

04943

Studien

über das

# KLIMA DER MITTELMEERLÄNDER.

Von

**Theobald Fischer.**

---

Mit sieben Karten auf drei Tafeln.

---

(ERGÄNZUNG SHEFT No. 58 ZU „PETERMANN'S MITTHEILUNGEN“.)



GOtha: JUSTUS PERTHES.  
1879.

# INHALT.

	Seite		Seite
I. Einleitung . . . . .	1	Das Gebiet des Schwarzen Meeres . . . . .	48
II. Das meteorologische Beobachtungssystem. Quellen . . . . .	2	Klein-Asien . . . . .	48
III. Allgemeine Charakteristik des Mediterran-Klima's . . . . .	7	Syrien . . . . .	48
A. Die Niederschlagsverhältnisse . . . . .	7	Ägypten . . . . .	48
1. Einfluss der Niederschlagsverhältnisse auf die Bodencultur . . . . .	13	Die Atlasländer . . . . .	48
2. Die Gewitter . . . . .	15	VII. Die Niederschlagsverhältnisse des Mittelmeergebietes . . . . .	49
3. Die Entstehung der subtropischen Zone. Windverhältnisse . . . . .	18	Das nördliche oceanische Gebiet . . . . .	49
B. Die Temperaturverhältnisse . . . . .	21	Das westliche oceanische Gebiet . . . . .	49
1. Änderung der Wärme mit Breite und Länge . . . . .	21	Das iberische Tafelland . . . . .	50
2. Gang der Temperatur. Gegensatz der Küsten und Hochebenen . . . . .	26	Das iberische Mittelmeergebiet . . . . .	50
3. Die relative Feuchtigkeit und Verdunstung . . . . .	28	Das aragonisch-catalonische Gebiet . . . . .	50
4. Die Temperatur des Mittelmeeres . . . . .	29	Das südfranzösisch-ligurische Gebiet . . . . .	51
5. Die Isothermen-Karten. Abnahme der Wärme mit der Höhe . . . . .	31	Das Po-Gebiet . . . . .	51
C. Das jahreszeitliche Verhalten der Vegetation . . . . .	32	Mittel-Italien . . . . .	53
IV. Die örtlichen Winde des Mittelmeergebietes . . . . .	34	Süd-Italien und die italienischen Inseln . . . . .	53
a. Mistral und Bora . . . . .	34	Die Balkan-Halbinsel . . . . .	54
b. Die Scirocco-Winde . . . . .	36	Das Gebiet des Schwarzen Meeres . . . . .	55
V. Zur Geschichte des Klima's der Mittelmeerländer . . . . .	41	Klein-Asien . . . . .	55
Tabellen.		Syrien . . . . .	56
VI. Die Wärmevertheilung im Mittelmeergebiet . . . . .	47	Ägypten . . . . .	56
Das nördliche oceanische Gebiet . . . . .	47	Die Atlasländer . . . . .	56
Das westliche oceanische Gebiet . . . . .	47	Die atlantischen Inseln . . . . .	57
Das iberische Tafelland . . . . .	47	VIII. Die Winde des Mittelmeergebietes . . . . .	57
Das iberische Mittelmeergebiet . . . . .	47	Das nördliche oceanische Gebiet . . . . .	57
Das aragonisch-catalonische Gebiet . . . . .	47	Das westliche oceanische Gebiet . . . . .	57
Das südfranzösisch-ligurische Gebiet . . . . .	47	Das iberische Tafelland . . . . .	58
Das Po-Gebiet . . . . .	47	Das iberische Mittelmeergebiet . . . . .	58
Mittel-Italien . . . . .	48	Das südfranzösisch-ligurische Gebiet . . . . .	58
Süd-Italien und die italienischen Inseln . . . . .	48	Das Po-Gebiet . . . . .	59
Die Balkan-Halbinsel . . . . .	48	Mittel-Italien . . . . .	60
		Süd-Italien und die italienischen Inseln . . . . .	60
		Die Balkan-Halbinsel . . . . .	61
		Klein-Asien und Syrien . . . . .	62
		Ägypten . . . . .	62
		Die atlantische Küste und Inseln . . . . .	63

