

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

**Band:** 10 (1930)

**Heft:** 2

**Artikel:** Beiträge zur Petrographie von Baja California

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

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-11632>

#### 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

Von H. Hirschi und Fr. de Quervain

(Fortsetzung)

Diese Beiträge haben seit Band VIII, Heft 2 dieser Zeitschrift eine Unterbrechung erfahren, da einer der Autoren längere Zeit abwesend war.

Das Arbeitsprogramm, welches in Band VII, Heft 1, p. 142 aufgestellt wurde, soll jetzt weiter verwirklicht werden.

Nachdem die Tiefengesteine des nördlichen Teils von Baja California behandelt worden sind, folgen nunmehr die Gang- und Ergussgesteine aus dem nördlichen Teil. Die Gesteinsproben wurden entlang derselben Route gesammelt, welche auf p. 323, Band VIII angegeben ist. Daher wird die Reihenfolge der zu beschreibenden Gesteine geographisch wiederum dieselbe sein<sup>1)</sup>:

Ensenada—Santa Tomas—San Vicente—San Antonio del Mar—El Rosario—San Agustin (Onyxminen)—Santa Catarina. Am Golf von Californien wird im Norden (südlich Mexicali) begonnen und am Punta San Francisquito im Süden abgeschlossen.

### 65. Andesittuff

direkt westlich Ensenada, nahe am Stadtrand

**Geologisches Auftreten:** Nordwest fallende Decken, welche vom Granodiorit-Lakkolithen von Ensenada durchbrochen sind. Alter: Kreide.

Schwarzgraues Gestein, dicht, mit vereinzelten idiomorphen Feldspäten von 1 bis 3 mm Grösse, splittrig brechend.

**Mikroskopisch** sehr ähnlich 66.

### 66. Andesittuff

Geographische und geologische Lage wie 65.

Ist ein grauschwarzes Gestein mit weissen, matten, idiomorphen Feldspateinsprenglingen, 1 bis 2 mm gross.

---

<sup>1)</sup> Siehe Kartenskizze 1:4000000, diese Zeitschrift Bd. VI, Heft 2, 1926.

**Mikroskopisch:**

**Hauptgemengteile:** Plagioklas, Alkalifeldspäte, Glaspartikel.

**Nebengemengteile:** Biotit, Hornblende, Magnetit, Apatit.

**Sekundäre Bildungen:** Epidot, Chlorit, Kaolinit, Leukoxen.

**Struktur:** undeutlich breccios.

Das Gestein besteht hauptsächlich aus einer sehr fein gekörnten Grundmasse, wahrscheinlich aus teilweise entglasten Aschenbestandteilen. Darin sind erkennbar: idiomorphe Feldspäte, teilweise als grössere Trümmer. Vorherrschend sind Plagioklase (Andesin und wenig Bytownit), selten perthitischer Orthoklas. Die Plagioklase sind wenig verzwillingt, kaum zonar und trüb und enthalten, wie die Grundmasse, öfters Kaolinitshüppchen. Weiter umschliesst die Grundmasse eine Menge andesitischer Ergussgesteinsbrocken sehr verschiedenartiger (hyalopilitischer, pilotaxitischer, granophyrischer, felsitischer und rein glasiger) Struktur. Meist führen diese Einschlüsse vorwiegend Plagioklase, welche gewöhnlich etwas umgewandelt sind. Von dunklen Bestandteilen sind nur Hornblende als Relikte und Biotit in kleinen bräunlichgrünen Fetzen erkennbar.

Grössere Apatitnadeln sind nicht selten, Magnetit ist häufig in grössern, selten idiomorphen Körnern und als feiner Staub.

Verbreitet sind sekundäre Mineralien, besonders grössere Aggregate von Epidot, ferner Chlorit in kleinern, gelegentlich angehäuften Schüppchen. Als Rückstand resorbierter Hornblende bleibt nicht selten Magnetit übrig. Das Gestein entspricht einem brecciösen Tuff.

**67. *Tuffbreccie***

Geographische und geologische Lage wie 65.

Das Gestein sieht dem unter 66 ähnlich, doch zeigen sich hier grössere graue Einschlüsse mit kleinen Feldspäten.

**Mikroskopisch** sehr ähnlich 66, enthält aber noch reichlicher Andesittrümmer der verschiedensten Mikrostrukturen und Grössen. Die Zwischenmasse ist teilweise verkieselt und führt reichlich Kaolinitshüppchen. Die Epidotaggregate sind grobkörnig. Gerundete Quarzkörner sind vorhanden.

**68. *Hornblendedacit***

NE von Ensenada, nahe der Stadt

**Geologisches Auftreten:** Deckenförmig, nahe (ca. 70 m) vom Granit, in dessen Kontakthof.

Das feinkristalline Gestein ist grau mit vereinzelten, mattglänzenden Feldspatleisten, frisch, splittrig brechend.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Hornblende, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Orthoklas, Apatit, Zirkon, Biotit.

Sekundäre Bildungen: Titanit, Saussurit.

Struktur: granophyrisch bis felsitisch, sehr unruhig.

Hauptbestandteil unter den Einsprenglingen ist Plagioklas, bis über 2 mm gross, oft in eine Saussurit-artige Masse zersetzt. Bestimmt wurde Andesin.

Orthoklas ist seltener in kleinen, meist zerfressenen Individuen.

Quarz ist verbreitet in rundlicher, selten idiomorpher Gestalt, von geradlinigen Rissen, ähnlich Spaltrissen, durchsetzt.

Hornblende ist sehr verbreitet, meist in eigenartig zerfressenen, kleinen Säulen, ohne Endbegrenzung. Sie ist schwach gefärbt mit Pleochroismus von lichtgelblichgrün bis grün.  $n_g/c = 20^\circ$ . Bildet eine Art Zwischengeneration zwischen den grossen Feldspäten und der Grundmasse, tritt aber auch noch als Mikrolith auf.

Ebenfalls Einsprenglinge bildet der Magnetit, oft mit schönen Titanitkränzen umgeben. Die sehr reichlich eingestreuten Magnetitkörnchen haben sehr oft idiomorphe Gestalt. Apatit tritt reichlich auf in langen Säulchen, Zirkon dagegen nur in vereinzelten Körnchen.

Mit Hornblende vergesellschaftet ist selten Biotit.

Die Grundmasse ist vorwiegend körnig, besteht aus Quarz und Feldspat und ist reichlich von Magnetit durchsetzt. Eingeschmolzene Trümmer anderer Gesteine, oft reichlich glasführend, sind nicht selten.

**69. Andesittuff**

1.5 km westlich Ensenada

**Geologisches Auftreten wie 65.**

Das Gestein ist violettgrau bis rotgrau mit gelbgrünen Flecken, vielen kleinen Bomben und eckigen Stücken.

Mikroskopisch ist es 67 ähnlich, doch ist die Zersetzung stärker. Die Plagioklaseinsprenglinge (bestimmt ist Oligoklasalbit bis Bytownit) sind teilweise noch frisch erhalten. Auffallend häufig sind Zwillinge nach Manebach. Die Epidotaggregate sind grobkörnig.

**70. Augitandesit**

von Punta Banda bei Ensenada

**Geologisches Auftreten: Stöcke und Decken.**

Das graugrüne Gestein führt in dichter Grundmasse viele grauweisse, glänzende, idiomorphe, fast isometrische Feldspäte, die ca. 35 % der Gesteinsmasse einnehmen.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit, entglaste Grundmasse.

Nebengemengteile: Magnetit, Hornblende, Quarz.

Sekundäre Bildungen: Chlorit, Uralit, braunes Pigment, Titanit.

Struktur: porphyrisch, Grundmasse infolge Verquarzung kontaktmetamorph verwischt.

Als Einsprengling ist Plagioklas sehr reichlich, gewöhnlich sehr frisch, meist rissig-adrig von Albitsubstanz durchsetzt. Er ist nur verwaschen zonal und wenig verzwillingt. Bestimmt wurde Andesin mit 35 bis 40 % An, doch wird auch Oligoklasalbit gefunden.

Augit, bräunlich bis grünlich, ist besonders in kleinen Individuen häufig, nur in der Prismenzone idiomorph, sonst gerundet. Recht oft ist er in einen kräftig pleochroitischen und stark doppelbrechenden Chlorit und Uralit zersetzt. Diese zersetzen Pyroxene können z. T. rhombische gewesen sein.

Hornblende findet sich ganz untergeordnet mit Augit zusammen,  $n_p/c = 20^\circ$ . Magnetit in grossen Körnern ist oft mit den dunklen Bestandteilen vereinigt. Quarz erscheint in Tropfen und grösseren idiomorphen Individuen.

Die fast Mikrolithen-freie Grundmasse war wohl ursprünglich glasig, jetzt hellt sie in unregelmässig aneinanderstossenden Partien feingranuliert auf (kontaktmetamorph verkieselt?), ist aber stark dunkel pigmentiert durch Erzstaub.

### *71. Quarzdioritaplit*

Punta Banda westlich Ensenada

**Geologisches Auftreten:** vorwiegend Gänge im Quarzdiorit.

Ist ein feinkörniges, rötlichgraues, massiges Gestein.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit.

Nebengemengteile: Orthoklas, Titanit, Hornblende, Apatit, Zirkon, Magnetit.

Sekundäre Bildungen: Chlorit, Epidot, braune Substanz.

Struktur: hypidiomorph-körnig bis ophitisch.

Fast 50 % des Gesteins werden von unfrischem (stark bräunlich getrübtem) Plagioklas, vorwiegend Oligoklas und Oligoklasalbit, eingenommen, dessen idiomorphe Leisten ein sperriges Gefüge bilden, das an Ophitstruktur erinnert.

Der Quarz (ca. 30 %) ist gewöhnlich sehr rein und füllt die Lücken aus.

Orthoklas ist ebenfalls Füllmasse, aber nur sehr spärlich und ist bisweilen mit Quarz mikropegmatitisch verwachsen.

Der ziemlich reichliche Biotit ist völlig chloritisiert.

Besser erhalten sind einige Hornblenden, Pleochroismus grün bis gelblichgrün,  $n_v/c = 12$  bis  $14^{\circ}$ .

Unter den Nebengemengteilen fällt ein langäuliges, zirkonartiges Mineral auf, ebenso der massenhafte Titanit in unregelmässigen Formen. Im Chlorit trifft man grosse, trübe Titanitaggregate.

### 72. *Granitaplit* unweit, östlich, von Ensenada

**Geologische Lagerung:** Gänge, steilstehend, neben Hornfelsen, Pegmatitgängen und Porphyriten der südöstlichen Randzone des granodioritischen Lakkolithen.

Das Gestein ist lichtbläulichgrau, glitzernd, mit zahlreichen kleinen Biotitschüppchen.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Biotit.

Nebengemengteile: Magnetit, Zirkon, Ilmenit, Titanit, Muscovit, Turmalin.

Struktur: Teils fast xenomorph, teils schön granophyrisch.

Verglichen mit 71, fällt hier auf, dass die Plagioklase selten in Leisten, sondern häufig in xenomorphen Körnern auftreten. Zudem sind sie meist frisch, selten zonar. Ein zonares Individuum führt im Zentrum 30 %, am Rand 20 % An.

Der reichliche Quarz ist meist vorzüglich mikropegmatitisch mit Orthoklas verwachsen.

Biotit tritt in isolierten, frischen Blättchen ziemlich gleichmässig eingestreut auf. Zahlreich sind kräftige Halos, bis 0.032 mm, um grosse Zirkon-artige Körner (bis 0.1 mm Durchmesser).

Bemerkenswerter Übergemengteil ist Turmalin, blaugrün bis farblos.

### 73. *Quarzporphyr* bis *Granitporphyr* ca. 8 km östlich von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** NE streichende Gänge neben Granitapliten und verschiedenen kontaktmetamorphen Gesteinen (südliche und östliche Randzone des Granodiorit-Lakkolithen).

Das lichtgraue bis bläulichgraue Gestein trägt braune Flecken und Quarzeinsprenglinge und ist etwas schiefrig.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Mikroklin, Perthit, Quarz, Albit.

Nebengemengteile: Biotit, Apatit, Magnetit.

Sekundäre Bildungen: Epidot, Chlorit.

Struktur: holokristallin-porphyrisch, Grundmasse granophyrisch bis körnig.

Die Plagioklase, spez. Oligoklas, Alkalifeldspäte und der Quarz treten reichlich als Einsprenglinge auf. Sowohl die Alkalifeldspäte als die Plagioklase sind oft von einem feinen Körneraggregat durchsetzt oder gehen randlich ganz unregelmässig in die Grundmasse über. Anscheinend hat sekundär eine Albitisierung stattgefunden, welche durch die vielen Albitschnüre in den Orthoklasen und die zahlreichen Albitkristalle im Mikroklin und in den Plagioklasen angedeutet ist. Diese Albite erscheinen meist als kleinkörnige, klare, wenig verzwillingte Kristalle. Auch in der Grundmasse sind sekundär Albitkristalle ausgeschieden worden. Diese besteht im übrigen aus einem feinkörnigen Gemenge von Feldspat und Quarz und ist ganz von Erzkörnchen durchsetzt, die sich partienweise anhäufen.

