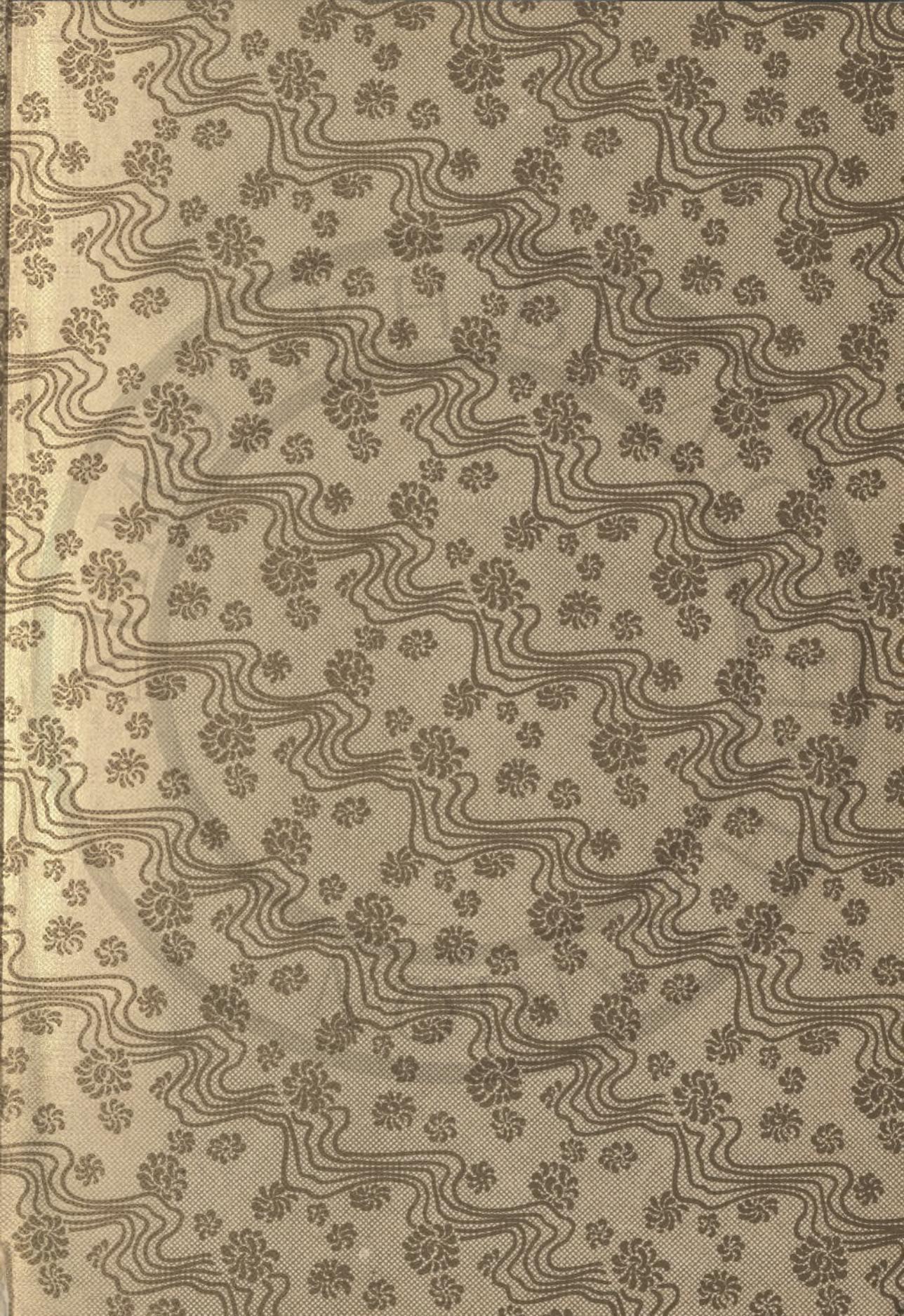


АНТИКВІТІВНІ БІБЛІОТЕКИ  
ХАНІОН







2969





ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
 — ΧΑΝΙΩΝ —  
 Αρ. όριθ. 18815  
 Χρονολ. Είσαγ. 25.10.1962  
 ΕΙΔΙΚΟΤΗΣ Γεωγραφία Κρήτης  
 Αρ. 914.959/ΧΑΝ

VERÖFFENTLICHUNGEN  
 DES  
 INSTITUTS FÜR MEERESKUNDE  
 UND DES  
 GEOGRAPHISCHEN INSTITUTS

AN DER UNIVERSITÄT BERLIN  
 HERAUSGEGEBEN VON DEREN DIREKTOR FERDINAND FRHR. v. RICHTHOFEN

Heft 4



April 1903

Sitía, die Osthalbinsel Kreta's

Eine geographische Studie

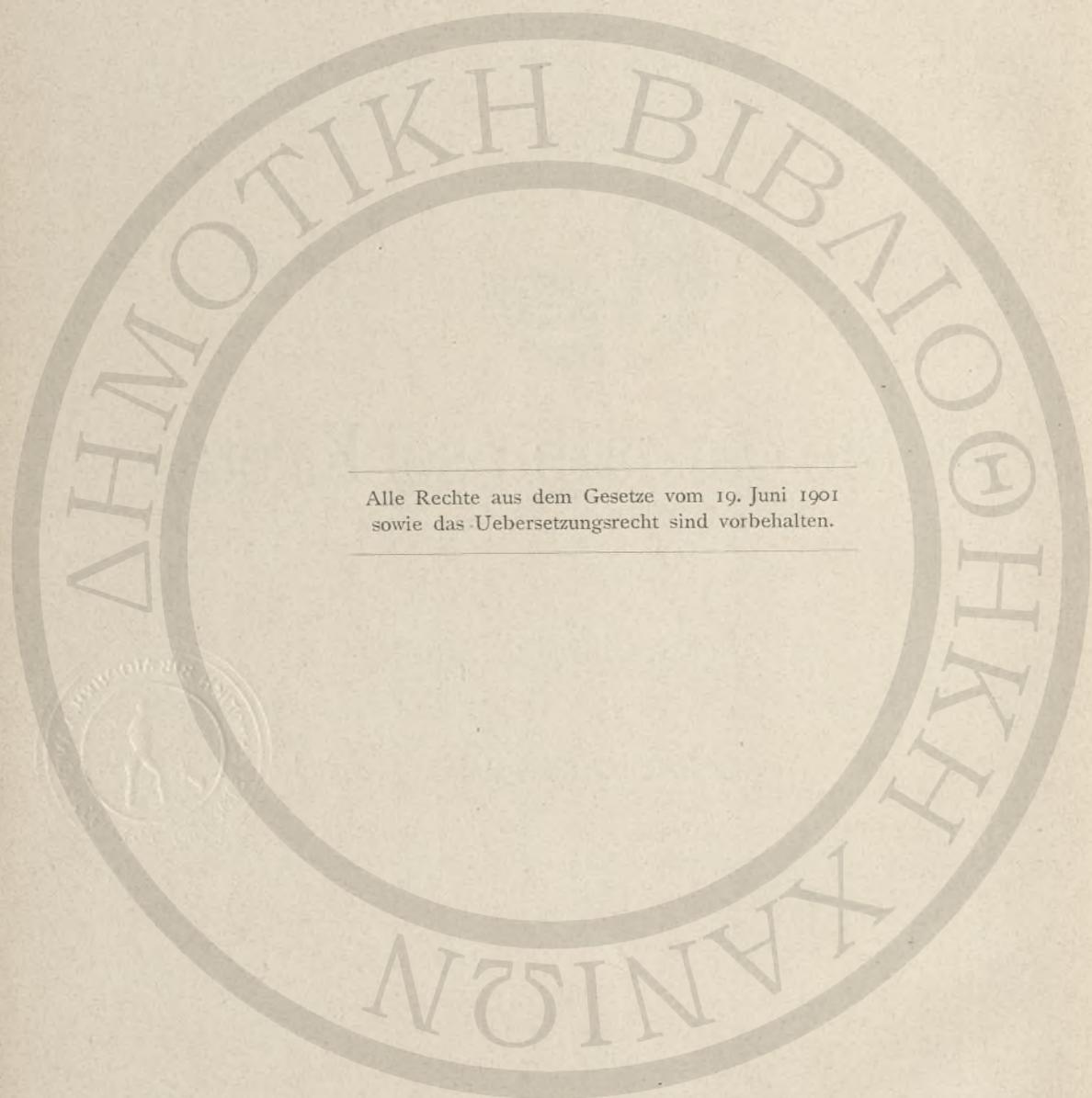
von

Dr. phil. L. Chalikiopoulos

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
 ΕΛΕΘΕΡΙΟΥ Κ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ  
 1964 - 1933

Mit 3 Tafeln und 8 Abbildungen

KÖNIGLICHE HOFBUCHHANDLUNG  
 ERNST SIEGFRIED MITTLER UND SOHN  
 BERLIN SW12, KOCHSTRASSE 68-71



---

Alle Rechte aus dem Gesetze vom 19. Juni 1901  
sowie das Uebersetzungsrecht sind vorbehalten.

---





## Geleitwort.

**F**ür die Abhandlung, welche dieses vierte Heft der »Veröffentlichungen« bringt, dürfte eine Einführung, wenn auch nur durch wenige Worte, nicht unangemessen sein. Denn an sich beanspruchen Einzelbeobachtungen über eine nur Wenigen dem Namen nach bekannte Halbinsel von Kreta geringes Interesse, und es wird im gegenwärtigen Fall nicht erhöht durch den in der wissenschaftlichen Welt noch ganz unbekanntem Namen des Verfassers.

Herr Dr. Leonidas Chalikiopoulos aus Kairo, welcher die vollständige Gymnasialausbildung in Deutschland erhalten und sich dann dem auf Geologie gegründeten Studium der Geographie auf deutschen Universitäten, besonders in Berlin, gewidmet hat, entschloß sich aus eigenem Antrieb, seine Kraft an der Erforschung der Osthälfte von Kreta zu erproben, um mit einer darauf gegründeten Arbeit den Doktorgrad zu erwerben. Er hat das auserkorene Gebiet zweimal, im Frühjahr und Herbst 1901, besucht.

Ogleich von einem Anfänger, der sich, mit einem geringen Maße von praktischer Erfahrung im Gebirgsbau, zum ersten Mal schwierigen Problemen gegenüber sieht, eine Meisterschaft in der Bewältigung der dadurch dargebotenen Aufgaben in der Regel nicht erwartet werden darf, und eine nachträgliche Abänderung mancher von ihm gegebenen Erklärung durch eine geübtere Kraft zu gewärtigen ist, enthält doch die kleine Monographie eine solche Fülle feinsinnig und sorgfältig ausgeführter thatsächlicher Beobachtungen nach der physischen wie nach der anthropogeographischen Richtung, daß ihre vollständige Veröffentlichung wünschenswerth erscheinen durfte. Die durch frühere Arbeiten entstandenen Anschauungen über den äußeren und inneren Bau von Kreta erfahren dadurch für den östlichen Theil der Insel wesentliche Umgestaltung und Berichtigung, und sie finden in der nach eigenen Beobachtungen und Messungen ausgeführten Höhenschichtenkarte,

welche ebenfalls ein von den bisherigen Darstellungen erheblich abweichendes Bild giebt, ihren plastischen Ausdruck. Eine noch lebendigere Veranschaulichung der Bodenformen wie der eigenthümlichen Siedlungsart gewährten zahlreiche sinnvoll aufgenommene, die Einzelbeschreibung ergänzende Photographien des Verfassers. Es war beabsichtigt, sie dem Text einzufügen, doch hat nachträglich leider nur eine kleine Zahl auf besonderen Tafeln Aufnahme gefunden.

Abgesehen von der Darbietung neuen thatsächlichen Beobachtungsmaterials darf hervorgehoben werden, dafs zum ersten Mal für Kreta der rein geographische Gesichtspunkt organischer Verknüpfung der wirtschaftlichen und Siedlungszustände mit geologischem Bau, Bodenwerth und Klima methodisch und mit feinem Verständnifs durchgeführt ist.

Berlin, am 15. März 1903.

v. Richthofen.



## Inhaltsübersicht.

Einleitung.		Seite
I. Kreta im Allgemeinen . . . . .		1
II. Litteratur . . . . .		3
III. Karten . . . . .		4
<b>Spezieller Theil.</b>		
Abgrenzung und Eintheilung Sitia's . . . . .		6
A. Das Gebirgsland von West-Sitia.		
I. Der Gebirgswall des Plattenkalksteins . . . . .		7
1. Gesteinscharakter . . . . .		7
2. Richtung und Gestalt der Erhebungen . . . . .		7
a) Der Kapsas. — b) Die Spathi-Kette. — c) Das Platanos-Plateau. — d) Die Koprokefala-Hochfläche. — e) Die Drimias-Hochfläche.		
3. Wasserscheiden und Hohlformen . . . . .		9
4. Streichrichtung der Schichten . . . . .		10
II. Die Gebirgskämme und Thalkessel der krystallinischen Schiefer . . . . .		11
1. Gesteinscharakter . . . . .		11
2. Erhebungen und Hohlformen . . . . .		12
a) Die Kapsas-Terrasse. — b) Der Thalkessel von Sfaka. — c) Das Thalsystem von Turloti. — d) Der Jochkamm von Muliana. — e) Der Thalkessel von Muliana. — f) Der Jochkamm von Chamäzi.		
3. Streichrichtungen . . . . .		15
4. Tektonik des Plattenkalk- und Schiefergebietes . . . . .		15
III. Die Massive des massigen Kalksteins . . . . .		17
1. Gesteinscharakter . . . . .		17
2. Erhebungen und Hohlformen . . . . .		18
A. Das Afendi-Massiv . . . . .		18
a) Das Massiv des Trümmerkalksteins. — b) Der Schieferrücken der Plakoti und die westlichen Thalkessel: $\alpha$ ) Die Plakoti; $\beta$ ) Der Thalkessel der Thrifti; $\gamma$ ) Der Aori- und Aygo-Thal- kessel; $\delta$ ) Vergleich des Thrifti- und Aori-Thaltroges. — c) Der bogenförmige Gebirgskamm und die ihn begrenzenden Thäler: $\alpha$ ) Der südliche Plattenkalkgebirgswall; $\beta$ ) Das Thal von Orinon; $\gamma$ ) Die Peponas-Mulde und die Ostabdachung.		
B. Das Massiv der Romanati . . . . .		25
a) Das Plateau. — b) Die Westabdachung: $\alpha$ ) Die lange west- liche Schieferabdachung; $\beta$ ) Das Dolinengebiet. — c) Die Nord- und Ostabdachung.		
C. Die Hochfläche von Skordilon . . . . .		27
a) Das Kalksteinplateau. — b) Die Schieferhochfläche und ihre Thalkessel.		

	Seite
3. Streichrichtungen . . . . .	30
4. Tektonik . . . . .	30
a) Der südliche Sattel des Plattenkalksteins. — b) Tektonik des massigen Kalksteins. — c) Tektonische und Erosionsthäler.	
B. Die Hochfläche von Ost-Sitia.	
I. Das nördliche Kalksteinplateau . . . . .	33
a) Die Ebenheit des Plateaus. — b) Der »Zeugen«-Berg. — c) Die Siedelungen. — d) Die Steilränder des Plateaus.	
II. Die Bergrücken der krystallinischen Schiefer und die Schieferzone der Plateaubdachung . . . . .	36
a) Das Armi. — b) Der Kuppelberg von Katsidoni und seine Ausläufer. — c) Das Thal von Katsidoni. — d) Die Schieferzone der Nordabdachung.	
III. Die südliche Hochfläche . . . . .	39
1. Die Kalksteinhochfläche . . . . .	39
A. Die Ebenheit des Plateaus und seine Umrandung . . . . .	39
B. Die Hohlformen . . . . .	40
a) Die Polje von Zyros. — b) Die Thaldoline von Sitanos. — c) Die großen Dolinen. — d) Die Wannenthäler.	
2. Die randliche Konglomeratzzone der Hochfläche . . . . .	42
A. Verbreitung und Charakter des Gesteins . . . . .	42
B. Die Hohlformen . . . . .	43
a) Das Thalbecken von Katelionas. — b) Die Thalwanne von Chandras. — c) Das Trogthal von Pervolakia. — d) Der Thalkessel von Tso und die Küstenplattform. — e) Das Kesselthal von Achladi.	
IV. Die Kalksteinplateaus der Ostküste . . . . .	46
a) Das Tsotas-Plateau. — b) Das Simodi-Plateau. — c) Das Traostalos-Plateau. — d) Die Zakros-Platte.	
V. Das Konglomerathügelland der Längssenke . . . . .	48
a) Die Grabensenke und das Thal von Chochlakies. — b) Das Thalbecken von Zakros. — c) Der südliche Thaltrog und der Xerokampos.	
VI. Tektonik . . . . .	51
a) Tektonik der östlichen Kalksteinplateaus. — b) Tektonik der krystallinischen Schiefer.	
C. Das Hügel- und Flachland.	
I. Gesteinscharakter . . . . .	53
II. Die Einzellandschaften . . . . .	54
1. Die südliche Terrassenlandschaft . . . . .	54
a) Die Hochterrasse des Afendimassivs: $\alpha$ ) Das Konglomeratmassiv des Katalimata; $\beta$ ) Die Hochterrasse und ihre Hohlformen. — b) Die Hochterrasse des Romanatimassivs. — c) Die Küstenplattform: $\alpha$ ) Die Mergelplatte; $\beta$ ) Die Konglomeratplattform; $\gamma$ ) Die Konglomeratplatte.	
2. Die Thallandschaft der Längssenke . . . . .	58
a) Das südliche Abflussgebiet: $\alpha$ ) Die hohe Längsterrasse; $\beta$ ) Die wasserscheidende Querterrasse; $\gamma$ ) Die Thalkessel des Konglo-	

merates; $\delta$ ) Das Thalbecken des Konglomerates; $\varepsilon$ ) Der wasser-scheidende Längsrücken und die ihn begrenzenden Thäler. —	
b) Das nördliche Längsthal: $\alpha$ ) Die Ostabdachung, 1. die südlichen Thalfurchen und Konglomeratrücken, 2. die nördliche Mergelterrasse und ihre Thaltrichter; $\beta$ ) Die Platte der Westabdachung; $\gamma$ ) Das Hügelland des Unterlaufes und seiner Zuflüsse.	
3. Die Platte von Limin . . . . .	67
4. Der Tieflandssaum des östlichen Plateaus . . . . .	68
a) Die Plattform der Wildbäche und die Hochterrasse. — b) Die beiden Abflusssysteme der Quermulde.	
5. Die Halbinsel Toplu . . . . .	70
a) Die Küstenkämme und der von ihnen eingeschlossene Thaltrog. — b) Die drei durch Isthmen verbundenen Kalksteinplatten.	
III. Tektonik . . . . .	73
1. Tektonik der krystallinischen Schiefer und dunklen Kalke der Halbinsel Toplu . . . . .	73
2. Tektonik des tertiären Flachlandes . . . . .	73

### Allgemeiner Theil.

I. Geologie . . . . .	74
A. Stratigraphie . . . . .	74
1. Die krystallinischen Gesteine . . . . .	75
2. Der Plattenkalkstein der Trias . . . . .	76
3. Die massigen Kreide-Eocänkalke . . . . .	76
4. Das Tertiär . . . . .	77
a) Das Kalksteinkonglomerat. — b) Das Schieferkonglomerat. — c) Das gemengte Konglomerat. — d) Das marine Mio-cän. — e) Das marine Pliocän.	
5. Alluvialbildungen verschiedenen Alters . . . . .	79
B. Tektonik und Entwicklungsphasen . . . . .	80
1. Die Faltung der Trias . . . . .	80
2. Die Emporwölbung der Kreide-Eocänkalke und die Beckenbrüche . . . . .	80
a) Die westlichen Beckenbrüche und die rostförmige Gliederung. — b) Die östlichen Beckenbrüche und die Durchbruchsthäler.	
3. Die Grabenbrüche und die Hebungen des Neogen . . . . .	83
4. Recente Strandverschiebungen . . . . .	84
5. Schlusfolgerungen . . . . .	86
C. Vergleich mit den Nachbargebieten . . . . .	87
1. Vergleich mit dem übrigen Kreta . . . . .	87
2. Vergleich mit Kythera . . . . .	88
3. Vergleich mit Griechenland . . . . .	89
4. Vergleich mit Kasos . . . . .	90
5. Vergleich mit Karpathos . . . . .	91
6. Vergleich mit Rhodos . . . . .	91
7. Vergleich mit Kos . . . . .	92
8. Schlusfolgerungen . . . . .	94



	Seite
II. Klima . . . . .	95
1. Das Klima Kretas . . . . .	95
2. Das Klima der Landschaften Sitia's . . . . .	96
a) Bodenwärme. — b) Lufttemperatur. — c) Winde. — d) Bewölkung und Niederschläge. — e) Quell- und Grundwasser. — f) Klimatypen der drei Landschaften. — g) Höhengrenzen einiger Pflanzen.	
III. Morphologie . . . . .	101
A. Verwitterung und Denudation . . . . .	101
B. Bodenformen . . . . .	103
1. Ebenen . . . . .	103
2. Gehänge und Erhebungen . . . . .	105
3. Hohlformen . . . . .	107
a) Thalbildung. — b) Karsterscheinungen. — c) Abnorme Erosionsthäler. — d) Durchgangsthäler. — e) Felsnischen.	
4. Wasserscheiden und Pässe . . . . .	113
a) Kammwasserscheiden. — b) Thalwasserscheiden.	
C. Küstenbildung . . . . .	115
a) Der umgebende Meeresgrund. — b) Die Halbinseln. — c) Die Buchten. — d) Strandterrassen. — e) Küstentypen.	
IV. Vegetation . . . . .	119
1. Die wilde Vegetation . . . . .	120
2. Die Kulturvegetation . . . . .	121
V. Die Siedelungen . . . . .	121
1. Die Lage . . . . .	121
a) Abhängigkeit von der Quelle. — b) Abhängigkeit vom fruchtbaren Boden. — c) Lage des Hauptortes.	
2. Fehlen von Siedelungen . . . . .	123
a) an der Küste. — b) auf freien Höhen und in Niederungen. — c) auf dem Klostergut.	
3. Die Größe der Siedelungen . . . . .	124
a) Abhängigkeit der Größe. — b) Vergleich der Siedelungsweise.	
4. Vertheilung der Siedelungen . . . . .	127
a) nach Höhenzonen. — b) nach Gesteinsarten.	
5. Form der Siedelungen . . . . .	129
VI. Die Wirtschaftsformen . . . . .	129
1. Die Einzelwirtschaft . . . . .	129
a) Ackerbau, Viehzucht, Hausfleis. — b) Lebenshaltung.	
2. Die Gemeinewirtschaft . . . . .	131
a) Metochia. — b) Allmende. — c) Das Kirchengut. — d) Das Klostergut.	
3. Die Wirtschaft der Landschaften . . . . .	132
a) Der Gartenbau. — b) Der Weinbau. — c) Der Oelbau. — d) Der Getreidebau. — e) Die Johannisbrotgewinnung. — f) Die Kleinviehzucht.	
VII. Bevölkerungsdichte . . . . .	135
a) nach den Gesteinsarten. — b) einzelner Landschaften.	



## Einleitung.

### I. Kreta im Allgemeinen.

**D**ie Insel Kreta, unter  $35^{\circ}$  N. und  $23^{\circ} 30'$  bis  $26^{\circ} 20'$  O. v. Gr. gelegen, das südlichste Glied des Ausläufers, den Europa der kleinasiatischen Halbinsel entgegengesendet, erscheint durch Lage und Gestalt als der stehen gebliebene, rings von gewaltigen Meerestiefen umgebene Pfeiler einer Landbrücke, welche die beiden Festländer einst verband.

Sie zeichnet sich vor den vier anderen größeren Inseln des Mittelmeeres durch ihre schmale Gestalt und starke Gliederung aus. Denn es gehen nicht nur langgestreckte Landzungen von der Nordküste aus, sondern auch von dem eigentlichen Rumpf schnüren sich die Enden durch zwei tief eindringende Golfe als Halbinseln ab. Tritt eine solche Dreitheilung im horizontalen Umriss klar hervor, so ist sie noch viel auffälliger in der Profilsansicht, wenn vor den Blicken des nach Norden Segelnden die Insel sich allmählich in mehrere auflöst. Doch erfährt hierbei auch der breite Rumpf eine Zweitheilung, so daß jetzt die drei Wasserstraßen bei Rethymnon, Hiraklion und Hierapetra genau dem Hauptverbreitungsgebiet der jüngsten geologischen Formation, des Neogen, entsprechen.

Denn dieses steigt, als flachwelliges Hügelland nicht über 600 m empor, während stark dislocirte Trias- und Kreidekalke die vier bis über 2000 m aufsteigenden Hochflächen bilden. Die von diesen mächtigen, ONO streichenden, dunklen Kalksteinen diskordant überlagerten kristallinischen Schiefer zeigen sehr wechselnde Streichrichtungen. Sie bilden nur am Westende ein größeres zusammenhängendes Gebiet, hier mit fast 1400 m im wasserscheidenden Kamm ihre größte Höhe erreichend, während sie sonst als verschieden breite Zonen an den Abdachungen der Hochflächen erscheinen. Auffallend ist die ungewöhnliche Zer-

splitterung der drei so deutlich unterscheidbaren Hauptformationen Kreta's; denn nicht nur ragen aus dem Neogen-Hügelland oft an ihren steilen Hängen leicht kenntliche Einzelberge des Kreidekalksteins empor, sondern auch auf dessen Hochflächen treten breite, ihre Umgebung überschauende Rücken krystallinischer Schiefer auf, so daß also die drei ganz verschiedenartigen Schichtsysteme nebeneinander in demselben Niveau vorkommen. Schon die Meere der Kreide- und Miocänzeit zeichnete somit das Hauptmerkmal der Aegäis, der außerordentliche Inselreichtum, aus.

Die durch die Tektonik bewirkte Zerstückelung und die Einlagerung des Neogen in die Senken zwischen den Kalksteinhochflächen sind für die Abflußverhältnisse des Landes von größter Bedeutung. Eine Insel von der Schmalheit Kreta's, deren größte Breite 53 km, deren geringste aber nur 12 km beträgt, erscheint für eine fiederförmige Zerspaltung durch die kürzesten Thalrinnen prädestinirt. Würde ein ununterbrochener Längskamm die Insel symmetrisch durchziehen, so könnte die Wasserscheide im günstigsten Fall 26 km von der Küste entfernt sein, was bei einer Höhe des Psiloritis von fast 2500 m etwa ein durchschnittliches Gefälle von 1 : 10 ergeben würde. Die natürlichen Abflußverhältnisse sind günstiger in den centralen Theilen, wo auf den unterirdisch entwässerten Kalksteinhochflächen das sehr geringe Gefälle die Bildung von ebenen Wannen ermöglicht, viel ungünstiger dagegen in den peripherischen Zonen, wo die am Fuß des Kalksteins einsetzende Thalbildung desto steilere und tiefere Einschnitte schafft. Daher konnten die cañonartigen, bis 1000 m tiefen Schluchten in Sfakia entstehen, wo die Hochfläche unmittelbar an das Meer heranreicht. Größere Thäler mit sanften Hängen finden sich nur dort, wo nahe der Hauptwasserscheide die undurchlässigen krystallinischen Schiefer anstehen. Die Steilheit der Hänge bedingt die Fortspülung des lockeren Erdreichs, welche noch durch die zeitlich ungleichmäßige Vertheilung der Niederschläge befördert wird. Auf beiden Momenten beruht auch die Vegetationsarmuth des Landes. Breite Thalauen und fruchtbare Alluvialebenen gehören dem leicht erodirbaren, niedrigen Neogen an. Da überdies hier die Hauptwasserscheide kaum über 400 m ansteigt, konnten die Gewässer bei längerem Lauf und geringerem Gefälle viel flächenhafter abtragen. Doch konnten so ausgedehnte Ebenen wie die Messara, die Kornkammer Kreta's, nur dadurch entstehen, daß das Neogen großentheils vom Meer durch gewaltige Kalksteingebirgsdämme getrennt wird, deren Durchsägung auch hier eine Verringerung des Gefalles im Oberlauf bewirkte. Die den östlichen Theil dieser Ebene nach Norden und Süden entwässernden Durchbruchs-

schluchten, welche zur Bildung von Thalwasserscheiden führten, sind wahrscheinlich, gleich den ganz analogen Sitia's, älter als die entwässerten Neogenbecken.

Wie hier an der breitesten Stelle der Insel, so reicht auch gerade an der schmalsten, am Isthmus von Hierapetra, das Neogen ununterbrochen von einer Küste zur anderen. Der breite Golf von Mirabello, an dessen westlicher Umrandung die beiden durch Kesselbrüche entstandenen, trefflichen Buchthäfen von Hagios Nikolaos und Spinalonga liegen, engt hier die Insel bis auf 12 km ein. In seiner Fortsetzung verbindet eine ebene, fruchtbare Senke, deren Thalwasserscheide nur bis 130 m ansteigt, beide Küsten. Die durch den Golf bewirkte Abschnürung der Halbinsel Sitia würde sich somit bei einer positiven Strandverschiebung von 130 m in eine gänzliche Lostrennung verwandeln. Doch grenzt sich auch ohnedies Sitia scharf von dem Rumpf der Insel ab. Denn ein einheitlicher, bis 1000 m hoher Steilabfall begleitet in NNO-Richtung die Senke, so daß die Halbinsel nur der Nord- und Südküste entlang leichter zugänglich ist. Durch diese Isolirung lud Sitia zu einer Sonderbehandlung ein, zumal da sie in der geographischen Litteratur über Kreta nur wenig Beachtung gefunden hat.

## II. Litteratur.

Spratt, Travels and researches in Crete. 1865.

Raulin, Description physique de l'île de Crète. 1869.

Simonelli, Appunti sulla costituzione geologica dell' Isola di Candia. 1894.

Bonarelli, Appunti sulla costituzione geologica dell' Isola di Creta. 1900.

Annales de Géographie, 15. November 1901 und Comptes Rendus 12. und 20. Mai 1902. Kurze Berichte über Ergebnisse der Forschungen von Ardaillon und Cayeux.

Fabricius, die Insel Kreta. Geogr. Z. 1897.

Σταυράκης, Στατιστική τοῦ πληθυσμοῦ τῆς Κρήτης. 1890.

Das Hauptwerk über Kreta ist das zweibändige Werk des ausgezeichneten französischen Geologen Raulin, das in umfassendster Weise Natur und Geschichte der Insel behandelt. Im Jahr 1845 bereiste er sie 7 Monate lang, verweilte aber nur 13 Tage in Sitia. Verschiedene Gebiete blieben unberührt, aber auch die Darstellung der besuchten bedarf der Ergänzung. Raulin besteigt einen Gipfel, giebt die Gesteinsfolge beim Anstieg an, mißt die Höhe und zählt dann die einzelnen Oertlichkeiten der Rundschau auf. Von einer genetischen Verknüpfung der Thatsachen ist nach dem damaligen Stand der Wissenschaft wenig

zu finden. Der Morphologie und den sie bestimmenden Faktoren wird fast gar keine Beachtung geschenkt. Es handelt sich auf den 5 Seiten, welche die zusammenfassende Uebersicht über die eigentliche Geographie Sitia's bringen, nur um eine Aufzählung der »Massive«, Thäler und Buchten. Ausführlicher ist natürlich die Behandlung der geologischen Verhältnisse; doch giebt er auch hier mehr eine Aufzählung petrographischer, weniger stratigraphischer Einzelbeobachtungen. Raulin hat die Uebersetzung der nicht sehr zahlreichen geologischen Bemerkungen, die dem vorwiegend archäologischen Werk des Kapitän Spratt eingeflochten sind, dem seinen beigefügt. Als Leiter der Aufnahmen für die englische Admiralitätskarte brachte dieser natürlich den Küsten besonderes Interesse entgegen. Allgemein bekannt ist seine Hypothese von der Hebung des westlichen und Senkung des östlichen Kreta in historischer Zeit, wobei er sich für Letzteres auf nicht genügende Beweismittel stützt. Was der vorsichtige Raulin zu wenig versucht, übertreibt fast der vielseitige Spratt, indem er leicht zu den weittragendsten Hypothesen greift, so auch bezüglich der Süßwasserablagerungen.

Die Berichte der beiden italienischen Forscher sind rein geologischen und zwar vorwiegend paläontologischen Inhaltes. Sitia wurde nur von Bonarelli flüchtig besucht, der aber gerade hier wichtige Versteinerungen fand.

Die Abhandlung von Fabricius behandelt vor Allem die Geschichte, Siedelungen und Wirthschaft Kreta's in großen Zügen.

Das Buch von Stavrakis enthält neben den allgemeinsten geographischen Bemerkungen geschichtliche Notizen und behandelt ausführlich die Volkszählung von 1888.

### III. Karten.

Die orographische und geologische Karte von Raulin, 1869, 1 : 300 000.

Die geologische Karte von Spratt, 1865, 1 : 370 000.

Die orographische Karte von Kiepert, 1897, 1 : 300 000.

Die britische Admiralitätskarte, in neuester Verbesserung von 1897, 1 : 148 000.

Die orographischen Karten Kreta's nach der Schraffenmanier geben kein richtiges Bild, weder vom Plateaucharakter des Landes noch von seinen Höhenverhältnissen. Die Karte von Raulin vermag schon wegen ihres kleinen Maßstabes die Feinheiten des Geländes nicht wiederzugeben, aber auch die englische Admiralitätskarte zeigt dafür wenig Verständnifs.

Die Lage mancher Siedelungen ist nicht richtig, andere sind nicht vermerkt. Die geologische Karte von Raulin ist weit besser als die von Spratt.

Die zur Erläuterung dieser Abhandlung beigefügte Karte von Sitia sucht durch Isohypsen dem Plateauarakter und den Details der Bodenplastik besser gerecht zu werden. Die topographische Grundlage bilden die von 1 : 148 000 auf 1 : 100 000 pantographisch vergrößerten Küstenumrisse der englischen Admiralitätskarte. Da von den meisten Gipfeln des Inneren Theile der Küste sichtbar sind, konnte durch Anpeilen von Küstenpunkten eine bei den geringen Entfernungen genügende Festlegung des Standpunktes erreicht werden, der dann wieder als Peilpunkt diente; doch ist dies im Südosten durch den Mangel an aussichtsreichen Gipfeln erschwert. Trotz des großen Kartenmaßstabes wurden nur 100 m Isohypsen eingetragen, einerseits um nicht den Anschein einer den Karten dieses Maßstabes sonst entsprechenden Genauigkeit zu erwecken, andererseits weil bei der starken Zerschnittenheit des Landes schon mit diesen weitständigen Isohypsen eine Wiedergabe der Geländeformen möglich war, und eine allzu große Zahl von Linien nur den Ueberblick erschwert. Diese Aufnahme mit Peilkompaß, Aneroid und Horizontglas verfolgt natürlich nur den Zweck, das Verständniß der behandelten Bodenformen und der Entwicklungsgeschichte der Halbinsel zu ermöglichen. Die ausführlichen Listen der Volkszählung vom 3./16. Juni 1900 gewährleisteten Vollständigkeit in der Angabe der Siedelungen.

Die erste Bereisung währte einen Monat im Frühling 1901, die Dauer der zweiten im Oktober wurde durch anhaltendes Regenwetter auf 20 Tage beschränkt. Verfasser erfuhr erst später, daß zwei ausgezeichnete französische Forscher, der Geograph Ardaillon und Geolog Cayeux, sich die aussichtsreiche Aufgabe gestellt haben, das von Raulin begonnene Werk durch eine äußerst gründliche Bereisung und Bearbeitung der Insel zu vollenden; wäre ihm dies früher bekannt gewesen, so würde er sich mit seinen bescheidenen Kräften ein anderes Arbeitsfeld ausgesucht haben. Als sehr günstig ist jedoch hierbei zu bezeichnen, daß die auf einer ersten Studienreise begangenen Irrthümer in Kürze von erfahrener Seite ihre Berichtigung erfahren werden, zumal jenen Gelehrten zur Lösung der sich darbietenden Probleme die ganze Insel weit reicheren Stoff liefern wird.

## Spezieller Theil.

### Abgrenzung und Eintheilung Sitia's.

Die politische Grenzlinie der Eparchie Sitia gegen die von Hierapetra folgt erst dem Westrand des Kapsas, dann der Wasserscheide bis auf den Afendi-Gipfel und verläuft von hier direkt zur Küste, das Dorf Hagios Ioannis der Eparchie Hierapetra zuweisend, dem es auch näher liegt als den Dörfern Sitia's. Sie trägt den Besitzverhältnissen Rechnung, da die nach der Ebene entwässernden Hochthäler den hier gelegenen Dörfern gehören. Eine scharfe natürliche Grenze der Halbinsel bildet der Fufs des Steilabfalles, der von der Nordküste bis nahe an die Südküste reicht, von wo an die östliche Plattform sich bogenförmig gegen die Ebene absetzt. Es scheinen dem von Westen Kommenden nur eine schmale Schlucht und eine ganz ungangbare Klamm Einlaß in das Land hinter dieser gewaltigen, bis 1000 m hohen Mauer gewähren zu wollen (siehe Abb. 1). Denn die höchsten Erhebungen drängen sich gerade hier an seiner Westgrenze zusammen, wo sie ein vielgipfeliges, von Thalfurchen zerschnittenes Gebirgsland bilden. Es nimmt, nach Osten hin abflachend, mehr und mehr Plateaucharakter an, der jedoch erst jenseits der breiten Senke, die in der Nordostrichtung das Land durchquert, am ausgeprägtesten ist. Die Halbinsel gliedert sich somit in drei scharf charakterisirte Landschaften: ein hohes Gebirgsland im Westen, ein niedriges, schmales Hügelland in der Mitte und eine einförmige Hochfläche im Osten. Das Areal Sitia's umfaßt 886 qkm, mit den kleinen Nebeninseln 900 qkm, das von ganz Kreta 8505 qkm, mit Nebeninseln 8581 qkm<sup>1)</sup>.

### A. Das Gebirgsland von West-Sitia.

(256,5 qkm = 29<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.)

Das Gebirgsland ist ausgezeichnet durch die günstige, centrale Lage der Hauptwasserscheide, welche einem gewaltigen Gebirgswall von Plattenkalkstein angehört. Nördlich gehen fiederförmig von ihm

<sup>1)</sup> Die Flächenmessungen sind mit Polarplanimeter ausgeführt; die Angabe für ganz Kreta beruht auf eigener Ausmessung der englischen Admiralitätskarte. Fabricius giebt nach Strelbitzky als Größe der ganzen Insel 8591 qkm an, obgleich er den Maßstab der englischen Karte irrthümlicherweise zu 1 : 146 000 annimmt; bei Scobel finden sich dafür 8618 qkm.

niedrige, langgestreckte Schieferkämme aus; im Süden erheben sich zwei hohe, durch ein tiefes Thal getrennte Massive, welche selbständige Thalsysteme zum nahen Meer entsenden. Diesen schließt sich südlich eine nach Westen ansteigende und sich verbreiternde Konglomeratterrasse an, welche schliesslich gleichfalls die Gestalt eines unförmigen Gebirgsklotzes annimmt. Ihr ist noch eine niedrige, schmale Plattform längs der Küste vorgelagert.

## I. Der Gebirgswall des Plattenkalksteins.

58,5 qkm.

### 1. Gesteinscharakter.

Der Plattenkalkstein ist oft mehr oder weniger krystallinisch, von grünlich oder bläulich grauer Farbe mit häufigen Uebergängen; auch dünne, rothe Bänke kommen mitten in den anderen vor. Meist ist er von einem dichten Kalkspatgäader durchzogen. Seine 20 cm dicken Schichten sind sehr ausgeprägt; bei der Verwitterung zerfällt er daher erst in grössere Platten, die kleineren Bruchstücke weisen stumpfe Kanten auf. Die rothgelbe Verwitterungserde ist sehr gering, da sie sich an seinen glatten Flächen und auf den trotz ihrer Steilheit immer gewölbten Hängen kaum in Fugen ansammeln kann. Auf den breiten Scheitelflächen ragen die Schichtköpfe wie aufgerichtete Schuppenreihen empor, aber nirgends unterbricht ein zackiger Felsblock wie sonst die Ebenheit. Es fehlt fast ganz an den Höhlungen und flachen, reicherdigen Vertiefungen, die sonst die Unfruchtbarkeit des Kalksteins mildern. Selbst die genügsame Kraut- und Zwiebelvegetation ist sehr spärlich. Aus der Wölbung und Glätte seiner Oberfläche zu schliesen, (siehe Abb. 3), veranlaßt neben dem starken Gefälle geringere Durchlässigkeit des Gesteins ein schnelles Abfließen der Niederschläge und daher eine mehr spülende als lösende Einwirkung des Wassers. Quellen, die sonst meist am Fufs des Kalksteins entspringen, sind ganz spärlich.

### 2. Richtung und Gestalt der Erhebungen.

Der gewaltige Gebirgswall des Plattenkalksteins gliedert sich durch tiefe Furchen in fünf Abschnitte, nämlich: den einheitlichen, NNO streichenden Rücken des Kapsas, die vielgipfelige, OW verlaufende Spathi-Kette, das ihr vorgelagerte Platanos-Plateau und die Hochflächen der Koprokefala und des Drimias.

a) Der Kapsas stellt einen plumpen Gebirgsklotz von sehr regelmässig rechteckigem Querschnitt dar. Seine breite Scheitelfläche ist in vier, von flachen Einkerbungen getrennte Kuppeln gegliedert,

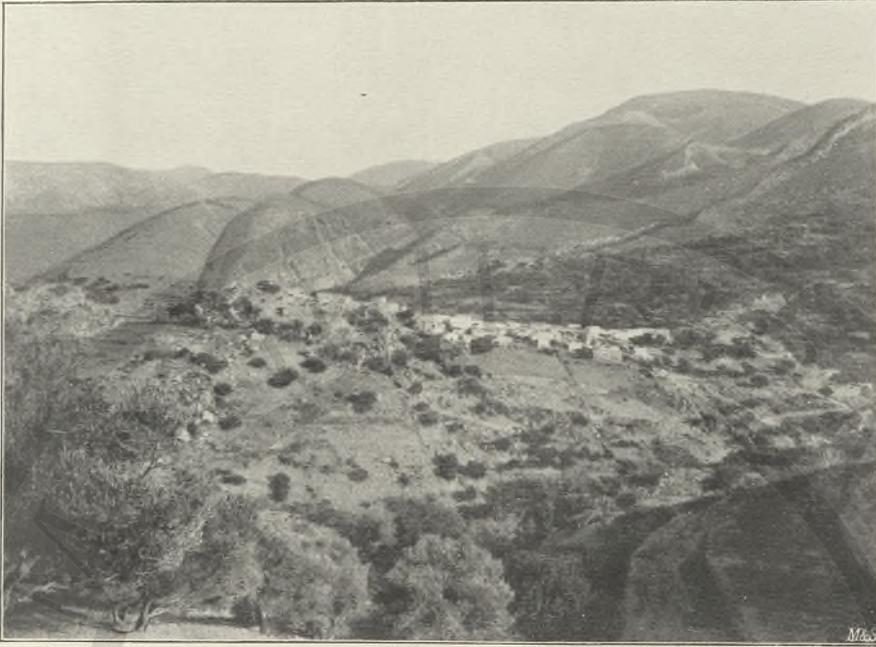
deren höchste am Südrand 1000 m (R. 1011 m) erreicht. Auffällig sind die geradlinigen, parallelen und ganz stufenlosen Steilabbrüche, die ihn begrenzen; der westliche,  $N 30^{\circ} O$  gerichtet, erscheint besonders imposant, da er unmittelbar 700 bis 900 m tief zum Golf und zur Tiefebene hinabreicht (siehe Abb. 2); der nördliche Steilabfall,  $N 80^{\circ} W$  verlaufend, ist bis zu der ihm vorgelagerten Terrasse nur 400 m hoch. Die diesen gleichgerichtete östliche und südliche Begrenzungsfläche führt zu tiefen Erosionsthälern hinab. Außer kleinen Runsen im Westen, die sich nach unten in steile Schutthalden verlieren, und ganz flachen Einkerbungen im Osten stört kein größerer Einschnitt das Ebenmaß des Kolosses.

b) Die durch einen breiten und tiefen Einschnitt vom Südostrand des Kapsas getrennte Spathi-Kette stellt einen sehr breiten, OW gerichteten Gebirgswall dar, an dem von Norden her besonders die kettenförmige Aneinanderreihung einzelner Gipfel auffällt, während in der Seitenansicht die gleichmäßige Höhe der gewölbten Querrücken etwas Plateauähnliches an sich trägt (siehe Abb. 3). Die beiden parallelen, sehr hohen Längssteilabfälle sind ganz gleichmäßig, im Westen  $N 70^{\circ} W$ , im Osten  $N 80^{\circ} W$ , gerichtet. Bei einer durchschnittlichen Kammhöhe von 1050 m erreicht der zierliche Askordalia-Gipfel in der Mitte über 1200 m.

c) Das Platanos-Plateau. Durch eine schmale Mulde getrennt, erstreckt sich vor dem östlichen Abschnitt der Hochkette ein ganz allmählich von 850 m an seinem Südostrand nach Norden bis 700, nach Westen bis 500 m abflachendes Plateau, das nur nördlich mit ausgeprägtem Steilabfall, westlich weniger schroff in die Kämme der krystallinischen Schiefer übergeht. Es wird von fast senkrecht eingeschnittenen Schluchten in fünf ungleich große Abschnitte zerlegt.

d) Die gewaltige Kuppel der Koprokefala, welche durch einen schmalen Scharfenpaß mit der Spathi-Kette zusammenhängt, zeichnet sich bei einer Höhe von 1170 m durch ihre Wölbung und große Steilheit aus, obgleich sie nach Osten hin ganz allmählich bis 800 m abdacht und so eine nach NO hin sich verschmälernde Hochfläche mit randlichem Gipfel darstellt. Der südliche Steilabfall geht aus der  $N 80^{\circ} W$ -Richtung bogenförmig in die NO-Richtung über und ist von verschiedener Höhe je nach der Tiefe der Erosionsthäler, aber überall gleich jäh.

e) Die Drimias-Hochfläche erreicht gleichfalls dicht an ihrem Südwestrand mit 980 m ihre größte Höhe in einer wohlgerundeten Kuppel, der sich noch andere, allmählich bis 600 m abflachende anreihen. Ihr  $ONO$  gerichteter nördlicher Steilabfall ist weniger jäh und stark zerfurcht.



3. Das Dorf Lastros von Westen her, auf einer Plattenkalkinsel des Schieferrückens; dahinter die nackten, gewölbten Hänge des Plattenkalkgebietes. Zwischen der um 400 m höheren Spathi Kette (rechts, stehengebliebene Längsscholle) und dem Platanos-Plateau (links, abgesunkene Längsscholle) das Westende des ausgearbeiteten Antiklinalbruchthales, hier am wenigsten ausgeprägt.

Zu Seite 19.



4. SW.-Abhang des Afendi-Massivs und Thal des Mühlbaches; vergl. die steilkonkaven Hänge des Trümmerkalksteins mit den gewölbten des Plattenkalks; Aleppokiefern.



## 3. Wasserscheiden und Hohlformen.

Der 400 bis 700 m hohe südliche Steilabbruch des Plattenkalksteins hat  $35^\circ$  Neigung und zeigt überall an seinem oberen Rand nur dieselben flachen Einkerbungen, weiter hinab dieselben Schutthalden, nirgends durch einen gröfseren Einschnitt den Anstieg erleichternd. Dagegen dringen von Norden her überall tiefe Schluchten bis an den Südrand des Gebirgskörpers ein. Nur an dem breiten Sattelpafs, der den Kapsas mit der Spathi-Kette verbindet, ist der geradlinige Verlauf der Wasserscheide durch eine nördliche Ausbiegung gestört. Hier, wo wegen der Nähe des Meeres die Erosion auch von Süden her eingreifen und, am Ostabhang des Kapsas entlang, durch dessen gröfsere Wassermassen verstärkt, von Norden her schneller rückschreiten konnte, ist auch die Einschaltung der Kammhöhe am gröfsten, indem sie auf 610 m herabsinkt. Von den tiefen Schluchten der Hochkette, welche die Gipfel förmlich umgürten, treten die beiden östlichen am Fufs des Plattenkalksteins unmittelbar in das Schiefergebiet ein. Die übrigen, östlich vom Spathi-Gipfel, haben, in der flachen von krystallinischen Schiefen eingenommenen Mulde am Fufs der Hochkette angelangt, noch das um 50 bis 100 m höhere Platanos-Plateau zu durchkreuzen (siehe Profil I<sup>1</sup>). Auffällig ist hierbei, dafs alle fünf Schluchten ihren Lauf nicht sogleich geradlinig fortsetzen, sondern erst nach einem westlichen Ausbiegen, das sich an der Askordalia-Schlucht in zwei scharfen, rechtwinkligen Knickungen vollzieht. Bemerkenswerth sind ferner auch die niedrigen Thalwasserscheiden, welche dicht an der östlichen Schlucht liegen, während sie flache Rinnen zur westlichen entsenden. Ihre Höhe von 530, 680, 730 und 770 m nimmt also nach Osten hin zu, ganz entsprechend dem Platanos-Plateau, das sie immer um über 50 m überragt. Während die westlichen Schluchten sich paarweise in der Längsmulde vereinigen, setzen die beiden östlichen, nur durch eine ganz schmale, senkrechte Felsmauer getrennt, einzeln ihren Lauf fort, um sich erst nahe dem Nordrand des Plateau's zu vereinigen; die Schluchten verlaufen in diesem mit westlichem Bogen. Die östlichste der Thalwasserscheiden entsendet ihren östlichen Abflufs zu dem tiefen Einschnitt, welcher die Koprokefala von der Hochkette bis auf einen 840 m hohen Schartenpafs dicht am Südrand abtrennt. Er empfängt auch noch die südlichen Abflüsse zweier östlicher Thalwasserscheiden; die eine am Westfufs des Drimias ist nur 680 m hoch und entwässert nach NNO, die andere,

<sup>1</sup>) Die Profile sind durch Abmessung auf der geologischen Karte und Verdoppelung des Mafstabes gewonnen. Die Neigung der Gehänge erscheint oft infolge der schräg dazu verlaufenden Schnittlinien zu gering.

790 m hoch, verbindet Drimias und Koprokefala. Sie begrenzt die breite, unregelmäßige Längsthalmulde, welche die beiden Hochflächen trennt, und auf deren ebenem Boden, mit stellenweise anstehenden Schiefeln, sich rothbraune Erde angesammelt hat, etwas Ackerbau gestattet; eine enge Schlucht entwässert sie nach NO. Durch das strahlenförmige Zusammenmünden der vier Thäler entsteht ein sehr tiefer, steilwandiger Thalzirkus, an dessen Begrenzung sich alle vier Hochflächen beteiligen; sein Abfluss hat sich nach NNW durch das Platanos-Plateau eine ungangbare Klamm gesägt.

Die Bildung des Längsthalles und dadurch auch der Durchgangsthäler findet eine leichte Erklärung, wenn bedeutende Höhenunterschiede zwischen der Hochkette und dem Platanos-Plateau schon zu Beginn der erodirenden Thätigkeit des Wassers bestanden (siehe Abb. 3). Denn die am Fuß der steilen Erhebungen sich konzentrirende Erosionsarbeit mußte ihnen entlang zu einer Aushöhlung führen, die sich in desto mehr Abschnitte gliederte, je öfter ein direktes Abfließen nach dem Meer gelang. Da die ganze Abdachung des Platanos-Plateau's NW gerichtet ist, fand auch das kurze Entlangfließen an der Hochkette westwärts statt. Während deren Gewässer sich fünf Schluchten durch das niedrigere Plateau zu graben vermochten, war dies trotz des auch hier vorhandenen Höhenunterschiedes nirgends der Fall bei den Abflüssen der Koprokefala, welche nicht das Meer auf kürzestem Weg, das Drimias-Plateau durchschneidend, zu erreichen suchen, sondern an dem Nordabhang der Hochfläche entlang fließen und erst nach viel längerem Lauf zum Meer gelangen. Hierbei war der Einfluß der ursprünglich östlichen Abdachung so überwiegend, daß es bis jetzt noch nicht dem westlichen Abfluß gelang, trotz seines durch den kürzeren Lauf bedingten starken Gefälles die Thalwasserscheide weiter nach Osten zu verlegen.

#### 4. Streichrichtung der Schichten.

Die als Längsstreifen an den Abhängen des Kapsas sich ausprägenden Schichtenquerschnitte erscheinen in der Mitte horizontal und fallen am Nord- und Südrand bogenförmig ein. Ein ganz ähnliches nördliches Einfallen ist am Nordabhang der Drimias-Hochfläche sichtbar. Die Streichrichtungen des 400 m mächtigen Plattenkalksteins sind:

- am Südostabhang des Kapsas N  $60^{\circ}$  —  $80^{\circ}$  W, F.  $30^{\circ}$  S;
- am West- und Nordwestrand der Hochkette und am Südrand der Koprokefala N  $70^{\circ}$  O, F.  $50^{\circ}$  S;
- am Nordfuß des Drimias- und Südrand des Platanos-Plateau's N  $70^{\circ}$  O, F.  $30^{\circ}$  N;
- am Ostfuß der Koprokefala-Hochfläche N  $25^{\circ}$  W, F.  $30^{\circ}$  O.

Die den Plattenkalk unterlagernden krystallinischen Schiefer streichen:

- am Südfufs der Askordalia in 500 m Höhe N 65° O, F. 30° S;
- am Nordfufs des Platanos-Plateau's in 580 m Höhe N 75° O, F. 30° N;
- am Nordfufs des Drimias-Plateau's in 400 m Höhe N 65° O, F. 50° N;
- am Ostfufs der Koprokefala dagegen in 600 m Höhe gleichfalls N 30° W, F. 30° O.

Es zeigt sich somit eine ausgeprägte Konkordanz zwischen dem Plattenkalkstein und den Schiefen und ein fast gleichmäfsiges Schichtenstreichen von N 70° O mit entgegengesetztem Einfallen, das nur am West- und Ostrand in Westnordwest- und Nordwest-Streichen übergeht.

## II. Die Gebirgskämme und Thalkessel der krystallinischen Schiefer.

63 qkm.

### 1. Gesteinscharakter.

Die krystallinischen Schiefer, welche überall als ältestes Schichtsystem [die unterste Lage einnehmen, sind petrographisch von großer Mannigfaltigkeit. Die größte Verbreitung haben dunkelblaue Phyllite und rothe Thonglimmerschiefer, die mit hellen und dunklen Glimmer-, Quarzit-, Chlorit- und Sericitschiefern regellos wechsellagern. Auch verschiedenfarbige krystallinische Kalke treten in Bänken von geringer Ausdehnung auf. Durch ihre Undurchlässigkeit wird die erodirende Thätigkeit des fast ganz oberflächlich abfließenden Wassers sehr gesteigert, zumal wegen ihrer schweren Verwitterbarkeit, der Steilheit des Gefälles und des Vegetationsmangels sich hier auch keine die Gewässer aufsaugende und vertheilende Erdkrume ansammeln kann. Die fast überreiche Thalbildung zeichnet sich durch ihre dichotomische Verästelung nach der Wasserscheide hin aus. Die Rücken zwischen den immer V-förmigen Thälern haben meist sehr schmale, nie gratförmige, gleichmäfsig abflachende Kämme und sanfte, stufenlose Hänge, deren Glätte sie weithin von anderen Gesteinen unterscheidet. Denn wegen der schiefrigen Struktur des Gesteins kommt es nur selten bei der Verwitterung zur Bildung von Felsblöcken, sondern zu einem Zerbröckeln der dünnen Schichten in unregelmäßige Bruchstücke, welche nun leichter verwittern und mit der ihnen anhaftenden Erde den dürftigen Ackerboden liefern. Quellen sind zahlreich, aber klein, und sie versiegen theilweise im Sommer. Große ausdauernde Quellen kommen nur am Fufs der mächtigen Kalksteinhochflächen vor, in deren Spalten und Hohlräumen die aufgesaugten Wassermassen aufgespeichert werden um nur ganz allmählich, der Neigung der undurchlässigen Schiefer-

schichten folgend, zu Tage zu treten. An diese Quellen ist jede grössere Ansiedelung gebunden, und nur sie entlocken dem steinigten Boden üppigen Pflanzenwuchs. Ausser dem schmalen grünen Band von Platanen, Oleandern und seltener Myrthen an den Bachrändern kommen Bäume und hohe Sträucher an un bebauten Hängen kaum vor, und deren Kahlheit wird nur gemildert durch die wohlriechenden, aber wenig dichten Halbsträucher, die Kraut- und Zwiebelgewächse. In der Umgebung der Siedelungen zieht sich überall an den Hängen das fahle Grün der weitständigen Oliven empor, hinter denen die Weingärten weit zurückstehen; andere Fruchtbäume sind selten.