## KARTEN:

- Tafel 1. Die jährlichen Niederschlagsmengen des Mittelmeergebietes. M. 12 500 000.  
 Die sommerlichen Niederschlagsmengen des Mittelmeergebietes. M. 12 500 000.
- Tafel 2. Die Jahres-Isothermen des Mittelmeergebietes. M. 25 000 000.  
 Die Januar-Isothermen des Mittelmeergebietes. M. 25 000 000.  
 Die Juli-Isothermen des Mittelmeergebietes mit Darstellung der Malaria-Gegend des Mittelmeeres. M. 25 000 000.
- Tafel 3. Die mittleren Jahres-Temperaturen und die klimatischen Gebiete der Mittelmeerländer. M. 12 500 000.  
 Die Januar-Temperaturen des Mittelmeergebietes. M. 12 500 000.

Sämmtliche Karten entworfen von Theobald Fischer.

## I. Einleitung.

Es ist eine wohl einzig auf unserer Erde dastehende Erscheinung, dass ein Länderraum von so grosser Ausdehnung wie das Mittelmeergebiet, bei denkbar grösster Vielgetheiltheit, ja Zersplitterung, bei seltener Mannigfaltigkeit des wagrechten wie des senkrechten Baues, seiner Landangehörigkeit nach unter drei Erdtheile vertheilt, doch nach so vielen und entscheidenden Gesichtspunkten geographisch den Charakter scharf ausgeprägter Einheitlichkeit an sich trägt. Zwischen die zusammengehäuften Festlandsmassen der alten Welt drängt sich das Mittelmeer, in seinen Verzweigungen bis nahe an den Mittelpunkt derselben heranreichend, sie aufschliessend und einander nahe rückend, nicht sondernd und scheidend. So verschieden alle drei Erdtheile ihrem individuellen Wesen nach sind, dort wo die blauen Wogen des Mittelmeeres sie umspülen, sind alle drei bemüht, fast möchte ich sagen, so weit ihre Natur es erlaubt, den schmeichelnden Forderungen dieses Meeres zu willfahren, aus dessen Wellen der hellenische Mythos nicht ohne tiefen Sinn die Göttin der Liebe und der Schönheit aufsteigen lässt. Alle drei sind bemüht, im Umriss wie im Aufriss möglichste Mannigfaltigkeit, möglichst reiche Gliederung hervortreten zu lassen, dem Meere schöne Golfe und Buchten zu öffnen, sich von ihm umfassen zu lassen. Afrika, das gliederlose, auch in seinem senkrechten Baue einförmige, es thut seiner ungefügen Natur Zwang an, wenn auch ohne sie ganz zu verleugnen, es zeigt hier eine vielgewundene Küstenlinie, zahlreiche zierliche Buchten und Häfen, tief eindringende Golfe, bastionartig vorspringende Halbinselglieder, Barka und die Atlasländer, die uns um so deutlicher als solche entgegentreten, wenn wir die jüngste geologische Vergangenheit in Betracht ziehen. Auch sein senkrechter Bau zeigt hier sonst in Afrika so seltene, scharf hervorgehobene Kettengebirge, aber in seinen nahe herantretenden Hochsteppen und Wüsten verleugnet es seine wahre Natur nicht.

