

# Stratigraphie : die citrabetischen Formationen

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **23 (1930)**

Heft 1: **Leere Seite -0099-02 künstliche eingefügt (für Paginierung)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

bei Ardales (Fig. 11) liegen Flusschotter nächst des Dorfes 45—50 m über dem Rio Turon.

*Quellabsätze* knüpfen sich, wie die Breccien, an den Gebirgsrand; dass die letzteren an manchen Stellen stark von Kalkabsätzen überkrustet oder diese den wesentlichsten Teil der dem Gehänge aufsitzenden kavernösen Kalkmassen (Castillo Casarabonela) formen, ist schon erwähnt. Der Kontakt zwischen Kalk-Dolomitgebirge und betischen Schiefen entspricht der best ausgeprägten Quellenzone, und sind deshalb diese Ablagerungen stets auch in deren Nähe; diese Quellen (Yunquera, Joro, Casarabonela, Arroyo de los Pinos gegenüber Carratraca usw.) sind sehr konstant und ertragreich; sie müssen wohl insgesamt als Überlaufquellen betrachtet werden; das im Kalkgebirge versiegende Wasser sammelt sich längs der genannten Diskontinuitätsfläche (oder -zone) und gelangt längs derselben wieder zur Oberfläche.

### E. Die citrabetischen Formationen.

Erst an den Schluss der stratigraphischen Besprechungen sei jene der nördlich anschliessenden Gebietsteile gestellt, die den äusseren Rand des hier zu behandelnden Cordilleren-Abschnittes ausmachen und deshalb mehr nur anhangsweise einbezogen seien.

#### I. Die subbetische Kreide bei Antequera.

Subbetische Strukturen beteiligen sich, wenn man die darin einigermaßen individualisierte Triaszone von Antequera ausnimmt, nur in ganz untergeordneter Weise am Aufbau des Kartengebietes; ihre Jurakalkklippen und die mehr mergelig entwickelte Kreide stellen sich erst in den nächst nördlichen resp. nordöstlichen und nordwestlichen Bergen von Archidona, Molina und La Roda-Estepa ein. Um so belangreicher ist deshalb die Feststellung einer kleinen Kreide-Insel, die nächst Antequera am Fuss der Triasberge (km 2 der Strasse nach Archidona bei der Fabrica San José) angetroffen wurde; sie stellt sicherlich nur einen, in niedrigen Hügeln aufragenden Teil jener Formation dar, die sonst unter den ausgedehnten Alluvionen der Hochebene des Guadalhorce (teils auch unter dem Tertiär) verborgen bleibt und mit dem Neocom, welches in der Umgebung von Archidona mit Aptychen festzustellen ist, in unmittelbarem Zusammenhange steht.

Der Strasseneinschnitt bei der Fabrica San José entblösst stark, aber sehr unregelmässig gefaltete grünliche und graugrünliche Kalkmergel, in denen einzelne härtere Lagen schwach kieselig sind; einzelne Schichten enthalten Hornsteinlagen; Fossilfunde wurden hier nicht gemacht; es ist aber unbedingt die gleiche subbetische Fazies von Archidona, deren gegenüber der penibetischen Kreide verschiedene Ausbildung hier unverkennbar ist.

## II. Die citrabetische Trias.

Tektonische Lage und Fazies bestimmt uns, die Triasregion, die nördlich der penibetischen Formationen resp. längs ihrer Strukturen anschliesst, von der übrigen, südwärts gelegenen Trias resp. Permo-Trias zu trennen. Hier ist die typisch ausgebildete germanische Fazies der Trias entwickelt, wie sie von der Provence über die ganze Ostküste Spaniens bis nach Marokko sich durchzieht. Da im subbetischen Andalusien fast ausschliesslich nur die Fazies der oberen Trias ansteht und in derselben die bunten tonig-mergeligen Gesteine die hervorragendste Rolle spielen, ist gemeinhin nur von Keupermergeln die Rede, wenn die ganze, lithologisch recht bunte, vielleicht auch in tiefere Stufen der Trias hinabgreifende Schichtserie gemeint ist.