## 2. Erhebungen und Hohlformen.

Seiner Lage zwischen der Hauptwasserscheide und dem Meer entsprechend, wird das Abflusssystem des Schiefergebietes fast ganz beherrscht von der Anordnung der von ersterer einmündenden Schluchten; nur an seinem Nord- und Ostrand entsendet es selbständige, steilfallende Rinnen zum nahen Meer. Ein gewaltiger Jochkamm trennt zwei grosse Thalkessel, deren westlicher wieder in zwei kleinere zerfällt, während der östliche, einheitliche, viel grössere Höhenunterschiede aufweist; ein zweiter hoher Jochkamm begrenzt das Schiefergebiet im Osten gleichwie der Kapsas im Westen.

a) Die Kapsas-Terrasse. — Während am Nordwestfuss des Kapsas die krystallinischen Schiefer von 380 m Höhe an sehr steil zum Meer abfallen, bilden sie an seinem Nordabhang in 300 m Höhe eine sehr zerfurchte, langsam abdachende Terrasse. Sie treten unter den gewaltigen Kalkbreccien nur in der flachen Furche zu Tage, welche zwar den ganzen Nordabhang des Kapsas entwässert, aber doch erst in dieser Höhe aus der Vereinigung paralleler Runsen entsteht. Es begleitet sie, gleichfalls von der Nordostecke des Kapsas-Fusses ausgehend, wo ein 340 m hoher Wallpafs nach Osten führt, in N 30° W-Richtung ein 380 m hoher Rücken bis zum Meer, hier mit Steilabfall endend; der ihn bildende massige schwarze Kalkstein trägt ein Gypslager.

b) Der Thalkessel von Sfaka. — Das Schiefergebiet reicht hier als breite Bucht zwischen Platanos-Plateau und Kapsas-Rücken bis an die Hochkette. Die ursprüngliche, vom Fuss des Plattenkalkes in 500 m Höhe gleichmässig Nordwest gerichtete Abdachung ist jetzt durch die Erosionsarbeit sehr umgestaltet. Diese konzentrierte sich an zwei Stellen: einerseits am Fuss der Hochkette, wo die meist dem Kalkstein entstammenden Thalrinnen durch paarweise Vereinigung die Hänge zu flachen Amphitheatern aushöhlten, andererseits dort, wo die vier von der Hauptwasserscheide kommenden Furchen sich in der

Richtung der ursprünglichen nordwestlichen Abdachung vereinigten. Hier kam es bei dem geringen Gefälle in 160 m Höhe zur Ausbildung eines weiten und ebenen Thalkessels, dessen tiefgründiger Alluvialboden 20 m tief von den Bachbetten aufgeschlossen ist; er entwässert durch eine schmale Furche. Auf dem westlichen, niedrigsten der mit Steilabfall am eigentlichen Thalkessel endenden Rücken liegt in 340 m Höhe, noch dicht am Fuße der Hochkette, das Dorf Lastros (449 Einwohner) auf einem dünnen Plattenkalkrest erbaut (siehe Abb. 3). Die nördlich den Thalkessel begrenzenden, bis 300 m hohen Schieferhügel setzen sich scharf ab von einer sanft ansteigenden, 150 m breiten Küstenterrasse, deren rotherdiges, sehr grobes Konglomerat bis 20 m tief aufgeschlossen ist und in geringer Mächtigkeit den Schiefeln auflagert. Der den Thalkessel östlich begrenzende Jochkamm sinkt dicht am Fuße des Plattenkalksteins zu einem breiten Sattelpaß in 270 m Höhe herab, an dessen Hängen sich das Dorf Sfaka (551 Einwohner) emporzieht.

c) Das Thalsystem von Turloti. — Hier beginnt die Schieferabdachung bei 580 m Höhe am Platanos-Plateau und trägt gleichfalls steile Sammelbecken. Die beiden östlichsten, von der Hochkette herabkommenden Schluchten gehen im Schiefergebiet in breite, sehr unsymmetrisch begrenzte Furchen über, die parallel zum Meer ziehen. Sie schliessen eine ziemlich gegliederte, ganz allmählich abdachende Plattform ein, welche von den gegenüberliegenden Thalseiten, besonders der östlichen, hoch überragt wird. Auf einer niederen, sie krönenden Plattenkalkkuppe steht in 330 m Höhe das Dorf Turloti (519 Einwohner). Der nördliche Abschnitt dieser Plattform verräth schon durch seine hellgelbe Farbe seine Zusammensetzung aus dem sehr sandigen Küstenglomerat, das hier bis 100 m ansteigt.

d) Der Jochkamm von Muliana. — Von der Nordostecke des Platanos-Plateau's geht mit unmerklichem Höhenunterschied in 600 m Höhe ein nordwärts gerichteter Jochrücken von krystallinischen Schiefeln aus. Nahe seinem Ursprung schnüren ihn zwei flache Thalrinnen bis auf einen schmalen Wall-Paß von 510 m (Raulin 547 m) Höhe ein. Doch verbreitert er sich dann um so mehr und erscheint als 650 m hohe, nur flache Rinnen tragende Hochfläche. Während von Osten gesehen ein einheitlicher Gebirgskamm geradlinig zur Küste zu verlaufen scheint, dringt ein tiefes Furchensystem von Nordwest her in den Gebirgskörper ein und schnürt ihn auf einen schmalen Wall-Paß in 500 m Höhe ein. Es trennt einen Nordwest gerichteten Kamm ab, welcher, wegen seiner Höhe von 450 m dicht an der Küste, sehr steil und geradlinig nach Süden zu der Längsfurche abfällt, während er nach Norden mehrere Querfurchen entsendet; im Westen bildet er mit

300 m hoher Steilwand die Küste. Ein hier gelegener Weiler Kalavro und zwei Dörfchen in 230 m Höhe gegenüber Turloti zählen als Metochia (Zweigsiedelungen) jenes Dorfes 358 Einwohner.

e) Der Thalkessel von Muliana. — Die zahlreichen von der Drimias-Hochfläche kommenden Schluchten bilden auch hier bei ihrem Eintritt in die Schiefer in 400 m Höhe konkave Sammelbecken, welche durch enge Furchen entwässern. Da der Steilrand der Hochfläche  $N70^{\circ}O$  gerichtet ist, und dann die Wasserscheide, auf die Schiefer übergehend, nach Norden verläuft, so nimmt die nördlichste, Nordwest verlaufende Thalfurche die von Süden kommenden auf. In dem flachen Thalkessel, den die tiefste, von der Drimias-Thalwasserscheide ausgehende Schlucht beim Uebergang in die Schiefer, durch zahlreiche Nebenrinnen erweitert, bildet, zieht sich am Südwestrand in 400 m Höhe, noch auf dem quellenspendenden Plattenkalk erbaut, das Dorf Mesa Muliana (450 Einwohner) in zwei Häuserhaufen hin. Dagegen hat sich Exo Muliana in der Mitte des ganzen Thalsystems den breitesten der langsam abdachenden Rücken zum Standort erwählt, wo auch ein dünner Rest von Plattenkalk festen Baugrund bot, in 370 m Höhe. Zugleich liegt dieses große Dorf (646 Einwohner) an dem direkten Verbindungsweg zwischen den in den Thalkessel führenden Pässen.

f) Der Jochkamm von Chamäzi. — An der Nordostecke der Drimias-Hochfläche geht ohne Höhenunterschied die Wasserscheide vom Plattenkalk auf die krystallinischen Schiefer über (siehe Profil II). Diese bilden einen breiten, Süd—Nord gerichteten Rücken, der von 580 m allmählich bis 510 m abflacht, wo ein Wallpafs zu dem Thalkessel von Muliana hinabführt. Nördlich verbreitert er sich zu einer langsam nach Norden und Westen, steil nach Osten abdachenden Hochfläche. Sie zeichnet sich besonders durch den bunten Wechsel von Quarzit-, Chlorit-, Glimmerschiefern und krystallinischen Kalken aus, welche letztere auf der östlichen Abdachung in 350 m Höhe ausgedehnte Bänke bilden. Das Nordende des Jochkammes entsendet als Knotenwasserscheide strahlenförmige Thalrinnen, deren nördliche einen der Küste folgenden Rücken südlich und östlich begrenzen. Sein breiter, dicht am Südrand gelegener Gipfel, die ruinegekrönte Liopetra, fällt von 410 m Höhe nach allen Seiten steil ab, besonders im Süden und Westen. Sehr auffällig ist ihre Zusammensetzung, da die Schiefer nur bis 240 m emporreichen (Str.  $N 30^{\circ}W$ , F.  $30^{\circ}N$ ), dann bis 300 m in dicken Bänken geschichteter, dem Plattenkalk ganz ähnlicher Kalkstein (Str.  $N 70^{\circ}O$ , F.  $25^{\circ}S$ ) ansteht, darüber bis 330 m eine gelbe, sandige Breccie von kleinsten Urgesteinsbruchstücken und auf dieser ein schwarzer, massiger Zellenkalkstein bis zum Gipfel; statt seiner

tritt am Westabhang ein gelber, dünngeschichteter Kalkstein auf, der die Steilwände hier bildet.

### 3. Streichrichtungen.

Derselbe stete Wechsel wie in dem Aussehen der krystallinen Schiefer, zeigt sich auch in ihrer Streichrichtung, die oft im Abstand weniger Schritte ganz verschieden ist. Die Schichten streichen:

Nord—Süd, F.  $30^{\circ}$  O am Jochkamm von Chamäzi.

N  $20^{\circ}$  W, F.  $30^{\circ}$  und  $80^{\circ}$  W nördlich von Turloti und bei Mesa Muliana.

N  $45^{\circ}$  W, F.  $35^{\circ}$  N und  $60^{\circ}$  S nördlich und östlich von Sfaka.

N  $70^{\circ}$  W, F.  $30^{\circ}$  N bei Turloti und Exo Muliana.

N  $20^{\circ}$  O, F.  $15^{\circ}$  O hier und am Jochkamm von Chamäzi.

N  $70^{\circ}$  —  $80^{\circ}$  O, F.  $20^{\circ}$  —  $70^{\circ}$  N an den beiden Jochkämmen gegenüber der Liopetra und Kalavro, südlich von Turloti und bei Mesa Muliana.

Ost—West, F.  $70^{\circ}$  N gleichfalls am Jochkamm von Muliana.

Es zeigt sich somit auch hier ein allerdings weniger ausgeprägtes Vorherrschen der N  $70^{\circ}$  O-Richtung. Die auf den Schieferhöhen zerstreut noch vorkommenden, als solche kaum sich abhebenden Kalksteininseln, besonders das Vorkommen an der Liopetra, beweisen eine früher viel gröfsere Verbreitung der mächtigen Plattenkalkformation, die hier der Abtragung unterlag.

### 4. Tektonik des Plattenkalk- und Schiefergebietes.

Der an den beiden Ansatzstellen der Jochkämme von Muliana und Chamäzi an die Plattenkalkplateaus so auffallende Mangel eines Höhenunterschiedes erklärt sich aus den ganz abnormen Lagerungsverhältnissen. Denn die krystallinen Schiefer sind über die nach Norden einfallenden Plattenkalkschichten übergeschoben (siehe Profil I und II), so dafs an der Austrittsstelle der Ostschlucht von Turloti der Südhang bis zur Thalsohle in 250 m Höhe von Nordwest einfallendem Plattenkalk, der Nordhang von Schiefen gebildet wird und Mesa Muliana noch auf Plattenkalk steht, während dicht daneben die Schiefer bis 600 m emporreichen. Das beste Profil liefert die Westseite der die Drimias-Hochfläche östlich begrenzenden Schlucht, wo über den bogenförmig nach Norden einfallenden Plattenkalkschichten des Nordostrandes die Schiefer in 570 m Höhe langsam auskeilen, so dafs auch hier die Kammhöhe gleichmäfsig weiter verläuft. Auf der Ostseite des Thales erreichen die Schiefer dem Kalkstein gegenüber gleichfalls fast diese Höhe. Südlich

davon, auf der westlichen Thalseite, unterlagern die Schiefer noch in 500 m Höhe die hier bis 800 m reichenden Kalksteinschichten, und auf der gegenüberliegenden fallen in demselben Niveau die Schichten des Nordostrandes der Koprokefala-Hochfläche wieder bogenförmig nach Nordost unter die Schiefer ein. Dieselbe Verschiebung der Schiefer gegen die Plattenkalkschichten wie am Nordrand des Platanos-Plateau's zeigt sich auch am Südrand, wo die Schluchten, von der Schiefermulde kommend, dann wieder ganz in Plattenkalk verlaufen. Daher ist der beträchtliche Höhenunterschied des Platanos-Plateau's gegenüber der Hochkette tektonischen Ursprungs.

Der ganze, mächtige Gebirgswall des Plattenkalksteins erscheint somit als ein gewaltiger Sattel, dessen Nordflügel in der Drimias-Hochfläche wenig, im Platanos-Plateau viel stärker gegen den südlichen abgesunken ist, und der bei Lastros schon fast ganz der Abtragung unterlag (siehe Profil I, II, VIa, Abb. 3). Der Kapsas stellt einen wohl erhaltenen Querschnitt durch den Sattel dar. Die Begrenzung des Gewölbes durch tektonische Brüche erweist schon ganz äußerlich die Geradlinigkeit und Symmetrie der Steilabfälle (siehe Abb. 2). Die Längsbrüche entsprechen an den östlichen Hochflächen mit  $N 70^{\circ} O$  genau der Streichrichtung der Schichten; nach einem kurzen Ost—West-Verlauf gehen der Nordrand des Platanos-Plateau's, gleich dem Südabfall der Spathi-Kette, in die  $N 70^{\circ} W$ -Richtung über, die am Kapsas mit dem Schichtenstreichen übereinstimmt. Der hierdurch entstandene, nicht ganz in seiner inneren Struktur begründete Gebirgsbogen zeigt auch in der Richtung aller ihn begrenzenden und durchsetzenden Querbrüche dieselbe Symmetrie. Denn nicht nur der Westrand des Kapsas und der Ostrand der beiden Hochflächen, sondern auch ihre gegenüberliegenden Ränder verlaufen  $N 30^{\circ} O$ . Die zahlreichen Quersfurchen stellen also die von der Erosion herausgearbeiteten Staffelbrüche, und das aus der  $N 70^{\circ} W$ -bogenförmig in die  $N 70^{\circ} O$ -Richtung übergehende Längsthal den herausgemeißelten Längsbruch dar, so daß die auffällige westliche Knickung der Thalrinnen auf dem westlich verlaufenden Staffelbruch beruht, und die rostförmige Gliederung tektonischen Ursprungs ist. Es sind somit die ihrer äußeren Form nach so verschiedenen Abschnitte des Gebirgswalles ebenso viele Schollen eines einheitlichen, 4 km breiten und 14 km langen Gewölbes, dessen Bogen nach Norden geöffnet ist.

Zur Beurtheilung der Hebungintensität in den verschiedenen Theilen bietet die absolute Höhe der Erhebungen wegen der ungleichmäßigen Abtragung keinen so guten Anhalt wie die Höhe der den exogenen Kräften nicht ausgesetzten, von Plattenkalk überlagerten Schiefer.

Diese erreichen gerade in der Mitte des ganzen Sattels, am Nordostfuß der Hochkette, mit 800 m ihre größte Höhe, von wo aus sie bis zur Mitte des Ostfußes auf 600 m, bis zum Nord- und Südfuß auf 500 m sinken; auch am Südwestfuß der Hochkette steigen sie bis 700 m empor, gleichmäßig nach Norden abdachend bis 300 m am Nordrand des Kapsas. Hieraus geht hervor, daß die Hebungsintensität im Süden größer war, was auch in der südlichen Lage der höchsten Gipfel und in dem nördlichen Abflachen der Kapsas-Querscholle zum Ausdruck kommt. Die sehr erheblichen Höhenunterschiede im eigentlichen Schiefergebiet sind dagegen in erster Linie der Erosion zuzuschreiben, obgleich natürlich auch hier eine ursprüngliche Höhenabnahme nach Norden und Westen hin vorhanden war.

### III. Die Massive des massigen Kalksteins.

(135 qkm).

#### 1. Gesteinscharakter.

Die auftretenden Schiefer und der Plattenkalk gleichen den nördlichen. Bei Weitem die größte Verbreitung hat jedoch in diesem Gebiet der massige Kalkstein, der nur selten Schichtung und auch dann nur wenig ausgeprägt zeigt. Seine Farbe ist hellgrau oder tiefschwarz. Der graue Kalkstein zeigt einen muscheligen Bruch und unebene, von Rissen, aber nicht Höhlungen durchsetzte Flächen. Diese zahllosen Risse, welche ihn bei zunehmender Verwitterung netzartig durchqueren, spalten ihn in kleine, scharfkantige Bruchstücke, deren Menge ein charakteristisches Merkmal dieses hiernach als Trümmerkalkstein zu bezeichnenden Gesteins bilden. Die gelbrothe Verwitterungserde ist äußerst gering, nicht nur weil sie sich bei diesem mehr mechanischen Verwitterungsprozesse nicht bilden kann, sondern auch weil sie bei dem Mangel an Vertiefungen sogleich weggespült wird. Auf ebenem Boden bildet somit der Trümmerkalk ein wahres Labyrinth von Felszacken oder aufeinander getürmten, durch tiefe Spalten getrennten Felsblöcken; an den steilen Hängen treten mächtige Schutthalden auf. Aus dem Vorwalten der mechanischen Verwitterung erklärt sich auch die Häufigkeit der Breccien mit verschiedenartigem Bindemittel am Fuß der Erhebungen und das gänzliche Fehlen von Dolinen. Sogar die ganz flach tellerförmigen Vertiefungen mit dünner Erdschicht sind sehr selten, scharfe Rippen oder Schratten zeigen sich nirgends.

Der schwarze, glattbrechende Kalkstein unterscheidet sich auch durch seine Verwitterungsart von dem grauen, dolomitischen. Durch die Menge der eingehöhlten Zellen erhält er stellenweise ein ganz

schlackenartiges Aussehen, ohne jedoch scharfe Kanten aufzuweisen. Oft wird er dagegen von einem allmählich sich einstellenden Gewirr von Ritzen durchsetzt, welche die gerade in ihnen fortschreitende Verwitterung allmählich mehr und mehr erweitert und mit Erde erfüllt, so daß dann das Gestein sehr an eine Breccie mit ziegelrothem, erdigem Bindemittel erinnert. Wegen des Ueberwiegens dieser chemischen Verwitterung ist natürlich der Schutt viel geringer, und es zeigt sich ein typisches Dolinengebiet. Auch hier kommen, wie in dem sehr ähnlichen schwarzen Kalkstein der Kapsas-Terrasse Gypslager vor.

Der Trümmer- und schwarze Kalkstein scheinen wegen ihrer tiefen Zerspaltung der schnellen Aufsaugung des Wassers und Quellbildung am günstigsten, da auch wenig mächtige Decken an ihrem Fuß starke Wasseradern entsenden. Oberflächlich sind sie aber ebenso wasserarm, wie alle anderen Kalksteingebiete, so daß nur die genügsame Aleppokiefer, die gerade dieses Gestein allem anderen vorzuziehen scheint, noch an den steilsten Wänden klebend, äußerlich ohne eine Spur von Verwitterungserde gedeiht. Sträucher kommen, außer an den Bachrändern, nicht vor, und auch die Stauden- und Zwiebelvegetation ist gering.

## 2. Erhebungen und Hohlformen.

Das Gebiet des massigen Kalksteins gliedert sich durch tiefe Einschnitte und bedeutende Höhenunterschiede in zwei einander sehr ähnliche Massive südlich von der Plattenkalkkette und eine ausgedehnte Hochfläche östlich von dieser.

### A. Das Afendi-Massiv.

Es zeichnet sich durch seine verwirrende Mannigfaltigkeit von Gesteinen und Formen aus. Es besteht: a) aus dem eigentlichen Massiv im Centrum, welches niedrigere Gebirgskämme nach Osten und Westen entsendet; b) aus einem breiten, ungegliederten Rücken, der fast den ganzen Westrand einnimmt; c) aus einem sehr hohen Gebirgswall im Norden, der bogenförmig abflachend nach Süden verläuft. Jedes der drei durch tiefe Einschnitte getrennten Glieder ist durch das Vorwalten einer Gesteinsart bestimmt charakterisirt, aber durch die enge Verknüpfung auf gemeinsamem Sockel von 700 m Höhe mit den anderen zu einer Einheit verbunden.

a) Das Massiv des Trümmerkalksteins. — Wie eine gewaltige Pyramide ragt ein einsamer Gipfel weit über alle umgebenden empor, daher kurzweg Afendis (Herr) genannt (siehe Profil I, Va). Der von 1100 m an frei sich erhebende Gebirgskörper hat, wie das ganze Massiv des Trümmerkalksteins, im Grundriß die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit

der längsten Seite im Süden; der Gipfel liegt excentrisch nahe der Nordwestecke. Er erreicht eine Höhe von 1450 m (nach Raulin 1477) und gleicht einem etwa 400 m langen, 250 m breiten Krater, dessen 50 m hohe Umrandung einen südöstlichen Ausgang freilässt. Gewaltige, unregelmäßige, aber glattflächige Blöcke erfüllen übereinander gethürmt auch den Boden der Mulde, nirgends eine Spur von Verwitterungserde zeigend. Ein zackiger, schmaler Felsgrat von 1390 m Höhe begleitet nördlich den Hauptgipfel, von ihm durch eine 100 m tiefe Mulde getrennt. Am westlichen und östlichen Steilabfall reicht der Trümmerkalkstein nur bis 1000 m herab. Er zeigt kaum die allerflachsten, schutt erfüllten Einkerbungen, und die einzige Unterbrechung der gleichmäßigen Böschung bildet eine gröfsere Terrasse bei 1300 m; viel ausgeprägter ist die Stufenform an dem längeren Ostabfall bis 800 m herab. Seine tiefste Grenze erreicht der Trümmerkalk im Süden mit 400 m. Trotz der langen Abdachung treten auch hier hohe Steilabfälle auf, nur dafs sie von breiten Terrassen unterbrochen werden; die höchste derselben, in 900 m Höhe, setzt sich nach Südosten als breiter Gebirgsklotz fort, nach Osten sehr steil zu einer tiefen Schlucht, nach Süden erst stufenförmig, dann gleichfalls steil abfallend. Da von hier an die eigentliche Thalbildung einsetzt, prägen sich nur in der Mitte in 760 und 680 m Höhe schmale Stufen aus, welche kleine, reicherdige Mulden umschliessen. Am Südwestrand dagegen greift ein reichverzweigtes Thalsystem sehr tief in den Gebirgskörper ein, der hierdurch auf einen in 1070 m Höhe vom Rumpf abzweigenden Grat eingeengt wird. Dieser verläuft erst Südwest, dann umbiegend Südsüdost, von 1180 m auf 800 m abflachend, dann steil endend. Da wegen der Steilheit des Gefälles die Entwässerungsrinnen erst von 800 m an sich vertiefen können, so bildet das Sammelbecken dieses Thalsystems ein gewaltiges Amphitheater, an dessen Steilhängen überall weitständige Aleppokiefern kleben (siehe Abb. 4). In 700 m Höhe laufen mehrere schmale Felsgrate strahlenförmig zusammen, den grofsen Thalkessel in kleinere zerlegend, die in das Nord—Süd gerichtete Hauptthal entwässern. An der Grenze des Trümmerkalksteins in 500 m Höhe wird dieses durch einen von Westen her vorspringenden Felskegel zu östlichem Ausbiegen genöthigt und stark eingeengt, so dafs, von Süden her gesehen, hier schon der Thalschluss zu liegen scheint, wie sonst am Fufs der Kalksteinwände. Ein solches weitverzweigtes Thalsystem und noch mehr ein ganz in den Trümmerkalk selbst eingegrabener Thalkessel wären undenkbar ohne den rauschenden Bach, der in zahlreichen Adern meist in 700 m Höhe entspringt, ohne dafs anstehendes Schiefergestein auch weiter hinab ihr Erscheinen erklärte. In Rinnen vertheilt, treibt das

kostbare, von üppigem Grün umrandete Wasser sechs Mühlen; die Enge des Thales verhinderte die Anlage einer größeren Siedelung. Westlich vom Thalkessel ist die 900 m hohe, wenig mächtige Kalksteindecke durch zwei, die Schiefer in 850 m Höhe aufschliessende Wallpässe in drei steilwandige Felsklötze aufgelöst. Der westliche, Lamia genannt, bricht in geradlinig Nordnordost gerichteter Steilwand zur Tiefebene ab.

b) Der Schieferrücken der Plakoti und die beiden westlichen Thalkessel. — *a.* Die Plakoti. — Gleich steil wie Kapsas und Lamia bricht auch der mittlere der langhinziehenden, NO gerichteten Rücken nach der westlichen Tiefebene ab (siehe Abb. 1). Während am Südrand die gewaltigen Kuppeln von 990 m Höhe mit ihren glatten, schwach orange gefärbten Hängen und die als weithin sichtbare Streifen nach Süden einfallenden Schichten Plattenkalkstein verrathen, der auch vorwiegend die Schutthalden am Westabhang bildet, reichen weiter nördlich die krystallinischen Schiefer, häufig mit Kalkbänken wechselnd, bis 900 m empor. Während die übrigen geradlinigen Hänge kaum eingekerbt sind, dringt vom Nordwestrand ein tiefes Thalsystem ein, die breite Scheitelfläche bis auf einen schmalen Kamm einengend, der, von 810 m langsam abflachend, in 600 m Höhe an der Schlucht südlich vom Kapsas fast senkrecht endet und nur nach Westen hin von einem niedrigen, in Hügel aufgelösten Kamm fortgesetzt wird. Während hier überall an den wegen des starken Gefälles sehr steilen Hängen die verschiedensten Phyllite, mit krystallinischen Kalksteinbänken und -Linsen wechsellagernd, anstehen, bildet grauer Trümmerkalk von 200 bis 400 m Höhe den schmalen Kamm, der westlich den Thalkessel abschliesst, und an dessen Nordwestfuß in 100 m Höhe sich das große Dorf Kavusi (745 Einwohner) emporzieht (siehe Abb. 2). Die Runse, welche ihn vom Rumpf der Plakoti trennt, hat südlich vom Dorf einen gewaltigen Schuttkegel angelegt, der mit einer Böschung von 10 bis 15° bis an die Gegenseite der 800 m breiten Tiefebene reicht und eine Thalwasserscheide bildet.

*β.* Der Thalkessel der Thrifti. — In der breiten Mulde zwischen der Plakoti und dem gegenüberliegenden, gleich hohen Schieferhang des Afendi zieht von dessen Nordwestfuß aus eine allmählich von 900 m auf 800 m abdachende, in Einzelhügel aufgelöste Bodenschwelle bogenförmig OW zur Mitte des Schieferrückens. Schon die ausgeprägt konische Form der sanften Hügel verräth ihre abweichende Zusammensetzung; sie bestehen aus gelbbraunem Lehm mit sehr kleinen Urgesteins-trümmern. Die am Afendi-Abhang mit den Schiefnern beginnenden, reich verästelten Thalrinnen haben ihn in ein sanft abdachendes Amphitheater verwandelt, dessen künstliche Terrassirung diesen Eindruck noch erhöht.



1. Mittlerer Theil des Bruchrandes, der die Halbinsel Sitia westlich begrenzt (bis 900 m hoch). West-Seite der Plakotí (990 m hoch); 500 m tiefe Klamm; dahinter Kliros (1300 m hoch), Afendi (1450 m hoch); vorn die Tiefebene des Isthmus von Hierapetra.

Zu den Seiten 8, 16, 20, 21.



2. West-Abfall des Kapsás (1000 m hoch); Bruchrand des nördlichen Plattenkalksattels und Tiefebene von Kavusi. Das Dorf liegt am Ausgang des Thalsystems, das über Thalwasserscheiden mit dem nördlichen, und durch das Querbruchthal mit dem südlichen Längsthal in Verbindung steht.



Nach unten löst es sich in flache Thalkessel auf, zwischen deren Entwässerungsfurchen sich 50 m hohe konische Hügel erheben. An sie schmiegen sich überall die Sommerhütten der Bewohner von Kavusi, denen die kleinen am Ostabhang hervortretenden Quellen den Sommer hindurch inmitten ihrer Rebärten den erquickenden Trunk noch spenden, wenn unten in der Tiefebene die Brunnen schon fast versiegen. Die Hauptfurche verläuft der Thalwasserscheide entlang und am Steilrand der Plakoti hin, hierdurch die Flachheit des Ostabhanges bedingend. Südlich von dem durch eine kaum ausgeprägte Querrippe abgeschlossenen Thalkessel, der die ganze Westabdachung des Hauptgipfels einnimmt, greift eine steile Thalbuchten in den jetzt viel weiter herabreichenden Kalkstein ein. Der sie südlich begrenzende, in 850 m Höhe abzweigende Jochgrat flacht erst allmählich, dann steil zu den Schiefen ab, die hier zwischen Lamia- und Plakoti-Steilabfall eine breite Einschartung bis in 550 m Höhe bilden. Diese durchsetzt dicht am Fuß der Plakoti als senkrechte, 500 m tiefe Klamm die gemeinsame Entwässerungsschlucht der Thalbuchten (siehe Abb. 1).

γ. Der Aori- und Avgo-Thalkessel. — Nach Norden entsendet die Thalwasserscheide der Thrifti zwei Hauptfurchen, getrennt durch einen aus dem gelbbraunen Breccienlehm bestehenden Jochkamm. Auch der westliche Thalhang desselben Niveau's zeigt die sanften Hänge und reichverästelten Thalrinnen dieses Gesteins. Die östliche der Furchen begleitet, am Nordwestfuß des Afendi beginnend, mit steilem Gefälle eine von 1200 m Höhe fast senkrecht in der Nord—Süd-Richtung abbrechende Wand, an welcher die Schiefer von 1000 m an unter dem Plattenkalk quer zu ihrer Streichrichtung abgeschnitten erscheinen, bis ein rechtwinklig von dieser in 700 m Höhe ausgehender Jochgrat, der auffallenderweise wieder aus Plattenkalk und Breccien besteht, sie zu westlichem Umbiegen zwingt. Nach Vereinigung mit der westlichen, der Plakoti entlang herabkommenden Furche setzt sie sich als 300 m tiefe Schlucht zwischen der Nordwand der Plakoti und dem Jochgrat fort, der dann gleichfalls sehr steil an der von Norden her am Kapsas entlang einmündenden Schlucht des Kesselthales von Avgo endet. In ihrem weiteren Verlauf ist die Begrenzung der Schlucht eine sehr unsymmetrische, da sich im Norden der Steilabbruch des Kapsas bis 1000 m erhebt, während im Süden die niedrigen Hügel die Thalsohle nur um wenig übertragen (siehe Abb. 2); dicht an ihrem Ausgang nimmt sie noch den Abfluß des Thalkessels der Plakoti auf. Das steilwandige, fast runde Kesselthal von Avgo, das die einzige südliche Einbuchtung des Plattenkalkgebirgswalles bildet, steht über den nur 610 m hohen Scharfenspaß zwischen Kapsas und Spathi mit dem Thalkessel von Lastros in

Verbindung. Auch hier liegen zahlreiche Sommerhütten der Bewohner von Kavusi in dem üppigen, die zahlreichen Quellen umrandenden Grün versteckt.

d. Vergleich des Thrifti- und Aori-Thaltroges. — Die großen Unterschiede in der Gestalt der beiden benachbarten Thaltröge sind bei der gleichen Gesteinsgrundlage auf Anordnung und Gefälle der Thalfurchen zurückzuführen. Denn der randliche Verlauf der einen Hauptfurche gestattet dort die sanfteste Abdachung des Gegenhanges, während hier das Hinzutreten der zweiten Hauptfurche am Ostrand der Mulde ein viel stärkeres Gefälle der Seitenrinnen bewirkte, indem derselbe auf eine bestimmte Fallhöhe verfügbare Abstand, statt von zwei, von vier Böschungen, und im Vergleich mit der besonders günstig gestellten Thrifti, statt von einer, von drei Böschungen eingenommen wird. Ferner sind hier, wo an der Nordost-Ecke der Plakoti die Thalsohle nur noch 300 m hoch gelegen ist, wegen des viel stärkeren Rückschreitens der Erosion die Furchen weit tiefer als dort, wo der Hauptbetrag der Fallhöhe, 500 m, erst an der Einschaltung in der schmalen Klamm überwunden wird, während der Thalanfang ganz schwaches Gefälle zeigt. Die Anzapfung des südlichen Thalsystems schreitet besonders an den beiden Enden der nordwärts ausgebogenen Thalwasserscheide fort. Die Ausbildung der zweiten Hauptfurche auf der Nordabdachung ist auf die der Erosionsarbeit vorangegangene Entstehung der östlichen Steilwand zurückzuführen, die an ihrem Fuß entlang die Gewässer ableitete. Die steilere Gefällskurve hier erklärt sich theils aus der kürzeren Entfernung der Wasserscheide von dem Rand der Tiefebene, die dem Steilabbruch entlang ein zweites Meeresniveau darstellt, theils durch den Beckenbruch, welcher der Erosion vorarbeitete.

c) Der bogenförmige Gebirgskamm und die ihn begrenzenden Thäler. — *a.* Der südliche Plattenkalkgebirgswall. — NO vom Afendi ragt der zweithöchste Gipfel Sitia's, der Kliros, 1300 m empor, der wegen seines quadratischen Umrisses und seiner Breite von allen Seiten gleich imposant erscheint. Während die den westlichen Thalkessel begrenzende, fast senkrechte Steilwand geradlinig SN verläuft, weisen die übrigen Seiten die steilen, aber ganz gerundeten Hänge auf, welche den Plattenkalk kennzeichnen. Im Süden reichen die Schiefer bis 950 m empor, an dem steilen, stark zerfurchten Nordabfall nur bis 800 m, meist verdeckt von der gelben Lehm-breccie (siehe Profil I). Sanft abdachend, geht die Kammhöhe auf einen viel schmäleren, 1100 m hohen Rücken über, dessen sanfte Hänge bis 900 m aus wechsellagerndem Plattenkalk und phyllitischen Schiefen, dann aus Lehm-breccie bestehen. Der breite Kamm verbindet den Kliros mit einem 1170 m

hohen Rücken, der Papura, dessen östlicher, ungegliederter Steilabfall sich durch seine geradlinige Nord—Süd-Richtung auszeichnet.

β. Das Thal von Orinon. — Von der schmalen Thalwasserscheide zwischen Afendi und Kliros in 940 m Höhe, welche nördlich zum Aori-Thalkessel entwässert, geht nach SO eine sich verbreiternde, flache Mulde aus, auf deren Boden und sanften Hängen tiefgründige Erdschichten, Breccienblöcke und anderer Gesteinsschutt nur stellenweise die Schiefer hervortreten lassen. Am Fuß der Papura, in 820 m Höhe, verengt sie sich schluchtartig und schließt nördlich die sehr steil nach Süden einfallenden Plattenkalkschichten, südlich die steil nach Norden einfallenden Phyllite deutlich auf (siehe Profil I, Va). In der Mitte des Ostrandes der Papura steigen die Schiefer bis 860 m empor und bilden hier einen schmalen Wallpafs. Die östlich von diesem auftretende, niedrige Insel von Trümmerkalkstein, der Putsulas, ragt in zwei konischen Spitzen bis 920 m empor. Dieses Gestein reicht westlich bis zur Thalsole in 650 m Höhe hinab, den niedrigen Kalkstufen gleichend, welche dem gegenüberliegenden Schieferhang des Afendi stellenweise aufrufen. Die Schiefer bilden südlich vom Putsulas einen flachen Thalkessel und an dessen östlicher Umrandung den langsam abflachenden Kamm. Theils an dem sanften Schieferhang, theils aber längs der steilen Kalkstufe, welche, von Westen herantretend, das Thal wieder zu einer schmalen Schlucht einengt, liegt in 650 m Höhe das große Dorf Orinon (475 Einwohner), dem es mehr an bestellbarem Boden als an dem sonst so begehrten Wasser mangelt; denn an der Schiefergrenze des Westabhanges entspringen zahlreiche Quellen. Ihnen verdankt es die trotz seiner hohen Lage üppige Vegetation: Oleander und Myrthe gedeihen noch in 700 m Höhe am Bachrand, Oliven noch in 750 m Höhe in dem sehr flachen Thalkessel, dessen Abfluss den 900 m hohen, südöstlichen Ausläufer des Afendi-Massivs in tiefer Schlucht durchschneidet. Viel tiefer als diese ist die Schlucht des Baches von Orinon, der denselben hohen Trümmerkalksteinwall weiter östlich durchsägt, eine Leistung, die nur in seiner starken, kontinuierlichen Wasserführung eine Erklärung findet. Der hierdurch abgetrennte, schmale Kalksteingrat, das Kastri, besteht aus schwarzem massigen Kalkstein, dessen östliche Steilwand noch lichte Kiefernbestände trägt.

γ. Die Peponas-Mulde und Ostabdachung. — Der 790 m hohe Sattelpafs zwischen Kliros und Spathi entsendet nach Westen eine steile Rinne zum Avgo-Kesselthal hinab. Der östliche Abfluß gehört dagegen der breiten Mulde zwischen nördlicher und südlicher Plattenkalkkette an (siehe Profil I). An der Nordseite des Thalanfanges bilden die bis 770 m emporreichenden Schiefer einen flachen Bogenhang, an dem sich

Rebenterrassen emporziehen. Am Fuße des steilen Südabhangs steht noch auf Plattenkalk, der ihm eine seiner wenigen Quellen spendet, in 700 m Höhe das Sommerdorf Peponas, das nur noch den genügsamen Birn- und Maulbeerbaum, nichts von der südlichen Vegetation des nicht niedrigeren Orinon-Thales besitzt. Da der Nordabfall des südlichen Plattenkalkwalles erst SO gerichtet ist und bald ganz endet, die Thalsole aber dicht am Fuße der Hochkette verläuft, so treten am Südabhang die Schiefer als immer breitere und höhere Zone auf, theilweise verhüllt von der gelben Lehm-breccie und Trümmerkalkstein. Gelber und rother Lehm mit Geröllen und Bruchstücken, gewaltige Breccien- und Konglomeratblöcke in regellosem Durcheinander nehmen den Boden der Mulde ein, von dem Bachlauf immer tiefer in steiler Schlucht aufgeschlossen. An der Hochkette bilden diese mächtigen Schuttmassen eine schmale, sehr deutlich am Plattenkalk in 750 m Höhe ansetzende und mit dem Thalgefälle an Höhe abnehmende Terrasse; am Südabhang wechseln unregelmäßige Steilabfälle und Trümmerkalksteininseln mit den sanften Schieferhängen. An der Einmündung der Thalfurche, welche den breiten, flachen Bogenhang zwischen Trümmer- und Plattenkalkstein entwässert, ziehen sich mehrere Hüttengruppen an dem Kalksteinerker empor, auf dessen kleinen Terrassen erst hier Oelbäume gedeihen. Dicht daneben reichen auf der Nordseite die krystallinischen Schiefer bis 580 m empor, um bei einem scharfen Bogen des Bachlaufes in 450 m Höhe nach SO dem schwarzen Schlacken-kalkstein zu weichen, der, sie vorher überlagernd, weiterhin als schnell abdachender Jochkamm die jetzt sehr enge Schlucht ganz begrenzt; auch gegenüber steigt er an den Schieferhängen bis zu gleicher Höhe empor, während der graublau Trümmerkalkstein des Putsulas in mehreren steilen Stufen bis 650 m herabreicht (siehe Profil Va). Unterhalb des Schieferkamms von Orinon treten gleichfalls auf dem Glimmerschieferabhang, von 600 m an, gewaltige Blöcke und niedrige Stufen des breccienartig verwitternden, schwarzen Kalksteins auf, in stetem Wechsel mit sanfteren, reichlehmigen Böschungen. Die ausgeprägtesten dieser Stufen trägt der Ostabfall des Kastri, deren Steilwände wie drei langgestreckte, parallele Grate übereinander erscheinen. Auch am Fuße der 500 bis 600 m hohen Abdachung zeigt sich derselbe Wechsel; bald fließt der Gudsuras genannte Bach am Fuße steilabfallender Kalksteinerker hin, bald verbreitert sich die Schlucht zu einem Thal, in dem die Schiefer in sanften Konkavhängen zurücktreten. In diesen gedeiht, im Gegensatz zu der Nacktheit jener, eine üppige Vegetation an den hier entspringenden Quellen. Einen solchen günstigen Standort erwählte in 330 m Höhe der Weiler Lapithos (100 Einwohner). Thalabwärts zieht sich in gleicher

Höhe auf einer Kalksteinterrasse das große Dorf Stravodoxari (562 Einwohner) hin, das mit seinem reichlichen Wasservorrath sogar dem sterilen Kalk seine Citronengärten entlockte.

#### B. Das Massiv der Romanati.

Dieses Massiv zeigt im Vergleich zum westlichen größere Gleichförmigkeit in Gesteinen und Formen. Es bildet eine vierseitige, abgestumpfte Pyramide, deren Westabdachung besonders flach und von einem größeren Thalsystem durchfurcht ist.

a) Das Plateau. — Im SO von der Koprokefala erhebt sich zu 900 m Höhe (R. 948 m) die Romanati. Der Gipfel stellt eine um 50 m höhere Terrasse dar, die den Nordrand eines sehr ebenen, nach Süden abflachenden Plateau's einnimmt (siehe Profil II). Sein Aussehen ist ganz verschieden wegen der Mannigfaltigkeit der anstehenden dunklen Kalksteine. So bestehen die kleinen unregelmäßigen Erhebungen des Nordrandes, wie auf dem Afendi, aus gewaltigen, übereinander gethürmten Blöcken mit glatten Flächen, zwischen denen tiefe Spalten eindringen; in geringer Entfernung schuppen sich dicke Kalksteinplatten von dem ebenen Boden los. Nördlich zeigt mehr der schlackenartige, schwarze Kalkstein seine mit rother Erde erfüllten Zellen, südlich der hellgraue Schuttkalkstein seine kantigen Bruchstücke und konischen Gipfel. Die fast rechteckige Kalksteindecke wird von zwei langen Furchen in sehr ungleiche Abschnitte zerlegt; sie entspringen beide am Nordwestrand des Plateau's, wo die Schiefer in 770 m Höhe eine Knotenwasserscheide bilden. In der östlichen, bogenförmig nach Süden verlaufenden Mulde, in der die Schiefer bis 850 m emporsteigen, liegen zahlreiche Sommerhütten, deren Bewohner die starke Quelle zum Weinbau einlud; in enger Schlucht durchquert dann der Bach das Kalksteinplateau. Quellenlos und unbebaut ist dagegen die westliche Schiefermulde, die geradlinig nach Süden verläuft. An dem N 70° O gerichteten, südlichen Steilabfall von 600 auf 400 m bilden jene die größten der steilfallenden Runsen.

b) Die Westabdachung. — *a.* Die lange westliche Schieferabdachung ist durch die zahlreichen, von dem langsam nach Süden abflachenden Schieferkamm ausgehenden Thalrinnen in zwei gewaltige Amphitheater zerlegt, in deren südlichem in 560 m Höhe das Metochi Aori liegt. Sie setzen sich weiter hinab bei zunehmender Höhe der Jochkämme in flache Thalkessel fort, deren westliche Umrandung schwarzer Kalkstein bildet. Die Kammhöhe geht am Nordrand in 480 m Höhe von den Schiefeln auf den Kalkstein über, der als 550 m hoher, plateauartiger Rücken den nördlichen Schieferthalkessel begrenzt (siehe Profil Va); dessen Abfluss durchbricht erst nach längerem Entlang-

fließen den Kalksteinriegel und vereinigt sich mit dem Abflufs des südlichen. Der sich südwärts verschmälernde und abflachende Kalksteinkamm fällt wie nach Osten, so auch steil nach Westen zum Gudsuras ab und zeigt nur schwache Einschaltungen; auch am Fufs des Schieferabhanges kommen kleine, zerstreute Kalkinseln vor. Gegenüber von Stravodoxari bezeichnet ein 350 m hoher Wallpafs die südliche Grenze des schwarzen Kalksteins und den Uebergang der Kammhöhe auf die krystallinischen Schiefer, wobei jenes jüngere Gestein unter dieses ältere einfällt, so dafs ein ähnliches, aber umgekehrtes Lagerungsverhältnifs entsteht, wie weiter südlich, wo die jüngere Formation der Konglomerate an die Schiefer angelagert ist.

β. Das Dolinengebiet. — Der schwarze Kalkstein begleitet als breite Terrasse den Fufs der Koprokefala und verbindet sie durch eine Thalwasserscheide in 580 m Höhe mit der Romanati. Während ihr östlicher Abflufs gleichmäfsiges, sehr geringes Gefälle zeigt, erscheinen an der Ostabdachung zahlreiche, unregelmäfsig aneinandergereihte Dolinen, auch ein kreisrunder, in ein Gypslager eingesenkter Felstrichter. Gleichmäfsiges Gefälle erzeugt erst eine von der Knotenwasserscheide der Romanati herabkommende, tiefe Furche, welche ein gröfseres Gypslager des den Schieferthalkessel begrenzenden Kalkrückens durchschneidet und längs der dolinenbedeckten Terrasse zwei unregelmäfsige, durch eine enge Schlucht verbundene Thalwannen geschaffen hat, auf deren tiefgründiger terra rossa, wie in den Dolinen, Oliven trefflich gedeihen. Mit südlicher Umbiegung tritt deren Abflufs in 420 m Höhe in eine etwa 1 km lange, 300 m breite, unregelmäfsig viereckige Ebene ein, die er nahe ihrem Ostrand tief durchfurcht, um an der Südwest-Ecke, einen die Ebene nur wenig überragenden Gebirgsriegel durchquerend, sich in die enge Schlucht des Gudsuras zu ergiefsen. Der gelbbraune, wenig steinige Lehm Boden wird von dem Dorf Rukkaka, das sich am Fufs der Hochkette in 430 m Höhe hinzieht, sorgsam, meist mit Getreide bestellt, da eine einsame Palme besser entwickelt ist als die verkrüppelten Oliven, die noch in den höheren, aber geschützten, östlichen und westlichen Thalmulden gedeihen. Die östliche Kammhöhe gegen den Romanati-Thalkessel ist hoch und wenig gegliedert; über den westlichen, niedrigen Jochkamm führt ein olivenreicher Thalpafs in die Gudsuras-Schlucht; diese tiefe Einschaltung entstand natürlich erst, als sich schon der Peponasbach durch den jetzt viel höheren Felsriegel seine tiefe, dem Westrand der Ebene parallele Schlucht gegraben hatte. Er verschaffte durch Anzapfung dem ringsumschlossenen Becken von Rukkaka, ursprünglich gleich den beiden östlichen Mulden eine durch Oberflächen-erosion entstandene Doline, einen offenen Abflufsweg, der jedoch die

Ebenheit des Beckenbodens bisher noch nicht stark zu stören vermochte.

c) Die Nord- und Ostabdachung. — Die im Gegensatz zur konkaven Westabdachung einen im Profil und Grundriss konvexen Bogen bildende Nordabdachung besteht in ihrem westlichen Theil, wie jene, ganz aus Schiefen, über die sich nach Osten hin eine immer tiefer hinabreichende Kalksteindecke ausbreitet. Am Nordostrand bricht der Kalkstein vom Gipfel aus sehr steil in drei Stufen bis 600 m ab, von hier an durch einen sanften Glimmerschieferhang abgelöst, an dem sich wegen seiner Flachheit die sonst typischen Konkavhänge nur wenig ausprägen, sondern die zahlreichen Quellen in fast parallelen Rinnen hinabfließen. Nirgends begleitet sie die üppige Vegetation des höheren, aber durch südliche Exposition begünstigten Orinon-Thales, und auch in der Umgebung des fast ganz zerstörten, früher mohammedanischen Dorfes Dafni (61 Einwohner), das in 560 m Höhe (R. 608 m) im flachsten Theil der langen Abdachung liegt, finden sich keine Oelbäume. Am ganzen Abhang hinab treten vereinzelte Kalksteinblöcke und -Inseln auf. Die trotz ihrer Breite wegen des gänzlichen Mangels einer Thalsole typische Furche, in welcher der von der Thalwasserscheide der Koprokefala herabkommende Bach, der Kontruklos, mit geringem Gefälle nach Osten fließt, geht allmählich, nach Süden umbiegend und sich verengernd, in eine schmale Schlucht über, sehr ähnlich dem Thal von Orinon, indem sie gleichfalls östlich von einem schmalen Kalksteingrat begrenzt wird (siehe Profil II, Va). Die Ostabdachung der Romanati nimmt von Norden nach Süden an Steilheit zu, indem dort noch die sanften Schieferhänge trotz der zahlreichen, steilwandigen Kalksteinerker an Ausdehnung überwiegen, hier aber ein sehr hoher Kalksteinsteilabfall bis in 300 m Höhe hinabreicht. Die Schlucht verengt sich dementsprechend immer mehr, wobei jedoch ihre Tiefe, wegen der Erniedrigung der östlichen Begrenzung gleichfalls abnehmend, nur noch 50 m beträgt. Gerade am Südostfufs der Romanati, in 100 m Höhe, mündet sie in das östliche Hauptthal.

### C. Die Hochfläche von Skordilon.

Fast noch gleichförmiger in Gesteinszusammensetzung und Formen als die Romanati ist die Hochfläche von Skordilon, östlich vom Plattenkalkgebiet. Sie besteht aus einem von seinem West- und Südrand ganz allmählich nach Osten und Norden abflachenden Plateau von massigem Kalkstein, dessen Südwestecke durch Eingreifen zweier großer Thalkessel der Schiefer abgetrennt wurde. Während die Thalbildung sonst meist an den Rändern der Kalksteinplateaus einsetzt, geht sie hier von

einem die Hochfläche durchquerenden Schieferkamm aus (siehe Profil VIa). Die Süd- und Ostabdachung besteht aus Schiefeln, im Norden und Osten lagert sich jüngerer Gestein den Rändern an.

a) Das Kalksteinplateau. — Oestlich von der Koprokefala-Hochfläche, mit ihr durch einen Sattelpafs in 650 m Höhe verbunden, erhebt sich ein ganz ebenes, viereckiges Plateau von schwarzem Kalkstein zu 750 m Höhe. Die Kalksteindecke reicht südlich nur bis 720 m Höhe, nördlich in stufenförmigem Steilabfall bis 600 m herab. Die andere, viel grössere Plateaufläche erreicht überall an ihrem Südwestrand mit 600 m ihre größte Höhe und flacht allmählich nach Norden und Osten bis 400 m ab; ihr südlichster Abschnitt bildet den bis 590 m (Raulin 668 m) hohen Felsgrat östlich der Kontruklos-Schlucht. Die das Plateau rings begrenzenden, meist geradlinigen Steilabbrüche verlaufen im Osten und Westen  $N 30^{\circ} O$ , im Norden und Süden  $N 60^{\circ} W$ ; überall, wo die Schiefer unter ihnen hervortreten, schwankt ihre Höhe zwischen 30 und 100 m. Im Norden und Osten lagert sich ihnen das jüngere Gestein gleichmäfsig in 300 m Höhe an. Die Oberfläche ist von flachen Thalmulden durchzogen, die sich nach den Rändern zu in steile Schluchten verwandeln. Der graue und schwarze Kalkstein, auch blauer, sehr zelliger, wechseln regellos.

b) Die Schieferhochfläche und ihre Thalkessel. — Die krystallinischen Schiefer bilden einen sehr langen, nordöstlich gerichteten Kamm, der an der Ostseite der Kontruklos-Schlucht unter dem Kalksteingrat in 400 m Höhe beginnt, schnell zu einem 660 m hohen Gipfel ansteigt, seine grösste Höhe bei 700 m erreicht, dann durchschnittlich 640 m hoch weiter verläuft, um sich, endlich abflachend, unter der Kalksteindecke zu verlieren. Oestlich begleiten ihn flache Thalkessel, deren Abflüsse in steilen Schluchten den dicht herantretenden, 620 m hohen Kalkstein durchschneiden, westlich folgt ihm theils eine schmale Mulde mit geringstem Gefälle nordwärts, theils trennt ihn im Süden ein breiter, nach dem Kontruklos entwässernder Thalkessel vom westlichen Kalksteinplateau. An dessen Westabhang liegen in 550 m Höhe zwei kleine Weiler und nahe dem Thalausgang am Fufs eines 100 m hohen Kalksteinblockes, der trotz seiner geringen Ausdehnung mehrere starke Quellen spendet, das halbzerstörte Dorf Krygia (203 E.). Nur thalabwärts treten Oliven auf, der flache Osthang und die Hochfläche sind ganz baumlos. Vom Südrand des Kalksteinplateau's geht in 720 m Höhe die sehr sanfte, gleich der gegenüberliegenden, konvexe Schieferabdachung aus. Am Westrand greift aber wieder ein steiler, baumreicher Thalkessel ein bis zur Sattelpafshöhe, unterhalb welcher das ganz zerstörte Dorf Hagios Mamas (6 Einwohner) in 580 m Höhe liegt. Mit

der Kahlheit der sanfteren Abdachung kontrastiren auch hier die schönen Olivenhaine, welche die unter dem Plattenkalksteinwall von 570 m Höhe an sich hinziehenden Schieferhänge bedecken.

Während sich auf dem Sattelpafs die Anlagerung des schwarzen Kalksteins an den Plattenkalk deutlich ausprägt, trennt die nach Norden ziehende breite Schieferfurche beide Gesteinsarten scharf voneinander. Zwischen den beiden Plateaus des massigen Kalksteins bilden die zahlreichen, von dem hohen Schieferkamm herabkommenden Rinnen einen weiten, in zwei kleinere gegliederten Thalkessel. Am Südabhang, in 540 m Höhe, liegt der Weiler Skordilon (103 Einwohner), in dessen Umgebung wieder nur Maulbeer- und Birn-, fast gar keine Oelbäume gedeihen. Die vom Sattelpafs längs der Steilwand der Koprokefala-Hochfläche herabkommende Furche durchsägt auch theilweise den Plattenkalk und wendet sich, nach Einmündung des Thalkesselabflusses, nach N 30° W, hier im Süden von einer 800 m hohen, gewaltigen Kuppel von Plattenkalk begrenzt, dessen Schichten bogenförmig an ihrer Südseite einfallen, während die nördliche von krystallinischen Schiefen bis 520 m Höhe, dann von massigem Kalkstein gebildet wird. Sie mündet hier in die von der Thalwasserscheide zwischen Drimias- und Koprokefala-Hochfläche ausgehende, steilfallende Furche; deren Westabhang erweitert sich durch das Auftreten der Schiefer an der Drimias-Hochfläche in 500 m Höhe zu einem flacheren Konkavhang, an dem der Weiler Riza (62 Einwohner) inmitten seiner Olivenhaine liegt. Die Thalsole ist an der Vereinigungsstelle beider Furchen schon auf 300 m Höhe gesunken. Den ganzen Westabhang dieser tiefen Furche nimmt weiterhin der fast senkrechte, N 40° O gerichtete Steilabbruch des Drimias-Plateau's, ein, an dessen 400 m hoher Wand die sehr deutlichen Plattenkalkschichtendurchschnitte kaum von den kleinsten Runsen, noch weniger von Schutthalden verdeckt werden. An dem sanfteren Ostabhang sind die Schiefer nur von einer dünnen Kalksteindecke überlagert, die gegenüber dem Nordrand des Plattenkalksteins mit seinen bogenförmig nach Norden einfallenden Schichten gleichfalls endet.

Die Schieferabdachung, welche sich dem Nordost- und Nordwestrand der beiden Kalksteinhochflächen anschliesst, ist reich gegliedert in lange, allmählich abdachende Jochkämme und geht unmerklich in die hier in 260 m Höhe sich anlagernden jüngeren Gesteine über, deren Grenzlinie bogenförmig nach N 20° W verläuft. Den die Hauptfurche östlich begrenzenden, höchsten Kamm krönt in 350 m Höhe, noch dicht am Fuß des Kalksteins, das fast ganz zerstörte Dorf Paraspori (32 Einwohner). Die quellenreichen östlichen Konkavhänge gehen in baumbeschattete Furchen über, die vereinigt in 150 m Höhe in die von der

Koprokefala kommende Hauptfurche, den Sklavidiakos, münden. Von Westen her empfängt er vorher ein ganz andersartiges, aber gleichfalls für die Schiefer typisches Furchensystem. Hier gingen ursprünglich vom Jochkamm von Chamäzi drei der Hauptfurche parallele Furchen aus, die sich erst kurz vor ihrer Einmündung in jene vereinigen; die mittlere derselben, welche wegen ihrer Richtung als die eigentliche Quellrinne des Sklavidiakos erscheint, hat jedoch die östliche ganz von der Wasserscheide verdrängt, so daß sie jetzt, dicht an der Hauptfurche entspringend, um jene einen großen Bogen beschreibt. An ihrem Westabhang ziehen sich, in 440 m Höhe, dichtgedrängt die Hütten des Dorfes Chamäzi hin (364 Einwohner).

