

## Werk

**Label:** Chapter

**Jahr:** 1931

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223\\_0016|log34](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_0016|log34)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

möchte nur einen Fall erwähnen, der in der Umgebung von Libros zu beobachten ist.

In der Umgegend dieses Ortes, der durch seine Schwefellagerstätten bekannt ist, liegt auf verschiedenen Stufen außerordentlich stark gefalteter Trias, die durch die Erosion des Rio Turia zu eindrucksvollen schroffen Felsen geformt ist, stark diskordant das Jungtertiär mit harten, grauen Kalken, gipsigen Mergeln, sowie einigen ziemlich groben Sandsteinbänken. Dort, wo der Rio Turia aus seiner engen Triasschlucht in das Tertiärbecken von Ademuz eintritt, ist die diskordante Auflagerung des Jungtertiärs auf dem Mesozoikum selten schön zu sehen.

#### b) Nachpontische Faltungen.

Nachpontische Orogenesen deuten sich an verschiedenen Stellen dadurch an, daß auch die obermiozän-altpliozänen Sedimente noch gefaltet sind.

So hat schon DEREIMS erwähnt, daß das Jungtertiär von Teruel noch flache Faltung zeigt, was von FALLOT und BATALLER bestätigt und auch von LOTZE (1929, S. 152) betont wird. — ROYO Y GOMEZ zeigt, daß das Pontikum der Atalayas de Vinroma (zwischen Alcalá de Chivert und Cuevas de Vinroma) flach eingemuldet ist. — FALLOT und BATALLER (S. 130) weisen Faltung der jungtertiären Sedimente im Nordwesten von Valdecebre und von der Kreuzung der Landstraßen Teruel-Pancrudo und Teruel-Aliaga nach.

Das genauere Alter der nachpontischen Orogenesen ist wegen Fehlens jüngerer tertiärer Sedimente nicht anzugeben. In Frage kommen die rhodanische und wallachische Phase STILLE'S.

Weithin liegen jedoch die jungtertiären Bildungen ganz flach, wie z. B. in dem größeren Teil des Teruel-Ademuz-Beckens.

### B. Der tektonische Bau des Gebietes.

Im folgenden wird zunächst eine Beschreibung der wichtigsten tektonischen Einzelercheinungen des Arbeitsgebietes gegeben, an die sich dann eine Betrachtung des tektonischen Gesamtbildes anschließt. Die Darstellung muß zweckmäßig bei der Größe des Arbeitsgebietes räumlich unterteilt werden. Eine erste Teilung in ein kleineres westliches und ein größeres östliches Gebiet ist schon durch das Becken von Teruel-Ademuz gegeben, und im östlichen Teil wird die Stoffgliederung auf Grundlage der Haupt-

faltungsrichtungen, nämlich der nordnordwestlichen und der nordöstlichen, vorgenommen. Allerdings greifen die Faltungen von beiderlei Richtung teilweise mannigfach in einander ein.

## I. Die Verhältnisse östlich des Beckens von Teruel-Ademuz.

### 1. Der Bereich der nordnordwestlich bis nordwestlich streichenden Sättel.

#### a) Der Südtteil der Kreidemeseta zwischen Montalbán, Lucena und Teruel.

##### a) Die Cincotorres-Achse.

Die Cincotorres-Achse konnte ich besonders gut bei La Mata beobachten, und zwar in einem  $N 25^{\circ} W$  streichenden, im Vergleich zu den sonst nur schwachen Aufwölbungen dieser Gegend überraschend steilen Sattel, dessen Haupteigentümlichkeit eine scharfe Flexur im Nordostflügel ist. Die Schichten fallen im Sattelnern mit  $75^{\circ}$  nach Nordosten ein, um dann mit scharfem Knick ein Einfallen von nur  $15^{\circ}$  anzunehmen. Es kommt in der Unsymmetrie des Sattels ein nach Norden gerichteter Schub zum Ausdruck. Gebildet wird der Sattel ausschließlich von Urgo-Apt und Wealden.

Nach Norden biegt die Achse bald in ein Streichen  $N 65^{\circ} W$  um, und auch hier ist überall die Flexur in der Nordostflanke des Sattels zu beobachten. Die Achse dürfte dann unter weiterer Drehung nach Westen in die Olocau-Achse übergehen.

Nach Süden setzt sich der Sattel mit gleichbleibendem Streichen und unter Beibehaltung der Flexur in seiner Nordostflanke fort, biegt dann allmählich immer mehr in Nordwestrichtung um und wird dabei zu einer flachen, wenig hervortretenden Aufwölbung. Schließlich verliert er sich etwa westlich Castellfort.

##### b) Die Villafranca-Achse.

Unmittelbar südlich La Mata de Morella setzt eine Achse auf, die ich nach einem der größten Orte, den sie berührt, die „Villafranca-Achse“ genannt habe.

Bei La Mata handelt es sich nur um eine ganz unbedeutende Aufwölbung von Urgo-Apt und Wealden. Diese wird nach Süden stärker und ist besonders gut in dem tief eingeschnittenen B'co de Iglesuela südlich Portell zu beobachten. Auch hier liegt ein einfaches Gewölbe ohne besondere Komplikationen vor.

Es setzt sich, kaum im Gelände hervortretend, unter Beibehaltung des nordnordwestlichen Streichens fort, biegt dann aber in Nordnordost-Richtung um und verläuft so, auch jetzt nur als ganz flaches Gewölbe, auf Villafranca del Cid zu.

Etwa zwei Kilometer von diesem Ort entfernt biegt der Sattel wieder in Westost-Streichen um. Jetzt erscheinen auf dem Südflügel Utrillasschichten und Oberkreide, die die S'ra Brusca bilden. Sehr deutlich ist die Aufwölbung in den tiefen Einschnitten der Barrancos östlich Villafranca zu beobachten.

#### c) Die Cañada-Achse.

Die Cañada-Achse, in deren Bereich das Dorf Cañada de Benantanduz liegt, wurde vom Oberlauf des Rio Montleó südlich der S'ra Brusca bis Aliaga, also auf sehr bedeutende Erstreckung, beobachtet.

Sie ist südlich der S'ra Brusca durch das tief eingesägte Tal des Rio Montleó gut aufgeschlossen. In steiler Aufwölbung treten hier Urgo-Apt und Triasschichten zu Tage, während sich auf beiden Flügeln ausgedehnte flache Mulden von Oberkreide anschließen, nämlich im Norden die der S'ra Brusca (Puntal-Brusca-Mulde) und im Süden die der S'ra del Bueg.

Der Sattel verlängert sich mit N 55° W-Streichen nach Nordosten und wurde wieder im B'co del Cati beobachtet. Auch hier ist er eng und steil, und auf beiden Seiten folgt flach eingemuldet Oberkreide, ausgedehnte Hochflächen bildend. Es handelt sich im Nordosten um die breite Mulde von Puntal-Brusca, im Südwesten um die noch breitere der Loma de Milano. Im Sattelkern kommen wieder Urgo-Apt, das im Norden fast steil gestellt ist, und Utrillasschichten zutage. Hier und da wird im Kern sogar noch etwas Wealden sichtbar.

Der Sattel läuft zunächst mit gleichbleibendem Streichen weiter, erleidet dann aber eine leichte Drehung und wurde nun entlang der neuen Straße Cantavieja-Fortanete mit etwa N 20° W-Streichen festgestellt. Hier ist durch die intensive Erosion der wasserreichen Flüsse um Cantavieja die Oberkreide der breiten Nordost-Mulde zwischen der hochaufragenden Tavaruela im Süden und der weit die Landschaft von Cantavieja überragenden Muela Monchen vollständig erodiert. Im Südwesten entsprechen die Verhältnisse den bisher beschriebenen. Hier sind Oberkreide und Utrillasschichten in der S'ra Dehesas erhalten und bilden die breite Mulde von Fortanete, in der auch noch Danien vorkommt. Der Ostflügel des Sattels erscheint im Profil gegenüber dem Westflügel ein wenig

abgesunken und geht knickartig in die fast flachliegende Unterkreidetafel von Cantavieja über. Im Kern kommt hier auch Wealden zutage.

In leichtem Bogen setzt sich der Sattel nun über La Cañada de Benantanduz in der Richtung auf Pitarque (südwestlich Villarlengu) fort. Das Bild ist das gleiche wie bisher. Relativ steil liegen im Kern Urgo-Apt und Utrillasschichten, während sich auf beiden Flanken ausgedehnte Mulden von Oberkreide anschließen, wie im Nordosten die der Muela Monchen und der Muela de Mala muger, im Südwesten diejenige der Altos de la Cañada und dessen nördlicher Ausläufer.

Östlich Pitarque ist der Sattel, der hier N 15° W streicht, wieder vorzüglich aufgeschlossen. In der Umgebung des Ortes teilt er sich in zwei Äste, einen östlichen, den ich Guadalupe-Sattel genannt habe (s. HAHNE) und einen westlichen, für den ich den Namen Cañada-Sattel beibehalte. Diese Benennung ist allerdings etwas willkürlich, da beide Äste ziemlich gleichwertig sind.

Der westliche Ast erleidet bald eine Drehung in Westnordwest-Richtung. In leicht gewundenem Verlaufe, gut aufgeschlossen in dem tiefen B'co de la Rambla, geht er auf Aliaga zu. Östlich dieser Ortschaft besitzt er N 80° W-Streichen. In einem kleinen Barranco sind hier im Kern lediglich die Utrillasschichten entblößt, denen auf beiden Seiten Oberkreidekalke aufliegen. Von neuem erfolgt eine allmähliche Drehung in nördlicher Richtung, und so geht der Cañada-Sattel in den Miravete-Sattel über, mit dem vereinigt, er in Richtung auf Campos weiterstreicht.

