



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **E. von Seydlitz'sche Geographie**

Handbuch

Europa (ohne Deutschland)

**Seydlitz, Ernst von**

**Breslau, 1931**

B. Geomorphologische Grundzüge

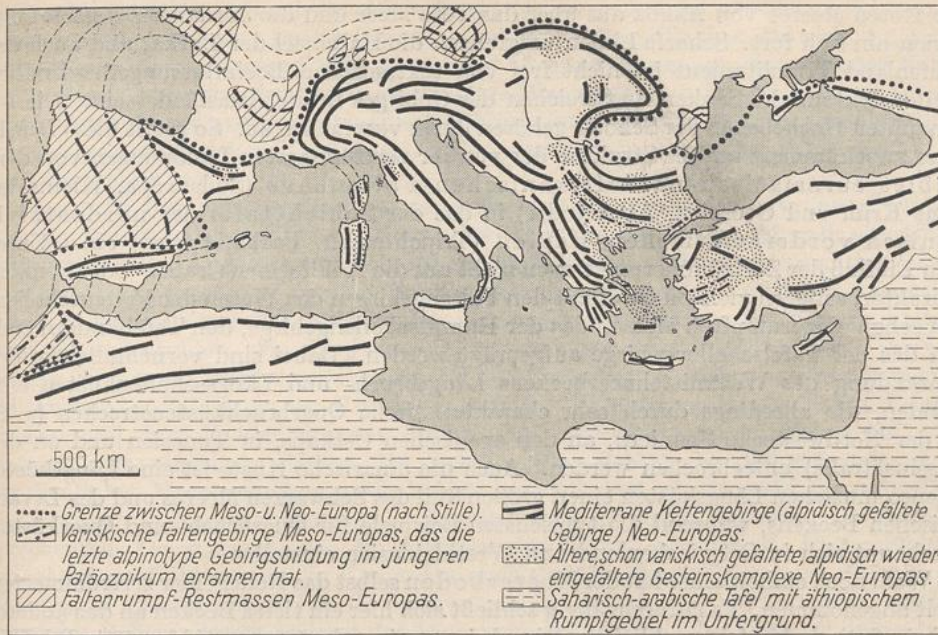
---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77212](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77212)

=  $\frac{3}{4}$  Europa, wovon jedoch 3 Mill. qkm vom Meer bedeckt werden) mit dem alten Erdteilbegriff auskommen, wie Th. Fischer wollte und später für analoge Gebilde auch E. Banse vorgeschlagen hat. Der Erdteilbegriff ist viel zu sehr historisch belastet und zudem vergeblich. Der Begriff der Ländergruppe (= Gruppe geographisch nahverwandter, raumverbundener Länder) oder der des Milieus wird darauf anzuwenden sein. Er wird einer wieder in sich in Länder gegliederten höheren Einheit entsprechen, die wohl absoluter Gleichheit der einzelnen Teile entbehrt, aber die zahlreiche Querverknüpfungen aufweist, wie sie gerade die Mittelmeerländer zeigen. Solche Gebilde existieren nicht lediglich um die Mittelmeere, sondern greifen häufiger über die konventionelle, aber aus sehr äußerlichen, teils unwissenschaftlichen Prinzipien vorgenommene Erdteileinteilung hinweg, als diese vermuten läßt. Südlich der Mittelmeerländer liegt die große saharisch-arabische Wüstenregion. Ebenso bildet osteuropäisches und nord- und westasiatisches Flachland eine große Einheit, die ihre Untergliederung durch die Steppen-, Wald- und Tundrenländergürtel erhält, die alle drei die Erdteilgrenze zwischen Europa und Asien negieren und damit das russische Milieu zur großen Einheit zusammenschließen. Immer verlangt aber der Begriff des geographischen „Milieus“ den räumlichen Zusammenhang der in ihm zusammengefaßten Länder. Ein Milieu wie das Mittelmeergebiet stellt sich darum als individuelle länderkundliche Einheit höherer Ordnung, als eine Zusammenfassung von Ländern innerhalb eines räumlichen Zusammenhalts, dar. Ein Milieu ist ein Individuum genau wie ein Land. Es gibt nicht noch einmal eine zweite Erdstelle, die die individuellen Züge des europäisch-afrikanisch-asiatischen Mittelmeergebiets trüge. Dieses Charakteristikum des Individuellen muß betont werden, um die Verwechslung des Milieubegriffs mit dem Begriff der „länderkundlichen Zonen“ zu verhüten, die auch außerhalb des individuellen Raumzusammenhangs Erdräume von annähernd homogener länderkundlicher Struktur, Länder und Milieus, zu einer weiteren Einheit zusammenfassen (z. B. alle Tundrenländer, gleichgültig ob sie dem asiatischen oder nordamerikanischen Raumzusammenhang angehören; oder Amazonien-Kongo-Insulinde).