### 3. Streichrichtungen:

- a) des Trümmerkalksteins, wegen der meist fehlenden Schichtung nur selten bestimmbar:  
 auf dem Afendi-Gipfel N  $55^{\circ}$  W, F.  $30^{\circ}$  S,  
 Putsulas, Ostseite, 700 m Höhe N  $15^{\circ}$  O, F.  $20^{\circ}$  O,  
 Ostseite der Kontruklos-Schlucht N  $10^{\circ}$  W, F.  $40^{\circ}$  O;
- b) des Plattenkalksteins:  
 Papura, Südabhang, 750 m Höhe N  $60^{\circ}$  W, F.  $70^{\circ}$  S,  
 Zwischenkamm, Nordabhang, 900 m Höhe N  $50^{\circ}$  W, F.  $25^{\circ}$  N,  
 Kliros, Nordabhang, 800 m Höhe N  $35^{\circ}$  W, F.  $25^{\circ}$  N;
- c) der krystallinischen Schiefer:  
 Thalsole am Fuß der Papura in 750 m Höhe  
 südlich N  $65^{\circ}$  W, F.  $60^{\circ}$  N,  
 nördlich N  $60^{\circ}$  W, F.  $60^{\circ}$  S,  
 Putsulas-Südabhang N  $60^{\circ}$  O, F.  $40^{\circ}$  S,  
 Nordabhang N  $60^{\circ}$  W, F.  $20^{\circ}$  N,  
 am Eingang der Kontruklos-Schlucht Ostabhang in 400 m Höhe  
 N  $45^{\circ}$  O, F.  $40^{\circ}$  S,  
 etwas weiter thalaufwärts N  $45^{\circ}$  O, F.  $70^{\circ}$  N.

An der Plakoti und auf der Hochfläche von Skordilon herrscht Nordwest-Streichen vor.

### 4. Tektonik.

- a) Der südliche Sattel des Plattenkalksteins. — Die geringe Breite der südlichen Antiklinale des Plattenkalks erklärt sich aus der größeren Steilstellung der N  $60^{\circ}$  W streichenden Schichten (siehe Profil I). Ganz ausgeprägt ist auch hier die Konkordanz des Plattenkalksteins mit den unterlagernden Phylliten, zumal wegen der an der Grenze häufigen Wechsellagerung von versteinungsreichen Plattenkalkschichten mit

stark phyllitischen Schiefeln. An der sonst durch den tiefgründigen Gesteinsschutt verhüllten, am Südfuß der Papura in 770 m Höhe durch den Bach aufgeschlossenen Synklinale besteht der Südflügel, der nur in ganz geringer Ausdehnung unter dem Schutt sichtbar ist, aus sehr steil nach Norden einfallenden Phylliten, der Nordflügel aus steil nach Süden einfallendem Plattenkalk. Doch treten weiter östlich auch am Nordabhang die steil nach Norden einfallenden Phyllite auf, und beide Gesteine reichen mit fast geradliniger Abgrenzung an dem steilen Hang empor. Mit der vorwaltenden Streichrichtung der Schichten  $N 50^{\circ}$  bis  $60^{\circ} W$  stimmt auch die des nördlichen und südlichen Steilabfalles überein. Der Ostrand der Papura und der Westrand des Kliros zeigen in ihrer Nord—Süd-Richtung dieselbe Symmetrie. Die gewaltige Steilwand des Kliros verdankt einem Querbruch ihre Entstehung; denn abgesehen davon, daß ihre Geradlinigkeit und Höhe durch Erosion nicht erklärbar wäre, erscheint auch der von der Schiefersteilwand in 750 m Höhe ausgehende Kalksteingrat als der spärliche Rest der abgesunkenen Scholle. Die Papura stellt gleich dem Kapsas die schmale Querscholle eines breiten Sattels dar, dessen Schichten gleichfalls Nordwest streichen.

b) Tektonik des massigen Kalksteins. — Während das Gebiet des Plattenkalksteins durch die Längsausdehnung seiner Antiklinale, sowie durch die Gleichmäßigkeit von Kammhöhe und Streichrichtung alle Merkmale der Längsscholle eines Faltengebirges trägt, ist der Bau der Erhebungen des massigen Kalksteins viel verwickelter und sein Verständniß wegen des nur selten bestimmbaren Schichtenstreichens sehr erschwert. Die Struktur der beiden Massive ist jedoch eine sehr ähnliche. Bei beiden erreichen die Schiefer am Westrand ihre größte Höhe, die Kalksteinbedeckung ist auch nördlich noch gering, reicht dann auf der Ostseite südwärts immer weiter herab und bildet endlich den ganzen Südabhang. Beide grenzen nördlich theilweise an Plattenkalkgewölbe, so daß ihre Schieferhänge theilweise mit dem Plattenkalk in gleichem Niveau liegen (siehe Profil I, II). Der Hauptunterschied ist nur, daß der Afendi-Gipfel sich auf einem höheren Schiefersockel erhebt; doch ist für seine viel größere Höhe noch mehr die größere Mächtigkeit der Kalksteindecke auf dem Gipfel maßgebend. Die tiefe Einsenkung zwischen beiden ist durch Einbruch des rings von krystallinischen Schiefeln begrenzten Kalksteingebietes von Rukkaka entstanden (siehe Profil Va). Die zerrissene Kalksteindecke des Abhanges von Stravodoxari, deren Schichten  $N 15^{\circ} O$  streichen und  $20^{\circ} O$  fallen, stellt eine nur stellenweise erhaltene Flexur dar; von der östlichen sind nur noch Brocken im Süden erhalten.

Es bieten sich zwei Möglichkeiten für die Entstehung der noch als Ganzes gedachten Massive. Entweder man betrachtet sie als einen durch Horizontalschub entstandenen Sattel, auf dessen Nordflügel die Kalksteindecke schon fast ganz abgetragen ist, oder man nimmt eine Aufwölbung durch Vertikalschub von unten empor an, dessen Intensität ostwärts bis zum Putsulas rasch abnimmt und dann sich gleich bleibt. Für die Auffassung als Faltungsprodukt spricht: 1. die am Afendi gemessene Streichrichtung N 55° W, Fallen 30° S, welche genau mit der Streichrichtung des nördlich angrenzenden Papura-Sattels übereinstimmt; 2. das Vorhandensein von Längsthälern, die einerseits theilweise von den entblößten Schiefen, andererseits vom Plattenkalk gebildet werden. Dagegen ist damit nicht leicht vereinbar: die so beträchtliche, plötzliche Abnahme der Hebungsintensität in der Längsrichtung der angenommenen Falte; dann die Ungleichmäßigkeit der Kalksteindecke, da nicht recht einzusehen wäre, warum der Nordflügel fast ganz abgetragen wurde, während der südliche nirgends unterbrochen ist. Am Afendi müßte die Falte als sehr schiefe gelten, da auf dem Gipfel selbst die Schichten südwärts einfallen und am Nordabhang ein Einfallen der Schichten nicht bemerkbar ist, während es am südlichen sehr hervortritt. Die Emporwölbung durch Vertikalschub würde die einseitige Lage der Kalkdecke verständlich machen, indem durch Zerreißen derselben und Hervortreten der Schiefer längs des Nordrandes die Oberflächenvergrößerung kompensirt wäre.

c) Tektonische und Erosionsthäler. — Während auf der nördlichen Abdachung West-Sitia's die Längs- und Querbrüche der Erosion bestimmte Bahnen anwies und erst durch sie zu tiefen Einschnitten ausgestaltet wurden, mußten auf der südlichen Abdachung gerade umgekehrt die bei der Faltung entstandenen Längsmulden erst theilweise zugeschüttet werden, bevor sie in Erosionsthäler übergehen konnten. Denn die vor ihnen aufgestiegenen gewaltigen Gebirgsdämme stauten wohl hier die Gewässer zu Seen an, bis es deren Abflüssen, unterstützt durch die fortschreitende Auffüllung der Senken theils mit mächtigen kaum gerollten Felstrümmern, theils mit Verwitterungserde, gelang, den Gebirgsriegel zu durchsägen. Bis zu welcher Höhe die Schuttmassen aufgestaut wurden, zeigt die gelbbraune Lehm-breccie der vier westlichen Thalmulden, welche ihre Maximalhöhe mit fast 1100 m am Kliros erreicht. Da sich die gelbe Lehm-breccie sowohl auf dem Sattelpafs des Peponas als auch auf dem Thal-pafs der Thrifti findet und den Zwischenrücken zwischen Kapsas und Kliros theilweise bildet, so standen vielleicht die Seen der beiden Längsmulden durch zwei Quermulden miteinander in Verbindung, bis es den fünf Abflüssen gelang,

unter Bildung von vier Thalwasserscheiden sich nach entgegengesetzten Seiten einen Ausweg zu graben. Während also auf der von Bruchbildungen beherrschten konkaven Nordseite des Gebirgsbogens das ausgearbeitete Längsbruchthal sich in ausgearbeiteten Querbruchthälern fortsetzt (siehe Profil I, VIa), entwässern auf der konvexen Südseite theils Erosions-, theils durch Einbruch entstandene Querthäler die tektonischen Längsmulden (siehe Profil II, Va). Die Gliederung des Gebirges von West-Sitia ist somit eine ausgeprägt rostförmige.

## B. Die Hochfläche von Ost-Sitia.

316,5 qkm.

Die Osthälfte von Sitia nimmt großentheils eine ausgedehnte 500—800 m hohe Hochfläche ein, die nach allen Seiten steil abfällt. Zwei nebeneinander entspringende und nach entgegengesetzten Seiten sie durchquerende Thäler gliedern sie in ein nördliches Kalksteinplateau von großer Ebenheit und Gleichförmigkeit und eine südliche, größere, von Konglomerat umsäumte Kalksteinhochfläche, die viel stärker zerfurcht ist und zahlreiche Wannen umschließt. Zwischen beide schiebt sich theilweise ein hoher Kamm krystallinischer Schiefer ein. Ihre östliche Randzone, die durch eine breite, mit Konglomerat erfüllte Senke fast ganz abgetrennt wird, ist durch tiefe Querthäler wieder in vier Abschnitte gegliedert (siehe Profil III, IV, Vb, VIb).

### I. Das nördliche Kalksteinplateau.

47 qkm.

a) Die Ebenheit des Plateaus. — Das Plateau dacht von seinem Nordwestrand, wo es unmittelbar am Steilabfall mit 800 m (Raulin 831 m) die größte Höhe von ganz Ost-Sitia erreicht, allmählich nach Osten und Süden hin ab (siehe Profil VIb). Im Großen betrachtet, ist zwar die Oberfläche dieser Kalksteindecke sehr eben, im Kleinen dagegen bei Weitem stärker von Hohlformen zernagt als irgend ein anderes Gestein. Da aber der Grad der Zerhöhlung außerordentlich von dem Charakter des anstehenden Kalksteins abhängt, und dieser regellos wechselt, ist auch das Aussehen des Bodens sehr verschieden. Den höchsten westlichen Theil bildet ein dunkelblauer, meist massiger Kalkstein, der sowohl von scharfkantigen, kleinen Höhlungen zernagt ist, als auch große teller- bis schüsselförmige Hohlformen von meist runder Gestalt aufweist. All diese Hohlräume sind von Verwitterungserde erfüllt und heben sich mit ihrer ziegelrothen Farbe scharf ab von dem dunklen Blau der nackten Felsen. Im niedrigsten Nordosttheil herrscht ein

grauer, theils massiger, theils dünnplattiger Kalkstein vor, der nur Risse, keine Höhlungen an seinen glatten, unregelmäßigen Felsblöcken aufweist und von flachen, nach dem Plateaurand zu in tiefe Schluchten übergehenden Mulden durchzogen ist, so daß er wegen der Spärlichkeit der gelbrothen Verwitterungserde noch viel nackter erscheint als der blaue Zellenkalk. Der südlich verbreitete, weiße glatte Kalk weist ein noch ausgedehnteres Thalsystem auf, indem aneinandergereihte, kleine Thalzirken und -Tröge durch enge Furchen mit gleichmäßigem Gefälle in Verbindung stehen, so daß unregelmäßige, felsige Erhebungen mit dem fast ebenen, von grauem Verwitterungsthon bedeckten Muldenboden wechseln. Hiernach unterliegt der blaue Zellenkalk viel leichter der chemisch zersetzenden Einwirkung des Wassers und läßt, es aufsaugend, dessen mechanische Erosionsarbeit nicht beginnen; denn auch die kleinen Dolinen verdanken der Lösungsfähigkeit des Gesteins durch das an den ebensten und tiefsten Stellen sich ansammelnde Wasser ihre Entstehung. Beim grauen und weißen Kalkstein findet dagegen eine mehr mechanisch zerstörende Einwirkung statt, was sich in dem Fehlen von Dolinen und der geringen Verwitterungserde offenbart; doch ist auch bei diesem der Gesteinschutt auffallend gering, besonders im Vergleich mit dem ihm ähnlichen Trümmerkalkstein.

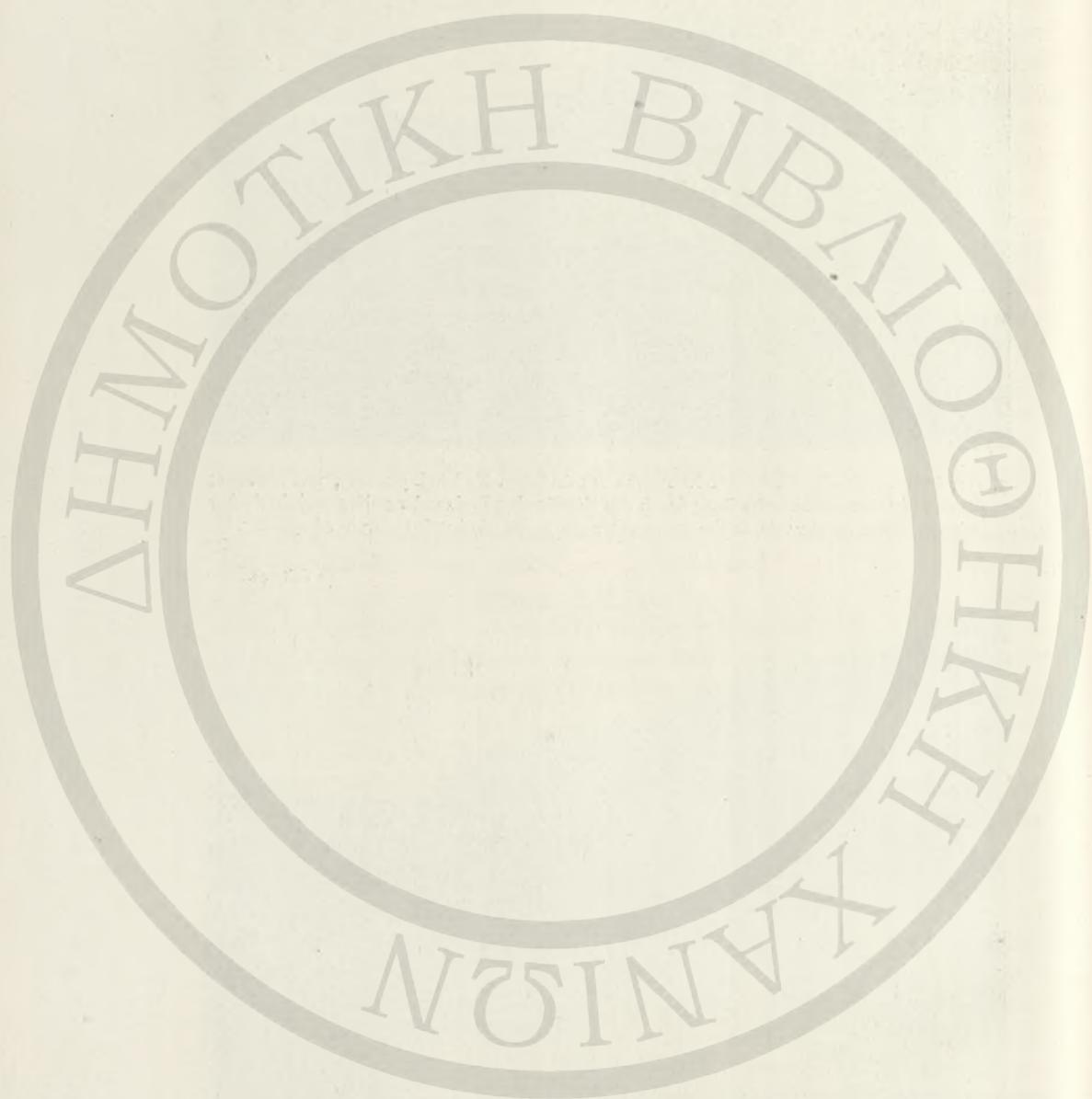
b) Der »Zeugen«-Berg. — Aus der ertödtenden Gleichförmigkeit der Bodenwellen ragt dicht am Nordostrand, dem niedrigsten des Plateaus, ein einsamer Berg, das Modi, um 100 m über seine Umgebung empor, der deshalb trotz seiner geringen absoluten Höhe von 550 m (Raulin 558 m) als höchster Punkt des ganzen Plateaus angesehen wird (siehe Abb. 5). Trotz der geringen Neigung seiner Gehänge scheint er steil aus der Ebenheit aufzusteigen, von allen Seiten durch seine charakteristische, konische Gestalt gleich auffallend. Der schmale Gipfel besteht aus demselben, in glatten Blöcken verwitternden grauen Kalkstein, wie das umgebende Plateau. Die gleichmäßige Wölbung seiner Abhänge wird durch keine Erosionsrinne gestört. Der durchschnittlich  $23^\circ$  geneigte Westabhang ist kürzer als der in der Richtung der Plateauabdachung  $30^\circ$  geneigte Ostabhang; jener nimmt nach oben hin an Steilheit zu, von  $20^\circ$  auf  $35^\circ$  Neigung, so daß er mehr konkav, dieser umgekehrt an Flachheit zu, so daß er mehr konvex erscheint. Ganz entsprechend verhalten sich der  $20^\circ$  geneigte Süd- und  $23^\circ$  geneigte Nordabhang, indem dort gleichfalls der Neigungswinkel nach oben hin von  $18^\circ$  auf  $30^\circ$  steigt, hier von  $25^\circ$  auf  $19^\circ$  fällt. Den einzigen Anhalt zur Erklärung der Entstehung dieses einsamen Berges bieten die Abflußverhältnisse des umgebenden Plateaus. Denn die von Westen nebeneinander herabkommenden flachen Rinnen wenden sich theils zum Nordrand, den sie



5. Das Modi (550 m hoch), an der NO.-Ecke des östlichen Kalksteinplateaus, von SW. her; entstanden ist der 100 m hohe Berg durch das ringförmige Ineinandergreifen peripherischer Rinnen. Beweis für die flächenhafte Abtragung des Kalksteins durch Abspülung.



6. Eingang des Durchbruchstales von Chochlakiés; der Abfluss des verebneten Konglomeratbeckens (Alttertiär) durchquert in windungsreicher Klamm das viel höhere Kreidekalkplateau.



stark einbuchten, theils nach Südost, indem sie sich hier nahe am Steilabfall schnell vertiefen. Gerade zwischen diesen auseinanderlaufenden Hohlformen erhebt sich das Modi am Südwestrand der von ihnen eingeschnürten Nordostecke des Plateaus. Während sonst die Abflufsrichtung mit der Plateauabdachung übereinstimmt, mußte sich hier ein dieser entgegengesetztes Abfließen nach den beiden Hohlformen geltend machen, da diese sich weit schneller vertieften, als die entgegengesetzte, rinnenlose Abdachung und deren Abflufsgebiet von Westen her anzapften. Durch das wegen des fast runden Umrisses des eingeschnürten Vorsprungs allseitig gleichmäßige Abfließen an dem der mechanischen Erosion besonders zugänglichen grauen Kalkstein wurde allmählich das Modi als echter »Zeuge« von der einstigen größeren Mächtigkeit der Kalksteindecke ausgemeißelt. Aus seiner Entstehung durch Anzapfung von Westen her ergibt sich auch seine den Furchen, die ihn nordostwärts zu verschieben trachten, genäherte Lage und die ihnen zugewandte konkave Böschung. Das Auseinanderweichen der Furchen war nicht von einer ursprünglichen Erhebung des Bodens veranlaßt, sondern entsprach nur dem Rückschreiten der Erosion, ausgehend von den fast rechtwinklig aneinander stoßenden Plateaurändern tektonischen Ursprungs.

c) Die Siedelungen. — Aus der wüstenhaften Einöde des nur mit stachlichen Stauden und Zwiebeln bestandenen Kalksteinplateaus ragt nirgends ein weißer Kirchthurm hervor, der die Gegenwart des Menschen verriethe. Denn die Siedelungen liegen versteckt am windgeschützten Rand der größeren Vertiefungen, so in der Mitte des Plateaus in 590 m Höhe der Weiler Xerolimni (77 Einwohner), am Nordrand einer 10 m tiefen länglichen Doline, in der kein Baum und kein Strauch, nur Getreide gedeiht. Dagegen ist die größere und noch flachere, aber auf der Südabdachung des Plateaus gelegene Doline des Weilers Palio Mitato (64 Einwohner) fast ganz mit Reben bestellt und besitzt auch einige Mandelbäume. Noch reichere Vegetation zeigt östlich davon das tiefere Muldenthal des Weilers Mangasas (113 Einwohner), auf dessen Boden in 500 m Höhe außer Birn-, Maulbeer- und Johanniskrotbäumen sich dicht neben einer Platane, wie ein Fremdling in dieser Kalksteinwüste, eine stattliche Dattelpalme erhebt. Diese Zunahme der Vegetation ist zwar theilweise der geringeren Meereshöhe und dem besseren Windschutz, vor Allem aber der geöffneten Thalsohle zuzuschreiben. Von diesen drei kleinen Siedelungen, die hauptsächlich von Viehzucht leben, werden auch die unzähligen Fleckchen Erde, die über das ausgedehnte Plateau zerstreut sind, mit Getreide bebaut.

d) Die Steilränder des Plateaus. — Den Westrand, den höchsten Theil des Plateaus, begleitet eine 50 m tiefe, langgestreckte Mulde mit Thalwasserscheide, deren westliche Steilwand von einem dem Plateaurand parallelen, nur wenig niedrigeren Kalksteingrat gebildet wird; er fällt nach aufsen in mehreren, von flachen Schiefermulden unterbrochenen Stufen steil bis 300 m Höhe ab. Der nördliche, in konvexem Bogen verlaufende Steilabfall ist gleichfalls mehr oder weniger stufenförmig und nur 100 m hoch; mehrere steilwandige Vorsprünge gliedern ihn in flache Buchten. In Form vereinzelter kleiner Inseln kommt der Kalkstein auf den Schieferhängen noch in 50 m Höhe vor. Der lange nördliche Steilrand geht bogenförmig in den fast geradlinigen östlichen über, den ein kaum abgestufter, über 200 m hoher Steilabfall bildet. Die Schutthalden an den Steilabfällen sind sehr gering, da aufser den sieben in das weite Plateau selbst eingreifenden Schluchten nur die kleinsten Runsen an ihnen herabziehen.

## II. Die Bergrücken der krystallinischen Schiefer und die Schieferzone der Plateauabdachung.

28,5 qkm.

a) Das Armi. — Den grössten Gegensatz zu dem zierlichen grauen Modi-Kegel bildet ein gewaltiger, plumper, rother Schieferberg, der sich mitten in dem Kalksteinplateau erhebt, gleich jenem ein »Zeuge«, nur ein weit ehrwürdigerer, aus viel älterer Zeit. Sein Südost streichender, sich verschmälernder Rücken ist kaum doppelt so lang wie breit. Die überall konvex gewölbten, nirgends zerfurchten Hänge haben nur  $10^\circ$  Neigung. Sein Gipfel ist mit 780 m Höhe etwas niedriger als der westliche Plateaurand, überragt aber die ihn westlich umgebende Kalksteindecke um 60, die östliche um 100 m. Den mit geringem Gefälle von seinen flachen Hängen herabkommenden und an seinem Fuhs entlang fließenden Gewässern gelang es nur am Nordost- und Nordwestrand, den vorgelagerten schmalen Kalksteinriegel zu durchbrechen, so daß hier die erst nur durch eine flache Schieferschwelle getrennten Furchen, einen unförmigen Kalksteinklotz umspannend, wie zwei gewaltige Eingangsthore den Steilabfall durchqueren. Aufser am Südrand, wo er ganz allmählich unter die Kalksteindecke hinabtaucht (siehe Profil VIb), begleiten den Berg flache, aufsen von einer niedrigen Steilwand, innen von sanften Schieferhängen umrandete Hohlformen, die ganz einer Schieferrinne gleichen, bis sie, durch einen Chonos (»Schlüpfloch«) unterirdisch entwässernd, das Hauptmerkmal einer Kalksteindoline annehmen, so daß in ihnen die Eigenthümlichkeiten beider

Gesteine sich zu einem Zwittergebilde vereinen. Die größte dieser Thaldolinen trägt noch in 680 m Höhe die Rebärten und Fruchtbäume des Weilers Chonos (42 Einwohner), der, vor den Nordwinden geschützt, am Südwestabhang liegt. Am Südrand der breitesten Kalksteinverbindungsbrücke verbirgt sich hinter niedriger Felsmauer der Weiler Mirsiu (110 Einwohner), der wegen seiner zahlreicheren Quellen auch Gemüsegärten besitzt. Doch ist sein Standort am Nordostfuß des Armi schutzlos den rasenden Nordwinden preisgegeben, die ihn zu der kältesten Siedelung Sitia's machen.

b) Der Kuppelberg von Katsidoni und seine Ausläufer. — Südwestlich vom Armi erhebt sich ein ihm ganz ähnlicher, gewaltiger, rother Schieferberg mit 785 m zu fast gleicher Höhe (siehe Profil III). Sein O 20° S streichender, breiter Rücken ist, von Süden her gesehen, in zwei gewaltige Kuppeln gegliedert, während der viel kürzere Nordabhang weniger steil, aber gleichfalls konvex ist. Der westliche konkave Abhang geht, gleich dem Nordabhang des Armi, in 600 m Höhe in einen flachen Thalkessel über, dessen beide Abflüsse die ihm vorgelagerten Kalksteinstufen durchqueren. Den Nordrand begleiten, wie dort, eine Reihe von Thaldolinen, gerade an der Grenze beider Gesteine. Von Süden her greift bis dicht an den Nordrand des Rückens eine sich schnell vertiefende Thalfurche ein, die längste Sitia's, die ihn bis auf einen schmalen, nur 650 m hohen Sattelpafs einengt. Der hierdurch abgegliederte 730 m hohe Kamm setzt die Richtung des Hauptberges geradlinig fort; das ihn südlich umrandende Kalksteinplateau ist höher als das nördliche; beide setzen sich durch flache, von einer Thawasserscheide ausgehende Thalfurchen von ihm ab. Der Kamm endet steil an dem konkaven Abhang, den die unter der dünnen Kalksteindecke bei 670 m hervortretenden Schiefer bis zu der nördlich von ihm ausgehenden Längsfurche hinab bilden. Die Schiefer verlieren sich östlich allmählich unter der dolinenbedeckten Kalksteindecke, die sich an der Bildung eines kleinen Thalkessels beteiligt. In seiner Mitte liegt in 600 m Höhe das Dorf Karydi (214 Einwohner), das wegen seiner allseitig geschützten Lage noch vereinzelte Oelbäume besitzt. Die dem Rand des nördlichen Kalksteinplateaus folgende tiefe Furche, deren ganz asymmetrische Hänge je ausschließlichs von den beiden verschiedenen Gesteinen gebildet werden, macht vor dem Eintritt in das Kalksteinplateau eine scharfe nördliche Ausbiegung, um es dann geradlinig nach O 10° S als steilwandige, 100 m tiefe Schlucht zu durchqueren.

Ein zweiter Ausläufer des Kuppelberges, von ihm durch die breite Furche abgetrennt, verläuft südlich, dem gleich hohen Schiefer-

kamm von Karydi parallel, von ihm durch eine schmale, nur 30 m mächtige, aber gleich hohe Kalksteindecke getrennt. Er endet am Nordostrand einer Polje der südlichen Hochfläche; doch bilden die unter dem Kalkstein hervortretenden Schiefer noch weiterhin einen sanften, Südost gerichteten, 700 m hohen Rücken, der sich wieder allmählich unter der Kalksteindecke verliert.

c) Das Thal von Katsidoni. — Von dem Sattelpafs des Schieferückens aus verläuft die schnell sich vertiefende Thalfurche bogenförmig nach Westen. Den im Profil und Grundrifs konkaven, südlichen Thalhang krönt ein niedriger Kalksteinsteilabfall (siehe Profil III). Am Südwestfuß des Schieferrückens, unter einem gewaltigen Kalksteinerker, drängen sich haufenförmig die Hütten des Dorfes Katsidoni zusammen (191 Einwohner) in 500 m Höhe; der ganze, flache Thalhang bildet fast einen einzigen Olivenhain. Durch das rechtwinklige Auseinanderweichen der gegenüberliegenden Plateauränder erweitert sich das Thal, dessen Sohle unterhalb Katsidoni schon auf 300 m gesunken ist, so daß sein konvexer Nordabhang nur  $12^\circ$  Neigung aufweist. In 370 m Höhe liegt am Ursprung eines der flachen Konkavhänge, der durch eine enge Furche entwässert, am Fuß des Kalksteins das fast ganz zerstörte Dorf Sadali, in dessen reichbewässerten Gärten, wie schon in dem benachbarten Katsidoni, Agrumen und auch eine Dattelpalme gedeihen. Dagegen weist die gegenüberliegende Schieferabdachung, aufer in der Umgebung des in 330 m Höhe, am Fuß des Kalksteins gelegenen, gleichfalls zerstörten Dorfes Kalamavki, gar keine Bäume auf dem langgestreckten, von 400 m Höhe sanft abflachenden Rücken auf.

d) Die Schieferzone der Nordabdachung. — Auf der ganzen Nordabdachung des Plateaus bilden die krystallinischen Schiefer eine zweimal bogenförmig sich verbreiternde und wieder eingeengte Zone zwischen der ihnen auflagernden Kalksteindecke und dem angelagerten jüngeren Gestein (siehe Profil III). In seinem westlichsten, von den hohen Kalksteinstufen südlich begrenzten Abschnitt ist der hier bei 500 m Höhe beginnende steile Schieferabhang durch das Zusammenstrahlen zahlreicher reichverästelter Abflusrrinnen zu einem weiten Amphitheater ausgehöhlt, an dessen Ursprung zwei kleine Weiler liegen. Das ihm benachbarte, durch eine flache, einen Weiler tragende Schwelle getrennte Sammelbecken ist kleiner und in 220 m Höhe gleichfalls von zwei Metochia bewohnt (6 Metochia mit 277 Einwohnern), die alle von den zahlreichen Quellen angelockt wurden. Weiterhin verflacht und verbreitert sich der Abhang bis 70 m Höhe hinab und wird nur von Rinnen durchzogen, die, am Fuß des Kalksteins beginnend, an dem bogenförmigen Abhang radial auseinanderlaufen. Die beiden vom Armi ausgehenden

tiefen Furchen umschließen einen sehr breiten, konvexen, aber nur bis 200 m hinabreichenden Schieferrücken, an dessen Ostseite das Dorf Russa Ekklesia (174 Einwohner) in 350 m Höhe liegt. Weiter östlich reichen die Schiefer wieder bis 50 m hinab; sie sind hier in schmale Jochkämme zerlegt und von vereinzelt Kalkinseln bedeckt. Nach Osten hin verschmälert sich ihr Verbreitungsgebiet sehr schnell und endet nördlich vom Modi, von wo an das jüngere Gestein sich unmittelbar an den Kalksteinteilabfall anlagert.

### III. Die südliche Hochfläche.

#### 1. Die Kalksteinhochfläche (131 qkm).

A. Die Ebenheit des Plateaus und seine Umrandung. Es zeigt eine sehr gleichmäßige durchschnittliche Höhe von 650 m bei größeren relativen Höhenunterschieden, während das durchschnittlich nur etwa 550 m hohe nördliche Plateau größere absolute Höhenunterschiede bei größerer Ebenheit aufweist. Das Gestein ist hier gleichfalls sehr wechselnd. Im nördlichen Theil herrscht der dunkelblaue Zellenkalk vor mit seinen zahlreichen kleinen Dolinen und reichlicher rostrother Verwitterungserde. Ein weißer dichter Kalkstein zeigt glatte, fast gerundete Steilhänge und tiefe zirkusförmige Dolinen. Die größte Verbreitung hat der hellgraue, mehr oder weniger rissige, aber nicht zellige Kalkstein mit seinen flachtellerförmigen, braunerdtigen Vertiefungen und Thalmulden, zwischen denen unregelmäßige nackte Felspyramiden und Felszacken aufragen, die trotz ihrer Formverschiedenheit durch ihre Menge, ermüdende Gleichförmigkeit und geringe Höhe das Auge verwirren und keine Orientirung in dem Felsenlabyrinth gestatten. Selbst die höchsten Gipfel ragen kaum über ihre Umgebung empor und gewähren nur die beschränkteste Aussicht. Kein Baum, noch Strauch, die willkommene Lebenszeichen bilden würden, mildert die Kahlheit der Felswüste, auf der nur die weitständigen, graubraunen, stacheligen Stauden- und Zwiebelgewächse gedeihen. Die in den Vertiefungen verborgenen Siedelungen verrathen ihre Existenz nur durch die kärglichen Getreideäcker auf der spärlichen Erdkrume. An ihrem Nordrand zeigt die Kalksteindecke, von dem Thal von Katsidoni aufgeschlossen, sehr geringe Mächtigkeit, im Thal von Karydi viel größere. Die Nord—Süd gerichtete, geradlinige östliche Steilwand reicht von 500 bis 300 m herab; an seinem Südostrand fällt das noch 500 m hohe Plateau in mehreren Stufen steil ab bis zum Meer, um weiterhin an seinem Süd- und Westrand von Konglomerat umlagert zu werden. Die südlich nicht ausgeprägte, westlich durch Hohlformen räumlich sichtbar ge-

machte Grenze beider Gesteine verläuft erst der Küste parallel, dann scharf umbiegend Nordwest, um jenseits eines Vorsprungs nach Nordost weiter zu ziehen. Oestlich von Kalamavki wendet sie sich bogenförmig nach Westen und endet hier an einer langen Kalksteinmauer, welche eine tiefe Konglomeratbucht nördlich begrenzt. Ein kleines, im Umriss rhombisches Plateau und mehrere Kalksteintafelberge inmitten des Konglomerates zeugen, durch ihren gleichen Gesteinscharakter, von der einstigen größeren Ausdehnung des Hauptplateaus.

B. Die Hohlformen. — a) Die Polje von Zyros. — In der Mitte des Kalksteinplateaus ist in der Nord—Süd-Richtung eine etwa 2 km lange,  $\frac{1}{2} = 0,5$  km breite Wanne eingesenkt, deren südwärts sich verschmälernde Hauptebene sich in eine noch schmalere, bogenförmig gegen Südwest verlaufende fortsetzt. Die scharf von dem ganz ebenen Alluvialboden abgesetzte, geradlinige Kalksteinumrandung ist östlich 150 m hoch, südlich nur 20 m. Unter der schützenden nördlichen Steilwand zieht sich in 570 m Höhe das Dorf Zyros hin, das trotz der theilweisen Zerstörung noch 528 Einwohner zählt. Vor ihm, in der Ebene, liegen drei runde Seen von je 50 m Durchmesser, in denen sich die winterlichen Niederschläge ansammeln. Von dem Reichthum des Grundwassers zeugen die zahlreichen zur Bewässerung dienenden Brunnen, während das Trinkwasser des ganzen Dorfes aus einem einzigen Brunnen geschöpft wird; es stand im Frühling nur 5 m tief, geht aber im Sommer etwas zurück. Der tiefgründige gelbe Lehmboden wird von zahlreichen Entwässerungsgräben durchzogen, welche in den am Südwestende gelegenen Chonos münden. Aufser Gemüse werden Reben und Getreide gebaut. Merkwürdig erscheint die gänzliche Baumlosigkeit der fruchtbaren Ebene; nur die genügsamen Birn- und Maulbeerbäume stehen vereinzelt an den Rändern. Das auf den Karten verzeichnete Stalo besteht aus einigen Hütten am Nordabhang der Mulde, in denen die Bewohner anderer Dörfer, welche hier Rebfelder besitzen, zur Weinlese wohnen.

b) Die Thaldoline von Sitanos. — Der südliche Schieferkamm endet an einer unregelmäßigen, unterirdisch entwässernden Wanne, die aus zwei sehr ungleichen Abschnitten besteht. Der östliche, ein weiter Thalzirkus, wird nördlich von den sanft abdachenden Schiefen, südlich von einem sehr flachen, halbkreisförmigen Kalksteinhang gebildet. Die eigentliche, ebene, mit tiefgründigem braunem Lehm bedeckte Sohle ist erst in der westlichen, S 60° W gerichteten Mulde vorhanden, zu der das umgebende Kalksteinplateau 50 m hoch steil abfällt; sie endet mit einem niedrigen Thalschluss an einem Chonos, über dem sich 5 m höher ein älterer befindet. Am Eingang dieser 1 km langen Mulde

liegt in 580 m Höhe, am Fuße des Kalksteins, das Dorf Sitanos (153 Einwohner), dem zu seinem rebenbestellten Alluvialboden die Schiefer noch mehrere Quellen spenden. Die ganze Wanne, mit ihrer Trichterform ein echtes Erosionsthal, verdankt ihre Entstehung dem Auftreten der Schiefer, deren südlichem Abfluß es nicht gelang, gleich dem entsprechenden des Schieferrückens von Karydi, die Kalksteindecke weiter zu durchschneiden. Doch stellt wohl die von der niedrigen Thalwasserscheide des Thalschlusses ausgehende, windungsreiche Thalfurche einen einstigen oberflächlichen Abflußkanal dar.

c) Die großen Dolinen. — Im südöstlichen Theil der Hochfläche liegt in 540 m Höhe, am Fuße der 200 m hohen nördlichen Umrandung einer länglichen unregelmäßigen Doline, der Weiler Chamätulo (100 Einwohner). Die Doline besteht aus einer flachen, schüsselförmigen Vertiefung ohne eigentliche Sohle, mit steinigem Lehmboden, in welche von Westen her eine schmalere Mulde mündet; ein Chonos ist nicht sichtbar. Der hohen Umrandung auf den übrigen Seiten stehen die niedrigen Thalpässe gegenüber, die nach Osten und Süden in tiefe Schluchten hinabführen. Sehr ähnlich sind die beiden Dolinen, die sich SW, nur durch eine schmale Scheidewand getrennt, an die Polje von Zyros anschließen. Die kleinere des Weilers Kalos Lakkos (61 Einwohner), an ihrer nördlichen Umrandung in 570 m Höhe gelegen, zeigt einen flachen Thalzirkus, der in einen bohnenförmigen Felstrog mündet; die nur 20 m hohe Umrandung geht ganz allmählich in die Plateaufläche über. Eine Thalwasserscheide trennt sie SW von der angrenzenden Doppeldoline des Weilerpaares Apidi (200 Einwohner) in 560 m Höhe. Inmitten des nördlichen Thalzirkus erhebt sich ein hüttenbestandener Felskegel, an dessen Nordrand eine niedrige Thalwasserscheide die ihn umgürtenden Thalmulden trennt; eine schwache Quelle genügt nur dem Trinkbedarf. Er entwässert in breiter Mulde nach der südlichen Felsschüssel, an deren Nordrand graue Thonschiefer anstehen; auch hier führen westlich zwei niedrige Thalpässe zu dem benachbarten Thalsystem hinab. In die nördliche hier beginnende Mulde, an deren flachem Südabhang blaue Phyllite unter dem grauen Kalkstein anstehen, mündet von Norden her eine tiefe, aus einer von dem Metochi Tsipa (17 Einwohner) bestellten Thalmulde herabkommende Furche. Zu ihr öffnet sich auch der sanfte Thalzirkus des an seinem Nordrand in 520 m Höhe gelegenen Weilers Drongari (40 Einwohner), auf dessen braunem Lehmboden Oliven noch nicht gedeihen; die Fortsetzung des Thalsystems bildet eine tiefe, windungsreiche Schlucht nach Süden.

d) Die Wannenthäler. — NO von Chamätulo ist in das 670 m hohe Plateau eine nach S 60° O sich hinziehende, unregelmäßig ausge-

buchtete Thalwanne eingesenkt, in die von allen Seiten flache Thalmulden einmünden. Ihr etwa  $\frac{1}{2}$  km langer, 300 m breiter Boden trägt nur verlassene Getreideäcker; an dem an ihrer westlichen Kalksteinumrandung in 630 m Höhe gelegenen, ganz zerstörten Dorf Lamnoni stehen fünf zwerghafte Bäume. Eine südöstliche Mulde führt in eine kleinere, aber ganz ebenso geformte und gerichtete Wanne in 590 m Höhe, an deren westlicher Ausbuchtung graue Thonschiefer anstehen. Sie entwässert durch eine tiefe, anfangs geschlängelte, dann sich geradlinig bis 100 m vertiefende Schlucht mit theilweise überhängenden Wänden zum Meer; von dieser aus führt eine kurze Furche zur östlichen Thalwasserscheide von Chamätulo. Sehr ähnlich ist das Thalsystem des nördlich davon in 640 m Höhe gelegenen Sommerdörfchens Skalia, dem ein weißer Kalksteinkegel wegen der darunter anstehenden Schiefer eine Wasserader auch im Sommer spendet. Die rebenbestellte Mulde führt zu einer breiten Wanne mit ebenem Boden in 550 m Höhe, die eine kurze, tiefe Schlucht am Fuß eines dem Modi gleichenden, 650 m hohen Randgipfels, der Wigla, zu dem östlichen Tiefland entwässert. Auch von dem Südostrand der Thaldoline von Sitanos geht eine schnell sich vertiefende Thalmulde aus, in der gleichfalls unter weißem, schieferunterlagertem Kalkstein eine Wasserader hervorquillt; nach einer wannenförmigen Erweiterung geht sie am östlichen Plateaurand in eine tiefe Schlucht über. Ein ähnliches, diesem paralleles Thalsystem verläuft auch von der Thalwasserscheide am Südostrand des Thalkessels von Karydi aus nach SO. Die größte Thalwanne, südlich von Sitanos in 650 m Höhe gelegen, ist von 700 m hohen Plateaurändern umgeben, die einen ebenen, etwa 1 km langen und  $\frac{1}{2}$  km breiten Thalboden umschließen. Das an seinem Ostrand gelegene Dorf Zakkathos ist jetzt gänzlich zerstört. In der Längsrichtung der Wanne, N 80° W, verläuft auch die schmale, sie entwässernde Schlucht, welche die vom Thalpaß von Sitanos ausgehende Furche aufnimmt.

## 2. Die randliche Konglomeratzone der Hochfläche, 45,5 qkm.

A. Verbreitung und Charakter des Gesteins. — Die Konglomerathochfläche ist, abgesehen von ihrer leichteren Erodierbarkeit, schon wegen ihrer randlichen Lage mehr gegliedert als das Kalksteinplateau. Sie bildet am Südwestrand eine steile, stufenförmige Abdachung von 450 m an bis zur Küste und füllt dann in Form gewaltiger, gerundeter Rücken oder fast ebener Hänge die breite Senke aus, welche den südwestlichen Theil des Plateaus quer durchschneidet. An der nördlichen, langgestreckten Kalksteinbucht geht das hier mit 690 m seine größte Höhe erreichende Konglomerat in konvexem Bogen theilweise über die

Westgrenze des Kalksteins hinaus. Das Gestein besteht überall vorwiegend aus eigroßen, ganz gerundeten Rollstücken von weißem Kalkstein mit kalkigem, seltener, besonders in den Niederungen, mit braunerdigem Bindemittel. Es bildet sehr breite, flach gewölbte und ungliederte Rücken mit glatten Hängen, die nur selten, am oberen Rand des steilen Südabfalls, nebeneinander in Bandform aufgereichte Höhlen tragen. Wegen der leichten Angreifbarkeit des Konglomerates ist die Verwitterungs Erde an flachen Hängen reichlich, aber steinig, und doch ist die Vegetation ebenso dürrig wie auf dem Kalksteinplateau; dagegen kommt Quellbildung häufig vor, und das Grundwasser steht in geringer Tiefe.

B. Die Hohlformen. — a) Das Thalbecken von Katelionas ist eine weite, unregelmäßig ausgebuchtete Hohlform mit hügeligem Boden, die ganz der südwestwärts geöffneten Kalksteinbucht angehört (siehe Profil III). Von deren innerstem Winkel, der Ansatzstelle der langen nördlichen Kalksteinmauer, verläuft eine breite, baum- und quellenreiche Furche dem Kalkstein entlang nach Süden, dann nach Einmündung der von Zakkathos kommenden Schlucht nach SW, einen gerundeten Konglomeratrücken begrenzend, an dessen flachem Ostabhang in 570 m Höhe die Hütten des zerstörten Katelionas (6 Einwohner) liegen. Von Süden her vereint sich mit dieser eine breite Thalmulde, welche dem NNO gerichteten, von sehr flachen Thalzirken eingebuchteten Steilabfall des Kalksteinplateaus folgt. Gleich ihr an einer W—O gerichteten Kalksteinsteilwand entspringend, verläuft dieser parallel eine zweite Thalfurche nach Norden; der sie trennende, 570 m hohe Konglomeratrücken sinkt in seiner Mitte zu einer Thalwasserscheide von 530 m Höhe herab. Während das Becken auf allen übrigen Seiten von Kalksteinsteilabbrüchen umrandet ist, begrenzt es westlich ein langsam abflachender, ungegliederter Konglomeratrücken, den südlich eine flache, an einem Thalpaß in 600 m Höhe entspringende Thalfurche von dem Kalksteinhang trennt. Nördlich lehnt er sich theils an die Kalksteinmauer, theils schiebt er sich an ihrem Südende als fast gleich hohe Kuppel vor. Der Abfluß der vereinigten Thalfurchen durchbricht in enger Schlucht den nördlich vorgelagerten Kalksteinriegel und mündet südlich von Katsidoni. Trotz des guten, gelbbraunen Lehmbodens, den das erdige Bindemittel des Konglomerates liefert, tragen die flachen Hänge gar keine Bäume, noch Reben, nur Getreideäcker, die von den Bewohnern der Nachbardörfer bestellt werden.

b) Die Thalwanne von Chandras ist eine etwa 3 km lange, 1 bis 1½ km breite Hochebene in 580 m Höhe, rings von 100 m höheren Erhebungen umgeben. Die östlichen und südlichen Steilränder werden

vom Kalksteinplateau gebildet, nördlich und westlich begrenzen sie die langgestreckten, ungliederten Konglomeratrücken. Die Ebene steht nördlich durch zwei Sattelpässe in 600 m Höhe theils mit dem Thalkessel von Katelionas, theils mit einem westlichen Thalsystem in Verbindung. Die von hier ausgehenden Thlrinnen bilden ein kleineres Thalbecken, das sich durch eine vom östlichen Steilabfall vorspringende Kalksteinbastion von der Hauptebene abgliedert. Diese krönen, weithin sichtbar, die Ruinen eines venetianischen Kastells und einige zerstörte Hütten, Voila genannt; die daneben unter weißem Kalkstein anstehenden Schiefer entsenden eine starke Quelle. Das Dorf Chandras (438 Einwohner), das in der Mitte der Ebene in 580 m Höhe sich auf einem kaum ausgeprägten Hügel erhebt, besitzt reichliches Wasser, das aus zwei flachen Brunnen mit beständigem Zufluss vom Konglomeratrücken herabgeleitet wird. Ein kleiner Weiler Hagios Panteleimon (74 Einwohner) am Westrand und das Dorf Armeni (371 Einwohner) am Südostrand sind die übrigen Siedelungen der rebenbestellten Ebene. Die Bodenkrume besteht aus braunem, steinigem Lehm, im Südwesttheil treten aber die verschiedensten Gesteinsarten in buntestem Wechsel auf: Sand, Mergel, weißer plattiger Kalk und mannigfache Konglomerate. Obgleich die Ebene nur von den niedrigsten Bodenwellen durchzogen wird, entwässert sie doch durch drei Abflüsse und gehört zwei ganz verschiedenen Thalsystemen an. An ihrem südlichen Westrand öffnet sich eine breite Mulde, an deren Rändern je eine flache Furche einen kleinen, bogenförmigen Abschnitt der Hochebene entwässert. Auf der als unmerkliche Schwelle beginnenden, in einen niedrigen Rücken übergehenden Thalwasserscheide liegt in 510 m Höhe das zerstörte Dorf Itea mit venetianischem Kastell, nördlich und südlich von steil ansteigenden Konglomeratrücken begrenzt. Der vom Nordende der Ebene herkommende Hauptbach fließt dicht am Ostrand der Ebene entlang, bogenförmig nach Süden, und geht in 550 m Höhe in eine anfangs geschlängelte, dann geradlinig nach S 30° W gerichtete Schlucht über, die ein viereckiges, tafelförmiges Plateau von weißem, glattem Plattenkalk von dem Hauptplateau abtrennt.

c) Das Trogthal von Pervolakia. — Der Bach von Chandras folgt nach seinem Austritt aus der tiefen Schlucht dem Südrand des Kalksteinplateaus scharf umbiegend westwärts, um dann wieder die ursprüngliche Südsüdwestrichtung aufzunehmen und in einer zweiten, tiefen Schlucht, vor deren Eingang er schon auf 300 m Höhe gefallen ist, das 480 m hohe südliche Kalksteinplateau zu durchqueren. Zwischen beiden Engen verläuft er in einem weiten, ganz asymmetrischen Trogthal. Die westliche, geradlinig gegen Südwest gerichtete

Wasserscheide bildet ein breiter, in mehrere runde Hügel gegliederter Mergel-Konglomeratrücken, dessen Ansatzstelle an die Südwestecke des Kalksteinplateaus ein schmaler Sattelpafs in 490 m Höhe bezeichnet. Er flacht allmählich bis 430 m Höhe ab, wo er sich an das höhere, südliche Plateau anschließt; sein sehr sanfter, östlicher Abhang nimmt nach Süden hin an Breite zu und zeigt in den Thalrinnen anstehende Schiefer. Auf der Thalsohle nahe dem Eingang der Schlucht liegt in 350 m Höhe der Weiler Kato Pervolakia in einer von steilen Konglomeratwänden umrandeten Thalbuch. Das Dörfchen Epano Pervolakia (beide 179 Einwohner) liegt nahe am Ausgang der ersten Schlucht in 500 m Höhe auf einer flachen Thalwasserscheide, die dicht am Ostrand der Schlucht beginnt; von ihr aus führt eine sehr breite, sich nur ganz allmählich vertiefende Mulde am Steilrand des Kalksteinplateaus hin nach Südost. Die von beiden Einschnitten eingeschlossene, bis 600 m hohe Konglomerathochfläche ist in mehrere gewaltige Kuppeln gegliedert, und dacht sehr sanft nach Norden und Osten, steil nach Westen und Süden ab. Einige gewaltige, mitten im Kalksteinkonglomeratgebiet liegende Blöcke krystallinischer Schiefer erregten schon das Erstaunen Raulin's. Westlich grenzt die Hochfläche an den von der tiefen Schlucht abgetrennten, nach Süden sich verbreiternden Abschnitt des Kalksteinplateaus, das sie nördlich weit überragt, während südlich die Grenze beider Gesteine nur durch eine flache Rinne bezeichnet wird. Viel steiler als der weiter zurückliegende Konglomeratsteilabfall ist der des Kalksteins, gleichfalls von 380 m Höhe an, aber unmittelbar bis zum Meer.

d) Der Thalkessel von Tso und die Küstenplattform. Die westlich sehr schmale, südliche Konglomeratzone, die in mehreren Stufen steil abfällt, verbreitert sich durch das Vorspringen der Küste und zeigt nun zwei ausgedehntere Thalsysteme. Der Abhang ist zu einem flachen Amphitheater ausgehöhlt, auf dessen von schönen Oliven bedecktem Hang in 440 m Höhe das Dorf Tso (250 Einwohner) liegt. Es geht in eine breite Mulde und, scharf nach Westen umbiegend, in eine tiefe Furche über, die nach Einmündung der Schlucht von Drongari als ungangbare Klamm sich zum Meer fortsetzt. Die östliche Jochwasserscheide bildet ein erst nach Süden, dann nach Westen verlaufender, bis 500 m ansteigender Rücken, der dann sehr steil abbricht. Nach Süden fällt er gleichfalls stufenförmig zu einer 160 m hohen Terrasse ab, der südlich noch ein 250 m hoher Konglomeratklotz vorgelagert ist. Nach Westen hin dacht die Terrasse, der Einbuchtung der Küste entsprechend, allmählich zu einer sanft geneigten, bis 500 m breiten Ebene ab, die als Abspülungsprodukt des Konglomerates aus wenig

brauner Erde mit vorwiegend weissen Kalksteinrollstücken besteht. Die zahlreichen, jungen Johannisbrotbäume, die einzige höhere Vegetation, sind zwar durch Steinmauern gegen die überaus heftigen Fallwinde geschützt, können aber trotzdem nur am Boden hinkriechen. Die bogenförmige Küstenebene geht nach Westen hin in eine bis 200 m breite, von 50 m an sanft geneigte Plattform über, die nur den Steilabfall des Konglomerates begleitet. Sie ist entweder als Strandterrasse aufzufassen, wogegen aber ihr Fehlen am Kalksteinsteilabfall spricht, auf den die Küste geradlinig übergeht, oder als der untere, flache Abschnitt der im Konglomerat viel schneller abgeflachten Gefällskurve; ihre ziemlich gleichmäßige Ebenheit wäre in der Geradlinigkeit und gleichmäßigen Höhe der ursprünglichen Steilwand begründet, an der sich nur die spülende, flächenhaft abtragende Thätigkeit der Niederschläge entfalten konnte. Zugleich erweist die jetzige Gestalt der ursprünglich geradlinig abgeschnittenen Steilwände beider Gesteine, in wie verschiedenem Maafs sie der Denudation unterlagen.

e) Das Kesselthal von Achladi. — Der östliche, steile Hang des Jochkammes von Tso gehört einem 250 m tief eingesenkten Kesselthal an, dessen halbkreisförmige Umrandung der übrigen Seiten aus sehr steilen, bis 550 m Höhe emporreichenden Kalksteinwänden besteht; die Thalsohlen der drei von Norden und Osten her einmündenden Thalrinnen sind bei ihrem Eintritt in den Kessel noch 450 m hoch. Die Tiefe der durch die strahlenförmige Vereinigung mehrerer Thalrinnen bedingten Hohlform konnte nur hier entstehen, wo das Konglomerat senkrecht zur Küste und in deren unmittelbarer Nähe, in der Richtung des stärksten Gefälles, an das viel höhere Kalksteinplateau angelagert ist. An der schon vorhandenen Steilwand entlang konnte die Erosion viel schneller und geradlinig zurückschreiten, als in dem benachbarten, durch seine Bogenform für die Flachheit des Sammelbeckens noch günstiger gestellten Thal von Tso. Der sehr schmale, baumreiche Boden des Kesselthales in 250 m Höhe entwässert durch eine anfangs geschlängelte, dann geradlinige Schlucht zum Meer. Einen gewaltigen Felskerker des Ostabhanges krönt in 350 m Höhe der Weiler Achladi (39 Einwohner); ein anderes Dörfchen, Kalo Chorio (113 Einwohner), liegt in der östlichen flachen Thalmulde, wo bei 500 m Höhe noch einige Oliven gedeihen.