Die Verbreitung dieser germanisch ausgebildeten Trias knüpft sich in unserem Kartengebiet vorwiegend an die sogenannte Zone von Antequera, welche die Nordbegrenzung des Penibetikums ausmacht; einen relativ dolomitreichen obersten Teil der gleichen Fazies haben wir schon in den penibetischen Faltenkernen kennen gelernt. Weil diese germanische Trias ausserhalb des Penibetikums, vom Standpunkte des nördlichen Vorlandes aus betrachtet, diesseits der betischen Kernmasse liegt und auf derselben in gleicher Fazies nicht sich zurückfindet, wird ihre Position mit der Bezeichnung „citrabetisch“ umschrieben; diese gilt somit für sämtliche dem Betikum nicht auf- oder anliegenden (penibetisch!) Triasvorkommnisse. In dem ausgedehnten Raume Andalusiens kommt dieser Trias so ziemlich allüberall die gleiche Ausbildung zu: vielgestaltiger Gesteinswechsel bei Vorherrschen bunter, vorwiegend rotbrauner Mergel, Fossilarmut und eine äusserst chaotische Innenstruktur. Da die Abhandlungen zahlreich sind, welche über diese tektonisch undankbare Formation Auskunft geben (besonders 23, p. 29, und 25, p. 40), sei auf dieselben verwiesen und hier im wesentlichen nur einige Gesteinstypen aus der Zone von Antequera hervorgehoben.

### Dolomite und Kalke.

In dem eintönigen Hügelgebiet zwischen Antequera und dem Guadalhorce-Knie, das, entsprechend dem vielfältigen Gesteinswechsel, ein ermüdend unruhiges, aber gleichartiges Relief aufweist, sind kalkig-dolomitische Einschaltungen allgewöhnlich; nirgends sind die losen „Klippen“ aber stratigraphisch horizontierbar; es finden sich ansehnliche, auf kurze Erstreckung wohlorientierte Schichtpakete, die aber plötzlich innerhalb dem „Gemenge“ von bunten Mergeln, Rauhwacke, Gyps und Sandsteinen aussetzen (Arroyo Adelfás, Castillo Antequera, Triasrand südlich Bobadilla). Immerhin kann gefolgert werden, dass ursprünglich zusammenhängende Struk-

turen vorhanden waren, wovon einige ganz wenige „Teilstücke“ noch vorhanden sind (Castillo von Antequera [Prof. 4]); auch die Längsanordnung etwelcher Kalkzacken (südlich Bobadilla) zeigt das Gleiche an.

Oft wird aus der Trias mehr Dolomit namhaft gemacht als Kalk; in unserer Zone herrschen aber kalkige Sedimente vor. Die mehr oder weniger bituminösen Triaskalke sind gewöhnlich von blauschwarzer Farbe mit hellgraublauer Anwitterung, dicht und wohlgebankt, ohne Mergelzwischenlagen; die Analysentabelle (p. 107) orientiert über einige Ca:Mg-Werte (Nr. 8, 7 und 6), woraus zu erkennen ist, dass natürlich nach Dolomiten zu alle Übergänge vorkommen können. Ausnahmsweise finden sich auch eher kristalline, reinweisse, dickbankige Kalke in der Trias, wie ein solcher am Flysch-Triasrand nächst der Strasse Gobantes—Sierra de Yeguas als auffällige Rippe hervortritt; die Lage nächst der Störungszone der eben genannten Kontaktlinie kann aber die Zugehörigkeit zur Trias überhaupt in Zweifel setzen.

Zur sicheren Altersbestimmung der Kalke und Dolomite konnten keine neuen Beobachtungen gesammelt werden; die aus dem Kartengebiet bekannten Triasfossilien stammen aus der penibetischen Region (p. 107). Worauf sich die Erwähnung von Gryphäen aus Kalken zwischen Antequera und dem Torcal durch D. ORUETA-AGUIRRE in seiner ersten Publikation (5) bezieht, ist mir nicht deutlich geworden. In ihrem lithologischen Habitus gleichen die dunklen Kalke unserer Zone jenen Kalkvorkommen der Trias von Jaén, in welchen R. DOUVILLÉ (23, p. 39) Infralias vermutet. Ob irgendwo die Muschelkalkstufe in den Karbonatgesteinen vorhanden ist, oder aber ob diese in der Mergelfazies einbegriffen ist, lässt sich mangels jeden paläontologischen Anhaltspunktes nicht aussagen.