#### B. GEOMORPHOLOGISCHE GRUNDZÜGE (BAU UND OBERFLÄCHENGESTALTUNG)

Eine der vornehmsten Grundlagen der Einheit des Mittelmeergebiets ist sein tektonisch-geomorphologischer Charakter (Abb. 649). Freilich besteht diese Einheit nicht in der Verknüpfung von Ländern mit völlig gleichartigen Strukturen und homogener Oberflächengestaltung, sondern sie kann nur bei der Durchverfolgung markanter tektonisch-geomorphologischer Grundzüge erkannt werden. Diese durchkreuzen sich vielfältig und schaffen im Mittelmeergebiet jene reizvolle Mannigfaltigkeit und Abwechslung in der Formgebung. Der hervorstechendste und allgemeinste dieser Grundzüge entsteht durch die Zugehörigkeit der Mittelmeerländer zu dem großen Bruchgürtel, der sich zwischen die Nord- und Südkontinente legt, und der, diese zertrümmernd, zwischen Nord- und Südamerika, zwischen Europa, Afrika und Asien, zwischen Asien und Australien Mittelmeere geschaffen hat. Es ist eine junge Bruchzone, die bis zum heutigen Tage, wie die zahlreichen und schweren Erdbeben und die jungen, zum Teil rezenten Vulkangebiete und -ausbrüche in ihr erweisen, in reger tektonischer Bewegung ist und darum als labile Zone der Erdkruste zu gelten hat. Die Vulkangebiete liegen besonders auf einer mittleren Zone. Jungvulkanische Aufschüttungen umranden aber darüber hinaus namentlich das Westmittelmeerbecken und das des Ägäischen Meeres. Im Umkreis des ersteren sind sie an der spanischen Küste bis nach Südfrankreich, an der Küste der Atlasländer, auf den Balearen und auf Sardinien, dann namentlich wieder von Mittelitalien über Süditalien bis Sizilien zu finden. In ungleich geringerem Maße zeigen das

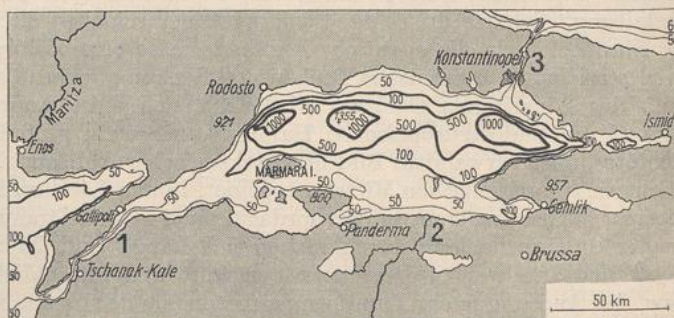


649. Geotektonische Karte des Mittelmeergebiets. (Nach Kossmat, Stille u. a.)  
Vgl. dazu auch Abb. 2, Seite 5.

östliche Griechenland, Makedonien und Thrakien, in weit größerer Verbreitung Kleinasien vulkanische Gesteine. Bezeichnenderweise umranden die vulkanischen Ergüsse wieder den Jordangraben. Rezipienter Vulkanismus tritt nur noch in einer italienischen Zone (Solfatara, Vesuv, Liparische Inseln, Ätna, Pantellaria) und in einer griechischen Zone (Santorin, Nisyros) auf. Darüber hinaus macht sich aber an unzähligen Stellen im Bereich der älteren Vulkangebiete die ersterbende vulkanische Kraft durch heiße Quellen bemerkbar. Die mittlere Zone von Gibraltar über Unteritalien nach Griechenland und Kleinasien ist auch die Hauptschütterzone. Kaum eine größere Landschaft der Mittelmeerländer ist frei von den Zeugen dieser prägnanten Bruchtektonik. Hier folgen die im großen geradlinigen Nord- und Westküsten der Iberischen Halbinsel den im ganzen ebenso verlaufenden Bruchlinien, dort bestimmen an der iberischen Ostseite und an der italienischen Westseite Kesselbrüche den Großverlauf der Küstengestaltung. Scharfe dreieckige Senkungsfelder schieben sich in Niederandalusien und im Ebrobecken in die spanische Festlandsmasse ein. Zahlreiche, im Sinne der Halbinsel streichende tektonische Becken und Senken gliedern das Innere Italiens. Innerhalb des Dinarischen Gebirges wiederholt sich diese Anordnung. Der Ostteil, der Rumpf der Südosteuropäischen Halbinsel, zeigt ein großräumigeres und anders gerichtetes, aber verwandtes Bild bruchtektonischer Auflösung. Ihren höchsten Grad erreicht sie im griechischen Mittelmeergebiet, in den Ländern im Umkreis des Ägäischen Meeres, in Griechenland, in den nordägäischen Gestadeländern und in Kleinasien. Besonders in Griechenland durchkreuzen sich Längs- und Querbrüche so, daß die Halbinsel- und Inselwelt wie zerhackt erscheint und tatsächlich viele Zonen des Reliefs bzw. der Anordnung der Landformen (besonders der Inseln, namentlich Kykladen) nur aus den Verwerfungsrichtungen zu verstehen sind (Abb. 854). Großzügiger lösen die Bruchzonen Syrien auf. Seine glatte Küste folgt einer tektonischen Linie; in seinem Innern setzt der in den Golf von Sues und den Golf von Akaba sich gabelnde Graben