#### IV. Die Kalksteinplateaus der Ostküste.

(43,5 qkm.)

a) Das Tsofas-Plateau. — Die einzige, hornförmig gekrümmte Halbinsel der Ostküste nimmt ein 150 m hohes Plateau von schwarzem,

rissigem, aber nicht zelligem Kalkstein ein, das in seinem am Nordwestrand gelegenen Gipfel, dem Tsofas, 270 m Höhe erreicht. Nördlich begrenzt es ein ungliedertes Steilhang, während es in zwei tiefen Schluchten ganz nach Süden entwässert und mit hohem Kliff zur Küste abfällt.

b) Das Simodi-Plateau.— Dem Modi-Plateau in Gesteinszusammensetzung und Oberflächenform ganz ähnlich ist das viereckige, vielfach eingebuchtete Simodi-Plateau. Es trägt gleichfalls an seinem Nordrand einen konischen Gipfel, der sich aber nur 30 m über das 350 m hohe, sehr ebene Plateau erhebt. Während es sonst überall von hohen Steilabfällen begrenzt wird, ist die Kalksteindecke seines Nordostrandes nur 30 m mächtig. Von dem darunter hervortretenden, sanften Schieferhang geht in 200 m Höhe ein langgezogener Jochkamm aus. Die sich gabelnde Wasserscheide setzt sich östlich ohne Höhenunterschied auf den schwarzen Kalkstein des Tsofas-Plateaus fort; die Grenze der beiden aneinanderstossenden, verschiedenartigen Gesteine bilden zwei auseinanderlaufende Thalfurchen. Ein flacher Thalkessel in 140 m Höhe ist dadurch auffallend, daß ihn westlich rother Thonschiefer, östlich schwarzer Kalkstein begrenzt und in seiner Mitte sich ein niedriger Hügel von gelbem Kalkmergel, dem jüngsten Gestein, erhebt. Die diesen Hügel kreisförmig umziehende, vom Simodi herabkommende Thalfurche, welche durch eine Thalwasserscheide von ihrem eigenen Zuflufs getrennt ist, entwässerte vielleicht über den nördlichen Thalpaß nach Norden, bis sie von der näheren Südküste aus angezapft wurde.

c) Das Traostalos-Plateau zeichnet sich durch seinen ausgeprägt terrassenförmigen Aufbau aus, indem der 500 m hohe breite Gipfel einem 350 m hohen, sehr ebenen Plateau aufruht, das wieder eine weite Terrasse in 200 m Höhe umgiebt. Der Südostabfall zeigt fünf fast gleich hohe, bis zum Gipfel emporreichende Stufen, die Spratt für alte Strandterrassen ansah.

d) Die Zakros-Platte. — Die durch eine Schlucht abgetrennte Fortsetzung der untersten Terrasse des Traostalos-Plateaus bildet südwärts eine nur 200 m hohe Platte von größter Ebenheit; sie wird westlich von einer geradlinigen, niedrigen Steilwand begrenzt, während sie ostwärts in mehreren Stufen abfällt. Die unterste, sanft zum Meer geneigte, verschieden breite Plattform, die sich scharf von der Steilwand absetzt, begleitet sie in 25 m Höhe; in ihrem Südwesttheil ist die Platte von tiefen Furchen durchzogen und lagert sich theils dem Schieferabhang der Hochfläche an, theils geht sie unmerkbar in deren südlichen Kalksteinsteilabfall über. Der an Kalkspatadern reiche, hellgraue und schwarze Kalkstein ist sehr rissig, zellig und kantig und zeigt

an den Steilwänden längs der Ostküste typische Schratten: sehr tiefe, parallele Rillen zwischen schneidend scharfen Rippen. Nirgends entspringt an den vier Kalksteinplateaus der Ostküste eine Quelle, wegen ihrer nach dem Meer einfallenden Schichtstellung. Die Vegetation ist auf den ebenen Flächen überall gleich dürrig, in den tiefen Furchen der südlichen Platte gedeihen immergrüne Sträucher.

## V. Das Konglomerathügelland der Längssenke.

(19,8 qkm.)

Das den 1—2 km breiten Graben zwischen den östlichen Küstenplateaus und ihrem Mutterplateau gleichförmig einnehmende Konglomerat erreicht 280 m Höhe und ist sehr eigenartig. Es besteht aus faustgroßen Geröllen von fast ausschließlich krystallinischen Schiefen, die durch ein sehr reichliches, rothbraunes, sandiges Bindemittel locker verkittet sind. Die Thalrinnen sind nicht verästelt und laufen geradlinig einander fast parallel. Quellen sind nicht vorhanden; trotz der reichlichen Erdkrume ist die Vegetation auf den Höhen sehr dürrig, obgleich Oliven auch hier gedeihen könnten; in den Niederungen zeigen sich vereinzelt immergrüne Sträucher. Die Senke gliedert sich in drei an ihrem Südrand entwässernde Becken, die sich durch die Richtung und Höhe ihrer Umrandung unterscheiden.

a) Die Grabensenke und das Thal von Chochlakies. — Die einander parallelen, bei 350 m Höhe beginnenden Steilabfälle des Modi- und Simodi-Plateaus schliessen zwischen sich einen von Norden nach Süden gerichteten, etwa 1 km breiten Graben ein. Dicht an seinem Nordrand durchquert ihn eine 165 bis 190 m hohe Thalwasserscheide, deren südlicher, längerer Abfluß viel geringeres Gefälle zeigt als der nördliche; er folgt dem Ostrand des Grabens und bedingt hierdurch einen sehr flachen Westabhang. Der flache Thalboden einer weiten Einbuchtung des Ostabfalls, an deren Grund gemengtes Konglomerat sehr steil noch bis 280 m emporreicht, trägt in 150 m Höhe das Metochi Langada, eine Zweigsiedelung des Dorfes Karydi, das wegen seiner hohen Lage nur hier sein Oel bauen kann. Durch einen sehr schmalen Kalksteingrat getrennt, öffnet sich südlich eine zweite von Konglomerat erfüllte Kalksteinbucht. Am Süden des Grabens hat sich der Bach eine enge Schlucht durch den 115 m hohen Kalksteinfels der Südwestecke des Simodi-Plateaus gesägt, statt dem nur 100 m hohen Konglomerat weiter zu folgen, in das er nach dieser Verkürzung seines Laufes wieder eintritt. Eine vom Modi-Plateau herabkommende, tiefe Furche, die der Grenze von Konglomerat und Kalkstein ostwärts

folgt, hat im Verein mit einer südlichen, dem Traostalos-Plateau entlang herabkommenden und der nördlichen des Simodi-Plateaus die dritte, am tiefsten in die Kalksteinplateaus eindringende und mit Konglomerat erfüllte Bucht von etwa 1 km Länge und  $\frac{1}{2}$  km Breite in eine trogförmige Hohlform verwandelt, an deren sanftem westlichen Konglomerat-Abhang in 100 m Höhe der Weiler Chochlakies, eine der wenigen Siedelungen mit weitständigen Hütten, sich hinzieht. Die beiden Kalksteinplateaus scheinen östlich durch einen 120 m hohen Sattelpass zusammenzuhängen trotz des dahin gerichteten Gefälles (siehe Abb. 6); denn der Abfluß des Thaltroges, dessen ebener Konglomeratboden noch 60 m hoch ist, hat sich nur mit nördlichem Ausbiegen und unter zahlreichen Windungen eine tiefe Klamm gegraben. An seiner Mündung erstreckt sich in einer deltaförmigen Kalksteinbucht eine etwa 200 m lange Alluvialebene, deren Umrandung aus gelbem Kalkstein besteht. Dieses jüngere Gestein lagert sich als schmaler Streifen bis 70 m empor dunklen Kalkstein an. Sein weites Eindringen gerade hier zeugt von dem hohen Alter dieser Schlucht und der auch jetzt wieder erodierten Einbuchtung.

b) Das Thalbecken von Zakros. — Ein fast plattenartiger Rücken von 230 m Höhe bildet die nach Norden steil abflachende, nach Süden ganz sanft geneigte Wasserscheide, die vom Traostalos zum gegenüberliegenden, weiter zurücktretenden Modi-Plateau hinzieht. An ihrem Ostende liegt in einer weiten Einbuchtung des Traostalos-Plateaus der Weiler Azokeramos in 230 m Höhe (117 Einwohner), der trotz der unter der dünnen Konglomeratdecke oft anstehenden rothen Thonschiefer keine Quelle, nur Brunnen besitzt. Auch dicht am Westende der Wasserscheide zieht sich am Fuß des Kalksteinabhanges hinauf das Dörfchen Kellaria (115 Einwohner) in 230 m Höhe, dem die rothen Thonschiefer eine starke Quelle spenden. Südlich davon mündet die tiefe, von Karydi herabkommende Schlucht, die nun gleichfalls der Grenze von Konglomerat und Schiefen folgt; auch sie durchschneidet dann, sich nach Osten wendend, statt des Konglomerates einen höheren Kalksteinblock. Auf der untersten Kalksteinterrasse stehen dichtgedrängt die Hütten von Adravasti in 250 m Höhe. Die von 300 m an sanft abdachenden, rinnenreichen Schieferhänge werden in 240 m Höhe wieder von einer Kalksteinzone, dem spärlichen Rest der in dem Becken eingesunkenen Scholle, abgelöst, die von dem Konglomerat durch asymmetrische Furchen getrennt wird. Am Fuß dieses zweiten Kalksteinteilabfalls liegt in 220 m Höhe der Weiler Klisidi (44 Einwohner). Die vereinigten drei westlichen Thalfurchen verlaufen der am Fuß des Ostplateaus herabkommenden Furche parallel südwärts. Beide setzen sich getrennt in

einen 200 m hohen westlichen Vorsprung des Traostalos-Plateaus fort, obgleich ihre noch 160 m hohe Thalsohle vorher nur ein 10 m höherer schmaler Konglomeratrücken trennt; sie vereinigen sich weiterhin im Kalksteinplateau. Am Westrand des südlichen, flacheren Thalkessels des Beckens steht auf einer Kalksteininsel in 220 m Höhe das große Dorf Zakros, in dessen Nähe am Ausgang der von Sitanos herabkommenden, tiefen Schlucht in 250 m Höhe zahlreiche Wasseradern entspringen und sich zu einem mühlentreibenden Bach vereinigen. Doch wird der so reichliche Wasservorrath nur in der nächsten Umgebung des Dorfes zur Bewässerung üppiger Gärten verwendet; die steileren Hänge tragen Olivenhaine, während die entfernteren, flachen Rücken kaum mit Getreide besät sind. Die Entwässerungsschlucht von Zakros durchsägt am Fuß des Traostalos entlang die 200 m hohe Platte; kurz nach ihrem Eintritt nimmt sie die von Norden kommende Schlucht auf, verläuft erst südwärts und biegt dann scharf nach Osten um. In einer kurzen, von einem Thalpaß her einmündenden Furche zeigen sich gelbe Mergel und Kalkstein bis 150 m Höhe in gleichem Niveau mit dem dunklen Kalkstein und Schieferkonglomerat; sie kennzeichnen hierdurch einen früheren Weg des Baches. Auch diese Schlucht mündet in eine etwa 300 m breite und 500 m lange Alluvialebene, deren rother Thonboden Oliven und kümmerliche Baumwollstauden trägt. Die wenigen Hütten von Kato Zakros, an dem westlichen der aus grauem Kalkstein bestehenden Steilränder, sind nur zeitweise bewohnt.

c) Der südliche Thaltrog und der Xerokampos. — Während die beiden nördlichen Becken von fast gleich hohen Kalksteinplateaus begrenzt werden, bildet die östliche Umrandung dieser unsymmetrischen Trogensenke die niedrige Kalksteinplatte, die das angelagerte Konglomerat kaum überragt. Der 220 m hohe wasserscheidende Konglomeratrücken flacht gleich den beiden nördlichen steil nach Norden, viel sanfter nach Süden ab, die Richtung der ursprünglichen Abdachung anzeigend, die noch nicht sehr durch das Eingreifen der Erosion umgestaltet werden konnte. Am Fuß des westlichen Steilabfalls schieben sich die von 300 m an auftretenden Schiefer als sanfte Kämme in das Konglomerat vor. Groß ist gerade hier der Gegensatz zwischen den dichten Olivenhainen und wohlbewässerten Gärten der Schiefer und dem kahlen Konglomerat, das weiter südlich bis zum Kalkstein emporreicht. Die verästelten Rinnen der Schiefer laufen geradlinig zu der dem östlichen, niedrigen Kalksteinteilabfall folgenden Hauptfurche, die Rinnen des Konglomeratabhanges münden in eine zweite, jener parallele Furche. Diese treten getrennt als tiefe Schluchten in die südlich begrenzende

Kalksteinplatte ein. Hier, wie überall, erniedrigt sich schnell das dem Kalkstein fast ohne Höhenunterschied angelagerte Konglomerat, seine leichtere Abtragung erweisend. Die am westlichen Plateauabhang wieder auftretenden Schiefer entsenden eine dritte die Platte durchquerende Schlucht, deren Westabhang theilweise von ihren sanften Hängen gebildet wird. Auch hier treten, die Schluchten umrandend, sehr verschiedene Gesteine in gleichem Niveau auf; krystallinische Schiefer, grauer und blauer Kalkstein und gemengtes Konglomerat, das sich durch seine kleinen Kalksteingerölle von dem Schieferkonglomerat unterscheidet. Die drei Schluchten treten noch getrennt in die südliche, wieder einheitliche Kalksteinplatte, um hier erst sich zu vereinigen. Ihr Abfluß mündet am Nordende einer 200 bis 300 m breiten, 2 km langen Ebene aus gelbem Mergel und Kalkstein, die sich, sanft ansteigend, in 40 m Höhe dem blauen Kalkstein anlagern. Südlich endet der sehr verschmälerte Mergelstreifen mit einem noch 30 m hohen, ins Meer vorspringenden Hügel. Der gelbe, wüstenhafte Gesteinsboden besitzt seinem Namen entsprechend nur zwei Brunnen und ist wenig bebaut; Bäume und Sträucher fehlen gänzlich.

## VI. Tektonik.

a) Tektonik der östlichen Kalksteinplateaus. — Die Gleichförmigkeit des Oberflächencharakters ist ein getreues Spiegelbild des sehr einfachen, inneren Baues. Die Schichten fallen allseitig von einer unmerklichen Schwelle ab, welche, der Längerstreckung der Hochfläche entsprechend, in der Nordnordostichtung die Hochfläche ihrem Westrand näher durchzieht. Und zwar streichen sie am Südrand N  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$  O mit Fallen  $50^{\circ}$  S, am Nordrand N  $50^{\circ}$  O mit Fallen  $15^{\circ}$  N. Die westlich einfallenden Schichten streichen N  $25^{\circ}$ — $35^{\circ}$  O, die östlich einfallenden N  $10^{\circ}$ — $30^{\circ}$  O. Ganz vereinzelt tritt die Streichrichtung N  $75^{\circ}$  W, Fallen  $25^{\circ}$  N, am Südrand des Modi-Plateaus auf. Das Einfallen ist westlich und südlich ein viel stärkeres wie östlich und nördlich. Diese sehr flache, elliptische Wölbung der Kalksteindecke erfuhr ihre Begrenzung und Gliederung durch Brüche und Flexuren, deren Richtung ganz dem Schichtenstreichen in der betreffenden Randzone entspricht. Ueberall da, wo am Rand die Schiefer unter der Kalksteindecke hervortreten, und Schichtstufen die Plateaus begrenzen, ist die hinabgebogene Kalksteindecke schon bis auf vereinzelte Brocken abgetragen; wo dagegen die jüngeren Gesteine sich unmittelbar an den Kalkstein anschließen, ist entweder die Flexur erhalten, oder es liegt Bruchbildung vor. Der Außenrand des ganzen Gebietes im Süden und

Osten besteht aus Flexuren mit  $50^{\circ}$ — $60^{\circ}$  Einfallen der Schichten. Im Norden begrenzt es eine Verwerfung längs des Tsofas; am Modi-Plateau beginnt wieder die Flexur, welche sich am Nordwestrand durch fast gänzliche Denudation in einen Schichtstufenabfall verwandelt hat; erhalten ist sie nur noch bei Zu und Sfakia; sie reichte dann noch quer durch das Thal von Katsidoni. Die weitere, sehr unregelmäßige Gestalt des Ostrand es ist auf Brüche zurückzuführen, welche das nördliche nach NO und das südliche nach NW sich erstreckende, mit Konglomerat erfüllte Becken schufen; die ursprüngliche Flexur zeigt sich noch am Aufsenrand des Plateauvorsprungs und der Eckscholle. Viel geradliniger als diese Beckenbrüche ist der Grabenbruch, welcher bis auf eine ganz schmale Verbindungsbrücke im Süden das östliche Randgebiet abtrennt. Eine Flexur verbindet hier noch die Hochfläche mit der niedrigen Küstenplatte, dann löst sich der Zusammenhang, und endlich verschwindet die abgesunkene Scholle ganz im eigentlichen Graben. Als grofsentheils erodirte Flexur erscheint der westliche Abbruch von Zakros bis Kellaria; hier sind auf und unterhalb der Schieferzone und mitten im Konglomerat noch Reste der abgesunkenen Scholle sichtbar. Sonst wird die Begrenzung von geradlinigen, N-S bis  $N 20^{\circ}$  O gerichteten Verwerfungen gebildet. Ein Absinken der südlichen Küstenplatte gegen das viel höhere Traostalos-Plateau erscheint wahrscheinlich; eine Verschiebung ist sichtbar am Tsofas-Plateau, das gegen das Simodi-Plateau um 150 m abgesunken ist und westlich an krystallinische Schiefer angrenzt.

b) Tektonik der krystallinischen Schiefer. — Während die an den Schieferzonen mefsbaren, auf der Karte eingetragenen Streichrichtungen keinen weiteren Schlufs gestatten, als dafs eine Discordanz zwischen ihnen und dem Deckgestein vorhanden ist, kennzeichnen sich die Schieferkämme nicht nur durch ihre ausgeprägte Längserstreckung, sondern auch durch ihre theilweise damit übereinstimmende Streichrichtung als tektonisch selbständige Gebilde. Bei ihrer starken Schichtenzerknitterung ist natürlich eine Gleichmäßigkeit der Streichrichtung unmöglich, und nur aus dem Vorherrschen einer solchen lassen sich Schlüsse ziehen. Der längste dieser Kämme zeigt eine ausgeprägte Längserstreckung in der  $N 70^{\circ}$  W Richtung; diese fand sich auch im Schichtenstreichen am Nord- und Südabhang, mit entgegengesetztem Einfallen. Der Sattel erreicht in seiner Mitte die grösste Höhe, die umgebende Kalksteindecke um 100 m überragend; er fällt östlich und westlich erst steil ab, um dann allmählich abflachend unter dem Deckgestein zu verschwinden, östlich bei Karydi, westlich bei Sfakia. Ganz dieselbe Richtung hat der Schieferkamm, der von Sitanos aus  $N 70^{\circ}$  W

zieht und am Thal von Katsidoni endet; bei Sitanos zeigt sich diese Richtung auch im Schichtenstreichen, bei Sadali am nördlichen Thalhang waltet südliches Einfallen, am südlichen dagegen nördliches. Ist diese vom Thal durchschnittene Antiklinale die Fortsetzung jenes Kammes von Sitanos, so stellen die beiden Schieferkämme ein Faltenpaar dar, deren Schichtmulde noch theilweise von Kalkstein erfüllt ist. Der dritte, nördliche Schieferkamm, das Armi, zeigt zwar auch eine ausgeprägte Nordwestrichtung seiner Längsseiten, doch liefs sich nur abweichendes Schichtstreichen und südliches Einfallen bestimmen. Die Abweichung der Längsrichtung und des Schichtstreichens der drei Schieferkämme von denjenigen der Kalksteindecke beweist die Ungleichzeitigkeit der Entstehung beider Formen. Die Schieferkämme sind demnach die der Abtragung entgangenen Glieder eines WNW streichenden Faltengebirges, welche von der Kalksteindecke allseitig mantelförmig umhüllt wurden. Die Mächtigkeitszunahme des Kalksteins nach dem Rande hin erklärt sich also aus der Neigung des Untergrundes, dessen Unebenheiten ausgeglichen wurden. Während sonst die Grenze beider Gesteine nur durch flache Scheidethäler oder Dolinen bezeichnet ist, zeigt sich an der Furche von Karydi ein beträchtlicher Steilabfall der Schiefer gegenüber der gleich hohen Kalkdecke. Auch die südliche Hochfläche durchdringen an zahlreichen Stellen die krystallinischen Schiefer, aber in viel geringerer Ausdehnung, so nördlich von Apidi ein etwa 100 m langer, sehr niedriger Rücken.

## C. Das Hügel- und Flachland.

(283 qkm.)

### I. Gesteinscharakter.

Während die beiden Hochländer durch eine regelmässige Aufeinanderfolge der auftretenden Gesteine und durch das fast ausschliessliche Vorwalten einer bestimmten Gesteinsart auf weite Strecken hin charakterisirt sind, kennzeichnet das Tiefland ein häufiger, regelloser Wechsel bei grösserer Einförmigkeit des Ganzen. Dort herrschen dunkle Schiefer und Kalksteine, hier hellgelbe Mergel und Konglomerate vor, Gesteine, deren Vorkommen schon an und für sich den jüngeren Ursprung des Tieflandes erweist. Seiner Lage am Saum grösserer Erhebungen entsprechend, ist dieses Gebiet sehr stark zerfurcht und bei geringem Gefälle, besonders den Küsten entlang, bis zur Ebenheit abgetragen. Der gelbweisse, meist massige Kalkstein bildet ausgedehnte Platten von grösster Ebenheit, die von den von aussen eintretenden

Furchen als steilwandigen, zuflufslosen Schluchten durchzogen werden, selbst aber in ganz flachen Rinnen entwässern. Der Boden ist von verschieden grofsen, mit ziegelrother Erde erfüllten Höhlungen zernagt; von Dolinen sind nur die runden, tellerförmigen Vertiefungen spärlich vertreten, Schuttbildung fehlt ganz. Die lockeren gelben Mergel sind bei starkem Gefälle von einem labyrinthischen, fiederförmigen Thalsystem zerschnitten oder bilden an den Wasserscheiden sehr flache, breite Mulden; langgezogene Tafelberge, konische Einzelhügel und ebene Terrassen kennzeichnen sie. Das grobe, ungeschichtete Konglomerat besteht entweder vorwiegend aus Schiefergeröllen mit sandigem, rothbraunem Bindemittel, oder aus Kalksteingeröllen mit meist kalkigem Cement. Während dieses ausgedehnte Gebiete je ausschliesslich zusammensetzt, wechsellagert feinkörniges, gemengtes Konglomerat mit Mergeln und Kalkstein. Ihre Hänge sind fast eben bei geringem Gefälle, oder sehr steil gewölbt bei starkem; dort kaum von den flachsten Rinnen, hier von Schluchten durchzogen. Die Steilränder umsäumen bandförmig aneinandergereihte Nischen. Quellen sind wenig zahlreich und klein, doch liegt der Grundwasserspiegel meist in geringer Tiefe. Die Vegetation ist spärlich auf den Höhen, die Thälrinnen und ebenen Küstenterrassen tragen dagegen dichte Gebüsche von immergrünen Sträuchern. An wilden Bäumen kommen nur die Aleppokiefer und Pinie an der Südküste vor. Die Thalhänge sind das Hauptverbreitungsgebiet des Oelbaumes und, bei reichlichem Wasservorrath, üppiger Agrumengärten.

## II. Die Einzellandschaften.

Das hügelige Flachland umsäumt das westliche Gebirge im Süden als hohe, breite Terrassenlandschaft, durchquert dann die Halbinsel als weite Thallandschaft und bildet weiterhin einen breiten Saum längs der nördlichen Hochflächenabdachung; endlich tritt es als ausgedehntere Platte an der spitz auslaufenden Nordostecke der Halbinsel auf.

### 1. Die südliche Terrassenlandschaft.

a) Die Hochterrasse des Afendi-Massivs. — Den ostwärts sich der Küste nähernden und an Höhe abnehmenden, südlichen Steilabfall des Afendi-Massivs begleitet eine dementsprechend sich verschmälernde und abflachende Konglomeratterrasse. Sie erreicht, gleich dem ganzen Gebirge, dicht an ihrem Westrand ihre grösste Höhe und flacht auch südwärts erst allmählich ab, um dann mit geradlinigem, 200 m hohen Steilabfall zu enden. Während sie westlich ohne scharfe räumliche Abgrenzung in den Kalksteinsteilhang übergeht, schliesst sie sich öst-

lich unter scharfem Winkel an die hohe Steilwand an. Durch die meist erst an deren Fufs beginnenden Thalsysteme ist die Terrasse in sechs Jochrücken gegliedert, deren westlichster sich, abgesehen von seiner isolirten Stellung, durch seine Höhe, plateauartige Breite und abweichende Gesteinsbeschaffenheit von den übrigen unterscheidet.

a) Das Konglomeratmassiv des Katalimata ist ein im Grundrifs dreiseitiger, plumper Gebirgsstock, rings von Steilabfällen begrenzt, die entsprechend der randlichen Lage des 800 m hohen Gipfels nach Süden an Höhe abnehmen, hier erst bei 300 m beginnend. Die nach allen Seiten ausstrahlenden, flachen Thalrinnen nehmen erst an den Steilabfällen stärkeres Gefälle an, während sie auf der Hochfläche als breite, theilweise durch Thalwasserscheiden zusammenhängende Mulden verlaufen. Denn trotz ihrer gleichmäfsigen, terrassenförmigen Abdachung nach Süden ist das in Härteunterschieden des Gesteins begründete Relief der Hochfläche sehr unruhig. Den Gebirgssockel bildet ein sandreiches, grobes Kalksteinkonglomerat, dessen steiler, stufenloser Ostabhang mit gewaltigen Blöcken übersät ist. Die Erhebungen bestehen aus einem sehr dichten, kalkigen, grauen Konglomerat mit meist blauen Kalksteingeröllen, das in südwestlich gerichteten, bis 40 m hohen, parallelen Felsmauern von grösster Steilheit und Glätte die lehmreichen Mulden umrandet. Ihm ist zum Verwechsell ähnlich ein sehr glatter, schuttloser, grauer Kalkstein, der, gleichfalls dem Konglomeratsockel aufruhend, südwestlich gerichtete Felsmauern bildet. Das kalkige Konglomerat fällt westlich von 500 m an in alternirenden Stufen ab, indem seine niedrigen, glatten Steilwände mit flachen lehmreichen Hängen wechseln, denen sich von 250 m Höhe an die Mergelhänge der das Massiv begrenzenden Senke anschliessen. Den südlichen, stufenförmigen, fast geradlinig N 75° W gerichteten Steilabfall bilden die steilgeneigten Schichtflächen eines viel weniger groben, gemengten Konglomerates, aus dem gewaltige, steilwandige Erker einer schwarzen Kalkbreccie vorragen. Nördlich schliesst sich der sanft gerundete, lehmreiche Steilhang des Katalimata an den mit Kiefern bestandenen Südhang der Lamia durch einen 610 m hohen Sattelpafs an.

β) Die Hochterrasse und ihre Hohlformen. — Der östliche, konvexe Steilhang des Katalimata begrenzt ein weites Trogthal, dessen Quellrinnen von dem südlichen Schieferpafs der Thrifti und vom Katalimatapafs ausgehen. Seine südliche Umrandung bildet ein an den Katalimata nach Südosten sich anschliessender, stufenförmig abdachender Konglomeratklotz von 480 m Höhe, den die tiefe Entwässerungsschlucht durchquert. Am Nordabhang liegt in 500 m Höhe, am Fufs eines steilen Kalksteinvorsprunges, das Dorf Hagios Ioannis (491 Einwohner), in dessen

Umgebung mehrere Quellen die terrassirten, gartenträgenden Hänge bewässern. Gerade durch seinen grösseren Wasserreichthum viel ungünstiger für den Anbau ist das benachbarte Thal von Hagia Fotia. Denn hier überwog die Tiefenerosion des wasserreichen Baches sehr die Abspülung der Gehänge, sodaß zwar das Sammelbecken weit in den schwer erodirbaren Kalkstein zurückverlegt wurde, die anbaufähigeren Konglomerathänge aber desto steiler blieben; infolge der östlichen Schichtenneigung ist das Gehänge der Westseite viel länger. An dem östlich begrenzenden Rücken reicht das mit gelbem Kalkstein wechsellagernde Konglomerat an seiner Grenze bis 630 m empor und nimmt, theilweise in den Schichtflächen abgetragen, ostwärts sehr schnell an Höhe ab, so daß dann der Innenrand der Terrasse nur noch wenig höher ist als der äußere. Die Vertheilung der verschiedenartigen Gesteine ist sogar einer Umkehr des Verhältnisses günstig, indem sich am Fuß der hohen Kalksteinwand, wo am Ursprung der Thalrinnen die Abspülung am größten ist, eine leicht zerstörbare Mergelzone hinzieht, während der mehr der Tiefenerosion ausgesetzte Aufsenthail der Terrasse von Konglomerat eingenommen wird; seine Festigkeit und die östliche Schichtenneigung veranlaßten es, daß die Thalrinnen sich vereinen, um den Konglomeratriegel zu durchschneiden. Am Nordrand eines hierdurch entstandenen, unsymmetrischen Thalkessels liegt in 400 m Höhe das Metochi Schinokapsala, eine Zweigsiedelung des Dorfes Orinon, dessen Bewohner trotz der hier viel günstigeren Anbauverhältnisse nur periodisch herabsteigen. An der Kalkstein-Konglomeratgrenze sind die krystallinischen Schiefer stellenweise entblößt. Während dieser wohlbewässerte, olivenreiche Hänge zeigt, ist der östlich angrenzende, quellenlose, kleinere Thalkessel nur von weitständigen Kiefern und immergrünen Sträuchern bestanden. Die Schlucht von Orinon gleicht ganz der von Hagia Fotia, indem sie beim Uebergang in das 370 m hohe Konglomerat sich nur wenig verbreitert.

b) Die Hochterrasse des Romanatimassivs. — Sie unterscheidet sich von der westlichen durch die Gleichförmigkeit ihrer Höhe und ihres Gesteines. Sie lehnt sich unter scharfem Winkel in 400 m Höhe an die 200 m höhere Kalksteinsteilwand an und flacht nach ihrem von einem geradlinigen Steilabfall begrenzten Außenrand nur wenig ab. Das ausschließlich auftretende grobe Schieferkonglomerat verwittert leicht in tiefgründigen Lehmboden, ist aber trotzdem nur von dürftigen Johannisbrotbäumen und Aleppokiefern bestanden. In die wenigen von der Höhe kommenden Furchen münden die flachen Thalrinnen der konvex abgeböschten Konglomerathänge. Trotz gleicher Gesteinsbeschaffenheit ist der die Sammelbecken tragende Innenthail der

Terrasse weiter abgetragen als der äußere, nur von tiefen Schluchten durchquerte, so daß die breiten, gewölbten Rücken an ihrem Außenrand in runden Kuppeln gipfeln, um dann desto steiler abzufallen. Dicht an dem oberen Rand dieser Steilwände zeigen sich kettenförmig nebeneinandergereihte, gleichmäßig etwa 1 m hohe,  $\frac{1}{2}$  m breite und tiefe Nischen, die, durch ihre überhängende Decke beschattet, sich als dunkles Band schon weithin abheben. Meist ziehen sich mehrere solcher Höhlenbänder ganz horizontal an dem oberen, steilsten Theil der Steilabfälle hin. Während sich sonst das Konglomerat dem Kalkstein anlagert, geht die Kammhöhe zwischen dem Gudsuras- und Aorithal ohne Erniedrigung von dem sanften, rothen Schieferkamm auf den gewölbten Konglomeratrücken über. In scharfem Kontrast zu dessen Kahlheit stehen die dichten Olivenhaine des gegenüberliegenden Rückens, auf dessen flachstem und niedrigstem Theil, am Fuß eines gewaltigen Kalksteinfelsens, das Dorf Grás (481 Einwohner) in 400 m Höhe liegt. Einen noch günstigeren Standort in einer flachen Kalksteinbucht gleicher Höhe hat sich an dem östlich benachbarten, weiteren Sammelbecken das Dorf Pévki (370 Einwohner) erwählt, das die steilen Kalksteinhänge terrassirt und mit reichbewässerten Agrumengärten bepflanzt hat, während es die fast ebenen, breiten Konglomeratrücken kaum mit Getreide bestellt; die Oelhaine ziehen sich an den steilen Thalhängen nur in der Umgebung des Dorfes hin. Ostwärts werden die Thälrinnen flacher, da hier keine quellenspendenden Schluchten mehr vom Schieferkamm herabkommen und das Gefälle durch Verbreiterung der Terrasse abgenommen hat.

c) Die Küstenplattform. — *a*) Die Mergelplatte. — An den Steilabfall des Katalimata schließt sich südlich eine sehr ebene, ostwärts sich verschmälernde Mergelplatte an, deren Grenze, von Süden her gesehen, sich als ganz allmählich ostwärts von etwa 100 m auf 80 m Höhe absinkende Linie scharf ausprägt; 20 m tiefer läuft ihr eine zweite Linie parallel, beide einstige Strandlinien bezeichnend (siehe Abb. 7). Die südwärts sehr sanft abdachende Fläche besteht vorwiegend aus weißen Mergeln und Mergelkalk, die mit wenig ausgedehnten Bänken von feinkörnigem, gemengtem Konglomerat wechsellagern. Längs des Katalimata-Massivs sind erstere durch die von der Höhe mit starkem Gefälle ankommenden Gewässer von dem für sie typischen, bis zu den geringsten Größen sich verästelnden Rinnengewirr durchzogen. Die trennenden Jochkämme sind sehr schmal und steilwandig, und doch gehen von ihnen wieder kleinere, kulissenartig vorspringende Falten aus. Diese zahlreichen, V-förmigen Furchen setzen sich in tiefen Schluchten fort, mit ebener, breiter Thalsole und fast senkrechten

Wänden, die sich mit der zunehmenden Verminderung des Gefälles zu kleinen Erosionsebenen erweitern. Zwischen den beiden größten dieser Schluchten verschmälert sich die trennende Mergelmauer immer mehr, bis dann eine gemeinsame, fast 1 km lange, das Meeresniveau kaum überragende Strandebene entsteht; eine zweite ebenso lange und etwa 250 m breite Ebene begleitet auch nahe dem Ostrand der Mergelplatte die Küste. Abgesehen von diesem von aussen eintretenden Thalsystem ist die ebene Abdachung nur von den flachsten Rinnen durchzogen und endet erst unmittelbar an der Küste mit 10 m hohem Kliff. Das ganze Gebiet ist kaum angebaut und wüstenhaft kahl, da auch die wilde Vegetation sich auf die Stauden beschränkt. Westwärts geht die Platte bogenförmig abdachend in die Ebene von Hierapetra über, während sie östlich sehr verschmälert, an der Schlucht von Hagios Ioannis mit 50 m hohem Steilabfall endet.

β) Die Konglomeratplattform. — Der 300 m hohe, geradlinig der Küste parallel verlaufende Konglomeratsteilhang der Hochterrasse des Afendi-Massivs, der nur von den vier großen Schluchten gleich ebensoviele Thore einer Mauer durchbrochen ist, wird von einer von 50 m Höhe an 5° geneigten, theilweise sehr ebenen Konglomeratplattform begleitet, die sich meist scharf von dem Steilabfall abhebt und an der Küste mit niedrigem Kliff endet. Sie trägt, gleich den steilen Hängen, weitständige, vor dem Wind nach Süden gebeugte Aleppo-Kiefern, Johannisbrotbäume und immergrüne Sträucher, ist aber gänzlich unbebaut.

γ) Die Konglomeratplatte. — Von dem Thal von Orinon an schließt sich dem weniger gleichmäßigen und von der Küste weiter zurücktretenden Konglomeratsteilhang, der hier schon in 450 m Höhe beginnt, in 180 m Höhe eine schmale, stark zerfurchte Mergelzone an, die in 170 m Höhe in eine allmählich abflachende, von 50 m an fast ebene und vorwiegend aus Konglomerat bestehende Plattform übergeht. Sie wird nur von den tiefen, der Hochterrasse entstammenden Schluchten durchschnitten und endet an der Küste mit niedrigem Kliff; auch diese 1,5 km breite Verebnung ist unbebaut und trägt nur vereinzelte Bäume. Eine kleine Alluvialebene hat nur der östlichste der die Hochterrasse südlich verlassenden Abflüsse durch seine Gefällsverminderung geschaffen, indem er, statt direkt zum Meer, ostwärts in das Hauptthal mündet.

## 2. Die Thallandschaft der Längssenke.

Die breite, die ganze Halbinsel schräg zur Küste durchquerende und die beiden Hochländer trennende Senke besteht im Norden vorwiegend aus weißem Mergel und Kalkstein, im Süden aus Konglomerat.

Während jene nur an ihrem Innenrand stellenweise 350 m Höhe erreichen und gleichmäÙig in der Abflufsrichtung abflachen, ist dieses noch bis 400 m hoch und viel ungleichmäÙiger abgetragen. Die beiden groÙen Längsthalsysteme weisen die für ihre Gesteinsunterlage charakteristischen Formen auf. Das nördliche der Mergel ist in seinem ganzen Verlauf von gleichmäÙig flachen Abdachungen begrenzt, die beiden ungleich groÙen, südlichen des Konglomerates gehen aus einem weiten, sehr flachen Sammelbecken in eine steilwandige Schlucht über. Die nach Süden verschobene, unsymmetrische Lage der Wasserscheide ergibt sich theils aus der leichteren Erodierbarkeit, theils aus der geringeren Höhe des nördlichen Gesteins.

a) Das südliche Abflufsgebiet. — *a)* Die hohe Längsterrasse. — Sie begleitet den Konglomeratrücken von Chandras in 530 m Höhe. Von ihrer wasserscheidenden Konglomeratschwelle gehen nordwärts mehrere Furchen aus, die einen weiten, olivenreichen Thalkessel bilden. Die südliche, einheitliche und längere Mergel-Kalkstein-Abdachung nimmt dagegen eine breite Längsmulde ein, die erst nach Einmündung der beiden Thälrennen von Itea allmählich in eine tiefe Furche übergeht. Der wasserscheidende Aufsenrand der Terrasse wird von der Thalwasserscheide aus allmählich in einen S40°W gerichteten Kamm mit abnehmender Höhe verwandelt, der südlich bei dem westlichen Umbiegen der Längsfurche steil abbricht. Seine Westabdachung ist, dem entgegengesetzten Schichteneinfallen entsprechend, steil und von Querrinnen durchzogen. In einem flachen Konkavhang liegt in 490 m Höhe das Dörfchen Pappagiannadon (109 Einwohner) und 100 m niedriger an starker Quelle der Weiler Vori (70 Einwohner), welche beide den Steilhang durch Terrassirung sorgfältig bebauen, da hier noch Oliven gedeihen, während sie auf der ebenen Höhe ihr Vieh auf die Weide treiben.

*β)* Die wasserscheidende Querterrasse. — Die Hauptwasserscheide der Senke bildet eine 390 m hohe, sehr ebene Mergelplatte, die dicht an ihrem Nordrand durch Sattelpässe in 350 und 370 m Höhe westlich mit dem Kalksteinplateau, östlich mit der Längsterrasse in Verbindung steht. Dicht an ihrem Ostrand erhebt sich ein glatter Kegel von 50 m Höhe, der, gleich dem Modi, dem ringförmigen Ineinandergreifen peripherischer Rinnen seine Entstehung verdankt, indem an seinem Südfuß ein nördlicher und am Nordfuß ein südlicher Abflufs entspringt. Die Plattenränder fallen nördlich und östlich steil ab; der westliche flachkonkave Abhang trägt in 350 m Höhe das halbzerstörte Dorf Sykia (123 Einwohner) und spendet ihm trotz der isolirten Lage eine ausdauernde Quelle.

γ) Die Thalkessel des Konglomerates. — Dem bogenförmigen Verlauf der vom Ostpafs ausgehenden Hauptfurche entsprechend nimmt die Ostabdachung südwärts sehr an Breite zu. Während nördlich im Mergel mehrere steil fallende Rinnen parallel hinabziehen, vereinigen sie sich südlich davon im Konglomerat zu einem breiten, baumlosen Thalkessel, an dessen Klammausgang, in flacher Thalbuch, der zerstörte Weiler Paliopetsi liegt; die jenen begrenzenden Jochrücken flachen westwärts zu niedrigen Bodenwellen ab. Südlich davon bildet die Abdachung der Hochterrasse ein langgestrecktes Amphitheater, das in 300 m Höhe in einen fast ebenen, mit dichten Olivenhainen bedeckten Thaltrog übergeht; er entwässert durch zwei Rinnen, welche dicht nebeneinander die niedrigen, westlich umrandenden Konglomerathügel durchqueren. An seinem Südwestrand steht das große Dorf Lithines (490 Einwohner) in 300 m Höhe; die es umgebenden Rücken sind trotz ihrer Ebenheit ganz kahl, dagegen bilden die steilen Thalhänge des südlich vorbeifließenden Baches von Itea einen einzigen Garten. Denn außer zwei Quellbrunnen, in denen das Wasser kaum  $\frac{1}{2}$  m tief ununterbrochen zufließt, und die den Trinkbedarf des Dorfes decken, dienen mehrere am Fuß des Kalksteinplateaus entspringende Quellen zur Bewässerung. Die südlichen Nebenrinnen bilden einen weiten, baumbeschatteten Thalkessel in 270 m Höhe, östlich begrenzt von dem 700 m hohen Kalksteinplateau, an dem das Konglomerat bis 450 m emporreicht, westlich von 370 m hohen Schieferkonglomeratrücken, während südlich in 310 m Höhe eine Thalwasserscheide ihn von dem südlichen Abfluß trennt. Die hier anstehenden grauen Schiefer steigen bis 400 m empor und gehen westlich in das gleich hohe Konglomerat über. Die sehr enge Entwässerungsschlucht des Thalkessels von Lithines verläuft der Hauptabflußrichtung entgegen nach Nordwesten.

δ) Das Thalbecken des Konglomerates. — Ist schon die Ostabdachung vom Rand der drei östlichen Thalkessel an sehr flach, nur durchzogen von den niedrigen, die Abflußrinnen umrandenden Bodenschwellen, so erscheint die Westabdachung theilweise als sanft geneigte Ebene. Das gemengte, sehr feste Konglomerat reicht nördlich bis 400 m, südlich bis 300 m, theilweise von einer schmalen Schieferzone unterbrochen, an dem Kalksteinplateau empor, dessen Steilabfall vom Pafs von Sykia WSW zur Kontruklosschlucht zieht. Die im Schichtenfallen nach Osten geneigte Fläche wird von den aus dem Kalksteinplateau kommenden Rinnen nicht ihrer Neigung entsprechend durchzogen, sondern dem Schichtenstreichen parallel, bis eine gemeinsame Querrinne sie aufnimmt. Diese rostförmige Gliederung in kleinstem Maßstab wiederholt sich mehrmals, sodafs von Süden her gesehen

mehrere ganz symmetrische, nach Osten sich erniedrigende Reihen von flach gewölbten Hügeln sich staffelförmig hintereinander erheben. Der südliche Abschnitt dieser Abdachung ist dagegen so eben, daß sich gar keine Rinnen mehr ausprägen, sondern die ganze Fläche sich gleichmäßig zur Thalsohle hinneigt. Diese stellt einen breiten, wasserführenden Graben dar, dessen 20 m hohe Steilabhänge von üppigen Agrumengärten eingenommen sind. Mehrere Mühlen und der Weiler Adromylus (58 Einwohner) liegen hier in 170 m Höhe im dichten Grün versteckt. Im schroffsten Gegensatz zu dieser schmalen Gartenzone steht die Kahlheit der ebenen Konglomeratplatte, die kaum vereinzelte Johannisbrotbäume trägt. Das weite, SW sich erstreckende Thalbecken wird südlich von einem 350 m hohen, in gewaltige Kuppeln gegliederten Rücken begrenzt, der aus dem groben Schieferkonglomerat besteht. Es durchbricht ihn der Bach Adromylus nach längerem, westlichem Entlangfließen und nach Einmündung des Kontruklos in steilwandigem Thal, an dessen Eingang er schon auf 100 m Höhe gesunken ist.

e) Der wasserscheidende Längsrücken und die ihn begrenzenden Thäler. — Der die beiden südlichen Längsthäler trennende Rücken besteht aus drei ihrer Gesteinsbeschaffenheit und Form nach sehr verschiedenen Abschnitten. Der nördliche, vom rothen Schieferkonglomerat gebildet, ist fast hochflächenähnlich breit und überall von glatten, konvex gewölbten Steilhängen begrenzt. An ihn schließt sich mit geringem Höhenunterschied eine SW sich erstreckende, 440 m hohe Kalksteinscholle, die durch einen tiefen, SW gerichteten Einschnitt, den Zeugen einer einst das noch nicht zerbrochene Kalktafelland durchziehenden Schlucht, bis auf einen schmalen Schartenpaß in 270 m Höhe gespalten ist. In 160 m Höhe schließt sich den Steilabfällen des grauen Kalksteins, der die Scholle als Abkömmling der östlichen Hochfläche kennzeichnet, ein sanfter Schieferhang an. Von diesem geht südlich die Kammhöhe unmerklich auf ein gemengtes, wenig grobes Konglomerat über, das einen allmählich nach Süden hin abdachenden und von Steilabfällen begrenzten Rücken bildet.

Das anfangs gewundene, dann geradlinige Thal des Adromylus ist von steilen Hängen begrenzt und sehr eng. Doch erweitert sich die Thalsohle durch ebene Thalbuchten des Westabhanges, welche die von der Hochterrasse herabkommenden Rinnen geschaffen haben. In einer solchen liegt der Weiler Azali (10 Einwohner), dessen Kleinheit dem vorhandenen fruchtbaren Boden gar nicht entspricht; auch die südlichste, größte dieser ebenen Thalbuchten trägt nur einige zerstörte Hütten des türkischen Grundeigentümers, das Kalaplagia der Karten. Der längste der westlichen Zuflüsse hat eine etwa 0,5 qkm große,

von den Steilabfällen der Konglomeratplatte umrandete Alluvialebene geschaffen, deren fruchtbarer Boden trotz des Wasserreichtums nur sehr wenig bestellt ist und eine bewohnte Hütte, das Palialimata der Karten, trägt. Das breite Thal mündet am Westrand einer dem Strand entlang sich hinziehenden, etwa 800 m langen und 300 m breiten Alluvialebene, der Langada, die als Klostergut gleichfalls fast brach liegt.

An ihrem Ostrand mündet das zweite Längsthal ein; es beginnt an der Thalwasserscheide von Lithines als breite, fast ebene Schieferplattenkalkmulde, die dann in eine enge Furche übergeht. Der westlichen Kalksteinscholle gegenüber reichen auch auf dem östlichen Schieferabhang die Kalkstufen bis zur Thalsohle hinab, und, dem westlichen Konglomerat entsprechend, begleitet den Steilabfall des Plateaus von Kato Pervolakia eine 200 m hohe, sanft abdachende Terrasse von mächtigem rothen Lehm und Gesteinsschutt, an deren Fuß die Schiefer aufgeschlossen sind.

b) Das nördliche Längsthal. — Die verschiedene Höhe und Form der die Nordhälfte der Längssenke umrandenden Hochländer hat bestimmend auf die Abdachungs- und Entwässerungsverhältnisse der beiden Thalseiten eingewirkt. Die gröfsere Höhe und Steilheit des östlichen Plateaus veranlafste ein viel schnelleres Fortschreiten der Erosion auf dieser Seite und daher eine asymmetrische Lage der Hauptfurche. Die flächenhafte Abtragung am Ursprung der Thalsenken gehört hier ganz der breiten Schieferzone an, so dafs die niedrigere Terrasse des jüngeren Gesteins nur von den tiefen Klammern der Sammelbecken durchzogen wird und daher sehr steilwandig ist. Viel günstiger gestellt ist die Westseite. Das Fehlen der wassersammelnden Schieferzone und das durch die viel längere Abdachung bedingte geringere Gefälle ermöglichen eine flächenhafte Abtragung des Gesteins; nur in der Umgebung der dem Kalksteinplateau entstammenden tiefen Furchen überwiegt die Hohlformen schaffende Tiefenerosion. Es steht hiernach die Westseite mit ihrem in sanft geneigten Terrassen abdachenden, nur von einzelnen, parallelen Furchen durchzogenen, einheitlichen Abhang in schroffem Gegensatz zu den gleich Bastionen von der Hochfläche vorspringenden, steilen Jochrücken, in welche die Ostabdachung gliedert ist.

a) Die Ostabdachung. — (1) Die südlichen Thalfurchen und Konglomeratrücken. — An den gewaltigen, wasserscheidenden Rücken des Thalsystems von Katelionas und Chandras schliesst sich durch einen schmalen Wallpafs ein von 450 m Höhe langsam nordostwärts abflachender Konglomeratjochrücken an, den eine schnell fallende

Thalrinne in zwei kleinere gliedert. Die südlich begrenzende, breite Furche, die durch zwei Sattelpässe mit dem Thalbecken von Chandras zusammenhängt, ist sehr wasserreich und trägt an ihren Hängen von 350 m an die dichten Olivenhaine jenes Dorfes. Nahe ihrem Ausgang liegen an dem geradlinigen, kahlen südlichen Mergelhang in 370 m Höhe das Dorf Sklavi (132 Einwohner) und gegenüber in 350 m Höhe Kanene (183 Einwohner). Einen viel geschützteren Standort hat das ganz zerstörte Dorf Vaveli in 370 m Höhe an der quellenreichen, von dichter Vegetation bedeckten Thalrinne, die den viel niedrigeren und in Einzelhügel aufgelösten nördlichen Rücken abgliedert. Dieser läuft in einen 360 m hohen, konischen Hügel aus, der mit seinen künstlich terrassirten Hängen von  $10^\circ$  bis  $20^\circ$  Neigung nach allen Seiten sanft abdacht. Auch hier erklärt sich seine konische Form und die gröfsere Steilheit des Ostabhanges aus der allseitigen Umgürtung durch Thalrinnen, indem die nördliche, das Konglomeratgebiet von dem Schieferrücken von Kalamavki trennende Furche und die südliche von Vaveli durch ihre flachen Nebenrinnen ihn bis auf einen langgezogenen Sattelpafs in 250 m Höhe einschnüren. Ein solches allseitiges, tiefes Eingreifen der Erosion konnte nur hier zwischen den beiden sich vereinigenden Hauptfurchen mit ihrer niedrigen, die Erosionsbasis bildenden Thalsohle stattfinden. Den Gipfel krönen die Trümmer der antiken »Stadt« Präsos, die im Gegensatz zu der jetzigen versteckten Lage der Siedelungen sich auf weithin schauender Höhe erhob.

(2) Die nördliche Mergelterrasse und ihre Thaltrichter. — An den westlichen Steilabfall des Kalksteinplateaus schließt sich eine breite, westwärts zur Hauptfurche steil abfallende Terrasse an, die, südlich am Thal von Katsidoni endend, hier mit 360 m ihre größte Höhe erreicht und nordwärts allmählich niedriger wird. Die mit starkem Gefälle von der Höhe ankommenden Thalrinnen vereinigen sich an ihrem Innenrand in weiten, durch enge Klammern entwässerten Sammelbecken, deren Form südlich am ausgeprägtesten ist; sie stehen durch Pässe an der Anlagerungsgrenze der Terrasse miteinander in Verbindung. Die trennenden Jochrücken nehmen nach außen an Höhe und Breite zu; in ihrer Gesamtheit bilden sie, gegenüber der flächenhaft abgetragenen, ausgehöhlten Innenzone, einen geradlinig steil abfallenden Wall, der aufer den wenigen tiefen Einschnitten nur die flachsten Rinnen trägt. In dem größten dieser Sammelbecken liegt, nahe dem südlich zum Thal von Katsidoni führenden Pafs, der zerstörte Weiler Sfakia in 330 m Höhe, dem die in geringer Ausdehnung entblösten krystallinischen Schiefer mehrere Quellen spenden. Die Terrasse lagert sich

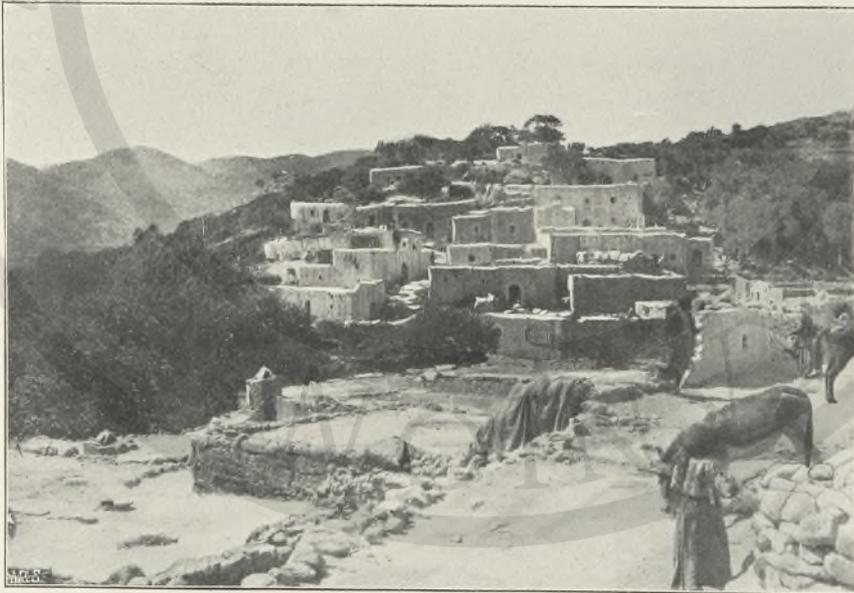
grofsentheils den bis zu ihr herabreichenden Kalkstufen an, so dafs das Sammelbecken der von der Höhe kommenden Thälrinnen hier ganz der Terrasse angehört und daher sehr weit und tief ist. Dafs die Sammelbecken an das Auftreten der Schiefer gebunden sind, erweist der nördlich sich anschliessende Abschnitt der Terrasse, der sich dem bis 290 m herabreichenden blauen Kalkstein anschliesst. Da dieser gar keine Thälrinne entsendet, entwässert die schmale, an der Grenze beider Gesteine verlaufende Mulde durch eine breite Rinne mit konkaven Hängen. Die am Nordrand der Kalkstufen in weitem Amphitheater den langen Schieferabhang herabziehenden Thälrinnen vereinigen sich erst auf der Terrasse und bilden hier ein kleines steil abfallendes Sammelbecken, an dessen Ostabhang in 160 m Höhe inmitten seiner Gärten der zerstörte Weiler Zu liegt. In schroffstem Gegensatz zu der üppigen Vegetation der Hänge dieser Thalbecken steht die Kahlheit der fast ebenen gelben Mergelrücken. Die Thälrinnen des angrenzenden Thalsystems sammeln sich am Schieferhang in einem weiten, steil fallenden Amphitheater, dessen tiefe Entwässerungsfurche allein die jetzt nur noch 140 m hohe Mergelterrasse durchschneidet und sie in plumpe Rücken mit theilweise konischen Gipfeln gliedert,

β) Die Platte der Westabdachung. — Die am Schieferkamm des westlichen Plateaus entspringende Quellrinne des Längsthales bildet einen den Kalksteinsteilabfall stark einbuchtenden, tiefen Thalkessel, dessen sanfte Schieferhänge dichte Olivenhaine tragen. Dem sonst geradlinig NNO gerichteten Steilrand, des Plateaus schliesst sich in 350 m Höhe die in fast ebenen, niedrigen Terrassen oder in den Schichtflächen abdachende Mergelplatte an. Die Ebenheit unterbrechen ein dem Steilrand parallel verlaufender, 50 m hoher Mergelkamm und eine ihn nördlich begrenzende tiefe Furche, beide das Werk einer am Fufs des Kalksteins entspringenden, mühlentreibenden Quelle, indem die Tiefenerosion von dieser Erosionsbasis aus auch in die umgebende Platte, Erhebungen ausmeisselnd, eingriff. Das in zwei Hüttengruppen an den steilen Thälhängen gelegene Dorf Turtuli (109 Einwohner) ist theilweise zerstört. Eine ähnliche Unterbrechung und Gliederung der sanft geneigten Abdachung geht von zwei in kurzem Abstand aus dem Plateau einmündenden Furchen aus. An der Eintrittsstelle der südlichen prägt sich die Anlagerung der Mergel an das Kalksteinplateau und an die darunter aufgeschlossenen Schiefer deutlich aus. Die nördliche Furche entsteht aus der Vereinigung der beiden Abflusrrinnen einer weiten Kalksteinbucht, die eine niedrige, wasserscheidende Bodenschwelle durchzieht. Der südliche kleine Thalkessel besteht aus gelbem Mergel und Kalkstein, aus dem eine gartenbewässernde Quelle ent-



7. Pliocänplattform an der SW.-Küste, dem Steilabfall der hohen, miocänen Konglomeratterrasse sich anschliessend. Scharf ausgeprägt am Mergel die beiden ostwärts von 100 auf 80 m sich senkenden, parallelen Strandlinien, in etwa 20 m Vertikalabstand. Beweis für ungleichmässige Hebung.

Zu den Seiten 65, 129.