Wie im Gesamtgebiet der germanisch entwickelten Trias, so findet sich auch in der Triaszone von Antequera eine öftere Verzerrung der Sedimente, insbesondere des Dolomites, zu Roteisenstein. An verschiedenen Orten links und rechts des Guadalhorce wurden Versuche gemacht, das Erz abzubauen<sup>1)</sup>; da aber anschei-

<sup>1)</sup> Das Vorkommen des Roteisenerzes in der Trias hat eine nicht unbedeutende einheimische Industrie geschaffen, die Produktion der „Oxidos rojos“, die im wesentlichen in der Hafenstadt Málaga ihren Sitz hat (drei Etablissements in Málaga, eins in Jaén). Das hauptsächlich aus der Provinz Jaén (Cambil), zum geringeren Teil aus der Provinz Málaga (Salinas) stammende Erz dient als Ausgangsprodukt für rote Mineralfarben; dazu wird das angeführte Erz — (Fe-gehalt für verwendete Erze aus Jaén ist 59–63% [maximaler Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-gehalt 90%], für Salinas 57–63%) — unter Wasserzusatz gemahlen, geschlemmt, zu Kuchen abfiltriert, getrocknet und in Schlagmühlen pulverisiert und gelangt als äusserst feiner Staub — (Durchschnittsfeinheit 1½% Rückstand auf 10000 Maschensieb per cm<sup>2</sup>) — zur Versendung. Jahresexport (1928): 16000 Tonnen pulverisiertes Farberz und 17000 Tonnen Roherz (frdl. Mitteilung von Hr. FL. BARBLAN, Málaga).

nend sich hier keine so abbauwürdige Lager vorfinden, wie in der Trias der Provinz Jaén, sind diese Schürfungen ohne Bedeutung geblieben; die einzigen noch jetzt abgebauten Vorkommen unserer Zone finden sich östlich ausserhalb des Kartengebietes, bei Salinas. Die Erze sind metasomatischer Entstehung; der Übergang von reinem Dolomit in eisenschüssigen Dolomit und eisenreiches Rot-eisenerz konnte in einzelnen Handstücken und Aufschlüssen (z. B. bei einem kleinen Abbau am Cerro de Rodahuevos nördlich Gobantes) direkt beobachtet werden; Brauneisenstein findet sich da und dort als krustige Überzüge oder in sandvermengten Plättchen. R. DOUVILLÉ glaubt, dass die Erzführung in der Trias von Jaén auf thermale Einwirkung zurückzuführen sei; es findet sich daselbst das Erz als kleine Lager zwischen Dolomit oder auch als kleine Gänge und unregelmässige Anhäufungen in den Mergeln.

### Die Keupergesteine.

Als solche möchte ich jene Gesteinsvergesellschaftung lagunären Ursprungs zusammenfassen, die von bunten Tonen und Mergeln über rote und grünliche, oft geschieferte Sandsteine zu massigeren Sandsteinen und zu Rauhacken und Gyps weiterführt, welche letztere Gesteine wieder mit dünnen, ockerigen Dolomitlagen, nicht aber den oben erwähnten kompakteren Dolomiten und Kalken zusammengehen. Diese eben erwähnte Gesteinsgesellschaft ist es, welche bei ihrer tektonischen Beanspruchung den gewöhnlichen Grad der inneren Zerrüttung und regellosen Durchmischung, wie sie der citrabetischen Trias so allgemein eigen ist, am meisten hervorhebt. Geordnete Gesteinssuiten sind in diesen Sedimenten Ausnahme; auffälligerweise ist es gerade die südliche, dem Penibetikum zugekehrte Randzone, welche an einigen Stellen wohlerhaltene, konkordante Schichtlage bewahrt hat (siehe z. B. Fig. 20). Einschlüsse von Gesteinen, die der Trias sonst völlig fremd sind, wie solche die gleiche Triasfazies des R'arb (Nordmarokko) kennzeichnen und dort in der genetischen Deutung der Triastektonik von grossem Belang sind (vergl. TERMIER, 88, p. 9), habe ich in unserem Gebiete nicht angetroffen, was noch kein Beweis ihrer Abwesenheit ist. Gelegentlich, zwar selten, findet sich ophitisches Material, als härtester Rückstand der Trias, woselbst nichts mehr von derselben übrig geblieben ist (Fund von Ophitstücken im Westende des Tajo de los Cabritos). Besondere Erwähnung finde an dieser Stelle die Beobachtung von R. v. KLEBELSBERG (89, p. 60); vom Nordabhang des Torcal werden Glimmerschiefer erwähnt, die meines Erachtens aus der einst höher aufragenden Trias stammen könnten. Die Beteiligung von Gyps ist allüberall vorhanden, wenn auch nur gewisse Strecken, die meist abgebaut werden, grössere Stöcke enthalten (westlich Arroyo Alcázar bei Antequera, Arroyo Adelfás usw.). Salzvorkommnisse habe ich keine angetroffen, doch

