohl xenomorph als idiomorph auftritt. Apatit ist häufig, oft in merkwürdig korrodierten grössern Körnern. Zirkon ist selten.

#### 47. *Granit, aplitisch im Dorfe Santa Catarina anstehend*

**Geologisches Vorkommen:** randlich der grossen granodioritischen Intrusivzone zwischen San Agustin und Santa Catarina.

Das Gestein ist massig, feinkörnig, rötlichgrau, mit kleinen schwarzen Punkten und zahlreichen, glänzenden Feldspatflächen. Dunkle Gemengteile 5–10 %.

**Mikroskopisches**

Hauptbestandteile: Orthoklas, Quarz, Plagioklas, Hornblende, Biotit.

Nebengemengteile: Apatit, Zirkon, Magnetit, (Ilmenit), Titanit, Rutil.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas ist reichlich da in xenomorphen, schmutzigen Massen, durchwachsen von Plagioklas.

Plagioklas ist Albitoligoklas bis Andesin; herrschend ist saurer Andesin. Kerne der verschwommenzonar aufgebauten Plagioklase sind saurer Andesin.

Quarz füllt die Zwischenräume aus und beteiligt sich am Gestein mit etwa 20 %. Er führt viel kleine Einschlüsse von Gas und Flüssigkeit und ist bisweilen erfüllt mit Rutilnadeln.

Hornblende ist meist fetzig entwickelt, kräftig pleochroitisch von gelbgrün bis tiefgrün und blaugrün,  $c/n_s$ , 16 %.

Biotit ist ebenfalls fetzig gestaltet, strohgelb bis dunkelolivgrün, z. T. chloritisiert.

Apatit ist verbreitet, Zirkon bildet vereinzelte grössere Körner, desgleichen der Magnetit und Titanit.

#### 48. Quarzdiorit

vom Dorfe Santa Catarina

**Geologisches Auftreten:** Schollen im Gestein 47.

Ist grobkörnig (Gemengteile bis 1 cm) mit grossen, mattglänzenden Spaltflächen von Hornblende, glänzendem Feldspat und Biotit. Erkennbar ist braungelber Titanit. Dunkle Gemengteile 35—40 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Biotit, Quarz, Pyroxen, Orthoklas.

Nebengemengteile: Apatit, Titanit, Magnetit, Rutil, Zirkon.

Übergemengteil: Turmalin.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

Orthoklas bildet vereinzelte, grössere, xenomorphe Massen und ist stark schmutzig.

Plagioklas (Oligoklasalbit bis Labrador) ist meist ziemlich rein und scharf lamelliert.

Quarz ist besonders zu grösseren Aggregaten vereinigt. Wo er von Rutilnadeln durchwachsen wird, zeigt er Reihen grosser Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse und viel Unreinigkeiten, besonders in der Nähe von Turmalin.

Hornblende ist herrschender, dunkler Gemengteil, kräftig pleochroitisch von grünlichgelb bis tiefolivgrün oder gebleicht,  $c/n_s$  ca.

18°, scharf siebartig durchwachsen von Biotit und Diopsid. Ein Teil der Hornblende hat Strahlsteintypus und franst zusammen mit Rutilnadeln büschelförmig aus.

Diallag ist selten in Fetzen im Plagioklas eingebettet.

Biotit bildet grosse Blätter und zackige Individuen, ist kräftig pleochroitisch von rötlichstrohgelb bis tiefrotbraun. Mit Quarz und Orthoklas zeigt er auch zierliche, mikropegmatitische Verwachungen.

Apatit ist aussergewöhnlich reichlich vorhanden in grossen, idiomorphen Säulen (1.3 : 0.16 mm), Magnetit ist ebenfalls in grosser Menge da in idiomorphen Körnern bis 0.8 mm, Zirkon ist selten. Turmalin bildet grobe, sonnen- bis garbenartige Aggregate mit kräftigem Pleochroismus: braun, schwarz, neutraltintenfarbig bis tiefblau.

#### 49. *Granit*

Bahia San Luis Gonzaga, etwa südlich 31° nördlicher Breite, ca. 15 km südlich von Willards Point (Golf von California)

**Geologisches Auftreten:** mächtige, mehrere km breite Intrusivzone in NW streichenden, steil NE einfallenden Gneisen, kontaktmetamorphen Glimmerschiefern, Phylliten, Quarziten mit eingelagerten Amphiboliten etc.

Makroskopisch mittelgrobkörnig, lichtgrau mit unregelmässig umgrenzten Feldspäten und schwach bräunlichem, glasigem Quarz (bis 40%). Femische Gemengteile 15—20%.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Kalifeldspäte, Quarz, Plagioklas, Biotit, Hornblende, Muscovit.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon; sekundär: Sericit, Calcit.