8. Das Dorf Skopi (588 E.) an der Schiefer-Neogengrenze, typisch für die Haufenform der Siedelungen.



springt; die nördliche Thalmulde wird von Schieferhängen gebildet. Auf dem flachsten Theil der Schwelle steht der fast ganz zerstörte Weiler Sotira (30 Einwohner) in 400 m Höhe an der Grenze beider Gesteine. Die südliche Entwässerungsrinne trennt in 330 m Höhe eine Thalwasserscheide von einer flachen Nebenrinne der südlichen Furche; beide haben durch ihr Eingreifen einen langgestreckten 50 m hohen Tafelberg ausgemeißelt, der ostwärts viel flacher abdacht. An seinem Ostfuß in 270 m Höhe liegt der gleichfalls fast ganz zerstörte Weiler Epano Piskopi (18 Einwohner). An der Einmündung der Furche von Sotira macht das Hauptthal einen westlichen Bogen und erreicht zugleich 150 m Breite; die ebene Thalsohle ist von 50 m hohen Wänden begleitet und von Gärten umrandet. Nur wenig darüber am Westabhang liegt in 120 m Höhe das Dorf Maronia (276 Einwohner), in dessen Umgebung die steilen Hänge der Thälrinnen, überall terrassirt, Rebärten und Olivenhaine tragen, während die ebenen Höhen ganz kahl sind. Nördlich von der letzten tiefen Furche gehen die weissen Mergelkonglomerate und Sandsteine in eine gleichmäfsig flach geneigte Platte von weifsem Kalkstein über, die nur in ihren wenigen Thälrinnen vereinzelte Bäume trägt und eine wüstenhaft kahle, nur auf den wenigen Fleckchen rother Verwitterungserde mit Getreide bebaute Fläche darstellt.

γ) Das Hügelland des Unterlaufes und seiner Zuflüsse. — Die an den Nordrand des westlichen Kalksteinplateaus in 300 m Höhe sich anschließende, vorwiegend aus Konglomerat bestehende Abdachung ist durch die zahlreichen, vom Plateaurand ausgehenden Thälrinnen, die wegen der Tiefe der Hauptfurchen gröfseres Gefälle besitzen, stark zerfurcht und in Hügelzüge aufgelöst. Doch ist die schmale, die Sammelbecken tragende Innenzone viel mehr gegliedert und abgetragen, als die nur von tiefen Schluchten durchzogene und dazwischen sanft abdachende Aufszone. Westlich bildet die tiefe Furche des Sklavi-diákos, dessen Thalsohle bei ihrem Eintritt in das jüngere Gestein nur noch 150 m hoch ist, die Erosionsbasis. An ihrem Nordabhang, an der Grenze der quellenspendenden Schiefer und des Konglomerates, zieht sich in dichtgedrängten Hüttenhaufen das grofse Dorf Skopi hin (588 Einwohner) (siehe Abb. 8). Die zahlreichen vom Plateaurand ausgehenden Nebenrinnen bilden einen von breiten, allmählich abdachenden Rücken durchzogenen Thalkessel, der westlich und nördlich von geradlinigen Steilabfällen der 230 m hohen Mergelplatte begrenzt wird. Zwischen den flachen Sammelbecken der Thälrinnen erhebt sich auf einem Konglomerathügel in 230 m Höhe das Dorf Achladia (341 Einwohner), und die wasserführende Thalsohle trägt in 120 m Höhe, unter

dem dichten Laubdach der Platanen, den Weiler Kymuriotis (75 Einwohner). Der weitere, gänzlich zuflufslose Lauf des Sklavidiakos wendet sich zwischen 100 m hohen, theilweise terrassirten und Oliven tragenden Steilhängen in scharfem Bogen nach Osten und verläuft zum östlichen Längsthal, dem Stomios, statt geradlinig zum Meer. Auch hier trägt die baumreiche, bis 200 m breite Thalsole den Weiler Sklavidiakon (45 Einwohner). Eine weite, östliche Ausbuchtung des Thalkessels von Achladia entwässert an seiner östlichen Umrandung, die von einem 300 m hohen, in Terrassen abfallenden Mergelrücken gebildet wird, durch eine zweite, tiefe Furche, die gleich der westlichen zum Stomios führt. Die kaum sich abhebende Beckenwasserscheide besteht in 180 m Höhe aus einem fossilienreichen, grauen Thon, dessen sehr schmale, niedrige Kämme an ihren steilen Wänden äußerst zierlich verästelte Thahrinnen und dazwischen konisch gewölbte Falten aufweisen. Zwischen den beiden tief eingeschnittenen Thalsystemen des Stomios und Sklavidiakos ist die Konglomeratabdachung von sehr flachen, sich allmählich vereinigenden Thahrinnen durchzogen, die sie in parallele, flachgewölbte Rücken gliedern. Da dieses Thalsystem nicht direkt, sondern erst nach längerem, parallelem Lauf mit den beiden westlichen Schluchten in den Stomios mündet, begleitet dessen Unterlauf westlich ein einheitlicher, 100 m hoher Rücken von rothem Schieferkonglomerat, dessen flacher Abhang an der Einmündung der kurzen Thahrinnen von ebenen Thalbuchten unterbrochen wird. Die größte dieser Thalbuchten, durch die strahlenförmige Einmündung der drei westlichen Nebenthäler geschaffen, ist eine etwa 300 m lange, von schönen Agrumengärten und Olivenhainen bedeckte Alluvialebene. Auf einem flachen Hügel zieht sich bis 70 m empor das halbzerstörte, stadtähnliche Dorf Piskokefalo (455 Einwohner), wegen seiner günstigen Lage und fruchtbaren Umgebung mit Recht der frühere Hauptort Sitia's. Die zu einer etwa 700 m breiten Alluvialebene erweiterte Thalsole des Flüsches Stomios, an deren Ostrand das zerstörte Dorf Episkopi liegt, bildet mit ihren wenigen Oliven und dürftigen Getreideäckern den schroffsten Gegensatz zu den dichten Gärten der windgeschützten Thalbuchten. Westlich dacht die Konglomeratplatte von 50 m Höhe an in sanften, rebenbedeckten Bodenwellen bis zur Küste allmählich ab. Oestlich begrenzt eine 100 m hohe, durch tiefe Einschnitte gegliederte Hügelreihe mit ihrem geradlinigen Steilhang die Ebene. Die hier an den bis 70 m herabreichenden Schieferabhang des Ostplateaus angelagerte Mergelplatte ist durch die zahlreichen, mit starkem Gefälle von der Höhe herabkommenden Thahrinnen in der die Sammelbecken tragenden Innenzone stark zerfurcht und bis auf 50 m Höhe abgetragen, während

die nur von den tiefen Entwässerungsfurchen angegriffene Aufsenzone zwar in einzelne Abschnitte gegliedert, aber doch in ihrer Gesamtheit als breiter, steilfallender Wall stehen geblieben ist. In dessen nördlichem, die Küste begleitenden Abschnitt tritt als Fremdling, von dem jüngeren Gestein umwallt, ein 50 m hoher Schieferrücken auf.

### 3. Die Platte von Limin.

An den Schieferkamm von Chamäzi schließt sich mit fast geradlinig nordwärts verlaufender Grenzlinie eine westlich aus Mergeln, östlich aus weißem Kalkstein bestehende Platte an. Oestlich der Liopetra erreicht sie mit 370 m ihre größte Höhe, einen steil zu der westlichen Thalfurche, flach ostwärts abdachenden Kamm bildend. Nördlich greift in diesen ein zum Meer weit geöffnetes, flaches Thal-Amphitheater ein, das sich durch einen niedrigen, dem Plattenkalk aufruhenden Mergelkamm von der Querschlucht der Liopetra abgrenzt, während östlich der den Rand der Platte bezeichnende Kamm nordwärts zu einer niedrigen Halbinsel abflacht. Die Platte dacht von ihrem Westrand nach Osten und anfangs vom Meere weg nach Süden ab; sie endet längs der Küste mit bis 30 m hohem Kliff. Ihre gleichmäßige Ebenheit unterbrechen zwei dicht nebeneinander NNO zum Meer verlaufende Schluchten, welche von den zahlreichen Thalrinnen des Schieferkammes ausgehen. Die westliche ist in kurzer Entfernung von der Küste 50 m tief in die 110 m hohe, die östliche 90 m tief in die wieder auf 140 m angestiegene Mergelplatte eingesenkt. Die von fast senkrechten Wänden eingeschlossenen Thalsohlen tragen dichtes Gebüsch von Oleandern und Platanen. Beide Schluchten erhalten gar keinen Zufluss von der umgebenden Platte, in die sie, ohne deren Abdachung zu stören, gleich unterirdischen Abflusrohr des Schiefergebietes eingeschnitten sind. Die Kalksteinplatte senkt sich ostwärts allmählich zu zwei gleichfalls parallelen, V-förmigen Thalrinnen, welche die vom Nordrand des Sklaviadiakos ausgehende Abdachung entwässern. Von dieser tiefen Mulde aus steigt sie wieder bis 110 m Höhe an und springt als breite, nur nördlich von hohem Kliff begrenzte Halbinsel ins Meer vor. Die ganze weite Fläche des zelligen, weißen Kalksteins mit ihren niedrigen Bodenwellen und tellerförmigen, an Rotherde reichen Vertiefungen ist überaus kahl und öde und kaum bestellt. Aufser einem verlassenen Kloster in einer der Schluchten nirgends eine Hütte; nur Ziegenheerden suchen die kärgliche Weide der stacheligen Halbsträucher auf. Und doch verbirgt sich an der Südostecke der Halbinsel vor den rasenden Nordstürmen der Hauptort Sitia's und sein einziger Hafenplatz, daher kurzweg Limin genannt (1053 Einwohner).

## 4. Der Tieflandsaum des östlichen Plateaus.

Die schmale, die Hochfläche nördlich umsäumende Zone von Mergel, gemengtem Konglomerat und Kalkstein ist an ihrem West- und Ostende längs der Schiefer bis zur Ebenheit abgetragen, in ihrem mittleren Abschnitt, wo sie sich an das Kalksteinplateau anlagert, nur von tiefen Furchen durchzogen.

a) Die Plattform der Wildbäche und die Hochterrasse. — Die Wasserscheide gegen das Abflugsgebiet des Stomios bildet theilweise ein langgestreckter, von reich verästelten Thalrinnen durchzogener Mergelkamm von 200 m Höhe, der sich isolirt aus seiner nur noch 50 m hohen Umgebung erhebt. Denn die so zahlreichen von dem Schieferabhang herabkommenden Wildbäche haben die hier noch bis 180 m emporreichenden Mergel von 50 m an, bei Verminderung ihres Gefälles, zu einer sanft abdachenden Plattform abgetragen, deren Ebenheit nur von isolirten, konischen Mergelhügeln mit horizontalen Schichten unterbrochen wird. Die Bachläufe sind 1 m tief in ihren eigenen Schotter und dann einige Meter in die unterlagernden Mergel eingegraben, doch ist der ganze Alluvialboden übersät von gewaltigen Geröllen, vorwiegend von Schiefeln. Diese Steinwüste trägt stellenweise die reichlichste, in Sitia vorkommende, wilde Vegetation: dichte Gebüsche von immergrünen Sträuchern, Johannisbrotbäumen und Dattelpalmen. Doch ist das ganze Gebiet kaum bebaut und nur an der starken, in 50 m Höhe aus den Schiefeln entspringenden Quelle des Dörfchens Agia Fotia (127 Einwohner) sind einige Gärten angelegt. Oestlich davon steigt das Konglomerat wieder zu einer von 230 m Höhe an langsam bis zur Küste abflachenden, in breite Rücken gegliederten Terrasse an. Die zahlreichen, tiefen Furchen tragen schmale Thalleisten, die mit gewaltigen, halbausgehöhlten Felsblöcken übersät und von knorrigem wilden Cypressen überwuchert sind. Mitten in dem Konglomerat tritt ein 200 m hoher Rücken von blauem, massigem, nicht zelligem Kalkstein auf, der mit Steilabfall an der Küste endet, während das Konglomerat von einer schmalen Plattform begleitet wird.

b) Die beiden Abflusssysteme der Quermulde. — In die an den Steilrand des Modi-Plateaus in 200 m Höhe sich anschließende Konglomeratplatte ist durch die vom Kalksteinplateau ausgehenden, nach entgegengesetzten Küsten entwässernden Furchen eine breite Mulde eingesenkt. Von der 140 m hohen, von einem langgestreckten Konglomeratrücken gebildeten Pafswasserscheide aus verläuft der westliche Abfluss, Analokas genannt, zwischen zwei sehr ungleichen Abdachungen. Die südliche, viel längere, nehmen breite, von tiefen

Furchen getrennte Konglomeratrücken ein, welche, erst allmählich abflachend, mit Steilabfall am Bachbett enden. Die Nordseite bildet der geradlinige Steilhang der 220 m hohen Platte, dem in 100 m Höhe eine nordwärts allmählich abflachende, gleichfalls am Bachlauf steil endende Thalterrasse vorgelagert ist; beide sind nur durch flache Runsen gegliedert. Vom Rand der Platte aus gesehen verschwindet der enge Einschnitt der Thalsohle, und die Terrasse verschmilzt mit dem gegenüberliegenden Rücken zu einem flachen Muldenboden.

Von der Pafswasserscheide aus verläuft der Plattenrand in weitem Bogen ostwärts und dacht in ganz flachen, allmählich sich verebnenden Hügelreihen zu der Thalsohle ab, die dem Südrand der Mulde folgt. Das Konglomerat bildet hier eine die weite Bucht am Nordrand des Simodi-Plateaus zwischen dem östlichen Schieferkamm und dem Modi-Plateau ausfüllende Platte. Sie trägt einen von ihrem Westrand ausgehenden Thaltrog, den nördlich ein breiter, nur noch 120 m hoher Konglomeratrücken umrandet, während seine tiefe Entwässerungsfurche einen 140 m hohen Schieferrücken durchquert. Dem Fuß des Modi-Plateaus folgt eine tiefe Furche, welche aus den von der Thalwasserscheide der Grabensenke von Chochlakies entspringenden Thalrinnen hervorgeht. Sie nimmt den Abfluß einer weiten Einbuchtung des Modi-Plateaus auf, deren sanfte Schieferhänge reich bestellt sind, und mündet in den kaum eingeschnittenen Bachlauf der Längsmulde. Dieser begleitet den nördlichen Steilhang der Konglomeratplatte, dem sich unmerklich derjenige der Schieferrücken anschließt. Auf einer fast ebenen Bodenschwelle liegt, in mehrere Hüttengruppen vertheilt, das Dorf Paliokastro, in 25 m Höhe, zu dem auch der Weiler Angathi, weiter östlich am Fuß des Kalksteins gelegen, gehört (302 Einwohner). Seine Quelle, die auf dem ebenen, aus Schiefergrus bestehenden Boden entspringt, ist eine sehr schwache Therme, da ihre Temperatur von 20° C. die mittlere Jahrestemperatur um 2° übersteigt; ihre Wassermenge soll unabhängig von den Niederschlägen wechseln. Von hier an erstreckt sich eine von dichten Olivenhainen bedeckte Alluvialebene bis zur Küste. Aus ihr erhebt sich, ins Meer vorspringend, ein 90 m hoher, steil abfallender Tafelberg, das Kastri, dessen Gipfel über dem Konglomerat eine dünne, schützende Kalksteindecke trägt.

Eine so große Verschiedenheit wie zwischen den beiden Abflusssystemen der Quermulde, hier eine breite, reichbebaute Ebene, dort eine tief durchfurchte, öde Mulde, konnte nur durch das Zusammenwirken der verschiedensten, die östliche Abdachung begünstigenden Faktoren entstehen. Die Konglomeratplatte nimmt, dem Schichteneinfallen entsprechend, von ihrem Westrand nach Osten hin an Höhe

ab. Es mußte also das westliche Anaklinalthal durch rückschreitende Erosion sich sein Abzugsgebiet erweitern, was in der Geradlinigkeit und dem tiefen Einschneiden der Thalsole bei geringer Abböschung der ganz unsymmetrischen Gehänge zum Ausdruck kommt. Konnte der östliche Abfluß schon wegen seines durch die größere Lauflänge bedingten geringeren Gefälles viel flächenhafter abtragen, so förderte ihn darin noch seine viel größere Wasserführung, welche mit der Erweiterung seines Abzugsgebietes durch die südliche Konglomeratplatte und dem Auftreten der undurchlässigen Schiefer verbunden war. Sehr erleichtert wurde die Einebnung durch die viel geringere Mächtigkeit der zu bewältigenden Gesteinsdecke. Daß die Schaffung dieser auf 2 km nur 25 m fallenden, größten Ebene Sitia's allein den Kräften des fließenden Wassers und nicht denen des Meeres zuzuschreiben ist, beweist der »Zeugen«berg Kastri, der, durch seine Lage zwischen zwei Bachmündungen vor deren Hochfluthen geschützt, noch als Vorsprung ins Meer hineinragt, während auf beiden Seiten da, wo die Bäche der Abrasion vorarbeiteten, die Küste bogenförmig eingebuchtet ist.

### 5. Die Halbinsel Toplu.

Die durch die tiefe Quermulde von Paliokastro abgetrennte, nordostwärts sich sehr verschmälernde Halbinsel ist charakterisirt durch die große Mannigfaltigkeit und den häufigen Wechsel der Gesteine. Sie gliedert sich durch drei scharfe Einschnitte in vier sehr ungleiche Gebiete. Das südliche, größte, besteht aus Konglomerat und krystallinischen Schiefen, die drei nördlichen vorwiegend aus massivem, dunklem Kalkstein. Hiernach ist jenes Gebiet theils hügelig, theils eben, diese stellen niedrige Platten dar.

a) Die Küstenkämme und der von ihnen eingeschlossene Thaltrog. — In dem südlichen Abschnitt der Halbinsel begleiten zwei nordwärts an Höhe abnehmende Gebirgsdämme die Küste. Der westliche besteht südlich und nördlich aus grobem Konglomerat, dazwischen aus krystallinischen Schiefen; er geht ostwärts in ein sich allmählich verebnendes Hügelland über. Der östliche Damm wird ganz von den Schiefen gebildet und von den östlichen Abflüssen durchbrochen.

Die südliche Konglomeratplatte erreicht dicht an ihrem Südwestrand mit 220 m ihre größte Höhe, und flacht nach Osten allmählich ab. Ihr westlicher, geradliniger, die Küste bildender Steilhang ist mit gewaltigen, halb ausgehöhlten Blöcken übersät; an seinem oberen Rand ziehen sich die charakteristischen, überwölbten Höhlen in mehreren Reihen hin und setzen sich auch in die steil fallenden Thälrennen

fort. Die einzige gröfsere Schlucht ist nicht, gleich der Furche des Analokas, durch rückschreitende Erosion entstanden, da sie aus zwei steilwandigen Thalrinnen hervorgeht. Auf dem von diesen wie von einem Festungsgraben eingefafsten Felsen erhebt sich in 175 m Höhe kastellartig, mit seinen hohen Mauern den Brunnen umschliefsend, das Kloster Toplu (93 Einwohner), in das jetzt alle Mönche Sitia's — etwa 30 — versetzt worden sind. Die ganze Halbinsel und noch andere ausgedehnte Gebiete gehören ihm und sind daher überall gleich wenig bebaut. Das viel längere, stark geschlängelte, östliche Thalsystem zerlegt die Abdachung in niedrige Hügel. Die Thalsole erweitert sich allmählich zu einer kleinen Thalaue, deren rother Lehmboden nur immergrüne Sträucher und Johannisbrotbäume trägt. Der südliche, breite Konglomeratrücken geht, bis auf 50 m gesunken, in die 80 m hohen Schiefer über, welche das von Steilwänden begrenzte Thal durchquert.

Die mittlere Schieferzone reicht gleichfalls an ihrem Südwestrand bis 220 m empor und bildet breite gerundete Hügel, die noch Spuren von schwarzem Kalkstein, Sandstein und Konglomerat tragen. Ihr westlicher, 190 m hoher Kamm unterscheidet sich nur durch seine Schmalheit, die östliche, hügelige Abdachung aber kaum von derjenigen des sie umgebenden Konglomerates. Die nördliche, 170 m hohe Konglomeratplatte besteht aus wechsellagerndem weifsem Kalkstein und gemengtem Konglomerat, dazwischen aber sind stellenweise die Schiefer entblöfst. Sie wird von einem tiefen, WNW-gerichteten Graben durchquert, dessen nördliche Steilwand besonders jäh ist, was sich auch in der winkligen Form der eindringenden Meeresbucht ausprägt; dieser sehr nahe verläuft eine 50 m hohe Thalwasserscheide.

Der östliche, S—N verlaufende Gebirgsdamm der krystallinischen Schiefer, der gleichfalls im Süden mit 130 m seine größte Höhe erreicht, fällt sehr steil zum Meer ab, während er westwärts allmählich abdacht. Unter den Schiefen finden sich alle Uebergänge vom rothen Thonschiefer bis zum hellen Glimmerschiefer. Am Grund einer Thalrinne ist ein gewaltiger Felsblock des in mächtigen Bänken auftretenden krystallinischen Kalksteins herausgemeifelt. Aufser dem südlichen durchqueren noch zwei Durchgangsthäler den Schieferkamm; das mittlere zeigt eine 150 m breite Thalaue, bedeckt von der dichtesten, in ganz Sitia vorkommenden wilden Vegetation, einem wahren Wald von Dattelpalmen, die hier, noch auf dem Sandstrand gedeihend, die einheimische, so spärliche Vegetation gänzlich verdrängen. Der nördliche, nur noch 50 m hohe Schieferkamm endet an einer breiten Thalmulde, der Fortsetzung des westlichen Grabens, an deren gegenüberliegendem

Steilhang die von Kalkstein überlagerten Chloritschiefer noch bis 40 m emporreichen. Aus der ihre beiden Abflüsse trennenden Thalwasserscheide erheben sich noch zwei isolirte Schieferhügel von 15 und 25 m Höhe, deren grösserer als Vorsprung zwischen den beiden Bachmündungen ins Meer ragt. Auf ihnen lag das alte Etera, dessen jetzt Erimopolis genannte Trümmer von einer einstigen, stärkeren Bevölkerung dieser wüstenhaft öden Gegend zeugen.

Die beiden Gebirgskämme umschliessen einen NNO sich erstreckenden, etwa 3 km langen Thaltrog, der sich in drei Beckenebenen gliedert. Die südliche grenzt sich durch eine langgestreckte Thalwasserscheide gegen das südliche Thalsystem ab, während sie durch eine enge Thalarinne nach Norden entwässert; sie trägt nur ein Gärtchen und einige Rebfelder des Klosters. Ihre Anzapfung ging von der grössten, mittleren Beckenebene aus, welche ganz dem Schiefergebiet angehört und durch das weite Palmenthal entwässert; ihr kaum bebauter Alluvialboden trägt nur Palmen und wenige Oliven. Eine schmale Schwellenwasserscheide grenzt sie von der nördlichen, bei Erimopolis entwässernden Muldenebene ab.

b) Die drei durch Isthmen verbundenen Kalksteinplatten. — Der nördliche, durch den Graben abgetrennte Theil der Konglomeratplatte geht östlich in ein die Thalmulde von Erimopolis begrenzendes, 90 m hohes Kalksteinplateau über; der blaue, massige und wenig zellige Kalkstein zeigt spärliche Verwitterungserde und ist ganz kahl. Die zweite, 60 m hohe Kalkscholle hat eine ganz ebene, von ihrem Westrand ostwärts abdachende Oberfläche, welche von glattem, blauem Plattenkalk gebildet wird. Die dritte Kalkscholle ist ein 110 m hohes Plateau, an dessen Nordostrand ein 210 m hoher Berg aufsteigt; an seinem Abhang reichen die Schiefer bis 130 m empor und sind von massigem, blauem Kalkstein überlagert. Nördlich begleitet ihn eine 30 m hohe Terrasse, welche auf den Schiefen eine dünne Decke von Konglomerat und weissem Kalkstein trägt; auf ihr steht der Leuchtturm dieser östlichsten Spitze Kreta's, des überaus stürmischen Kap Sidero. Von den die drei Plateaus verbindenden Isthmen ist der südliche 80 m breit, ganz eben und nur 2 bis 6 m hoch; der ihn bildende weisse Kalkstein reicht auch stellenweise an den beiden Buchrändern noch bis 6 m empor. Der nördliche, ebenso schmale Isthmus besteht erst aus weissem Kalkstein von 20 m Höhe, dann aus Schiefen mit auflagerndem Konglomerat von 40 m Höhe; er fällt steil nach Osten ab.

### III. Tektonik.

#### 1. Tektonik der krystallinischen Schiefer und dunklen Kalke der Halbinsel Toplu.

Während auf dem westlichen Schieferkamm als Streichrichtung der Schichten im Norden  $N 65^{\circ} W$ , im Süden  $N 45^{\circ} O$ , Fallen  $35^{\circ} SO$ , gemessen wurden, zeigt sich auf dem östlichen, geradlinig N—S der Küste parallel verlaufenden Schieferkamm, trotz der auch hier vorhandenen Schichtenzerknitterung, ein ausgeprägtes Vorherrschen der N—S-Richtung, neben  $N 10^{\circ}$  bis  $30^{\circ} O$ -Streichen bei steilem Ost und noch steilerem Westeinfallen. Am Kap Sidero fallen die Schiefer rings zu der runden Bucht ein, die sich hierdurch als Einbruchsbecken erweist. Die drei durch O—W gerichtete, schmale Grabenbrüche getrennten Kalksteinschollen erscheinen keineswegs als gleichartige Ausschnitte eines einheitlichen Kalkgebietes. Denn Höhe, Gesteinscharakter und Streichrichtung sind sehr verschieden. Auf der mittleren Scholle streicht der Plattenkalk  $N 75^{\circ} O$ , F.  $30^{\circ} SO$ , auf der nördlichen der massige Kalk  $N 40^{\circ} W$ , F.  $30^{\circ} SW$ ; zweifelhaft bleibt, ob die mittlere Scholle der Plattenkalkformation von West-Sitia zuzurechnen ist. Ueberaus auffällig ist das ganz isolirte Emporragen des Berges Sidero, an dem der von einem Kalksteinhut bedeckte Schiefersockel höher emporragt als das umgebende Kalksteinplateau. Als mögliche Entstehungsweise ist anzunehmen, dass ein der Abtragung entgangener Schieferberg des Grundgebirges mantelförmig von der Kalkdecke umhüllt, und diese an den Rändern schneller entfernt wurde als auf dem Gipfel. Dafs das viel gröfsere sich südlich anschliessende Kalksteinplateau an diesem Berg abgesunken sei, ist viel unwahrscheinlicher, als dafs eine isolirte, kuppelförmige Emporwölbung des Bodens stattgefunden habe, eine Erklärung, für die auch der unmittelbar angrenzende Beckenbruch spricht.

#### 2. Tektonik des tertiären Flachlandes.

Wie sich in dem Oberflächencharakter dieser Gesteine überall nur eine Angliederung an höhere und gröfsere Formen ausprägt, so zeigt sich auch im Schichtenstreichen eine nur wenig gestörte Gleichförmigkeit. Fast überall streichen die Schichten parallel mit der Anlagerungslinie an das höhere Gestein und sind sanft nach aufsen geneigt, bis sie allmählich fast horizontal werden; so neigen sich in der Nordhälfte der Längssenke, wo die groben, ungeschichteten Konglomerate fast fehlen, die Schichten von beiden Seiten, die westlichen sanfter, dem Thalboden zu (siehe Profil VIa, b). Eine Ausnahme zeigt sich an der

Hochterrasse des Afendi-Massivs, an der die Anlagerungslinie sehr rasch östlich vom Mühlbach von 600 auf 400 m sinkt. Hier überwiegt also die Neigung parallel zur Anlagerungslinie diejenige senkrecht dazu, weshalb sich als Streichen N—S, F.  $25^{\circ}$  O ergibt. Eine weitere Störung findet sich am Mergelkamm von Lithines, wo die Schichten zwar der Anlagerungslinie parallel streichen, aber nach ihr hin einfallen. Die Höhe der Anlagerungslinie ist meist sehr gleichförmig; sie liegt bei 380 bis 400 m am Südost- und Ostrand, bei 300 m am Nordoststrand des westlichen Gebirgslandes; an der östlichen Hochfläche reicht sie im Südwesten bis 500 m empor, sinkt dann nordwärts immer mehr bis auf 200 m und erhält sich grosentheils am Nord- und Nordoststrand in dieser Höhe. Die Thatsache, daß gleichaltrige Schichten bis zu verschiedener Höhe an einem älteren Gestein emporreichen und daß eine beträchtliche, gleichmäßige Höhenabnahme der Anlagerungslinie nach einer bestimmten Richtung hin nicht als das Werk ungleichmäßiger Abtragung hingestellt werden kann, läßt es als zweifellos erscheinen, daß die Schichten in ihre jetzige Lage und Höhe nur durch eine ungleichmäßige Hebung des betreffenden Gebietes haben gelangen können. Die sehr geringe Neigung der Schichten ist theils auf Ablagerung auf geneigtem Untergrund, der bei diesen Seichtwasserbildungen vorhanden war, zurückzuführen, theils auf die ungleichmäßige Hebung, die allein eine so gleichmäßige, sanfte Schichtenneigung mit allmählichem Uebergang in die horizontale Lagerung zu schaffen vermag.

---

## Allgemeiner Theil.

---

### I. Geologie.

#### A. Stratigraphie.

Der scharfe Kontrast der Landschaften Sitia's nach Bodenformen und Höhe beruht auf dem sehr verschiedenen Alter ihrer Gesteine. Sie gliedern sich in fünf Hauptgruppen:

1. Die krystallinischen Gesteine, die den Sockel der ganzen Halbinsel bilden.
2. Der Plattenkalk der Trias, konkordant den krystallinischen Schiefen auflagernd und mit ihnen stark gefaltet.

3. Die massigen Kreide-Eocänkalke, die Schiefer diskordant und ungefaltet überlagernd.
4. Die angelagerten tertiären Konglomerate, Mergel und weissen Kalksteine.
5. Das Alluvium.

1. Die krystallinischen Gesteine. — 154 qkm = 17<sup>0</sup>/<sub>10</sub>.

Trotz der fast überall ausgeprägten Krystallinität dieser die Basis der Schichtgesteine bildenden Formation haben die Ansichten über ihr Alter sehr geschwankt. Während sie Raulin für archaisch hält, behauptet Spratt eine Ueberlagerung über die Kreidekalke und hält sie daher für eocänen Flysch. Erst in neuester Zeit tritt Simonelli in der so lange schwebenden Streitfrage zu Gunsten Raulin's ein, indem er erklärt, dass nicht nur die diskordante Auflagerung der Kalke ganz offenbar sei, sondern auch die petrographischen Merkmale, insbesondere die ausgesprochene Krystallinität, für ein archaisches Alter sprechen. Bonarelli hingegen glaubt in der Schieferformation Fossilien gefunden zu haben, deren Alter zwar nicht genau bestimmt werden kann, aber höchstens paläozoisch ist. Auch nimmt er eine Unterlagerung der Schiefer durch einen grauen, deutlich geschichteten Kalkstein an, dessen Alter er aus Mangel an Versteinerungen nicht bestimmen konnte. Diese Beobachtung machte er am Nordrand des Plattenkalkgebietes bei Sfaka, wo er durch die vorhandene Ueberschiebung zu dieser Ansicht gelangen konnte. Doch erscheinen auch auf den beiden Profilen, von der Halbinsel Toplu und dem Thal des Mylopotamos im mittleren Kreta, in denen das Lagerungsverhältniß der krystallinischen Schiefer und der »calcarei inferiori« zur Darstellung kommt, die ersteren gleichfalls nur überschoben. Nach den Ergebnissen der Forschungen von Ardaillon und Cayeux gehören die krystallinischen Schiefer, auf Grund zahlreicher Fossilien, der oberen Trias an. Da Verfasser in ihnen nirgends Versteinerungen entdecken konnte, dagegen in den untersten Niveaus des Plattenkalksteins die von Bonarelli der Schieferformation zugetheilten Versteinerungen gleichfalls gefunden hat, so kann er die krystallinischen Schiefer nur als älter als den Plattenkalk bezeichnen und einem, im Verhältniß zu diesem, tieferen Niveau der Trias zuweisen.

Eruptivgesteine spielen in der Gesteinszusammensetzung der Halbinsel eine sehr geringe Rolle. Raulin fand nördlich von Toplu ein kleines Lager von grünem Porphyr und darüber Schalstein, das er für gleichaltrig mit den umgebenden krystallinischen Schiefen hält. Die Angaben Spratt's sind etwas unbestimmt; doch fand Verfasser gleich-

falls bei Erimopolis auf den Schiefeln zerstreute Blöcke eines nicht näher bestimmten Eruptivgesteins.

2. Der Plattenkalkstein der Trias. — 69 qkm = 7,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Während die früheren Forscher alle vortertiären Kalksteine dem Kreide-Eocän zurechneten, unterscheidet Bonarelli die »*calcari inferiori*« von den »*superiori*«, zwischen die er die Schieferformation einschiebt. Dagegen haben die französischen Forscher auch Triaskalke gefunden, die höchstwahrscheinlich dem Plattenkalk Sitia's entsprechen. Bonarelli hätte nicht zu der irrigen Ansicht über dessen Lagerung kommen können, wenn er auch östlich oder südlich das Plattenkalkgebiet berührt hätte. Der Zusammenhang des Plattenkalksteins mit den krystallinischen Schiefeln ist ein überaus inniger; es zeigt sich ein allmählicher Uebergang, indem anfangs noch Phyllite mit Kalkschiefern wechsellagern, bis diese mehr und mehr in den reinen Plattenkalk übergehen. Auch der Wechsel der Krystallinität und Farbe ist hier an der Grenze sehr häufig. Während die ganze, 400 m mächtige Kalkmasse versteinungsleer erscheint, ist diese sehr schmale Uebergangszone der Kalkschiefer außerordentlich reich an Fossilien, doch sind sie wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes kaum bestimmbar, in dem Gestein selbst schwer erkennbar und nur durch die Atmosphärlilien aus ihrer Hülle herausgemeißelt. Vorherrschend sind kleine, keulenförmige Gebilde, die genau den von Bonarelli abgebildeten Organismen gleichen. Er findet eine gewisse Aehnlichkeit mit *Calamopora fibrosa* var. *dichotoma* von Goldfuss, mit *Bythotrephis antiquata* von Hall aus dem Silur Amerika's, und *Chondrites tribulus* von Eichwald aus dem Silur von Estland; am ähnlichsten seien sie jedoch dem *Chondrites prodromus* (Heer) und *Chondrites sirinus* von De Lorenzo aus der mittleren Trias von Lagonegro. Diese Fauna fand sich in gleicher Menge in den Uebergangsschichten am Südhang der Papura in 850 m Höhe und am Paß von Hagios Mámas an der Ostgrenze des Plattenkalkgebietes in 650 m Höhe; Bonarelli konnte sie an dem nördlichen Bruchrand bei Sfaka in etwa 300 m Höhe finden. Da die französischen Forscher gleichfalls Fossilien der oberen Trias gefunden haben, so ist dieses als wahrscheinliches Alter des Plattenkalksteins anzunehmen.

3. Die massigen Kreide-Eocänkalke. — 316,5 qkm = 36<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Sie sind charakterisirt durch die nur selten sichtbare, dickbankige Schichtung und eine zwischen 50 und 300 m schwankende Mächtigkeit. Außer vielleicht bei Pervolakia konnte nirgends eine Ueberlagerung der Plattenkalke durch sie festgestellt werden, sondern die Unterlage

bildet überall die Schieferformation. Ihr Aussehen ist viel mannigfaltiger auf der östlichen Hochfläche als auf den beiden westlichen Massiven; doch erschien eine Gliederung nach petrographischen oder stratigraphischen Merkmalen unmöglich. Versteinerungen wurden gefunden westlich und südlich von Kato Zakros längs der Ostküste; ferner an der Südküste, in 500 m Höhe, am Guduras und beim Kloster Kapsas; es handelt sich um schwarze, theilweise mit Kalkspat ausgefüllte Querschnitte von, je nach dem Fundort, verschiedener Form; ihr sehr schlechter Erhaltungszustand gestattet keine Bestimmung. Doch ist das Alter dieser Kalke durch Auffindung von Rudisten und Nummuliten von seiten der früheren Forscher in den übrigen Theilen Kreta's auch für Sitia festgestellt, und sie sind demnach der Kreide-Eocänformation der Aegäis zuzuweisen. Eocäner Flysch wurde nicht beobachtet. Die von Raulin als solcher beschriebenen Kalkschiefer südlich von Lithines, in denen er Pflanzenabdrücke fand, sind wahrscheinlich dem Plattenkalkstein zuzurechnen; auch in dem übrigen Kreta ist nach Simonelli die Flyschfacies wenig entwickelt.

#### 4. Das Tertiär. — 315,5 qkm = 36<sup>0</sup>/<sub>10</sub>.

Es ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen von Konglomeraten (25<sup>0</sup>/<sub>10</sub>), die zwar keine Versteinerungen führen, aber ihrer Natur nach jünger sind als ihr Muttergestein, während der gelbe Mergel und Kalkstein sich durch ihre Fauna als miocän und pliocän erweisen. Doch lassen sich auf Grund petrographischer und stratigraphischer Merkmale unter den Konglomeraten drei Abtheilungen unterscheiden:

1. Das grobe, ungeschichtete Kalksteinkonglomerat, die Miocän-schichten um 300 m überragend;
2. das grobe, ungeschichtete Schieferkonglomerat, in gleichem Niveau mit diesen;
3. die feinkörnigen, gemengten und geschichteten Konglomerate, meist mit den anderen Gesteinen wechsellagernd.

a) Das Kalksteinkonglomerat, 50,5 qkm = 5,8<sup>0</sup>/<sub>10</sub>. — Der Katalimata-Gebirgsklotz und die östliche Konglomerat-Hochfläche weisen eine sehr ähnliche Gesteinszusammensetzung und Höhe auf. Beide bestehen aus ei- bis faustgroßen, fast kugelrunden Kalksteingeröllen, die von einem spärlichen, kalkigen Bindemittel zu einem sehr dichten, ungebankten Gestein verkittet werden. Auffallend ist, daß sie dort vorwiegend dem blauen Kalkstein entstammen, der jetzt am Afendi-Massiv nicht vorkommt, hier dem weißen Kalkstein, der auf der Hochfläche nur in geringer Ausdehnung ansteht. Während hier bei Tso ein weißer,

massiger, nicht zelliger Kalkstein die Konglomerate theilweise noch als dünne Decke überlagert, tritt ein ganz ähnlicher grauer Kalkstein am Katalimata, langgezogene Felsmauern bildend, auf. Hier erreicht diese Formation 800 m Höhe, bei Chandras fast 700 m; sie füllt die langgestreckten Buchten des westlichen und südlichen Hochflächenrandes aus und erreicht fast gleiche Höhe wie der Kalkstein.

Diesem seinem Niveau nach könnte das Kalksteinkonglomerat jünger oder älter sein als das umgebende marine Miocän. Mangel an Schichtung, Versteinerungslosigkeit und gleichförmige petrographische Beschaffenheit kennzeichnen es als Ablagerung in einem Binnensee. Wie hätte sich aber die weite Bucht der den Graben einnehmenden, miocänen Meeresstraße durch weitere Senkung in einen Binnensee verwandeln sollen? Wo hätten dessen Aufsenränder gelegen und warum lagerten sich gleichzeitig nicht auch in seinen übrigen Theilen so mächtige Sedimente ab? Weit wahrscheinlicher ist es, daß das Konglomerat sich schon in mehreren Binnenbecken abgelagert hatte, als mit zunehmender Hebung des Landes deren Umrandung grofsentheils einbrach, das miocäne Meer in die neu entstandenen Senken eindrang und das Konglomerat mit seinen Sedimenten umhüllte. Da auch in den übrigen Theilen Kreta's Miocän nicht über 600 m Höhe gefunden wurde, so ist die Entstehung dieser mächtigen Formation zwischen das Unter-Eocän und Mittel-Miocän zu verlegen, und demnach ihr Alter trotz ihrer Versteinerungslosigkeit annähernd bestimmt.

b) Das Schieferkonglomerat, 40,5 qkm = 4,6<sup>0</sup>/<sub>10</sub>. — Es besteht fast ausschliesslich aus faustgrofsen Geröllen krystallinischer Schiefer, die von einem sehr reichlichen, rothbraunen, sandigen Bindemittel locker verkittet sind. Es bildet die 400 m hohe Terrasse südlich der Romanati, die Hügel südlich von Lithines und füllt die Senke von Zakros fast ausschliesslich aus. Charakteristisch ist, wie bei dem Kalksteinkonglomerat, das ausschliessliche Vorherrschen dieser einen Gesteinsart auf weite Strecken hin, die bedeutende Mächtigkeit und das Fehlen von Schichtung und Versteinerungen. Auffallend erscheint das starke Ueberwiegen der Schiefergerölle gerade an Orten, wo die Schiefer sich nur in geringer Ausdehnung finden. Daß dieses Konglomerat älter ist als das marine Miocän, beweisen die ihm im östlichen Graben auflagernden schmalen Miocänstreifen, die allein in geschützter Lage der Abtragung entgangen sind, nämlich: das gemengte, nach Raulin miocäne Konglomerat, das am Grund der Langada-Bucht bis 280 m emporreicht, ein schmaler Mergelstreifen in derselben Höhe bei Zakros, und der weifse Mergel und Kalkstein, die einen Einschnitt der Kreidekalkplatte nahe am Eingang der Schlucht von Zakros ausfüllen. Auch die Lage des

Ursprungsgebietes der Rollstücke setzt dies hier voraus. Bonarelli beschreibt dieses grobe Konglomerat von der Halbinsel Toplu und hält es für vormiocän, vielleicht eocän.

c) Das gemengte Konglomerat, 129 qkm = 14,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. — Es zeigt sehr verschieden große Rollstücke, mannigfache Bindemittel und ist meist in dicken Bänken geschichtet. Es wechsellagert mit den miocänen Mergeln; doch erreicht es stellenweise auch bedeutende Mächtigkeit, so am Südostrand der Hochterrasse des Afendi-Massivs und bei Toplu.

d) Das marine Miocän, 78,5 qkm = 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. — Die Schichten des Mergels und weissen Kalksteins sind sehr versteinierungsreich im Stomios-Thal und auf der Platte von Limin, dagegen arm daran auf den südlichen Mergelterrassen von Sikia und Schinokapsala. Die gefundenen Versteinierungen gehören nach der Bestimmung des Herrn Dr. Oppenheim<sup>1)</sup> dem Mittelmiocän an.

e) Das marine Pliocän, 17 qkm = 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. — Die bis 100 m hohe, 2 km breite Küstenplattform, die dem Katalimata südlich vorgelagert ist, nimmt schon dadurch eine besondere Stellung ein, daß sie mit scharf ausgeprägter Grenzlinie sich an die hohe Miocän-Terrasse anschließt. Erscheint sie also schon äußerlich als angegliedert und jünger, so erweist sie sich auch nach Herrn Dr. Oppenheims Bestimmung auf Grund von *Pecten flexuosus* als pliocäner Entstehung. Das Vorkommen von *Ostrea digitalina* Eichwaldt läßt vermuthen, daß es sich vielleicht um älteres Pliocän handelt. Jungpliocäne Süßwasserbildungen werden auf Spratt's Karte östlich von Dafni und östlich von Paliokastro angegeben. An ersterem Standort sind sie ziemlich unwahrscheinlich, und auch das letztere Vorkommen war schon damals ganz unbedeutend.

#### 5. Alluvialbildungen verschiedenen Alters. — 31 qkm = 3,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Eine ganz eigenartige Bildung ist die sehr kleine Schieferbruchstücke enthaltende Lehm-breccie, die von 700 bis 1100 m Höhe in den Thälern der Thrifti und des Peponas vorkommt. Dagegen besteht die von 750 auf 550 m fallende Schotterterrasse der Peponasmulde aus sehr grobem, nur theilweise gerolltem Gesteinsschutt, der in reichlichem, rothem Lehm gebettet ist. Gleich diesem 30 m tief aufgeschlossen ist der steinige Lehm, welcher die beiden Sfaka begrenzenden Thalkessel erfüllt. Sehr unbedeutend erscheint dagegen der braune Alluvialboden der östlichen Hochebenen. Die Aufschüttung dieser Verwitterungsprodukte begann wohl schon nach dem Landwerden der Kreide-Eocän-

<sup>1)</sup> Herrn Dr. Oppenheim sei auch an dieser Stelle des Verfassers aufrichtigster Dank ausgesprochen für seine bereitwillige Bestimmung der Tertiär-Fossilien.

kalke; während jene des westlichen Gebirgslandes infolge der Vertiefung der Abflusrrinnen jetzt wieder abgetragen werden, wachsen die der östlichen, unterirdisch entwässerten Wannen noch weiter an.

## B. Tektonik und Entwicklungsphasen.

### 1. Die Faltung der Trias.

In der ältesten Periode der Entwicklungsgeschichte Sitia's vollzieht sich ein allmählicher Uebergang aus der Ablagerung von Thongesteinen in die von Kalkstein, dessen Alter auf Grund von Versteinerungen festgestellt und zwar in die obere Trias verlegt werden kann. Ihm folgt noch eine lange Zeit der Ruhe, welche die gleichförmige Ablagerung der 400 m mächtigen Plattenkalkschichten erlaubte. Die Metamorphose der Thongesteine fand theilweise erst nach Ablagerung jener Uebergangsschichten statt, da versteineringsführende Kalkschiefer mit stark phyllitischen Thonschiefen wechsellagern und auch die unteren Niveaus des Plattenkalksteins oft etwas krystallinisch sind; vielleicht trat dies im Zusammenhang mit der intensiven Emporfaltung und dem Landwerden der Schiefer-Kalksteinformation in der Triaszeit ein. Als Hauptstreichrichtung des Plattenkalk-Faltengebirges ergibt sich  $N 70^{\circ} O$ , da diese Streichrichtung sich aufser an der Hauptscholle auch an den Plattenkalkschollen der Liopetra, zwischen den beiden Isthmen und an der Schlucht von Pervolakia findet und oft auch an den krystallinischen Schiefen zu beobachten ist. Doch ist ein Umbiegen in  $N 80^{\circ} - 50^{\circ} W$ -Richtungen am Westende des Hauptgewölbes und am südlichen Sattel sehr ausgeprägt. Es müssen aber vor der Kreidezeit auch anders streichende Falten entstanden sein, so die Nordost und die  $N 70^{\circ} W$  streichenden Schiefersättel von Skordilon und Katsidoni und die Nordsüd streichende Falte der Halbinsel Toplu. Sehr auffallend erscheint es, dafs die Hauptscholle als so gewaltiger Gebirgszug erhalten bleiben konnte, während die übrige Plattenkalkdecke bis auf die geringen, ganz zerstreuten Reste entfernt wurde. Jedenfalls ragte nur der westliche Plattenkalkgebirgswall aus dem Kreidemeer empor.

### 2. Die Emporwölbung der Kreide-Eocänkalke und die Beckenbrüche.

Im Eocän beginnen tektonische Vorgänge, welche eine ungleichmäfsige Hebung des Landes nebst den es umgebenden Kreideablagerungen und ihre Zertrümmerung durch Brüche herbeiführen. Da die ältesten Konglomeratablagerungen im Westen bis 800 m, im Osten bis 700 m

emporreichen, so stieg bei jener ersten Hebung das Afendi-Massiv schon etwa 600 m höher empor als das östliche Gebiet der Kreidekalke. Die schwebende Schichtenlage dieser ursprünglichen Platte ging nur am Aufsenrand in eine bei der Emporwölbung entstandene, steile Flexur über.

a) Die westlichen Beckenbrüche und die rostförmige Gliederung. — Als Folge dieser Hebung traten in West-Sitia die Beckenbrüche ein, welche die auffallende, rostförmige Gliederung schufen. Der staffelförmige Längsbruch des Nordflügels des nördlichen Plattenkalkgewölbes ermöglichte der Erosion die Ausfurchung des Längstales und der fünf Querthäler (siehe Profil I, VIa). In der durch den Beckenbruch auf der Westseite des Kliros entstandenen Quermulde und in den durch die Aufwölbung der Kreidekalke südlich der Plattenkalksättel gebildeten Längsmulden wurden die Gewässer zu Seen aufgestaut und setzten mächtige Schuttmassen ab (siehe Profil I, Va). Der Beckenbruch der Scholle von Rukkaka schuf gleichfalls ein tektonisches Querthal (siehe Profil Va). Eine verwickeltere Gliederung durch die Tektonik als in diesem südlichen Theil von West-Sitia ist kaum denkbar. Die nördliche Synklinale entwässert an ihren Enden westlich durch das durch Erosion vertiefte Längsthal am Fuß des Kapsas, östlich durch das reine Erosionsquerthal an der Romanati. Mit ihr in Verbindung stehen dazwischen zwei rein tektonische Querthäler: das östliche nimmt ihren dritten Abfluß auf und veranlafte die Bildung der zweiten Thalwasserscheide; das westliche Querbruchthal verbindet das nördliche Längsthal einerseits mit dem südlichen, dessen Abfluß es sogar dem nördlichen durch Anzapfung zuführt, andererseits mit dem Längsthal, das am Südfuß der Plakoti verläuft, und veranlafte hierdurch die Bildung der beiden südlichen Thalwasserscheiden. Das östliche, reine Erosionsquerthal der südlichen Mulde entspricht ganz dem der nördlichen, nur daß es 100 m höher liegt.

b) Die östlichen Beckenbrüche und die Durchbruchsthäler. — Die beiden vom Kalksteinkonglomerat erfüllten Becken, deren nördliches (siehe Profil III) Nordost und deren südliches Nordwest sich erstreckt, sanken ein, bevor noch der westlich angrenzende Graben gebildet war. Denn wären sie nicht westlich ganz abgeschlossen gewesen, so hätte einerseits das Konglomerat nicht bis zu dieser Höhe anwachsen können, und zwar im nördlichen Becken viel höher als im südlichen, andererseits hätten sich auch nicht die drei Durchbruchschluchten durch den Kalkstein bilden können, deren Ausfurchung aber schon vor dem Einbruch des Beckens begonnen haben muß, da ein Seebecken nur durch einen Abfluß entwässert hätte. Während die

Grenzen des nördlichen Beckens ziemlich genau verfolgbar sind, dehnte sich das südliche über die Küste hinaus noch weiter nach Süden aus und war auch hier rings umschlossen. Diese Annahme gründet sich auf das Vorhandensein der südlichen Durchbruchsschlucht durch die gegen das Konglomerat abgesunkene Kalksteinscholle von Kato Perivolakia, welche ganz unerklärlich wäre, wenn das Becken eine Meeresbucht gebildet hätte. Die größte Aehnlichkeit mit diesem Beckenzuge besteht bei dem östlichen, von Schieferkonglomerat erfüllten Grabenbruch (siehe Profil Vb, VIb); seine theils durch Flexuren, theils durch Verwerfungen gebildeten Ränder verlaufen N 10° bis 20° O entsprechend dem Schichtenstreichen, die Längsausdehnung des ganzen Grabens ist N 10° O mit einer geringen Ausbiegung in der Mitte. Die Ablagerung der mächtigen Schieferkonglomerate setzt die Abtragung ausgedehnter Schiefergebiete voraus. Da die den Graben umsäumende Schieferzone zur Erklärung nicht genügt, so erscheint es sehr wahrscheinlich, daß die Gerölle dem viel ausgedehnteren und stark denudirten Schiefergebiet theils von Paliokastro, theils von der Halbinsel Toplu entstammen. Dies setzt voraus, daß jenes nördliche Schiefergebiet südwärts entwässerte und natürlich noch nicht von den mittelmioocänen, marinen Bildungen bedeckt, vielmehr von dem Meer durch Gebirgsdämme abgeschlossen war. Die Durchbruchsthäler durch den Kalkstein (siehe Abbild. 6) lassen auch hier darauf schließen, daß sie schon bestanden, bevor eine Entwässerung des Konglomerates begann, da der von Norden her kommende Bach bei Chochlakies die höhere Kalksteinecke durchsägt, statt sie zu umfließen; ferner da die Abflüsse des mittleren und südlichen Konglomeratbeckens getrennt in den Kalkstein eintreten und die drei Schluchten sich erst hier vereinigen.<sup>1)</sup> Daß sie als Fortsetzung der von der östlichen Hochfläche herabkommenden Schluchten schon vor der Bildung des Grabens bestanden, geht daraus hervor, daß zur Entwässerung des den Grabenbruch erfüllenden Seebeckens sich nur ein Abfluß durchgesägt hatte. In einem Seebecken, von dessen Aufsenrand nur noch die Kreidekalkscholle südlich von Lithines stehen ge-

<sup>1)</sup> Zur Erklärung hierfür könnte allerdings auch epigenetische Thalbildung angeführt werden. Für den tiefen Einschnitt zwischen Simodi- und Traostalos-Plateau ist diese Möglichkeit von vornherein ausgeschlossen, da das Konglomerat nie die Höhe der durchbrochenen Kalkscholle erreicht haben kann. Aber auch für die südlichen Schluchten wäre dann zu erklären, weshalb das die Kalksteinplatte bedeckende Konglomerat vollständig abgetragen sein sollte und zwar schneller als das des Beckens, das noch 280 m Höhe erreicht. Dagegen bedeckten wahrscheinlich die leicht abtragbaren Mioocänsschichten das ganze Konglomeratbecken und die Zakros-Platte und blieben nur an drei geschützten Stellen liegen.

blieben ist, sind wohl auch die mächtigen Schieferkonglomerate südlich der Romanati abgesetzt worden; sie dürften dann dem ausgedehnten Schiefergebiet an ihrem Ost- und Nordabhang entstammen.

### 3. Die Grabenbrüche und die Hebungen des Neogen.

a) Zu Beginn der Miocänzeit fanden wieder ausgedehnte Einbrüche statt. Es entsteht der gewaltige Graben, den westlich eine N  $35^{\circ}$  O verlaufende Flexur, östlich theils die N  $30^{\circ}$  O gerichtete Flexur der Kreidekalke, theils die Bruchränder des Konglomerates begrenzen (siehe Profil Va, b, VIa, b). Im Süden, gleich dem östlichen Graben fast ganz geschlossen, öffnet er sich weit nach Norden und erfährt hier eine westliche, buchtförmige Erweiterung, die südlich von der WNW verlaufenden Flexur der Kreidekalke und östlich von einem unregelmäßigen Bruchrand der Schiefer begrenzt wird. Jetzt sinkt auch das Gebiet nördlich des östlichen Grabens, theilweise staffelförmig, ein; das Tsotas-Plateau bricht gegen das Simodi-Plateau ab und wird nördlich durch eine WNW gerichtete Verwerfung begrenzt, das Schiefergebiet verschwindet bis auf die Schollen von Paliokastro und Vai (siehe Profil VI), und auch der Südrand des Grabens sinkt ein. Endlich finden bei Erimopolis und an beiden Isthmen kleine Grabenbrüche statt. In all diese Senken dringt das mittelmiocäne Meer ein, zahlreiche Inseln umbrandend. Seine Ablagerungen zeigen dementsprechend durch das Vorherrschen der gebankten Konglomerate und den sehr häufigen Facieswechsel einen ganz ausgeprägt littoralen Charakter. Zu Beginn der Obermiocänzeit tritt eine sehr ausgedehnte, ungleichmäßige Hebung ein; Maxima der Hebung zeigen sich am Mühlbach am Südabhang des Afendi und an der Terrasse bei Itea, demnach gerade da, wo die Mergel an das grobe Kalksteinkonglomerat grenzen. Auch ist der Betrag der Hebung im Westen und Süden meist größer als im Osten und Norden.

b) In der Pliocänzeit fand gleichfalls noch eine geringe Hebung statt, welche das Emportauchen der Plattform an der Südwestecke Sitia's, vielleicht auch der Plattform des Xerokampos und der schmalen Mergelstreifen an der Ostküste, bewirkte. Jene Plattform beweist ganz augenfällig durch zwei parallel übereinander mit etwa 20 m Höhenunterschied sich hinziehende Strandlinien, die nach Osten hin schwach geneigt sind, daß der Betrag der Hebung ostwärts von 100 m auf 80 m abnimmt (siehe Abb. 7). Der gewaltigste der Grabenbrüche, der Sitia im Westen durch eine N  $25^{\circ}$  O gerichtete Verwerfung von über 1000 m Sprunghöhe begrenzt, ist der jüngste der zahlreichen Tafelbrüche. Er zeigt zwei ganz verschiedene Abschnitte: der südliche,

bis an den Südrand des Golfes von Mirabello, besteht aus wechselagernden Mergeln, Konglomerat und weißem Kalkstein, die an der Thalwasserscheide bis 250 m Höhe am Katalimata emporreichen; der nördliche Abschnitt besteht ausschließlich aus Alluvium, Schutthalden und Schuttkegeln, an denen Plattenkalkgerölle den Hauptantheil nehmen. Seine westliche Begrenzung bildet ein bis 250 m hoher Hügelzug, der in demselben Niveau südlich aus Kreidekalk, in seinem mittleren, schmalsten Abschnitt aus krystallinischen Schiefen, nördlich aus Plattenkalk besteht. Von den gewaltigen tektonischen Störungen, die hier stattgefunden haben, zeugt außer den wechselnden Streichrichtungen, unter denen aber das Streichen N 50° und 80° W des Kapsas-Sattels vorherrscht, eine senkrecht ins Meer abstürzende, bogenförmige Wand von 230 m Höhe, die eine noch jüngst eingetretene, gewaltige Verwerfung bekundet. Es scheint sonach der nördliche Abschnitt des Sitia begrenzenden Grabenbruches viel jünger zu sein, als der südliche. Da keine Versteinerungen in diesem südlichen Abschnitt gefunden wurden, kann das Alter seiner Ausfüllung nicht entschieden werden, und demnach auch nicht, ob er zugleich mit dem mittleren Graben im Untermiocän oder im Obermiocän entstand; doch spricht die geringe Höhe seiner allerdings besonders stark denudirten Schichten eher für pliocänes Alter. Der nördliche Abschnitt ist dagegen mit großer Wahrscheinlichkeit erst im Quartär entstanden.