#### d) Die Miravete-Achse<sup>2)</sup>.

Als Miravete-Achse bezeichne ich eine Hebungslinie, die sich besonders gut zwischen Aliaga und Villarroja in den tiefen Auf-

2) FALLOT und BATALLER (S. 56 ff.) geben eine genauere Schilderung des Miravete-Sattels bei Miravete. Ihre Auffassung weicht jedoch von meiner insofern ab, als sie den Wealden westlich Miravete als Sattelkern betrachten und keine Trias angeben. Bei Miravete selbst sind die Verhältnisse darum schwieriger zu erkennen, weil hier der leicht kenntliche Keuper schon unter jüngere Schichten untergetaucht ist, aber wenige Kilometer weiter nördlich in Richtung Aliaga ist er unverkennbar im Kern des Sattels zu beobachten. Hier treten in der Nachbarschaft des Flusses rote und grüne Letten mit Gips auf, die von mächtigen Kalken überlagert werden, und erst über diesen Kalken folgt auf beiden Flügeln der Wealden. Die Letten gehören sicher dem Keuper an, die darüberliegenden Kalke vermutlich den Carñiolas und wohl auch dem Jura, was ich allerdings nicht durch Fossilien belegen konnte, keinesfalls aber dem Urgo-Apt. Diese Folge ist auch südlich Aliaga, wo der Fluß die verschiedenen Stufen durchbricht, sehr deutlich.

schlüssen, die dort der Rio Guadalope bildet, beobachten läßt, und in deren Bereich die kleine Ortschaft Miravete liegt.

Den Kern des Miravete-Sattels bildet hier Trias mit Keuper und Carniolas. Darauf liegt der Wealden, dessen wenige Kalkrippen mauerartig aus der Landschaft herausragen. Dem Wealden liegt auf beiden Flanken Urgo-Apt auf, das wegen seiner massigen Kalke einen hohen Gebirgszug bedingt. Es bildet im Westen eine Mulde, dessen südlicher Fortsetzung das Massiv der Peñarroya angehört. Auf dem Ostflügel liegen dem Urgo-Apt die Utrillaschichten auf. Schließlich folgt Oberkreide, die die höchsten Erhebungen mit bedeutendem Geländeabsatz gegen die Utrillaschichten (S'ra de las Lastras), sowie zwischen Villarroya und Fortanete und weiter südlich gewaltige Hochebenen (S'ra de Solavientos, Lomas de Male) bildet. Ein Beispiel für den Aufbau des Sattels möge folgendes Profil entlang dem B'co de Santillán sein:

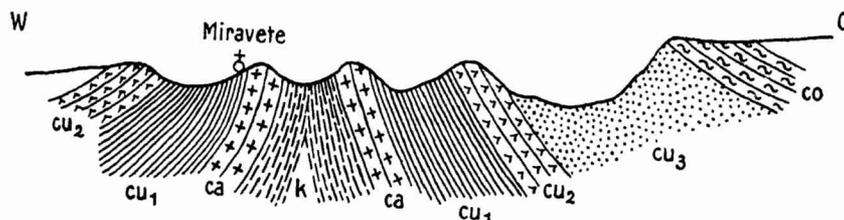


Abb. 1. Profil durch den Miravete-Sattel bei Miravete.

- k = Keuper,
- ca = Carniolas,
- cu1 = Wealden,
- cu2 = Urgo-Apt,
- cu3 = Utrillas-Schichten,
- co = Oberkreide.

Der Sattel streicht mit N 20° W nach Süden. Wenig nördlich Villarroya verschwindet mit Achsengefälle die Trias unter den sich schließenden Bändern des Wealden und Urgo-Apt. Im Kern des Sattels liegt jetzt Urgo-Apt, das vom Rio Guadalope in einer mächtigen Klamm, durch die der Weg Villarroya-Miravete führt, durchschnitten wird. Als flache Aufwölbung zieht der Sattel dann auf Valdelinares (östlich der Peñarroya) weiter.

Nach Norden setzt sich von Miravete aus der Sattel mit gleichbleibendem Streichen in Richtung auf Aliaga fort. Der Rio Guadalope, der bei Miravete im Wealden fließt, tritt, bald nachdem er das westliche Carniolasband durchschnitten hat, in den Keuper über, um dann um Aliaga nacheinander auf der Ostflanke des

Sattels Carñiolas, Wealden, Urgo-Apt, Utrillasschichten und Oberkreide zu durchschneiden.

Wir treten in das Gebiet ein, in dem eine sehr intensive und wechselvolle Tektonik zu jenem durch die erosive Tätigkeit des Guadalopeflusses geformten schroffen Gebirgsbild Anlaß gab, das schon viele Bearbeiter dieser Gegend entzückt hat. Es sind die *dômes serrés* von FALLOT und BATALLER.

Diese Erscheinungen stehen damit in Zusammenhang, daß hier zwei andere Sättel, der Cañada-Sattel im Nordosten und ein Sattel im Westen (unbenannt), in den Miravete-Sattel übergehen, sodaß von hier aus nur noch eine einzige, einheitliche Hebungzone in Richtung auf Campos weiterzieht. In deren Kern verschwinden unweit Aliaga infolge axialen Abtauchens des Sattels Trias und Wealden und südlich Campos, wo der Sattel zu Ende gehen dürfte, schließlich auch die Schichten des Urgo-Apt.

#### e) Die Villahermosa-Achse.

Bei Linares setzt (ungefähr in der südöstlichen Verlängerung des Miravete-Sattels) ein steiler Sattel auf, dem auf größere Erstreckung der Rio de Linares (= Rio de Villahermosa im Unterlauf) folgt. Er beginnt bei Linares zweiteilig. Im Kern liegen hier die Utrillasschichten, und diese werden von Oberkreide, die sich wenig nordwestlich des Ortes schließt, überlagert. Gegen Südosten hebt sich der Sattel schnell heraus, sodaß schon an der Straße nach Rubielos, wenige Kilometer hinter dem Ort, Wealden und Urgo-Apt im Kern zutage treten. So bleibt das Bild auf lange Erstreckung. Wealden liegt im Kern, umrahmt in regelmäßiger Folge von Urgo-Apt, Utrillasschichten und Oberkreide. Die Oberkreide bildet im Südwesten die flache Mulde der Montes Tabas, im Osten bei fast flacher Schichtenlagerung das ausgedehnte Gebiet um Mosqueruela.

Erst um Villahermosa wird das Bild komplizierter, da hier ein fast west-östlich streichender Sattel hindurchsetzt. Bei der Besprechung des Verhaltens der Hauptachsensysteme zueinander wird näher auf diese Stelle eingegangen werden.

Südöstlich Villahermosa lassen die Aufschlüsse an der Straße nach Castillo de Villamalefa den tektonischen Bau des Sattels gut erkennen. Im Kern liegt hier Trias mit Muschelkalk, Keuper und Carñiolas. Die Straße verläuft nahe der Keuper/Muschelkalk-Grenze. Nach Südwesten stehen an dem schroffen Anstieg zur S'ra Altis, den Keuper überlagernd, Carñiolas, Wealden und Urgo-Apt an. Eine Reihe streichender und querverlaufender Störungen gestalten

jedoch das Bild im einzelnen hier sehr kompliziert. Man sieht besonders schön, wie das Carñiolas-Band lokal gänzlich unterdrückt ist. Die Höhe der S'ra Altis wird von Oberkreide gebildet.

Die Villahermosa-Achse dürfte sich in die Achse von Lucena fortsetzen, die weiter unten behandelt wird. Im Zwischenstück stellte ich keine Untersuchungen an.

#### f) Die Alcalá-Achse.

In unmittelbarer Nähe des malerisch gelegenen Ortes Alcalá de la Selva (südwestlich der Peñarroya) setzt ein bei der relativ flachen Lagerung der Schichten der Umgebung überraschend steiler Sattel durch (s. Abb. 2):

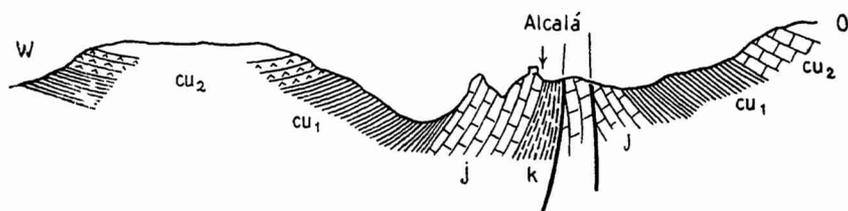


Abb. 2. Profil durch den Alcalá-Sattel bei Alcalá de la Selva.

- k = Keuper,
- j = Jura (inkl. Carñiolas),
- cu1 = Wealden,
- cu2 = Urgo-Apt.