des Roten Meeres von Akaba aus über das Tote Meer und die Jordansenke nach Cöle-syrien hin sich fort. Scharfe Linien umgrenzen die Halbinsel der Barka, und auch das Stufenland Tripolitanis ist nicht frei von tektonischen Beeinflussungen. Endlich greifen tektonische Senken im Streichen des Gebirges in die Atlasländer ein. Die sogenannten Hochebenen der Schotts gehören ihnen vermutlich an. So greift diese Bruchzone unbekümmert um die Struktur der von ihr zertrümmerten Landmassen von dem Gebiet eurasiatisch-nordafrikanischen Faltenbaus (Südeuropa, Kleinasien samt Krim und Georgien, Atlasländer) in das der Schichttafel der nordostafrikanisch-vorderasiatischen Region (Tripolitanien, Barka, Syrien) ein. Unter dem Einfluß der Zertrümmerung tragen nicht nur die Hohlformen Graben- oder Senkencharakter, sondern vielfach ist damit den Faltengebirgen das Wesen der Faltenschollen, den schon eingerumpften Massen das der Rumpfschollengebirge, den Tafelländern endlich das der Tafelschollengebirge aufgeprägt worden. Dabei sind vornehmlich in der Umrandung des Westmittelmeerbeckens Längsbruch- und Längsschollenküsten entstanden, die allerdings durch sehr charakteristische Querbruchküstenstrecken (z. B. an der Nordwestecke Spaniens, an den spanischen Ostkaps, in Tunesien und an der Messinastraße) unterbrochen werden. Auch die dinarische Küste ist eine Längsküste. Ebenso umziehen Längsküsten einen großen Teil des Schwarzen Meeres und des Levantinischen Beckens, während die typischsten Beispiele für Querbruch- und Querküsten überhaupt sich in Ostgriechenland und Westkleinasien einstellen.

Wohl noch einheitlicher hat der Meeresboden selbst das Relief einer zertrümmerten Welt angenommen. Fast durchgängig schließt sich hier ein tiefes Becken an das andere, wobei relativ hohe stehengebliebene Riegel sie voneinander trennen (Abb. 948 in Bd. III). Nach dem Übertritt über die ziemlich seichte Gibraltarschwelle senkt sich der Meeresboden zu dem 1400 m tiefen Alboranbecken ab. Die Alboranschwelle trennt es von dem dahinter gelagerten Balearisch-Korsardinischen Becken (3149 m), das wiederum durch die Elbaschwelle im Norden und die Sardinische Schwelle im Süden von dem noch tieferen Tyrrhenischen Becken (3731 m) geschieden wird. Messina- und Sizilische Schwelle bilden die Grenze zwischen dem West- und dem Ostmittelmeer. Der südliche, oberflächlich geschlossene Raum des letzteren scheidet sich wiederum infolge seines Bodenreliefs in das Ionische Becken, das in der Ionischen Tiefe (4400 m) die tiefste Stelle des Mittelmeeres birgt und zugleich infolge des benachbarten, bis 2400 m aufsteigenden Taygetos die stärkste Reliefenergie des gesamten Mittelmeergebiets aufweist, und in das Levantinische Becken (3300 m). An das Ionische Becken ist jenseits der Otrantenschwelle das Adriatische Becken (1200 m) angegliedert. Nördlich der Kretaschwelle setzt sich die Beckenschnur nordostwärts fort: Südägäisches Becken (2200 m) — Kykladenschwelle — Nordägäisches Becken (1300 m) — Dardanellenschwelle — Marmarabecken (1355 m) — Bosporusschwelle (Abb. 650) — Zentralbecken des Schwarzen Meeres (2200 m). So ist das Mittelmeer in solcher Gliederung ein relativ tiefes Meer mit einem sehr bewegten Relief (Abb. 947 in Bd. III). Häufig treten die sich tief absenkenden Becken unmittelbar an die Küste heran und weisen dann auf die starke tektonische Beanspruchung der Küsten-



650. Tiefenkarte des Marmarabeckens und seiner Zugänge.  
1 Dardanellenschwelle. 2 Marmarabecken. 3 Bosporusschwelle.  
(Nach L. Möller.)

ränder bei dem Niederbruch der Meereskammern hin. Nur im nördlichen Schwarzen Meer, in der Adria und im Syrtener Meer sind breite Schelfflächen entwickelt. Über ihnen lagern die genannten Meere als seichte Überspülungsmeere, deren Boden durch nur mäßige Abbiegung der Landmassen unter Wasser geraten ist. Schmalere Schelfzonen liegen ferner vor der ostspanischen Küste, um die Balearen, im Golfe du Lion vor der westitalienischen Küste, an der Südseite Siziliens, vor dem Nildelta und im Ägäischen Meer.