#### 4. Recente Strandverschiebungen.

Durch Spratt ist die Ansicht verbreitet worden, Kreta habe in geschichtlicher Zeit eine Hebung im Westen und eine etwas geringere Senkung im Osten erfahren. Wie jenes von den französischen Forschern, nach der kurzen Notiz zu schließen, widerlegt werden wird, so muß auch für Sitia die Behauptung Spratt's als unbegründet angesehen werden. Die Spratt'sche Hypothese von der Senkung des östlichen Theiles stützt sich auf drei Punkte, deren einer nur Sitia angehört. An der östlichen Umrandung der kleinen, runden Bucht am Kap Sidero sind nämlich rechteckig behauene Steinquader etwa 0,5 m unter dem Meeresniveau und einige Meter vom Strand entfernt sichtbar. Diese Thatsache genügte Spratt, um daraus auf eine entsprechende Senkung der ganzen Ostküste zu schließen. Er nimmt als zweifellos an, daß dies die Trümmer eines Minervatempels seien, von dem berichtet wird. Wie konnte ein Heiligthum, das wohl dem Kultus des vielumstürmten Vorgebirges dienen sollte, in dieser Vertiefung liegen, statt, wie jetzt der Leuchtturm und eine Kapelle, auf der freien Höhe der Terrasse! Auch das kleinste Bauwerk konnte unmöglich auf einem Sandstrand angelegt

werden, und noch dazu hier, wo die vom Berg herabkommenden Bäche münden. Es kann sich also gar nicht um die Reste des Tempels handeln. Aber selbst wenn diese Steinquader an ihrem ursprünglichen Standort lägen, so handelt es sich bei dieser geringen Senkung nur um eine weitere Vertiefung dieser Bucht, die durch einen in den Schieferstreichrichtungen angezeigten Beckenbruch entstanden ist.

(Ganz ähnlich verhält es sich mit der versunkenen altgriechischen Siedelung von Spinalonga. Der jetzt nur noch 40 m breite, 30 cm hohe und 80 m lange sandige Isthmus, der zur Halbinsel von Spinalonga hinüberführt, war zur Zeit Spratt's 100 m breit und 1 m hoch. Diese Verschmälerung ist wohl nur durch Abtragung, nicht durch Senkung zu erklären. Dicht im Südost von diesem ist am felsigen Strand eine zum Theil erhaltene, rechteckige, niedrige Grundmauer, von etwa 6 m Breite und 8 m Länge, die theilweise unter das Meer hinabtaucht, sichtbar. Das Gestein ist noch gar nicht vom Meerwasser zernagt, auch das Cement erhalten, so dafs es schwerlich schon Jahrtausende überspült werden kann. Nahe dabei sind noch eine kreisrunde, kleine Grundmauer und noch andere Steinquader in geringer Tiefe vom Strand aus sichtbar. Als Standort einer ständigen Siedelung, wie Spratt annimmt, war diese Stelle von jeher ganz ungeeignet. Wenn die Anlegung dieser Mauern nicht ursprünglich schon im Meer erfolgte, so handelt es sich jedenfalls um eine ganz örtliche Senkungserscheinung am Rand des Beckenbruches, der die Halbinsel Spinalonga abtrennte. Die dritte Angabe Spratt's über die Senkung von Minoa ist so unbestimmt, dafs ihr nichts entnommen werden konnte.)

Es scheint demnach die Annahme einer Senkung des ganzen östlichen Kreta als ganz unbegründet. Dem würden auch widersprechen: die kaum einige Meter über das Meeresniveau ansteigenden Mergel-ebenen auf der Pliocänplattform an der Südküste, die geradlinig mit der höheren Felsküste abschneiden und bei der geringsten Senkung überschwemmt würden; ferner das Einschneiden der Bäche in ihre eigenen Schotter besonders an der Plattform östlich von Limin, wo sie ganz nahe der Küste erst eine über 1 m mächtige Schicht von Flussschotter und darunter noch einige Meter tief die anstehenden Mergel aufschliessen. Da die Betrachtung der Küstenlinie keine untrüglichen Anzeichen einer recenten Hebung oder Senkung zu liefern vermag, erscheint es wahrscheinlich, dafs die ganze Halbinsel in der Quartärzeit keine gröfseren Niveauverschiebungen mehr erfahren hat.

## 5. Schlufsfolgerungen.

Das Charakteristische an der Entwicklung Sitia's ist

1. dafs eine Faltung nur die ältesten Schichten betroffen hat;
2. dafs seit der Eocänzeit eine periodische, ungleichmäfsige und faltungslose Emporwölbung des Landes eintrat;
3. dafs die Angliederung jüngerer Schichtsysteme durch Ausfüllung von Einbrüchen und nachfolgende Hebung des ganzen Gebietes erfolgte.

Die Annahme so ausgedehnter Hebungen ohne Faltung erscheint als die einzige, der Form und Streichrichtung der Erhebungen entsprechende Erklärung. Die Hebung fand nicht unter gleichzeitigen Einbrüchen statt, sondern diese traten erst später und in bestimmten Perioden ein; Ersteres beweist am klarsten die Kreidekalkscholle südlich von Lithines, die sich mitten im Graben erhebt und nur als rings von Brüchen begrenzter Horst aufgefaßt werden kann. Da das Schichtenstreichen in den verschiedenen Theilen des östlichen Kreidekalkhorstes genau der Richtung des begrenzenden Bruches entspricht, so würde, wenn das flache Gewölbe mit elliptischem Umrifs schon bei der Hebung durch Emporwölbung der Mitte entstanden wäre, seine Längsachse die der Brüche bestimmt haben. Obgleich hierfür die auf beiden Seiten gleichsinnige Schichtenneigung am östlichen Graben zu sprechen scheint, ist es wahrscheinlicher, dafs umgekehrt die entsprechende Schichtenneigung erst infolge des Einsinkens der ausgedehnten Schollen entstanden ist, und zwar theils durch eine infolge des Einbruches erfolgte Emporwölbung der Mitte, theils durch eine weit auf die Tafelfläche übergreifende, schwache Flexur. Es stünden also diese sekundär durch die Einbrüche entstandenen Flexuren den primär bei der Emporwölbung am Außenrand gebildeten gegenüber. Auch als Ursache des so beträchtlichen, isolirten Aufragens des Afendi-Gipfels, welches als Produkt eines Horizontalschubes kaum erklärlich ist, erscheinen örtlich sehr beschränkte Dislokationen nicht unwahrscheinlich, wenn man die Tiefe der drei gerade das Hauptmassiv umgürtenden Einbrüche berücksichtigt: den westlichen über 1000 m tiefen Grabenbruch, den Beckenbruch des Kliros und den von Rukkaka mit 500 und 400 m Sprunghöhe.

Die Richtungen der Bruchränder zeigen sehr auffällige Regelmäfsigkeit und Uebereinstimmung. N—S streichen sie am Kliros, an der Papura und an der Scholle von Rukkaka, N 10° O verläuft der östliche Grabenbruch, N 25° O die beiden, grofsen Grabenbrüche, der Ostrand des Kapsas, der vielleicht auch tektonischer Entstehung ist, und die über 300 m tiefe Verwerfung, welche den Kalavro-Schiefer-

kamm westlich an der Küste abschneidet; N 35° O verlaufen der Bruchrand westlich an der Liopetra und der Ostrand der Drimias-Hochfläche.

Die vorherrschende Streichrichtung der Schichten ist N 70° O, seltener N 70° W, bei den gefalteten Schiefen und dem Plattenkalk; und zwar zeigt sich an dem Gebirgsbogen von West-Sitia ein Umbiegen des Schichtenstreichens aus der WNW, ja Nordwestrichtung in die Ostwest und dann in die ONO bis Nordostrichtung. Dies bedingt auch die Richtung des Nordrandes der eingebrochenen Plattenkalkscholle, den die Ueberschiebung der krystallinischen Schiefer bezeichnet, und der gleichfalls aus der WNW in die O—W und ONO-Richtung umbiegt. Dagegen hängt umgekehrt das Schichtenstreichen N 10° bis 30° O der Kreide- und Tertiärschichten von dem Verlauf der Brüche ab. Doch findet sich die N—S bis NNO-Richtung auch an den Schiefen häufig und wohl gleichfalls als Folgeerscheinung der Brüche, da sie zugleich mit dem ONO-Streichen vorkommt.

### C. Vergleich mit den Nachbargebieten.

#### 1. Vergleich mit dem übrigen Kreta.

Ein Vergleich mit dem übrigen Kreta ergibt für die Streichrichtungen eine große Uebereinstimmung mit den Angaben Raulin's; und zwar streichen die krystallinischen Schiefer auch meist zwischen O 20° N und O 20° S. Schwerer ist ein Vergleich der Kalkstreichrichtungen, weil Raulin den Plattenkalk nicht von dem Kreidekalk scheidet; da sie jedoch an ersterem viel öfter meßbar sind als an letzterem, so ist anzunehmen, daß die meisten der von ihm angegebenen Streichrichtungen jenem angehören. Diese Vermuthung bestätigt sich insofern, als hier gleichfalls ein Vorherrschen der Streichrichtungen zwischen O 25° N und O 20° S sich ergibt, und diese zugleich denen der Plattenkalke und krystallinischen Schiefer entsprechen. Auch die jüngsten französischen Forscher geben die Hauptstreichrichtung in den Annales mit N 70° O an. Doch hat Cayeux, nach seinem Bericht in den Comptes Rendus vom 20. Mai 1902, an den beiden langgestreckten Halbinseln Grabusa und Spada N—S-Streichen beobachtet, und zwar so, daß die aus Kreidekalk bestehenden Schichten einseitig ostwärts einfallen. Er nimmt an, daß je der Westflügel der ursprünglichen Kreidekalksättel abgesunken sei, und daß diese Faltenbildung sich, in die SW bis WSW-Richtung umbiegend, ohne Unterbrechung auf die Triasgesteine fortsetze, daß also beide Formationen gleichzeitig gefaltet seien. Die Uebereinstimmung in der Streichrichtung und einseitigen Schichten-

neigung jenes Kreidekalkes mit demjenigen Sitia's und die auch dort zahlreich vorhandenen Brüche lassen es möglich erscheinen, daß es sich dort gleichfalls mehr um jüngere Bruchbildung und Flexuren, als um eine der triadischen analoge Faltenbildung in fast entgegengesetzter Richtung handelt. Abgesehen von dem Zusammenhang der Gewölbe beider Formationen, hätte das Umbiegen des Schichtenstreichens in die SW bis WSW-Richtung an den Triasgesteinen nichts Auffälliges, da es der weiter östlich von Cayeux und in Sitia beobachteten Hauptrichtung der Falten entspräche. Die in Sitia auch im Triasgebiet so zahlreichen N—S verlaufenden Verwerfungslinien prägen sich auch aus: auf den Westseiten der Golfe von Almyros, Hiraklion, Mirabello und auf der ganzen Ostseite des das centrale Neogengebiet begrenzenden Kalkmassivs.

Die Miocänschichten sind gleichfalls meist horizontal gelagert und nehmen nur nahe der Anlagerungsfläche eine Neigung senkrecht zu ihr an. Das Pliocän gliedert sich in: die levantinischen Süß- und Brackwasserablagerungen und die marine Facies. Erstere traf Simonelli nur in ganz geringer Ausdehnung an verschiedenen Stellen der Insel an, theils nahe der Küste, theils aber auch ganz im Inneren, in ganz von Kreidekalk umgebenen Becken. Das marine Pliocän wurde von Bonarelli in der Umgebung von Hiraklion und Chania gefunden; er konnte zwar das gegenseitige Lagerungsverhältniß beider Facies nicht genau bestimmen, glaubt aber, jene dem Unter-, diese als jüngere dem Mittel-Pliocän zuweisen zu können. Das marine Pliocän Sitia's gestattet dagegen nicht diesen Schlufs.

## 2. Vergleich mit Kythera nach Leonhard.<sup>1)</sup>

Die hier vorkommenden, metamorphen Schiefer entsprechen in ihrem petrographischen Charakter und in ihrem Schichtenstreichens von ONO ganz denen Sitia's. Die untere Abtheilung des zweiten Schichtsystems, der Tripolitzakalke, welche hellfarbig, grau bis roth sind, entspricht vielleicht dem Trias-Kalk Sitia's, zumal sie »nur an der Nordspitze der Insel in größerer Ausdehnung anstehend sichtbar ist«. Die obere Abtheilung, die Kreide-Eocänkalke, streicht auf der Westseite NW, im Süden und Osten ONO. Da die auf der Karte angegebenen Schichtenneigungen überall einseitig nach der Küste gerichtet sind und zwar meist unter 15° betragen, so ist nicht recht ersichtlich wie »von einem fächerförmigen Auseinandertreten der ursprünglich enggedrängten Falten bei ihrem Umbiegen in die östliche Richtung« die Rede sein

<sup>1)</sup> Leonhard, Die Insel Kythera. Pet. Erg. No. 128, 1899.

kann. Vielmehr scheint die grösste Aehnlichkeit mit der Lagerung der Kreidekalke Sitia's vorzuliegen, so daß auch in Kythera die Kreideformation als nicht gefaltet und die geringe Schichtenneigung als bei der Emporwölbung entstanden zu betrachten wäre. Der Nordwest verlaufende Grabenbruch ist mit der levantinischen Stufe des Unter-Pliocän erfüllt, so daß ihm also nur der Sitia westlich begrenzende Grabenbruch vielleicht zeitlich entsprechen könnte.

### 3. Vergleich mit Griechenland, nach Philippson.<sup>1)</sup>

Die von Philippson vermuthete Aehnlichkeit Kreta's mit dem westpeloponnesischen Gebirgssystem bewahrheitet sich nicht in Sitia. Jenes weist stratigraphisch insofern große Unterschiede auf, als der Triaskalk ganz fehlt, der eocäne Flysch sehr verbreitet ist, das marine Miocän ebenfalls fehlt, und endlich das Pliocän wieder stark vertreten ist; tektonisch unterscheidet es sich durch seine naheocäne Faltung und das NNW-Streichen der Schichten. Eine Uebereinstimmung besteht also wesentlich nur in dem Vorkommen von Kreide-Eocänkalcken.

Dagegen zeigt sich eine grössere Aehnlichkeit mit Ostgriechenland: durch die weitere Verbreitung der krystallinischen Schiefer und ihren allmählichen Uebergang in nicht metamorphe Sedimentgesteine, durch das Fehlen der Faltung des sehr zurücktretenden Flysch und durch den bogenförmigen Verlauf des Schichtenstreichens aus der Nordwest- durch Ost- in die ONO- oder Nordost-Richtung. Ein wichtiger Unterschied Ostgriechenlands ist das Fehlen des Triaskalksteins, der jüngeren Kreidekalke und des Miocän.

In beiden Gebieten treten sehr mächtige, ungeschichtete, grobe Konglomerate auf, die sich, wie in Sitia, als breite Zone zwischen die mesozoischen und jungtertiären Gesteine einschalten. Philippson hält sie, auf Grund der beobachteten Ueberlagerung, für jünger als letztere; in Sitia sind sie höchstwahrscheinlich älter, wie es auch die »Expédition« für den Peloponnes annahm. Während bei letzterer Annahme die Erklärung der Entstehung der Konglomerate keinerlei Schwierigkeiten bietet, da sie sich hiernach in sehr tiefen, alttertiären Einbruchsbecken abgelagerten, deren Umrandung mit zunehmender Hebung des Landes in grösserer Ausdehnung einbrach und das Neogenmeer eindringen liess, dessen Sedimente sich an die Konglomerate in viel tieferem Niveau an-

<sup>1)</sup> A. Philippson, Der Peloponnes, 1892. Die grundlegende Bedeutung dieser unübertrefflichen »Landeskunde auf geologischer Grundlage«, sowie die ungemein großen Verdienste Philippsons um die Erforschung Griechenlands und die geographische Wissenschaft im Allgemeinen sind viel zu bekannt, als daß sie hier noch erwähnt werden dürften.

lagerten, geben Philippson's Beobachtungen die schwierigsten Fragen zu lösen auf. Wie konnten die vom Meer überflutheten, weiten Pliocänbecken durch weitere Vertiefung sich in Binnenseebecken verwandeln, und warum beschränkte sich in diesen die Ablagerung der Konglomerate, trotz ihrer gewaltigen Mächtigkeit, auf eine schmale Randzone, die steil und geradlinig nach aufsen zu dem von Süßwassersedimenten nicht bedeckten, marinen Pliocän abbricht und auch nur stellenweise das ältere Gestein umrandet? Wo sollte die äußere Umrandung dieser Seebecken z. B. längs der Westküste des Peloponnes gelegen haben, und weshalb fand, trotz der beträchtlichen Senkung des Landes, eine so stürmische Abtragung statt, während bei der nachfolgenden, bis 1800 m erreichenden Hebung keine ähnlichen Ablagerungen entstanden sein sollten? Die große Verbreitung dieser überall sehr mächtigen, ungeschichteten, groben Konglomerate, ihre eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse und ihre meist schwer erklärliche petrographische Beschaffenheit — es sei nur auch an die Tharisichten von Rhodos erinnert — deuten wohl auf einen genetischen Zusammenhang hin und machen die Feststellung ihres Alters und ihrer Entstehungsweise zu einem der wichtigsten Probleme, welche es noch in der Aegäis zu lösen gilt.

#### 4. Vergleich mit Kasos, nach v. Bukowski.<sup>1)</sup>

Der Kalkstein des die Insel in ihrer Längsrichtung  $0\ 33^\circ\ N$  durchziehenden Gebirgszuges ist »schwarz bis dunkelgrau, halb krystallinisch, selten dicht, überall in regelmäßigen Bänken abgesondert mit Einlagerungen von grünen oder rothen Kalkschiefern«. Die Streichrichtung  $0\ 33^\circ\ N$  und das Einfallen sind überall erkennbar, die Schichten theils flach, theils sehr steil geneigt, die Höhen gerundet. Sowohl die petrographischen, wie die orographischen Merkmale sind denen des Plattenkalksteins Sitia's sehr ähnlich; die Streichrichtung ist gleichfalls fast übereinstimmend. Die Thonschiefer und feinkörnigen Sandsteine, die mit schwarzem Nummulitenkalk wechsellagern sollen, sind überall stark gefaltet, übereinstimmend mit jenem plattigen Kalkstein, und stellen — nach v. Bukowski — ein abgesunkenes Gebirgsstück dar. Das Miocän ist theils horizontal, theils schwach oder stärker geneigt, diskordant an- und aufgelagert. Die stratigraphischen und petrographischen Verhältnisse von Kasos sind also denen Sitia's sehr ähnlich, nur daß sie von Bukowski ganz anders gedeutet werden. Zweifellos erscheint die Uebereinstimmung seiner Kreidekalke mit dem Triaskalk Sitia's; die

<sup>1)</sup> G. v. Bukowski, der geologische Bau der Insel Kasos. (Sitzungsbericht der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-nat. Kl., Bd. 98, 1899.)

Thonschiefer sind dem obersten Niveau der metamorphen Schiefer vergleichbar und würden also die Basis des abgetragenen nördlichen Plattenkalkzuges von Kasos bilden, zumal da ihre Streichrichtung dieselbe ist. Es ist nicht recht ersichtlich, weshalb sie, wenn sie jünger wären, nirgends dem Plattenkalk auflagernd gefunden sind, zumal bei der starken gemeinsamen Faltung.

5. Vergleich mit Karpathos, nach de Stefani.<sup>1)</sup>

Abweichend von Kasos scheint in Karpathos nur die Kreide-Eocän-Kalkformation vertreten, die in ihrem petrographischen Aussehen und in dem schlechten Erhaltungszustand ihrer Versteinerungen ganz mit derjenigen Sitia's übereinstimmt. Aus den Beobachtungen von Forsyth Major glaubt de Stefani schließen zu können, »que les couches sont disposées en buttes ellipsoïdales dont les axes seraient à peu près parallèles, plutôt qu'en plissements allongés et resserrés«. Er sagt dann weiter: »Cette supposition est d'autant plus vraisemblable que, selon les observations de M. Bukowski, elle se vérifie dans l'île voisine de Rhodes, tandis que Kasos paraît avoir une structure différente«. Diese sehr richtig von de Stephani erschlossene Lagerung der Kreidekalksteine in Gewölben mit elliptischem Umriss auf Karpathos und Rhodos, zum Unterschied von den langgestreckten Falten des Trias-Kalksteins auf Kasos erweist die vollständige Analogie mit den tektonischen Verhältnissen Sitia's. Wie hier, tritt auch auf Karpathos marines Mittelmiocän auf.

6. Vergleich mit Rhodos, nach v. Bukowski.<sup>2)</sup>

Die zahlreichen und meist wenig ausgedehnten Kalkstöcke von Rhodos werden der Kreide-Eocänformation zugewiesen. Obgleich ein petrographischer Unterschied zwischen dem westlichen und östlichen Kalkstein vorhanden ist, ist doch ein Vergleich gewisser Kalkstöcke mit dem Triaskalk Sitia's nicht möglich; nur in der vorherrschenden Streichrichtung von Nordost bis ONO zeigt sich eine gewisse Uebereinstimmung. Die sehr verbreitete, stark gefaltete eocäne und oligocäne Flyschfacies von Rhodos hat in Sitia keine Analoga. Doch ist es auffallend, daß nirgends die wahrscheinlich auch dort den Kreidekalk unterlagernden krystallinischen Schiefer entblößt sein sollten, zumal von Bukowski auch Phyllite gefunden wurden. Die stratigraphischen

<sup>1)</sup> C. de Stefani, C. J. Forsyth Major et W. Barbey, Karpathos, étude géologique, paléontologique et botanique, Lausanne 1895.

<sup>2)</sup> G. v. Bukowski, Geologische Uebersichtskarte der Insel Rhodos. (Jahrbuch der Kaiserlich Königlich geologischen Reichsanstalt, Bd. 48, 1898.)

Verhältnisse haben nur insofern eine gewisse Aehnlichkeit, als in Rhodos der Flysch, in Sitia das Miocän nur in ganz seltenen Fällen den Kreidekalkstein überlagernd sichtbar sind. Mit den eigenthümlichen Tharischichten, deren Sandsteine und ungebankte Konglomerate vorwiegend von Eruptivgesteinen stammen, lassen sich die Schieferkonglomerate vergleichen. Das dort sehr verbreitete, marine Oberpliocän fehlt in Sitia.

Da Bukowski die »Schichtenzerknitterung« noch für den Flysch, die Bildung von regelmässigen, einfachen Falten noch für das Oligocän annimmt, ja auch die ganz einseitige, südliche Schichtenneigung der levantinischen Ablagerungen vorwiegend auf »seitlich wirkende, faltende Kräfte« zurückführt, so ist ein Vergleich der tektonischen Verhältnisse sehr schwer. Doch weisen die große Zersplitterung der Kreidekalke in einzelne kleine Schollen, das einseitige Einfallen ihrer Schichten, und die Verschiedenheit der Streichrichtung, welche aus der Nordost- in die Ost- und dann in die Südost-richtung übergeht, darauf hin, daß von einem einheitlichen Faltengebirge hier wenig zu finden ist, daß es sich viel mehr, wie in Sitia, soweit der eigentliche Kreidekalk in Betracht käme, um ein zerbrochenes Tafelland handeln kann. Da die abgesunkenen Schollen hier umfangreicher sind als die stehen gebliebenen, wäre deren stärkere Schichtenneigung und -Biegung auch als Folge der Einbrüche leicht erklärlich. Diese Einbrüche traten viel früher ein als in Sitia.

#### 7. Vergleich mit Kos, nach Neumayr.<sup>1)</sup>

Durch das Auftreten von Phylliten und Marmor und das Fehlen des eocänen Flysch schließt sich Kos viel enger an Kreta als an Rhodos an. Dagegen besitzt es, gleich dieser Insel, nur eine sehr reduzierte Kreidekalkdecke, ausgedehntere levantinische Bildungen und marines Oberpliocän. Die Lagerung dieser Schichten, die an der in große Tiefen abfallenden Küste scharf abschneiden, veranlaßte den genialen Neumayr zu seiner bekannten Theorie von der erst im Lauf der Diluvialzeit erfolgten Austiefung des südägäischen Beckens und der in derselben Zeit geschehenen Unterbrechung des Zusammenhanges zwischen Kleinasien, Rhodos und Kreta. Er stützt sie ferner darauf, daß an der Küste von Kreta, nach Spratt, ausgedehnte levantinische Süßwasserbildungen gegen das Meer ausstreichen sollen, und auf die Knochenfunde von großen diluvialen Säugethieren auf Kreta. Die le-

<sup>1)</sup> M. Neumayr, Ueber den geologischen Bau der Insel Kos. (Denkschrift der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-nat. Kl., Band 40, 1880.)

vantinischen Süßwasserbildungen treten jedoch nur in ganz geringer Ausdehnung an verschiedenen Punkten der Insel auf, und zwar nicht nur in der Nähe der Küste, sondern auch im Inneren, in rings umschlossenen Kalksteinbecken; dies beweist, daß es sich nicht um Ablagerungen großer Binnenseen, sondern nur um solche aus ganz kleinen Seebecken handelt. Das Vorkommen großer diluvialer Säugethiere, das jüngst wieder von Simonelli bestätigt wurde, ist äusserst auffällig, da die heutigen Landschaften Kreta's recht ungeeignet zur Aufnahme von Riesenthieren sind. Diese müßten andere Gewohnheiten gehabt haben und anders ausgerüstet gewesen sein als ihre heutigen Verwandten. Wie hätten sonst so plumpe Thiere die steilen Kalksteinhänge emporklimmen können, an denen sich jetzt nur Ziegen versuchen! Denn gerade in einer der höchsten, rings umschlossenen Kalkwannen, im Katharos, wurden einzelne Knochen eines Flufspferdes, und in Kalkhöhlen nahe der Nordküste Reste des *Elephas priscus* gefunden. Wenn diese Thiere dort gelebt haben, wo ihre Knochen gefunden wurden, so dürfte wohl nicht, wie Neumayr annimmt, erwiesen sein, daß damals Kreta ein bedeutenderes Areal und andere hydrographische und orographische Verhältnisse besaß, da sich in diesem Fall die Thiere gerade nicht in jene dafür ganz ungeeignete, fast 1000 m hohe Hochebene verirrt haben würden. Daß sich seitdem die orographischen Verhältnisse Kreta's verändert haben sollten, erscheint unannehmbar, und das Gleiche gilt für die Hydrographie der Kalksteingebirge, die auch bei feuchtestem Klima stets wasserarm geblieben wären. Für einen Zusammenhang Kreta's mit dem Festland spricht also nicht so sehr der Umstand, daß die Thiere auf Kreta in seiner jetzigen Größe nicht hätten leben können, als vielmehr die Frage nach ihrer Herkunft. Neumayr nimmt während der oberen Miocän- und der ganzen Pliocänzeit eine ausgedehnte Landverbindung Kreta's im Norden und Osten an. Ist diese durch das Vorkommen der Süßwasserablagerungen nicht bewiesen, so wird sie theilweise widerlegt durch das neuerdings festgestellte Vorkommen von marinem Pliocän an der Nordküste. Da nun Kreta noch im Mittelmioocän in zahlreiche kleine Inseln aufgelöst und mindestens im Mittelpliocän wieder vom Meer umspült war, im Oberpliocän aber das Meer Rhodos theilweise überfluthete, so könnte ein Zusammenhang Kreta's mit Kleinasien nur während der Zeit des Obermioocän, vielleicht auch des Unterpliocän bestanden haben und nicht erst in der Diluvialzeit gelöst worden sein.

## 8. Schlufsfolgerungen.

Der Vergleich mit den Nachbargebieten ergibt:

1. dafs auf dem Inselbogen Kythera, Kreta, Kasos, Rhodos und, nach Tietze, auch im südlichen Lykien Schollen eines ONO streichenden Schiefer-Kalkstein-Faltengebirges vorhanden sind, dessen Entstehung wahrscheinlich, nach den Fossilienfunden auf Kreta zu schliessen, in die Triaszeit zu verlegen ist;
2. dafs die diese ältesten Schollen umgebende Kreide-Eocän-Kalkformation nicht gefaltet, sondern nur durch ausgedehnte Einbrüche in Horste aufgelöst erscheint.

Diese Zerstückelung der ursprünglich vielleicht einheitlichen Kreidekalktafel veranlafste das Eindringen des Meeres. Auf Rhodos geschah es schon im Eocän, daher dort die Zerstückelung am gröfsten ist; auf Karpathos, Kasos und Kreta im Miocän; auf Kythera und in der Peloponnes hauptsächlich erst im Pliocän, so dafs also die Auflösung in Inseln des Tertiärmeeres von Osten nach Westen fortschritt. Diese Trias-Kreide-Kalkinseln erfuhren voneinander unabhängige, örtlich beschränkte und ungleichmäfsige Hebungen, deren Ausmafs in der sehr verschiedenen Höhe der ihnen anhaftenden, schmalen Zonen jüngerer Gesteine verschiedenen Alters sich ausprägt. Finden sich doch hier in den so nahe benachbarten Gebieten: eocäner und oligocäner Flysch und Oberpliocän auf Rhodos, Miocän auf Karpathos und Kasos, Miocän und Mittelpliocän auf Kreta, Unterpliocän auf Kythera und in der Peloponnes. Die Annahme ungleichmäfsiger Hebungen erklärt allein die überall für das Tertiär charakteristische, wechselnde Höhe der Anlagerungslinie, den allmählichen Uebergang aus einer steileren Neigung in fast horizontale Lagerung der Schichten, der meist senkrecht zur Anlagerungslinie und mit allmählicher Höhenabnahme erfolgt. Aus diesem Abflachen nach der Küste hin geht auch hervor, dafs die Hebungen nicht viel mehr als das jetzige Areal der Inseln umfaßt haben können, da sich sonst sehr ausgedehnte, niedrige Tafelländer mit einzelnen, hoch darüber empor gewölbten Bergen gebildet haben müfsten, die dann wieder bis auf diese eingebrochen wären.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Hierzu sei die sehr treffende Bemerkung C. de Stefani's angeführt, welcher in der Studie »Karpathos« sagt:

»La disposition en ellipsoïdes isolés de Rhodes et probablement de Karpathos est celle-là même que les auteurs, détournés par l'étude des plissements allongés et des régions plus bouleversées, n'ont pas encore suffisamment prise en considération, mais qui, en se bornant aux régions plus rapprochées, a été observée à Samos, à Corfu, dans le système Appule-garganique du versant adriatique de l'Appennin central, et dans les montagnes du littoral ou Chaîne métallifère de la Toscane en Italie.«

## II. Klima.

Herrscht in einem Gebirgsland an und für sich schon große Mannigfaltigkeit der klimatischen Bedingungen, indem fast jedes Thal und jeder Hang der Sonne, den Winden und Niederschlägen in verschiedener Weise ausgesetzt sind, so gilt dies noch mehr da, wo die Eigenthümlichkeiten des Gebirgs- mit denjenigen des Seeklimas sich innig durchdringen. Denn Sitia weist nicht nur die verschiedensten Bodenformen und Höhen auf, sondern die Schmalheit der Halbinsel bedingt auch den allseitigen Einfluß des Meeres. Während die Beurtheilung der klimatischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Landschaften wohl immer nur in Unterschieden der Pflanzenwelt einen Anhalt finden wird, können einem Vergleich der klimatischen Bedingungen Sitia's mit denen der Nachbargebiete die langjährigen Beobachtungsreihen von Chania am Westende der Insel, unter  $35^{\circ} 30' N$  und  $24^{\circ} 2' O-Lg.$  v. Gr. zu Grunde gelegt werden.

### I. Das Klima Kreta's.

Die nur einjährigen Beobachtungen von Raulin stehen an Zuverlässigkeit weit hinter denen zurück, welche Hann in der Meteorologischen Zeitschrift, Wien 1886 und 1895, veröffentlichte. Diese Beobachtungen des französischen Konsuls in Chania erstrecken sich auf die Jahre 1879 bis 1892; betreffs der Regenmenge sind noch die Angaben des englischen Konsuls für die Jahre 1870 bis 1880 benutzt. Die Eigenthümlichkeiten des kretischen Klimas treten am besten in einer Zusammenstellung mit den von Philippson<sup>1)</sup> für Griechenland angegebenen Werthen hervor:

	Kanea	Argostoli	Patras	Athen
Temperatur des Januar . . .	10,8	10,5	9,1	8,2
„ „ Juli . . . . .	25,7	25,3	26,2	27
„ „ Jahres . . . . .	18	17,6	17,5	17,4
Differenz Juli—Januar . . .	14,9	14,8	17,1	18,8
Relative Feuchtigkeit . . . .	68	—	66	62
Bewölkung . . . . .	41	—	38	16,6
Regenmenge . . . . .	634	875	722	408
% im November u. Dezember	50	43	38	34
Regentage . . . . .	71,8	72,7	—	109,3

<sup>1)</sup> Eine sehr gute Bearbeitung des griechischen Klimas bei Neumann-Partsch, Physische Geographie von Griechenland, 1885, S. 13 bis 126; eine ganz ausgezeichnete Darstellung seiner Eigenthümlichkeiten bei Philippson, Peloponnes S. 456 bis 484.

Während sonst im Mittelmeergebiet von Norden nach Süden eine immer gröfsere Regenarmuth und von Westen nach Osten auch immer stärkere Temperaturextreme sich zeigen, unterscheidet sich Kanea durch sein ganz ausgeprägtes, demjenigen von Argostoli auf Kephallinia sehr ähnliches Seeklima, trotz seiner viel südlicheren Lage, sehr vortheilhaft von dem unter fast gleicher Länge gelegenen Athen mit seinem viel extremeren, fast kontinentalen Klima. Es weist geringere Temperaturgegensätze, stärkere Bewölkung und eine viel reichlichere Regenmenge auf als dieses. Dagegen ist es viel ungünstiger dadurch gestellt, dafs, echt oceanisch, 314 mm oder 50  $\frac{0}{10}$  der Niederschläge in den beiden Monaten November und Dezember fallen, woraus sich ihre wolkenbruchartige Heftigkeit ergibt. Gerade durch die lange sommerliche Trockenzeit, welche 7 Monate mit nur 70 mm Regen umfaßt, kommt in Kanea das Klima dieser Mittelmeerregion zur Geltung, und nähert es sich den Verhältnissen des benachbarten Afrika, von dem es sich andererseits wieder durch die Reichlichkeit der Niederschläge vortheilhaft unterscheidet. Aus den nur dreijährigen Beobachtungen der Windrichtung, welche erheblich von denen Raulin's abweichen, geht hervor, dafs Westwinde weit vorherrschen im Frühling und Sommer, zugleich mit Nordostwinden auch im Herbst; diese überwiegen dagegen sehr stark im Winter. Sie sind demnach, gleich den selteneren Südwinden, vorwiegend die Regenbringer. Ungemein heftige Stürme sind häufig, besonders im Frühling. Die ohnehin sehr niedrigen, dem Seeklima entsprechenden Frühlingstemperaturen werden durch sie weit fühlbarer, im Gegensatz zu dem windstillen, sehr warmen Herbst. Wenn auch die Nähe der 2400 m hohen ausgedehnten Hochfläche der Aspro-Vuna in Chania ganz lokale Eigenthümlichkeiten veranlassen mag, nicht nur reichlichere Niederschläge und Windschutz, sondern wohl auch eine gewisse Temperaturerniedrigung im Winter wegen der von den Schneefeldern in die Ebene herabwehenden, kalten Fallwinde, so wird doch das Seeklima des Tieflandsaumes von Sitia mit jenem im Wesentlichen übereinstimmen.

## 2. Das Klima der Landschaften Sitia's.

Die grofsen Unterschiede der Höhe, Bodenformen und Gesteinszusammensetzung prägen den drei Landschaften Sitia's, dem westlichen Gebirgsland, der östlichen Hochfläche und dem niedrigen Hügelland trotz ihrer Kleinheit scharf charakterisirte, klimatische Individualitäten auf, die in den verschiedenen Anbauformen zum Ausdruck kommen.

a) Bodenwärme. — Ist schon durch die niedrigere geographische Breite die Intensität der Bestrahlung in Kreta bedeutender als im übrigen Europa, so wird sie noch sehr gefördert durch die un-

gewöhnliche Klarheit des Himmels und die Spärlichkeit des Pflanzenkleides. Dieselbe Strahlenmenge wird sich im westlichen Gebirgsland wegen seiner viel stärkeren Gliederung auf eine weit größere Fläche vertheilen, als auf der ebenen östlichen Hochfläche; einer stärkeren, gleichmäßigen Erwärmung hier steht eine auf die Flächeneinheit weit geringere, sehr ungleichmäßige Erwärmung dort gegenüber. Denn es findet zwar in den vorwiegend meridional verlaufenden Thalfurchen, abgesehen von der verschiedenen Bewölkung am Vor- und Nachmittag, eine annähernd gleichmäßige Wärmevertheilung auf beide Hänge, so weit sie symmetrisch sind, statt; doch ist deren Antheil wegen der kürzeren Bestrahlungszeit geringer als derjenige der O—W gerichteten Thäler, in denen die Nordseiten bei Weitem begünstigter sind als die südlichen. Ganz entsprechend der Erwärmung verhält sich die Abkühlung des Bodens bei Nacht, indem eine gleich große Wärmeabgabe, im westlichen Gebirge auf eine größere Fläche vertheilt, für die Flächeneinheit geringer ist als auf der östlichen Hochfläche. Es werden somit die Thalhänge, dort bei Tage relativ kühler und bei Nacht relativ wärmer sein als hier die ebene Fläche. Nur die Gipfel werden im Westen mit zunehmender Höhe größere Extreme der Ein- und Ausstrahlung aufweisen. Auch Gesteinscharakter, Farbe und Rauheit der Oberfläche, vermehren die Gegensätze; so muß der dunkle, sehr zellige Kalkstein des Ostplateaus die stärkere Erwärmung und Abkühlung noch fördern, während sie von dem hellen, glatten Kalkstein und den Schiefnern im Westen verzögert wird. Die weiße Farbe der Mergel und Konglomerate des niedrigen Hügellandes hebt wohl den Einfluß der geringeren Wärmekapazität zu Gunsten einer gleichmäßigeren Bodenwärme wieder auf, die auch durch ihre geringe Meereshöhe und Oberflächenentwicklung ermöglicht ist.

b) Lufttemperatur. — Auf der Eigenthümlichkeit der Konvektionsströmungen der Atmosphäre beruht die bisweilen von der Bodenwärme verschiedene Temperirung der unteren Luftschichten; wegen der Beeinflussung jener vom Relief des Bodens stehen auch die abnormen Lufttemperaturen, gleich den normalen, mit den Bodenformen im engsten Zusammenhang. Bei Tage ist die Temperatur, wegen der größeren Erhitzung des Bodens, auf der östlichen Hochfläche höher als im Westen bei gleicher Erhebung. Doch kehrt sich das Verhältniß bei Nacht um, indem dann dort der sich schneller abkühlende Boden den untersten Luftschichten noch Wärme entzieht und die wärmeren erst darüber folgen. Hier dagegen, auf den Gipfeln und Hängen, stagnirt die abgekühlte Luft nicht am Boden, sondern strömt, dem Gefälle folgend, nach der Thalsole und weiter hinab. Sie wird durch Zufluß

der wärmeren und beim Herabgleiten sich noch mehr erwärmenden, höheren Luftschichten ersetzt, so daß hier immer dem Boden wärmere Luftschichten auflagern und er sich aus diesem Grund nicht so stark abkühlen kann, wie auf der Hochfläche. Während bei dem starken Gefälle der Thäler im Westen sich die kalten Luftströme gleich Wildbächen dem warmen Meer zu bewegen, vermehrt das Stagniren derselben in den hochumrandeten Becken des Ostens deren niedrigere Nacht- und Wintertemperatur. Doch sind auch dort die Thalgründe auch bei Tage kälter als die umgebenden Höhen, da wegen der dichteren, feuchteren Luft und beschatteten Lage die Bestrahlung gehindert ist. Wenn auch die westlichen Erhebungen bedeutend höher sind als die östlichen, so wird doch ein hieraus sich ergebender Temperaturunterschied durch den Einfluß der Bodenformen großentheils wieder ausgeglichen. Der die Temperaturgegensätze mildernde Einfluß des Meeres kommt hauptsächlich im Tiefland zur Geltung.

c) Winde. — Die Berg- und Thalwinde fehlen im Osten, der Natur des Landes nach, fast ganz, und auch im Westen werden sie meist mit den Land- und Seewinden verschmelzen, unter deren die Sommerhitze milderndem und die Fieberkeime verwehendem Einfluß wegen der Nähe des rings umschließenden Meeres alle Theile der Halbinsel stehen. Denn da die Erwärmung und Auflockerung der Luftschichten bei Tage auf den Erhebungen eine viel intensivere ist als im Tiefland, wird hier auch der Seewind eine weit größere Höhe erreichen als an Flachlandküsten. Von großer Bedeutung sind die überaus heftigen Fallwinde, welche besonders am Südfuß der östlichen Hochfläche auftreten.

Wegen ihrer Heftigkeit sehr nachtheilig für den Pflanzenwuchs sind die regionalen Winde, deren vorherrschende Richtung von den orographischen Verhältnissen und der Nähe der Küste sehr beeinflusst wird. Der über 1000 m hohe, O—W verlaufende Gebirgswall des Westens schwächt auf beiden Abdachungen die von der Gegenseite kommenden Winde stark ab, während der ebene Osten allen Winden gleich ausgesetzt ist. Die wenigen Windmühlen und die vor dem Wind herkriechenden Bäume zeigen auf der ganzen Nordabdachung ein Vorherrschen der Nordwestrichtung an; auf der Halbinsel Toplu wehen fast ausschließlich Nordwinde. Die südliche Abdachung, in ihrem westlichen Theil gegen Norden gut geschützt, zeigt häufigere Südwinde, deren Ueberwiegen, wohl in stärkerem Maß als dort das der nördlichen, auf Rechnung der Seewinde zu setzen ist. Die fast immer heftige Bewegung der Atmosphäre steigert sich oft, besonders im Frühling, zu rasenden Stürmen. Wenn schon in flachen Mulden die Bäume

nicht aufrecht emporwachsen können, so ist ihnen auf den Hochflächen nicht einmal ein Fortkriechen am Boden möglich. Durch seine tiefen, windgeschützten Thäler ist der Westen auch hierin sehr begünstigt.

d) Bewölkung und Niederschläge. — Der stärkeren Abkühlung entsprechend, die alle am westlichen Gebirgswall emporsteigenden Winde erfahren müssen, ist hier die Nebelbildung eine häufigere. Besonders die an den Hängen haftenden, niederen Wolken des Winters märsigen dann sehr das Uebergewicht der nächtlichen Ausstrahlung, während zugleich durch die Kondensation des Wasserdampfes die Luftwärme erhöht wird. Daher sind auch die Niederschläge des westlichen Gebirges viel häufiger; an dem hohen Gebirgswall geben hauptsächlich die Nordwinde ihren Wassergehalt ab. Es greifen denn auch von Norden her die Thäler viel tiefer in den Gebirgskörper ein als von Süden, wo er theilweise im Windschatten der ihm vorgelagerten Massive liegt, welche, ihn überragend, zwar auch noch von Norden her, aber vorwiegend von Süden ihre Niederschläge empfangen. Auf der östlichen Hochfläche ist die Vertheilung der Regen eine weit gleichmärsigere, aber ihre Menge geringer. Neben überaus heftigen Gewittergüssen, besonders im November, zu Beginn der Regenzeit, kommen viel seltener Landregen vor. Schneefälle sollen auch an der Nordküste eintreten; doch schmilzt er hier sogleich wieder. Die weite Ebenheit des Ostplateaus mit ihren niedrigen Wintertemperaturen begünstigt nicht nur die Reifbildung am meisten, sondern auch die Ansammlung von grörseren Schneemassen; hier kann es zur Bildung einer mehrtägigen Schneedecke kommen. Dagegen fegt auf den westlichen Gipfeln der Wind leicht den Schnee hinab auf die steilen, wärmeren Hänge, wo er schnell schmilzt.

e) Quell- und Grundwasser. — So nachtheilig auch in vieler Hinsicht die weite Kalksteinbedeckung des Landes sein mag, so verdankt es doch indirekt gerade dieser seine Agrumengärten, die ohne die ausdauernden, am Fufs der Kalksteinplateaus hervortretenden starken Quellen undenkbar wären. Die kalksteinfreien Schiefergebiete besitzen zwar Quellen, aber sie sind klein und versiegen meist im Sommer. Während hier die Niederschläge grosstentheils oberflächlich sofort abfliessen, werden sie vom massigen Kalkstein gierig verschluckt, in seinem Fugensystem gesammelt und treten nur an wenigen Stellen, längs der undurchlässigen Schieferunterlage, in starken Strahlen wieder hervor. Auffallenderweise ist diese Eigenschaft beim Plattenkalk kaum vorhanden, da trotz seiner Mächtigkeit und Ausdehnung nur wenige schwache Quellen an seinem Fufs entspringen. Wie sehr die Vertheilung der Quellen von der Einfallsrichtung der Schichten abhängt, zeigt

sich besonders am Afendi-Massiv, wo sie am Süd- und Ostabhang zahlreich und wasserreich sind, am West- und Nordabhang dagegen fast ganz fehlen, abgesehen von den kleinen Wasseradern der Schiefer. Ganz ähnlich vertheilen sie sich auch an der Romanati, eine Asymmetrie, die bei beiden Massiven durch die sehr ungleiche Länge und Mächtigkeit der Gewölbeflügel bedingt wird. Der östliche Monoklinalgrabenbruch weist gleichfalls eine quellenreiche westliche und quellenarme östliche Seite auf; auch entspricht das Auftreten der Quellbäche von Zakros am Ostfuß der Hochfläche der längeren Abdachung mit östlicher Schichtenneigung. Die Stärke der Quellen ist wenig abhängig von der Ausdehnung der Kalksteindecke, da bei Krygia ein gewaltiger Felsblock sehr viel Wasser liefert, während andererseits die ausgedehnte Hochfläche, außer bei Zakros, nur spärliche kleine Quellen entsendet. Der weit grössere Wasserreichtum des Afendi-Massivs ist, abgesehen von der Mächtigkeit der Kalkdecke, durch die reichlicheren Niederschläge bedingt. In den Mergeln und Konglomeraten ist Quellbildung seltener.

Während sonst in den Schiefergebieten selten Brunnen angelegt zu werden brauchen, ist das Auftreten dieses Gesteins auf der östlichen Hochfläche von der grössten wirthschaftlichen Bedeutung, da die sehr zahlreichen, der Bewässerung dienenden Brunnen von Zyros und anderen Dolinen in die Schieferunterlage eingesenkt sind. Während hier das Wasser in etwa 5 m Tiefe steht, ist es in den Quellbrunnen von Armeni, Lithines und der anderen, an Mergelhängen gelegenen Dörfer in beständigem Fliesen begriffen und kann in den flachen Vertiefungen unmittelbar geschöpft werden. Sitia erscheint im Vergleich zu manchen anderen Landschaften Kreta's sehr wasserreich, da die Bewohner nirgends Cisternen anzulegen brauchen, eine Gunst, die hier nur der häufigen Durchdringung der Kalksteindecke durch die krystallinischen Schiefer zuzuschreiben ist.

f) Die Klimatypen der drei Landschaften. — Das westliche Gebirgsklima besitzt den Vorzug geringer täglicher und jährlicher Schwankungen der Boden- und Luftwärme, dazu reichliche Niederschläge auf allen Seiten, Windschutz in den Thälern und wenig Schnee. Ganz ähnlich, aber durch den Einfluß des Meeres noch gemäßigter und viel milder, ist das Seeklima des Tieflandes. In schroffem Gegensatz hierzu steht das Hochflächenklima des Ostens mit starken täglichen und jährlichen Temperaturextremen, geringeren Niederschlägen, Schneefällen und sehr heftigen Stürmen.

g) Höhengrenzen einiger Pflanzen. — Von der wilden Vegetation finden sich Myrthen und Oleander wohl entwickelt in 700 m

Höhe auf der Thalsole bei Orinon; an den Quellen der östlichen Hochfläche wurden sie nirgends beobachtet. Eine Dattelpalme gedeiht in der Ebene von Rukkaka in 430 m Höhe am Südfuß der westlichen Hochkette. Doch ist das Vorkommen eines solchen stattlichen Stammes im Osten bei Mangasas in 500 m Höhe noch auffälliger; es erklärt sich nur aus dem geschützten Standort in dem flachen Muldenthal, wo er vor den Winden und stagnirender kalter Luft geschützt ist. Am Westabhang des Afendi-Massivs erreichen die Reben nach Raulin mit 980 m ihre größte Höhe in ganz Kreta, was wohl hauptsächlich der geringen Schneedecke des Gipfels zuzuschreiben ist. Am charakteristischsten ist das Gedeihen des Oelbaums; in der westlichen Thalfurche des Klíros tritt er einzeln schon in 750 m Höhe, bei Orinon an einem südlichen Abhang in 730 m Höhe bereits in größerer Menge auf. Dagegen fehlt er vollständig auf der 500 bis 700 m hohen östlichen Hochfläche, an deren Nord- und Südabhang er meist erst von 400 m, am Westabhang von 450 m an, vorkommt. Am günstigsten gestellt ist hier in der Mitte die breite Thalfurche von Katsidoni, wo er am Südabhang bis 500 m emporsteigt; hier erreichen auch Agrumen und Opuntien mit 500 m ihre größte Höhe. Hiernach ist der klimatische Unterschied der Landschaften Sitia's doch groß genug, um einen tief greifenden Einfluß auf die Anbauverhältnisse auszuüben.

### III. Morphologie.

#### A. Verwitterung und Denudation.

Der hervorstechendste Zug der Landschaften Sitia's ist, wie auf der ganzen griechischen Inselwelt, die Nacktheit des fast überall anstehenden Gesteins. Alle Bedingungen einer möglichst starken Abtragung des Landes sind auch hier erfüllt: die chemische Verwitterung ist sehr gering, die rascher arbeitende mechanische überwiegt, die denudirenden Kräfte sind überaus stark, die günstigen Wirkungen eines Pflanzenkleides fehlen.

a) Die chemische Verwitterung ist bedingt theils durch die Spärlichkeit der Niederschläge, ihre zeitliche Zusammendrängung auf mehrere Monate und ihr rasches Abfließen, theils durch den Charakter des Gesteins. Denn die weit vorherrschenden Kalksteine liefern, auch wenn sie leicht löslich sind wie der blaue Zellenkalk, nur wenig Verwitterungserde, die krystallinischen Schiefer und Konglomerate sind

schwer zersetzbar. Die mechanische Verwitterung ist sehr begünstigt durch die raschen Temperaturwechsel infolge der starken Ein- und Ausstrahlung; auch Spaltenfrost mag in gröfserer Meereshöhe zur Geltung kommen; es beruhen hierauf mit die viel gröfseren Schuttmengen des westlichen Kalksteingebirges. Jede Gesteinsart hat ihre charakteristischen Verwitterungsformen. Die Schiefer zerbröckeln in kleine Gesteinssplitter, an denen sich leichter Verwitterungserde bildet; der Plattenkalk schuppt sich in Platten ab und zerfällt in stumpfkantige Bruchstücke. Blockbildung fehlt diesen beiden wohlgeschichteten Gesteinen fast gänzlich. Während die Gipfel der westlichen Massive in ein Haufwerk von Blöcken aufgelöst erscheinen und der Kalkstein des Afendi durch einen überaus reichlichen, scharfkantigen Schutt charakterisirt ist, kommen beide Verwitterungsformen bei dem massigen Kalkstein der östlichen Hochfläche kaum vor. Dagegen zeigt sich hier ein Ueberwiegen der chemischen Verwitterung, die sich in dem zelligen Aussehen und der reichlichen Rotherde offenbart. Dies beruht wohl nicht nur auf der flacheren Lagerung, der Ebenheit und geringeren Meereshöhe, sondern auch auf der leichteren Löslichkeit dieses Gesteins. Die Konglomerate zerbersten in gewaltige Blöcke, mit denen die steilen Hänge übersät sind.

b) Die besonders starke Denudation beruht einerseits auf der Heftigkeit der Atmosphärien, andererseits auf dem starken Gefälle. Die Niederschläge, das Hauptagens, wirken dadurch so verheerend, dafs nach siebenmonatlicher Trockenheit wolkenbruchähnliche Regengüsse einsetzen; sie vermögen in wenigen Stunden alles lockere Material hinwegzuschwemmen, das sich während ihres Aussetzens ansammeln konnte. Doch sind diese ungewöhnlichen Wirkungen auch nur bei dem starken Gefälle möglich. Wäre dieses schon infolge der Schmalheit und Höhe des Landes bedeutend, so wird es noch dadurch gesteigert, dafs die Thalbildung erst am Rand der Kalksteinplateaus einsetzt und sich daher die Fallhöhe auf einen viel kleineren Abstand vertheilt. Wie sehr die Denudation durch die Undurchlässigkeit des Bodens gefördert wird, zeigt die verwirrende Menge von Abflussrinnen in den Schiefen, im Gegensatz zu der geringen Zerfurchung der durchlässigen Kalksteinplateaus. Eine viel gröfsere Rolle als in anderen Gebieten spielt hier, wegen der Häufigkeit der Stürme, die denudirende Kraft des Windes; er wirkt dadurch besonders ungünstig, dafs er die ohnehin spärliche Verwitterungserde auf das nahe Meer hinausfegt.

## B. Bodenformen.

### 1. Ebenen.

Da die ebenen Flächen Sitia's theils aus anstehendem Gestein bestehen, theils aus Alluvialboden, und da gewöhnlich nur letztere unter Ebenen verstanden werden, so mögen erstere unter der Bezeichnung Ebenheiten und Verebnungen von diesen unterschieden werden.

a) Die Ebenen sind theils Tief-, theils Hochebenen. Die ersteren entstanden an der Mündung der grössten Bäche, wo diese mit ihren durch das geringe Gefälle ermöglichten Windungen die Thalsohle durch Unterwaschung der Gehänge allmählich verbreiterten und die so geschaffene ebene Fläche mit ihren Sedimenten bedeckten. Neben der Wasserführung kommt auch die Höhe und Gesteinsbeschaffenheit der Umrandung in Betracht, die abzuheben ist. Daher sind die Ebenen der pliocänen Mergelplattform verhältnissmässig grösser als die des mächtigeren, widerstandsfähigeren, miocänen Konglomerates, und diese grösser als die beiden Mündungsebenen im Kreidekalk der Ostküste, deren hohes Alter sich aus der Einlagerung von Neogenbildungen ergibt. Für die grösste Ebene Sitia's, die von Paliokastro, waren die Bedingungen besonders günstig, nämlich: geringes Gefälle, eine wenig mächtige Gesteinsdecke, und vor Allem das Zusammenstrahlen zahlreicher Abflusrrinnen. Letzteres veranlasste auch die Entstehung der Thalbeckenebene von Sfaka, indem die trennenden Rücken durch Unterwaschung immer weiter zurückweichen.