Wenige Biotitfetzen sind die alleinigen dunklen Gemengteile.

**74. Spessartit**

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 73. Gangbreite 0.3 m.

Das Gestein ist schwarzgrün, sehr feinkörnig, glitzerig, Gemengteile sind nicht zu unterscheiden.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Hornblende, Plagioklas.

Nebengemengteile: Quarz, Biotit, Magnetit, Rutil, Apatit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Das Gestein entspricht einem sehr typischen, auffallend frischen Spessartit, mit etwa 40 bis 45 % stark gefärbter, kräftig pleochroitischer Hornblende (olivgrün bis gelbgrün,  $n_{\nu}/c = 15$  bis  $17^{\circ}$ ) und etwa ebensoviel Andesin bis saurem Labrador, die meist nur wenig verzwillingt sind. Ein Biotit begleitet die Hornblende und in den Zwischenräumen ist etwas Quarz. Die übrigen Gemengteile sind spärlich und ohne Interesse.

**75. Andesittuff**

Arroyo San Carlo (S. Antonio), SSE von Ensenada

Geologisches Auftreten: Deckenförmig, von Granit durchbrochen.

Das Gestein ist dunkel bis lichtgrau mit grüngrauen Flecken aus Feldspataggregaten oder vereinzelten Feldspäten.

Mikroskopisch erweist es sich als schöner, relativ frischer Tuff mit sehr zahlreichen Bruchstücken von Andesiten mit verschiedener Mikrostruktur der Grundmasse (schlackige, pilotaxitische, viele Varietäten der hyalopilitischen, ferner felsitische, rein glasige), vermischt mit isolierten Kristallen von: wenig lamellierte Plagioklasen (vorwiegend wurde Labrador konstatiiert), nicht seltenem perthitischem Orthoklas, vereinzelter Hornblende (braungrün, stark pleochroitisch, lichtbräunlichgelb bis dunkelgrünbraun,  $n_g/c$  bis 9%; oft chloritiert) und Quarz als kleine Splitter. Die Zwischenmasse wird von trüber Aschensubstanz gebildet. Zwischenmasse und Trümmer führen stellenweise sehr viel Magnetit als Staub und grössere Körner. Epidot, als sekundäre Bildung, ist da und dort angereichert.

#### 76. *Andesittuff*

Geographisches und geologisches Auftreten wie 75, hier aber innerhalb mächtigem System aus Tuffen, Breccien, Lavadecken, wechseltlagernd mit marinen Sedimenten, wahrscheinlich der oberen Kreide.

Im Handstück ist der Tuff dunkelviolettblau, mit vereinzelten grünen bis gelbgrünen Flecken.

Mikroskopisch sehr ähnlich 75.

#### 77. *Andesit*

18.5 km SSE von Ensenada

Geologisches Auftreten fraglich. In der Nähe ist Granit.

Das Gestein ist massig, die schwach pechglänzende Grundmasse zeigt kleine Feldspatleistchen und flaschengrüne, kleine Flecken. Erhaltungszustand ist frisch, der Bruch splittrig.

Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Glas (meist entglast).

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: Epidot, braunes Pigment, Chlorit.

Struktur: hemikristallin-porphyrisch, Grundmasse vitrophyrisch-hyalopilitisch, teilweise entglast.

Die wenigen Einsprenglinge von Plagioklas sind frisch, teilweise schön zonar, vorwiegend Andesin mit Rändern aus Oligoklas. Es wurden 20 bis 50 % An ermittelt.

Quarz ist ziemlich verbreitet, doch scheint er nicht ursprünglicher Bestandteil zu sein, sondern ein Resorptionsrelikt. Es sind zer-

fressene Anhäufungen undulöser, unregelmässig begrenzter Quarzkörner. Möglicherweise sind es Reste eingeschmolzener Quarzite. Dunkle Gemengteile sind nicht zu erkennen.

Die Grundmasse war ursprünglich hauptsächlich glasig mit nur wenigen Anhäufungen aus langleistigen Plagioklasmikrolithen. Jetzt ist sie grösstenteils entglast zu verwaschen aufhellenden Flecken. Sie ist stark braun pigmentiert (filzartig) und schlierig hell und dunkel. Diese Schlieren verraten eine ausgeprägte Fluidalstruktur.

Epidot ist verbreitet, entweder innerhalb Plagioklaseinsprenglingen, oder als grössere Ausscheidungen und Kluftausfüllungen in der Grundmasse.

### 78. *Andesit*

79 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** deckenförmig.

Ausserlich ist das Gestein feinkörnig, graugrün, mit kleinen Flecken von epidotisierten Gemengteilen. Mineralien sind nicht bestimmbar.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, feldspathische Grundmasse.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: Epidot, Chlorit, Leukoxen.

Struktur: granophyrisch bis felsitisch.

Die vielen Einsprenglinge sind vorwiegend Plagioklas, aber so stark getrübt, dass Zwillingslamellen nur verschwommen erscheinen.

Die Grundmasse ist feinkörnig granophyrisch. Das ganze Gestein ist völlig von sekundären Bildungen erfüllt: die Grundmasse von Chlorit, die Plagioklase von Epidot. Letzterer tritt auch in der Grundmasse in grösseren Ausscheidungen auf. Das Gestein besteht ungefähr zu je  $\frac{1}{4}$  aus Epidot, Chlorit, unzersetztem Plagioklas und unzersetzter Grundmasse.

### 79. *Rhyolith*

31 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** stockförmig und als Decken.

In dunkler, grauer, dichter Grundmasse liegen idiomorphe, bräunlichgraue Feldspäte und spärliche Quarzkörner.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Quarz, Plagioklas, perthitischer Kalifeldspat.

Nebengemengteile: Biotit, Magnetit, Apatit.

Sekundär: Epidot, Leukoxen, Chlorit.

**Struktur:** holokristallin-porphyrisch, Grundmasse granophyrisch bis sphärolithisch, fluidal.

Unter den wenigen grossen Einsprenglingen, die vom Schleiff geschnitten werden, ist Quarz in meist korrodierten Körnern, saurer Plagioklas (Albitoligoklas) und perthitischer Kalifeldspat vorhanden. Dunkler Gemengteil ist Biotit in wenigen, kleinern Fetzen. Magnetit und Apatit sind spärlich.

Die Grundmasse ist stark schlierig, grobgranophyrisch bis sphärolithisch entglast, mit stark wechselndem Korn.

Das im allgemeinen nicht besonders frische Gestein führt reichlich Epidot in unregelmässigen Ausscheidungen und in Adern.

#### 80. *Dacit bis Rhyolith*

Geographisches und geologisches Auftreten ist wie 79.

Das Gestein führt in dichter, schwarzer Grundmasse lichtgelb-grüne Einsprenglinge von Feldspat (1 bis 3 mm) und vereinzelt runde oder ovale Quarze (bis 5 mm gross).

##### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Albit, Kalifeldspat, Quarz.

Nebengemengteile: Biotit, Magnetit, Apatit, Zirkon.

Sekundär: Muscovit, Epidot, Leukoxen, Kaolinit, braunes Pigment.

**Struktur:** ursprünglich hemikristallin porphyrisch, jetzt ist Grundmasse völlig entglast und felsitisch bis sphärolithisch.

Das Gestein ist besonders bemerkenswert durch deutliche Anzeichen einer nachträglichen Alkalisierung. Primär scheinen die Einsprenglinge fast ausschliesslich aus Plagioklas und gerundetem Quarz neben etwas Biotit und Kalifeldspat bestanden zu haben. Jetzt ist bei den Plagioklasen die Zwillingsslammierung meist verwischt durch Umwandlung in eine Albit-reiche Form. Zudem enthalten die meisten Einsprenglinge Einlagerungen von Kalifeldspat. Im polarisierten Licht erscheinen demnach die, eine weissliche Interferenzfarbe aufweisenden, albitischen Einsprenglinge häufig zackig dunkelgefleckt oder geflammt.

Der Biotit ist relativ schwach pleochroitisch (lichtgelblich bis hellgrün) und zu Haufen vereinigt.

Die völlig epidotisierten Gemengteile scheinen Augite gewesen zu sein. Die Grundmasse besteht aus felsitischer bis granophyrischer Verwachsung von Quarz und Feldspat, aus schönen sphärolithischen oder eisblumenartigen Gebilden. Unzersetztes Glas ist kaum mehr vorhanden. Anzeichen einer späteren Verquarzung liegen in den feinen

Quarzäderchen vor. Grösstenteils ist die Grundmasse dunkel pigmentiert und enthält verbreitet Schüppchen eines kaolinartigen Minerals.

### 81. *Dacittuff*

41 km SSE von Ensenada, nahe Santa Tomas

**Geologisches Auftreten:** stockförmig (?).

Lichtröthlichgraues Gestein mit grünen Epidotadern, dicht, mit eckigen, dunkeln bis weissgrauen Einschlüssen (bis 5 mm gross).

**Mikroskopisch:** Ziemlich stark zersetzer Tuff mit Bruchstücken verschieden struierten, dacitischen und andesitischen Ergussgesteinen.

Reich an Quarzkörnern, Sericit, Kaolinit.

### 82. *Andesit*

Santa Tomas, 43 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** deckenförmig, aufgerichtet.

Das Gestein ist grauschwarz, in dichter Grundmasse liegen grünliche idiomorphe Einsprenglinge von epidotisierten oder frischen Plagioklasen (1 bis 3 mm gross). Bruch ist splittrig.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, entglaste Substanz.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Ilmenit.

Sekundär: Epidot, Chlorit, Limonit.

Struktur: felsitisch, fluidal.

Das Gestein ist arm an Einsprenglingen von Plagioklas, dessen grössere Individuen völlig in grobleistenförmigen Epidot umgewandelt sind. Die noch erhaltenen sind Albit, weniger Andesin.

Magnetit bildet grössere Körner oder ist in der Grundmasse fein verteilt. Ilmenit trifft man häufig als schlanke Leisten, Apatit vereinzelt als grössere Körner.

Die Grundmasse ist noch frisch, besteht aus verwaschenen aufhellenden, unregelmässigen Partien (umgewandeltes Glas) und enthält stellenweise sehr viele langäulige Mikrolithe aus deutlich erkennbaren Plagioklasen. Aus der schlierigen Verteilung des Pigments und der Richtung der Mikrolithe ist die ursprüngliche Fluidaltextur zu erkennen. Oft hellen bei gekreuzten Nicols ganze Lagen (Schlieren) einheitlich auf.

### 83. *Tuffbreccie* (andesitisch bis dacitisch)

Geographische und geologische Lage wie bei 82.

Die grüne Grundmasse führt idiomorphe, rötliche bis grünliche Feldspäte (1 bis 4 m gross) und viel eckige, schwarze, dichte Einschlüsse bis 2 cm Durchmesser.

**Mikroskopisch** erweist sich das Gestein als schönes Trümmergestein mit einer sehr reichen Auswahl von Bruchstücken verschiedenartiger dacitischer und andesitischer Gesteine. Mikrolithenreiche Einschlüsse tragen pilotaxitische, hyalopilitische und trachytoide Struktur. Einige Trümmer führen reichlich korrodierte Quarze in glasiger Grundmasse. Zwischen den Einschlüssen findet man untergeordnet Einzelkristalle von Plagioklas, vorwiegend Oligoklas-albit, stark korrodierten Quarz und selten Alkalifeldspat. Im allgemeinen ist der Tuff sehr frisch und vermittelt ein gutes Bild über die strukturelle Mannigfaltigkeit der in der Gegend vorkommenden dacitischen und andesitischen Gesteine.

#### 84. *Quarzporphyr*

59 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** Stock, rings von Alluvialebene umgeben.

Das Gestein ist violettlichgrau, dicht, mit spärlichen schmalen Feldspatleistchen und dunklen Quarzkörnern. Bruch splittrig.

Typischer Quarzporphyr mit vielen rundlichen Quarzeinsprenglingen in sehr reicher, felsitischer bis granophysischer Grundmasse. Ausser Quarz ist nur noch gerundeter oder zerbrochener Orthoklas vorhanden. Dunkle Gemengteile fehlen im Schliff. Muscovit kommt in vereinzelten Blättern vor; Sericitbildung ist nur schwach. Die Grundmasse ist leicht von Magnetikkörnchen durchsetzt, die stellenweise angehäuft sind. Die Anordnung der Gemengteile verrät schlierge Textur.

#### 85. *Quarztrachyt bis Andesit*

49 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** Gangförmig in Granodiorit, Quarzdiorit und Hornfels.

