

Die Meteoriten von Laborel und Guareña.

Von

E. C o h e n

in Greifswald.

Der schon vor längerer Zeit gefallene, aber erst im vorigen Jahre von Herrn Paquier aufgefundene Stein von Laborel wurde mir durch Vermittlung des Herrn Prof. Kilian in Grenoble zur Untersuchung übersandt. Das vorliegende Resultat derselben habe ich vor etwa $\frac{3}{4}$ Jahren Herrn Paquier zur Verfügung gestellt, um dasselbe nach Gutdünken bei der beabsichtigten Beschreibung des Meteoriten zu verwerthen. Da derselbe jetzt auf eine Bearbeitung verzichtet hat, stellte er mir das Manuscript wieder zu mit der Bitte, selber die Veröffentlichung zu übernehmen, was dem entsprechend an dieser Stelle geschieht.

Von dem Meteoriten von Guareña erhielt ich vor mehreren Jahren ein Stück durch Herrn Prof. Calderon, dem ich meine Beobachtungen zur Verwerthung bei der von ihm zusammen mit Prof. Quiroga in Aussicht genommenen Beschreibung des Falles übermittelte. Da die beiden Genannten ihre Arbeit in spanischer Sprache veröffentlicht haben,¹⁾ so benutze ich diese Gelegenheit, das Resultat der im Jahre 1892 ausgeführten mikroskopischen Untersuchung noch einmal in deutscher Sprache zu veröffentlichen.

I. Der Meteorit von Laborel, Dep. Drôme, 14. Juni 1871.

Der nahezu ganz umrindete Meteorstein hat ein Gewicht von 2166 Gr. An dem einen Ende fehlt nur eine kleine Ecke mit einer $2\frac{1}{3}$ Quadratcentimeter grossen Bruchfläche; das Gewicht des abgebrochenen Stückes ist auf 3 Gr. zu schätzen. Das an dem gegenüberliegenden Ende fehlende Stück ist erheblich grösser, hat eine Bruchfläche von circa 40 Quadratcentimeter verursacht und lässt sich dem Gewichte nach auf mindestens 200 Gr. schätzen. Der Stein mag also im unversehrten Zustande circa 2400 Gr. gewogen haben. Diese Beschädigungen sind jedoch so unwesentlich, dass sie die Erkennung der charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Form nicht beeinträchtigen.

Der Stein ist von länglicher, nahezu rechteckiger Gestalt, etwa 16 Cm. lang, 10 Cm. breit. Es lassen sich zwei Seiten unterscheiden. Die eine setzt sich aus drei parallel zur Längsrichtung verlaufenden, langgestreckten Flächen zusammen, von denen die mittlere, ziemlich glatte schwach convex gekrümmt, die eine anliegende breit, weniger

1) Estudio petrográfico del meteorito de Guareña, Badajoz. Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat., 1893, XXII, 127—136, T. I—IV.

eben und gegen erstere etwa unter 125° geneigt ist; die zweite anliegende Fläche zeigt einen unregelmässigen Verlauf und fällt zum Theil flach, zum Theil steil von der Mittelfläche ab.

Die zweite Seite des Steines ist in ihrer Gesamtheit sehr viel stärker gewölbt. Zwei grosse Flächen treten besonders hervor, welche sich in einem parallel zur Längsrichtung des Steines verlaufenden Grat unter circa 115° schneiden; hinzukommen zwei kleine, von jenen steil abfallende Flächen an den beiden Enden, deren eine durch die grössere Bruchfläche begrenzt wird, so dass hier ursprünglich noch mehr Flächen vorhanden gewesen sein können. Die Hauptbegrenzung wird also durch fünf langgestreckte Flächen gebildet, von denen vier ziemlich gleich breit sind, während die fünfte schmaler ist. Alle Kanten sind mehr oder minder stark gerundet.