dürften dieselben wohl vorhanden gewesen sein und nur der Auflösung anheim gefallen sein.

### Die „Ophite“.

In Anlehnung an den aus den Pyrenäen stammenden Sammelbegriff werden auch hier, wie dies für Spanien und Nordafrika gebräuchlich geworden ist, die basischen Eruptiva der Trias als Ophite zusammengefasst. Wie an den genannten Orten sind es gewöhnlich zu diabasischen Gesteinen gehörige Eruptiva, deren Hornblende uralitisiert ist, wie überhaupt die Grundmasse der Gesteine stets hochgradig umgewandelt ist; der Begriff der Ophite wird oft sehr weit gefasst; Gabbro, Diorite und Quarzdiorite werden darin untergebracht (GENTIL).

Wie in den übrigen Triasstrecken Andalusiens sind diese Ophite auch in der Trias von Antequera allüberall auffindbar, im Volumen wechselnd von handstückgrossen Brocken bis zu kleinen Stöcken. Eine deutliche gangförmige Lagerung oder deckenförmige Einschaltung in die Sedimente konnte an keinem Vorkommen erkannt werden, da die mechanische Durcharbeitung, die die Formation erfahren hat, auch die Eruptiva, deren Alter überall ein höheres ist als die alpine Hauptphase der Bewegung, in Mitleidenschaft ziehen musste.

Nur wenige Vorkommen wurden mikroskopisch geprüft, konnten aber nicht weiter als von andesitischen Eruptiva herstammend identifiziert werden, da die Umwandlung zu weitgehend ist. Aus der Umgebung von Antequera wurden seinerzeit schon durch MICHEL-LÉVY, BERTRAND und KILIAN (18, p. 527) Andesitporphyrite und Spilite erwähnt; sie beziehen sich auf kleinere, teils abgebaute Linsen (Beschotterungsmaterial) am Arroyo del Molino oberhalb der Stadt. Am Südrand der Stadt (Barrio fabril, gegenüber dem Castillo) fällt ein grösseres Ophitvorkommen auf, das einen regelmässigen, elliptischen Umriss zeigt und als Andesitporphyrit zu bezeichnen (zwar wenig ausgeprägt porphyrisch) ist; seine Form lässt auf einen kleinen Intrusivstock schliessen. Ähnlich stockförmig umrissen, einen kleinen Hügel formend, findet sich westlich des Miozänkomplexes des Cerro de las Torres (Arroyo del Valsequillo) ein grösseres Serpentinvorkommen, welches Gestein in der Trias sonst weniger oft anzutreffen ist.

Eruptive Primärkontakte wurden im Kartengebiet nirgends erkannt, sie dürften aber, wenn auch schwer erkennbar, nach Analogie zu den Angaben anderer Autoren (NICKLÈS, KILIAN und BERTRAND, AUGUSTIN MARIN u. a.) aus analogen Gebieten auch da und dort in der Zone von Antequera vorhanden sein.