Das Gestein ist dunkelgrau mit braunen Flecken aus Feldspat, viel rostigen Kluftflächen, stark verwittert.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Kalifeldspat, Quarz.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit, Strahlstein.

Sekundär: Epidot.

Struktur: holokristallin-porphyrisch, Grundmasse granophysisch.

Die spärlichen Feldspäte sind Kalifeldspat und Plagioklas (Oligoklas).

Typisch sind die vielen Zwillingsbildungen nach Periklin und Manebach bei vorherrschendem quadratischem Habitus.

Apatit ist anwesend, Magnetit ist sehr spärlich. Reichlich ist Epidot in grösseren Ausscheidungen.

Die Grundmasse zeigt typische granophyrische Verwachsungen von Feldspat mit wenig Quarz. Sie ist erfüllt von strahlsteinartigen Nadeln von leicht grünlicher Farbe und schwachem Pleochroismus,  $n_p/c = 10\%$ . Die Nadeln sind oft büschelförmig angeordnet. Nicht selten sind eingeschmolzene Gesteinsbrocken mit trachytischer Struktur und entglaster Grundmasse.

#### 86. Andesittuff

54 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten:** schmale, gangförmige, W 25° N streichende Bänke.

Im Handstück ist das Gestein grauschwarz mit vielen hellen Feldspatflecken und rostroten Einschlüssen.

**Mikroskopisch** entspricht das Gestein einem typischen Andesittuff mit Bruchstücken verschiedenster Andesiten. Zwischen den Trümmern liegen auffallend häufig eine intensiv grüne Hornblende und grosse Plagioklaseinsprenglinge. Bemerkenswert ist der Calcit, der in grossen, fransigen Feldern auftritt.

#### 87. Dacit

59 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten** war nicht ersichtlich.

Lichtes Gestein mit grauweissen, idiomorphen Feldspäten (1—3 mm gross), welche bis 50 % des Gesteins einnehmen.

**Mikroskopisch:**

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

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Pyrit.

Sekundär: Chlorit, Epidot.

Struktur: holokristallin-porphyrisch, Grundmasse körnig.

Sehr einsprenglingreiches Gestein mit überwiegendem Plagioklas. Dieser ist meist zonar, stets rissig, adrig albitisiert, sonst frisch. Bestimmt wurde Oligoklas bis Andesin. Untergeordnet als Einsprengling ist Alkalifeldspat. Quarz ist sehr spärlich unter den Einsprenglingen.

Augit ist nur in vereinzelten Relikten oder kleinen Körnern erhalten, meistens ist er in Chloritpseudomorphosen vorhanden, doch tritt auch Epidot und Erz pseudomorph auf.

In kleinen Resten erkennt man noch bräunliche Hornblende.

Apatit erscheint in staubigen Säulchen, Pyrit in grösseren Aggregaten, Magnetit in kleinen und gröberen, z. T. idiomorphen Körnern. Ein langstenglig entwickeltes Erz könnte Ilmenit sein.

### 88. *Porphyry bis Quarzporphyry*

86.2 km von Ensenada bzw. 11 km NNE von San Antonio del Mar

**Geologisches Auftreten:** gangförmig in System aus vulkanisch-tuffoiden Aufschüttungen von gabbro-dioritischen Magmen.

Das Gestein ist grünlichgrau. In der kryptokristallinen Grundmasse liegen rötliche, idiomorphe Feldspäte (1–3 mm), teilweise mit spiegelnden Flächen.

**Mikroskopisches:** Die Einsprenglinge von Orthoklas und Plagioklas sind stark getrübt. Letzterer entspricht einem Oligoklas bis Oligoklasalbit und ist oft nach Manebach verzwillingt. Mikroklin zeigt gelegentlich schwache Gitterung, er ist herrschender Einsprengling.

Hornblende ist oft radialfaserig angeordnet, Biotit ist selten.

Die Grundmasse zeigt eigenartige pilotaxitische bis granophytische Struktur (verworrne Feldspatleistenaggregate mit körnigem Quarz dazwischen). Sonst ist das Gestein ähnlich 98.

### 89. *Andesittuff*

97 km SSE von Ensenada bei San Antonio del Mar

**Geologisches Auftreten:** steil aufgerichtete Decken.

Graugrünes Gestein mit grossen Mandeln (bis 1 cm gross), lokal Bleiglanz-führend, mit verschieden gefärbten, runden und eckigen Einschlüssen bis zu 1½ cm Durchmesser.

**Mikroskopisch:** sehr stark von Chlorit durchsetzter Tuff ohne besonderes Interesse.

### 90. *Dacit*

zwischen San Antonio del Mar und San Isidro, nahe am Meer

**Geologisches Auftreten:** stockförmig, Berg bildend.

Äusserlich ist das Gestein sehr ähnlich dem unter 80 beschriebenen. Nur ist hier etwas mehr Quarz sichtbar.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Quarz, Plagioklas, Glas, Augit.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: Kaolinit, Calcit, Chlorit.

Struktur: vitrophyrisch, Textur: fluidal, schlierig.

Sehr häufig sind grosse, gerundete, oft korrodierte Quarze und Plagioklase. Beim Plagioklas können zierliche, sekundäre Albibildungen beobachtet werden.

Augit ist nur noch in wenigen Relikten vorhanden, sonst ist er in Calcit und Chlorit umgewandelt.

Magnetit bildet vorwiegend grössere Körner bis  $\frac{1}{2}$  mm. Apatit ist selten.

Die Grundmasse ist stark schlierig und von verschiedener Struktur, in der Hauptsache glasig und schön fluidal. Zwischendurch sind auch Schlieren mit zierlicher granophyrisch-dentritischer Struktur. Die Grundmasse ist voll kleiner Kristallite und kleiner sekundärer Bildungen.

#### *91. Quarzdioritporphyrit*

80.6 km SSE von Ensenada, zwischen San Vicente und San Isidro

**Geologisches Auftreten:** wahrscheinlich steil aufgerichtete Decke oder Gang neben Norit.

Das Gestein ist schwarzgrau mit dichter Grundmasse, in welcher bräunlichweisse, grosse und kleine mandelartige Flecken (bis 1 cm gross) und kleine dunkle Flecken mit hellen Rändern zu beobachten sind.

#### **Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Quarz, Magnetit.

Nebengemengteile: Titanit, Biotit, Apatit, Zirkon, Epidot, Hämatit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Merkwürdiges Gestein mit sehr stark wechselndem Korn ohne eigentliche porphyrische Struktur. Plagioklasleisten bilden partienweise ein grobes oder ein kleinkörniges Grundgewebe. Der Plagioklas ist meist leicht trübe und zeigt nur ganz verschwommene Zwillinglamellierung. Hornblende, schwachgrün, tritt als zweitwichtigster Gemengteil in grösseren Kristallen und noch häufiger in zahllosen kleinen Körnchen innerhalb der Plagioklase auf. Quarz kommt in Lücken zwischen den Plagioklasleisten vor. Magnetit findet sich in aussergewöhnlicher Menge (ca. 10—15 %) in isolierten Körnern und in grösseren Massen. Sehr reichlich ist auch der Titanit, oft mit Magnetit vergesellschaftet. Apatit ist spärlich in kleinen Säulchen.

Biotit erscheint in einigen Blättchen, Epidot in vereinzelten Körnern, Zirkon in Körnchen.

92. *Tuff* (andesitisch)

Santa Domingo, 159 km SSE von Ensenada

**Geologisches Auftreten wie 89.**

Das Gestein ist dunkelviolettgrau gebändert, z. T. stark vererzt, dicht. Einzelne Schlieren zeigen kleine lichte Flecken.

**Mikroskopisch** besteht das Gestein aus vielen Bruchstücken verschiedenartiger, stark zersetzer Andesitvarietäten mit völlig dunkelpigmentierter Grundmasse (Magnetitprägnation). Anhäufungen von Epidot und Carbonat sind reichlich da.

93. *Olivinbasalt*

an der Küste bei San Quintin, südlich Santa Domingo

(ca. 196 km SSE von Ensenada)

**Geologisches Auftreten:** Reste eines Vulkankegels aufbauend.

Dieser Basalt ist grauschwarz, mit grossen Poren und Olivinkörnern.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Olivin, Plagioklas, Augit, Magnetit.

Nebengemengteile: Apatit, braunes Glas.

Struktur: hyalopilitisch, fast holokristallin.

Dieses Gestein wurde sehr eingehend beschrieben durch A. O. WOODFORD,<sup>1)</sup> begleitet von einer chemischen Analyse, auf welche wir zurückkommen werden. Eine weitere Beschreibung erübrigt sich.

94. *Tuff*

53 km westlich San Agustin

**Geologisches Auftreten:** mächtige, geschichtete Decken.

Ist ein sehr dichter, grauer Tuff mit vereinzelten Feldspateinsprenglingen. Der mikroskopische Befund bietet keinerlei Interesse.

95. *Quarzporphyr bis Rhyolith*

Geographisches und geologisches Auftreten wie 94.

Das Gestein ist dicht, mausgrau, mit wenigen mattens Einsprenglingen von Feldspat (1—2 mm gross). Bruch splittrig.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Quarz, Orthoklas, Magnetit, Augit.

Nebengemengteile: Hornblende, Biotit, Zirkon.

<sup>1)</sup> American Journal of Science, Vol. XV, April 1928.

Sekundär: Calcit, Chlorit.

Struktur: hornfelsartig bis granophyrisch.

Sehr eigenartiges Gestein, das nur wenig Einsprenglinge von Orthoklas mit Karlsbaderzwillingen führt, neben vereinzelten Fetzen einer schwach pleochroitischen Hornblende und etwas Biotit (lichtgelblichgrün bis grünlichbraun).

Die Grundmasse besteht aus kleinen, meist rundlichen Orthoklasen, die von einer sehr reichen, scharf verzahnten Quarzmasse umgeben sind. Dadurch resultiert eine hornfelsartige Struktur. Sehr reichlich (bis 10%) ist Magnetit, gleichmäßig in der Grundmasse vertreten in rundlichen oder idiomorphen Formen, weniger Augit in Körnchen und skelettartigen Gebilden.

#### 96. *Porphyrit bis Andesit*

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 94.

Das Gestein ist rötlichgrau, dicht, mit gelbgrünen Flecken und Drusenräumen.

Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Alkalifeldspat.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit.

Sekundär: Chlorit, Quarz, Epidot, Hämatit, Limonit.

Struktur: holokristallin-porphyrisch, Grundmasse pilotaxitisch.

Herrschend ist Plagioklas als sehr zahlreiche leistenförmige Einsprenglinge, oder als wirrgelagerte, schlanke Mikrolithe. Bestimmt wurde Oligoklasalbit bis Andesin. Untergeordnet ist Sanidin von ähnlichem Habitus wie der Plagioklas.

Ein ursprünglich dunkler Gemengteil ist überall völlig zersetzt in einen radialfaserigen, olivbraunen Chlorit oder zu einer bräunlich-grünen, sehr feinkörnigen halbamorphen Substanz und Quarz.

Die Grundmasse aus einem äußerst dichten Feldspatmikrolithenfilz ist völlig durchsetzt von brauner chloritartiger Substanz und Hämatit und Limonit.

#### 97. *Porphyrit bis Porphy*

48 km westlich San Agustin

Geologischer Verband unsicher, liegt nahe Granodioritkontakt

Das Gestein ist grauweiss, weinrot durchadert, dicht.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Orthoklas, Quarz.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit, Zirkon.

Sekundär: Sericit, Chlorit, Kaolinit, Epidot.

Struktur: holokristallin-porphyrisch, Grundmasse granophyrisch.

Die Einsprenglinge entsprechen Andesin bis Oligoklas, ferner Orthoklas. Dunkler Bestandteil scheint zu fehlen.

Die Grundmasse ist fein granophyrisch bis körnig bis pilotaxitisch. Sie ist sehr feldspatreich und arm an Quarz.

**98. *Porphy***

48 km westlich San Agustin

**Geologischer Verband** undeutlich, wahrscheinlich Gang.

Ähnliches Gestein wie 95, grünlichgrau, dicht, mit vereinzelten matten Feldspateinsprenglingen und Splittern von solchen.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Orthoklas, Mikroklin, Quarz, Biotit.

Nebengemengteile: Magnetit, Ilmenit.

Sekundär: Chlorit, Epidot, Titanit.

Struktur: hornfelsartig.

Die zahlreichen trüben, staubigen Einsprenglinge sind Orthoklas und schwach gegitterter Mikroklin. Die spärlichen Plagioklase sind nicht bestimmbar.

Der in kleinen Fetzen anwesende Biotit ist stark verwittert und zum grossen Teil zu Chlorit umgewandelt.

Der Magnetit durchsetzt gleichmässig das Gestein in kleinen Körnern, selten sind grosse Aggregate.