Orthoklas ist ziemlich reichlich anwesend, oft völlig durchwachsen von Mikroklin mit schöner Gitterung oder von Mikroklin-mikroperthit.

Plagioklas entspricht Albitoligoklas bis saurem Andesin. Oligoklas ist randlich mit zierlichen mikropegmatitischen Säumen umgeben, besonders da, wo er an Kalifeldspat grenzt. Idiomorphe Umgrenzung fehlt, zonarer Aufbau ist schwach angedeutet.

Quarz ist ganz rein, die Körner sind pflastersteinartig zusammengefügt.

Biotit, mit kräftigem Pleochroismus von strohgelb bis tiefbraun, ist nur selten in Chlorit umgewandelt. Um Zirkon sind verschwommene Halos von 0.016 mm Breite.

Muscovit ist sehr wenig vorhanden.

Hornblende tritt vereinzelt als Fetzen im Biotit auf oder als kleine Fetzen und Leisten im Plagioklas.

Titanit in Aggregaten und vereinzelten Kristallen ist verbreitet, besonders neben den dunklen Gemengteilen. Zirkon bildet grosse, schöne Kristalle und Körner, Apatit in gerundeten Körnern ist seltener. Calcit erscheint in grösseren Feldern im Plagioklas oder ist scharfkantig mit Biotit und Orthoklas verwachsen.

*50. Granodiorit bis Quarzdiorit*  
von Bahia San Luis Gonzaga, Ostrand

**Geologisches Auftreten:** mächtige, südwestlich durchgehende Intrusivmasse, südwestlich begrenzt durch intensiv gefaltete und injizierte Biotitgneise.

Das Gestein ist ziemlich grobkörnig, lichtgrau mit glänzenden, bis 4 mm messenden, sechseckigen Biotittafeln, glitzerigen Feldspäten, sehr viel grauem, glasigem Quarz und braunroten Verwitterungsflecken. Dunkle Gemengteile ca. 15 %.

**Mikroskopisches**

**Hauptgemengteile:** Plagioklas, Quarz, Biotit, Orthoklas, Muscovit.

**Nebengemengteile:** Zirkon, Apatit; sekundär: Klinozoisit, Chlorit.

**Struktur:** hypidiomorph-körnig bis ophitartig.

**Kalifeldspat:** Orthoklas und schwach gegitterter Mikroklin füllen vereinzelte Zwischenräume aus.

Plagioklas, entsprechend Albit bis Andesin, ist oft zonar, im Kern bis 50 % An. Herrschend ist Oligoklas.

Quarz ist rein, führt nur wenig staubförmige Einschlüsse, löst gebrochen-undulös aus.

Biotit strohgelb bis tiefrotbraun, ist nur wenig chloritisert. Sehr häufig sind verschwommene, aber kräftige Radiohalos von 0.016 mm Breite um zirkonartige oder grünliche Körner und Nadeln.

Zirkon ist verbreitet in wohl ausgebildeten Kristallen, Apatit selten, Erze fehlen bis auf Spuren, Muscovit erscheint als vereinzelte Schüppchen.

No. 50 der Analysentabelle gibt die chemische Zusammensetzung dieses Gesteins.

### 51. Quarzdiorit

Bahia San Luis Gonzaga, ca. 15 km SSE von der Bahia

**Geologisches Vorkommen:** kleinere Intrusivmassen in stark gefaltetem und injiziertem Gebirge neben massigen Amphiboliten.

Dieser Quarzdiorit ist mittelgrobkörnig, etwas mürbe, weissgrau, schwarz gesprenkelt durch glänzenden Biotit und matte Hornblende. Feldspat und Quarz heben sich wenig voneinander ab. Dunkle Gemengteile ca. 25 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende, Orthoklas.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon, Magnetit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas füllt spärlich kleine Zwischenräume aus.

Plagioklas, vorwiegend Oligoklasalbit bis Labrador, ist meist sehr schön zonar (Rand 25 %, Zentrum 48 % An). Grössere Individuen führen Quarztropfen.

Quarz ist sehr rein.

Biotit ist sehr rein und frisch, lichtstrohgelb bis tiefrotbraun, oft stark korrodiert, mit Quarztropfen. Wo an Hornblende grenzend, zeigen sich zierliche Verwachsungen. Vereinzelt sind sehr kräftige Thoriumhalos von 0.04 mm Breite um undeutliche Kerne von 0.01—0.02 mm Durchmesser.

Hornblende ist ungefähr in gleicher Menge wie Biotit vorhanden und wie dieser lappig korrodiert. Pleochroismus sehr schwach, fleckig, lichtgelbgrün. c/n<sub>v</sub> 15—18°.

Titanit in zackigen Aggregaten ist ziemlich reichlich, besonders neben dunklen Gemengteilen angereichert. Apatit und Zirkonkörper sind verbreitet, ebenso der Magnetit.