Asien, dessen continentartige Halbinselglieder sich um einen inneren, mächtig gehobenen Kern gruppieren, streckt in das Mittelmeer Klein-Asien vor, das in seinen wesentlichen Zügen den Charakter des grossen Erdtheils erkennen lässt, sich aber je weiter nach Westen um so reicher gliedert, wie im Umriss so in seinem senkrechten Baue um so bewegter, um so mediterraner wird. Und schliesslich das

Fischer, Klima der Mittelmeerländer.

zierliche Europa erreicht hier das höchste Maass der Gliederung, es löst sich in Inseln und Halbinseln auf, die, je weiter sie in das Mittelmeer hineinragen, sich um so mehr verjüngen, um so zierlicher gliedern und durch Inseln mit dem nächsten Festlande in Verbindung zu treten suchen. In allen drei Erdtheilen erscheint hier eine möglichste Vermischung von Land und Wasser, eine Vermählung beider Elemente vollzogen, aus welcher unsere abendländische Cultur entsprossen ist, die als wahre Anadyomene sich aus den mütterlichen Wogen des Mittelmeeres erhoben hat. An seinen Gestaden entlang in der Richtung der grossen Achse desselben von Osten nach Westen wandernd, ist sie erstarkt und hat sich immer edler gestaltet, indem sie hier erst den Charakter eines Kindes der Natur, der ihr im Orient wesentlich anhaftete, abgestreift und sich zur Beherrscherin der Natur vorgebildet hat, als welche uns die moderne Cultur des Occidents immer mehr erscheinen muss. So ist denn das Mittelmeer als das *Culturmeer* schlechthin zu bezeichnen. Dort haben 2 Jahrtausende der Geschichte der Menschheit ihren Schauplatz, wohl die wichtigsten, die sie bis jetzt durchlebt hat; dort ward die Entdeckung einer neuen Welt vorbereitet und durchgeführt; dort sind die Culturkeime gelegt, deren Früchte wir jetzt pflücken. Das Mittelmeer, lang und schmal dahingestreckt, wieder und wieder eingeeengt durch die Halbinselarme, welche die Erdtheile zum Austausch ihres eigenthümlichen Besitzes, welcher Art immer, einander entgegenstrecken, ist das verbindende, belebende, bestimmende Element in dem weiten Ländergebiete, das sich um sein Becken lagert und zu demselben abdacht. Ringsum hat die Natur ihre Mauern aufgerichtet, die es vom Rumpfe der Continente scheiden: Pyrenäen, Cévennen, Alpen, Balkan, Taurus und im Südosten und Süden die Wüste, die zu allen Zeiten mehr als der Ocean den Verkehr der Organismen gehemmt hat und Nord-Afrika in seiner Pflanzen- und Thierwelt schärfer vom trans-saharischen Afrika scheidet wie selbst die Alpen Italien vom trans-alpinen Europa. So von einem mächtigen *Gebirgs- und Wüstenringe* umschlossen, bildet das Mittelmeergebiet gewissermaassen eine Welt für sich, gross genug, um alle Bedingungen einer höheren Culturentwicklung in sich zu vereinigen, wie es denn in der That auch die Welt der griechischen und noch mehr der römischen Cultur gewesen ist, die nur im Be-

reiche des Mittelmeeres, nur innerhalb ihrer natürlichen Grenzen dauernd Fuss hat fassen können. Und innerhalb dieses weiten Gebietes welche Mannigfalt der Oberflächenformen, welche Verschiedenheit der Existenzbedingungen der Organismen (aber innerhalb eng und scharf gezogener Grenzen), welcher Reichthum und Mannigfalt der Erzeugnisse, der Beschäftigung, der Lebensweise der Bewohner, welche Gelegenheit zu gegenseitiger Reibung und Förderung! Dicht über dem heissen Küstenlande Messeniens, wo die Dattelpalme ihre Früchte reift, die mittel-europäischen Nadelwälder, Wiesen und Weiden der arkadischen Gebirgsfeste; über den Agrumenwäldern von Reggio die Kiefernwälder des Aspromonte, neben dem Garten von Valencia und Murcia die trockene Steppe, und dicht unter den Schneefeldern der Sierra Nevada die Pflanzungen von Bananen, Zuckerrohr und anderen Kindern der Tropen im Küstengebiet von Malaga!