Zur Feststellung der Zeitphase, innerhalb welcher sich die so universell verbreitete Durchsetzung der germanischen Triasprovinzen mit basischem Material vollzog, bietet das durchgangene Gebiet keine neuen Gesichtspunkte. Auf Gleichzeitig-

keit gewisser vulkanischer Vorgänge mit der Sedimentation schien mir ein tuffähnlicher Ophit nordöstlich Gobantes (sehr kleine Linse bei km 131, nordwestlich oberhalb der Bahnlinie) hinzuweisen; es ist ein graugrünliches, leicht fleckiges und poröses Gestein, das unter dem Mikroskop aber keine Bestätigung für seine Tuffnatur ergab (stark umgesetztes andesitisches Gestein, wahrscheinlich thermal verändert, dessen Mandelstruktur durch Hohlraumausfüllung durch Chlorit und sekundären Quarz bedingt ist). Neuerdings erwähnt P. VIENNOT in einer vorläufigen Mitteilung (104) das Vorkommen eines ophitischen Ergusses bei Antequera.

Mehr Anhaltspunkte zur zeitlichen Fixierung der ophitischen Eruptionsphase gibt die subbetische Zone und ihre vermutliche Fortsetzung nach den Balearen. Bekannt ist die Feststellung der Mission d'Andalousie (18, p. 528), dass ophitische Intrusion liasische Kalke mit *Harpoceras radians* betroffen hat (bei Campotejar, Provinz Granada); auch glauben die gleichen Autoren (BERTRAND und KILIAN), dass die untere Kreide bei Lojidia zwischen Priego und Montefrio noch von Ophiten primär berührt sein könnte (p. 532). Als neueste Entdeckung hat die Feststellung von Prof. FALLOT zu gelten, welche aussagt, dass noch obere Kreide bei Zarzadilla de Totaña (Provinz Murcia) die genannten basischen Gesteine enthält (freundliche briefliche Mitteilung).

Für ein Einsetzen der eruptiven Tätigkeit schon innerhalb der Trias sprechen auch die Feststellungen von P. FALLOT auf Mallorca (45, p. 33), welcher Forscher im nordöstlichen Inselteil (Calvera) erkannte, dass aufgearbeitete Eruptiva in Triasmergeln vorkommen (B. DARDER fand solche in Sequankalken); der Hauptteil der Ergüsse wird durch P. FALLOT auf Mallorca für submarin gehalten und vorwiegend der Muschelkalkstufe zugeschrieben mit allmählichem Abflauen gegen den Keuper zu. J. GAVALA (29, p. 40) bringt die Ophitdurchbrüche der Provinz Cadiz mit einer ersten gebirgsbildenden, präjurassischen Faltung in Zusammenhang. Den Hinweis auf ein noch höheres Alter ophitischer Intrusionen finden wir ausserhalb citrabetischer Strecken, indem MILANS DEL BOSCH und E. DUPUY DE LÔME Gangbildung durch die Konglomerate der Permo-Trias Nordmarokkos erwähnen (32, p. 53). Lassen wir die letzte Erwähnung noch ausser Betracht, so ergibt sich aus der kurzen Umschau, dass die ophitische Eruptionsphase Andalusiens sich über eine sehr lange Epoche erstreckte und von der unteren (?) oder mittleren Trias bis zur oberen Kreide angedauert haben kann.

In diesem Zusammenhang mag noch eine allen diesen Erfahrungen widersprechende Angabe durch O. JESSEN (50) Erwähnung finden, die auch ohne Nachprüfung im Felde unbedingt abgelehnt werden darf; in dessen geographischer Studie über SW-Andalusien wird nämlich erwähnt, dass die eozänen Mergel und miozänen Kalke kontakt-

metamorph verändert wären, ja sogar die Salsen der Umgebung von Conil (Provinz Cadiz) werden mit den Nachwirkungen eines jungen Vulkanismus in Zusammenhang gebracht. Es braucht wohl kaum noch betont zu werden, dass die ophitische Intrusionsphase allüberall älter ist als die Hauptphase alpiner Gebirgsbildung und selbstverständlich auch als die transgredierenden miozänen Sedimente.