### 52. Quarzdiorit

Bahia San Luis Gonzaga, Ostrand

**Geologisches Auftreten:** innerhalb der Injektionszone als grössere und kleinere Massen.

Makroskopisch mittelgrobkörnig, dunkelgrünlichgrau, mit viel glänzendem Biotit und matter Hornblende, vereinzelten kleinen glänzenden Feldspatleisten. Feldspat und Quarz unterscheiden sich wenig. Dunkle Gemengteile 35—40 %.

### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit, Hornblende, Quarz, Orthoklas.

Nebengemengteile: Magnetit, Ilmenit, Apatit; sekundär: Calcit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Kalifeldspat als kleine lappige Gebilde.

Plagioklas, meist zonar mit skelettartiger Schattierung, ist gegenüber Quarz meist idiomorph, reichlich verzwilligt nach den verschiedensten Gesetzen. Er entspricht Oligoklas bis Bytownit. Zonare Individuen zeigen im Zentrum bis 80 %, Mitte 43 %, Rand 55 % An, ferner im Zentrum 70 %, Rand 48 % An.

Biotit ist teilweise innig mit Hornblende verwachsen, sonst scharf ausgebildet, Pleochroismus lichtstrohgelb bis rotbraun mit Stich ins Grünlische. Nur vereinzelte Lamellen sind chloritisiert. Radiohalos sind häufig um grünlichgelbe, stark pleochroitische Kerne (0.04 bis 0.032 mm), Halo verschwommen, kräftig 0.022, um zirkonartige Kerne (0.032 bis 0.008 mm) Halo 0.032 und 0.022 mm breit. Ohne Kern Durchmesser eines Halos 0.08 mm (Thorium). Hornblende, in etwa gleicher Menge wie Biotit, ist relativ schwach pleochroitisch, am Rande von gelbgrün bis blaugrün, im Kern licht-gelbbraun bis braun. c/n., 16—18°. In der Prismenzone nicht selten idiomorph, sonst fetzig entwickelt. Halos um unbestimmbare, stark brechende Kerne sind schwach, 0.016 mm breit.

Apatit erscheint in vereinzelten, gerundeten Körnern, Magnetit und Ilmenit sind reichlich an den Rändern der dunklen Gemengteile. Calcit bildet Einlagerungen in frischer Hornblende.

### 53. Quarzdiorit

Ostrand der Bahia San Luis Gonzaga

Geologisches Auftreten: kleinere Intrusionen in Gneiszone.

Das Gestein ist mittelgrobkörnig, rötlichgrau, Habitus schwach gneisig, führt viel glänzenden Biotit in sechsseitigen Blättchen, glänzende, deutlich idiomorphe Feldspäte, viel grauen, trüben Quarz und typische, rostigelbe Fleckchen. Femische Gemengteile ca. 30 %.

### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit, Muscovit, Orthoklas.

Nebengemengteile: Apatit, Zirkon, Magnetit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Kalifeldspäte sind nur in Spuren vorhanden.

Plagioklas entspricht Oligoklas bis Andesin, ist reichlich verzwilligt, deutlich zonar und sehr frisch erhalten. Gegenüber Quarz seltener scharf idiomorph, meist lappig, zackig entwickelt.

Quarz bildet grössere Massen, ist meist rein, die kettenförmig angeordneten Einschlüsse sind z. T. mit beweglichen Libellen versehen.

Biotit ist lichtstrohgelb bis rotbraun und sehr frisch. Halobildungen (0.016 mm) um zirkonartige Kerne sind selten.

Apatit ist verbreitet als kleine Nadeln, während Zirkon und Magnetit selten sind.

54. *Granodiorit*, quarzreich,  
etwa 15 km NW Punta Bluff, 29° 35' nördliche Breite (Golf von  
Californien)

**Geologisches Auftreten:** stockförmig, wenige 100 m mächtig, völlig eingewickelt in stark gefalteten Quarzitkonglomeraten, Glimmerschiefern etc., die S 30 W streichen und ausser Verquarzung keine kontaktmetamorphen Erscheinungen aufweisen.

Makroskopisch ist das Gestein auffallend frisch, weiss, mit viel sechsseitigen Biotittafeln von bis 6 mm Grösse. Die Hauptmasse des Gesteins bilden glasige Feldspäte und klarer Quarz. Dunkle Gemengteile bis 10 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Orthoklas, Biotit, Hornblende.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon; sekundär: Epidot, Chlorit, Sericit, Calcit (sekundär?).

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Kalifeldspat ist vorwiegend xenomorpher, schwach gegitterter Mikroklin, oft zierlich mit Quarz mikropegmatitisch verwachsen. Er ist rein, zeigt unscharfe perthitische Durchwachsung.