Im Kern liegt bei Alcalá, gut aufgeschlossen in der Nähe des Castells, Trias mit Keuper und Carñiolas, der auf dem Südwest-Flügel normal Jurakalke aufliegen, die bei steiler Schichtenstellung einen sehr schroffen Bergzug bilden. In einer flachen Senke folgt weiter Wealden in typischer Entwicklung und, eine neue Steilkante bildend, Urgo-Apt. Es schließt sich eine ganz flache, im Gelände sehr gut markierte Mulde an. — Auf dem NO-Flügel des Sattels sind die Verhältnisse gestört. Hier grenzt stellenweise Wealden unmittelbar an Keuper unter Ausfall des Juras. Weiterhin liegt dann wieder dem Wealden normal Urgo-Apt auf, das eine eindrucksvolle, bis Camarillas verfolgbare Steilkante bildet und das Peñarroya-Massiv zum größten Teil zusammensetzt.

Gegen Südosten geht der Sattel von Alcalá ziemlich plötzlich zu Ende. Die Landstraße nach Mora de Rubielos schließt die Trias nicht mehr, den Jura nur noch in geringer Mächtigkeit auf. Er verschwindet unweit der Straße ganz unter Wealden. Wenige Kilometer weiter südöstlich schließt sich dann auch das Urgo-Apt der beiden Sattelschenkel.

Nach Nordwesten zieht der Sattel, sich stetig verbreiternd, auf Aguilar de Alfambra zu. Er wurde von mir zwischen Monteagudo und Gudar gekreuzt. Auch hier liegt im Kern Keuper, dem sich teilweise unter Störungen Jura und Kreide anschließen.

Der Wealden des Nordost-Flügels wird hier von dem wasserreichen Rio de Gudar durchflossen. Der Rand des Urgo-Apt liegt unmittelbar bei der auf schroffen Felsen erbauten Ortschaft Gudar. Bei ziemlich flacher Lagerung der Schichten greift hier die Erosion in tiefen Klammn in das Gebirge ein.

Auf dem Südwestflügel sind die Höhenunterschiede geringer. Monteagudo steht schon auf Wealden, der die weite, mit flacher Tertiärbedeckung erfüllte Wanne von El Pobo begrenzt.

#### g) Die Corbatán-Achse.

Das Tertiärbecken von Teruel wird im Osten von einem flachen Sattel begrenzt, den ich nach der S'ra de Corbatán „Corbatán-Sattel“ nennen möchte. Er stellt auf seine ganze Erstreckung ein eintöniges Juragebiet dar.

Ich kreuzte die Sattelachse im Norden zunächst zwischen Escorihuela (östlich von Alfambra) und El Pobo. Folgt man dem Pfad, der die beiden Ortschaften verbindet, so gelangt man langsam aus dem Jungtertiär des Beckens von Teruel, gegen dessen Rand die Ablagerungen konglomeratreicher werden, in die mächtigen Jurakalke. Die Grenze zwischen Tertiär und Jura ist meist durch mächtigen Schutt verdeckt, sodaß es offen bleiben muß, ob nicht noch Kreide auf dem Westflügel des Sattels auftritt.

Der Jura bildet in der S'ra del Pobo einen ganz einfachen Sattel, dessen Achse nahe dem Rand des Teruelbeckens liegt. Nach Osten schließt sich die mit dünner Tertiärbedeckung versehene Wealdenmulde von El Pobo an.

Ein weiteres gutes Profil schließt die Straße Corbatán-Cedrillas auf. Corbatán steht noch auf dem Jungtertiär des Teruelbeckens, unter dem aber hier, zu beiden Seiten der Straße nach Teruel, vielfach die Unterlage zutage kommt. Die Straße steigt in Richtung Cedrillas in vielen Serpentinien in den Jura auf (die Grenze zwischen Jura und Tertiär liegt etwa bei km 21,2). Der Jura bildet wieder ein ganz flaches, einheitliches Gewölbe, dessen Achse ungefähr bei km 29,7 durchzieht. Dann sinkt der Jura zu dem weiten Becken von Cedrillas-Monteagudo-El Pobo ab. Die Grenze zwischen Jura und Wealden liegt hier bei km 33,3.

Ich möchte an dieser Stelle darauf hinweisen, wie falsch hier die geologischen Angaben der Hoja 7 des Mapa geológico de Es-

paña sind. Der Wealden ist in diesem Gebiet überall als Trias dargestellt, offenbar wegen seiner petrographischen Ähnlichkeit mit Keuper. Die tektonischen Verhältnisse würden sich unter dieser Auffassung hier sehr kompliziert gestalten (die „Trias“ würde z. B. weithin auf Jura liegen usw.). Solche beträchtlichen Störungen sind aber wegen der ziemlich flachen Lagerung der Schichten nicht zu erwarten. FALLOT und BATALLER (S. 44f.) haben denn auch nachdrücklich darauf hingewiesen, daß hier der Keuper mit dem Wealden verwechselt ist. Die Stufenfolge ist ganz normal.

Der Corbatán-Sattel wird zwischen Teruel und La Puebla de Valverde durch die Bahnlinie der Central Aragón geschnitten. Er hat hier wesentlich an Breite gewonnen und zerfällt in einzelne flache Spezialsättel. Die Hauptachse scheint mehr nach Südosten verschoben zu sein. Am Westrand des Sattels sind hier einzelne Störungen festzustellen, die manchmal modellartig schön durch die tiefen Einschnitte der Bahn aufgeschlossen sind. La Puebla de Valverde steht schon auf Wealden, der hier weithin durch Tertiär und Quartär verdeckt ist, aber in allen tiefen Einschnitten zutage tritt.

Die Corbatán-Achse setzt sich mit leichter Drehung in das gewaltige Joramassiv des Javalambre fort, von dem weiter unten besonders die Rede sein soll.

#### b) Das Gebiet um das Pina- und Espadángebirge.

Das Gebiet um das Pina- und Espadángebirge, das im Nordosten durch den Rio Mijares, im Südosten durch die Küste, im Südwesten durch die Bahn Sagunto-Teruel und im Nordwesten durch die Verbindungslinie der Ortschaften Puebla de Arenoso und San Augustin begrenzt wird, zeigt einen besonders komplizierten tektonischen Bau, der von demjenigen der bisher behandelten Gebiete nicht unbeträchtlich abweicht. Es erscheint daher gerechtfertigt, die Verhältnisse eingehender in einem besonderen Abschnitt zu behandeln.

Es heben sich in diesem Gebiet besonders zwei nordnordwestlich gerichtete Hebungsachsen heraus, die ich im folgenden als „Higueras-Achse“ und „Espadán-Achse“ bezeichne. Um sie wird man zweckmäßig die Beschreibung gruppieren.

##### a) Die Higueras-Achse.

Die Higueras-Achse, die man als das bedeutendste tektonische Strukturelement dieser Gegend wird bezeichnen können, kommt im Nordwesten in der Gegend von San Augustin unter den mächtigen

Tertiär- und Quartärablagerungen des weiten Beckens am Oberlauf des Rio Mijares heraus. Sie zeigt hier deutliches Achsengefälle nach Nordwesten, sodaß sie unter dem Quartär bald zu Ende gehen dürfte.

Die Pina (1401 m) besteht aus mächtigem Buntsandstein, der dem Nordostflügel des Sattels angehört; auf ihn legen sich in regelmäßiger Folge Muschelkalk, Keuper und Carñiolas. Diese nordwestlich streichenden Schichten werden gegen Nordwesten von einer bedeutenden Verwerfung abgeschnitten, längs welcher sie an ein nordöstlich streichendes Schichtsystem grenzen, das vor allem das Gebiet um Montanejos aufbaut.

Viel verwickelter liegen die Verhältnisse auf dem Südwestflügel des Sattels. Der Buntsandstein der Pina wird durch eine Störung begrenzt, die fast den ganzen Sattelzug auf seiner Südwestseite begleitet. Es schließt sich eine Rippe von Muschelkalk an, in sich zerstückelt und spezialgefaltet, auf den normal Keuper, der das Dorf Pina trägt, folgt. Die sich daran anschließende Carñiolas-Jurarippe ist in sich durch streichende Verwerfungen zerrissen.

Ein gutes Profil schließt die Landstraße Caudiel-Montán-Montanejos auf (Abb. 3).

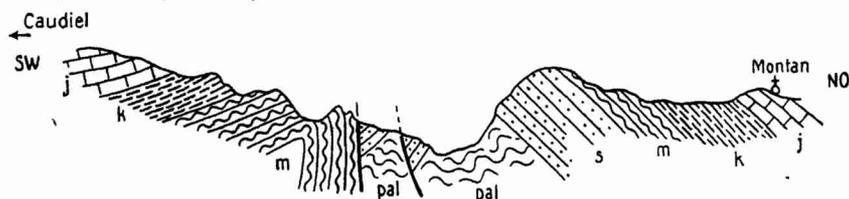


Abb. 3. Profil durch den Higuera-Sattel bei Montán.

- pal = Paläozoikum,
- s = Buntsandstein,
- m = Muschelkalk,
- k = Keuper,
- j = Jura (incl. Carñiolas).

Caudiel liegt nahe dem Kern eines besonderen Sattels, den ich „Caudiel-Sattel“ nenne. Er ist besonders gut zwischen der Station Begis-Toras und der Landstraße Barracas-Jérica zu verfolgen. Im Kern liegt Buntsandstein, durch den sich die Bahn in tiefen Einschnitten hindurchwindet.