### *III. Fazielle und räumliche Beziehungen der citrabetischen Trias zu den übrigen Triasbezirken.*

Aus den vorangehenden Abschnitten geht hervor, dass die Ausbildung der Trias in unserem Cordillerenabschnitt sich nach verschiedenen Zonen aufgliedern lässt, die jeweilen wieder andere Fazies-eigentümlichkeiten aufweisen, teils einander zwar verwandt sind, teils aber in markantem Gegensatz zueinander stehen. Diese Trias-typen sind die betische Permo-Trias (malagensische Fazies), die von permischen Sedimenten ihrer Basis nicht zu trennen ist, ferner die penibetische Trias, die citrabetische Trias und die Kalk- und Dolomitfazies der alpin entwickelten Trias. Es ist unmöglich schon heute, wo manche dabei in Betracht kommende tektonische Probleme noch gar nicht abgeklärt sind, auf rein faziell-stratigraphischer Grundlage eine Lösung der Frage geben zu wollen, welche sich etwa die restlose Aufklärung über das ursprüngliche Nebeneinander und die faziellen Beziehungen dieser Triasbezirke zum Ziele setzt.

Im grossen und ganzen ist es ja deutlich ersichtlich, dass die mehr klastische, malagensische Fazies in jene der penibetischen Faltenkerne gegen N zu allmählich übergeht, dies unter stetiger, vielleicht auch sprunghafter Zunahme des rein lagunären, pelitisch-salinaren Einschlags. Wenn auch die Keuperfazies im Süden an einigen Stellen (Küste von Málaga) gewissermassen nur zaghaft einsetzt, so tritt diese dort, wie es dem germanischen Faziesschema entspricht, doch stets gegen die höheren Partien zu auf, freilich noch eng verbunden mit der klastischen Ausbildung; diese Ähnlichkeit des Schichtprofils lässt den Schluss zu, dass in der medianen und externen Zone des Penibetikums — die interne zeigt noch vollkommen malagensischen Charakter der Trias — eine mehr klastisch-sandige Ausbildung der Formation gleichfalls vorhanden sein dürfte. Andererseits ist aber auch zu erwägen, dass die Dolomite in der betischen Ausbildung gelegentlich schon in den tiefsten Teilen der Formation einsetzen, was anzeigt, dass im Betikum von einer so schematischen Aufteilung, wie sie das Modell der germanischen Trias vorzeigt, nicht die Rede sein kann; eine gleiche Charakterisierung gilt für die citrabetische Trias, woselbst keine strikte Dreiteilung, oder sei es auch nur Zweiteilung (Muschelkalk-Keuper), zu erkennen ist, sondern es mehr zu einer vielfachen Repetition der Grundtypen gekommen ist.



Es ist naheliegend, die Trias des betischen Komplexes über das penibetische Zwischenglied mit der mächtigen und regional so ausgedehnten citrabetischen Triasprovinz in unmittelbare Beziehung zu bringen, dermassen, dass die auf dem betischen Rücken vorhandene, mehr detritogene Ablagerung gegen N allmählich in die stets mächtiger werdende lagunär-salinare Sedimentationsfolge überginge. Dieses einfache Schema des Zusammenhanges findet noch seine Ergänzung in dem Vorhandensein einer analogen grobklastischen Trias (Permo-Trias) längs des Mesetarandes der Sierra Morena, wie sie die malagensische Fazies auf der entgegengesetzten Seite des heutigen Guadalquivirbeckens darstellt.

Zwischen die betische und citrabetische Triasregion schaltet sich jedoch die Störungszone, welche nordwärts das Betikum resp. seinen Sedimentmantel flankiert. Ein tektonischer Hiatus von tiefeinschneidender Bedeutung, so muss wenigstens nach der regionalgeologischen Analyse gefolgert werden, trennt hier die einander verwandten Faziesgebiete; ihr direkter Zusammenhang kann also als nicht so naheliegend, wie dies ein erster fazieller Vergleich ergibt, erachtet werden. Von regionalen Erwägungen ausgehend, bedeutet dieses „Auseinanderreißen“ der verwandten Faziesbezirke nichts Auffälliges, da der germanische Faziestypus der Trias eine im westlichen Mittelmeergebiet räumlich ja so allgemein verbreitete Ausbildung darstellt, die bei Fehlen engerer Beziehungen wenig sicheren Aufschluss über ursprüngliche Nachbarschaft gibt; ebensowenig wie z. B. die aragonische Trias mit der gleichartigen tunesischen aus demselben Sedimentationsraum zu stammen braucht, braucht auch die betische mit der citrabetischen direkt zusammengehungen zu haben.