Innerhalb der Faltenregion hat diese Bruchzone sowohl die älteren Faltenrumpfe wie die jungen Faltengebirge betroffen, die als Kettengebirge das westliche Mittelmeerbecken und den Nordteil des östlichen Mittelmeerbeckens umgürten. Jene älteren Bauelemente, die die tektonischen Äquivalente des Variskisch-Armorikanischen Gebirges darstellen, sind heute nicht mehr so scharf von den jungen Faltengebirgen zu scheiden, wie die Forschung es noch vor kurzer Zeit wollte. In Neoeuropa sind es nur wieder verwendete Bausteine und nicht auch alte Formelemente. Sie tauchen im Balkan, in der Rhodope oder der Thrakischen Masse, in dem Pelagionischen und dem Kykladenmassiv und in der Lydisch-Karischen Masse auf. Sie umranden in einzelnen Resten das Tyrrhenische Becken, so daß man von einer Tyrrhenischen Masse sprechen wollte. Aber hier wie dort erweisen sie sich eingefügt den jungen Faltengebirgen. In Korsika und Sardinien vertreten sie die entsprechenden Zonen der Alpen. Im Apennin sind sie mit eingefaltet. In der Südosteuropäischen Halbinsel und in Kleinasien stellen sie die Kerngebirgszone, die zentrale Zone, eines südosteuropäischen Gebirgssystems dar, dessen einer sedimentärer Außenflügel der Balkan, dessen anderer das Dinarische Gebirge ist. Die Gesteine dieser Bauelemente sind alt und schon einmal in einem alten Bau verwendet worden, während der Bau dieser alten Gebirgszonen heute ein recht junger ist. Nur im Westen, in Mesoeuropa, in der Iberischen Meseta und wohl auch im Atlasvorland, liegen noch von der jüngeren Gebirgsbildung unbeeinflusste alte Rumpfmassen vor, an die sich die jungen Iberischen Faltengebirge und der Atlas als an ein relativ starres Widerlager heranpreßten. Wohl lediglich hier dürfen jene kausalen Beziehungen angenommen werden, die man früher in der räumlichen Verknüpfung der älteren Bauelemente und der jungen Faltengebirge gesehen hat. Wenn die älteren Faltenrumpfe und Bauelemente gemeinsam mit den jungen Faltengebirgen zertrümmert worden sind, so darf daraus nicht geschlossen werden, daß während der gesamten mesozoischen Zeit die alten tektonischen Verbindungen bestanden hätten. Schon längst waren die paläozoischen Gebirge zertrümmert. An ihre Stelle waren die Meere der mesozoischen mediterranen Geosynklinale getreten. In ihr erst sammelte sich das Baumaterial, aus dem die tertiären Gebirge in der Hauptsache gebaut wurden. Es sind Gebirge vom strukturellen Typus der Alpen, mit geschlossenen Falten, Überschiebungen und Deckenbau. Sie sind den Alpen zeitlich und genetisch verwandt. Als Fortsetzung der Alpen treten diese jungen Faltengebirge, hier gerade in der Hauptsache ältere Bausteine noch einmal aufrichtend, nach Korsika und Sardinien über. Diesen südlichen Ast der Alpen hat aber der Bruchprozeß im Ligurischen Meer und dann noch einmal an der Straße von Bonifazio unterbrochen. Auch im Apennin, der sich im Hintergrund des Ligurischen Golfs entwickelt und neben den südlichen Alpenast legt, hat er in der Straße von Messina eine Bresche geschaffen. Ebenso wurde die Landverbindung vom Apennin zum Atlas aufgehoben. Wie Atlas und Betische Kordillere an der Gibraltarstraße auch streichen mögen, abermals ist eine Lücke hier entstanden. Die Gebirge brechen wahrscheinlich an den atlantischen Küsten ab. Die Betische Kordillere wird auch an ihrem Nordostende glatt abgeschnitten. Ebenso finden die Pyrenäen keine unmittelbaren Fortsetzungen nach Osten in das Mittelmeergebiet hinein (vgl. hierzu S. 8 ff. u. Abb. 6). Zertrümmert sind die äußeren Zonen des sich aus den Südalpen heraus entwickelnden Dinarischen Gebirges. Besonders aber seine Südfortsetzung, die Helleniden, die in einzelnen Ästen nach Klein-

asien hinüberschwingen und ihre Fortsetzung in den kleinasiatischen Faltenzügen finden, sind in der Zone des Ägäischen Meeres einer gewaltigen Zerstückelung anheimgefallen. Aufgehoben ist ferner die unmittelbare Fortsetzung des Balkans nach Osten hin.