Plagioklas ist hauptsächlich Oligoklas bis Andesin, meist idiomorph, sehr schön scharf zonar, bis zu 30 Schalen. Bestimmt wurden: Zentrum 25, 47, 50, 70 % An, Rand 20, 28, 30 % An.

Quarz ist klar, nur Streifen von Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen. Er ist zu grossen Massen vereinigt.

Biotit ist kräftig pleochroitisch, von strohgelb bis dunkelrotbraun. Wo vollständig chloritisiert, ist er mit Titanit vergesellschaftet. Halobildungen sind nicht selten: um quadratische, hoch brechende und interferierende Kerne ist Halobreite 0.027 mm mit dunkler Pupille von 0.016 mm. Um kleine, runde, grünliche

Kerne (0.014 mm) sind die Halos verschwommen 0.011 bis 0.16 mm breit.

Hornblende ist gegenüber Biotit stark zurücktretend, Pleochroismus kräftig von gelbgrün bis dunkelgrün, c/n, bis 19°.

Titanit erscheint ziemlich reichlich in grössern zackigen Gebilden, indem er idiomorphe Plagioklase umschliesst. Apatit und Zirkon sind verbreitet, Calcit ist häufig in scharfen Formen und macht teilweise den Eindruck eines primären Bestandteils.

### 55. Granit bis Quarzyenit

Bahia Remedios, 29° 12' nördlicher Breite (Golf)

**Geologisches Auftreten:** grosser Intrusivkern in steil (60—70°) nach N einfallenden Chloritschiefern, Konglomeraten, Quarziten, Breccien und Amphiboliten.

Ist ein mitttelgrobkörniges Gestein, dunkelgrau, rötlich gesprenkelt durch glänzende Feldspäte. Dunkle Gemengteile, die bis 40 % des Gesteins ausmachen, sind zu feinschuppigen Flecken vereinigt. Habitus etwas gneisig.

#### Mikroskopisches

**Hauptgemengteile:** Kalifeldspäte, Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende.

**Nebengemengteile:** Titanit, Magnetit, Apatit, Zirkon; sekundär: Epidot, Calcit.

**Struktur:** blastogranitisch bis poikiloblastisch.

Kalifeldspat ist Hauptgemengteil als xenomorpher Orthoklas, Mikroklin und Mikroklinmikroperthit mit schöner Gitterung. Orthoklas ist gegenüber Mikroklin zurücktretend. Beide sind in der Regel stark staubig und vereinzelt massenhaft durchwachsen von Quarz, Biotit, Hornblende und Magnetit. Es macht den Eindruck, dass Quarz den Kalifeldspat durch Korrosion verdrängte, da merkwürdige, skelettartige Reste des letztern vorhanden sind. Mikropegmatitische Gebilde sind vereinzelt vorhanden.

Plagioklas, undeutlich idiomorph, entspricht überwiegend Oligoklasalbit, schwankt aber in der Zusammensetzung zwischen Albit und basischem Oligoklas. Noch mehr als der Kalifeldspat ist er öfters von den übrigen Gemengteilen massenhaft durchwachsen.

Quarz in kleinen und groben Körnern mit zackig-lappiger Umgrenzung führt Flüssigkeitseinschlüsse mit grossen beweglichen Libellen und ist reichlich vorhanden.

Biotit, in kleinen, idiomorphen Schuppen, ist zu Flecken angereichert und trägt kräftigen Pleochroismus von lichtgrünlichgelb

bis tiefolivgrün. Um zirkonartige oder trübe Kerne sind vereinzelte, verschwommene Halos von 0.016 mm Breite.

Hornblende ist spärlich vertreten, stark pleochroitisch von gelbgrün bis tiefgrün, c/n, 15—18°, fetzig bis skelettartig entwickelt.

Apatit ist reichlich da in gerundeten grösseren Kristallen, häufig ist auch der Titanit in eckigen bis nierigen Aggregaten oder gerundeten Körnern. Magnetit bildet ziemlich reichlich idiomorphe Individuen, während Zirkon selten ist. Epidot ist selten neben wenig Sericit, Calcit erscheint vereinzelt in scharfen Gebilden, Chloritisierung ist sehr wenig zu beobachten.

### 56. Quarzdiorit

Inselchen am Eingang in die Bahia de los Angeles unter 29° nördlicher Breite (Golfregion)

**Geologisches Auftreten:** schollenförmig im Gestein 57 neben Glimmerschiefern und Gneisen.

Makroskopisch ist das Gestein mittelgrob- bis feinkörnig, dunkelgrüngrau. Nur kleinere, glänzende, idiomorphe Feldspäte treten hervor.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit, (Chlorit), Quarz, Hornblende.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Titanit, Zirkon; sekundär (?): Calcit.

Struktur: etwas porphyrisch mit fluidalem Grundgewebe.