Aus den beiläufig schon angeführten Lagerungsverhältnissen, deren engere Beziehungen erst im tektonischen Teil zur Besprechung kommen, geht hervor, dass in die Zone des eben erwähnten Hiatus die alpin ausgebildete Trias sich einschalten muss, liegt ja deren tektonische Einheit unter der betischen, also in ursprünglich davon nördlich gelegenen Gebieten. Diese auffällige Zwischenschaltung einer sehr mächtigen Kalk- und Dolomitformation zwischen die als ganzes germanisch-lagunären Faziesgebiete schafft ein Problem, über welches hier wohl die ersten, sicherlich aber nicht die letzten Worte niedergeschrieben sein dürften. Wie der Grad der Kenntnis der Lagerungsverhältnisse heute steht, muss also gefolgert werden, dass zwischen untiefen, epikontinentalen Faziesgebieten eine tiefere geosynclinale Wanne vorhanden war, in der die alpin ausgebildete Trias der Serrania de Ronda und analoger Strecken zur Ablagerung kam. Diese bei erster Erwägung recht auffällige, fast unwahrscheinliche Annahme hat aber auch anderwärts ihre Analoga. In den Alpen sehen wir, wie in den penninischen Einheiten mit spärlich entwickelter germanischer

Ausbildung sich in mächtiger Entwicklung eine Anschwellung der Trias in ostalpiner Fazies einschaltet; diese Lage kommt den Dolomiten der Schamserdecken zwischen der Trias der Margna-Decke und jener der Umhüllung der Suretta-Adula-Decke zu. Auch mag hier als ein Pendant aus den Westalpen auf die Einschaltung der in pseudoostalpinen Fazies vorhandenen Trias des Briançonnais hingewiesen sein.

## F. Kurze Zusammenfassung des stratigraphischen Abschnittes.

Die geologische Formationsreihe lässt sich nach Zugehörigkeit zu den zu unterscheidenden tektonischen Zonen gruppieren. Dementsprechend werden unterschieden: **1.** die kristallin-paläozoischen Formationen des Betikums; **2.** die penibetischen Formationen, als die mesozoische Sedimenthülle, sich anfügend an den Nordsaum des die Unterlage formenden Betikums; **3.** die citrabetischen Formationen, die eine mit bezug auf das Betikum mehr externe Lage einnehmen; eine Sonderstellung nimmt **4.** die alpin ausgebildete Trias ein.

**A. Betische Formationen** (Fig. 3). Die Schichtreihe erstreckt sich von den tiefsten Gneisen der Serrania de Ronda durch ein zusammenhängendes und einheitliches, älteres Paläozoikum nach den nur in Relikten vorhandenen Sedimenten der Permo-Trias, von Jura und Kreide, worüber das Tertiär transgrediert und von betischen Schichten nach dem Penibetikum überleitet.

**1. Abteilung der kristallinen Schiefer.** Als Tiefstes kommen in der Berggruppe zwischen Rio Guadalorce und Rio Turon Augengneise, biotitreiche „Schiefergneise“, Biotitquarzite, Glimmerschiefer usw. zutage; in anscheinend kontinuierlicher Folge leiten die tieferen kristallinen Serien in höhere mit Sericitphylliten, Tonphylliten, Quarziten über. Grosse Mächtigkeitsschwankungen kommen vor, so dass die weit über 1000 Meter umfassende Gesteinsfolge auf wenige Meter reduziert sein kann.

**2. Paläozoische Schichtserie.** Eine genauere Abgrenzung gegenüber einer tieferen kristallinen Abteilung, in welcher sehr wohl schon Kambrium enthalten sein kann, ist nicht durchführbar; sie wird in eine Übergangszone gelegt, wo Phyllite mit Quarziten und Grauwacken sich einstellen. Auf eine Serie blauschwarzer Phyllite (Phyllite von Rauchfarbe) folgt nach oben eine Schichtgruppe, die als „calizas alabeadas“ bezeichnet wird (schwarzblaue, stark wellig gefaltete Kalke und Schiefer); obwohl diese Kalkserie mehr nur eine fazielle, immerhin stets auf höhere Schichtlagen beschränkte Einschaltung formt, ist sie bestimmend für die stratigraphische Aufteilung; eingelagerte, rotbraune Kalke zeigen durch ihren Gehalt an Orthoceren Ober-Silur an. Gröber klastische Schichten stellen