Untersucht man die Flächen näher, so erkennt man, dass der vorliegende Meteorit zwar nicht zu den hochorientirten Steinen gehört, jedoch immerhin unzweifelhafte Anzeichen der Orientirung besitzt. Die zuerst charakterisirte Seite ist die Rückenseite. Auf der mittleren schwach convexen Fläche treten nur äusserst flache Eindrücke hervor, als habe man eine plastische Masse leicht mit dem Finger berührt. Die beiden anliegenden Flächen werden fast vollständig von Vertiefungen bedeckt, welche auch verhältnissmässig flach, sowie gewöhnlich nicht scharf begrenzt sind und meist dicht bei einander liegen. Einige sind rundlich, andere lang gestreckt; man könnte erstere als schüsselförmige Vertiefungen, letztere als fingerförmige Eindrücke charakterisiren. Die grössere dieser beiden grubenreichen Flächen bildet mit der einen der beiden Hauptflächen der Vorderseite einen ziemlich scharfen, etwas nach hinten gebogenen Rand (Randwulst oder Schmelzrindengrat Haidinger, Rindensaum Schreibers), an den auf der Rückenseite eine durchschnittlich etwa 1 Cm. breite, feinschäumige Rindenzone grenzt, während auf der Brustseite eine schwache, aber doch recht deutliche Drift in Form etwas divergirender Streifen gegen diesen »Rindensaum« gerichtet ist. Diese Drift greift zuweilen um ein Geringes über die scharfe Kante weg, während letztere an anderen Stellen ziemlich glatt ist. In Folge kleiner Verletzungen (wahrscheinlich beim Aufschlagen des Steines) lässt sich die Beschaffenheit der Kante nicht überall feststellen; doch erkennt man an solchen beschädigten Stellen, dass an letzterer eine Verdickung der Rinde stattgefunden hat.

Auch die Flächen der Vorderseite enthalten Vertiefungen. Sie sind kleiner, tiefer und unregelmässiger gestaltet, wenn auch im Allgemeinen rundlicher als diejenigen der Rückenseite und finden sich fast alle an dem einen Ende des Meteoriten; hier liegt besonders eine grössere Zahl dicht beisammen und vereinigt sich zu einer gemeinsamen Einsenkung, welche also dem Abdrucke einer nierenförmigen Masse gleicht. An dem anderen Ende finden sich, abgesehen von einer kleinen tiefen Grube auf dem Grat, nur ziemlich grosse, ganz flache Eindrücke. Dieses Ende des Steines zeigt auf beiden Flächen vom Grat ausgehend eine schwache, aber deutliche, nach drei Richtungen divergirende Drift. Der bedeutende Unterschied in der Ausbildung der beiden Hälften der Vorderseite scheint mir dafür zu sprechen, dass der Stein sich schief, und zwar mit der driftführenden Hälfte nach vorn gerichtet, bewegt hat.

Bei einigen Vertiefungen der Rückenseite zeigt die regelmässig gerundete und flach einfallende Wandung ebenfalls eine schwache, aber unverkennbare Drift; sie convergirt gegen den tiefsten Theil der Gruben und ist ihrer Richtung nach unabhängig von derjenigen Drift, welche vorhin erwähnt wurde. Man muss wohl annehmen, dass kleine Luftwirbel in die Vertiefungen eingedrungen sind, und dass die Luft dann gleichmässig nach allen Richtungen entwichen ist.

Vergleicht man die Rinde auf den beiden Flächencomplexen, so sind Farbenunterschiede nicht wahrnehmbar; doch erscheint dieselbe auf der Brustseite durchweg matt, auf der Rückenseite schwach schimmernd. Im Uebrigen verhält sie sich überall gleich, wenn man von den Theilen absieht, welche nahe am Rindensaume gelegen sind. Sie ist durchschnittlich etwa $\frac{1}{8}$ Mm. dick, fein runzelig oder fein gekörnelt; auf der Brustseite erscheint dieselbe zum Theil nur wie angehaucht, so dass sie sich im Querbruch kaum markirt. Vereinzelte knotenförmige Erhöhungen dürften durch unvollkommen eingeschmolzene Chondren bedingt sein, die spärlichen kleinen, verhältnissmässig tiefen Grübchen durch ausgeblasene Troilit- oder Nickeleisenkörner.