Plagioklas, als grössere Individuen in der kleinkörnigen, fluidalen Grundmasse, entspricht Oligoklas bis Bytownit, Andesin herrschend. Die Plagioklase sind deutlich idiomorph, doch oft korrodiert und mit Stauchungserscheinungen. Erhaltungszustand sehr frisch.

Quarz erscheint nur in kleinkörnigem Mosaik in der Grundmasse, ist rein und trägt keine undulöse Auslöschung.

Biotit, der etwa 30 % des Gesteins einnimmt, ist vollständig chloritisiert.

Hornblende bildet schlanke, idiomorphe Leisten, ist dem Biotit untergeordnet und trägt kräftigen Pleochroismus von gelblichgrün bis blaugrün, c/n, 15°.

Apatit tritt in aussergewöhnlich grosser Menge auf als gerundete Körner, Magnetit ist reichlich da in fetzigen Gebilden, Titanit kommt in vereinzelten, grossen Kristallen mit merkwürdigen

Interferenzfarben (grün, violett) vor. Calcit tritt ziemlich reichlich in der Grundmasse auf, Zirkon ist selten anzutreffen.

### 57. *Biotitgranit*

Geographische Lage wie 56.

Geologisches Vorkommen: Intrusivmasse in kristallinen Schiefern.

Makroskopisch feinkörnig, dunkel getupft durch feine Biotitaggregate. Sichtbar ist Muscovit. Dunkle Gemengteile 15—20 %.

#### Mikroskopisches

Hauptbestandteile: Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Muscovit.

Nebengemengteile: Zirkon, Magnetit; sekundär: Chlorit, Sericit, Kaolinit (?).

Übergemengteile: Granat.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas ist meist als Mikroperthit entwickelt, nicht selten zierlich mikropegmatitisch mit Quarz verwachsen. Begrenzung lappig-zackig, in Plagioklas hineingreifend.

Plagioklas, an Menge dem Orthoklas etwas überlegen, ist nicht selten idiomorph und zonar, öfters aber lappig gestaltet. Entspricht Albit bis Oligoklas mit Zentrum Andesin. Sericitbildung verbreitet.

Quarz ist sehr reichlich zugegen in grössern verzahnten Massen mit undulöser Auslöschung. Einzelne Körner führen viel Einschlüsse von Gas und Flüssigkeit.

Biotit, fetzig umgrenzt oder idiomorphe Blättchen bildend, ist zu Aggregaten angehäuft, Pleochroismus strohgelb bis tiefbraun, nur wenig Chloritbildung. Auffällig sind die vielen Radiohalos von 0.012 bis 0.016 mm Breite um zirkonartige Kerne (Nadeln und Körner) und isotrope Körnchen. Ein dunkler, kreisrunder Halo ohne Kern hat 0.060 mm Durchmesser.

Muscovit ist ziemlich reichlich vorhanden, immerhin weniger als Biotit, bildet oft grosse Einschlüsse in Plagioklas oder ist mit dem Biotit zu Aggregaten vereinigt. Er ist meist idiomorph gestaltet.

Apatit und Zirkon werden wenig angetroffen, Magnetit und Ilmenit sind in vereinzelten Biotitschuppen angereichert. Granat bildet spärliche, gerundete, einschlussreiche Körner.

58. *Granodiorit bis Quarzdiorit*

Westrand der Bahia Las Animas,  $28^{\circ} 53'$  nördliche Breite (Golf-region)

**Geologisches Auftreten:** Randzone der mächtigen, zwischen Bahia Las Animas und Bahia de los Angeles liegenden Intrusivmasse (granodioritisch bis quarzdioritisch), im Norden flankiert von steilen, injizierten Glimmerschiefern und Gneisen.

Das Gestein ist mittelgrobkörnig, rötlichgrau, etwas mürbe, führt viel glänzenden Biotit und mattglänzenden Feldspat. Quarz ist nicht sichtbar. Dunkle Gemengteile erreichen ca. 35 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende, Orthoklas.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon; sekundär: Sericit, Calcit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas ist sehr spärlich vorhanden.

Plagioklas entspricht Albitoligoklas bis Andesin, saurer Oligoklas vorherrschend. An zonaren Individuen wurde ein Anorthitgehalt von 20—25 und 25—30 % bestimmt. Zwillingsbildung nach den verschiedensten Gesetzen ist reichlich da, Sericitbildung gering.

Quarz füllt kleinere Zwischenräume aus, ist sehr rein, nur vereinzelt sind feine Schnüre aus Einschlüssen.

Biotit, idiomorph, ist kräftig pleochroitisch von strohgelb bis rotbraun. Radiohalos sind häufig, aber wenig kräftig und verschwommen von 0.012 bis 0.016 mm Breite.

Hornblende, dem Biotit stark untergeordnet, ist aussergewöhnlich schwach pleochroitisch, gelblichgrün bis lichtgrün; wolkige Partien sind etwas bräunlich gefärbt. Halos um zirkonartige Kerne sind sehr schwach. In der Prismenzone ist sie idiomorph entwickelt.