Um Caudiel sind die tektonischen Verhältnisse vielfach durch flachliegendes Tertiär (Quartär) verschleiert. Doch liegt auch hier noch im Kern Buntsandstein, der z. B. an der Straße Caudiel-Jérica verschiedentlich aufgeschlossen ist. Im Muschelkalk des

Nordost-Flügels des Sattels (bzw. im überlagernden Tertiär) windet sich die Straße nach Montán hoch. Etwa bei km 15,7 tritt sie in Keuper ein, der die Paßhöhe bildet. Zur Rechten und zur Linken erheben sich hohe Carñiolas-Jura-Berge, eine flache Mulde bildend. Im Keuperband von Pina bleibt die Straße längere Zeit, dann tritt sie in Muschelkalk ein, der stark gestört ist, wie vor allem auf der Südseite des tiefen Tales gut zu sehen ist. Er bildet einen Spezialsattel, in dessen Kern lokal Buntsandstein herauskommt. Bei km 16,17 folgt mit Verwerfung auf den Muschelkalk ein Rest von flach nach Südwesten fallendem Buntsandstein, gleich darauf unter ihm Paläozoikum. An einer weiteren Verwerfung liegt bei km 16,4 wieder ein Rest von Buntsandstein, dann bei km 16,87 ausgedehnteres Paläozoikum, das den Kern des Sattels bildet; diesem lagert weiter bei km 17,05 der Buntsandstein des Nordost-Flügels auf, der auch hier die höchsten Höhen bildet (Streichen: N 65° W, Fallen: 60° NO). Muschelkalk (bei km 18,69), Keuper (bei km 18,9) und Carñiolas folgen dann regelmäßig.

Wir treten in die kompliziert gebaute Gegend von Montanejos ein. Montán steht zum großen Teil auf einer nordwestlich streichenden Carñiolas-Rippe, die auf ihrer Nordostseite durch eine Verwerfung gegen ein O bis ONO streichendes Schichtsystem abgesetzt ist. Die Straße verläuft im Keuper, der das weite Tal des B'co de Valdecanales ausfüllt. Er bildet den Südflügel eines ostnordöstlich streichenden kleinen Sattels, dessen Muschelkalkkern die Straße in einer Klamm überwindet. Sie tritt dann in den Keuper des Nordflügels ein und schneidet stark spießförmig das Carñiolasband des Nordflügels (bei km 21,4). Die Landstraße folgt dann im wesentlichen einem Bündel von Längsstörungen, an dem der größte Teil des Jura und Wealden ausfällt. Erst das Urgo-Apt ist wieder in ganzer Mächtigkeit vorhanden und bildet eine sehr schroffe Wand. Das reduzierte Carñiolas-Juraband bleibt zumeist südöstlich der Straße. Wealden ist an mehreren Stellen (km 21,5 und 23,75) in Resten erhalten. Kurz vor Montanejos überquert die Straße wieder das Carñiolasband, das scharf nach Norden abbiegt, und tritt dann in Keuper ein, auf dem ein Teil der Ortschaft Montanejos steht. Im Tal des Rio Mijares ist hier ein neuer ostnordöstlich streichender Sattel, in dessen Kern vielfach Muschelkalk zum Vorschein kommt, aufgeschlossen. Dieser geht schon um Arañuel zu Ende. Nach Westen wird er durch ein System von Querverwerfungen abgeschnitten, an die die heilkräftige Quelle von Montanejos gebunden ist. Querverwerfungen ähnlicher Art zerstückeln auch noch um Campos und Puebla de Arenoso mehrfach das Gebirge.

Die Gegend von Montanejos zeigt als schönes Beispiel das Verhältnis der beiden Hauptfaltungsrichtungen zu einander, auf das in einem besonderen Kapitel eingegangen wird.

Ein weiteres gutes Profil durch die Higueras-Achse, das schon durch F. LOTZE (1929, S. 243 ff. und Abb. 64) teilweise geschildert wird, schließt die neue Straße Caudiel-Higueras auf. Im Sattelkern liegt Paläozoikum wie bei Montán; bei Higueras weist es eine besondere Breite auf und engt sich nach Parias zu wieder ein. Ihm liegt auf dem Nordostflügel normal Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und Carñiolas-Jura auf. Auf dem Südwestflügel dagegen sind die Verhältnisse verwickelter. Wie an der erwähnten Landstraße zu beobachten ist, folgt auf das Paläozoikum des Sattelkerns längs einer Verwerfung ein Rest von Buntsandstein, dem mit neuer Verwerfung Muschelkalk, der einen stark nach Südwesten überkippten Spezialsattel (mit Buntsandstein im Kern) bildet, angrenzt. Erst dann folgt in ziemlich ruhiger Lagerung Keuper (in ihm bei km 8,8 ein bedeutendes Ophitvorkommen), an den sich Carñiolas und Juraschichten anschließen.

Der Sattel setzt sich mit ähnlichem Aufbau in Richtung auf Villamalur fort. Hier wird der Nordflügel durch eine spießbeckig verlaufende Störung abgeschnitten, während der Südflügel, vor allem der Buntsandstein, der bisher an Störungen stark reduziert war, mächtig anschwillt. So verschwindet der Sattel unter dem ausgedehnten Quartärbecken von Castellón-Onda.

Alles in allem ergibt sich das Bild einer steilen nordwestlich streichenden Sattelachse, bei der die tektonische Bewegung gegen Südwesten gerichtet ist.

#### b) Die Espadán-Achse.

Die Espadán-Achse setzt etwa bei Algimia del Almonacid (westlich des Espadán-Gipfels) auf. Das nördlichste Profil durch sie, das ich untersuchte, ist das am Wege Algimia-Alcudia (Abb. 4).

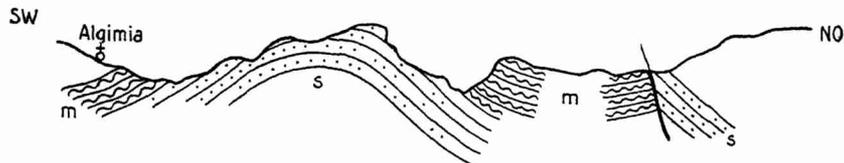


Abb. 4. Profil durch den Espadán-Sattel bei Algimia del Almonacid.

s = Buntsandstein,  
m = Muschelkalk.

Im Kern liegt hier, wie fast längs der ganzen Erstreckung des Sattels, Buntsandstein, der sich zu bedeutenden Höhen erhebt (Espadán 1401 m). Er bildet einen einfachen Sattel, dessen Südwest-Flügel mannigfach gestört ist. Auf dem Nordost-Flügel findet man intensive, nach Südwesten gerichtete Schuppung, wie sie in den weiter südlich gelegenen Profilen immer charakteristischer wird. Den Espadán-Sattel begleitet hier ein Spezialsattel, in dessen Kern bei Ahin (ostsüdöstlich des Espadán) domartig Buntsandstein erscheint.

Ein schönes Profil schließt die neue Landstraße Azuebar-Chovar-Eslida auf (Abb. 5).

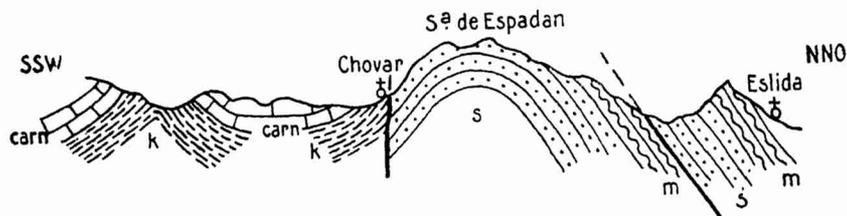


Abb. 5. Profil durch den Espadán-Sattel bei Chovar.

- s = Buntsandstein,
- m = Muschelkalk,
- k = Keuper,
- carn = Carniolas.

Azuebar steht auf einem Erosionsrest von Carniolas, unter dem Keuper hervorkommt, in dessen Niveau die Straße zunächst bleibt. Bei km 7,4 tritt sie mit Abbiegen nach Norden in fast steil stehende Carniolas ein, die nach Chovar hin eine Mulde bilden. Bei Chovar sind diese Carniolas gegen den Buntsandstein des Espadán-Kammes, auf den sich die Straße in zahlreichen Windungen heraufzieht, abgesetzt. Der Buntsandstein bildet auch hier einen einfachen, regelmäßigen Sattel. Kurz vor Eslida durchquert die Straße eine Schuppenzone. Hier liegt zunächst regulär auf dem Buntsandstein Muschelkalk, dann folgt mit Überschiebung erneut Buntsandstein und Muschelkalk.

Nicht wesentlich anders ist das Profil Alfondeguilla-Artana (Abb. 6).

Zwischen Alfondeguilla und Alfara breitet sich ein weites Buntsandsteingebiet aus, das im Südosten durch eine große Verwerfung abgeschnitten wird. In ihm haben sich noch Reste von Muschelkalk erhalten, so vor allem in den Montes de Pipa. Auch bei Alfondeguilla bricht der Buntsandstein an einer Verwerfung ab. Der Ort steht auf leicht gefaltetem Muschelkalk, der nach

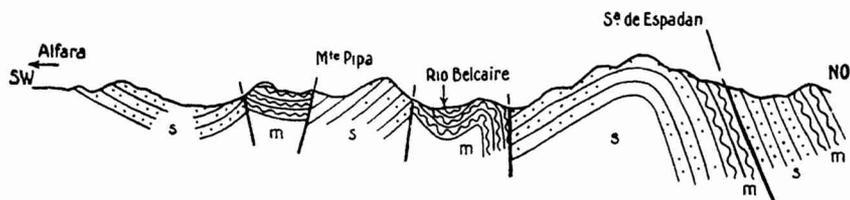


Abb. 6. Profil durch den Espadán-Sattel und seine Umgebung zwischen Alfara de Algimia und Artana.

s = Buntsandstein,  
m = Muschelkalk.