Die gewölbte Form, die Drifterscheinungen, die tieferen Eindrücke einerseits, die flachere, schwach convexe Gestalt, die seichteren Vertiefungen, der Rindensaum mit feinschaumiger Grenzzone andererseits lassen wohl die Deutung der beiden Flächencomplexes als Brust- und Rückenseite sicher erscheinen, wenn auch die sonstigen Charaktere der Orientirung — verschiedenartige Farbe der Rinde, Schmelzfäden, Schmelztropfen u. s. w. — fehlen.

Nach dem Resultate der makroskopischen Untersuchung ist der Stein weder gedert noch breccienähnlich. Auf Bruchflächen treten in mässiger Zahl weisse bis lichtgelbliche und dunkelgraue, faserige Kügelchen hervor, welche fest mit der Hauptgesteinsmasse verbunden sind, so dass sie beim Abtrennen von Splittern zerbrechen, sich nicht herauslösen lassen. Die Hauptgesteinsmasse ist von aschgrauer, bald dunklerer, bald lichterem Färbung; indem die verschieden nuancirten kleinen Partien gleichmässig vertheilt sind, entsteht eine feine Marmorirung, soweit sich infolge der überall sehr reichlich vorhandenen Rostflecken die ursprüngliche Färbung beobachten lässt. Sowohl Schwefeleisen, als auch Nickeleisen lassen sich schon auf den Bruchflächen deutlich erkennen; an einer Stelle ragt eine 13 Mm. lange und 1 Mm. dicke plattenförmige Partie von Nickeleisen hervor. Der Gesamthabitus ist demjenigen von Dhurmsala vergleichbar; nur sind in letzterem die Rostflecken nicht so zahlreich und liegen nicht so dicht bei einander. Der Meteorit von Laborel dürfte ebenfalls den intermediären Chondriten anzureihen sein, obwohl deren Trennung von den grauen Chondriten immerhin unsicher ist.

Die Untersuchung der Dünnschliffe ergibt, dass Chondren zahlreicher vorhanden sind, als man nach dem makroskopischen Befund erwarten sollte; es erklärt sich dies dadurch, dass jene sich zum grösseren Theil wenig scharf von der Grundmasse abheben, und Umsäumung durch Erze, welche sonst so häufig ist, hier so gut wie ganz fehlt. Viele Chondren treten überhaupt erst zwischen gekreuzten Nicols hervor. Dies gilt jedoch nur von den ganz oder grösstentheils aus Olivin bestehenden; die faserigen bis stengeligen Bronzitchondren grenzen sich auch im gewöhnlichen Licht mit Schärfe ab. Charakteristisch ist ferner, dass glasreiche Chondren ausserordentlich selten sind. In neun Dünnschliffen wurde nur ein porphyrisches Olivinchondrum beobachtet, in welchem dunkles, am Rande schwach bräunlich durchscheinendes Glas sich etwa zur Hälfte an der Zusammensetzung betheiligte; sonst trifft man zwischen den individualisirten Bestandtheilen in wechselnder, aber stets geringer Menge eine grauliche, gekörnelt oder faserige Substanz, welche ich als ein verändertes Glas deuten möchte. Dieser Armuth an Glas in den Chondren entspricht auch die Seltenheit von Glaseinschlüssen in den Krystallen überhaupt und von lückenhaftem Wachsthum der letzteren, so dass man annehmen muss, die Krystallisation sei ruhiger und langsamer als gewöhnlich in den Chondriten vor sich gegangen. Eine weitere charakteristische Eigenthümlichkeit der Chondren besteht darin, dass sie verhältnissmässig selten und nur in geringer Menge

Erzpartikel enthalten, welche in anderen Chondriten häufig und reichlich an dem Aufbau jener theilnehmen. Die meisten Bronzitchondren und viele Olivinchondren sind ganz frei von Erzen.