Aus diesem gegenseitigen zeitlichen Verhältnis der im allgemeinen im mittleren Tertiär aufgefalteten Faltengebirge und dem sie zerstückelnden Bruchprozeß ergibt sich auch das Alter des Bruchvorgangs selbst. Wohl dürfte er schon mit der mitteltertiären Faltung eingesetzt haben, im Westen wohl früher als im Ostmittelmeergebiet; seine Kulmination hat er aber erst nach der Faltung, zur Zeit der von der Faltung unabhängigen Hebung, Aufbiegung und Verbiegung der Gebirgsmassen im jüngeren Tertiär, also im Miozän und Pliozän, erreicht. Im Ostmittelmeergebiet hat er bis in das Diluvium hinein angedauert, und Ausklänge sind an den Erdbebenspalten bis zum heutigen Tage zu beobachten. So stellt sich das Mittelmeergebiet im wahrsten Sinne als eine Zone andauernder tektonischer Bewegung dar, die sowohl in der Jugendlichkeit der Formen als auch besonders in den Hebungswirkungen einen bezeichnenden landschaftlichen Ausdruck gefunden hat. Denn Bruchstruktur und Faltenbildung ordnet sich in der jungtertiären und diluvialen Zeit einem gewaltigen epirogenetischen Hebungsvorgang unter, der örtlich von einem Senkungsprozeß abgelöst worden ist. Beide Vorgänge haben freilich lokal einen grundverschiedenen Ablauf gehabt. Nicht die faltenden Bewegungen, sondern die ihnen folgenden epirogenetischen Vorgänge haben damit das Hochrelief des Mittelmeergebietes bestimmt, das demzufolge viel jünger ist als die Auffaltung. Wie wenig überhaupt die Faltung für die heutige Formen- und Höhengestaltung der Kettengebirge verantwortlich zu machen ist, zeigen die auf den Höhen der Gebirge weitverbreiteten Reste von Abtragungsf lächen, die die Falten vielfach glatt abschneiden und sie im Relief infolge geringer oder langsamer, von der Abtragung überwundener Hebung ausgelöscht haben. Sie sind von den Pyrenäen und dem Apennin, von dem Dinarisch-Hellenischen Gebirge, den Rhodopen, dem Balkan und von Kleinasien bekannt. Die erwähnten Aufwärtsbewegungen fanden nicht in einem einmaligen Bewegungsprozeß statt, sondern Zeiten starker Hebung wechselten mit Zeiten schwächerer Bewegung und selbst mit Ruhepausen ab, in denen mehr flächenhafte Abtragung arbeitete und in die aufgestiegenen Landklötze eindringen konnte, während zur Zeit reger Hebung mehr lineare Zerschneidung der Landmassen erfolgte. Für die Formgebung hatte ein solcher Wechsel von Phasen stärkerer und schwächerer Bewegung den Wechsel von Steil- und Flachformen zur Folge. Im Profil der Gebirge werden darum Verebnungsflächen von steileren Hang- und Wandformen abgelöst, so daß im Landschaftsbilde die Gebirge des Mittelmeergebietes des öfteren in einer sehr deutlichen Treppe die Phasen ihres tektonischen Ansteigens verraten. Zum Teil sind diese Treppenflächen subaërischer, zum Teil mariner Entstehung. Prächtig sind vielfach die Küstenländer von Terrassentreppen umgürtet.

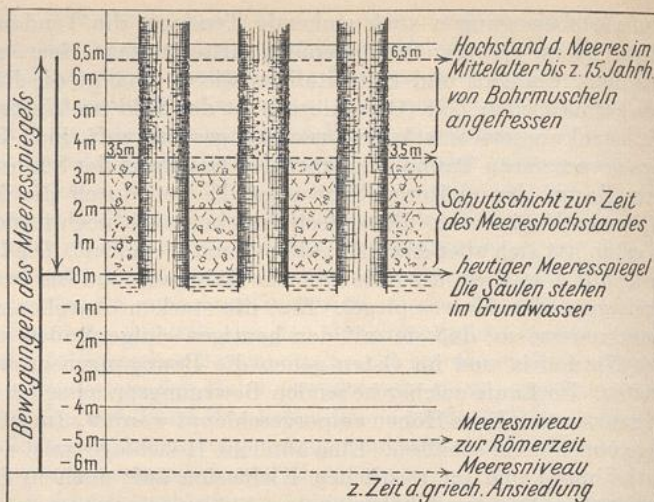
Diese epirogenetischen Bewegungsvorgänge haben sich aber nicht im Sinne einfacher Hebungen, eines gleichmäßigen Hinaufrückens von Landschollen, vollzogen, denen eine ebensolche Absenkung an anderer Stelle entsprochen hätte, sondern großräumige Verbiegungen und Aufwölbungen sind dabei erfolgt. Die Landmassen sind in Großsättel und Großmulden gelegt worden, wobei der frühere, zur Zeit der Faltung angelegte tektonische Verband im allgemeinen gewahrt geblieben ist. Daß eine derartige Beanspruchung der Erdkruste nicht ohne Bruchwirkungen vor sich gegangen ist, ist selbstverständlich. So ist denn tatsächlich mit dieser Großfaltung die gewaltige Bruchbewegung zum wesentlichsten Teil parallel gegangen. Bruchränder schneiden noch ganz junge, in Großfalten gelegte tertiäre Ablagerungen.