Die Grundmasse besteht aus engverzahntem Kalifeldspat mit Quarz und ist von Chloritpartikeln durchsetzt.

**99. *Aplit***  
45 km westlich San Agustin

**Geologisches Auftreten:** Gänge in der mächtigen Granodioritzone.

Weissgraues Gestein mit rötlichem Anflug, feinkörnig, kleine Erzflecken, Lineartextur.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Orthoklas, Plagioklas, Quarz.

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

Struktur: leicht porphyrisch bis hypidiomorph-körnig.

Der Plagioklas (Oligoklas) bildet vorzugsweise grössere, meist idiomorphe Individuen, die in der körnigen Grundmasse aus Orthoklas und Plagioklas eingelagert sind.

Biotit erscheint in spärlichen Fetzen und büschligen Aggregaten. Pleochroismus lichtgrünlich bis bräunlichgrün.

Auffallend reichlich ist der Zirkon in kleinen Prismen und grösseren Körnern. Titanit in vereinzelten Fetzen oder grossen Individuen ist dem Magnetit angelagert. Das Erz ist meist Magnetit, weniger Ilmenit.

**100. *Trachyandesit bis Porphy***  
ca. 21 km westlich San Agustin

**Geologisches Auftreten** fraglich, bildet grosse Massen.

Ist ein grauschwarzes Gestein, dicht, muschlig-splittrig brechend, mit spärlichen schmalen Feldspatleistchen. Erhaltungszustand sehr frisch.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Sanidin, Augit, entglaste Substanz.

Nebengemengteile: Apatit, Quarz, Magnetit.

Sekundär: Chlorit, Erze, Titanit, Epidot.

Struktur: hemikristallin-porphyrisch, hyalopilitisch-pilotaxitisch.

Die sehr spärlichen Einsprenglinge sind Sanidin, (Karlsbaderzwillinge), und Plagioklas, dessen mittlere Zusammensetzung dem Andesin entspricht. Verbreitet sind Manebacherzwillinge. Dunkler Gemengteil ist nur Augit in einigen wenigen Relikten. Teilweise ist er zu Epidot, Titanit und Chlorit umgewandelt.

Die Grundmasse ist sehr frisch, reich an frischen Feldspatmikrolithen, die ein wirres Gefüge bilden. Zwischendurch sind verschwommen aufhellende, entglaste Teile und etwas Quarz bemerkbar. Die Mikrolithe sind deutlich verzwillingt und gehören dem Sanidin und Plagioklas an. Die Grundmasse ist von einem grünen Chlorit und kleinen Magnetitkörnchen durchsetzt, doch bildet der Magnetit auch grosse Individuen. Apatit ist verbreitet in schlanken Formen.

**101. *Quarzporphyrit bis Dacit***  
ca. 20 km westlich San Agustin, nordwestlich Mission San Fernando

**Geologisches Auftreten:** wechsellarzend mit steil aufgerichteten, allgemein N 30 W streichenden Kreidekalken. Die Kalke sind nicht metamorphosiert, oder nur teilweise etwas marmorisiert.

Möglicherweise sind es nicht Gänge im Kalk, sondern Deckenergüsse, die während den Kalkriffbildungens ins Meer gelangten.

Das Gestein ist dunkelgrünlichgrau, mit weissen, idiomorphen Feldspäten von 1—3 mm Grösse und runden Quarzkörnern von derselben Grösse.

**Mikroskopisch:** Die vielen Einsprenglinge sind Quarz und Plagioklas (Albit bis Oligoklas), eingelagert in eine körnige bis wirre, quarzreiche, von Chlorit durchsetzten Grundmasse. Chloritpseudomorphosen weisen auf frühere dunkle Gemengteile.

### 102. *Dichter Tuff*

Geographisch und geologisch wie 101.

Der Tuff ist dunkelgrüngrau, dicht, muschlig brechend, ohne sichtbare Gemengteile. Mikroskopisch ist er felsitartig mit reichlich Quarz.

### 103. *Quarzporphyr bis Rhyolith*

16 km westlich San Agustin

Geologisches Auftreten fraglich, grosse Massen bildend.

Das Gestein zeigt stenglige Absonderung und erscheint gestreckt. Es ist dunkelgrau bis violettlich-schwarz mit dunkelroten Schlieren und spärlichen kleinen idiomorphen Feldspateinsprenglingen (1—2 mm gross).

**Mikroskopisch:** Einsprenglinge sind spärlich, entsprechen einem sauren Plagioklas (Albit bis Oligoklas). Dunkle Gemengteile fehlen.

Die Grundmasse ist sehr schlierig und von wechselnder Struktur: granophyrisch bis felsitisch bis pilotaxitisch. Reichlich erscheinen unregelmässige Quarzschorlien in der Grundmasse, ebenso Anreicherungen von Epidot. Staubartiges Pigment ist striemig angereichert, doch tritt Erz auch in grösseren Fetzen auf.

### 104. *Porphyry*

Geographisch und geologisch wie 103.

Das dichte Gestein ist grauschwarz, mit unregelmässigen Flecken, verschwommenem Feldspat und splitrigem Bruch.

**Mikroskopisch:**

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

Nebengemengteile: Apatit (reichlich), Magnetit (sehr spärlich).

**Sekundär:** Titanerze, Hämatit.

**Struktur:** holokristallin-porphyrisch.

Porphy mit spärlichen Einsprenglingen von Orthoklas und Plagioklas (Oligoklas), vereinzelten Fetzen einer tiefgrünen Hornblende und etwas Biotit. Die Grundmasse ist meist felsitisch mit reichlich kleinen Körnchen von Hornblende. Quarz tritt in Form von Körneraggregaten und in Schnüren auf, ist vielleicht sekundär. Die Grundmasse ist stark mit Leukoxenhäufchen durchsetzt.

### 105. *Lamprophyr*

8 km westlich San Agustin (Llano de Buenos Aires)

**Geologisches Auftreten:** Gänge am Granitrand.

Das Gestein ist massig, hat splittrigen Bruch, grauschwarze Farbe, ist feinkristallin bis dicht mit vereinzelten kleinen, braunen Einsprenglingen.

**Mikroskopisch:** Ein Grundgewebe aus meist leistenförmigen, kleinern und grössern Plagioklasen (undeutlich verzwilligt) mit etwas Quarz bietet ein eigenartiges Bild. Dieses „Grundgewebe“ ist vollständig von tiefgrüner Hornblende als Fetzen oder idiomorphen, kleinern und grössern Individuen durchsetzt. Vereinzelt ist diopsidischer Augit. Reichlich ist Titanit in Fetzen oder Körnchen und Magnetit. Apatit ist in grössern Körnern häufig. Alle Bestandteile sind sehr frisch.

Das Gestein scheint am ehesten ein Augit-führender Spessartit mit etwas porphyrischer Struktur zu sein.

### 106. *Aplitischer Granodiorit*

ca. 8 km westlich San Agustin

**Geologisches Auftreten:** Besonders Gänge im Granit bildend.

Das rötlichgraue Gestein trägt schwarzgrüne Flecken und Schlieren, ist mittelgrobkörnig und lässt kleinkörnigen Quarz und rötlichen Feldspat erkennen.

**Mikroskopisch:**

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

Nebengemengteile: Titanit, Zirkon, Apatit, Magnetit.

**Struktur:** fast xenomorph.

Charakteristisch ist das verzahnte, teilweise mörtelartige Gefüge fast aller Bestandteile. Sehr verbreitet ist der Orthoklas, Albit bis Oligoklas ist seltener und noch zurücktretender ist der Mikroklin.

Die Feldspäte sind alle trüb. Quarz ist oft grobgranophyrisch mit Orthoklas verwachsen.

Hornblende, schwach pleochroitisch,  $n_{\nu}/c = 20^\circ$ , und Biotit trifft man nur in vereinzelten Fetzen.

Alle Nebengemengteile sind verbreitet.

106 a. *Granodioritporphyr*

ca. 8 km westlich San Agustin

**Geologisches Vorkommen:** Bildet 100 bis 200 m hohe Kuppe und schmale Gänge in steil aufgerichteten, N 30 W streichenden, gepressten, basischen Gesteinen.

Das Gestein ist massig, feinkörnig bis dicht, von muschligem Bruch, mit vereinzelten, kleinen Spaltflächen von Feldspat und dunklen Flecken. Die dunkeln Gemengteile erreichen bis 5 %.

**Mikroskopisch:**

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

Nebengemengteile: Titanit, Zirkon, Apatit, Calcit (sekundär). Orthoklas ist ziemlich reichlich in xenomorpher Gestalt.

Die Plagioklase entsprechen Oligoklasalbit bis Andesin, Oligoklas herrschend. Nur die grossen Individuen sind annähernd idiomorph und schwach zonar.

Quarz baut hauptsächlich die lappig verzahnte Grundmasse auf, ist schwach undulös und arm an Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen.

Hornblende in meist zerfransten Aggregaten und korrodierten Formen ist oft mit Augitkörnern zusammen. Der Pleochroismus ist bräunlichgrün bis grün,  $n_{\nu}/c$  ca.  $17^\circ$ .

Augit ist gegenüber Hornblende stark zurücktretend in schwach grünlichen, unregelmässigen Körnern.

Titanit ist auffallend reichlich da in grobrissigen Körnern, welche fleckenartig oder zu Schlieren angesammelt sind. Er zeigt deutlichen Pleochroismus in grünen Tönen. Zirkon ist verhältnismässig recht häufig, auch in grösseren Körnern, während Apatit als dünne Nadeln selten ist. Calcit bildet Einschlüsse im Plagioklas. Erze fehlen bis auf Spuren.

106 b. *Granitaplit*

ca. 8 km westlich San Agustin

**Geologisches Auftreten:** Gangartige Massen in basischen Eruptivgesteinen, am Rand grosser Granitinclusionen von mehreren Kilometern Ausdehnung.

Das feinkörnige Gestein ist grau bis rötlichgrau, mit dunkelgrünen Fleckchen und vereinzelten glänzenden Spaltflächen von Feldspat. Quarz tritt nicht hervor.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Kalifeldspat, Quarz, Plagioklas.

Nebengemengteile: Titanit, Apatit, Magnetit.

Übergemengteile: Hornblende, Biotit.

Sekundär: Epidot, Sericit.

Struktur: xenomorph-körnig.

Orthoklas und Mikroklin sind die herrschenden Bestandteile, untereinander und mit Quarz lappig verzahnt.

Der Plagioklas entspricht Oligoklasalbit bis Oligoklas mit fast fehlender Zwillingsslamellierung. In zonaren Individuen hält Zentrum 30 %, der Rand 15 % An.

Quarz, bis 40 % des Gesteins einnehmend, ist oft undulös und zertrümmert, aber ziemlich rein, mit nur wenigen Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen.

Die spärliche Hornblende ist schwach pleochroitisch, teilweise chloritisiert, formt kleine Fetzen und Prismen und bildet Einschlüsse in Plagioklas.

Biotit tritt nur als vereinzelte kleine Schüppchen auf.

Titanit ist sehr reichlich vorhanden, meist lokal angehäuft als unregelmässige Körner, zeigt schwachen Pleochroismus. Zirkon ist grünlichgrau, häufig, Magnetit reichlich eingestreut, oft in kleinen Körnern Plagioklas erfüllend. Apatit ist verbreitet.

#### 107. *Hornblendeandesit*

Llano de Buenos Aires, westlich San Agustin

**Geologisches Auftreten:** baut einige hundert Meter hohe Kuppen auf, die Reste von Vulkankegeln sind.

**Mikroskopisch** bietet sich wenig Bemerkenswertes. Man findet einige Plagioklaseinsprenglinge in einer felsitisch, trüben Grundmasse, während dunkle Gemengteile nicht beobachtet werden. Ein Einschluss deutet auf chloritisierten Sandstein.

#### 108. *Quarzreicher Tuff*

Geographisch und geologisch wie 107 auftretend.

Das Gestein ist dunkel- bis rötlichgrau, schlierig geflammt, muschlig-splittrig brechend, mit vereinzelten, schlierig angereicherten Quarzaggregaten. Der Schliff zeigt hauptsächlich entglaste Aschen-

bestandteile, fleckig-schlierig pigmentiert durch Magnetit. Stellenweise zeigt sich sekundäre Verquarzung.

### 109. *Porphyry* (verkieselt)

Geologisch und geographisch wie 107 auftretend.

Das Gestein ist ganz ähnlich dem unter 108, nur sind hier ziemlich reichlich rötliche, idiomorphe Einsprenglinge von Feldspat eingestreut, 1—4 mm gross.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Hornblende.

Nebengemengteile: Muskovit, Magnetit, Ilmenit, Hämatit, Zirkon, Leukoxen, Epidot.

Struktur: holokristallin-porphyrisch, Grundmasse hornfelsartig.