Der Durchmesser der Chondren schwankt zwischen $1/8$ und $1/2$ Mm., derart, dass die kleineren Dimensionen recht häufig, die grösseren im Vergleich mit letzteren spärlich vorkommen. Sehr viele Chondren sind vollkommen rund; bei den kleineren ist dies weitaus die Regel, aber auch bei den grösseren keineswegs selten. An Bruchstücken fehlt es zwar nicht, aber sie spielen im Verhältniss zu den ringsum ausgebildeten eine untergeordnete Rolle. Nur einmal wurde eine Einbuchtung beobachtet, welche vielleicht als Abdruck eines anderen Chondrum gedeutet werden kann.

Weitaus die Mehrzahl der Olivinchondren ist polysomatisch und dann am häufigsten porphyrtartig durch einzelne grössere, oft zierlich sechsseitig begrenzte Krystalle, welche sich scharf von den übrigen kleinen Individuen abheben. Andere setzen sich nur aus kleinen Olivinkörnern von annähernd gleichen Dimensionen zusammen. Dabei ist die Orientirung jener meist regellos; zuweilen jedoch zerlegt sich ein solches Chondrum in zwei oder mehr Gruppen von Körnern, von denen jede gleichzeitig auslöscht. Die wenigen gefächerten Olivinchondren sind theils polysomatisch, theils monosomatisch; von den ersteren zerfällt ein Vertreter in sieben Sektoren, in einem anderen sind die Stäbchen gebogen. In den porphyrischen und gefächerten Chondren werden die einzelnen Individuen, respective Stäbchen meist durch geringe Mengen der erwähnten trüben Substanz getrennt, während letztere in einem Theil der körnigen ganz fehlt. Schliesslich wurde auch ein monosomatisches Chondrum ohne Fächerung beobachtet.

Etwas spärlicher als Olivinchondren, aber doch immerhin sehr reichlich vertreten sind solche Chondren, welche sich ganz aus rhombischen Pyroxenen zusammensetzen. Von diesen sind die meisten fein struirt und erscheinen dann trüb bis fast undurchsichtig; letzteres besonders, wenn der Schnitt quer zur Faserrichtung verläuft. Die gröber faserigen oder deutlich stengelig aufgebauten zeigen nicht allzu häufig einen ganz regelmässigen excentrischen Aufbau; dagegen sind solche nicht selten, welche in Sektoren zerfallen, deren jeder aus einem Bündel von dünnen, gleichzeitig oder annähernd gleichzeitig auslöschenden Säulen besteht, mit mehr oder minder deutlich excentrisch-radialer Anordnung der Bündel. Wiederum andere bauen sich aus wirr gelagerten Bündeln auf, deren Individuen ebenfalls je gleich orientirt sind. Nur einmal wurde ein Chondrum beobachtet, in welchem zwei Gruppen von dünnen Säulen mit etwas zwischengeklemmtem veränderten Glas senkrecht aufeinander stehen und sich durchkreuzen. Hinzu kommen noch einige Bronzitchondren, in denen die Gruppierung der Individuen wenig regelmässig bis ganz regellos ist. Auch einige monosomatische, aus rhombischem Pyroxen bestehende Chondren — einheitlich mit durchlaufender Spaltbarkeit oder gefächert — glaube ich beobachtet zu haben, obwohl eine Verwechslung mit Olivin immerhin in dem einen oder anderen Fall nicht ganz ausgeschlossen sein dürfte.

Nicht allzu gross ist die Zahl der gemischten Chondren, welche sich aus Olivin und rhombischem Pyroxen aufbauen. Die Anordnung ist meist regellos, das Mengenverhältniss wechselnd. In einigen derartigen Chondren herrschen die rhombischen Pyroxene, und kleine zierliche Olivinkrystalle sind in regelmässiger Vertheilung porphyrtartig eingelagert; in einem anderen füllt fein stengeliger Bronzit Räume zwischen grösseren Olivinkrystallen aus.