Von diesen Hebungen sind die Akkumulationsprodukte betroffen worden, die sich in den Landsenken, in den Seen und in den Meeren der jungtertiären Zeit abgelagert haben. Sie geben deutlichstes Zeugnis von der regen Umgestaltung des Reliefs in junggeologischer Zeit. Denn dauernd haben Teilräume gegenüber den

Aufwärtsbewegungen auch sinkende Tendenz, die Tendenz zur Anlage des heutigen Mittelmeers, gezeigt. So überspülen mittelmiozäne Meere noch wesentliche Teile Spaniens, Siziliens und Unteritaliens wie überhaupt die Ränder Halbinselitaliens. In der sarmatischen Zeit (Obermiozän) ist das Bild im Westen ein ähnliches, wenn auch die Brackwasserseen stärker zusammengeschumpft sind. Im Osten reichen die großen Brackwasserseen Pannoniens über den Nordrand der Südosthalbinsel und dringen über den Raum des späteren Schwarzen Meeres durch die Meerengenlandschaft in die Ägäische Region vor. Diese Seen bestehen auch noch in der mittelplozänen Zeit. Im Westen hat sich aber das Bild vollkommen gewandelt. Die Iberische Halbinsel hebt sich zwar aus dem Meer, aber die italische Halbinsel- und Inselwelt sinkt wieder zum größten Teil unter den Meeresspiegel. Erst die starken oberplozänen Hebungen schaffen die Landumrisse so, daß sie mit den heutigen einigermaßen zu vergleichen sind. Nur in der Nordadria und im Osten gehen die Bewegungen großen Stils noch im Diluvium weiter. Im Laufe solcher hebenden Bewegungsprozesse ist das abgelagerte Jungtertiär in ganz erstaunliche Höhen emporgeschleppt worden. Im Peloponnes hat es eine Höhenlage von 1800 m erhalten. Eine ähnliche Höhenlage weist es weiter nördlich in der Südosthalbinsel und im westlichen Kleinasien auf; auch in Süditalien und Sizilien liegt es 1000 m hoch und höher.

Kräftige Erosionswirkungen wurden bei dem Aufsteigen der Landmassen ausgelöst. Tiefe Schluchtrisse, nicht selten Cañonbildungen, zeugen davon. Je nach dem Gesteinscharakter und auch nach der Menge des Niederschlags, beziehungsweise der Quelledichte, zersägen die Flüsse und Bäche die Landblöcke. Sie kerben mit verhältnismäßig geringer Taldichte die Sandsteine und reißen noch seltener wilde Steiltäler in die Konglomerate und Kalke. Zwischen den wenigen allochthonen Flüssen der Kalkmassen bedecken Karsterscheinungen (Rinnen- und Kluftkarren, Dolinen, Poljen) die Landoberfläche. Vor allem ordnet sich hier die Hydrographie den Erosionsgesetzen des Karstes unter. Oberflächlich rinnende Wasser verschwinden nach kurzer Zeit in Sauglöchern (Ponoren, Katavothren); an anderen Stellen, wo der Karstwasserspiegel angeschnitten ist, kommen in großen klaren Quelltöpfen starke Karstquellen zutage. Becken, die in der Nähe des Karstwasserspiegels gelegen sind, unterliegen zeitweiliger Überschwemmung. Höhlen, die gelegentlich auch in unterirdische Flußläufe eingeschaltet sind, geben den Karstlandschaften, die besonders dem Ostmittelmeerraum (Karstländer, Griechenland, Kleinasien, Syrien) eigen sind, aber auch dem Westen durchaus nicht fehlen, eine lokale, besonders anthropogeographisch wichtige Note. Gegenüber den anderen petrographischen Landschaften heben sich diese Kalklandschaften dank der hohen Widerstandsfähigkeit des Gesteins immer besonders klotzig und prall heraus. Sie bilden darum vielfach, namentlich im Dinarisch-Hellenischen Gebirge und in Italien, das Rückgrat der Länder. Dagegen eignet den Flysch- und Schieferlandschaften bei geringem Relief milde, bei größerem Relief wilde Zerschneidung. Die neogenen Mergel und tonigen Sande werden häufig in zahllosen frischen Anrissen zu wahren Badlands-Landschaften umgewandelt, während sie dort, wo sie weniger der Abtragung ausgesetzt sind, flachwelliges Hügelland ausbilden. Wie Fremdförmigkeiten legen sich die dunklen Laven und Aschen der Vulkane in die der Gesteinsfarbe nach vorwiegend lichte mediterrane Landschaft hinein; sie bewahren infolge ihrer Durchlässigkeit die Formen, die ihnen die Aufschüttung gegeben hat, und werden nur linienhaft von Barrancos jäh zerschnitten. Erosion und Denudation haben häufig in gewissem Grade die tektonische Anordnung der Faltengebirge in der Talanordnung wieder aufleben lassen. Längstäler und Längsketten sind entstanden. Sie folgen aber meist nicht mehr den Synklinalen und Antiklinalen, sondern den Zonen weniger widerstandsfähiger und besser widerstandsfähiger Gesteine. Die Unabhängigkeit der hydrographischen Anlage von der Faltungsstruktur wird erwiesen durch die Abwinklungen der Flüsse quer aus den Längstälern heraus, die zahlreichen Durchbruchstäler, die, angelegt