Wenig Einsprenglinge von Plagioklas (Oligoklas) und Orthoklas. Grundmasse granophyrisch bis felsitisch mit sehr reichlich Quarz in verzahnten Aggregaten zwischen Feldspatpartikeln und feiner Imprägnation von Magnetit, Ilmenit und Hämatit. Zirkon in vereinzelten Körnern.

### 110. *Amphibolit* bis *Hornblendediorit*

Arroyo Agua Dulce, östlich den Onyxminen von San Agustin

Geologisches Auftreten: gangartig in steil aufgerichteten, NNW streichenden, sedimentären Schichten.

Das mittelgroß- bis feinkörnige Gestein ist dunkelgrüngrau, mit viel mattglänzender Hornblende.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Hornblende, Plagioklas, Quarz.

Nebengemengteile: Biotit, Ilmenit, Magnetit.

Eigenartiges, sehr hornblendereiches Gestein (ca. 75 % Hornblende). Die schwach grün gefärbte Hornblende tritt teils in grossen ausgefaserten Individuen, teils in Form kleiner Fetzen und Nadeln (oft in radialen Gebilden) in den andern Bestandteilen auf.  $n_s/c = 19^\circ$ . Sie ist mit wenig braunem Biotit und relativ viel Ilmenit und Magnetit vergesellschaftet. Plagioklas und Quarz, ersterer langleistig (Oligoklas), letzterer vorwiegend körnig, treten etwa in gleicher Menge in den Lücken zwischen den grossen Hornblenden auf. Eigenartig ist die häufige feine Granulierung dieser Komponenten und ihre Durchwachsung mit feinen Hornblendetetzen und Nadeln.

### 111. *Olivinbasalt*

Geologisch und geographisch wie 110, doch auch Deckenergüsse bildend.

Das Gestein ist feinkörnig bis dicht, schwarzgrau, mit sehr kleinen braungelben und grünen Flecken von Maximum 1 mm Grösse. Es ist massig, splittrig brechend.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Olivin, Augit, Plagioklas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: braunrotes Mineral, Calcit.

Struktur: holokristallin-porphyrisch.

Entspricht einem normalen Basalt mit Olivin als einzigen Einsprengling, etwa 10—15 % des Gesteins ausmachend. Er ist frisch nur randlich in das übliche braune Mineral umgewandelt. Kleinere Körner sind völlig zu diesem Mineral geworden.

Die Grundmasse ist pilotaxitisch mit schmalen Feldspatleisten. Schätzungsweise besteht sie aus 60 % Plagioklas, 30 % Augit (diopsidischer  $n_{\gamma}/c = 42^\circ$ ) und 10 % Olivin.

Das Gestein verrät frischen Erhaltungszustand, nur an wenigen Stellen ist reichlich sekundärer (?) Calcit vorhanden als fransig-zackige, schlierig angehäufte Aggregate. Magnetit ist gleichmässig eingelagert in verschiedenster Gestalt und Grösse.

#### 112. Hornblendeandesit

zwischen Santa Catarina und San Agustin

Geologisches Auftreten: Decken und Gänge bildend.

Ist ein grauschwarzes Gestein, dicht, massig von splitrigem Bruch und frischem Erhaltungszustand.

#### Mikroskopisch:

Hauptbestandteile: Plagioklas, Hornblende, Magnetit.

Nebengemengteile: Quarz, Apatit.

Struktur: hypidiomorph-körnig, holokristallin-porphyrisch.

Der Plagioklas, bestimmt wurde Andesin mit 42 % An, tritt spärlich als Einsprenglinge auf (max. 1.5 mm lang), während die kleinen Individuen in schmalen Leisten, durchwegs Karlsbaderzwillinge mit wenig Zwillingen nach Albit, die Grundmasse zu etwa 40 % einnehmen. Ein merkwürdiges, bräunliches, äusserst feines Pigment, welches die Plagioklase wie verwittert erscheinen lässt, dürfte primären Ursprungs sein.

Die Hornblende nimmt ca. 35 % des Gesteins ein. Sie bildet nur wenige grössere Fetzen, sonst baut sie in überwiegend xenomorphen Formen die Grundmasse zwischen den Plagioklasen auf. Der Pleochroismus ist gelbgrün bis grün,  $n_{\gamma}/c = 23^\circ$ . Die bei den

grösseren Individuen ungestört Auslöschung weist auf gewundenen Aufbau hin.

Auffallend ist der viele Magnetit in unregelmässigen Formen, ziemlich gleichmässig verteilt, bis zu 10 % der Gesteinsmasse einnehmend. Ebenso ist Apatit sehr reichlich vorhanden in kleinen schmalen Prismen und Nadeln, welche oft die grösseren Feldspäte durchsetzen.

### 113. Hornblendeandesit

Geographisch und geologisch wie 112.

Das Gestein sieht dem unter 112 sehr ähnlich, nur ist es gröber, mit langen schlanken Feldspatleisten, bis 1 cm Länge und 1 mm Breite.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Hornblende, Plagioklas.

Nebengemengteile: Apatit, Augit, Magnetit.

Struktur: Ophitartig.

Eigenartiges Gestein mit einem sperrigen Gefüge langer Plagioklasleisten (Oligoklas bis Andesin), voller Einschlüsse von kleinen Hornblenden oder Augitpartikeln und albitisch durchdrungen. Zwischen dem Plagioklas wird der Raum ganz von einer grünen Hornblende ( $n_v/c = 10\%$ ) erfüllt, die oft strahlige, bisweilen gebogene Aggregate zeigt. Magnetit findet sich in grossen Körnern und unregelmässigen Gebilden nicht selten.

### 114. Hornblendegranodiorit-Quarzdiorit

zwischen Santa Catarina und San Agustin

Geologisches Vorkommen: Gänge im Granodiorit bis Quarzdiorit.

Mittelgrobkörniges Gestein, dunkelgrüngrau mit spiegelnden Feldspatleisten, neben matten Hornblenden.

#### Mikroskopisch:

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

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Beryll?

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Die Plagioklasleisten sind annähernd idiomorph, zonar und frisch. Sie entsprechen Andesin mit Rändern bis zu Albitoligoklas. Typisch ist die feine Zwillinglamellierung. In den Zwischenräumen ist reichlich Quarz und wenig Orthoklas. Feldspäte und Quarz löschen undulös aus.

Hornblende, welche meist mit dem Titanit vereinigt ist, trägt schwachen Pleochroismus, grün bis gelblichgraugrün,  $n_p/c = 18^\circ$ , füllt Räume zwischen den Plagioklasen aus. Titanit ist so reichlich, dass er Hauptgemengteil wird. Er bildet grosse Körner und ist oft von Erz durchwachsen.

Apatit ist nicht besonders häufig, dagegen ist Magnetit in meist grossen, ausfransenden Fetzen (bis 0.5 mm) reichlich. Quarzhähnliches Mineral, etwas stärker brechend wie Quarz, mit graublauer Interferenzfarbe, von unregelmässiger Gestalt (Zwickel) scheint Beryll zu sein.

### 115. Andesit

Sierra Pinta, 141 km südlich von Mexicali (Golf von Californien)

**Geologisches Auftreten:** Innerhalb mächtigen Aufschüttungen und Deckenergüssen.

Ist grauviolett, mit einigen hellen Feldspatflecken, bis 3 mm gross.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, (Hornblende), Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Hämatit.

Sekundäre Bestandteile: Calcit, Quarz, Kaolinit, Zeolith?

Struktur: hyalopilitisch.

Ursprünglicher Hornblendeandesit, besonders charakterisiert durch die Umwandlung der sehr zahlreichen Hornblendeeinsprenglinge in Karbonat und seltener faserigen Quarz. Die Hornblenden waren fast alle von einem noch erhaltenen Magnetit-Hämatitrand umgeben. Die ebenfalls zahlreichen Plagioklaseinsprenglinge (Oligoklas-Andesit) sind bisweilen etwas albitisiert und enthalten Einlagerungen von Kaolinit, Calcit und vielleicht Zeolith. Die Grundmasse ist relativ frisch, ursprünglich sehr glasreich.

### 116. Andesit

153 km südlich Mexicali, an der Route nach San Felipe (Golf von Californien)

**Geologisches Auftreten:** steil aufgerichtete Bänke.

Das Gestein ist dunkelrötlichgrau, gebändert, dicht, matt, z. T. schlackig oder schiefrig. Keine Gemengteile erkennbar.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hypersthen, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Augit.

Struktur: hyalopilitisch. Textur: fluidal.

Schönes frisches Gestein mit nur ganz vereinzelten Einsprenglingen von Plagioklas (Andesin) und noch seltener Hypersthen. Die Grundmasse ist frisch, voller einheitlich gerichteter, relativ grosser, sehr schlanker Plagioklassäulchen und vereinzelten Hypersthen- und Augitsäulchen, eingelagert in wenig braunes Glas mit Entglasungsscheinungen. Magnetit (ca. 2 %) gleichmässig in kleinen Körnern eingestreut. Apatit reichlich in sehr kleinen Körnern.

### 117. *Eruptivbreccie*

Ostflanke der Sierra San Felipe, 27.8 km NW San Felipe

Geologisches Vorkommen fraglich.

In schwarzer, dichter Grundmasse liegen grauweisse, matte, idiomorphe Feldspäte (bis 3 mm gross), Quarzkörper und runde Einschlüsse.

#### *Mikroskopisch:*

Hauptgemengteile: Quarz, Orthoklas, Plagioklas, entglaste Masse, Biotit.

Nebengemengteile: Zirkon, Apatit.

Der Schliff wird zur Hauptsache von einem schlierigen Ergussgestein mit sehr zahlreichen Quarzeinsprenglingen eingenommen. Diese Einsprenglinge sind oft sehr stark korrodiert. Weit weniger zahlreich sind Einsprenglinge von perthitischem Kalifeldspat und Plagioklas. Biotit findet sich in einzelnen chloritisierter Einsprenglingen. Die Grundmasse, ursprünglich sehr glasreich, stark schlierig und fluidal, zeigt jetzt typische felsitische und sphärolithische Entglasungsscheinungen.

Im Schliff finden sich noch zwei andere einschlussartige Gesteine: ein quarzitischer, hornblendeführender Sandstein und ein Stück eines einsprenglingsarmen, felsitischen Ergussgesteins.

### 118. *Hornblendeandesit*

Geographisch und geologisch wie 117.

Das Gestein ist rötlichgrau, rauh, etwas bimsteinartig, mit Einsprenglingen von Hornblende, bis 4 mm gross.

#### *Mikroskopisch:*

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Glas.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit.

Struktur: hyalopilitisch.

Sehr frisches Gestein mit zahlreichen Plagioklaseinsprenglingen. Bestimmung an zonarem Individuum ergab: Zentrum um 70 % An,

**Rand um 50 % An.** Besonders schön ist an vielen Einsprenglingen die Durchwachsung von Glassubstanz zu sehen. Bisweilen finden sich auch Hornblendeeinschlüsse in Plagioklas.

Die Hornblende ist basaltisch, etwas dunkler umrandet, braun bis grünlichbraun, ebenfalls sehr reichlich als Einsprengling vertreten ( $n_p/c = 2-5\%$ ). Die Grundmasse ist hyalopilitisch mit reichlich Glas und kleinen Plagioklasleisten. Magnetit findet sich höchstens zu 1 bis 2% in kleinen Körnchen zerstreut, Apatit ist reichlich in kleinen Säulchen. Stellenweise geringe Calcitimprägnation.

### 119. Andesit

ca. 185 km südlich Mexicali, am Pfad nach San Felipe

**Geologisches Auftreten:** bildet bis 150 m hohe, scharf modellierte Hügel in einer Einbuchtung der westlich durchgehenden Gebirgszüge.

Ist ein rötlich bis violettblaues Gestein mit kryptokristalliner Grundmasse mit weißgrauen, drusigen Flecken (bis 6 mm gross).

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit, Hornblende.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: Magnetit, Calcit, Sericit.

Struktur: hyalopilitisch-porphyrisch.

Die wenigen Einsprenglinge von Plagioklas sind zonar und schalenweise zierlich von Glas durchsetzt. Die scharf ausgebildeten Plagioklase der Grundmasse sind ebenfalls zonar mit Albit- und Karlsbaderzwillingen. Im allgemeinen entspricht der Plagioklas einem Andesin von 35—47 % An.

Der Augit bildet gröbere Aggregate und kleine Kristalle und Körner. Erste Generation eines rotbraun gefärbten Pyroxens ist bis auf Spuren resorbiert.

Die dunkelbraune bis rotbraune, basaltische Hornblende ist ebenfalls bis auf kleine Relikte vollständig resorbiert und an ihrer Stelle ist feiner Magnetit, Augit und Feldspatsubstanz.