Titanit ist ziemlich reichlich vorhanden in eckigen Körnern, ebenfalls reichlich ist der Apatit anwesend, öfters mit schönem Schalenbau durch trübes Pigment veranlasst. Magnetit und Zirkon sind nur spärlich zu finden, letzterer in wohl ausgebildeten Kristallen. Sericit und Calcit sind nur in unbedeutenden Mengen da.

59. *Biotit-Hornblendegraniit*

Geographisches Vorkommen wie 58.

**Geologisches Auftreten:** gequetschte, schlierige Partien in 58.

Makroskopisch mittelgrobkörnig, dunkelrötlichgrau, heller ge-

fleckt durch porphyrartig hervortretende Feldspäte und Biotittafeln. Femische Gemengteile erreichen 35—40 % der Gesteinsmasse.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Biotit, Hornblende, Quarz.

Nebengemengteile: Titanit, Magnetit, Apatit, Zirkon; sekundär: Calcit, Sericit.

Struktur: blastogranitisch.

Orthoklas ist meist verschwommen durchadert von Albit oder ist als Mikroperthit entwickelt. Er bildet meist grosse Individuen von lappiger Umgrenzung.

Plagioklas, dem Orthoklas an Menge etwas überlegen, ist Albit bis Oligoklas. Nur andeutungsweise erkennt man zonaren Aufbau. Grössere Teile sind oft sericitisiert. Gestalt ist unregelmässig, nur vereinzelt trifft man grobidiomorphe Umrisse. Undulose Auslöschung ist verbreitet.

Quarz, vorzugsweise als Mörtelquarz, füllt kleinere Räume aus oder umrandet die andern Gemengteile.

Biotit erscheint als grosse, ausfransende und gestauchte Individuen oder als kleine idiomorphe Blättchen, sonst ähnlich dem Biotit von 58. Halosbildung fehlen hier.

Hornblende ist identisch mit der in Gestein 58, doch noch besser idiomorph entwickelt wie dort, mit Terminalflächen. Öfters ist sie innig mit dem Biotit verwachsen.

Titanit ist sehr reichlich da, vornehmlich in unregelmässig begrenzten Körnern, welche den Biotit umsäumen und durchziehen. Feine trübe Aggregate bilden breite Säume um Magnetit. Apatit wie in 58, Magnetit ist relativ spärlich da in fetzigen Gebilden, Zirkon vereinzelt. Calcit bildet grössere Einschlüsse in Plagioklas, Sericit dichte Aggregate in Plagioklas.

#### 60. *Granodiorit*

Geographisches Vorkommen wie 58.

Geologisches Auftreten wie 58, Hauptgestein.

Das Gestein ist mittelgrob- bis grobkörnig, lichtgrau, schwarz meliert durch viel glänzenden Biotit und mattglänzende Hornblende. Die glänzenden Feldspäte sind fein lamellierte und haben ziemlich scharfe idiomorphe Gestalt. Quarz tritt stark zurück. Typisch sind grüne, idiomorphe Titanitkristalle (Briefcouverttypus) oder eckige Aggregate dieses Minerals. Dunkle Gemengteile erreichen 25—30 %. Äusserlich etwas ähnlich 58.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit, Hornblende, Quarz, Orthoklas.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon, Rutil, Magnetit; sekundär: Sericit, Chlorit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Orthoklas, im ganzen untergeordnet, bildet grössere Individuen zwischen annähernd idiomorphem Plagioklas, oder füllt kleine Zwischenräume aus, wo er zierliche mikropegmatitische Verwachsungen eingeht.

Plagioklas entspricht Oligoklasalbit bis saurem Andesin, ist deutlich zonar, eng lamelliert und oft idiomorph.

Quarz, in kleineren und grösseren Aggregaten lappig verzahnt, ist rein, nur wenig Einschlüsse, lokal Rutilnadeln führend.

Biotit, strohgelb bis dunkelgrünlichbraun, ist sehr frisch, nur vereinzelte Blättchen sind chloritisiert. Um Zirkoneinschlüsse sind keine Halos.

Hornblende tritt gegenüber Biotit stark zurück, ist kräftig pleochroatisch, von lichtgelbgrün bis dunkelgrün, c/n, 17°. Zwillingsbildung ist verbreitet, Prismenzone wohl ausgebildet.

Apatit ist verbreitet, idiomorph oder in gerundeten Körnern mit staubigem Pigment. Titanit ist sehr häufig, in der Regel mit deutlichem Pleochroismus. Zirkon kommt häufig vor, während der Magnetit sehr spärlich beobachtet wird.

**61. Granodiorit (quarzreich)**

Geographisches Vorkommen wie 58 (Massengestein wie 60).