In der That, man kann es wohl aussprechen, es giebt wohl kaum ein Ländergebiet in der Welt, das im Besonderen auch für den Geographen gründlichster Erforschung und Darstellung werth wäre wie das Mittelmeergebiet! Eines ist es aber vor allen Dingen, das zuerst in Betracht gezogen werden muss, worin sich am meisten der einheitliche Charakter des Gebietes ausprägt, worauf im Wesentlichen der Austausch und die Vermischung der Pflanzen- und Thierwelt in ost-westlicher und süd-nördlicher Richtung und damit eine wesentliche Förderung des Culturfortschrittes beruht: das Klima. Das Klima der Mittelmeerländer innerhalb der flüchtig angedeuteten Grenzen zeigt in seinen wesentlichen Zügen eine auffallende Übereinstimmung, eine noch grössere Bedeutung als diesem Factor sonst zuzukommen pflegt und ist deshalb ein besonders würdiger Gegenstand der Forschung für den Geographen, zu dessen wesentlichen Aufgaben es mit gehört, die Wechselbeziehungen zwischen der Natur des Landes und den Geschieken seiner

## II. Das meteorologische Beobachtungssystem. Quellen.

Dass eine etwas eingehendere Bearbeitung des Klima's der Mittelmeerländer überhaupt möglich ist, verdanken wir der Entwicklung, welche die Meteorologie im Allgemeinen in den letzten Jahrzehnten genommen hat und dem Umstande, dass im Besonderen auch in den Mittelmeerländern das Netz der meteorologischen Stationen sich allmählich verdichtet und derartige Beobachtungen auch von den Regierungen, wenigstens in Frankreich und Algerien, in Italien und Spanien, besondere Förderung erfahren haben. Namentlich im vorigen Jahrzehnt hat sich allenthalben die Zahl der Stationen beträchtlich vermehrt, so dass jetzt bereits wenigstens für das ganze westliche Mittelmeergebiet von vielen Stationen zehn-

Bewohner und die Frage zu untersuchen, in wie weit sich die Natur und der äussere Anblick eines so vorzugsweise historischen Ländergebietes im Laufe von beinahe drei Jahrtausenden und unter der Hand des Menschen geändert hat. Eine Grundlage für derartige Untersuchungen zu schaffen, das soll also hier unsere Aufgabe sein, die wir uns bescheiden mit dem Namen von Studien zu bezeichnen, da wir uns nur zu sehr bewusst sind, wie fern die Zeit noch liegt, wo etwas Endgiltiges darüber wird gesagt werden können, und dass unsere Leistungen nur zu sehr der Nachsicht der Fachgenossen bedürfen. Schon deshalb, weil es ein erster Versuch ist, ein einheitliches Bild der klimatischen Verhältnisse eines so weiten Gebietes zu geben, der als solcher schon als ein Wagniss erscheinen muss, aber künftigen Forschern den Weg als einen leichteren, gebahnteren hinterlassen wird. Ermuthigt und vielleicht vor einem Anderen zu dieser Arbeit gerüstet, ist der Verfasser durch mehrjährigen Aufenthalt und Reisen im Mittelmeergebiet, durch den ihm ein grosser Theil desselben eigener Anschauung erschlossen worden ist. Förderlich war ihm auch, und er spricht hier seinen ergebensten Dank dafür aus, dass die Italienische Regierung auf des Herrn Quintino Sella Verwendung alle officiellen meteorologischen Publicationen und das Bollettino idrografico zu seiner Verfügung stellte und dass Herr Julius Hann ihm seine fördernde Theilnahme in gewohnter rühmender Zuvorkommenheit zu Theil werden liess, deren ja jetzt keine meteorologische oder klimatographische Arbeit, welcher Art immer, entrathen kann. Es gelangt hier zunächst aus äusseren Gründen nur der allgemeine Theil meiner Untersuchungen über das Klima der Mittelmeerländer zur Veröffentlichung, ein zweiter Theil, der schon druckfertig vorliegt und Specialuntersuchungen der einzelnen Gebiete enthält, wird in kürzester Zeit als Abschnitt eines grösseren Werkes erscheinen.