Glasige Grundmasse ist nur noch sehr wenig vorhanden. Auffallend sind grosse frische Calcitaggregate, welche auch frischen Plagioklas durchsetzen.

### 120. Granitaplit

San Felipe

**Geologisches Auftreten:** Schmale Gänge in dunkeln, steilstehenden, z. T. kontaktmetamorphen Sedimenten.

Das kleinkörnige Gestein ist grauweiss mit kleinen rostigen Flecken und weinroten Oxydationsflecken.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Muskovit.

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

Struktur: porphyrisch, Grundmasse xenomorph-körnig.

Die zahlreichen Einsprenglinge sind grösstenteils Quarze in unregelmässiger Körnerform, weniger tritt Orthoklas und Plagioklas auf. Die Grundmasse ist körnig und sehr quarzreich. Muskovit tritt sehr reichlich auf, besonders in Anhäufungen mit Magnetit, der grosse Ausscheidungen bildet. Titanit und Apatit sind nicht spärlich vorhanden.

**121. Quarzporphyr**

San Felipe

**Geologisches Auftreten:** 1—2 m mächtige, hunderte Meter weit verfolgbare Gänge in steil aufgerichteten und gefalteten mesozoischen (?) Schichten aus schwarzen tonigen, sandigen und kalkigen Sedimenten, Quarziten, Hornfelsen, kontaktmetamorphen Koralenkalken etc. Einige hundert Meter von Tonalit- und Granodioritstock entfernt.

Das splittrig-muschlig brechende Gestein ist rötlichgrau, in dichter Grundmasse sind idiomorpher Biotit, wenig Quarz und Feldspat. Der Biotit in 1—5 mm grossen Tafeln liegt in einer wenig ausgeprägten Schieferungsebene. Auf dieser nimmt der Biotit ca.  $\frac{1}{4}$  der Fläche ein.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Quarz, Plagioklas, Orthoklas, Biotit.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Zirkon.

Sekundär: Chlorit, Sericit, Calcit.

Struktur: holokristallin-körnig.

Quarz ist als Einsprengling verbreitet öfters idiomorph oder etwas korrodiert. Neben Quarz sind spärlich Orthoklas und Plagioklas und relativ reichlich Biotit zugegen. Letzterer ist entweder frisch, strohgelb bis rotbraun, oder chloritisierter und zeigt vereinzelte Halos (0.016 mm). Die Grundmasse ist körnig; sie enthält mindestens 50 % Quarz in Körnern, die pflasterartig von einer Feldspatmasse umgeben sind, durchsetzt von reichlich farblosem, wahrscheinlich sekundärem Muskovit und Calcit. Magnetit ist überaus spärlich, Apatit reichlich in relativ grossen rundlichen Körnern, Zirkon in einzelnen Individuen.

122. *Pegmatit*

Ostrand der Bahia San Luis Gonzaga ( $29^{\circ} 45'$  nördliche Breite, Golf)

**Geologisches Vorkommen:** schmale, öfters intensiv gefaltete Gänge (0.1—1 m mächtig) ingneisigen Graniten und Glimmerschiefern.

Mittelgroß- bis feinkörniges Gestein mit viel kleinen Biotittafeln und Muskovitschüppchen, Quarz, Kalifeldspat, letzterer in bis 1 cm grossen Kristallen.

**Mikroskopisch:**

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

Nebengemengteile: Apatit, Zirkon.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Unter den Hauptgemengteilen fällt vor allem der schön gegitterte Mikroklin auf. Er enthält oft feine Schnüre von Albit. Plagioklas tritt ebenfalls häufig, in grossen halbidiomorphen Kristallen, als Oligoklas bis Albit auf. Orthoklas ist weniger verbreitet. Charakteristisch sind sehr zierliche mikropegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspat (Orthoklas und Plagioklas), an denen auch Muskovit teilnimmt.

Biotit (strohgelb-grünlichbraun) und Muskovit sind nicht reichlich. Ersterer ist sehr frisch in grossen Blättern, welche teilweise von kräftigen Radiohalos erfüllt sind, die eine Breite bis 0.022 mm haben. Die Kerne deuten auf zirkonartiges Mineral. Zirkon findet sich in schönen Säulchen.

123. *Hypersthenandesit*

Willards Point, Nordwestspitze der Bahia San Luis Gonzaga

**Geologisches Vorkommen:** mächtige, z. T. tuffoide Decken bildend, die im Südwesten, landeinwärts von Granit unterlagert sind.

Das Gestein ist feinkörnig, dunkelrötlichgrau, mit grünlichem Schimmer durchwoben. Die mehr tuffoiden Lagen sind rein grau und grün mit olivenartigen Flecken.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hypersthen, Augit, Glas.

Nebengemengteile: Apatit, Erz.

Struktur: hyalopilitisch.

Schönes, frisches Gestein mit sehr zahlreichen, leistenförmigen bis fast isometrischen Plagioklasen, welche teilweise aussergewöhn-

lich schöne Zonarstruktur zeigen (10 und mehr Schalen), öfters mit Glaseinschlüssen. Bestimmt wurde Andesin bis Labrador, Rand 45%, Zentrum 55 % An.

Hypersthen ist sehr häufig in schlanken Prismen, mit typischem Pleochroismus von grünlich bis rötlich. Ausnahmslos ist er von braunem bis schwarzem Resorptionsrand umgeben.

Grünlicher Augit ist seltener, aber in grösseren Kristallen,  $n_c = 50^\circ$ .

Die Grundmasse ist voller Plagioklasmikrolithen, reich an Glas und spärlichen dunklen Gemengteilen. Apatit in kurzen Säulen tritt nur vereinzelt auf.

#### 124. *Granitaplit*

##### Ostrand der Bahia San Luis Gonzaga

**Geologisches Vorkommen:** Schmale Gänge in der Injektionszone, bestehend aus kristallinen Schiefern und gneisigen Graniten.

Kleinkörniges, lichtbläulichgraues Gestein, glitzrig durch Feldspat und Biotit, letzterer zu häutigen Flecken angereichert. Schwach schiefrig.

##### Mikroskopisch:

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

Nebengemengteile: Apatit, Zirkon, Muskovit, Turmalin.

Struktur: xenomorph-körnig.

Der Plagioklas ist sehr sauer (Albit bis Oligoklas). Der Mikroklin ist schön gegittert und geht randlich oft in zierliche mikropegmatitische Verwachsungen über. Diese myrmekitischen Gebilde trifft man aber auch im Innern von Mikroklinkristallen.

Der Biotit ist grünbraun mit relativ schwachem Pleochroismus von lichtgrünlich bis grünbraun. Sehr auffallend sind die vielen Halos. Einzelne Blättchen sind davon erfüllt. Selten ist eine äussere, helle Ringzone entwickelt um ein zirkonartiges Korn. Dunkle Pupille 0.016 mm, äusserer Ring bis 0.032 mm reichend, vom Kernrand aus gemessen. Die Halos sind im allgemeinen kräftig, doch sind sie vom Kernrand gemessen meist unter 0.024 mm und verschwimmen nach aussen. Muskovit ist spärlich in kleinen Schüppchen, Turmalin tritt nur vereinzelt in blauen Prismen auf, Apatit und Zirkon sind ebenfalls selten und klein.

125. *Pegmatit*  
Ostrand der Bahia San Luis Gonzaga

Geologisches Auftreten wie 122.

Ist ein ziemlich grobkörniges Gestein, rötlichgrau, mit wenig kleinen Biotit- und Muskovitschüppchen, viel grauem Quarz und glänzendem, meist lichtziegelrotem Kalifeldspat.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Mikroklin, Mikroklinperthit, (Orthoklas), Plagioklas, Quarz, Muscovit, Biotit.

Nebengemengteile: Apatit, Orthit (?), Granat, Zirkon, Magnetit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Besonders auffallend ist der sehr reichlich vorhandene, schön gitterte Mikroklin. Teilweise ist aber die Gitterung nur schwach bis fehlend. Oft mehr oder weniger von Spindeln und Adern von Albit durchzogen, ist er als Perthit entwickelt. Orthoklas ist nur in fraglichen Bildungen da.

Zierliche mikropegmatitische Verwachsungen, besonders randlich vom Mikroklin, sind zahlreich, ebenso ähnliche Verwachsungen zwischen Muskovit und Mikroklin.

Biotit in grössern Blättern ist rötlichgelb bis tiefrotbraun.

Quarz löscht gebrochen-undulös aus.

Muskovit bildet kleine und grössere Schuppen und als Sericit ist er im Plagioklas (Albitoligoklas) reichlich anwesend. Wo er an Quarz grenzt, greifen nadelförmige Büschel in diesen hinein. Quantitativ überragt Muskovit den Biotit um das Doppelte.

Granat erscheint in vereinzelten, grossen Körnern mit Sericitkranz.

Magnetit ist nur sehr wenig zu finden.

126. *Augitandesit*  
bei der alten Goldmühle, einige km südlich der Bahia San Luis  
Gonzaga

Geologisches Auftreten: Decken auf Granit liegend.

Das Gestein ist grünlichschwarz mit viel kleinen, mattglänzenden Spaltflächen verschiedener Bestandteile. Die Grundmasse ist feinporös.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit, Hypersthen, Olivin, Glas.

Nebengemengteile: Erz, Apatit.

Sekundär: Calcit.

Struktur: hyalopilitisch.

Schönes, sehr einsprenglingreiches Gestein. Die Einsprenglinge erscheinen in allen Größen bis zu 1 mm. Die besonders zahlreichen Plagioklase sind aussergewöhnlich schön zonar mit 20 und mehr Schalen. Die Randschalen entsprechen ca. 50 %, die zentralen ca. 70 % An.

Der grünliche Augit ist häufiger Einsprengling, oft in schönen Durchwachsungen. Er hat gedrungenen Habitus. Im polarisierten Licht erkennt man feinen schaligen Aufbau.  $n_p/c = 45-50\%$ .

Vereinzelt kommt Hypersthen vor in kleinen Prismen.

Olivin tritt nur in wenigen kleinen Körnern auf und ist zum grössten Teil in rotbraunes Mineral umgewandelt.

Die Mikrolithen sind Plagioklas, Augit, Magnetit. Die Grundmasse ist ein vorwiegend braungraues staubiges Glas.

Apatit ist selten sichtbar in den Plagioklaseinsprenglingen.

Calcit erscheint in wenigen grossen Aggregaten.

Grundmasse und Einsprenglinge verhalten sich ungefähr wie 1 : 1.

### 127. Aplitgranit

ca. 3 km vom Westrand der Bahia de los Angeles (nördlich dem Round Typ)

**Geologisches Vorkommen:** steiler, ca. 3 m mächtiger Gang, W 10 N streichend, innerhalb stark gestörten Amphiboliten. Ist Goldbringer.

Graugrünes, feinkörniges Gestein, glitzerig durch Muskovitschüppchen und vereinzelte Spaltflächen von Feldspat. Textur: schiefrig, gestreckt.

**Mikroskopisch:** Über 50 % des Gesteins besteht aus stark undulosem Quarz in grossen Feldern. Plagioklas, in unregelmässigen Formen, entspricht einem sauren Oligoklasalbit und führt grobe Sericitschüppchen. Gegenüber dem Kalifeldspat ist er sehr untergeordnet. Der Mikroklin ist nur schwach gegittert.

Der rotbraune Biotit bildet Fetzen und kleine Schuppen. Stellenweise trifft man viele Halos bis 0.016 mm.

Apatit ist häufig und Zirkon nicht selten. Erze sind sehr spärlich.

### 128. Olivinbasalt

beim alten Schmelzofen am SW-Rand der Bahia de los Angeles,  
28° 54' nördliche Breite

**Geologisches Auftreten:** deckenförmige, kompakte Masse.

In der dichten Grundmasse liegen kleine leistenförmige Einsprenglinge von Feldspat und dunkelgrüne Olivinkörner mit prächtigen Anlauffarben auf den Bruchflächen.

**Mikroskopisch:** Ist ähnlich dem Olivinbasalt unter 111, doch sind hier auch Einsprenglinge von Plagioklas (52—56 % An) und die Plagioklase der Grundmasse sind grösser. Der Olivin trägt hier wie dort den braunroten Umwandlungsrand. Trotz der grossen Frische des Gesteins trifft man grössere Calcitprägnationen. Die Struktur ist typisch hyalopilitisch-porphyrisch. Magnetit ist sehr wenig anwesend, die Glasbasis ist schwarzbraun.

129. *Pyroxen-Amphibolandesit*  
Ostrand der Bahia de los Angeles

Vorkommen wie 128.

In der dichten, grauschwarzen Grundmasse liegen bis 1 cm grosse Einsprenglinge von Hornblende, grüne Flecken von Olivinaggregaten und vielen kleinen, mattglänzenden Kristallen von Pyroxen und isometrischem Feldspat. Der Bruch ist muschlig, der Erhaltungszustand sehr frisch.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Hypersthen, Augit, (Olivin), Apatit, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Zirkon.