Makroskopisch mittelgrobkörnig, weissgrau, schwarz gesprenkelt durch Biotit und bis 1 cm messende Hornblende. Typisch ist der reichliche, kirschrote, glasige Quarz, wodurch das Gestein lokal schöne, dunkelrote Färbung gewinnt. Die Plagioklase sind annähernd idiomorph und glänzend. Wie in 60 ist der schöne, grüne Titanit bezeichnend. Einzelne stark durchwachsene Orthoklase und Plagioklase treten porphyrtartig hervor. Dunkle Gemengteile bis 20 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende, Orthoklas.

Nebengemengteile: Titanit, Epidot, Apatit, Zirkon.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

**Mikroskopisches**

Das mikroskopische Bild ist durchaus ähnlich dem von Gestein 60, nur tritt hier nicht selten Epidot auf, welcher den Eindruck eines primären Bestandteils macht, indem er in wohl ausgebildeten, größeren Individuen mit Zwillingsbildung auftritt. Ferner sind in Biotit und Hornblende hier Halosbildung von 0.012 und 0.032 mm um zirkonartige Kerne zu beobachten. Erze fehlen vollständig.

Das Gestein wurde chemisch analysiert. Die Resultate sind unter No. 61 der Analysentabelle zusammengestellt.

**62. Quarzdiorit bis Granodiorit**

Bahia San Francisquito, Ostrand,  $28^{\circ}25'$  nördliche Breite (Golf)

**Geologisches Auftreten:** EW verlaufende Intrusivmasse in stark gestörten, steilen, NW streichenden, kristallinen Schiefern.

Dies Gestein ist mittelgrobkörnig, grau, glänzender Biotit und Feldspat und matte, oft idiomorphe Hornblende treten hervor, während der ebenfalls graue Quarz sich von Feldspat nur wenig abhebt. Dunkle Gemengteile ca. 25 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit, Hornblende, Orthoklas, Mikroklin.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Zirkon.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Mikroskopisch ist dieses Gestein dem unter 60 und 61 beschriebenen sehr ähnlich. Hier trifft man aber etwas Mikroklin mit verschwommener Gitterung und der Quarz zeigt undulose Auslöschung.

**63. Biotitgranit bis Granodiorit**

Bahia San Francisquito, etwa 2 km westlich der Bahia

**Geologisches Auftreten:** schmale Zonen in steilen, stark gestörten Glimmerschiefern.

Dieses Gestein ist mittelgrob- bis feinkörnig, rötlichgrau, dunkel gefleckt durch verschwommene, glitzerige Biotitaggregate, mit grauen Feldspäten und bräunlich bis ziegelrotem Quarz. Schwach gneisige Textur. Dunkle Gemengteile ca. 25 %.

**Mikroskopisches**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit, Orthoklas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Zirkon, Titanit.

Struktur: blastogranitisch bis poikiloblastisch.

Orthoklas, teilweise als Mikroperthit entwickelt, füllt kleinere Zwischenräume aus.

Plagioklas entspricht Albitoligoklas bis Andesin, Oligoklas herrschend. Anscheinend sind zwei Plagioklasgenerationen vorhanden, indem sich entweder kleine oder grosse Individuen unterscheiden lassen. Die grössern sind von den kleinen durchwachsen oder von diesen mörtelartig umrandet. Der Plagioklas ist schmutzig, nicht sericitisiert, indessen teilweise erfüllt von Biotitschüppchen.

Quarz ist reichlich zu grossen Feldern angereichert, löscht stark undulös aus und ist von vielen dunklen Schnüren aus Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen, letztere mit grossen Libellen, durchzogen.

Biotit ist kräftig pleochroitisch von lichtstrohgelb bis fuchsrot, bildet vorwiegend kleine idiomorphe Schüppchen und führt auffallend viele Radiohalos mit teilweise ringförmigem Aufbau. Kernfreie Halos hatten folgende Durchmesser: 0.064 (dunkle Pupille 0.04), 0.058, 0.049 mm; 0.064 mm wurde mehrmals beobachtet. Alle Halos hatten schwach ringförmigen Aufbau. Dies weist auf ein höheres Alter des Gesteins hin. Um zirkonartige Kerne wurden Halos von 0.016 mm gemessen.

Apatit ist sehr häufig, Zirkon verbreitet, Magnetit spärlich in kleinen Körnchen und Staub. Titanit ist selten zwischen Biotitschüppchen.

#### 64. *Granit*

Geographisches und geologisches Auftreten wie 63.

Makroskopisch ist das Gestein mittelgrobkörnig, grauweiss, Biotit ist kleinschuppig zu Flecken und Streifen angereichert. Ver einzelte grössere Feldspäte treten hervor. Quarz trägt gelbbraune Farbe.

Der Habitus des Gesteins ist schwach gneisig. Femische Bestandteile ca. 20 %.