auf einer älteren Landoberfläche, auch die jüngeren epirogenetischen Bewegungen überwunden haben. Nicht selten ist es bei solchen Bewegungen auch zu Flußverlegungen, Anzapfungen von Flüssen gekommen, die ihrerseits wieder in beredter Sprache von den häufigen Schwankungen der lokalen Erosionsbasen berichten. Die Flüsse tragen ihre reichlich mitgeführten Sinkstoffe in die Becken oder, meist ein Delta vorstoßend, hinaus ins Meer. Dort greift die an der Südküste ostwärts laufende, im Norden bei der



651. Die Niveauschwankungen der Küste beim Serapeum von Pozzuoli. (Nach R. T. Günther.)

Durchkreisung der einzelnen Becken westwärts zurückkehrende Küstenströmung die noch schwebenden Bestandteile auf. Sie gestaltet dabei auch die potamogenen Ablagerungen um und schafft an anderer Stelle thalassogene Schwemmlandküsten. An den Steilküsten nagt wild die Brandung und bildet junge Brandungsplatten und hohe Kliffe aus. Endlich schließen die jungen Senkungsküsten die wechselvolle Mannigfaltigkeit der Küstentypen ab. Sie haben Landformen unter Meer getaucht und dabei Küsten von Rias- (Nordwestspanien, Korsika, Sardinien), Kanal- (kroatisch-dalmatinische Küste, Ionische Inseln), griechischem (griechisches Mittelmeergebiet) und Limantypus (pontische Küste) geschaffen. Das großartigste Beispiel eines ertrunkenen Tals ist der Bosphorus, während bei den Dardanellen eine Einmündungszone unter das Meer getaucht zu sein scheint. Senkungserscheinungen sind besonders im Ostmittelmeergebiet (Kleinasien, Griechenland, Dalmatien, Istrien, adriatische Haffküste, Nildelta, Barka, Sizilische Straße), aber auch im Westen (Provence) aus historischer Zeit beobachtet worden. Gelegentlich sind sie von Hebungen wieder abgelöst worden (Hebungen werden besonders aus Tunesien und Algerien behauptet), und hier und dort hat dieselbe Erdstelle mehrmals hintereinander Aufwärts- und Abwärtsbewegungen ausgeführt (Serapeum bei Pozzuoli, Abb. 651). So belegt auch der Formenschatz der Küsten die andauernde Bewegung und tektonische Unfertigkeit der Mittelmeerländer.

Dieses engräumige und vielfältige Nebeneinander von jungen Senkungs- und Hebungsgebieten hat fast in allen Ländern zu einem räumlich raschen Wechsel im Formenschatz geführt und dem Mittelmeergebiet jene packende landschaftliche Mannigfaltigkeit verliehen. Bald drängt im Umkreis des Mittelmeeres mittelhohes oder hohes Gebirgsland prall heran oder brechen flachlagernde Tafeln jäh gegen das Meer ab, bald säumen mit meist nur niederen Dünen besetzte Schwemmlandküsten und Hügel- land erfüllte Küstenhöfe das Meer. Aber häufig steigt dann unmittelbar aus solchen Niederlandschaften hohes Mittelgebirge oder selbst das Hochgebirge auf, und in der kühleren Jahreszeit grüßen von dort schneebedeckte Gipfel. Ebenso unvermittelt senkt sich dann wieder das Bergland im Inneren zu Becken und selbst scharf niederbrechenden Gräben ab. Ist auch das Höhenausmaß im ganzen nur das des mittelhohen Hochgebirges (Hoher Atlas [4300 m], Pyrenäen und Libanon [3400 m], Ätna [fast 3300 m], Südwestkleinasien [3200 m], Olymp [3000 m], Apennin [2900 m], Dinarisch-Hellenisches Gebirge