und mehrjährige Mittel vorliegen. Im Osten sind dafür, innerhalb der türkischen Machtsphäre die Stationen um so dünner gesät, dort verdanken wir das vorliegende Beobachtungsmaterial fast ohne Ausnahme der Initiative von Privatleuten, namentlich auch der Consulatsbeamten und hier ist die Thätigkeit der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie anzuerkennen, die durch Instructionen, Lieferung von Instrumenten u. dergl. sehr förderlich gewesen ist. Wir schicken deshalb zunächst einen flüchtigen Überblick über das Beobachtungssystem in den einzelnen Ländern, über das verarbeitete Beobachtungsmaterial und die benützten Quellen voraus.

Auf der *Pyrenäischen Halbinsel* sind in Spanien schon seit einer Reihe von Jahren an den höheren Lehranstalten von den Lehrern der Physik Beobachtungen angestellt worden, aber ohne geregeltes System und lückenhaft und erst seit dem Jahre 1859 haben Veröffentlichungen der Resultate zunächst von 12 Stationen durch Herrn Aguilar, dem Director der Sternwarte von Madrid, zugleich mit den Madrider Beobachtungen in dem Anuario del Real Observatorio de Madrid begonnen. Seit 1865 werden von der Madrider Sternwarte die Resultate aller in Spanien angestellten Beobachtungen in dem Resúmen de las observaciones meteorológicas efectuadas en Madrid y en otras veinte estaciones de la Península veröffentlicht und Herr Julius Hann hat das Verdienst, dieses und anderes Beobachtungsmaterial kritisch gesichtet und zum Theil bearbeitet in der Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie weiteren Kreisen zugänglich gemacht zu haben. Diese Zeitschrift ist eine unserer Hauptquellen, die daraus entnommenen Resultate sind in den Tabellen mit H. (Hann) bezeichnet. Es kommen hier in Betracht die Jahrgänge 1873 und ff.; von mehreren Stationen ist das ältere Beobachtungsmaterial noch nicht bearbeitet und veröffentlicht, so z. B. vom Marine-Observatorium von San Fernando bei Cadiz, wo es bis 1851 zurückreicht. Für Gibraltar liegen ältere Beobachtungsreihen 1812—36 vor bei Kelaart: Contributions to the Botany and Topography of Gibraltar, London 1846, und von 1853—58 bei James: Abstract from Met. Obs. taken at the Station of Royal Engineers 1853—58.

In *Portugal* haben auch in den sechziger Jahren sorgfältigere meteorologische Beobachtungen begonnen, namentlich seit der Errichtung des Observatoriums des Infanten Don Luiz in Lissabon 1863, in dessen Annalen seitdem die Ergebnisse veröffentlicht werden. Die neuerdings von Herrn de Brito Capello, dem Director des Observatoriums zu Lissabon, zusammengestellten Resultate zwanzigjähriger Beobachtungen theilt Hann im Jahrgang 1878, S. 126, seiner Zeitschrift mit. Neuere Zusammenstellungen des auf die Niederschläge bezüglichen Beobachtungsmaterials hat Dove nach dem erwähnten Resúmen für die ganze Halbinsel gegeben in den Monatsberichten der Berliner Akademie, Januar 1873, S. 57 ff., und längere sorgfältig berechnete Reihen vor allen Dingen Gustav Hellmann in einer kleinen 1877 erschienenen Monographie: Distribucion de la lluvia en la peninsula iberica. Weitere benützte Quellen und Bearbeitungen sind Dove's klimatologische Beiträge für das ganze Mittelmeergebiet, auf sie, wie auf seine Akademie-schrift bezieht sich die Chiffre D. (Dove) in den Tabellen. Ferner folgende Schriften Moriz Willkomm's: Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel, Leipzig 1852; Zwei Jahre in Spanien und Portugal, Leipzig 1856; Spanien

und die Balearen, Berlin 1876; Klima der Balearen, in der Zeitschrift der Öster. Ges. für Met, 1874, und Klima von Spanien, im zweiten Bande der Zeitschrift für Erdkunde. Hie und da, wie für das ganze Gebiet, konnte auch das Lehrbuch der Klimatologie von Lorenz und Rothe, Wien 1874, benutzt werden, in den Tabellen mit L. u. R. bezeichnet.