#### Mikroskopisches

Hauptgemengeite: Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Muscovit.

Nebengemengeite: Apatit, Zirkon, Magnetit (Spuren).

Struktur: blastogranitisch bis poikiloblastisch.

Orthoklas und Mikroklin bilden grössere, xenomorphe Individuen, oder füllen kleinere Zwischenräume aus. Beide sind oft

mikroperthitisch entwickelt. Die Gitterung des Mikroklin ist verschwommen. Zierliche mikropegmatitische Verwachsungen sind vereinzelt mit den Kalifeldspäten verbunden. Plagioklas ist meist xenomorph, nur seltener grobidiomorph gestaltet, entspricht Albitoligo-klas bis Oligoklas, ist stark schmutzig, führt viel Einschlüsse von Glimmer und Quarztropfen. Sericitbildung nur schwach.

Quarz bildet gerne grosse Aggregate mit undulöser Auslöschung. Er ist von dunklen Zügen aus Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen durchsetzt.

Biotit ist durch das ganze Gestein in kleinen Schüppchen verbreitet oder in grösseren zu Nestern vereinigt. Seine optischen Eigenschaften sind dieselben wie die des Biotits in 63. Auch hier sind die Radiohalos auffallend reichlich anzutreffen, besonders um Zirkon oder zirkonartige Kerne. Gemessen wurden folgende Halobreiten: 0.016, 0.0161, 0.0162, 0.020, 0.021, 0.022, 0.024 mm. Durchmesser von Halo ohne Kern 0.043 mm. Die Halos sind nicht so scharf wie in 63. Chloritisierung ist selten.

Muscovit ist recht häufig in kleinen Schuppen, besonders eingeschlossen in Plagioklas.

Apatit ist verbreitet, ebenso der Zirkon, beide in gerundeten Formen. Magnetit ist spärlich eingestreut als Staub oder kleine Körner. Unbestimmt blieb ein hochbrechendes Mineral mit quadratischem Querschnitt.

Chemische Analyse unter 64 der nachstehenden Tabelle.

Tabelle der chemischen Analysen.  
(Die Analysennummern entsprechen den Gesteinsnummern im Text.)

	25	27	34	36	41	50	61	64
SiO <sub>2</sub>	71.42	53.05	49.70	50.03	72.96	66.50	64.60	71.42
TiO <sub>2</sub>	.58	1.62	.59	.42	.40	.64	.63	.52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.93	18.89	19.77	20.96	13.32	16.08	16.49	14.01
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.15	3.63	1.72	2.85	1.06	.85	1.09	.81
FeO	3.10	5.79	7.57	5.16	2.54	4.05	4.14	2.64
MnO	.05	.10	.11	.12	.03	.04	.03	.03
MgO	.85	4.17	6.06	5.70	.46	1.28	1.80	.87
CaO	3.21	8.38	11.28	12.09	1.83	3.93	4.14	2.00
Na <sub>2</sub> O	2.94	2.74	2.10	2.24	3.05	3.21	4.40	3.26
K <sub>2</sub> O	3.05	.87	.48	.25	3.88	2.41	2.06	3.73
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	.52	.62	.74	.58	.32	.78	.52	.49
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	.03	.08	.11	.06	.05	.09	.05	.07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.21	.28	.10	.06	.07	.15	.17	.26
	100.04	100.22	100.33	100.52	99.97	100.01	100.12	100.11

	Werte nach Niggli							
	25	27	34	36	41	50	61	64
si	346	143	116	117	386	304	242	356
al	34	30	27	29	41.5	43.5	36.5	41
fm	26.5	37	39	35	19	16	26	20.5
c	16.5	24.5	28.5	30.5	10.5	19	16.5	11
alk	23	8.5	5.5	5.5	29	21.5	21	27.5
k	.40	.17	.13	.08	.46	.33	.24	.43
mg	.23	.45	.54	.57	.18	.51	.39	.32
ti	2.1	3.3	1.05	.74	1.6	2.2	1.8	1.9
p	.43	.32	.10	.06	.16	.29	.27	.55
c/fm	.62	.65	.73	.87	.55	1.2	.64	.52

Eine Zusammenfassung der chemischen und petrogenetischen, wie auch der geologischen Verhältnisse der Eruptivgesteine der nördlichen Hälfte von Baja California soll nach Abschluss der Untersuchungen der Gang- und Ergussgesteine, welche in Bearbeitung sind, gegeben werden.

Die öfters wie eine Wiederholung anmutende Beschreibung sehr ähnlicher Gesteine geschah, um zu zeigen, wie in Baja California auf ungewöhnlich grosse Distanzen, auf hunderte von Kilometern, sehr ähnliche magmatische und petrogenetische Verhältnisse herrschten.

*Spiez/Zürich, Mai 1928.*