Für die Bildung der Hochebenen ist zwar auch geringes Gefälle maassgebend, wie es dort ermöglicht war, wo wegen des Widerstandes eines Gesteinsriegels die Tiefenerosion noch nicht bis zum Oberlauf zurückschreiten konnte; doch sind sie mehr ein Produkt der spülenden, noch nicht gesammelten Niederschläge, deren flächenhaft abtragende Thätigkeit gerade durch das geringe Gefälle bedingt ist. So verdankt die grösste Hochebene, die von Chandras, ihre Entstehung der südlichen Kalksteinumrandung, in die sich ihr Abfluss nur langsam einschneiden kann, während die im Konglomerat rascher arbeitenden Niederschläge inzwischen eine von der östlichen Kalksteinumrandung aus westwärts wachsende Ebene schufen. Doch wird diese durch das Rückschreiten der beiden westlich anzupfendenden Thalrinnen allmählich sich gleich dem Becken von Katelionas in ein Hügelland auflösen. Ganz entsprechend verhalten sich die Ebenen von Chochlakies und von Vai, nur dass hier der Schieferkamm zu durchsägen war.

b) Die Ebenheiten und Verebnungen des anstehenden Gesteins. — Jene folgen noch theilweise der Neigung der Schicht-

flächen, diese sind unabhängig davon. Unter die ersteren gehören Theile der südlichen Mergelplattform und die Platte von Limin, welche nur wenig durch die Atmosphärlinien abgeböscht sind. Bei der zweiten Gruppe, den Verebnungen, erweist sich die Ebenheit als Folge flächenhafter Abtragung durch das noch nicht gesammelte spülende Regenwasser bei geringem Gefälle. Sie zeigt sich an fast allen Gesteinen; so im leicht erodirbaren Mergel bei Sikia, wo die ziemlich ebene Terrasse noch von einem sie um 50 m überragenden konischen Berg gekrönt wird, der die Entfernung einer ebenso mächtigen Schicht anzeigt. Das Konglomerat bildet bei Adromilus eine ganz flach geneigte Verebnung in 150 m Höhe, während es sich rings noch bis 350 m erhebt. Sie entstand dadurch, daß in dem im Oberlauf anstehenden Mergel die Erosion viel schneller fortschritt als im Unterlauf, wo das mächtige grobe Schieferkonglomerat zu durchsägen war. Es fand also eine Gefällsverminderung im Mittellauf statt, welche hier die flächenhafte Abtragung des gemengten, feinkörnigen Konglomerates veranlaßte. Die Ebenheit dieses Thalhanges ist von Wichtigkeit bei Beurtheilung der Entstehung der schmalen Plattform, welche die ganze Konglomeratküste begleitet. Der sehr steile, geradlinige Abfall der Konglomerat-Terrasse ist einer flächenhaften Abtragung gleichfalls viel günstiger als der Ausbildung von Erosionsrinnen. Es wurde also der Steilabfall unter geringer Abböschung rückwärts verlegt und die ursprünglich gleichmäßige steile Gefällskurve, von ihrem unteren Ende rückwärts schreitend, mehr und mehr abgeflacht, so daß die bis 50 m sanft ansteigende Plattform entstand.

Die Verebnungen des Kalksteins sind viel ausgedehnter und auffallender wegen der Festigkeit und Durchlässigkeit dieses Gesteins. Der massige Kalkstein des Modiplateau's bildet eine von ihrem höchsten Punkt in 800 m Höhe am Westrand ganz gleichmäßig nach Osten bis auf 400 m an Höhe abnehmende ebene Fläche, deren Neigung in ihrem westlichen Theil dem Schichteneinfallen theilweise entgegengesetzt verläuft. Es könnte nur Abrasion als mögliche Entstehungsursache einer solchen Fläche in Betracht kommen, wenn sich nicht nahe ihrem Rand der 100 m hohe Berg, das Modi, erhöbe. Er beweist einerseits, daß eine mindestens ebenso mächtige Schicht von dem Plateau abgetragen wurde, andererseits, daß dies keine andere Kraft vollbracht haben kann, als das spülende Wasser bei geringem Gefälle, dem er selbst auch seine Herausmeißelung und konische Gestalt verdankt. Ganz ebenso verhalten sich die Verebnungen des massigen Kalksteins auf mehreren anderen Plateaus, wo auch konische, isolirte Randgipfel denselben Schluß zu ziehen gestatten. Dagegen ist die

weniger als  $5^\circ$  geneigte Verebnung der Koprokefala-Hochfläche ganz gleichmäÙig und zeigt nirgends die geringste Erhebung. Auch hier ist sie theilweise dem Schichteneinfallen des Plattenkalksteins entgegengeneigt. Nur bei den undurchlässigen Schiefen fehlen Verebnungen gänzlich.

Es ergeben sich somit für Sitia folgende Typen von ebenen Flächen, die alle zu den ausgearbeiteten Formen gehören, während aufgeschüttete Ebenen fehlen:

I. ebene Flächen mit Alluvialboden:

1. Tiefebene, entstanden durch Unterwaschung der Gehänge durch die Bäche,
2. Hochebenen, entstanden durch flächenhafte Abtragung durch das spülende Wasser;

II. ebene Flächen mit Felsboden:

1. ursprüngliche Ebenheiten in den Schichtflächen geneigt,
2. Verebnungen durch Abspülung unabhängig von der Schichtenneigung.

2. Gehänge und Erhebungen.

Neben der Farbe ist die Form der Gehänge das wichtigste Merkmal, an dem ein Gestein schon aus gröÙerer Entfernung erkannt werden kann. Die Hänge der krystallinischen Schiefer sind in Sitia überall gleich sanft, von konvexem Längs- und Querschnitt, konkav nur an den Sammelbecken. Die sehr zahlreichen Rücken sind schmal mit scharf ausgeprägter, gleichmäÙiger Kammhöhe; die Kuppelform zeigt sich nur bei Katsidoni, sonst fehlen Gipfel. Steilwände kommen nur an der Küste vor und sind meist auf Brüche zurückzuführen.

Der Plattenkalk zeigt entweder geradlinige, steilkonkave Steilabfälle, wie auf der Südseite der Kette, oder sehr stark gewölbte Hänge, welche einzelne gewaltige Kuppeln und »Walfischrücken« bilden, auf der gegliederten Nordseite der Kette; Steilwände sind häufig in den Querschluchten. Der massige Kalkstein ist charakterisirt durch seine Stufenbildung, indem geradlinige Steilabfälle mit fast ebenen Terrassen wechseln; am ausgeprägtesten sind diese am Traostalos-Plateau und auf der Südseite des Afendi-Massivs. Fast senkrechte, ja überhängende Steilwände begleiten stellenweise die Schluchten der östlichen Hochfläche, fehlen dagegen im Westen. Sehr steil sind auch die Denudationsstufen, welche überall da den Rand der Plateaus bezeichnen, wo die Schiefer, meist durch Zerreißen der Flexur der Kalksteindecke, entblößt wurden. Ihre schnellere Abtragung veranlaßt ein Nachstürzen des untergrabenen Kalksteins, wodurch seine Steilwände ohne Ab-

böschung rückwärts schreiten. Die überall an den Plateau-Abdachungen die Schieferhänge bedeckenden Kalksteininseln sind »Zeugen« dieses Vorganges. Wo ein ringförmiges Ineinandergreifen von Abflusrrinnen stattfindet, entstehen isolirte, ganz konische Berge, deren auffälligster das Modi ist.

Die groben Konglomerate kennzeichnen sich gleich dem Plattenkalkstein durch die kuppelförmige Gestalt ihrer Erhebungen. Von ihren im Quer- und Längsschnitt konvexen Hängen unterscheiden sich die des Mergels durch ihre Geradlinigkeit und ihren steilkonkaven Querschnitt; fast senkrechte Steilwände kommen an Schluchten vor. Sie sind der Bildung von isolirten Erhebungen günstig, indem von den von außen einmündenden Schluchten aus die Seitenrinnen sich an Thalwasserscheiden treffen und langgestreckte, in Terrassen abfallende Tafelberge herausmeißeln. Doch entstehen auch die charakteristischen glatten Kegelberge durch das ringförmige Ineinandergreifen peripherischer Rinnen, die ihren Abfluss nach entgegengesetzten Seiten haben.

Es lassen sich hiernach drei Gruppen von Erhebungen unterscheiden:

1. die gleichförmigen Kämme der krystallinischen Schiefer in verwirrender Menge,
2. die Kuppeln und Walfischrücken des Plattenkalksteins und groben Konglomerates, welche wenige gewaltige Gipfel bilden,
3. die in Terrassen abstufenden Tafel- und die Kegelberge des massigen Kalksteins und Mergels, die isolirt aus der Verebnung aufsteigen.

Es geht hieraus hervor, dafs die Form der Erhebungen weniger abhängt von der Festigkeit des Gesteins als von seiner Durchlässigkeit, da so verschieden widerstandsfähige Gesteine wie die Mergel und massigen Kalksteine ganz gleiche Formen zeigen. Ferner ergibt sich, dafs das undurchlässigste Gestein, die Schiefer, einer Herausbildung von Einzelformen am ungünstigsten ist; Gipfel fehlen meist diesem labyrinthischen Relief von gleichartigen Kämmen; die durchlässigeren Gesteine der zweiten Gruppe zeigen schon beträchtliche Höhenunterschiede der wenigen gewaltigen Gipfel; die durchlässigsten Gesteine der dritten Gruppe sind gekennzeichnet durch ihre Berge, zierliche Einzelerhebungen von beträchtlicher relativer Höhe, die nur am Rand der Plateauflächen, bei allseitigem Gefälle von einem Punkt aus, entstehen können. Diese Formunterschiede lassen also auf ein mit der Durchlässigkeit zunehmendes Ueberwiegen der flächenhaften Abtragung durch Abspülung über die Tiefenerosion schliessen, als deren bester Beweis die ausgeprägte Kegelform gelten kann, die besonders

auffällig an dem widerstandsfähigen Kalkstein erscheint. Sie zeigt sich auch an der durchlässigen gelben Lehm-breccie der Thrifti.

### 3. Hohlformen.

a) Thalbildung. — Da das Einschneiden von Abflusrrinnen nur von einer schon gesammelten Wassermenge ausgehen kann, so ist hierfür das Niveau und die Lagerung der Gesteine von großer Wichtigkeit. Während die Schiefer da, wo sie isolirte Gebirgsstöcke bilden, nur flache, wenig verästelte Thalrinnen aufweisen, geht vom Rand der wassersammelnden Kalksteinplateaus ein zuweilen labyrinthisches Rinnensystem aus. Bei ganz geringem Gefälle sind sie auch hier sehr flach und wenig zahlreich, wie am Nordabhang der Romanati; sie verästeln sich dichotomisch unter rascher Vertiefung dort, wo größeres Gefälle vorhanden ist; wo dieses sehr stark ist, bilden sich fächerförmig zusammenstrahlende, kaum von einander sich abhebende Rinnen, welche den sonst konvexen Hang zu einem weiten Amphitheater aushöhlen. An dieses schließt sich ein sehr flacher Thalkessel, der dann durch eine enge Klamm entwässert. Viel ausgeprägtere Thalkessel entstehen da, wo die größeren Furchen wieder zusammenstrahlen, so am typischsten bei Sfaka. Aehnlich wie das Zusammenstrahlen der Thalrinnen, ist auch ihr Auseinanderstrahlen von Knotenwasserscheiden aus für die Schiefer charakteristisch.

Im Plattenkalk sind die nicht tektonisch bedingten Erosionsrinnen spärlich und nicht verästelt. Als Sammelbecken ist nur der gewaltige Thalzirkus an der Koprokefala ausgebildet. Auch das Konglomerat zeigt wenige, unverästelte Thalrinnen; die Sammelbecken sind bei starkem Gefälle sehr steilwandig, zirkusförmig.

Der massige Kalkstein ist der Thalbildung sehr wenig zugänglich. Sie wird ermöglicht: einerseits durch rückschreitende Erosion vom Plateaurande aus, andererseits durch das Auftreten von Schiefern, die den Kalkstein überragen. Ersteres zeigt sich am ausgeprägtesten am Mühlbach des Südabhanges des Afendimassivs, wo der sehr starke Quellbach ein immer tiefer in den Gebirgskörper eindringendes Thalsystem ausnagte. Viel häufiger ist die Thalbildung da, wo die Schieferücken aus der Kalksteindecke emporragen. Die an ihrer undurchlässigen Oberfläche sich sammelnden Gewässer fließen dem Kalkstein entlang, bis es ihnen gelingt ihn zu durchsägen, oder ein Chonos sie aufnimmt. Bei beiden Entstehungsweisen ist das Abflussgebiet der Kalksteinthäler gleich gering. Ganz ohne Seitenrinnen durchziehen sie als Fremdlinge die nicht zu ihnen abböschende Kalksteintafel, stets ihr Eindringen von außen her bekundend. Die Sammelbecken des Kalk-

steins sind bei starkem Gefälle und rückschreitender Erosion langgestreckte, fast eckig umbiegende Amphitheater, in deren unterem Abschnitt sich allein im Kalkstein eine Verästelung von Thalrinnen zeigt, wie am Nord- und Südabhang des Afendi, oder, bei geringem Gefälle und von den Schiefen ausgehender Erosion, rings umschlossene Wannen, so auf der östlichen Hochfläche. Die gleichfalls sehr durchlässigen Mergel sind der Thalbildung ebenso ungünstig. Auch hier geht das Einschneiden von Rinnen von den von außen einmündenden Gewässern aus. Sind die Thalrinnen einerseits längs eines angrenzenden höheren Gesteins im Mergel sehr zahlreich, so durchziehen ihn andererseits die von außen eintretenden tiefen Furchen als senkrechte, ganz zufluslose Schluchten, gegen welche die Mergelplatte gar nicht abgeböscht ist. Ein Sammelbecken des spülenden Wassers stellt nur der langgestreckte Konkavhang bei Lithines dar; ein solcher der Thalrinnen ist der von Achladiä; wegen der fiederförmigen Anordnung der Thalrinnen, die überall für die Mergel charakteristisch ist, fehlt diesem ein Beckenboden. Bei starkem Gefälle zeigt sich auch eine sehr zierliche, stammbaumartige Verästelung der kleinsten Rinnen.

Hiernach lassen sich auch für die Form der Thalbildung drei Typen unterscheiden:

1. die dichotomische Verästelung und das Zusammenstrahlen der Rinnen und Furchen in Thalkesseln bei krystallinischen Schiefen,
2. die Bildung von seltenen, zirkusähnlichen, steilwandigen Sammelbecken und die fehlende Verästelung der Thalrinnen des Plattenkalksteins und Konglomerates,
3. das Eindringen der Thalbildung von außen und die entweder amphitheaterähnlichen oder becken- bis wannenförmigen Sammelbecken im Mergel und massigen Kalkstein.

Es zeigt sich also, daß für die Form der Thalbildung die Durchlässigkeit der Gesteine maßgebend ist, daß sie aber bei verschiedenem Gefälle sehr wechselt. Bei geringem Gefälle sind die Thalrinnen überall wenig oder gar nicht verästelt, die durch das spülende Wasser geschaffenen Sammelbecken flachmulden- und wannenförmig. Bei starkem Gefälle sind die Rinnen auch im Kalkstein verästelt, am wenigsten im Plattenkalk; die Sammelbecken gleichen in Schiefen, massigem Kalkstein und Mergel steilen Amphitheatern, im Plattenkalk und Konglomerat steilwandigen Zirken. Für die Entstehung der Thalrinnen ist die Lagerung der Gesteine von größter Wichtigkeit, insofern als in den tiefer liegenden die Gewässer mit starkem Gefälle und mit schon gesammelten Wassermengen ankommen und hierdurch die Thalbildung theils nur fördern, theils fast ausschließlich bedingen.

b) Karsterscheinungen. — Trotz der sehr ausgedehnten Kalksteinbedeckung sind die Karsterscheinungen in Sitia wenig entwickelt. Höhlen- und Schratzenbildung fehlen fast gänzlich; denn nur an der Ostküste wurden in 15 m Meereshöhe an einem in den Schichtflächen sehr steil geneigten Kalksteinhang die charakteristischen tiefen Rillen und haarscharfen parallelen Rippen beobachtet. Dolinen finden sich in typischer Ausbildung im westlichen Gebirgsland nur im schwarzen Kalkstein von Rukkaka, wo außer den kreisrunden, mit Rotherde erfüllten Felsschüsseln auch der einzige Felstrichter in dem hier anstehenden Gips auftritt. Als angezapfte Polje ist auch die viereckige Beckenebene von Rukkaka zu betrachten. Außerdem sind sie noch auf der östlichen Hochfläche verbreitet, und zwar zeigen sich auf dem Modi-Plateau nur die flachen Felsteller im blauen zelligen Kalkstein, auf der südlichen Hochfläche im grauen, wenig zelligen Kalk die tiefen, ausgedehnten Wannen. Dieses örtlich beschränkte Auftreten dieser sonst im Kalkstein allgemein verbreiteten Hohlform läßt sich nicht auf klimatische Gründe zurückführen. Denn wäre eine grössere Niederschlagsmenge maßgebend, so müßten gerade die westlichen Massive verkarstet sein. Nach Penck<sup>1)</sup> sind: »isolirte, hohe Lage und große Mächtigkeit des Kalksteins die eigentlich begünstigenden Momente für die Entwicklung typischer Karstlandschaften«. Auf Sitia ist dieser Satz nicht anwendbar; denn bei Rukkaka sind die Dolinen eingezwängt zwischen höheren dolinenlosen Kalkstöcken, auf der östlichen Hochfläche fehlen sie am Rand, wo der Kalkstein steiler einfällt und größere Mächtigkeit erlangt, und scharen sich in den centralen Theilen, wo oft unter der dünneren Kalkdecke graue Thonschiefer anstehen. Das sonst charakteristische Merkmal der Kalkwannen, die unterirdische Entwässerung, kann hier nur sehr wenig ins Gewicht fallen; denn sonst würden die blind endenden Scheidethäler längs des Armi den großen Poljen näher stehen als die beiden Kalksteinthalwannen von Zakkathos und Lamnoni. Erscheint der Kalkstein, nach seinen Bodenformen zu schließen, der flächenhaften Abtragung weit günstiger als der Tiefenerosion, so ergibt sich auch, daß er der Bildung von Sammelbecken, der Hohlform des spülenden Wassers, viel günstiger sein wird, als der Ausbildung ihrer Entwässerungsrinnen. Diese Sammelbecken nehmen zwar bei steilem Gefälle, gleich denen der Schiefer, eine amphitheaterähnliche Form an; ist aber das Gefälle sehr gering, wie auf den Hochflächen, so ergibt sich eine ganz ähnliche Gestalt wie bei den entsprechenden Sammelbecken der Schiefer. Besonders ausgeprägt ist die

<sup>1)</sup> A. Penck, Morphologie der Erdoberfläche. II., S. 285.

Aehnlichkeit der Thalwannen von Lamnoni und Zakkathos mit denen von Sfaka und Vai. Die Entstehung solcher Sammelbecken im Kalkstein war überall da gegeben, wo mitten auf der Hochfläche eine gesteigerte Einwirkung des spülenden und lösenden Wassers stattfinden konnte. Diese war bei Rukkaka ermöglicht durch die von dem Plattenkalk herabkommenden Wassermassen, auf der östlichen Hochfläche überall da, wo an den die Kalksteindecke durchragenden undurchlässigen Schiefen die Niederschläge sich sammeln konnten, oder eine ursprüngliche Unebenheit des Bodens eine Steigerung des Gefälles oder Ansammlung der Niederschläge veranlaßte. Am auffälligsten tritt jene Entstehungsursache an der Thaldoline von Sitanos hervor, wo von der blind endenden Abflusrinne der Schiefer aus die Abböschung durch Abspülung immer weiter auf die umgebende Kalksteindecke übergriff. Anstehende Schiefer zeigen sich an der Umrandung fast aller Poljen und größeren Dolinen. Die ober- oder unterirdische Entwässerung der Sammelbecken hing nur davon ab, ob der Abfluß wasserreich genug war, um auch eine Anschwellung der Kalkdecke zu durchsägen, bevor sie ihn aufzog; denn während der Abfluß von Zakkathos sich seine tiefe Schlucht in der Abdachungsrichtung des grauen Kalksteins zu graben vermochte, hat der wasserreichere Abfluß von Sitanos, wohl wegen der größeren Durchlässigkeit des viel zelligeren blauen Kalksteins, seinen oberirdischen Ausweg wieder verloren; ebenso gelang es den Abflusrinnen des Armi, nördlich den schmalen Kalkriegel zu durchsägen, während sie auf den übrigen Seiten blind im Kalkstein enden. Nur für die Polje von Zyros ist vielleicht die Ausgestaltung einer ursprünglichen Einsenkung des Bodens durch Erosion anzunehmen, sowohl wegen des fast geradlinigen, bis 150 m hohen Steilabfalls im Osten, als wegen der unsymmetrischen Höhe der Umrandung, die im Süden kaum 30 m beträgt. Denn eine so ungleichmäßige Abtragung der Ränder ist wenig wahrscheinlich, und bei einer ähnlichen starken Höhenabnahme der ursprünglichen Fläche hätte der Abfluß sich einschneiden müssen.

c) Abnorme Erosionsthäler. — Als solche wären zu bezeichnen die Anaklinalfurchen des nördlichen Plattenkalkwalles und das Antiklinalthal von Katsidoni. Die Entstehung jener war tektonisch bedingt einerseits durch die ungleichmäßige Hebung des Plattenkalksattels, der, wie sich am besten an der Querscholle des Kapsas zeigt, an seinem Südeude die größte Höhe erreicht, andererseits durch die Staffelbrüche auf der konkaven Nordseite, welche die Gewässer längs der vorgezeichneten Linien leicht einschneiden ließen. Das Rückschreiten der Thallinnen wurde auch durch die viel reichlicheren Niederschläge der Nord-

seite sehr gefördert. Wie wenig an einer schwach konvexen Steilwand, trotz des stärksten Gefälles, rückschreitende Erosion einzuschneiden vermag, beweist der südliche Steilabfall der Kette, an dem nicht einmal der tiefe Schartenpafs an der Koprokefala durch eine Rinne bezeichnet ist.

Die Entstehung des Antiklinalthales von Katsidoni ist insofern leicht denkbar, als die Kalksteindecke die beiden ungleich hohen Sättel mantelförmig umhüllte und in der Schichtmulde gröfsere Mächtigkeit annahm. Die Ausfurchung des Sattelthales begann in Form zweier Scheidethäler längs des niedrigen, südlichen Schieferkammes und des umhüllenden Kalksteins, wie sie überall an der Grenze beider Gesteine verlaufen. Da die Denudation die beiden Flügel des Schiefersattels viel schneller abtrug als die äufseren Kalksteinhänge, mußte die trennende Schieferschwelle bald ganz verschwinden und es zu einer Vereinigung beider Scheidethäler kommen. Hätte hier nicht ein niedrigerer Schiefersattel die Thalbildung mehr begünstigt, sondern die Kalksteindecke gleichmäfsig eine ebene Schieferfläche bedeckt, so hätte längs des nördlichen Schieferkammes sich ein gröfseres Scheidethal ausbilden müssen. Die von diesem ausgehenden, beiden westlichen Thälrinnen entspringen in einem weiten, flachen Amphitheater, wo sie nur eine ganz niedrige Schieferschwelle trennt, während weiter hinab die Scheidewand von einer hohen Kalksteinmauer gebildet wird. Es ist also hier gleichfalls ein Sattelthal, aus zwei Scheidethälern hervorgehend, im Entstehen begriffen, das aber weit langsamer fortschreitet, da der Schieferkamm viel höher ist. Ganz ebenso verhält es sich am Nordabhang des Armi. Dagegen vertiefte sich bei Karydi das nördliche Scheidethal rascher und zog das südliche an sich, so dafs hier ein grofses, sehr asymmetrisches Längscheidethal daraus hervorging.

d) Durchgangsthäler. — Die zahlreichen Durchgangsthäler stehen in innigem Zusammenhang mit den tektonischen Vorgängen. Die fünf Durchgangsthäler des nördlichen Plattenkalkgewölbes sind als herauspräparirte Durchbrüche aufzufassen. Denn am Fuß des Steilabfalls der höheren Scholle, wo Gefälle und Wassermenge am gröfsten sind, wurden die hier entblöfsten Schiefer viel schneller abgetragen als die abgesunkene Kalkscholle. Die westliche Verschiebung des unteren Abschnittes der Querthäler trat infolge des westwärts verlaufenden Längsstaffelbruchs ein. Als Ueberflufsdurchbrüche wären die beiden reinen Erosionsdurchgangsthäler am Ostabhang des Afendi- und Romanati-Massivs aufzufassen, welche rein tektonische Längsmulden entwässern. Als tektonischer Durchbruch muß das die beiden Massive trennende Thal gelten; aber gerade wegen

seiner fast rein tektonischen Entstehung trägt es durch seine Breite, den fehlenden Thalein- und Ausgang nicht die morphologischen Merkmale eines Durchgangsthaltes an sich. Schollendurchbrüche würden die zahlreichen Entwässerungsfurchen der Konglomeratbecken Ost-Sitia's darstellen, welche den höheren Kalkstein durchqueren. Während die den Thalkessel von Sfaka entwässernde Thalfurche zwar einen sehr ausgeprägten Thalein- und Ausgang besitzt, aber, wie alle Entwässerungsschluchten der Sammelbecken, nicht als Durchbruchsthal aufzufassen ist, müssen als solche die vier, den östlichen Schieferkamm von Toplu durchschneidenden Querthäler gelten. Hier spricht der Gewölbecharakter des östlichen Längskammes dafür, daß schon ursprünglich ein Höhenzug die innere Mulde von der Küste trennte und diese nicht erst durch ungleiche Denudation geschaffen wurde. Da nun das Konglomerat wahrscheinlich auch dieses Schiefergebiet, die Längsmulde ausfüllend, bedeckte, so mußten die Thalrinnen des von seinem Westrand, wo es die stärkste Hebung erfuhr, ostwärts abdachenden Konglomerates sich auch in den Kamm des Grundgesteins einschneiden, wie es jetzt noch das südlichste Querthäl erweist, eine Art epigenetischer Durchbruchsthäler im Kleinen.

Es lassen sich demnach die Durchgangsthäler Sitia's in zwei Gruppen gliedern. Die erste umfaßt diejenigen Durchbruchsthäler, bei denen die Bildung der einer Schichtmulde folgenden Längsthäler der Entstehung der ein Gewölbe durchschneidenden Querthäler vorausging. Hierher gehören: im Westen die Querthäler der beiden südlichen Längsmulden, im Osten diejenigen des Schiefergebietes. Den zweiten Typus vertreten diejenigen Durchgangsthäler, bei denen die Bildung der Längsthäler, im Westen die eines Antiklinal-, im Osten die eines Isoklinalbruchthales, der Entstehung der kataklinalen Querthäler nachfolgte: so im Westen das Längsthal des Plattenkalkgewölbes, im Osten die Becken- und Grabenbrüche. In jener Gruppe fand die Bildung der Querthäler theils durch Bruch, theils durch Erosion allein statt, in dieser die Bildung der Längsthäler theils durch Bruch allein, theils durch Erosion, die jedoch durch den vorangegangenen Bruch bedingt war. Es ist somit auch in Ost-Sitia, das ja kein Falten-, sondern ein Tafelschollengebirge darstellt, stellenweise eine ausgeprägt rostförmige Gliederung vorhanden.

e) Felsnischen. — Sie kennzeichnen das sehr mächtige, grobe Konglomerat und wurden außerdem nur noch an großen Felsblöcken von grauem, massigem Kalkstein im Thal des Adromilus beobachtet. Allen übrigen Gesteinen fehlen sie gänzlich. Sie treten entweder in einer oder mehreren Reihen nahe an dem oberen Rand von Steilabfällen oder an den gewaltigen Konglomeratblöcken auf, welche meist

die Hänge bedecken. Charakteristisch ist ihre ziemlich gleichmäßige Größe von etwa 1 m Höhe,  $\frac{1}{2}$  m Breite und Tiefe und daß sie, wie Walther<sup>1)</sup> von seinen Felsentaschen sagt, »von gewölbten Schalen beschattet werden«. Die Zwischenwände sind schmal, die oberen und unteren Ränder verlaufen in parallelen, fast horizontalen Linien. Auch die Nischen der Hohlblöcke sind ganz ähnlich gestaltet und »greifen immer von unten nach oben« in das Gestein ein. Weniger ausgeprägt ist die Ueberwölbung an den unregelmäßiger gehöhlten Kalksteinblöcken. Da diese Hohlform die größte Aehnlichkeit mit denen der Wüste zeigt, und hier meist die Atmosphäre mindestens ebenso heftig bewegt ist wie dort, so erscheint die Entstehung dieser Nischen durch Winderosion auch hier als die wahrscheinlichste Erklärung, obgleich sich keine Abhängigkeit von der vorherrschenden Windrichtung oder freier Lage zeigt, auch an derselben Stelle die Nischen der Hohlblöcke nicht gleichmäßig orientirt sind, und die Nischenreihen bei Umbiegungen der Steilabfälle gleichmäßig weiter verlaufen.<sup>2)</sup>

#### 4. Wasserscheiden und Pässe.

a) Kammwasserscheiden. — Die Hauptwasserscheide besteht aus drei Abschnitten, zwei randlichen, welche der West- und Ostküste parallel NNO verlaufen, und einem mittleren, der asymmetrisch zur Nord- und Südküste, im Westen schwach nach Norden, im Osten stark nach Süden verschoben verläuft. Da es im massigen Kalkstein nur selten zur Bildung einer Kammwasserscheide kommt, ist der östliche Abschnitt als unbestimmte Wasserscheide ausgebildet, die nur am Ursprung des Thales von Karydi, in den Schiefen, den Charakter einer schmalen Schwellenwasserscheide annimmt. Der westliche Abschnitt, der theils als unbestimmte, theils als Kammwasserscheide am SW-Rand des Afendi verläuft, wird südlich von zwei Pass-, nördlich von zwei Thalwasserscheiden, welche meist bis auf die Schiefer eindringen, gegliedert. An der Bildung des theils als Kamm-, theils als Schwellenwasserscheide ausgebildeten, mittleren Abschnittes betheiligen sich alle Gesteine, und zwar trägt der Plattenkalk zwei tief eingeschnittene Scharpenpässe, weniger scharf sind die Sattelpässe im Mergel und Konglomerat ausgeprägt.

Die Form der Wasserscheide zeigt demnach eine starke Ab-

<sup>1)</sup> J. Walther, Das Gesetz der Wüstenbildung. S. 36.

<sup>2)</sup> Es wäre zu untersuchen, ob nicht die auf der Leeseite des Steilabfalls oder Felsblockes erzeugten Luftwirbel eine »von unten nach oben« aushöhlende Wirkung auszuüben vermögen, wofür der Umstand zu sprechen scheint, daß die Nischenreihen sich meist dicht am oberen Rand des Steilabfalls hinziehen.

hängigkeit vom Gestein, das sie trägt; im massigen Kalk ist sie fast immer unbestimmt, ähnlich verhält es sich mit den Mergeln; im Plattenkalk und groben Konglomerat tritt sie als Schwellen-, in den Schiefen stets als Kammwasserscheide auf. Letztere neigen auch zu Knotenwasserscheiden wie am Nordfuß des Afendi, am Ostrand der Romanati und am Südrand der Hochfläche von Skordilon. Kammpässe finden sich im massigen Kalk gar nicht, an den Schiefen nur Wallpässe, im Plattenkalk Schartenpässe, im Konglomerat, weniger ausgeprägt im Mergel, Sattelpässe. Wallpässe trennen auch meist die an den Grenzen verschiedener Gesteine verlaufenden Scheidethäler.

b) Thalwasserscheiden. — Im Gegensatz zu den nur durch Erosion entstandenen Kamm- sind die Thalpässe und Beckenwasserscheiden in erster Linie tektonisch bedingt. Am typischsten sind die Thalwasserscheiden der Synklinalthäler. Weniger ausgeprägt sind sie da, wo die Bildung der Querthäler der des Längsthales vorausging. Während jene nach beiden Seiten ziemlich gleichmäßig abdachen, weisen diese eine auffällige Asymmetrie ihrer Gehänge auf; so ist im Längsbruchthal des Plattenkalks die Ostabdachung, im östlichen Längsgrabenbruch die Nordabdachung der Thalwasserscheiden die steilere. Diesen zahlreichen Thalwasserscheiden steht nur eine Furchenwasserscheide gegenüber, welche das den Drimias westlich begrenzende Querthal durchzieht. Sie kann nur dadurch entstanden sein, daß ursprünglich zwei Querthäler dicht nebeneinander am Ostabhang der Koprokefala entsprangen, und das eine nach Turloti, das andere nach Muliana zog; indem nun ein Zufluß der westlichen Quersfurche, gefördert durch stärkeres Gefälle, die sie im Längsthale trennende Thalwasserscheide durchschnitt, zapfte sie das Quellgebiet der östlichen an. Eine typische Beckenwasserscheide ist die von Chandras, welche die beiden Thälern von Itea von dem Abflußgebiet des Durchgangsthales trennt. Ihr Eindringen durch rückschreitende Erosion wurde ermöglicht durch die im Mergel viel schneller rückschreitende Vertiefung der Abflusrrinnen, so daß allmählich das ganze Becken von Chandras angezapft werden wird.

Die Tektonik hat in Sitia nicht nur eine sehr mannigfaltige, sondern auch eine für den Menschen sehr günstige Anordnung der Thäler geschaffen. Ohne die Nebeneinanderlagerung der Schiefer und des Kalksteins und die zahlreichen Einbrüche würde das ganze östliche Gebiet eine ebenso einförmige Kalksteinhochfläche darstellen, wie das Modi-Plateau. Der mittlere Grabenbruch ermöglichte nicht nur die Ablagerung fruchtbarer Gesteine, sondern auch die Bildung der beiden größten Thalsysteme, die über eine Schwellenwasserscheide

hinweg Nord- und Südküste verbinden. Sehr vortheilhaft ist dabei seine Richtung, welche nicht senkrecht, sondern schräg zu den Küsten verläuft und dadurch die Länge der Thäler vermehrt, ihr Gefälle vermindert. Eine viel geringere Bedeutung erlangt der östliche Grabenbruch, nicht nur wegen seiner Schmalheit, sondern auch weil ihm der Charakter eines einheitlichen, nach dem Meer geöffneten Längsthalles fehlt.

### C. Küstenbildung.

a) Der umgebende Meeresgrund. — Auf der englischen Admiralitätskarte zeigt sich im Verlauf der 100 Faden-(183 m)-Linie ein auffälliger Unterschied zwischen der Nord- und Ostküste einerseits und der Südküste andererseits: einer größten Entfernung derselben von fast 10 km bei Limin und 6,5 km östlich von Erimopolis steht nur eine solche von 3,6 km an der Guduras-Bai im Süden gegenüber. Die Minima der Entfernung betragen: an der Liopetra 1,1 km, am Kap Plaka 0,73 km, am Kap Guduras nur 0,5 km, woraus sich die unterseeischen Steilabfälle von  $10^\circ$ ,  $14^\circ$ ,  $20^\circ$  ergeben. Der ziemlich geradlinige Verlauf der 100 Fadenlinie deutet die tektonischen Richtungen ONO, NS und OW an, welche, der heutigen ähnlich, die primäre Küstengestalt bestimmten. Bemerkenswerth ist, dafs die 100 Fadenlinie gerade da am nächsten herantritt, wo die Anlagerungsgrenze der jüngeren Gesteine an die älteren die Küste berührt. Abgesehen von dem Zusammenhang mit diesen älteren tektonischen Linien, hängen die unterseeischen Steilabfälle eng mit den Brüchen auf der Westseite der Liopetra, der Ostseite des Kap Plaka und am Kap Guduras zusammen.

b) Die Halbinseln. — Die Nordküste erscheint durch zahlreiche Landzungen gegliedert, zwischen denen sich weite Baien öffnen. Die Vorsprünge der Schiefer bei Mochlos und Kalavro sind viel weniger ausgeprägt, als die langgestreckten, theils zierlich gegliederten, theils plumpen Landzungen, welche aus dem Verbreitungsgebiet des weissen Kalksteins und Mergels vorragen. Auch der einzigen Halbinsel des massigen Kalksteins an der Ostküste schließt sich eine niedrige Neogenlandzunge an, so dafs die nördliche Bai etwas besser geschützt ist als die südliche. Die Südküste gliedern nur die beiden, niedrigen Neogenlandzungen östlich vom Thale von Lithines. Abgesehen von der tektonischen Form des Kap Plaka sind all diese Ausbuchtungen durch die Kräfte des Meeres herausgemeißelt, wo ein widerstandsfähigeres Gestein, wie der weisse Kalkstein bei Limin, zwischen leichter zerstörbarem, dem Mergel, eingeschaltet war. Doch nicht zufällig liegt gerade diese größte Landzunge dicht an der Mündung des größten

Thalsystems, und öffnet sich stets eine Bai, wo mehrere gröfsere Bäche münden. Die Brandung allein vermag nur überaus langsam abzutragen, wenn ihr nicht vom fließenden und spülenden Wasser vorgearbeitet ist.

Es ergibt sich sowohl aus der viel sanfteren Abdachung des Meeresgrundes als auch aus der reicheren Gliederung der Küste selbst eine sehr starke Abrasion der Nord- und Ostküste, eine geringe der Südküste. Denn dort bilden die leicht zerstörbaren Mergel grosentheils die Küste, wahrscheinlich ursprünglich auch im Osten in gröfserer Ausdehnung; hier treten fast nur massiger Kalkstein und grobes Konglomerat auf. Einen fast noch stärkeren Einfluss hat jedoch das starke Vorherrschen der Nord- und Westwinde, während die selteneren Südwinde theilweise auch von den heftigen Fallwinden der Südküste aufgehoben werden.

c) Die Buchten. — Abgesehen von den ganz kleinen bogenförmigen Einschnitten treten Buchten nur an der Halbinsel Toplu und an der Ostküste auf. Einander sehr ähnlich sind die beiden nach innen spitz zulaufenden Buchten an der Mündung des Analokas und östlich von Erimopolis; während erstere nur ein Eindringen des Meeres in das ausgearbeitete Delta des Baches bezeichnet, ist die letztere durch einen schmalen Grabenbruch veranlaßt. Auch die beiden gröfseren Buchten zwischen den letzten Kalksteinschollen verdanken ursprünglich ihre Entstehung Grabenbrüchen. Nach dem Aufsteigen der sie erfüllenden Neogenablagerungen begann sofort die Arbeit des Meeres an diesen leichter zerstörbaren Theilen, und sie wurden bis auf die ganz schmalen Isthmen wieder ausgenagt. Die östliche Lage dieser Verbindungsbrücken zeigt das auferordentliche Ueberwiegen der Abrasion auf der westlichen Wetterseite über die der Ostseite. Noch viel ausgeprägter als diese trägt die Form einer ursprünglich tektonischen Bildung die kleine, elliptische Bucht am Kap Sidero, die nur einen schmalen Ausgang besitzt. Zwei kleine Buchten von zweieckigem Grundrifs mit fast parallelen, geradlinigen Steilrändern zeigen sich an der SO-Ecke des Schiefergebietes; ihre vorwiegend tektonische Entstehung erweist der mittlere Vorsprung, dessen Nordhälfte theilweise abgesunken ist, und die Tiefe des begrenzenden Meeresbodens. In eine flachbogenförmige Bucht mündet der Bach von Chochlakies; auch hier ermöglicht das bei einer früheren Ingression abgelagerte Neogen eine leichtere Einebung durch das Flufswasser und dadurch das raschere Vordringen der Abrasion. Die breiteste zweieckige Bucht ist die von Kato Zakros; sie erscheint als die Fortsetzung der fast rechteckigen, ausgearbeiteten Strandebene. Südlich davon zeigt sich eine sehr kleine, schmale Bucht im Kalkstein, die sich, der Einmündung zweier steilfallender Rinnen ent-

sprechend, gabelt. Auch in die Mündungen der anderen Kalksteinrinnen dringt das Meer ein. Wenn auch diese Formen ganz kleinen Ingressionsbuchten gleichen, so läßt sich doch daraus nicht auf eine Senkung des Landes schließen. Dafs die Brandung, wo zwischen widerstandsfähigem eine Zone leichter zerstörbaren Gesteins eingeschaltet ist, auch langgestreckte Buchten, nicht nur flache Strandbogen auszunagen vermag, beweisen die beiden Buchtpaare an den Isthmen. Aehnlich wie hier die Neogenzone, verhält sich die Mündung der Thlrinnen an der Kalksteinküste; auch sie bietet der Brandung viel geringeren Widerstand als die umgebenden Felsen und wird allmählich durch das beständige scheuernde Ein- und Ausströmen der Wogen bis unter das Meeresniveau vertieft und kann so auch in eine sich gabelnde Bucht verwandelt werden. Wie in die schmalen Mündungen, so dringt das Meer auch in die Strandebenen allmählich ein. Während diese deltaförmigen Ebenen durch Unterwaschung der Gehänge immer weiter rückwärts verlängert werden, arbeitet vorn die Brandung an ihrer Zerstörung, dringt aber langsamer vor. Am besten veranschaulicht dieses Verhältnifs die zweieckige Bucht von Kato Zakros. Wie sehr die Abrasion von dem Mitwirken des fließenden Wassers abhängt, und wie langsam sie ohne dieses fortschreitet, erweisen auch die beiden sehr ähnlichen Strandbogen von Paliokastro und Erimopolis. Dort bildet der noch 90 m hohe Kastri, hier ein niedrigerer Hügel einen isolirten Vorsprung zwischen zwei tiefen Strandbogen, in welche Bäche münden; beide werden wohl noch in Klippen verwandelt werden, bevor sie der Abrasion unterliegen. Nirgends vermag die Sedimentführung der Bäche das weitere Vordringen des Meeres zu verhindern. Gerade nach einer kürzlich eingetretenen, sehr heftigen Hochfluth des Baches von Kato Zakros dringt jetzt das Meer limanartig in seine Mündung ein, während sonst überall Strandwälle die Mündung der Bäche versperren und sie zu einem kurzen Entlangfließen zwingen. Potamogenes oder thalassogenes Schwemmland ist denn auch nirgends vorhanden.

d) Strandterrassen. — Als solche wurden schon von Raulin und Spratt die sechs Stufen bezeichnet, welche in fast regelmäßigen Abständen übereinander den Ostabhang des Traostalos einnehmen. Auch auf der Westseite umziehen das Plateau zwei deutlich ausgeprägte Terrassen, die eine in 380 m Höhe, die andere in 220 m Höhe. Vielleicht sind sie zum Theil nur die besonders regelmäfsig ausgebildeten Stufenabfälle, die auch sonst die Abdachungen des massigen Kalksteins kennzeichnen. Südlich von Kato Zakros zeigt die Kalksteinplatte einen Abfall in drei Stufen, deren niedrigste von einer 25 m

hohen Plattform gebildet wird; sie setzt sich scharf gegen den höheren Steilabfall ab, Neigung und Breite sind nicht ganz gleichmäÙig, doch geht ihr einstiger Strandcharakter auch aus den stellenweise ihr noch auflagernden Konglomeratbänken hervor. Auch westlich des Xerokampos zieht sich in 100 m Höhe eine Plattform hin. Wahrscheinlich brandete an den höchsten dieser Strandterrassen das Meer schon während der Ablagerung der Schieferkonglomerate und des Miocän, später an den tieferen während der Bildung der neogenen Ausfüllung der Kalksteinbucht am Ausgang der Schlucht von Chochlakies und der Plattform des Xerokampos.

Eine fast noch schärfer ausgeprägte Plattform begleitet die ganze vom Konglomerat gebildete Küste. Gegen das Meer mit niedrigem Kliff abfallend, steigt sie meist mit einer Neigung von  $5^{\circ}$  sanft an und setzt sich in etwa 50 m Höhe sanft ab gegen den Steilabfall der Hochterrasse. Da jedoch die Südküste bei Hagii Saranda und die Nordküste westlich vom Analokas geradlinig vom Konglomerat auf den Kalkstein und bei Turloti auf die Schiefer übergeht, die einen stufenlosen, gleichmäÙigen Steilabfall bilden, und da sich in jenen härteren Gesteinen eine Strandterrasse viel besser erhalten haben müÙte, während andererseits, im Fall sie sich im Konglomerat leichter gebildet hätte, auch jetzt eine solche im Entstehen begriffen sein und die Küstenlinie an dem weniger widerstandsfähigen Gestein einspringen müÙte, so ist die Konglomeratplattform wohl nicht durch Abrasion, sondern durch Abspülung entstanden. Dagegen bezeichnen die beiden in 20 m Vertikalabstand scharf ausgeprägten und ostwärts schwach geneigten Linien der Pliocänplattform die Strandlinien des damaligen Meeres. Recente Strandterrassen wurden nicht beobachtet.

e) Küstentypen. — Ueberall, wo die Schiefer an das Meer herantreten, bilden sie eine steile, aber nicht mit Kliff abfallende Felsküste. Ihr geradliniger Verlauf wird nur an der Mündung der Thalrinnen von sehr kleinen, unregelmäÙigen Einbuchtungen, an deren Grund sich sehr wenig Sand zeigt, unterbrochen. Die wenigen Vorsprünge und Steilwände sind tektonischen Ursprungs. Die Kalksteinküste verläuft gleichfalls geradlinig, mehr oder weniger steil, aber meist ohne Kliff; ein solches von beträchtlicher Höhe zeigt sich nur auf der Südseite der Plaka-Halbinsel; da, abgesehen von dieser, Vorsprünge ganz fehlen, kommen fast keine Baien vor, nur die kleinen, schmalen oder die breiten, zweieckigen Mündungsbuchten.

Das Konglomerat, das immer als niedrige Plattform an das Meer grenzt, bildet eine im GroÙen ziemlich geradlinige, im Kleinen durch sehr flache Strandbogen gegliederte Kliffküste. Das meist nur 5 bis

20 m hohe Kliff beschreibt stärker geschwungene Bogen als die Strandlinie, so daß es theils unmittelbar vom Meer gespült und eine typische Brandungskehle ausgenagt wird, theils am Grund der Bogen durch einen halbmondförmigen Sandstrand vom gewöhnlichen Meeresniveau getrennt ist. Die Küste des weißen Kalksteins und der Mergel ist durch langgestreckte Landzungen und weite Baien gekennzeichnet; der Grund dieser Baien wird an der Mündung der Bäche von sehr flachbogigen Sandstränden eingenommen, deren Weite der Größe des Baches entspricht, dazwischen von einer gleichfalls flachbogigen, niedrigen Felsküste; nur an der Stirn- und Wetterseite der Landzungen erreichen die Kliffe bedeutendere Höhe.

Im Profil erscheint demnach die Küste: bei Schiefen und Kreidekalkstein als Steilküste, bei den Konglomeraten sowohl als Strandküste mit Steilrand, wie als Strandküste mit zurückliegendem Steilrand, wenn man das Verhältniß der Küstenplattform zu der Hochterrasse bezeichnet, endlich beim neogenen Mergel und Kalkstein theils als Strandküste mit Steilrand, theils als Flachlandküste.

Im Grundriß verläuft die Küste: im Großen fast geradlinig bei Schiefen und Kreidekalk, nur von kleinen Buchten gegliedert, die theils zweieckig, theils keilförmig sind; beim Konglomerat verläuft sie dagegen in sehr flachen, kleinen Bogen, beim Mergel in sehr weiten, tiefen Bogen, deren Grund wieder in zahlreiche kleinere Strandbogen zerlegt ist.

Die eigentlichen Skulpturformen des Meeres: das Kliff und der Strandbogen, zeigen sich somit nur da, wo eine wenig mächtige und leicht zerstörbare Gesteinschicht seiner Bearbeitung ausgesetzt ist; wo aber hohe Steilabfälle von festem Gestein an das Meer herantreten, vermag es nur die von der Erosion geschaffenen Hohlformen in seinen Herrschaftsbereich zu ziehen.

#### IV. Vegetation.

Die Pflanzenwelt Sitia's entspricht ganz den charakteristischen, dem Felsboden und der Trockenzeit angepaßten Formen Griechenlands, nur daß die Arten- und Individuenzahl eine geringere ist als dort. Theilweise mag dies wohl der Vernichtung durch den Menschen zuzuschreiben sein, doch ist von vornherein auf einem großen Theil der Halbinsel das Gedeihen von Bäumen und hohen Sträuchern sehr erschwert durch die rasenden Stürme, vor denen nur die Hohlformen geschützt sind.

## 1. Die wilde Vegetation.

Sie besitzt nur wenige typische Vertreter. Die Aleppo-Kiefer bedeckt in lichten Beständen, denen einzelne Pinien eingestreut sind, das ganze Afendi-Massiv, aufser an der Nordseite, bis 1230 m Höhe (+ 230 m verglichen mit der Peloponnes) emporsteigend, und bis zur Südküste hinab; an den steilsten Hängen des Trümmerkalksteins klebend, vermag sie ohne eine sichtbare Spur von Verwitterungserde noch zu gedeihen, meidet dagegen die krystallinischen Schiefer und den Plattenkalk; aufser auf dem Trümmerkalkstein zeigt sie sich auch auf den beiden Konglomerat-Terrassen und der Plattform der Südküste. Das Gegenstück zu diesem Nadelholzwald bildet an dem anderen Ende der Halbinsel in der Tiefebene von Vai der dichte Palmenwald, der noch auf dem Strand gedeiht; einzelne der sterilen Dattelpalmen kommen in Sikia und Sadali (350 m Höhe), Rukkaka (400 m Höhe) und Mangasas (500 m Höhe) vor. Die grösste Verbreitung hat der Johannisbrotbaum, der überall in dem neogenen Tiefland auftritt, aber nur an geschütztem Standort stattlichen Wuchs erlangt, während er sonst als knorriger Strauch vor dem Wind hinkriecht; er gedeiht bei Mangasas noch in 500 m Höhe und wird nicht gepflanzt, nur verschnitten und seine Früchte exportirt. Alle übrigen Bäume treten nur vereinzelt auf, so besonders der wilde Oel- und Birnbaum, der am Afendi bis 1350 m emporsteigt; Platanen und immergrüne Eichen umsäumen meist die Quellen.

Fast ebenso spärlich wie die Bäume sind die immergrünen Sträucher, die Makien der Mittelmeerländer, vertreten. Oleander bedecken die Trockenbetten der Bäche; mit Myrthen zusammen begleiten sie die Quellen und erreichen bei Orinon 700 m Höhe (+ 200 m und 370 m). Dichtere Makien zeigen sich nur auf der Plattform bei Agia Fotia und in den Furchen des Neogen; sonst sind auch die Sträucher nur sehr weitständig über das Tiefland zerstreut. Die bei Weitem vorherrschende Vegetationsformation sind die »Phrygana«, die niedrigen, graubraunen Halbsträucher, welche nur kleine, aromatisch riechende Blättchen, aber um so mehr Stacheln besitzen; sie überziehen im Verein mit den »Matten«, den meist grosse Blüthen treibenden Stauden, Kräutern und Zwiebelgewächsen der Gattung *Asphodelus*, als weitmaschiges Netz auch die felsigen Kalksteinplateaus. Die wilde Vegetation ist hier für den Menschen von noch viel größerem Nutzen als sonst. Der kleine Waldbestand, dessen Erhaltung und Vergrößerung durch das Verbot des Holzschlagens jetzt gesichert ist, vermag genügendes Brenn- und Baumaterial zu liefern; das Johannisbrot ist eine

fast mühelose, bedeutende Einnahmequelle; Makien und Phrygana dienen gleichfalls als Brennstoff; auf ihnen beruht aber auch die ausgedehnte Ziegenzucht, während die Schafe die Matten bevorzugen.

## 2. Die Kulturvegetation.

Sie tritt nur oasenhaft in dieser einförmigen Steppe auf. Bei Weitem die größte Verbreitung und Bedeutung haben die Oelhaine, deren weitständige Baumreihen und fahles Grün ganz in die gelbe Monotonie der Mergellandschaft passen; sie fehlen auf der ganzen östlichen Hochfläche, wie überhaupt auf den Kalksteinplateaus, erreichen dagegen bei Orinon 750 m Höhe (+ 70 m). Der Maulbeerbaum wird zwar auch im Tiefland angepflanzt, gehört aber immer mit Mandel-, Birn- und Nufsbäumen zu den vereinzelt stehenden Bäumen, welche die Siedelungen der rauhen östlichen Hochfläche umgeben. Ein Bild üppigster Fruchtbarkeit bietet dagegen die Umgebung der wasserreichen Gartendörfer des Tieflandes, wo die Agrumen trefflich gedeihen, daneben Feigen, Granat- und andere Fruchtbäume und die verschiedensten Gemüsepflanzen. Die Agrumen und Opuntien erreichen bei Katsidoni 500 m Höhe (+ 150 m), Quitten und Artischocken in der Thrifti 900 m Höhe. Der Weinstock scheint nicht auf Konglomerat- und nur schlecht auf Mergelboden zu gedeihen, dagegen ist er auf den Lehm Böden der östlichen Dolinen und in den hochgelegenen Schiefergebieten des Westens sehr verbreitet und erreicht in der Thrifti fast 1000 m Höhe. Eine sehr verkümmerte Baumwollstaude wird in den Küstenebenen gezogen; von Getreidearten wird vor Allem Gerste und Weizen angebaut.

# V. Die Siedelungen.

## 1. Die Lage.

Für die Wahl des Standortes einer Siedelung in einem Gebirgsland wie Sitia war bestimmend die Nähe von Wasser und von anbaufähigem Boden; oft waren beide Existenzbedingungen von der Natur vereint geboten, oft mußte der Mensch sie erst künstlich zu ergänzen suchen.

a) Abhängigkeit von der Quelle: Zuerst entstanden diejenigen Siedelungen, denen eine starke Quelle nicht nur mühelosen Trunk, sondern auch Wasser zur Anlegung von Gärten verhieß. Und da die Wasserführung der Quellbäche nicht wie sonst auf ihrem Lauf zu, sondern abnimmt, war mögliche Nähe der Austrittsstelle geboten. Gerade hier war auch der Boden der allergünstigste; denn in einer

flachen Einbuchtung am Fuße der steilen Kalksteinhänge, an denen die meisten Quellen entspringen, bot sich gutes Baumaterial und fester Baugrund zugleich, und zwar konnte durch das Brechen von jenem zugleich dieser verebnet werden. Freie Aussicht, keimfreie reine Luft verband sich mit dem Schutz vor Stürmen. Für den Anbau boten aber gerade hier in den Sammelbecken der Thalrinnen die flachen Schiefer- oder Konglomerathänge die günstigsten Bedingungen zu künstlicher Bewässerung und Baumkultur. Endlich war dieses noch kaum durchfurchte Terrain für den Verkehr das geeignetste. Die Wichtigkeit des zweiten Moments, des anbaufähigen Bodens, beweist der wegen der Enge seines Thales nur von einigen Mühlen benutzte, vielleicht stärkste Quellbach am Südabhang des Afendi.

b) Abhängigkeit vom fruchtbaren Boden. — Eine zweite Gruppe bilden diejenigen jüngeren Siedelungen, deren Standort durch ein eng umschriebenes Gebiet fruchtbaren Bodens bestimmt wurde, und die sich Wasser durch Brunnen verschaffen mußten. Zu ihnen gehören die meisten Siedelungen der östlichen Hochfläche; sie liegen meist, gegen den Nordwind geschützt, am Nordrand der Poljen und großen Dolinen; den Vorzug eines besseren, ebenen Bodens wiegt aber das Fehlen der Baumkultur mindestens auf. Die Anlegung von Brunnen gelang überall, dank der lückenreichen Kalksteinbedeckung der östlichen Hochfläche, so daß keine Siedelung auf Cisternenwasser angewiesen ist, ein Vorzug, den Sitia vor vielen Landschaften Griechenlands voraus hat; von den 112 Siedelungen besitzen 80 nicht versiegende Quellen, die übrigen, nur im Osten gelegenen, temporäre Quellen und Brunnen.

c) Die Lage des Hauptortes. — Gleichwie alle bedeutenderen kretischen »Städte« des Alterthums lag auch Präsos, der Hauptort des Ostens im Binnenland, fast genau im Centrum der Halbinsel. Der allseitig von tiefen Thalfurchen umgebene, isolirte Konglomeratkegel am Ausgang des Thales von Katsidoni als Standort kennzeichnet vor Allem das Schutzbedürfnis der damaligen Bevölkerung und ist strategisch sehr gut gewählt. Die Bewohner besaßen zwar eine aussichtsreiche und nicht leicht zugängliche Burg, verzichteten aber dabei gerade auf die Annehmlichkeiten, welche die jetzigen Bewohner bei Anlage ihrer Siedelungen suchen: vor Allem mußte das Wasser wohl künstlich hingeleitet werden, die jetzt noch terrassirten Hänge trugen daher keine Gärten, wie sonst in der Umgebung der Dörfer, und der anbaufähige Boden war gering; die Verbindungswege waren nach allen Seiten gleich beschwerlich, und kein Schutz bot sich vor den Stürmen. Alle diese Vorzüge besitzt dagegen der Standort des jetzt zerstörten Mohammedaner-

dorfes Vaveli, dessen Bewohner, die Erben von Präsos, nahe dem Ursprung der südlich begrenzenden Thalfurche an der hier entspringenden Quelle sich niederliefsen. Es ist daher wahrscheinlicher, dafs Präsos nicht eine stark bevölkerte Stadt, sondern eine Feste mit Heiligthum darstellte, in welche die Umwohner sich bei Kriegsgefahr flüchteten.