Struktur: hyalopilitisch.

Der leistenförmige Plagioklas ist wichtigster Gemengteil, bildet alle Übergänge von über 1 mm grossen Einsprenglingen bis zu feinen Mikrolithen. Die Zonarstruktur ist sehr fein, oft sind zwischen 10 und 20 Schalen sichtbar. An Einsprenglingen wurden folgende Resultate gewonnen: Rand 70 %, Zentrum 75 % An; Rand 55 %, Zentrum 65 % An; Rand 70 %, Zentrum 85 % An.

Augit ist als Einsprengling fast farblos,  $n_v/c = 42^\circ$ .

Hypersthen bildet lange Leisten, ist farblos, aber schwach pleochroitisch von rötlichgelb nach grünlich. Gegenüber Hornblende ist er etwas untergeordnet.

Hornblende erscheint in langprismatischen Formen, ist schwach pleochroitisch von lichtgelbgrün bis bräunlichgrün, ist durchweg stark resorbiert, von breitem Magnetitrand umgeben. Einzelne Individuen sind völlig resorbiert.  $n_v/c = 10^\circ$ .

Magnetit ist meistens in idiomorphen Körnern verbreitet.

In der Grundmasse sind Hypersthen und Apatit herrschend und bilden ein enges sperriges Gefüge, innerhalb welchem nur wenig Glas vorhanden ist.

Olivin, der im Handstück sichtbar ist, wurde durch den Dünn-schliff nicht geschnitten.

### 130. *Pyroxenandesit*

Smith Island, nördlich Bahia de los Angeles (29° 20' nördliche Breite)

**Geologisches Auftreten:** mächtige Agglomeratmasse, welche die Insel aufbaut.

Das Gestein ist rein grau, hellgefleckt durch mattglänzende Feldspäte bis 5 mm gross. Dunkle Gemengteile spärlich als kleine Flecken. Bruch rauh wie bei Tuffen.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hypersthen, Augit, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Übergemengteile: braune Hornblende.

Struktur: hyalopilitisch.

Der Hauptgemengteil Plagioklas erscheint deutlich in zwei Generationen: grösseren idiomorphen Einsprenglingen und sehr kleinen Mikrolithen.

An den oft sehr schön zonaren Plagioklasen wurde ermittelt: randlich 43 %, mittlere Zone 55 %, Zentrum 65 % An, ferner Rand und Zentrum 50 %, mittlere Zone 58 % An.

Der wichtigste dunkle Gemengteil ist Hypersthen als gedrungene Einsprenglinge oder schmale Prismen. Sein Pleochroismus ist deutlich von rötlich bis grünlich. Augit kommt nur vereinzelt vor und noch seltener ist die basaltische Hornblende. Letztere bildet schmale Leisten und Fetzen mit kräftigem Pleochroismus von gelblichgrün bis grünbraun.  $n_{\nu}/c = 7^{\circ}$ . Die Hornblende und der Augit und seltener auch der Hypersthen sind teilweise oder ganz resorbiert unter Ausscheidung von Magnetit.

Magnetit liegt in zwei Generationen vor, als grössere, z. T. idiomorphe Kristalle und sehr kleine Körner in der Grundmasse. Apatit ist nur vereinzelt anzutreffen.

### 131. *Augitandesit*

Ostrand der Bahia de las Animas (28° 48' nördliche Breite)

**Geologisches Auftreten:** deckenförmig.

Das Gestein hat dichte, dunkelrötlichgraue bis grauschwarze Grundmasse mit einem schwach grünlichschwarzen Schimmer, in wel-

cher kleine Einsprenglinge von Feldspat und Leistchen von Pyroxen liegen.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: Calcit, Chlorit, Quarz.

Die Einsprenglinge bestehen aus teilweise zu Chlorit und Calcit zersetzen Augit und Plagioklas (35—40 % An, Maximum 55 % An) in einer tiefbraunen trüben Grundmasse mit wenigen, sehr feinen Mikrolithen.

Reichlich ist Calcit und Chlorit in den dunklen Gemengteilen und in der Grundmasse. Quarz liegt in Hohlräumen, Magnetit bildet vereinzelte grosse Körner.

*132. Pyroxenandesit*

Ostrand der Bahia de las Animas

**Geologisches Auftreten:** steil ESE einfallende Decken-ergüsse. Seit der Erstarrung (im Pliocän) müssen grössere tektonische Störungen vorgekommen sein.

Sehr schönes, frisches Gestein mit dichter, pechglänzender, schwarzer Grundmasse. Die teilweise rostfarbigen Feldspäte erreichen bis 1 cm Grösse.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hypersthene, Augit, Glasbasis.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Übergemengteil: Biotit.

Die Plagioklase scheinen in drei Generationen aufzutreten. Die grossen, sehr schön zonaren Kristalle wurden als basischer Andesin bestimmt (45—50 % An). Es können an grossen Individuen über 20 scharfe Schalen beobachtet werden. Besonders zierlich sind die oft zonenförmig auftretenden Glaseinschlüsse in den Plagioklasen.

Unter den dunkeln Gemengteilen herrscht der Hypersthene in schlanken Formen und sehr deutlichem Pleochroismus. Er bildet nur eine Generation von kleinen Einsprenglingen, beteiligt sich aber stark am Mikrolithenfilz.

Der Augit bildet vereinzelte grössere Einsprenglinge, ist aber als kleine Kristalle häufiger anzutreffen. Verwachsungen (parallel c) mit Hypersthene sind oft zu beobachten.  $n_{\text{D}}/c = 55^{\circ}$ . Die grossen Einsprenglinge sind so stark von Hypersthene durchsetzt, dass die Augitsubstanz mosaikartig unterbrochen ist.

Ganz vereinzelt tritt Biotit als idiomorpher Einsprengling auf mit sehr kräftigem Pleochroismus von grünlichbraungelb bis schwarz. Er weist durch seine dunkle Umrandung auf Resorption hin. Einzelne Individuen scheinen vollständig resorbiert zu sein unter Hinterlassung eines dunklen Pigments, das im auffallenden Licht rostigrot leuchtet (Hämatit).

Magnetit ist relativ wenig vorhanden in unregelmässig begrenzten Körnern; in Hypersthenaggregaten ist er angereichert.

Einige grössere, rundlich begrenzte Anreicherungen von Augit und andern Bestandteilen deuten auf umgewandelte Einschlüsse hin.

Glasbasis ist ziemlich reichlich vorhanden.

### 133. *Biotit-Hornblendeandesit* Ostrand der Bahia de las Animas

Geologisches Auftreten: parallel mit 132 gelagert.

Das Gestein ist dunkelgrünlichgrau, pechglänzend und völlig frisch. In der glasigen Grundmasse liegen bis 1 cm grosse, idiomorphe Biotittafeln, Hornblendekristalle und Feldspat.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit, Hornblende, Glas.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit, Zirkon.

Struktur: vitrophyrisch.

Charakteristisch sind die frischen, meist zonaren Plagioklase mit 40—50 % An. Da die Glasbasis über 50 % ausmacht, treffen wir alle Übergänge von grossen zu kleinen Individuen.

Biotit ist sehr reichlich und entspricht dem in 132 beschriebenen.

Stark zurücktretend gegenüber Biotit ist die stark gefärbte Hornblende.  $n_{\gamma}$  und  $n_{\delta}$  = olivgrün,  $n_{\alpha}$  = grünlichgelb,  $n_{\gamma}/c = 13^{\circ}$ .

Pyroxene fehlen.

Apatit bildet grössere Nadeln und Körner, Zirkon ist in grösseren Individuen verbreitet.

### 134. *Biotit-Hornblende-Hypersthendacit* Ostrand der Bahia de las Animas

Geologisches Auftreten: wechsellarnd mit 132 und 133.

Äusserlich wie 133, nur treten die Einsprenglinge noch schöner und reichlicher hervor und unter diesen erkennt man auch Quarz und wenig Pyroxen.

**Mikroskopisch:**

**Hauptgemengteile:** Quarz, Plagioklas, Hornblende, Biotit, Hypersthen, Augit (selten), Glas.

**Nebengemengteile:** Magnetit, Apatit, Zirkon.

**Struktur:** vitrophyrisch.

Die mannigfach verzwillingten Plagioklase, reich an zierlich geordneten Glaseinschlüssen, sind an einigen Stellen zu grossen Aggregaten verwachsen. Der Gehalt an An schwankt zwischen 30 und 45%.

Die grossen runden Quarzkörper sind sehr rein und beinahe ohne Einschlüsse.

Biotit und Hornblende, die ungefähr in gleicher Menge auftreten, sind dieselben wie in 133.

Hypersthen ist ziemlich verbreitet, hat deutlichen Pleochroismus von bräunlich nach grünlich und ist nicht selten mit Biotit verwachsen.

Magnetit bildet vereinzelte grössere Körper oder ist zu mehreren eingewachsen in den dunklen Gemengteilen. Zirkon ist relativ häufig auch in grossen idiomorphen Formen.

Merkwürdig sind grössere Aggregate aus innig verwachsenem Feldspat, Biotit, Hornblende, Quarz, Magnetit und Hypersthen ohne Glaseinschlüsse.

Die Glasbasis ist voller fadenförmiger Kristalle (Fibrolithe).

Schätzung der Mengenverhältnisse: Grundmasse zu Einsprenglingen 2:1, Einsprenglinge: Plagioklas 60 %, Hornblende 12 %, Biotit 12 %, Quarz 10 %, Hypersthen 6 %.

### 135. *Biotit-Hornblende-Augitandesit*

Ostrand der Bahia de las Animas

Geologisches Vorkommen wie 134.

Das Gestein ist dem unter 134 ähnlich, die Grundmasse ist aber graugrün, matt und Quarz ist nicht sichtbar.

**Mikroskopisch:**

**Hauptgemengteile:** Plagioklas, Augit, Hornblende, Biotit, Glas.

**Nebengemengteile:** Apatit, Magnetit.

**Sekundär:** Quarz, Chlorith, Zeolith.

**Struktur:** hyalopilitisch.

Der Plagioklas ist frisch, schön zonar, entspricht Andesin bis Labrador. Gegenüber Plagioklas sind Hornblende und Biotit zurücktretend. Diese sind dieselben wie in 133 und 134, nur ist hier die basaltische Hornblende nicht resorbiert. Der Augit ist nur in wenigen

Individuen erhalten ( $n_s/c = 45^\circ$ ), sonst ist er mehr oder weniger, oft gänzlich, in braungrünen Uralit umgewandelt.

Magnetit ist in vereinzelten grössern Körnern da.

Die ziemlich reichliche Grundmasse ist schon stark entglast und zeigt viele kleinere Hohlräume, die mit Kieselsäure und nierigen Zeolithkrusten ausgefüllt sind.

### 136. *Pyroxen-Olivinbasalt* Ostrand der Bahia de las Animas

Geologisches Auftreten wie 132—135.

Das schwarzgraue Gestein ist rauh, schwach porös, führt undeutliche kleine, mattglänzende, dunkle Einsprenglinge von Feldspat, grünem und rostrottem Olivin und kleine, weisse mandelartige Gebilde.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit, Olivin, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Struktur: porphyrisch-hyalopilitisch.

Typischer Olivinbasalt mit Einsprenglingen von Olivin, Augit und basischem Plagioklas (Labrador, z. B. Zentrum 65 % An, Rand 50 % An).

Olivin ist teilweise in das übliche braunrote Mineral umgewandelt.

Grundmasse führt viel Plagioklasleisten und Augitkörnchen.

Glas ist nur sehr wenig vorhanden.

### 137. *Hornblende-Biotit-Augitandesit*

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 132—136.

Das Gestein ist grau, dunkelgrauviolett geflammt mit dichter Grundmasse, grossen glasigen Einsprenglingen von Feldspat (bis 1 cm gross), kleinern Biotitblättchen und Hornblendeleisten.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Biotit, Hornblende, Augit, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Hämatit.

Sekundär: Quarz, Uralit, Chlorit.

Struktur: hyalopilitisch.

Schöner Andesit mit Einsprenglingen von Plagioklas, basaltischer Hornblende, wenig Biotit und Augit. Die basaltische Hornblende ist tiefbraun ( $n_s/c 0^\circ$ ), oft voller Hämatiteinschlüsse und mit Biotit verwachsen, oder mit einem Hämatitrand umgeben, bisweilen auch

etwas uralitisiert und chloritisiert. Der Biotit ist wie die Hornblende tiefbraun bis hellgrünlichbraun, mit Resorptionserscheinungen. Der Augit, welcher nur in kleineren Individuen, aber häufig auftritt, ist zur Hälfte uralitisiert. Die Grundmasse ist hyalopilitisch, sehr glasreich und stellenweise in Form eines Skelettes verkieselt (faserige Quarzsubstanz).