Es liegen Beobachtungen von 35 Stationen vor, die Balearen einbegriffen, die ziemlich gleichmässig über die ganze Halbinsel vertheilt sind. In Madrid wird von 3 zu 8 Stunden, an anderen Stationen weniger oft, an einzelnen nur zweimal täglich beobachtet.

Über *Frankreich* ist schon seit längerer Zeit ein sich immer mehr verdichtendes, aber erst seit 1873 wirklich systematisch geordnetes Netz von meteorologischen Stationen ausgebreitet, deren Resultate seit 1849 im Annuaire de la Société météorologique de France, im Atlas météorologique de l'observatoire de Paris und seit 1868 in den Nouvelles météorologiques publiées sous les auspices de la Société météorol. de France zur Veröffentlichung gelangen. Viele Stationen beschränken sich in Bezug auf die Temperatur auf die Beobachtung der Maxima und Minima. Die neuerdings in den einzelnen Departements eingerichteten Commissionen veröffentlichen jährliche Bulletins; es kommen hier namentlich in Betracht das des Departements des Pyrénées-Orientales, das seit 1872 in Perpignan erscheint und das des Hérault. Besonders sorgfältig bearbeitet ist das Klima von Montpellier durch Ed. Roche und Charles Martins, im letzteren Bulletin und Comptes rendus LXXXI, p. 22; anzuführen ist auch eine Abhandlung von M. Doumet-Adanson: Des causes auxquelles peuvent être attribuées les grandes pluies sur le versant français de la Méditerranée, im Bulletin du Comité météor. de l'Ouest méditerranéen.

Es sind im Ganzen 9 Stationen, deren Resultate innerhalb unseres Gebietes benutzt werden konnten.

Das Klima von *Italien* hat zuerst im Mittelmeergebiet eine umfassende und für jene Zeit epochemachende Bearbeitung gefunden durch den bekannten dänischen Botaniker und Pflanzengeographen J. F. Schouw, dessen höchst bedeutungsvolles Werk: Tableau du climat et de la végétation de l'Italie, Copenhague 1839, im ersten allein erschienenen Bande namentlich Temperatur und Regen behandelt und selbstverständlich allenthalben vergleichend über die engeren Grenzen Italiens hinausgreift. Schouw sammelte auf zwei Reisen, 1817—19 und 1829—30, ein reiches Beobachtungsmaterial, das natürlich bei völligem Mangel an Einheitlichkeit der Beobachtungen jetzt nur noch geringen Werth haben kann, wie das ganze Werk jetzt als veraltet gelten dürfte, so fruchtbar und grundlegend es seiner Zeit gewirkt hat. Doch sind seit jener Zeit und hie und da schon seit mehr als 100 Jahren in Italien meteorologische Beobach-