Vall de Uxó zu hinzieht. Dann folgt an einer neuen Verwerfung der Buntsandstein des Espadán, der auch hier einen fast symmetrischen Sattel bildet. Die Schuppenzone auf dem Nordost-Flügel ist auch hier entwickelt und besonders gut bei Artana zu sehen. Ihr tektonischer Einzelbau entspricht dem von Eslida und bleibt auch in der Fortsetzung der Zone auf Villavieja zu im wesentlichen unverändert. Hier verschwindet die Hebungszone unter dem Quartär der Küstengebiete.

Die dem Buntsandstein des Espadán auflagernde Muschelkalkrippe verbreitet sich sehr nach Vall de Uxó zu und umschließt unweit dieses Ortes einen neuen Spezialsattel mit Buntsandstein im Kern, der ebenfalls bald unter dem Quartär der Küstenregion verschwindet.

Der Aufbau des Espadán-Sattels ist ähnlich dem des Montán-Sattels. Hier wie dort prägt sich deutlich der nach Südwesten gerichtete tektonische Schub aus. Das Streichen ist dasselbe und der Schichtenaufbau ähnlich; nur tritt in dem Espadán-Sattel kein Paläozoikum mehr zutage.

c) Das Küstengebiet um Sagunto, Algimia de Alfara, Vall de Uxó und Chilches.

Das Küstengebiet stellt ein großes, aus <sup>er</sup>Trias aufgebautes Bruchland dar, in dem in der Nachbarschaft der Küste und der größeren Gewässer weite Quartärbecken, die den fruchtbaren Boden für den Apfelsinenbau abgeben, gelegen sind.

Im Norden schneidet eine große Verwerfung das Buntsandsteingebiet zwischen Alfara und Alfondeguilla (westlich Vall de Uxó) ab. Sie zieht sich, morphologisch hervortretend, aus der Gegend des Rio Palancia bei Alfara bis in die Gegend von Vall de Uxó und ist an der neuen Landstraße einige Kilometer nordöstlich Alfara gut aufgeschlossen. Im allgemeinen ist längs der

Verwerfung neben den Buntsandstein Muschelkalk gelegt, der um Chilches, La Llosa und westlich dieser Orte große Verbreitung hat, aber hier vielfach von quartären Bildungen verdeckt wird.

Bei Almenara schließt sich eine zweite Triasscholle an. Hier taucht aus dem flachen Küstengelände eine Muschelkalk-Buntsandsteinrippe mit nördlichem Schichtfallen hervor. Sie dürfte von dem Muschelkalk von La Llosa durch eine Verwerfung getrennt sein, die unter dem Quartär zwischen La Llosa und Almenara anzunehmen ist. Im Süden wird sie durch eine Verwerfung begrenzt, die etwa durch den Ort Almenara verläuft. Nach Westen zu wird die Scholle bald von mächtigen Schuttmassen bis auf einige Erosionsreste, die als Hügel die Landschaft überragen, verhüllt.

Das Gebiet zwischen Faura und Albalat stellt eine weitere Scholle dar. Faura liegt am Rande eines ausgedehnten Quartärbeckens, hinter dem Buntsandstein, der einen flachen Sattel bildet, zu großen Höhen aufsteigt. Im Norden liegt ihm Muschelkalk auf, im Süden ist ihm eine kleine Spezialmulde von Muschelkalk vorgelagert. Vielfache Quartärbedeckung verhindert eine Untersuchung im einzelnen.

#### d) Das Profil der Bahnlinie Sagunto-Caudiel.

Der allgemeine Aufbau des Gebietes ist derartig, daß sich zum Innern des Landes hin immer jüngere Schichten einstellen. Ein Bild gibt hiervon die Bahnlinie Sagunto-Caudiel-(Teruel).

Das Kastell von Sagunto steht auf einer flachen Muschelkalk-Mulde, an der die Bahn entlang führt. Sie bleibt bis hinter Estivilla im Quartär des Palancia-Unterlaufes; aber unmittelbar südwestlich der Bahnlinie erhebt sich eine schroffe Schollenlandschaft von Buntsandstein und Muschelkalk. Besonders der Buntsandstein bildet sehr malerische Felsen. Hinter Estivilla tritt die Bahn dann in Muschelkalk ein, der einen kleinen Buntsandsteinsattel, dessen Achse südlich Torres-Torres liegt, umkleidet. In der Umgegend der Station Algimia dürfte etwas Keuper liegen, der jedoch von Quartär verdeckt ist. Dann führt die Bahnlinie an einem neuen Buntsandsteinsattel entlang, der nach Süden durch die schon erwähnte Verwerfung Alfara-Vall de Uxó abgeschnitten wird. Sie bleibt anfangs in Muschelkalk und geht dann um Algar in Quartär über. Kurz nach der Kreuzung mit der Landstraße tritt die Bahn in das weite Keupergebiet von Soneja-Segorbe ein, das immer noch vielfach von Quartär bedeckt ist (die Burg von Segorbe steht z. B. auf solchen Bildungen). Hinter der Station Navajas wird dann

zum ersten Male ein Band von Carñiolas-Jura geschnitten, auf den sich bei der M'sia de Hostalejo Wealden legt, der das weite Tal des Palancia-Oberlaufes bei Jérica im wesentlichen erfüllt. Ihm sind schon hier und da Reste von Urgo-Apt aufgelagert. Die Bahn tritt dann in das Becken von Caudiel ein, von dem schon die Rede war.

## 2. Das nordöstlich gerichtete Faltensystem.

### 1. Der Bau des Gebietes nordöstlich der Linie Oropesa-Lucena.

#### a) Einzelprofile.

#### α) Das Profil Albocácer-Cuevas de Vinroma-Alcalá de Chivert (Abb. 7).

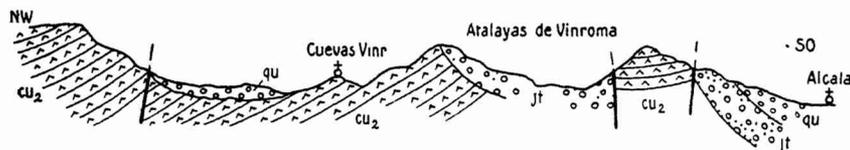


Abb. 7. Profil zwischen Albocácer und Alcalá de Chivert.

cu2 = Urgo-Apt,  
jt = Jungtertiär (kalkig),  
qu = Quartär.

Der bedeutende Ort Albocácer liegt in einem weiten, größtenteils mit Quartärschutt erfüllten Tal, in dem aber in jedem tieferen Einschnitt die Unterlage, durchgehend Urgo-Apt mit vorwiegend nordwestlichem Einfallen, zutage kommt. Beiderseits wird es von schroff ansteigenden Bergzügen eingefasst und zwar im Norden von der S'ra de Valdanche, im Süden von der S'ra de Sarratella. Die erstere besteht fast durchgehend aus mächtigem Urgo-Apt, das flach gegen Nordwesten einfällt und durch Verwerfungen gegen das Becken von Albocácer-Tirig-San Mateo abgesetzt ist; auch in der letzteren herrscht gleichmäßiges flaches Nordwest-Fallen, mit dem sie dann gegen das weite Becken von Cuevas de Vinroma abgesetzt ist. Auch hier liegen zweifellos Verwerfungen vor, die aber fast durchgehend von mächtigem Schutt verdeckt, jedoch z. B. am Wege Sarratella-Torre Endomenech gut aufgeschlossen sind. — Das weite Tal von Cuevas de Vinroma ist ganz mit mächtigem Schutt erfüllt. Hier und da dürfte aber etwas Jungtertiär zum Vorschein kommen, wie es in der südwestlichen Fortsetzung des Tales nachgewiesen wurde. Unmittelbar hinter Cuevas steigt wieder

eine Gebirgskette empor, die ebenfalls vorwiegend von Urgo-Apt gebildet wird, unter dem, vor allem im Fortstreichen nach Osten, vielfach der höhere Jura zum Vorschein kommt. Sie bildet eine flache Mulde, in die das Jungtertiär eingelagert ist, das eingehend von ROYO Y GOMEZ beschrieben wird. Es liegt, worauf auch FALLOT und BATALLER (S. 34) besonders hinweisen, diskordant zur unterlagernden Kreide. Der Südrand der Tertiärmulde, eine aus Urgo-Apt bestehende Spezialmulde (Atalayas de Alcalá), ist wieder unvermittelt gegen das Becken von Alcalá an einer kräftigen Verwerfung, die an der Landstraße Cuevas-Alcalá gut aufgeschlossen ist, abgesetzt. Den Nordwestteil des Beckens erfüllt Tertiär in derselben Entwicklung wie in den Atalayas de Vinroma; es ist am Kontakt mit der Kreide steil aufgerichtet, legt sich aber bald flach. Im zentralen Teil des Beckens liegt mächtiges Quartär. Dann steigt wieder das Mesozoikum (Kreide und höherer Jura) in der S'ra de Irta zu mächtigen Felsen an und bildet die fast unpassierbare Steilküste südwestlich Peñiscola. Die S'ra de Irta dürfte gegen das Becken von Alcalá wieder durch eine Verwerfung abgesetzt sein.

β) Das Profil Sarratella-Torre Endomenech-Villanueva de Alcolea-Torreblanca.