[2700 m]), so entstehen doch bei der Nähe der Tiefebene, mehrfach des Meeresniveaus selbst, Landschaftsbilder von einer seltenen Wucht, die durch die Schärfe der Konturen und die lebhaften Farben im mediterranen Licht noch besonders verstärkt wird. Fast alle hohen Gebirge sind in ihren höchsten Teilen durch eiszeitliche Gletscher glazial zugeschnitten, tragen Kare mit Karseen und Moränen. In manchen reichen die Glazialspuren tief herab, so daß die Täler zu typischen Trogtälern umgestaltet worden sind. Diese Eiszeitspuren finden sich auf der Iberischen Halbinsel (Abb. 678) in den Pyrenäen, dem Kantabrisch-Asturischen Gebirge, dem Iberischen Randgebirge, in der Serra da Estrella Portugals, im Iberischen Scheidegebirge und in der Sierra Nevada, in Italien im Nord-, Mittel- und Südapennin und auf Korsika, auf der Südosteuropäischen Halbinsel (Abb. 842) in vielen Gruppen des Dinarischen Gebirges, auf der Rila Planina und in den Rhodopen, auf den Gebirgen Makedoniens und den Hochgebirgen Griechenlands, in Kleinasien auf dem Bithynischen Olymp und auf dem Taurus. Die südlichsten Eiszeitspuren tragen der Libanon im Osten und der Hohe Atlas im Westen. Das heutige Klima ließ rezente Gletscher nur auf den Pyrenäen und auf der Sierra Nevada sich erhalten.

So erweist sich im ganzen das Mittelmeergebiet als ein Erdraum reichster geotektonisch-geomorphogenetischer Geschichte und Formengestaltung. Ältere, aber umgestaltete Bau- und Oberflächenformen haben sich neben jungen und ganz jungen erhalten. Neben den Formen weithin flachlagernder Strukturen stehen Zonen starker Emporbiegung oder auch bruchtektonischer Heraushebung und Versenkung ursprünglich flachgelagerter Schichten. Daneben steigen die jugendlichen Faltenkettengebirge auf. Die ausgestaltenden Kräfte haben im einzelnen einen verwirrenden Reichtum an Skulpturformen über Hoch und Tief gelegt, so daß fast der Bauplan verwischt erscheint. Und doch drängt er sich bei jeder tieferen Untersuchung des Objekts oder auch bei großer Überschau außerordentlich klar auf und läßt einen überraschenden Baurhythmus erkennen. Er stempelt wiederholt den Mittelmeergürtel einmal zum Sammelraum des Baumaterials und dann zur Zone des erneuten Gebirgsbaus und dessen Zusammenbruchs. Auf die paläozoische mediterrane Geosynklinale folgt der spätpaläozoische variskische Gebirgsbau, der zerstückelt und abgetragen wird und dabei das Material für die Füllung einer zweiten mediterranen Geosynklinale, der mesozoisch-frühtertiären, liefert. Die neue orogenetische Bewegung schafft die Faltenstruktur der spätmesozoischen, vornehmlich aber mitteltertiären Gebirge. Ihre bedeutendste Erhebung erfahren sie dank epirogenetischer Bewegungen, die schon das ganze Jungtertiär beherrschen, erst im Spättertiär. Im Einklang damit steht abermals teilweiser Zusammenbruch des Baues. Ganz jung und noch in dauernder Umbildung begriffen sind darum die heutigen Vertikal- wie Horizontalformen der mediterranen Erdkruste. Ganz jung ist deshalb auch die räumliche heutige Ausdehnung des Meeres.

### C. DAS MITTELMEER

Die jungen formenbildenden Bewegungen haben den Raum des Meeres geschaffen. Abgesehen von den flachen Überspülungsschelfen des Golfs von Odessa und des Asowschen Meeres, der Nordadria und der Kleinen Syrte, füllt das Meer Einbruchsbecken und zeigt damit seine enge Abhängigkeit von der Landraumgestaltung. Allein diese Kammerung des Landes, die sich untermeerisch fortsetzt, wird vom Meer selbst verhüllt, erscheint beim Anblick der Meeresoberfläche wie ausgelöscht. Als eine unendlich einheitliche Fläche verknüpft die Wasserebene die Länder und schlingt, in die vielen Golfe vorstoßend, die Küsten bis in die innersten Winkel auslaufend, ein einigendes Band um die Festlandsränder. Zwischen ihnen schafft die Wasserfläche nicht allein die Verkehrsbahn, sondern tiefgreifend beeinflußt sie das Klima der Gestadeländer und damit zugleich die biogeographischen Bedingungen. So hebt die Wassererfüllung