Vereinzelte betheiligen sich auch Plagioklas und monokliner Augit an dem Aufbau von Chondren. So setzt sich ein polysomatisches Chondrum ganz aus wasserklaren,

fast einschlussfreien, schief auslöschenden Augiten zusammen, von denen einige regelmässig achtseitig begrenzt sind und die nahezu rechtwinkelige prismatische Spaltbarkeit deutlich erkennen lassen. Der Brechungsindex ist ziemlich hoch, und ein basischer Schnitt zeigt im convergenten polarisirten Licht Austritt einer Axe und mehrere farbige Ringe. Einige andere Chondren bestehen ganz aus Plagioklas oder aus diesem zusammen mit Olivin und wahrscheinlich auch etwas Bronzit; wenigstens möchte ich kleine, dichtgedrängte Säulchen, welche zwischen den grösseren Individuen eingeklemmt liegen, als letzteren deuten. Die Plagioklase erreichen eine Grösse von $\frac{1}{5}$ Mm., setzen sich aus schmalen Zwillingslamellen zusammen und zeigen bisweilen recht vollkommene Spaltbarkeit; die Auslöschungsschiefe wurde bis zu 14° gemessen. Etwas trübe graue Zwischenklemmungsmasse ist in allen zuletzt genannten Chondren vorhanden.

Die zwischen den Chondren liegende Grundmasse besteht im Wesentlichen aus Olivin, rhombischem Pyroxen, Nickeleisen und Schwefeleisen; hinzu kommen in ganz untergeordneter Menge monokliner Augit, Plagioklas und eine kleine tridymitähnliche Partie. Es sind also, wie überall in Chondriten, die gleichen Mineralien, welche auch die Chondren zusammensetzen. Chromit dürfte nach Analogie mit den übrigen Chondriten nicht fehlen, lässt sich aber ohne chemische Untersuchung nicht von den anderen Erzen unterscheiden. Maskelynit scheint vollständig zu fehlen; doch wurden in einem geglähten Schliff einige schwach doppelbrechende maskelynitähnliche Körner beobachtet.

Olivin und rhombischer Pyroxen sind in der Grundmasse häufig in grösseren, gut charakterisirten Individuen vertreten, und auch die kleineren Körner und Splitter heben sich meistens bei starker Vergrösserung recht deutlich von einander ab, wenn auch deren Bestimmung im einzelnen Fall oft unsicher ist. Feines Zerreibsel in Form staubförmiger Partikel kommt aber kaum vor, so dass man von einer tuffartigen Beschaffenheit, wie sie so oft bei Chondriten hervorgehoben wird, nicht wohl sprechen kann. Das Verhältniss, in welchem diese beiden Hauptgemengtheile sich an der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligen, ermittelt man am besten durch Glühen eines Dünnschliffes. Dabei ist es aber nothwendig, Eisenhydroxyde (falls solche vorhanden sind) vorher zu entfernen. Zu diesem Zwecke lässt man kalte concentrirte Salzsäure kurze Zeit einwirken, spült mit Wasser nach und wiederholt die Operation so oft, als es nöthig ist; bei einiger Vorsicht lassen sich die Eisenhydroxyde vollständig auflösen, ohne den Olivin merklich anzugreifen. Glüht man dann den Dünnschliff nicht allzu stark unter mehrmaliger Unterbrechung und Besichtigung, so nimmt der Olivin eine rothbraune Farbe an, während die übrigen Gemengtheile lichtbräunlich gefärbt werden oder unverändert bleiben. Auf diese Weise kann man feststellen, dass der Olivin in dem vorliegenden Chondrit die rhombischen Pyroxene an Menge übertrifft.¹⁾ Beide Mineralien sind im Ganzen bemerkenswerth arm an Interpositionen. Sehr spärlich trifft man bräunliche durchscheinende Einschlüsse, welche als Glas gedeutet werden können; auch helle, unregelmässig begrenzte Gebilde, von denen einige rhombische Pyroxene vollgepfropft sind, dürften aus Glas bestehen. Gasporen, zum Theil von recht erheblichen Dimensionen, scheinen sich auf Olivin zu beschränken, wo sie sich in einzelnen Individuen stark anreichern, der Mehrzahl dagegen ganz fehlen. Das Gleiche gilt von schwarzen punktförmigen Einschlüssen. Opake Körner, wahrscheinlich Erze, sind noch am häufigsten.