Dieses Profil, das südwestlich des vorher beschriebenen liegt, zeigt ganz ähnliche Verhältnisse wie dieses. Sarratella (südöstlich Albocácer) liegt auf der von mächtigem Urgo-Apt gebildeten gleichnamigen Sierra. Wenige Kilometer südöstlich des Ortes bricht diese an Verwerfungen, die am Wege nach Torre Endomenech gut aufgeschlossen sind, zum Becken von Torre Endomenech ab, das die Fortsetzung des Beckens von Cuevas darstellt. In ihm kommt an dieser Stelle vielfach Tertiär mit weißen, bröckligen Kalken zum Vorschein. Um Villanueva steigt wieder eine Urgo-Apt-Kette auf, die Fortsetzung des Gebirges südöstlich Cuevas. Die Mulde der Atalayas de Vinroma hat sich bereits herausgehoben. Ausschließlich Urgo-Apt bildet in weiter Ausdehnung die fast kahlen Hochflächen. Das Fallen ist fast durchgehend nordwestlich, und mit diesem Fallen setzt dann das Gebirge wenig nordwestlich Torreblanca wieder unvermittelt, — wie man glauben möchte, wieder an Verwerfungen, die unter Schutt begraben sind, — gegen das weite, bis zum Meere reichende fruchtbare Land von Torreblanca ab.

γ) Das Profil Cabanes-Oropesa (Abb. 8).

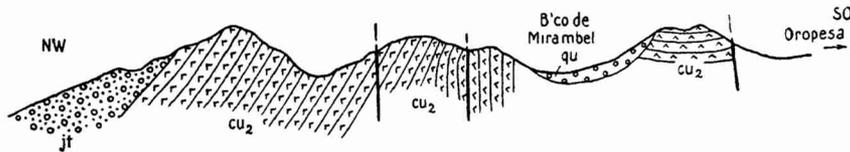


Abb. 8. Profil zwischen Cabanes und Oropesa.

cu2 = Urgo-Apt,  
jt = Jungtertiär (kalkig),  
qu = Quartär.

Cabanes (nordwestlich Oropesa) liegt am Rande eines weiten Quartärbeckens, das durch die Orte Villafamés-Cabanes-Benlloch umschrieben sei. Unter dem Quartär kommen südöstlich des Ortes eigenartige, gewiß dem Tertiär zugehörige Schichten zutage, die aus gelben und grauen, dickbankigen und dünnbankigen Sandsteinen mit zahlreichen Zwischenlagen von grauen, dünnplattigen Kalken und Mergeln bestehen und unter  $30^{\circ}$  nach Nordwesten einfallen. Sie liegen anscheinend schwach diskordant zum unterlagernden Urgo-Apt, das nun die weite Hochfläche bildet, über die die neue Landstraße hinüberführt. Zur Küste hin bricht das Gebirge wieder plötzlich an Verwerfungen ab, von denen die wichtigste wenig seitlich der Landstraße gut aufgeschlossen ist. Es schließt sich ein flaches, bis zur Küste reichendes Quartärgebiet an. — Nordwestlich Oropesa schiebt sich in die Landschaft noch, morphologisch hochaufsteigend, eine flache Urgo-Apt-Mulde ein, die unweit Oropesa gegen das Tal von Oropesa abbricht. Um Oropesa kommt das Urgo-Apt dann noch einmal in einer Klippe, die das Kastell trägt, zum Vorschein.

b) Zusammenfassung.

Das Gebiet nordöstlich der Linie Cabanes-Oropesa stellt sich im wesentlichen als ein großes Urgo-Apt-Gebiet dar, das durch weite, mit Tertiär und Quartär erfüllte Becken gegliedert wird. Es ist ein großes Bruchland. Langgezogene, kräftige Verwerfungen, die meist dem Schichtstreichen folgen, durchziehen die Landschaft und geben ihr durch schroffe Steilstufen einen eigenartigen Reiz.

## 2. Der Bau des Gebietes zwischen Alcora-Borriol-Castellón und Adzaneta-Villafamés-Puebla Tornesa-Benicasim.

### a) Einzelprofile.

#### α) Das Profil Adzaneta-Useras-Villafamés-Puebla Tornesa-Benicasim.

Adzaneta liegt in einem mit Quartär erfüllten Kessel, der von allen Seiten von Urgo-Apt-Bergen umrahmt wird. Das Urgo-Apt der südlichen Umrandung formt ein weites, sehr unruhiges Gebiet um Useras. Das Streichen ist sehr wechselnd, da wir uns hier im Zwischengebiet zwischen den beiden Hauptsystemen befinden. Das Einfallen ist vorwiegend gegen Norden und Nordwesten gerichtet.

Nach Osten sinkt das Gebirge unter das Quartärbecken von La Varoma, nach Westen findet es sein Ende am Sattel von Lucena. Um Costur kommt der Wealden unter dem Urgo-Apt zutage. Das Gebiet um diesen Ort ist durch Verwerfungen stark zerstückelt. Südlich Costur liegt wieder ein großes Urgo-Apt-Gebiet, das durch die R'bla de la Viuda durchflossen wird. Wenig nordwestlich Villafamés grenzt dieses Gebirge längs einer Verwerfung, auf die auch LOTZE (1929, S. 245) hinweist, gegen Paläozoikum, das das Tal beiderseits der Straße Villafamés-Alcora erfüllt. Dem Paläozoikum liegt auf der Südseite des Tales Buntsandstein auf, der mächtige Felsen bildet. Es folgen weiter etwas Keuper (Muschelkalk wurde nicht gefunden) und Carñiolas, auf denen dann mit einem Basalkonglomerat das Urgo-Apt liegt. Dieses bildet eine Mulde, die um Puebla Tornesa an einer weiteren Verwerfung wieder gegen Paläozoikum, das in großer Mächtigkeit im Tal von Borriol-Puebla Tornesa zutage tritt (s. LOTZE 1929, S. 246), verworfen ist. In den Vorbergen der Desiertos de las Palmas liegt dem Paläozoikum wieder Buntsandstein auf. — Die Verhältnisse um das Kloster Desiertos de las Palmas wurden in einem besonderen Abschnitt behandelt, sodaß ich mich hier kurz fassen kann. Vielfach scheint hier Urgo-Apt auf Buntsandstein zu transgredieren. Zahlreiche Quer- und Längsverwerfungen zerstückeln das Gebirge. Ein Profil einige Kilometer östlich des Klosters zeigt folgende Verhältnisse: Über dem Buntsandstein der nördlichen Vorberge der Desiertos de las Palmas liegt Urgo-Apt, das nach Süden gegen eine neue Buntsandsteinrippe abgesetzt ist. Wieder folgt Urgo-Apt, das auch das weithin sichtbare Kreuz trägt, eine flache Mulde bildend. Wieder bricht dann die Kalkmauer jäh gegen Paläozoikum, das in geringer Entwicklung im

B'co de Mirambel zu finden ist, ab (es ist dieselbe Verwerfung, die schon an der Straße Cabanes-Oropesa beobachtet wurde). Ihm liegt wieder Buntsandstein auf, das eine sehr malerische Klippe bildet, und erneut folgt dann Urgo-Apt, das flach eingemuldet ist und sich bis zum Meere hin ausdehnt.

#### β) Das Profil

##### La Foya-Masia de Revira-Borriol-Castellón.

Um La Foya-Costur bricht der nordnordwestlich streichende Lucena-Sattel plötzlich an vorwiegend nordöstlich streichendem Urgo-Apt ab. Aber hier, im Zwischengebiet zwischen dem nordnordwestlich streichenden Achsensystem und dem nordöstlich streichenden Küstengebirge, ist neben dem nordöstlichen Streichen aber auch noch vielfach nordnordwestliches zu beobachten; das ist z. B. der Fall bei jenem Sattel, der unweit des Zusammenflusses von Rio Seco und Rambla de la Viuda aufgeschlossen ist und in dem man die Fortsetzung des Lucena-Sattels erblicken möchte.

Die Interferenz zwischen den beiden Hauptachsensystemen kommt besonders gut bei den Masias de Revira zum Ausdruck. Hier endigt der Buntsandsteinzug von Villafamés in einem schroffen, weithin auffallenden Berge plötzlich und ist in mehreren Schuppungen auf nordnordwestlich streichendes Urgo-Apt überschoben. — Die S'ra de Borriol besteht aus Urgo-Apt, das bis an die Störung, die schon von Puebla Tornesa beschrieben wurde, heranreicht. Das Paläozoikum ist bei Borriol schon durch Quartär verdeckt. Südöstlich Borriol biegt das aus nordöstlicher Richtung von den Desiertos herkommende Triasband wieder plötzlich nach Nordwesten um, so daß auch hier die Interferenz zwischen beiden Systemen zum Ausdruck kommt. Im südwestlichen Teil der S'ra de Borriol scheint auch Oberkreide erhalten geblieben zu sein, wenigstens wurden hier über Urgo-Apt sandige Schichten, die durchaus den Utrillaschichten anderer Gegenden gleichen, angetroffen.

#### b) Zusammenfassung.

Das behandelte Gebiet stellt wie das Gebiet im Nordosten hiervon ein großes Bruchland dar, das aber ungleich mannigfaltiger als die weiten Urgo-Apt-Gebiete im Osten gebaut ist. Die Schichten zeigen einen reicheren Wechsel, da auch Paläozoikum und Trias weithin neben der Kreide auftreten. Besonders wechselvoll wird das Bild durch das Durch- und Nebeneinander zweier, verschiedenen Richtungen folgender tektonischer Systeme.