Bis vor Kurzem war dann Piskokefalo der Hauptort Sitia's; hierzu befähigten es seine sehr fruchtbare Umgebung und seine günstige Lage. Das Land trieb wenig Handel und bedurfte nur eines Mittelpunktes, in dem Handwerkerarbeit leicht erreichbar war. Mit der außerordentlichen Belebung des Verkehrs in der neueren Zeit entwickelte sich aus den wenigen Waarenschuppen, die im Jahr 1869 am nahen Strand angelegt wurden, das ansehnliche Städtchen Limin, das schon seine Mutterstadt weit überflügelt hat und 1053 Einwohner zählt (1881: 570). Es besitzt zwar keinen Hafen, doch ist die Westecke der weiten Bai wenigstens vor den Westwinden etwas geschützt und bildet den zugänglichsten Theil der Küste. Zum natürlichen Mittelpunkt der ganzen Halbinsel stempeln es nicht so sehr seine eigene fruchtbare Umgebung, als vielmehr die leichte Zugänglichkeit des Inneren; alle Landwege strahlen hier zusammen an der Mündung des größten Thalsystems, das einerseits durch seine weitverzweigten Querthäler in die beiden Gebirgslandschaften hinein, andererseits über den niedrigsten Pafs hinweg nach der Südküste führt. In Limin vermag daher auch der entlegenste Haushalt erzielte Ueberschüsse abzusetzen und seinen Bedarf an Geräthen und Kleidungsstücken zu decken. Ist also Limin für die Einfuhr der einzige Hafenort, so kommen für die Ausfuhr noch die Landeplätze von Mochlos, Paliokastro, Kato Zakros und Makrys Gialos an der Südküste in Betracht, an denen die umgebenden Dörfer in einigen Schuppen ihre voluminösen Feldfrüchte, besonders Johannisbrot, aufspeichern, bis sie in Segelschiffen verfrachtet werden können.

## 2. Fehlen von Siedelungen.

Es fehlen Siedelungen:

a) an der Küste. — Während sonst überall auf den Inselscharen der Aegeis eine Fischfang und Schiffahrt treibende Bevölkerung lebt und oft nur daraus ihren Unterhalt gewinnt, lagen von jeher in Kreta die Siedelungen weit von der Küste entfernt im Inneren, und erst in neuerer Zeit haben sich einige Seehandelsstädte entwickelt. Dies gilt ganz besonders für Sitia, das ja noch vor Kurzem keinen einzigen Ort an der Küste besafs. Während auf den übrigen Inseln eine reichgebuchtete Ingressionsküste die sichersten Häfen bot, und das Gewimmel der Inseln förmlich zu einem Besuch der benachbarten drängte, bildete

hier die hafensehne Abrasionsküste eine unübersteigliche Schranke. Auch die isolirte Lage der Insel, der, abgesehen von den ganz kleinen, nicht verlockenden Trabanten, nur das ferne Kasos winkt, war nicht geeignet, die Sehnsucht nach der Ferne über die stürmische See hinweg zu wecken. Endlich hätte es auch bei dem Holzmangel an geeignetem Baumaterial gefehlt. Und doch waren im Alterthum einige Siedelungen an der buchtenreichen Ostküste vorhanden, deren Standort auch jetzt keine ungünstigen Bedingungen für kleine Fischerdörfchen bieten würde, so bei Erimopolis, Paliokastro, wo zugleich auch fruchtbarer Boden dazu einlud. Dafs bei Kato Zakros und am Xerokampos die antiken Städte Itanos und Ampelos gelegen haben sollten, wie Spratt annimmt, ist unwahrscheinlich wegen der schlechten Verbindungswege mit dem Inneren und des unzureichenden Ackerbodens. Nirgends kann ein Volk, das überall das weite Meer vor Augen hat, ihm so fremd gegenüberstehen, wie hier. An der ganzen Küste der Halbinsel wurde, abgesehen von Limin, nur ein dem Kloster Toplu gehöriger Kahn bemerkt; sogar das Baden im Meer ist nicht üblich.

b) auf freien Höhen und in Niederungen. — Während im Alterthum gerade isolirte Erhebungen mit weitem Ausblick die bevorzugten Standorte der schutzbedürftigen Niederlassungen waren, meiden jetzt die meisten Dörfer die stürmischen Höhen. Nur Turloti, Exo Muliana und Achladia erheben sich ziemlich frei inmitten ihrer Thal-kessel. Sonst klettert der Kreter lieber die halbschweren Fels-gässchen zwischen seinen an die steilen Hänge geklebten Hütten auf und ab und treibt auf der ebenen Höhe sein Vieh auf die Weide. Andererseits sind auch die Niederungen, die fruchtbarsten Landstrecken, gerade wegen ihres Wasserreichthums der Ansiedelung nicht günstig; die in ihnen gelegenen Dörfer, wie Armeni, Lithines, Piskokefalo, gehören zwar zu den wohlhabendsten, aber die Malaria ist hier im Sommer sehr verbreitet.

c) auf dem Klostergut. — Sehr günstige Bedingungen für gröfsere Siedelungen bieten die Ebenen an der Mündung des Adromilus und auf der Halbinsel Toplu; sie könnten wegen ihres fruchtbaren Bodens und ihrer günstigen Lage, in unmittelbarer Nähe einer leicht zugänglichen Küste, zu den best angebauten Gebieten gehören; statt dessen tragen jene nur einige Hütten und kümmerliche Aecker, diese nur eine Hütte.

### 3. Die Gröfse der Siedelungen.

a) Die Gröfse der Siedelungen hängt ab: *a.* von der Wassermenge der Quellen. — Wie getreu sich diese in der Einwohner-

zahl der Siedelungen widerspiegelt, beweisen am besten die beiden großen Dörfer Orinon (475 Einwohner) und Stravodoxari (562 Einwohner), weil hier den zahlreichen Quellsträngen nur ein verhältnismäßig sehr geringer Ackerboden gegenübersteht. Auch in dem östlichen Konglomeratbecken, das ganz gleichartige Anbaubedingungen aufweist, zählt Zakros, da seine Quellen viel wasserreicher sind, 415 Einwohner, die übrigen 5 Weiler zusammen nur 430, obgleich ihr Anbaugesbiet ein ausgedehnteres ist. Das ganze westliche Gebirgsland, wo wenige, aber große Quellen entspringen, kennzeichnen daher spärliche, aber sehr große Dörfer, während an den zahlreichen kleinen Quellen, wie besonders am Westabhang des Modi-Plateau's und überhaupt im Osten, nur Weiler sich finden.

β. von dem Umfang des anbaufähigen Bodens. — In der größten Polje der östlichen Hochfläche liegt auch die bei weitem größte Siedelung Zyros, die trotz theilweiser Zerstörung noch 528 Einwohner (1881 619 Einwohner) zählt; auch hier entspricht jedoch die starke Bevölkerung eher dem Wasserreichthum als dem Boden, zumal da die Anbauverhältnisse wegen des Fehlens des Oelbaums weniger günstige sind. Die angrenzenden kleinen Dolinen enthalten dagegen 4 Weiler mit nur 300 Einwohnern, und auch die Dolinen des Modi-Plateau's besitzen nur Kleinsiedelungen.

b) Vergleich der Siedelungsweise. — Die Gesamtzahl der dauernden Siedelungen beträgt 79, der zerstörten 15, die der Saison-

	E i n w o h n e r								Durchschnitt
	1 bis 100	100 bis 200	200 bis 300	300 bis 400	400 bis 500	500 bis 600	über 600	Summe	
Zahl d. Siedelungen i. West	5	8	2	3	6	4	2	30	.
„ „ „ i. Ost .	25	16	2	2	3	1	0	49	.
Einwohnerzahl i. West . .	256	873	497	1075	2801	2220	1699	9421	314
„ „ i. Ost . . .	1236	2177	464	673	1343	528	0	6421	131
% d. Siedelungen i. West	17	26	7	10	20	13	7	100	.
„ „ „ i. Ost .	51	33	4	4	6	2	0	100	.
„ „ Einwohner i. West	3	9	5	12	29	24	18	100	.
„ „ „ i. Ost .	34	19	7	11	21	8	0	100	.
Gesamtzahl	30	24	4	5	9	5	2	79	.
der Siedelungen									
Gesamtzahl d. Einwohner	1479	3050	961	1748	4144	2748	1699	15842	200
% der Siedelungen . . . .	38	31	5	6	11	6	3	100	.
„ „ Einwohner . . . . .	9	19	6	11	26	18	11	100	.

Volkzahl in Siedelungen mit 100 bis 300 Einwohnern 34 %; mit über 300 66 %.

dörfer und Einzelhöfe 18. Die Bevölkerungszahl betrug am 3./16. Juni 1900 (ohne Kavusi) 15 967; bei der Berechnung der Tabelle wurden diejenigen zerstörten Dörfer der Mohammedaner, deren Einwohnerzahl unter 50 beträgt, ausgeschieden und zwar 15 Siedelungen mit 125 Einwohnern. Als Grenze von West- (422 qkm) und Ost-Sitia (464 qkm) ist die Thalsole des Längsthales angenommen.

Es ergibt sich also ein ganz auffälliger Unterschied der Siedelungsweise zwischen West- und Ost-Sitia: das Vorherrschen sehr großer Dörfer im Westen, wo 12 Dörfer je 496 Einwohner, 18 je 365 Einwohner im Durchschnitt zählen. Dagegen besitzen die 20 Weiler des Modi-Plateau's nur je 91 Einwohner und in SO-Sitia 15 Siedelungen nur je 80 Einwohner. Da jedoch  $\frac{2}{3}$  der Bevölkerung in Dörfern mit über 300 Einwohnern wohnt, zeigt sich im Ganzen ein starkes Vorherrschen der Grosssiedelungen. Während aber im Westen die ganze Natur des Landes: die hohen Gebirgswälle, die breiten Täler und wenigen sehr weiten Thalkessel einerseits, die sehr starken, aber spärlichen Quellen andererseits, wie die Niederschläge, so auch die Menschen zu großen Einheiten sammelt, war der Osten durch seine Ebenheit, das wirre System der Dolinen, die wie kleine Oasen über die weite Felswüste zerstreut sind, das dichte Netz der zahllosen Thälchen, das sogar in der großen tektonischen Hohlform, dem östlichen Graben, scharf hervortritt, endlich durch die große Zahl und Kleinheit der Quellen, für eine Zerstreuung der Bevölkerung in Kleinsiedelungen viel geeigneter. Doch entstanden auch hier zuerst große Dörfer an den günstigsten Standorten, und erst nach deren Uebervölkerung wurden die umgebenden, kleineren Oasen von Metochia dauernd besiedelt. Die Grossdörfer als ursprüngliche Siedelungsweise erklären sich hier nur durch das Schutzbedürfnis während der langen Knechtschaft. Andererseits scheint aber auch der natürliche Geselligkeitstrieb ein Zusammendrängen sehr zu begünstigen. Denn obgleich manche Gebiete für Einzelhöfe ganz geeignet wären, finden sich diese nur bei den ärmlichen Pächtern des Klostergrundes. Und doch ist es für den Landmann weit vorteilhafter, inmitten seiner Aecker zu wohnen, als erst stundenweit auf schlechtestem Pfad gehen zu müssen, um sie zu bestellen oder die Früchte einzubringen. Sind die Grosssiedelungen der bodenständigen Bevölkerung überhaupt nur selten als vorteilhaft zu bezeichnen, so sind sie es hier am allerwenigsten. Sie bewirken mit ihrer Konzentration der Bevölkerung auf wenige Punkte die überaus ungleiche Vertheilung des Anbaues; in ihrer nächsten Umgebung wird auch das kleinste Stückchen Boden auf das Sorgfältigste angebaut; je weiter man sich entfernt, desto seltener werden die Aecker; dort ein fast übertrieben intensiver, hier

ein allzu extensiver Betrieb. Neben den großen wirtschaftlichen Schattenseiten ist auch das förmliche Zusammengepferchtsein so zahlreicher Menschen hygienisch sehr nachtheilig, da die engen Gässchen oft sehr schmutzig sind, und die Beseitigung des Unraths meist den Thieren überlassen wird. Es ist also die Kleindörferei des Ostens als der Uebergang zu einer neuen, weit zweckmäßigeren Siedlungsweise zu bezeichnen, die eine viel gleichmäßigere Vertheilung der Bevölkerung und des Anbaues ermöglicht, und wodurch allein beide noch gesteigert werden können. Auch im Westen zeigen sich in den 7 Metochia die Anfänge dieser weit günstigeren Besiedelung.

Dagegen spricht Fabricius in seiner Abhandlung von einer »Zersplitterung« der kretischen Bevölkerung, da die Siedelungen nur 200 Einwohner durchschnittlich zählten, und hält eine »Zusammensiedelung und die Gründung von Städten namentlich an der Küste« für förderlich. Die Siedelungen Kreta's mögen allerdings im Vergleich mit denen anderer Länder als sehr klein erscheinen; sie sind es aber keineswegs in Rücksicht auf ihr eigenes Land mit seinem dürrigen, meist schlecht bestellten Boden, seiner starken Zerschnittenheit und dem schwierigen Verkehr. Und warum sollten sich noch mehr Städte einer rein bodenständigen Bevölkerung entwickeln, die nie andere Erwerbsmittel als Ackerbau und Viehzucht haben kann und wird?

#### 4. Vertheilung der Siedelungen:

a) Vertheilung nach Höhenzonen. — Die zerstörten Siedelungen sind ausgeschieden.

	H ö h e n z o n e								
	0	100	200	300	400	500	600	über	900
	bis 100 m	bis 200 m	bis 300 m	bis 400 m	bis 500 m	bis 600 m	bis 700 m	über 700	
Dauernde Siedelungen . . . . .	8	6	15	17	9	17	7	.	.
Zerstörte . . . . .	1	1	3	5	.	2	3	.	.
Saison- . . . . .	8	0	2	1	1	1	2	2	1
Summe der Bewohner . . . . .	2078 <sup>1)</sup>	571	2887	4477	2193	2501	1135	.	.
Durchschnitt der Bewohner . . . . .	259 <sup>2)</sup>	95	192	263	244	141	162	.	.
‰ der 94 Siedelungen . . . . .	10	8	19	23	10	20	10	.	.
‰ der Einwohner . . . . .	12	4	19	28	14	16	7	.	.
Ohne Limin . . . . .	7	4	20	30	15	17	7	.	.

<sup>1)</sup> Ohne Limin 1025; <sup>2)</sup> Ohne Limin 146.

Hieraus ergibt sich, dass im Tiefland bis 200 m Höhe nur 18 % der Siedelungen mit 16 % der Bevölkerung und je 188 Einwohnern gelegen sind, mit nur 11 % und 122 Einwohnern nach Abzug von Limin. Die zahlreichsten und größten Siedelungen liegen also in 300 bis 400 m Höhe. Von diesem ihrem Maximum nimmt die Siedelungs- und Einwohnerzahl nach oben und unten hin ab; von 100 bis 300 m und 500 bis 700 m liegt die Einwohnerzahl unter dem Durchschnitt. Die größte Siedelungsdichte in der Höhenlage 300 bis 400 m ist gewissermaßen in der Tektonik begründet, da gerade hier die Anlagerungsgrenze des Neogen verläuft, und diese Randzone wegen ihres Quellenreichthums und ihrer größeren Ebenheit die günstigsten Standorte gewährte. Dies beweist, dass die sehr ungleichmäßige Vertheilung nach der Höhe keineswegs durch klimatische Gründe veranlaßt ist oder der Ausdehnung der betreffenden Höhenzone entspricht, sonst müßte gerade das Tiefland viel stärker besiedelt sein, und die Höhenlage 500 bis 600 m der Ausdehnung der östlichen Hochfläche gemäß noch mehr hervortreten.

## b) Vertheilung nach Gesteinsarten.

Gestein	Fläche qkm	Siedelungen			Bewohner		% der Fläche	% der Siede- lungen	% der Be- völke- rung	Ohne Limin
		dauernde	zer- störte	Saison-	Summe	Durch- schnitt				
Kalkstein . .	400	15	2	1	1840	122	45	18	12	12
Schiefer . . .	163	30	5	5	6453	215	18	38	41	44
Tertiär . . .	323	34	8	12	7549 <sup>1)</sup>	222 <sup>2)</sup>	37	44	47	44
	886	79	15	18	15842	200	.	.	.	.

<sup>1)</sup> 6496; <sup>2)</sup> 191.

Es ergibt sich auch hier, dass die Siedelungs- und Einwohnerzahl keineswegs der Ausdehnung des betreffenden Gesteins entspricht, vielmehr zeigt gerade das am meisten verbreitete Gestein, der Kalkstein, die wenigsten und kleinsten Siedelungen, und auch das Mergelkonglomeratgebiet umfasst, nach Abzug von Limin, zwar zahlreichere Siedelungen, aber eine nur gleichgroße Bevölkerung und geringere Einwohnerzahl, als das halb so große Schiefergebiet, das somit als der Besiedelung am günstigsten erscheint.

### 5. Form der Siedelungen.

Da die Lage der meisten Dörfer an steilen Hängen nur sehr wenig Baugrund bietet, ziehen sich an ihnen die Hütten überall dicht gedrängt, förmlich aufeinandergehäuft, empor, so daß der Boden der einen das Dach der anderen berührt (s. Ab. 8).

An Stelle der Haufenform der meisten Dörfer tritt in seltenen Fällen die Gruppenform da, wo es die Ebenheit des Terrains erlaubte, so in einigen der im Konglomeratgebiet des östlichen Grabens gelegenen Dörfer und in Paliokastro; hier schlossen sich die Hütten regellos, aber weniger dicht zu einzelnen Gruppen zusammen.

## VI. Die Wirthschaftsformen.

### 1. Die Einzelwirthschaft.

Abgesehen von einigen größeren, türkischen Gütern und dem Klostergut, die nur zum kleinsten Theil bestellt werden, herrscht fast ausschließlich Kleinbauernbesitz, und zwar ist das ganze Land, auch die öden Kalksteinplateaus, mit Ausnahme weniger Allmenden, Sondereigenthum. Daher fehlen Lohnarbeiter, Herren und Knechte. Es giebt zwar kleine Unterschiede der Wohlhabenheit, keine der sozialen Stellung. Trotz der starken Verschuldung sucht jeder Bauer noch den benachbarten Acker eines vertriebenen Türken zu erwerben, statt seinen eigenen Besitz besser zu bestellen oder weiter urbar zu machen.

a) Ackerbau, Viehzucht, Hausfleiß. — Bei der infolge der Haufenform der Dörfer sehr zweckmäßigen Gemengelage vermag jeder in der nächsten Umgebung des Dorfes, wenn genügendes Wasser vorhanden ist, ein Gemüse- oder Fruchtgärtchen anzulegen oder wenigstens Reben anzupflanzen, auf die immer die meiste Arbeit verwendet wird, und die auch alle Jahrzehnte gedüngt werden. Diesen innersten Ring der intensivsten Kultur umgeben Olivenhaine, zwischen welche oft auch Getreide oder Hülsenfrüchte gesät werden; auch sie bedürfen noch einer sorgfältigen Pflege. Dagegen werden die weiter entfernten Getreideäcker nur in der oberflächlichsten Weise bestellt, mit häufiger Brache, meist jedes zweite Jahr. Während dort der Boden überall sorgfältig terrassirt ist, ziehen sich diese auch an sehr steilen Hängen empor, oft stundenweit vom Dorf entfernt. Andere Bäume als Oliven werden selten gepflanzt, weil Jeder des Nachbars Vieh fürchtet. Die übrigen

Theile des Grundbesitzes, die felsigen und entfernteren, dienen meist nur der Viehzucht. An Geflügel werden nur Hühner gehalten, Tauben fehlen gänzlich wegen der zahlreichen Raubvögel. Sehr nützlich erweisen sich die unzähligen Mistkäfer, welche überall an der Beseitigung des Düngers arbeiten und dabei durch seine Vertheilung im Boden auch befruchtend wirken. Häufig sind in einsamen Schluchten aufgestellte Bienenstöcke, die einen vorzüglichen, sehr aromatischen Honig liefern; fast überall wird auch von den Frauen, allerdings in geringem Maafs, die mühsame Zucht der Seidenraupe getrieben. Neben dieser förmlich als Industrie zu bezeichnenden Beschäftigung liegt ihnen auch das Spinnen und Weben ob; früher suchte jede Jungfrau ihren Stolz in der Anfertigung kunstreicher, gestickter Woldecken, während jetzt nur noch einfache Decken und oft nicht einmal der Kleidungsstoff mehr gewebt wird, da auch hier leider schon das Hauswerk von der billigen und gefälligeren Fabrikwaare verdrängt wird. Doch ist dies auch als Folge der grösseren Ausdehnung der Olivenkultur anzusehen, deren Ernte meist von Frauen besorgt wird. Die meisten Haushalte stehen fast noch ganz auf der Stufe der »geschlossenen Hauswirtschaft«: das gebaute Getreide deckt meist gerade den Bedarf; Ueberschüsse aus dem Ertrag des Oels, der Viehzucht oder des Hauswerks werden abgegeben, um die wenigen anderen Bedürfnisse zu decken.

b) Lebenshaltung. — Die Nahrung des Bauern besteht aus Gerstenbrot, das in einem grossen Haushalt alle Monate, in kleineren noch seltener, in Form grossen kränzförmigen Zwiebacks gebacken wird und nur in Wasser aufgeweicht gegessen werden kann; da die Gerste meist nicht gut gemahlen und auch die Zubereitung oft sehr mangelhaft ist, ist, abgesehen von seinem Geschmack, sein Nährwerth wegen der grossen Cellulosemengen sehr gering; Weizenbrot und Zwieback sind Festtagskuchen. Als Zukost dienen mittags und abends gekochte Hülsenfrüchte, Gemüse oder Kräuter mit sehr viel Oel, Oliven, Käse, seltener Eier; Fleisch wird nur an den Festtagen, durchschnittlich einmal monatlich, genossen, selbst in den Landestheilen, wo das Haupteinkommen aus der Viehzucht stammt. Die kleinen Rinder werden kaum geschlachtet, ihre Milch herkömmlicherweise weder getrunken noch zur Käsebereitung verwandt. Von grösster Bedeutung als Nahrungsmittel sind die Schnecken, die nach den ersten Herbstregen in grosser Menge erscheinen und dann überall gesammelt werden. Die zahlreichen Hasen und Rebhühner werden gejagt, aber wohl meist nach Limin verkauft. Obgleich das Meer reichliche Fischnahrung bieten könnte, werden nur zuweilen einige Seeigel gefangen. Obst ist gerade in Sitia ziemlich selten und selbst der Wein kein häufiges Genufsmittel.

Der Grund für diese kärgliche Lebenshaltung ist vor Allem in den politischen Zuständen zu suchen, die nicht nur das Geschaffene immer aufs Neue vernichteten, sondern auch die Schaffenslust lähmten; auf sie ist auch die starke Verschuldung zurückzuführen, die jetzt ein Haupthindernis eines schnellen Aufschwungs bildet, da die Bauern von den wucherischen städtischen Kaufleuten sehr ausgebeutet werden. Ein weiterer Grund der Armuth ist auch die in vielen Siedelungen eingetretene Uebervölkerung und allzu starke Parzellirung, die durch das gleiche Erbrecht der Kinder veranlaßt ist. Dieses wirkt gerade hier besonders ungünstig, da es den Anbau des so reichlich vorhandenen jungfräulichen Bodens und die Gründung neuer Siedelungen verzögert. Genährt wird die Mäsigkeit durch die etwa ein Viertel des Jahres umfassenden Fasten, die zwar den Speisezettel nur sehr wenig ändern, aber doch die Arbeitsunlust fördern. Die Lebenshaltung der Bewohner von Limin ist natürlich eine ganz andere und wird nicht ohne Einfluß auf jene der Landbevölkerung bleiben.

## 2. Die Gemeindegewirtschaft.

a) Metochia. — Darunter sind Zweigsiedelungen zu verstehen, die weit vom Dorf entfernt in günstiger Umgebung angelegt wurden, entweder um als dauernder Wohnort das übervölkerte Mutterdorf zu entlasten, oder um als nur zeitweise bewohnte Siedelung die Kultur einer im Mutterdorf nicht gedeihenden Pflanze zu ermöglichen. Zu jenen selbständigen Siedelungen gehören z. B. die sechs von Piskokefalo ausgegangenen Weiler am Westabhang des Modi-Plateau's (277 Einwohner), die drei Weiler im Nordosten von Turloti (358 Einwohner) und die drei Dörfchen am Südrand der östlichen Hochfläche; die sehr jugendliche Entstehung dieser letzteren geht daraus hervor, daß die Bewohner selbst sich noch als aus Zyros stammend bezeichnen und auch dort Aecker besitzen; auch sind sie auf den früheren Karten nicht vermerkt. Charakteristisch ist also, daß immer zuerst große Dörfer auf den günstigsten Standorten und dann, nach deren Uebervölkerung, Kleinsiedelungen auf den weniger günstigen entstanden.

Die Saisondörfer sind theils sehr hochgelegen und gewähren dann dem Tieflandsbewohner, neben einem angenehmen Sommeraufenthalt, den Weinbau, theils tiefer, und ermöglichen dann hochgelegenen Siedelungen den Oelbau. Zu den ersteren, den Sommerdörfern, gehören: die Thrifti in 900 m Höhe, welche zahlreiche Bewohner der benachbarten Tiefebene aufnimmt; der Peponas (700 m), der zugleich von Bewohnern der vier nahen Dörfer aufgesucht wird; das kleine Metochi auf der

Romanati und im Platanos-Thal. Auf der östlichen Hochfläche ist Skalia eine Sommerweide und Rebgut von Zakros. Zu den Winterdörfern gehört das Dorf Schinokapsala in 440 m Höhe, das, von Olivenhainen und Gärten umgeben, zur Zeit der Ernte die Bewohner von Orinon aufnimmt. Die Bewohner von Karydi auf der östlichen Hochfläche bauen ihre Oliven in der Langada im östlichen Graben, die von Chandras im Thal von Pandeli.

b) Allmende. — Während sonst auch der entlegenste und unfruchtbarste Boden seinen Sondereigenthümer hat, ist die südliche Abdachung des westlichen Gebirgslandes zwar auch unter den einzelnen Gemeinden bestimmt abgegrenzt, aber deren Bewohner haben gemeinsames Nutzungsrecht an dem Boden, der nicht unter die einzelnen Dorfgenossen vertheilt ist. Diese abweichende Flurverfassung findet darin ihre Erklärung, daß dieses Gebiet gerade durch den sonst gänzlich fehlenden Kiefernwald ausgezeichnet ist. Einerseits wurde wegen seiner ungleichen Vertheilung die Verlosung erschwert, andererseits trug gerade die weise Einrichtung des Gemeinbesitzes hauptsächlich zur Erhaltung des Waldes bei.

c) Das Kirchengut. — Eine andere Art des Gemeineigenthums ist das in allen Dörfern vorhandene Kirchengut; durch Stiftungen entstanden, wird es von einem Ausschuss dreier Dorfgenossen verwaltet; die Pachtsumme dient Neubauten und anderen kirchlichen Ausgaben, während der fast in keinem Dorf fehlende Papás von freiwilligen Gaben lebt.

d) Das Klostergut. — Während noch vor Kurzem neben dem großen Kloster Toplu zwei kleine bestanden, sind jetzt alle Mönche in jenem vereinigt worden. Der ausgedehnte Grundbesitz des Klosters, der aufser der ganzen Halbinsel bis zum Kastri noch die Thalaue des Adromilus und verschiedene andere Gebiete umfaßt, ist theilweise verpachtet; ein kleiner Theil wird durch die dienenden Brüder selbst bebaut, der bei Weitem größte des meist sehr guten Bodens liegt brach.

### 3. Die Wirtschaft der Landschaften.

Gleichwie innerhalb einer Gemarkung die verschiedenen Anbauzonen sich kreisförmig um die Siedlung legen, wobei ihre wachsende Breite einem immer extensiveren Betrieb entspricht, so umspannen auch die ganze Halbinsel gewisse Zonen gleichartiger Bodenbestellung. Was dort besonders die wachsende Entfernung vom Wohnort bewirkte, ist hier durch die beträchtlichen Unterschiede des Bodens, der Höhenlage und des Klimas der einzelnen Landschaften bedingt. Während

die Mergel, Konglomerate und Schiefer sich fast überall für den Anbau eignen, kommen dafür in den weiten Gebieten des Kalksteins nur die kleinen Fleckchen Erde in Betracht. Ist also durch die Gesteinszusammensetzung der Landschaft der Reichthum an Erdkrume gegeben, so bedingt sie andererseits den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, der bei den Schiefen am größten, beim Kalkstein am geringsten ist. Nächst diesen beiden vom Boden abhängigen Lebensbedingungen der Pflanzenwelt sind Höhenlage und Klima für ihr Wärme-, Wasser- und Windschutzbedürfnis von größter Bedeutung. Daher sind die sechs Arten der Bodenkultur und -Produkte: Garten-, Wein-, Oel-, Getreidebau, Johannisbrotgewinnung und Viehzucht, sehr ungleichmäÙig über Sitia vertheilt.

a) Der Gartenbau umfaßt vor Allem die Agrumen: Orangen, Citronen und bei weitem vorherrschend die Cedrate, da diese einen wichtigen Handelsartikel bilden, während die Feigen und andere Fruchtbäume kaum dem Eigenbedarf genügen. Er ist der intensivste Betrieb und erfordert die günstigsten, natürlichen Bedingungen und die meiste Arbeit: geringe Meereshöhe, Windschutz, tiefgründigen, wenig geneigten Boden, künstliche Bewässerung und Düngung. Der Gartenbau bildet daher nur in wenigen Dörfern einen Hauptantheil des Bodenertrages, so vor Allem in Piskokefalo, Stravodoxari, Lithines und Zakros, die sich durch besonders dichte und wohlhabende Bevölkerung auszeichnen. In den über 450 m Höhe gelegenen Siedelungen erstreckt sich der Gartenbau mehr auf Gemüsepflanzen als auf die übrigen Fruchtbäume.

b) Der Weinbau verlangt sorgsame Pflege und Düngung. Tiefgründiger Lehm- oder Schieferboden in größeren Höhen sind dafür am geeignetsten. Daher findet er sich als Vertreter des Gartenbaues in den Hochebenen der östlichen Hochfläche und in den westlichen Hochthälern; sein Hauptverbreitungsgebiet liegt also über 500 m Höhe. Auch der Weinbau bewirkt eine starke Verdichtung der Bevölkerung in großen Dörfern wie Chandras, Armeni, Zyros, Orinon.

c) Der Oelbau ist ein viel extensiverer und in Bezug auf die Bodenart anspruchsloserer Betrieb. Abgesehen von einmaligem Pflügen und Verschneiden erfordert nur die Ernte, das Abschlagen der Oliven mit Stöcken und ihr Auflesen, eine zwar zeitraubende, aber sehr leichte Arbeit, die daher hauptsächlich von Kindern und Frauen besorgt wird. Er findet überall seine Grenze am Fuß der Kalksteinplateaus und fehlt auch wegen der Stürme auf den freien Höhen und Platten der anderen Gesteine; unter den Dolinen tragen nur die von Rukkaka, wegen ihres allseitigen Windschutzes, Oelbäume. Im Osten erreicht der Oelbau nur 500 m, im Westen dagegen 700 m Höhe. Bis zu dieser

Höhenlage bildet das Oel in allen Siedelungen das bei Weitem vorherrschende und wichtigste Produkt, da es, abgesehen vom Eigenverbrauch, den besten und leichtesten Absatz findet. Bei dem letzten Aufstand im Jahr 1897 sind alle türkischen Oelbäume bis auf die Wurzeln umgehauen worden, so dafs, da die Bäume erst nach 25 Jahren reichen Ertrag liefern, und der türkische Besitz ziemlich ausgedehnt war, der Wohlstand des Landes sehr gelitten hat. Allerdings wurde das Gewünschte erreicht, dafs nämlich die Mohammedaner auf ihre fast ganz entwertheten Besitzungen nur selten zurückkehren.

d) Der Getreidebau, besonders Gersten- und Weizenbau, wird in allen Höhen und auf jedem Boden getrieben, überall, wo ein Fleckchen Erde sich darbietet, das vor den gefrässigen Herden sicher erscheint. Dafs trotz des sehr ausgedehnten Areals der Bedarf oft nicht gedeckt wird, liegt an der Oberflächlichkeit der Bestellung und dem abwechselnden Brachliegen der Hälfte der Aecker. Der Getreidebau erlangt natürlich für die östliche Hochfläche viel gröfsere Wichtigkeit als für die Gegenden des Oelbaues, da dort zur Bestellung der zerstreuten, kleinen Dolinen der Weinbau gar nicht in Betracht kommt.

e) Die Johannisbrotgewinnung erfordert noch viel weniger Arbeit als der Oel- und Ackerbau, da die Bäume nicht wie jene gepflanzt, sondern nur verschnitten werden und sonst gar keiner Pflege bedürfen. Da sie besonders auf dem steinigten Neogenboden und zwar auch auf den stürmischen Küstenplattformen gedeihen, bilden sie einen fast mühelosen Gewinn von weiten Gebieten, die nicht für den Oelbau und wenig für den Ackerbau geeignet wären. Dafs Johannisbrot einen beträchtlichen Antheil der Gesamtausfuhr ausmacht, ist nur insofern wenig günstig, als dies die Ausdehnung der un bebauten Landstrecken gegenüber dem Kulturboden kennzeichnet.

f) Die Kleinviehzucht ist, gleich dem Getreidebau, im ganzen Land verbreitet, einerseits die spärlichen Makien des Tieflandes, andererseits die dürftigen Phrygana und Matten der Hochflächen verwertend. Jede Familie besitzt eine Anzahl Schafe und Ziegen, die vom Dorfhirten gemeinsam gehütet werden. Die Viehzucht bildet das Haupteinkommen der Siedelungen der östlichen Hochfläche, wo sie auch die einzig mögliche Ausnutzung der weiten Kalksteinsteppe darstellt; doch soll sie gerade hier in den letzten Jahren sehr zurückgegangen sein zu Gunsten des Ackerbaues, der bei der Gemengelage der Aecker mit Viehzucht wenig vereinbar ist, ferner auch wegen der Einführung der Viehsteuer. Wie von den intensiveren Kulturen die Grosssiedelungen, so sind hier die Kleinsiedelungen von der extensivsten Bodennutzung bedingt.

Die Abhängigkeit der Größe der Siedelungen von der Intensität des Betriebes soll die folgende Tabelle veranschaulichen. Die Bedeutung der Viehzucht und des Ackerbaues tritt natürlich darin nicht genügend hervor.

Vorherrschender Betrieb	Höhenlage	Siedelungen			Bevölkerung	Durchschnittl. Einw. Zahl	‰ der Siedelung	‰ der Bevölkerung
		dauernde	zerstörte	Saisonal-				
Olbau . . . . .	0—700	47	11	7	8 312	173	59	52
Ol, Agrumen . . .	0—500	9	.	.	3 298	366	8	21
Gemüse, Reben . .	5—1000	4	1	.	1 411	353	5	9
Reben, Viehzucht .	600	6	.	5	603	100	10	4
Viehzucht, Getreide	600	12	3	4	1 165	97	17	7
Handel . . . . .	0	1	.	2	1 053	1053	1	7
		79	15	18	15 842	200	.	.

Sehr günstig gestaltet sich die Wirtschaft der verschiedenen Landschaften dadurch, daß es sich in ihnen nur um ein Vorherrschendes eines gewissen Produktes und Betriebssystems handelt, und daß auch alle anderen fast in jedem Haushalt vertreten sind. Dies erreichen diejenigen Siedelungen, die zum Anbau der Olive oder Rebe nicht geeignet sind, durch die sehr zweckmäßige Gründung der Metochia in tieferer oder höherer Lage oder durch Grundbesitz in anderen Dörfern. Der Haupternteertrag ist natürlich immer theilweise für den Absatz bestimmt, und gerade wegen seiner Verschiedenheit vermögen die Landschaften einander leicht zu ergänzen; der Ueberschufs kann dann dem Export zufallen.

## VII. Bevölkerungsdichte.

Die Bevölkerung der 886 qkm Sitia's umfaßt 16 367 Einwohner, wobei von den 745 Einwohnern von Kavusi 400 zu Sitia gerechnet sind; dies ergibt eine Bevölkerungsdichte von nur 18,47 auf das Quadratkilometer gegenüber 35,15 für ganz Kreta. Infolge der Vertreibung der Mohammedaner hat die Bevölkerung der Halbinsel nicht wie in ganz Kreta seit 1881 eine starke Zunahme, sondern eine Abnahme erfahren, da sie damals 16 414 betrug (auf Kavusi 500 Einwohner gerechnet).

## a) Bevölkerungsdichte nach den Gesteinsarten:

	qkm	Einwohner	Einwohnerdichte
Kalkstein . . . . .	400	1 840	4,6
Schiefer . . . . .	163	6 864	42,1
Mergel-Konglomerat . . . . .	323	7 663	23,7
	886	16 367	18,4

Die überaus großen Unterschiede der Bevölkerungsdichte, das nämlich die Schiefergebiete fast zehnmal stärker bevölkert sind, als die des Kalksteins und fast doppelt so stark wie die Mergel-Konglomeratgebiete, veranschaulichen am besten, von wie tief greifendem Einfluß die Gesteinszusammensetzung des Landes ist. Etwas weniger ungünstig würde sich allerdings das Verhältniß dieser einzelnen Landschaften stellen, wenn die Oberflächenvergrößerung der stark zerfurchten Schiefer- und Tertiärgebiete gegenüber dem ebenen Kalkstein in Rechnung gebracht wäre; dagegen würde dann natürlich die sehr geringe Bevölkerungsdichte des ganzen Gebirgslandes, verglichen mit einer Ebene, noch weit stärker hervortreten; allerdings wird dieses Moment durch die den Anbau zuweilen ausschließende Steilheit der Hänge theilweise wieder aufgewogen.

b) Die Bevölkerungsdichte einzelner Landschaften. — Die allzusehr schematisirende Statistik der Bevölkerungsdichte, welche für weite, oft sehr ungleichartige Flächen Mittelwerthe zu berechnen sucht, um zu bestimmen, wieviel Menschen unter gewissen Anbaubedingungen und einer bestimmten Lebensweise aus einer gegebenen Flächeneinheit ihren Unterhalt gewinnen können, und um aus einem Vergleich mit ähnlichen Gebieten schließen zu können, ob die Bevölkerung noch einer starken Vermehrung und Hebung der Lebenshaltung fähig ist, — diese Art der Statistik würde, wenn sie nur die Gesamtzahlen berücksichtigen wollte, für Sitia ein sehr optimistisches, aber nicht richtiges Urtheil ergeben, da sie gerade den wichtigsten Charakterzug des Landes ganz verwischen würde, nämlich den Wechsel der weitesten Einöden mit sehr kleinen, äußerst fruchtbaren und sehr dicht bevölkerten Landstrichen. Jene sind nur zum Theil einer stärkeren Besiedelung fähig, diese meist schon übervölkert. Zur Veranschaulichung dieses Verhältnisses ist in der folgenden Tabelle die Be-

völkerungsdichte einzelner natürlich abgegrenzter Landschaften zusammengestellt.

Während es sonst sehr schwierig ist, die Ausdehnung des angebauten Gebietes im Umkreis eines Dorfes auch nur annähernd zu schätzen, und nur überall der Eindruck hervorgerufen wird, daß es sehr klein ist im Vergleich mit dem ertragslosen Boden, war dies einiger-

	qkm	Bevölkerung	Bevölkerungs-Dichte
Plattenkalk-Gebiet . . . . .	66	0	0
Küstenplateaus . . . . .	43	0	0
Halbinsel Toplu . . . . .	56	92	2
Modi-Plateau . . . . .	47	406	8
Hochfläche . . . . .	131	1196	9
Ost-Sitia . . . . .	464	6421	14
West-Sitia . . . . .	422	9821	23
Oestlicher Graben . . . . .	22	849	38
NW-Schiefergebiet . . . . .	56	3377	63
Ebene von Chandras . . . . .	6	883	147
Ebene von Zyros . . . . .	3	528	176

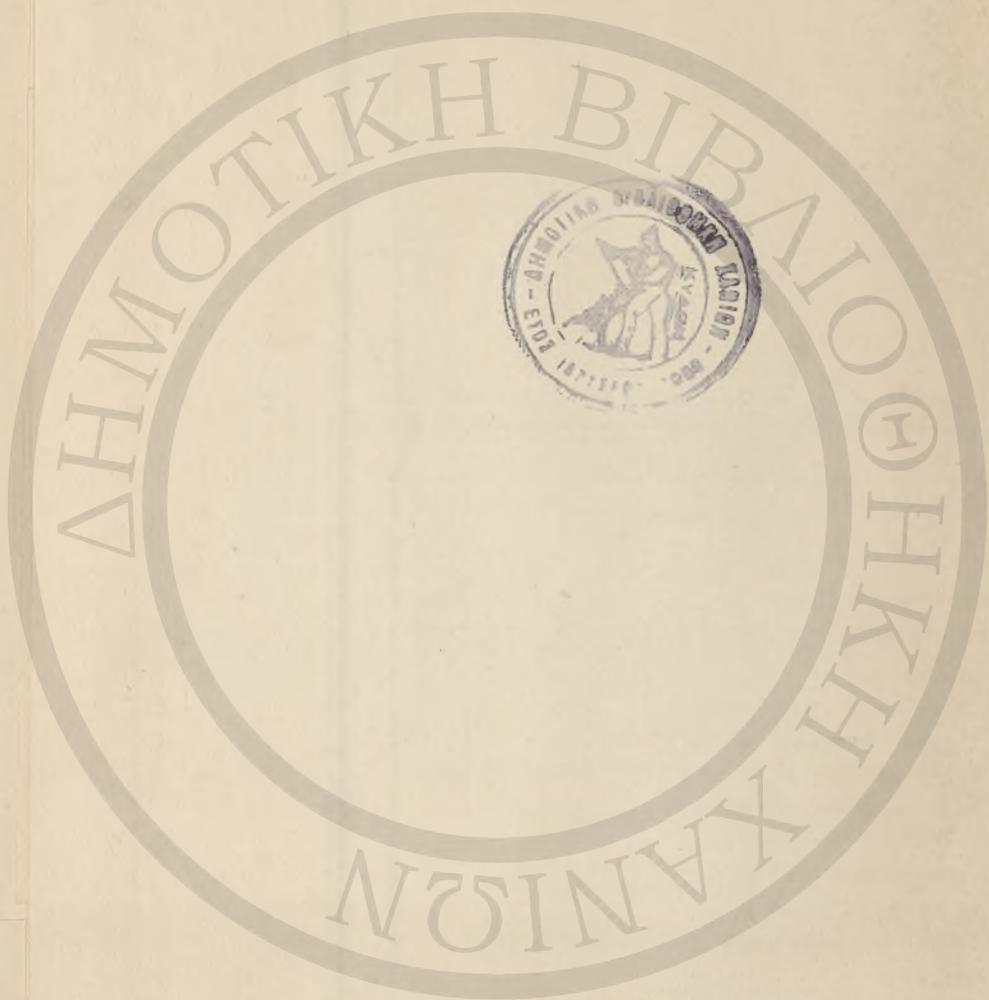
maßen möglich bei den Wannenebenen von Chandras und Zyros. Dort sind zu den 4,4 qkm der Ebene noch 1,6 qkm als in der Umgebung angebautes Gebiet addirt, und es ergab sich also eine Bevölkerungsdichte von fast 150 Einwohnern. Die etwa 1,5 qkm große Ebene von Zyros gehört theilweise noch den benachbarten Metochia, und selbst wenn man das auf der umgebenden Hochfläche angebaute Gebiet auf gleichfalls 1,5 qkm ansetzt, ergibt dies noch 170 Einwohner pro Quadratkilometer. Die Uebervölkerung in diesen großen Dörfern äußert sich in einer Herabdrückung der Lebenshaltung, starker Auswanderung ins Ausland und Gründung von Metochia.

Während der große Gegensatz der Bevölkerungsdichte auf den fast die Hälfte des Landes einnehmenden Kalksteinplateaus einerseits und den Schiefer-Neogenegebieten andererseits in der natürlichen Unfruchtbarkeit jenes Gesteins unabänderlich begründet ist, beruhen die starken Bevölkerungsunterschiede in den Gebieten der letzteren Gesteine auf der Siedelungsweise und der verschiedenen Art der Bodennutzung. Die Schiefer-Neogenegebiete können daher noch eine starke Bevölkerungszunahme erfahren, einerseits durch Zerstreung und Ausbreitung der Bevölkerung in zahlreicheren Siedelungen, andererseits durch intensiveren Anbau. Die Kleinviehzucht, die extensivste Wirtschaftsform, ist durch die Steuermaßnahmen der Regierung in den letzten Jahren schon stark zurückgegangen zum Vortheil des Ackerbaues, besonders des Wein-

und Gartenbaues, der durch unentgeltliche Vertheilung von Samen und Belehrung auch positiv sehr gefördert wird.

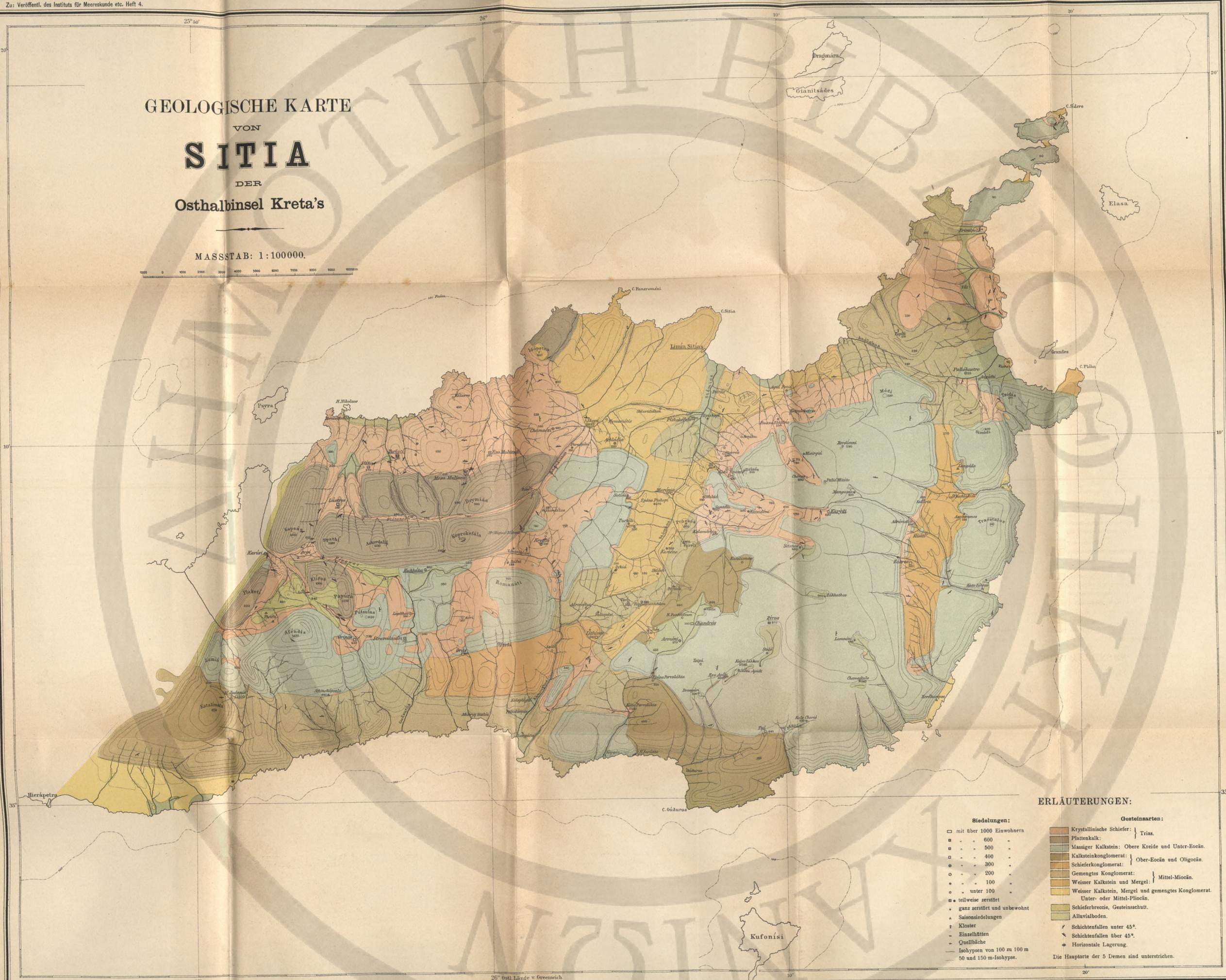
Nur selten wird der tiefgreifende Einfluß der Tektonik eines Landes so klar hervortreten wie in Sitia. Sie schuf nicht nur die großen Gegensätze von Gebirge, Hochfläche und Hügelland mit ihrem verschiedenen Gestein und Klima, ihren mannigfachen Längsmulden, Thalfurchen und Becken, ihren wasser-, pflanzen- und bevölkerungsreichen Thalhängen und kahlen, öden Höhen, sondern bestimmte auch die Lage der Siedelungen, ihre sehr ungleichmäßige Vertheilung und die ganz verschiedene Bevölkerungsdichte. Es eignete sich also gerade die Halbinsel Sitia zu einer Sonderbehandlung, da hier das Charakteristische der geographischen Forschungsmethode, das stete Vergleichen der Landschaftsformen und die Deduktion der sie bestimmenden Momente durch die Mannigfaltigkeit der Natur selbst gefordert und sehr erleichtert war. Mögen auch die betrachteten Formen und Verhältnisse, der Inselnatur des Landes entsprechend, sehr klein und unbedeutend erscheinen, so lassen sie sich doch gerade deshalb eingehender beobachten und in ihrem Zusammenhang besser begreifen, als die genetisch ähnlichen Großformen des Festlandes, die den Ueberblick erschweren und meist nur in Ausschnitten untersucht werden können. Wie sehr aber diese Ausführungen noch der Ergänzung bedürfen, wird das vollendete Werk der beiden französischen Forscher Ardaillon und Cayeux erweisen.





# GEOLOGISCHE KARTE VON **SITIA** DER Osthalbinsel Kreta's

MASSSTAB: 1:100000.



### ERLÄUTERUNGEN:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Siedlungen:</b>            | <b>Gesteinsarten:</b>  |
| □ mit über 1000 Einwohnern    | ■ Krystallinische Schiefer: } Trias.   |
| ■ " " 600 "                   | ■ Plattenkalk: } " "   |
| ■ " " 500 "                   | ■ Massiger Kalkstein: Obere Kreide und Unter-Eocän.                                |
| ■ " " 400 "                   | ■ Kalksteinkonglomerat: Ober-Eocän und Oligocän.                                   |
| ■ " " 300 "                   | ■ Schieferkonglomerat: " " " "   |
| ○ " " 200 "                   | ○ Gemengtes Konglomerat: } Mittel-Miocän.  |
| ○ " " 100 "                   | ○ Weisser Kalkstein und Mergel: " " " "  |
| ○ " " unter 100 "             | ○ Weisser Kalkstein, Mergel und gemengtes Konglomerat. Unter- oder Mittel-Pliocän. |
| ● teilweise zerstört          | ■ Schieferbreccie, Gesteinsschutt.   |
| ▲ ganz zerstört und unbewohnt | ■ Alluvialboden.   |
| ▲ Saisonsiedlungen            | ∇ Schichtenfallen unter 45°.   |
| † Kloster                     | ∇ Schichtenfallen über 45°.  |
| - Einzelhütten                | ∇ Horizontale Lagerung.  |
| - Quellbäche                  |  |
| - Isohypsen von 100 zu 100 m  |  |
| - 50 und 150 m-Isohypse.      |  |

Die Hauptorte der 5 Demen sind unterstrichen.

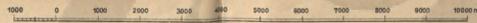
# TOPOGRAPHISCHE KARTE

## VON SITIA

### DER Osthalbinsel Kreta's

unter Zugrundelegung der von 1:148 000 auf 1:100 000 pantographisch  
vergrößerten Küstenumrisse der britischen Admiralitätskarte.

MASSSTAB: 1:100000.



#### ERLÄUTERUNGEN:

##### Siedelungen:

- mit über 1000 Einwohnern
- " " 600 "
- " " 500 "
- " " 400 "
- " " 300 "
- " " 200 "
- " " 100 "
- " " unter 100 "

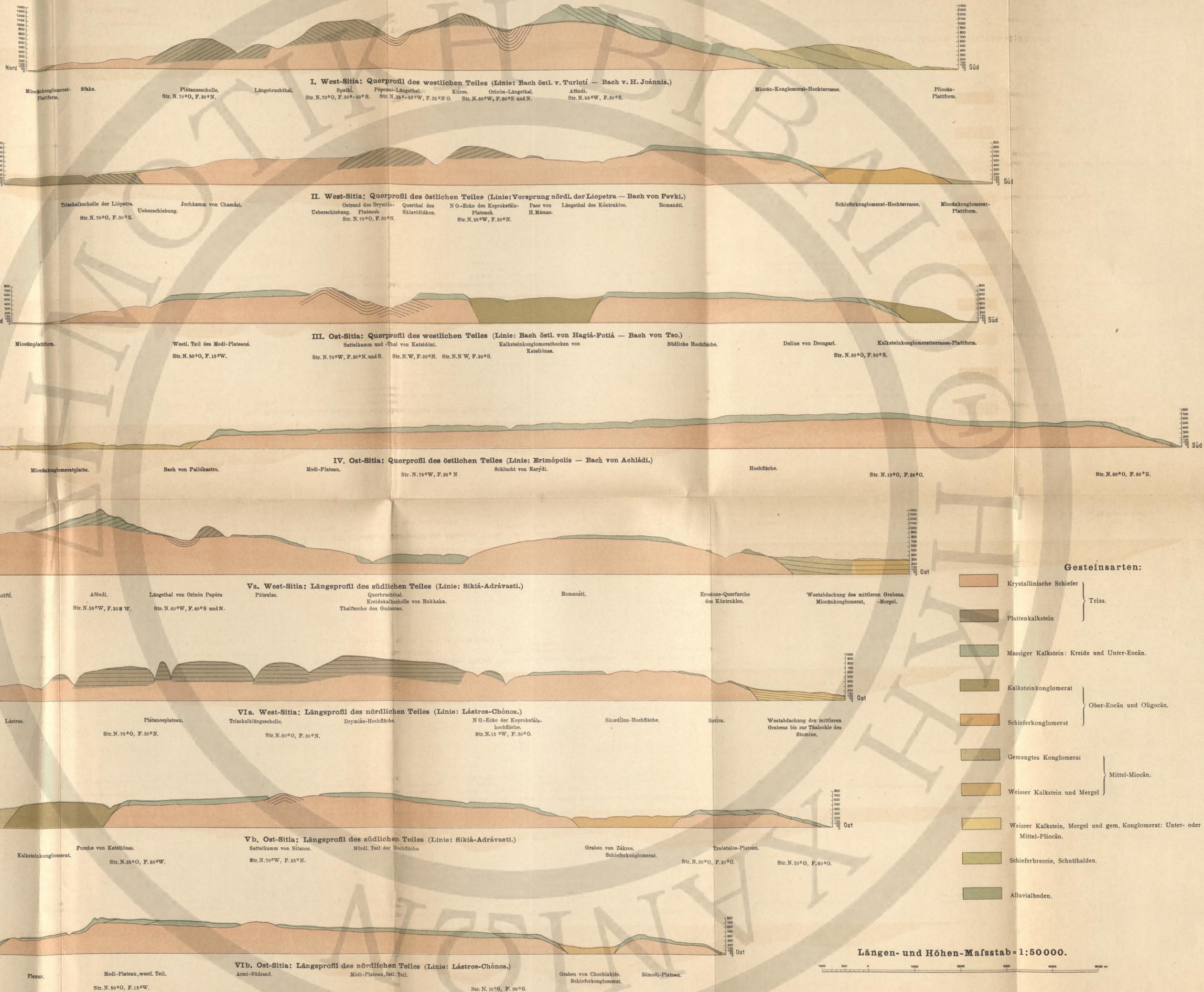
- teilweise zerstört
- + ganz zerstört und unbewohnt
- ▲ Saisonsiedelungen
- † Kloster
- .. Einzelhütten
- ⊕ Quellbäche
- Isohypsen von 100 zu 100 m
- 50 und 150 m-Isohypse.

##### Höhenzonen:

- 0—200 m
- 2—400 m
- 4—800 m
- 8—1200 m
- über 1200 m

Die Hauptorte der 5 Demen sind unterstrichen.

# Profile durch Sitia, die Osthalbinsel Kreta's.



- Gesteinsarten:**
- Krystallinische Schiefer } Trias.
  - Plattenkalkstein }
  - Massiger Kalkstein: Kreide und Unter-Eocän.
  - Kalksteinkonglomerat } Ober-Eocän und Oligocän.
  - Schieferkonglomerat }
  - Gemengtes Konglomerat } Mittel-Miocän.
  - Weisser Kalkstein und Mergel }
  - Weisser Kalkstein, Mergel und gem. Konglomerat: Unter- oder Mittel-Pliocän.
  - Schieferbreccie, Schutthalden.
  - Alluvialboden.

Längen- und Höhen-Maßstab = 1:50000.





H

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛ

ΚΑΝΙΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