1) Weitere Versuche werden wahrscheinlich ergeben, dass sich durch starkes Glühen auch die eisenarmen rhombischen Pyroxene von den eisenreicheren unterscheiden lassen. Ist dies der Fall, so würden erstere in Laborel sehr spärlich vertreten sein.

Das erwähnte tridymitähnliche Mineral ist wasserklar, schwach doppelbrechend und scheint sich bei starker Vergrößerung aus kleinen Tafeln von sechsseitiger Gestalt zusammensetzen, welche in ähnlicher Weise wie Tridymit gruppirt sind.

Neben gezackten bis lappigen Nickeleisenpartien von ziemlich gleicher Grösse und gleichförmiger Vertheilung kommen verhältnissmässig wenige kleine Partikel vor, und staubförmige Imprägnation fehlt ganz. Das ebenfalls gezackte oder lappige Formen zeigende Schwefeleisen ist dagegen ungleichförmig vertheilt. Noch besser als die Farbe dient der verschiedene Glanz im reflectirten Licht zur Unterscheidung, welcher beim Nickeleisen sehr kräftig, beim Schwefeleisen matt ist. Auch die Schlifffläche ist wesentlich verschieden; die auf ersterem infolge der Ductilität beim Schleifen entstehenden zahlreichen feinen Kritzen fehlen dem Schwefeleisen. Beide Erze treten meist getrennt, gelegentlich auch in Verwachsung miteinander auf, und dann ist das Schwefeleisen hier zum Theil wenigstens älter als das Nickeleisen.

2. Der Meteorit von Guareña, Badajoz, Spanien, 20. Juli 1892.

Die Bruchfläche des Steins von Guareña erscheint makroskopisch gleichmässig lichtgrau gefärbt, deutlich krystallinisch, kräftig schimmernd und von festem Gefüge. Obgleich das Korn ein für Chondrite verhältnissmässig grobes ist, lassen sich doch ausser recht gleichmässig vertheilten, dem Augenschein nach fast lediglich aus Nickeleisen bestehenden metallischen Partikeln keine Gemengtheile ohne Hilfe des Mikroskops sicher bestimmen. Das Nickeleisen tritt in Form von Körnern, nicht von Blättchen auf, und erstere scheinen nach der häufigen eckigen Begrenzung nicht selten von Krystallflächen begrenzt zu sein; doch sind die Dimensionen zu gering, als dass sich irgendwelche Form mit Sicherheit erkennen liesse. Chondren treten sehr spärlich und undeutlich hervor, da sie mit der Grundmasse fest verwachsen sind und nahezu die gleiche Färbung zeigen. Sie erscheinen nur um ein Geringes dunkler, im Bruch meist feinfaserig mit schimmerndem, etwas fettartigem Glanze. Die durchschnittlich etwa $\frac{1}{4}$ Mm. dicke Rinde ist matt schwarz und schlackig.

Dem makroskopischen Befund nach gehört Guareña zu den krystallinischen Chondriten und zeigt nach Farbe und Gefüge grosse Aehnlichkeit mit Erleben. Sieht man von den metallischen Partikeln ab, so kann man den Habitus etwa mit demjenigen einer lichten, compacten, anamesitischen Lava vergleichen.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt als wesentliche Gemengtheile Olivin, rhombische Pyroxene und Nickeleisen, als accessorische Plagioklas, monoklinen Augit, Schwefeleisen und wahrscheinlich auch Chromeisen.¹⁾