### 3. Das Gebiet des Javalambre.

Das gewaltige Massiv des Javalambre, das ich durch das Tertiärbecken von Ademuz im Westen, durch das Tertiärbecken des Rio Mijares-Oberlaufes (bzw. die Bahnlinie) im Osten und durch die S'ra del Toro und ihre westlichen Ausläufer im Süden begrenze, zeigt infolge des Zusammenwirkens des nordwestlich und des nordöstlich gerichteten Faltungssystems ein wechselvolles tektonisches Bild. Hierbei überwiegt, wie allgemein im Untersuchungsgebiet, im Norden die nordnordwestliche, im Süden die östnordöstliche Komponente.

Der nördliche Teil stellt im wesentlichen ein großes Jura-massiv dar, das sich im Javalambre (2020 m) bis über 2000 m erhebt. Es besteht aus einem System von Spezialfalten, die alle möglichen Richtungen einhalten, sich aber zu einem großen Hauptsattel zusammenschließen, der in seinem Kern um Valacloche und Camarena (nordwestlich des Javalambre-Gipfels) Keuper in mächtiger Entwicklung zutage bringt. Er schließt sich bei Valacloche und sinkt mit starkem Achsengefälle unter das Tertiär des Beckens von Teruel. Nach Süden zieht er mit Nordnordwest-Streichen als einfache symmetrische Aufwölbung mit Keuper im Kern auf Camarena zu. Um diesen Ort erleidet er eine Drehung nach Süden. Im Javalambre schließen sich dann die Juraflanken, und als flacher Sattel geht die Aufwölbung mit weiterer Drehung nach Südwesten in den Sattel der S'ra Tortajada über. — Der Hauptsattel wird, vor allem im Nordosten, von Nebensätteln begleitet, von denen einer die Fortsetzung des Corbatán-Sattels darstellen dürfte.

Im Süden des Gebietes zieht sich eine bedeutende ostnordöstlich streichende Aufwölbungszone entlang, die ich, da sie zum großen Teil vom Rio de Torrijas entwässert wird, „Torrijas-Sattel“ nennen möchte (Abb. 9).

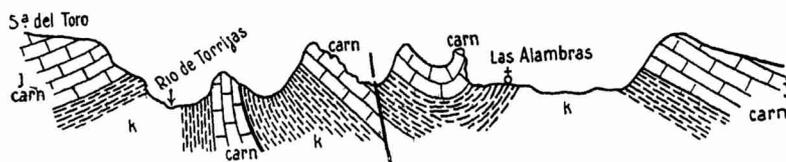


Abb. 9. Profil durch den Torrijas-Sattel bei Las Alambas.

k = Keuper,  
carn = Carniolas,  
j = Jura.

Er zerfällt zumeist in zwei (oder drei) Spezialsättel, die durch steile Carniolas-Jura-Mulden getrennt werden. Der nördliche Sattel

verläuft über Los Olmos-Las Alambras mit mächtigem Keuper im Kern, dem im Norden die Carñiolas-Jura-Serie des Javalambre mit flachem nördlichem Einfallen auflagert. Im Süden ist der Sattel von dem südlichen Hauptsattel durch eine sehr steile Carñiolas-Jura-Mulde getrennt, die teilweise, vor allem auf ihrem Nordflügel, etwas verworfen, teilweise auch durch einen steilen Keupersattel in sich zweigeteilt ist. Der Sattel dürfte sich nach Nordosten in den Sattel von Sarrión fortsetzen. Auch hier liegt, den B'co de Pedrón ausfüllend, Keuper im Kern, der von Carñiolas flankiert wird. Dieser ist allerdings zum großen Teil hier schon von flach liegenden Tertiärkonglomeraten verdeckt. Der Sattel verschwindet wenige Kilometer westlich von Sarrión unter den mächtigen Tertiär-Quartär-Ablagerungen des Rio Mijares-Oberlaufes.

Der südliche Teilsattel verläuft über Torrijas nach Manzanera, wo er sich schließt. Auch in seinem Kern tritt mächtiger Keuper auf, dem im Süden mit flachem südöstlichem Einfallen die Carñiolas-Jura-Serie der S'ra del Toro aufliegt.

Wenige Kilometer südwestlich Torrijas vereinigen sich die beiden Sättel, indem sich die Zwischenmulde heraushebt, und ziehen als einheitlicher, breiter Sattel über Arcos de Salinas gegen Südwesten weiter (Abb. 10). Dieser ist hier von dem Tortajada-Sattel durch eine flache Mulde von Utrillasschichten und Oberkreide getrennt.

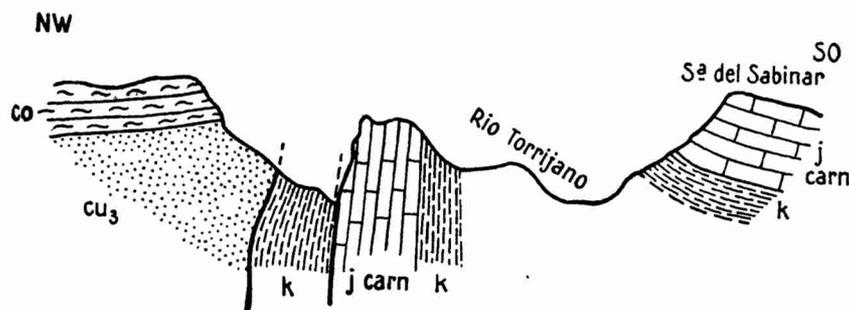


Abb. 10. Profil durch den Torrijas-Sattel bei Las Salinas.

- k = Keuper,
- carn = Carñiolas,
- j = Jura,
- cu3 = Utrillasschichten,
- co = Oberkreide.

## II. Das Becken von Teruel-Ademuz.

Nur der Vollständigkeit halber seien hier einige Angaben über das langgezogene, schmale Tertiärbecken von Teruel-Ademuz gemacht, das das große mesozoische Untersuchungsgebiet in fast nord-südlicher Richtung durchzieht.

Grundlegende stratigraphische Untersuchungen nahmen in diesem Gebiet DE CORTAZAR (1885), DEREIMS und in neuerer Zeit ROYO Y GÓMEZ vor, die zur Aufstellung eines sogenannten „Normalprofils“ führten, das im wesentlichen auf den bekannten Wirbeltierfaunen der Gegend von Teruel begründet ist.

Untersuchungen in den letzten Jahren, wie sie vor allem von LOTZE (1928 und 1929) in der Gegend von Calatayud durchgeführt sind, haben gezeigt, daß diesem „Normalprofil“ keine allgemeinere Geltung zukommt, daß es nicht möglich ist, auf Grund rein petrographischer Vergleiche Altersbestimmungen zu treffen, da vom Beckenrande zum Beckeninnern Faziesunterschiede auftreten. Das „Normalprofil“ bezeichnet nur die lokale Fazies eines Teiles des Beckeninnern, mit dem zum Beckenrande hin Profile anderer petrographischer Zusammensetzung gleichaltrig sind. (Näheres über die Faziesverhältnisse im allgemeinen s. LOTZE (1928) und HAHNE.)

Tertiär, das älter als diese sarmatisch-pontischen Bildungen ist, ist im Becken von Teruel-Ademuz nur aus der Gegend von Montalbán bekannt, wo es von FALLOT und BATALLER nachgewiesen wurde (vgl. auch HAHNE). Es ist anzunehmen, daß auch gewisse ähnliche Bildungen am Ostrande des Beckens (z. B. bei Escorihuela) dem Oligozän angehören, wenn auch ein Beweis noch nicht erbracht ist.

Tektonisch ist das Becken von Teruel-Ademuz, dessen orogene Geschichte weiter oben gestreift wurde, uneinheitlich. Im nördlichen Teil wird es durch lange Schwellenzüge, die das Mesozoikum weithin zutage bringen, unterteilt. Ich erwähne als wichtigsten den flachen Sattel der S'ra Palomera und Serratilla, durch den weithin Jura zum Vorschein kommt, und das Hochgebiet der Gegend von Corbatán und Valleebre. Im Süden setzt sich das Teruelbecken in das Becken von Ademuz fort. Hier ist die Darstellung des Mapa Geológico de España Hoja 7 sehr verfehlt. Um Villel und Cascante, wo sich nach der Karte Trias finden soll, ist nur flachliegendes Miozän, das unmittelbar mit dem des Teruelbeckens zusammenhängt, festzustellen. Die Beckengrenze verläuft hier etwa über Cubla-Cascante (bei Valacloche) und springt dann an einer

Verwerfung weit nach Westen vor. Der Westrand wird hier von einem Sattel gebildet, der mit starkem östlichem Achsengefälle in dem tiefen Tale der Turia zwischen Villestar und Villed aufgeschlossen ist. Zwischen Villed und Libros zieht das Tertiär in schmalem Zuge durch, begrenzt im Westen durch einen sehr kompliziert gebauten, nord-südlich streichenden Sattel, und es erweitert sich dann südlich Libros um Torre alta, Torre baja und Ademuz zu dem ausgedehnten Becken des Rincón de Ademuz, das sich im Süden in der Umgebung der Orte Mas de Olmo, Casas bajas und Vallanca heraushebt.