### 138. *Lamprophyr*

Nordspitze am Eingang in die Bahia de las Animas

**Geologisches Auftreten:** Gänge in Glimmerschiefern.

Ist ein dunkelgrünlichgraues, feinkörniges, glitzeriges Gestein mit vereinzelten, sehr kleinen Feldspäten.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Quarz, Plagioklas, Biotit, Hornblende.

Nebengemengteile: Titanit, Zirkon, Apatit, Erz.

Ist ein typischer Lamprophyr mit etwa 30 % Plagioklas, 20 % Quarz, 20—25 % Biotit und 15—20 % Hornblende. Um Zirkon-artige Kerne sind oft kräftige, nach aussen verschwommene Höfe von Maximum 0.016 mm im Biotit zu beobachten. Auffallend reichlich tritt der Titanit auf, oft Magnetit umhüllend, ebenso sind Zirkon und Apatit relativ sehr häufig vorhanden.

Myrmekitische Bildungen sind vereinzelt da.

### 139. *Pegmatit*

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 138.

Ist grobkörnig, rote und weisse Feldspäte liegen in feinkörniger Masse. Etwas Quarz ist sichtbar, doch fehlen dunkle Gemengteile.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Mikroklin, perthitischer Orthoklas, Albit-oligoklas, Quarz.

Nebengemengteile: Biotit, Zirkon, Erz.

Struktur: xenomorph-körnig, etwas porphykartig.

Überwiegend vertreten ist der Alkalifeldspat in unregelmässiger, buchtiger Umgrenzung, oft mörtelartig umgrenzt von körnigem Quarz oder feldspatreichen Partien. Grössere Individuen halten Quarztropfen eingeschlossen oder zeigen oft zierliche myrmekitische Gebilde.

Biotit ist nur in wenigen kleinen Fetzen da. Zirkon in kleinen Säulchen ist nicht selten, dagegen scheint Apatit selten zu sein.

Das Gestein ist frisch, Sericitbildung gering.

### 140. *Granodiorit*

Geographisch und geologisch wie 138.

Das Gestein ist reich an Biotit. In der feinkörnigen Grundmasse liegen Einsprenglinge von Feldspat (im Mittel 5 mm gross).

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Quarz, Biotit (Orthoklas).

Nebengemengteile: Apatit, Zirkon und Übergemengteil: Granat.

Struktur: porphyrtig.

Der Plagioklas bildet gewöhnlich Leisten, ist frisch, zonar, reich nach verschiedenen Gesetzen verzwillingt und entspricht basischem Oligoklas bis saurem Andesin. Es wurde bestimmt: 27 %, 33 % und 40 % An. Quarz bildet Körneraggregate zwischen den Feldspäten. Das Vorkommen von Orthoklas ist nicht sicher.

Der sehr frische, strohgelbe bis rotbraune Biotit ist reichlich da und führt viele Höfe um Zirkon-artige Körner. Nach aussen sind diese verwaschen, die Breite, vom Kern gemessen, wechselt zwischen 0.010 und 0.016. Apatit macht sich in auffallend grosser Zahl bemerkbar. Die kurzen Säulen sind zentral stark getrübt. Zirkon kommt viel vor, dagegen ist Magnetit selten. Granat erscheint in idiomorpher Gestalt in kleinen Kristallen und ist farblos.

### 141. *Aplitgranit*

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 138.

Ist ein lichtgraues, kleinkörniges Gestein mit vielen dunklen Fleckchen aus Biotit. Quarz und Feldspat heben sich wenig voneinander ab.

#### Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Orthoklas, Mikroperthit, Plagioklas, Quarz, Muskovit, Biotit.

Nebengemengteile: Apatit, Magnetit, Zirkon.

Struktur: blastogranitisch.

Das etwas metamorphe Gestein zeigt typische, lappig begrenzte Felder von undulosem Quarz und Feldspäten. Dazwischen finden sich feinkörnige mörtelkranzartige Partien. Der rotbraune Biotit ist zu Häufchen vereinigt. Er umschliesst viele schöne kräftige Halos, von bis 0.032 mm Breite, um nadelige, Zirkon-artige und Epidot-artige Kerne. Apatit ist sehr spärlich, Zirkon findet sich in einigen grösseren Körnern.

142. *Aplitgranit*

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 138.

Im Handstück grau, feinkörnig, punktiert durch dunkle Gemengteile, mit reichlich eingestreutem kleinschuppigem Muskovit. Schwache Lineartextur.

**Mikroskopisch:**

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

Neben- und Übergemengteile: Apatit, Zirkon, Turmalin.

Sekundär: Sericit.

Struktur: hypidiomorph-körnig, porphyrtartig bis blastogranitisch.

Das Gestein trägt auffallend alpinen Habitus. Der Plagioklas entspricht einem Albitoligoklas bis saurem Oligoklas, ist schwach zonar und besonders in der zentralen Zone von grobschuppigem Sericit durchwoben. Der Kalifeldspat, oft schwach perthitisch, ist fast ausschliesslich Orthoklas.

Der Quarz löscht undulös aus, ist als Pflasterquarz entwickelt, oder bildet Mörtelkränze um die grössern Feldspäte.

Biotit ist ziemlich reichlich da in kleinen wirren Schuppen, die in Schlieren angereichert sind. Er ist stark pleochroitisch von bräunlichgelb bis schwarzbraun.

Fast ebenso häufig wie Biotit ist der Muskovit, welcher grössere Schuppen bildet wie der Biotit.

Apatit ist reichlich, Zirkon ganz vereinzelt, ebenso Turmalin.

143. *Spessartit-Kersantit*

Geographisch und geologisch wie 138 vorkommend.

Das Gestein ist grünschwarz, feinkörnig, glitzerig durch Biotit, führt weinrote Kluftflächen.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Hornblende, Biotit, Plagioklas, Quarz.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit, Ilmenit, Hämatit.

Struktur: hypidiomorph-körnig.

Das sehr frische Gestein führt etwa 20 bis 25 % Biotit, 30 bis 35 % grüne Hornblende, 20 bis 25 % Plagioklas und 5 bis 10 % Quarz. Die Hornblende ( $n_{\nu}/c = 11 \%$ ) ist tiefgrün bis gelbgrün und gewöhnlich mit Biotit (strohgelb bis schwarzbraun) verwachsen. Plagioklas ist relativ wenig verzwillingt, frisch, zonar; bestimmt wurde Oligoklas bis Andesin (30—40 % An). Auffallend reichlich findet sich Apatit, sowohl in grossen Körnern, wie in feinen langen

Nadeln (ca. 5 % des Gesteins). Auch Magnetit ist sehr reichlich (ebenfalls ca. 5 %), vergesellschaftet mit Biotit und Hornblende. Hämatit und Ilmenit sind seltener.

144. *Pyroxenandesit*  
SW-Rand der Bahia de las Animas

Geologisches Auftreten: Decken auf dem Granitgebirge.

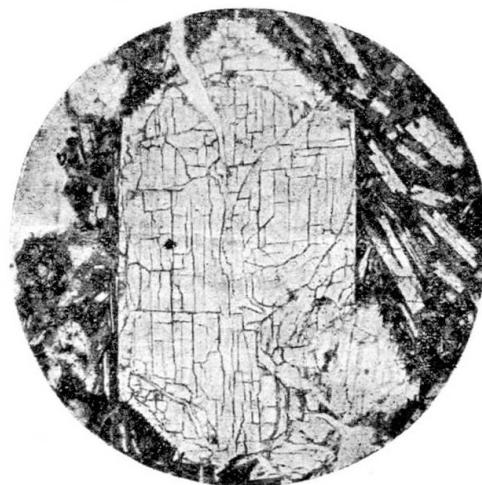
Ist äusserlich ein grauschwarzes Gestein, weissgefleckt durch bis 3 cm grosse Feldspäte.

Mikroskopisch:

Hauptgemengteile: Plagioklas, Glas, Augit, Hypersthene.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Das völlig frische Gestein ist reich an Plagioklas (50—60 % der Gesteinsmasse) in allen Grössen, ohne verschiedene Generationen. Der Habitus ist vor allem langleistig, doch gibt es auch grobkörnige Feldspataggregate. Bestimmt wurde 50 bis 58 % An. Gegenüber Augit verhält sich der Plagioklas idiomorph. Eigenartig sind (wie eine Figur zeigt) treppenförmige Endflächen.



Rhombische und monokline Pyroxene sind ungefähr in gleicher Menge vorhanden und wie der Plagioklas in allen Grössen. Die Pyroxene betragen ungefähr 5—10 % der Gesteinsmasse. Der Hypersthene trägt schwachen Pleochroismus. Das bräunliche Glas nimmt bis zu 30 % der Gesteinsmasse ein.

145. *Pyroxenandesit*

Geographisches und geologisches Vorkommen wie 145.

Ist ein dunkelgraues, feinkörniges Gestein ohne deutliche Einsprenglinge.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Augit, Hypersthen, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit. Übergemengteil: Quarz.

Struktur: hyalopilitisch.

Das Gestein ist dem unter 144 sehr ähnlich. Die Plagioklase sind schön scharf zonar, mit über 20 Schalen, in allen Größen vertreten, vom Einsprengling bis zum Mikrolithen. Bestimmt wurde basischer Andesin bis Bytownit (86 % An).

Augit erscheint auch in vielen Zwillingen,  $n_v/c = 47^\circ$ . Hypersthen ist ebenfalls reichlich in gedrungenen und schlanken Formen.

Magnetit ist reichlich eingestreut in grössern und feinen Körnern.

Grössere, vereinzelte Quarzaugen scheinen Einschmelzungsprodukte zu sein.

Die hellbraune Glasbasis nimmt maximum 10 % des Gesteins ein.

**146. *Hornblendeandesit***

Bahia de las Animas, ca. 2 km westlich vom Vorsprung am Südrand der Bahia

Geologisches Vorkommen: stockförmig am Granitrand.

Das Gestein ist schwach rötlichgrau, mit matter kryptokristalliner Grundmasse, in welcher Einsprenglinge von grünlichgrauen Feldspäten und Hornblende hervortreten. Maximale Grösse der Einsprenglinge 4 mm. Bruch muschlig.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Augit, Glas (entglast).

Nebengemengteile: Magnetit, Quarz, Apatit, Hämatit, Zirkon, Muskovit.

Struktur: hyalopilitisch.

Das Gestein enthält wenig Einsprenglinge von Plagioklas, sehr viele von Hornblende, meist mit sehr charakteristischer Umwandlung in Augit- und Magnetitkörnchen. Der Plagioklas gehört zu Labrador bis Andesin. Die Grundmasse war ursprünglich glasreich, jetzt liegt eine felsitische Masse vor. Apatit wird in kleinen Säulchen getroffen. Quarz tritt etwas in Lücken der Grundmasse auf.

Der Grossteil dunkler Gemengteile ist resorbiert, was sehr schön durch die Kränze und Flecken aus Magnetitkörnchen angedeutet ist.

147. *Amphibolandesit*

Felsvorsprung am SW-Ende der Bahia de las Animas

**Geologisches Vorkommen:** stromförmiger Erguss, E—W streichend.

Das Gestein ist matt, porös, grau mit Einsprenglingen von schmalen Hornblendeleisten bis 6 mm lang.

**Mikroskopisch:**

Hauptgemengteile: Plagioklas, Hornblende, Glas.

Nebengemengteile: Magnetit, Apatit.

Sekundär: Leukoxen, Limonit.

Struktur: hyalopilitisch.

Die Plagioklase bilden besonders lange Leisten und sind in allen Größen vertreten. Bestimmt wurden basischer Andesin bis basischer Labrador. Zonarer Aufbau ist scharf. Einzelne grössere Individuen sind von Glaseinschlüssen erfüllt.

Die intratellurische, basaltische, rotbraune Hornblende ist nur als Einsprenglinge da, welche alle mehr oder weniger stark korrodiert sind. Von grösseren Individuen ist nur noch der äussere Rand erhalten, während der Kern von Glas und Feldspatmikrolithen ausgefüllt ist. Der äusserste schwarze Saum (Opacitrand) ist Hämatit und im auffallenden Licht rostrot. Der Pleochroismus ist kräftig von strohgelb bis tiefrötlichbraun mit Stich ins Grünlische.  $n_{\text{D}}/c = 3-5$ .

Apatit ist in kleinen Säulchen verbreitet, Magnetit bildet ver einzelte grössere Körner.

Amorphe Glasbasis ist nur noch sehr wenig zwischen eng gescharten Mikrolithen vorhanden.

Chemische Analysen einiger oben beschriebener Gesteine sollen im nächsten Teil gegeben werden.

Eine Zusammenfassung der petrographischen und gesteinschemischen Verhältnisse wird nach Abschluss des südlichen Teils von Baja California im nächsten Band dieser Zeitschrift folgen.