Der Olivin tritt recht häufig in grösseren Individuen mit einem Durchmesser von 0.3—0.4 Mm. auf; ein Krystall erreicht sogar eine Länge von 1.4 Mm. Regelmässige Begrenzung ist selten, und auch Blätterdurchgänge kommen neben den allgemein verbreiteten unregelmässigen Sprüngen höchst spärlich vor. Die Zahl der Einschlüsse ist sehr wechselnd: manche Körner sind fast von idealer Reinheit; in anderen beschränken jene sich auf die randlichen Partien und sind dann bisweilen nahe am Rand reihenförmig angeordnet; in der Regel sind Einschlüsse nur in mässiger Menge vorhanden, obwohl sie sich gelegentlich bis zur Graufärbung des Wirths anreichern. Sie bestehen

¹⁾ Calderon und Quiroga haben einige Körner isolirt und einen Gehalt an Chrom nachgewiesen (l. c., 131).

vorherrschend aus opaken Körnern (wahrscheinlich Nickeleisen) und Gasporen; zunächst an Menge kommt Glas, spärlich vorhanden sind braun durchscheinende Körner. Die Gasporen treten entweder vereinzelt und dann ziemlich gleichmässig vertheilt auf oder liegen dicht gedrängt bei einander, bald den ganzen Krystall, bald nur einzelne Theile desselben erfüllend; im ersteren Fall sind sie verhältnissmässig gross und mehr rundlich, bei dichter Anhäufung von winzigen Dimensionen und mannigfach gestaltet. Die Glaseinschlüsse sind farblos bis lichtbräunlich und enthalten nicht selten ein oder mehrere Gasbläschen, sowie bisweilen auch kleine opake Körner.

Der rhombische Pyroxen unterscheidet sich vom Olivin durch geringere Doppelbrechung, schwächeres Relief, Fehlen der muscheligen Schlißfläche und deutliche Spaltung, wenn auch eigentliche Faserung nicht beobachtet wurde. Die Individuen sind durchschnittlich kleiner als diejenigen des Olivin (obwohl vereinzelt einen Durchmesser von 0.4 Mm. erreichen) und ärmer an Einschlüssen, besonders von Gasporen. Am häufigsten trifft man opake Körner, welche von einigen braun durchscheinenden begleitet werden; feine, kurze, den Spaltungsdurchgängen parallel gelagerte, stäbchenförmige Gebilde könnten aus Glas bestehen.

Nicht selten trifft man zwischen den Hauptgemengtheilen eingeklemmt etwa 0.02—0.07 Mm. grosse wasserklare, schwach doppelbrechende Körner. Sie zeigen fast kein Relief, sind frei von irgend welchen Rissen und enthalten keine Einschlüsse; undulöse Auslöschung kommt vor, aber nicht gerade häufig. Zuweilen beobachtet man deutlich Zwillingsstreifung bei sonst durchaus gleichen physikalischen Eigenschaften und gleichem Habitus; ein Korn verhält sich zur Hälfte einheitlich, während die andere Hälfte Zwillingsstreifung zeigt mit allmählig auslaufenden Lamellen. Alle diese Körner dürften als Plagioklas aufzufassen sein, welcher demgemäss hier vorzugsweise in einfachen Individuen, seltener in Viellingen auftritt. Ebenfalls für Plagioklas halte ich einen $\frac{1}{2}$ Mm. breiten und $1\frac{1}{4}$ Mm. langen Krystall mit Zwillingsstreifung, geringer Auslöschungsschiefe und reichlichen Einschlüssen; neben opaken Körnern kommen wahrscheinlich sowohl Gasporen, als auch Glaseinschlüsse vor, welche letztere zum Theil lang gestreckt und den Zwillingslamellen parallel angeordnet sind. Isotrope Körner (Maskelynit) habe ich nicht beobachtet.

Neben rhombischem Pyroxen kommt auch etwas monokliner vor. Sicher gehört letzterem ein Querschnitt mit prismatischer und pinakoidaler Spaltung an, welcher im convergenten polarisirten Licht den Austritt einer Axe mitten im Gesichtsfeld zeigt; wahrscheinlich sind auch einzelne farblose Individuen mit deutlichen parallelen Spaltungsrissen und schiefer Auslöschung zum monoklinen Augit zu rechnen.