### III. Die Verhältnisse westlich des Beckens von Teruel-Ademuz.

Auch westlich des großen Tertiärbeckens von Teruel-Ademuz wird das tektonische Bild von den beiden Hauptfaltungsrichtungen, der nordnordwestlichen und der nordöstlichen, beherrscht. Doch greifen sie hier so mannigfaltig in einander ein, daß es nicht ratsam ist, bei der Beschreibung die den beiden Richtungen eigenen tektonischen Gebilde zu sondern. Darum soll hier die tektonische Beschreibung regional angeordnet werden.

Ich bearbeitete das in Rede stehende Gebiet nach Süden bis zu einer Linie, die durch die Orte Campillos-Paravientos, Boniches, Cañada del Hoyo und Las Zomas bezeichnet sei; im Westen bezog ich nur noch den äußersten Rand des Tajo-Beckens in die Untersuchungen ein, im Norden ging ich bis zur Linie Villalba de la Sierra-Uña-Beamud-Zafrillas-Alobras vor<sup>3)</sup>.

#### 1. Die Zone der Cañete-Achse.

Das wichtigste tektonische Gebilde ist die langgezogene, im ganzen nordöstlich streichende Cañete-Achse. Ich kreuzte sie im Südwesten zunächst in der Cabeza de Carascal (Peñarroya) (vgl. Abb. 11). Hier kommt im Kern des Sattels, durch die Landstraße Cañete-Cuenca aufgeschlossen, in schmalem Zuge Paläozoikum heraus, das aus teils sandigen, teils mehr tonigen, plattig abgeordneten bis splittig brechenden Schiefen besteht, die mit mächtigen Quarzit- und Grauwackenbänken wechsellagern. Bestimm-

3) Die im Norden anschließenden Gebiete der Montes Universales bearbeiteten TRICALINOS und LOTZE, den im Süden anschließenden Teil der Provinz Valencia R. BRINKMANN.



Abb. 11. Profil durch den Cañete-Sattel bei der V'ta de Boniches.

- pal = Paläozoikum,
- s = Buntsandstein,
- m = Muschelkalk,
- k = Keuper.

bare Fossilien fanden sich nicht, sodaß das Alter der Schichten unsicher ist. Das Streichen des Paläozoikums ermittelte ich im Mittel zu N 15° W, doch ist gewiß bei der engen räumlichen Ausdehnung eine weitgehende Umformung durch die jüngere Tektonik anzunehmen. — Auf dem Paläozoikum ruht mit grobem Basalkonglomerat sehr mächtiger Buntsandstein, der beiderseits flach einfällt. Er bildet die malerischen Felsen der Peñarroya. Er wird jederseits von bedeutenden Verwerfungen begrenzt, an denen der Muschelkalk und häufig auch der Keuper bis auf geringe Reste ausfallen. Ein an der Verwerfung stehengebliebener Rest von Muschelkalk trägt einen Teil der Ortschaft Boniches.

Der Buntsandstein schließt sich bei km 146,5 der Landstraße Cañete-Cuenca. Die Straße durchquert einen mittleren Teil des Buntsandsteins in einer eindrucksvollen Klamm. Um den P. C. südlich Cañete breitet sich dann, im Kern des Sattels liegend, mächtiger oberer Buntsandstein aus, der vorwiegend aus roten Letten besteht. Er ist beiderseits gegen Keuper verworfen. Um Cañete tritt dann wieder eine Rippe Muschelkalk auf, die die Straße bei km 152,45 anschneidet. Er umgibt zunächst sattelförmig den Buntsandstein und schließt sich dann über ihm. Auf dem fast saiger stehenden, mauerartig hochragenden Felsen steht das stolze Kastell von Cañete. Diese plötzliche Versteilung des Sattelkerns dürfte vor allem dadurch bedingt sein, daß der Hauptsattel hier einen flachen Nebensattel aufnimmt, der mit Nordnordwest-Streichen von Campillos-Sierra heranzieht und im Kern zumeist aus Keuper besteht. Bei Campillos wird er durch eine Verwerfung abgeschnitten.

Der Cañete-Sattel streicht auf die Mühle von Peña Rubia fort. Mächtiger Keuper bildet hier den Kern. Ihm liegen beiderseits, flach einfallend, Carñiolas, Jura, Utrillasschichten und Oberkreide

auf. Die Kreide bildet ausgedehnte, flache Mulden, so diejenige zwischen Huerguina und Alcalá de la Vega im Süden und diejenige zwischen Peña Rubia und Tejadillos im Norden.

Um Peña Rubia sind starke Unregelmäßigkeiten im Streichen vorhanden. Es macht sich an dieser Stelle ein starker Einfluß der nordnordwestlichen Faltung bemerkbar, die den Sattel leicht nach Osten abbiegen läßt. Eine bedeutende Störungszone ist auf dem Nordflügel bis östlich Salvacañete zu verfolgen. Der Jura des Nordflügels fällt in diesem Stück ganz oder teilweise an streichenden Störungen aus. Die starke Zerrüttung des Nordflügels sieht man besonders gut bei km 161,6 an der Straße Cañete-Teruel, wo diese die Carñiolas-Jura-Serie etwas anschneidet. Östlich Salinas del Manzano sind auch Querverwerfungen vorhanden.

Bei Salvacañete sind die Störungen besonders zahlreich im Zusammenhang damit, daß hier ein nordnordwestlich streichender, flacher Sattel, der die S'ra de Zafrillas und die S'ra del Escornadero bildet und nach Alcalá de la Vega verläuft, die Hauptachse schneidet und an ihr an Verwerfungen abgesunken ist.

Bis zur Aldea de Casas Nuevas ist der Sattel dann wieder einigermaßen regelmäßig gebaut. Keuper bildet nach wie vor den Kern, dem im Norden Carñiolas, Jura, Utrillasschichten und Oberkreide aufliegen, die die flache Mulde der Muela de San Juan bilden. Im Süden schiebt sich eine ziemlich steile Carñiolas-Jura-Mulde in den Sattel ein.

Von Casas Nuevas an zeigt die Cañete-Achse deutliches nach Osten gerichtetes Achsengefälle. Die Juraflanken, die bei La Boquilla noch von einem Störungsbündel erfaßt werden, kommen sich immer näher und schließen sich über dem Keuper bei km 179,3 der Landstraße Cañete-Teruel. Der Sattel, der hier schon sehr flach ist, ist wenige Kilometer weiter östlich nicht mehr festzustellen.

Etwas weiter südlich setzt ihm parallel ein neuer Sattel auf, den ich „Cuervo-Sattel“ nennen möchte. Er führt Keuper im Kern, der beiderseits normal von Carñiolas, Jura, Utrillasschichten und Oberkreide umrahmt wird. Die jüngeren Schichten bilden im Norden die flache Mulde nördlich der Casas de Mojón, im Süden die ausgedehntere von Negrón. Der Sattel hat zunächst fast Ost-west-Streichen, biegt dann aber unweit der Masia de Toveda baja in Nordnordost-Richtung um. Sehr gut schließt die Landstraße die Verhältnisse auf. Sie verläuft von km 182,3 ab in den Utrillasschichten des Nordflügels, tritt dann bei km 186,7 in die Carñiolas-Jura-Serie des Nordflügels ein, die bei km 187,4 gegen Tertiär-

konglomerate verworfen ist. Bei km 188,3 erreicht sie dann den Keuper des Sattelkerns, den sie in einer großen Schleife durchquert, um bei 189,3 in die Carniolas-Jura-Serie des Gegenflügels, die hier bald von dem mächtigen Tertiär des Ademuz-Beckens überlagert und verdeckt wird, einzutreten.

Der Cuervo-Sattel zieht sich mit leichter, erneuter Drehung nach Nordosten zwischen El Cuervo und Castielfabib durch. Er wird hier beiderseits von Spezialsätteln begleitet, die durch die tiefe Erosion des Rio Ebrón gut aufgeschlossen werden. Es sind ziemlich flache Keupersättel, die durch z. T. ziemlich steile Carniolas-Jura-Mulden getrennt werden. Bei Castielfabib erscheint auf dem südöstlichen Flügel des Sattels noch ein Rest von Utrillaschichten und Oberkreide (auf ihr steht der größte Teil der Ortschaft) unter dem Tertiär des Ademuz-Beckens (Abb. 12).



Abb. 12. Profil durch den Sattel von El Cuervo zwischen El Cuervo und Castielfabib.

- k = Keuper,
- j = Jura (inkl. Carniolas),
- cu2 = Urgo-Apt (nicht sicher nachgewiesen),
- cu3 = Utrillaschichten,
- co = Oberkreide.

Um Guesta del Rato verschwindet der Sattel vollständig unter flachliegenden Tertiärkonglomeraten des Ademuz-Beckens. Mit großer Wahrscheinlichkeit setzt er sich in den Tremedal-Sattel fort, der in der Gegend von Tormón aus dem Becken auftaucht und mit nordnordwestlichem Streichen auf Albarracín zu verläuft<sup>4)</sup>.

Man ist geneigt, an dieser Stelle einen Übergang von dem Nordost-System in das Nordnordwest-System anzunehmen, ohne jedoch bei der mächtigen Tertiärbedeckung Sicheres aussagen zu können.

## 2. Die Zone der Achse des Collado Bajo.

Unter den zahlreichen kleinen Achsen, die das Gebiet zwischen Ademuz und dem Tajo Becken erfüllen, ist nur noch die Achse des Collado Bajo besonders hervorzuheben.

4) Er ist ausführlich von TRICALINOS und LOTZE (1929, S. 237) beschrieben.