Das Nickeleisen ist recht gleichmässig vertheilt; abgesehen von ganz vereinzelt grösseren verästelten Partien, überschreiten die Körner selten eine Grösse von $\frac{1}{2}$ Mm., sinken aber bis zu winzigen Dimensionen herab. Schwefeleisen lässt sich unter dem Mikroskop leicht vom Nickeleisen unterscheiden; wo die Farbe nicht ausreicht — und dies ist recht oft der Fall — wird die Erkennung durch den wesentlich schwächeren Glanz sehr erleichtert. Fehlt es auch nicht an isolirten Partikeln, so ist doch innige Verwachsung mit Nickeleisen weitaus vorherrschend. Die Menge scheint sehr viel geringer zu sein als gewöhnlich in Chondriten; doch kann eine solche Schätzung ohne quantitative Bestimmung des Schwefelgehalts leicht täuschen. Die bald nach dem Fallen des Meteoriten hergestellten Dünnschliffe enthalten nur sehr wenig Eisenhydroxyd in äusserst feinen Häutchen; in der Sammlung bilden sich aber auf den Bruchflächen allmählig etwas grössere Partien. Körner in der Grundmasse, welche ganz oder nur randlich braun durchscheinend werden, sind wohl als Chromit zu deuten.

Chondren treten auch im Dünnschliff verhältnissmässig spärlich auf und sind in der Regel mit der übrigen Gesteinsmasse innig verwachsen, sowie von unregelmässiger Gestalt; nur wenige — besonders nahezu kugelförmige — erscheinen einigermaßen scharf begrenzt. Ihre Grösse beträgt meistens nur 0·2—0·3 Mm.; ganz vereinzelt steigt der Durchmesser bis 0·9 Mm. Sie bestehen vorherrschend aus rhombischem Pyroxen, seltener aus Olivin und ganz selten aus beiden Mineralien.¹⁾ Ein Chondrum letzterer Art zeigt z. B. folgenden Aufbau: auf einen Kern von parallel stengligem rhombischen Pyroxen folgt eine breite, aus einem Individuum bestehende Zone von Olivin, welcher grosse Gasporen, Glaseinschlüsse mit grossen Gasbläschen, sowie ganz unregelmässig gestaltete lichtbräunliche Glasfetzen, Nickeleisen und Chromitkörner beherbergt. Die Olivinchondren sind zum Theil monosomatisch und gefächert, zum Theil polysomatisch und facettirten Fliegenaugen ähnlich. Die aus rhombischen Pyroxenen bestehenden zeigen meist parallel stengligen bis schwach divergent strahligen Aufbau, längliche Gestalt und wenig scharfe Begrenzung; zuweilen zerfällt ein solches Chondrum in Felder, welche bei verschiedener Lage auslöschten, während jedes Feld sich aus einer grossen Zahl gleichzeitig auslöschender Pyroxenstengel aufbaut. Besonders bemerkenswerth erscheint, dass das sonst in Chondriten so häufige lückenhafte Wachstum der Gemengtheile hier gar nicht vorkommt; infolge dessen fehlen grössere Glaseinschlüsse und glasreiche Chondren.

Die Structur von Guareña ist für Chondrite ziemlich grobkörnig, und einzelne grössere Individuen — besonders von Olivin — treten fast porphyrtartig hervor. Die Gemengtheile grenzen sich im Allgemeinen recht deutlich gegen einander ab. Fein struirte bis staubförmige Silicataggregate, sowie Imprägnation mit staubförmigen opaken Partikeln sind so gut wie gar nicht vorhanden.

Die hervorgehobenen Eigenschaften: geringe Zahl, unregelmässige Gestalt und wenig scharfe Begrenzung der Chondren, sowie Fehlen lückenhaft gewachsener Krystalle scheinen nach den mir zur Verfügung stehenden Dünnschliffen nicht nur für Guareña, sondern auch für andere krystallinische Chondrite charakteristisch zu sein.

¹⁾ Calderon und Quiroga fanden in ihren Dünnschliffen gerade die gemischten Chondren am häufigsten und unter ihnen einige, welche ein kleines Chondrum beherbergen (l. c., 134).