tungen angestellt worden, wie schon die Namen Chiminello und Toaldo, so bedeutungsvoll in der Geschichte der Meteorologie, bezeugen. Bei der politischen Zersplitterung der Halbinsel datirt aber eine einheitliche Ordnung und systematische Verdichtung des Beobachtungsnetzes erst aus dem vorigen Jahrzehnt. Diess bewirkt zu haben ist das Verdienst des als Physiker so bedeutenden *Carlo Matteucci*, der namentlich in der Zeit, wo er Minister des öffentlichen Unterrichts war, auch auf diesem Gebiete wie auf vielen anderen eine grundlegende Thätigkeit entwickelte, Ordnung und Einheit in das Beobachtungssystem brachte, in vieler Hinsicht mustergiltige Instructionen abfasste und die *Meteorologia italiana*, eine der wichtigsten meteorologischen Publicationen, ins Leben rief. Auf *Matteucci's* Betrieb wurde 1865 auch eine Commission ernannt, um die Elemente für ein umfassendes Werk über das Klima von Italien zu sammeln und zunächst das bereits vorliegende Beobachtungsmaterial in selbständigen Monographien über das Klima einzelner Orte zu verarbeiten. Dieser Plan ist aber nach *Matteucci's* Tode nicht zur Ausführung gekommen, eine einzige der in Aussicht gestellten Monographien ist wirklich im Jahre 1868 erschienen, die meisterhafte Bearbeitung der von *Siro Serafini* vorgenommenen, ziemlich mangel- und lückenhaften Beobachtungen über das Klima von Vigevano durch *Schiaparelli*. (*Documenti e studi sul clima d'Italia, raccolti e pubblicati da una commissione governativa sotto la direzione di Carlo Matteucci. Clima di Vigevano. Milano 1868.*) Im Jahre 1865 wurden zunächst 56 Stationen zu einem Beobachtungsnetz vereinigt, zum Theil neu eingerichtet und ihre Beobachtungsergebnisse in der *Meteorologia italiana*, deren erstes Heft im März 1865 erschien, veröffentlicht. Bei den geringen Mitteln, die zur Verfügung waren, musste man aber sehr häufig zu sich freiwillig zu Beobachtungen anbietenden Privatleuten, Professoren an Lyceen und dergl. seine Zuflucht nehmen und diess mag erklären, dass sehr viele Stationen nur kurze Zeit in Thätigkeit waren, die Beobachtungen oft lange unterbrochen wurden und häufig neue ephemere Stationen auftauchen. Die Zahl der Stationen mit längeren Beobachtungsreihen ist daher keine so grosse als man erwarten sollte, namentlich in Süd-Italien ist sie noch sehr gering; am dichtesten ist das Netz natürlich in Ober-Italien. Doch sind in neuester Zeit in allen Theilen der Halbinsel und in Sicilien zahlreiche Stationen errichtet, zum Theil auch durch den in Zweigvereinen bis nach Calabrien und Sicilien verbreiteten Italienischen Alpenklub. Die *Meteorologia italiana* erscheint als *Bollettino decadico* und *Boll. mensile* mit 3—4 jährlichen Supplementen, welche Monographien und meteorologische Specialuntersuchungen verschiedener Art enthalten. In dem *Boll. decadico* werden gleichzeitig um 1<sup>h</sup> 33' mittlere Zeit von Rom an 58

Stationen vorgenommene Beobachtungen (von den Niederschlägen das vierundzwanzigstündige Mittel) veröffentlicht; ausserdem die zehntägigen Mittel von Luftdruck, Dampfspannung, relat. Feuchtigkeit, Niederschlag, Verdunstung und Wind, Bewölkung nach drei täglichen (9<sup>h</sup>, 3<sup>h</sup>, 9<sup>h</sup>), die Temperatur als Mittel dieser drei Beobachtungen und der beiden Extreme. Das *Bollettino mensile* enthält die Monatsmittel der gleichen Factoren, 1877 nur von 28 Stationen. Die Zahl der Orte, wo meteorologische Beobachtungen gemacht werden, ist aber weit grösser, namentlich in den letzten Jahren ist sie sehr rasch gewachsen. Der hochverdiente Pater Denza, Director des Observatoriums von Moncalieri, zählt allein als zu der von ihm und dem Italienischen Alpenklub gegründeten *Corrispondenza meteorologica italiana delle Alpi e degli Apennini* gehörig 72, zu denen dann noch 43 andere nur zu dem Netz der *Meteorologia italiana* gehörige hinzukommen, so dass es jetzt in ganz Italien, Malta und die übrigen zugehörigen Inseln einbegriffen 127 meteorologische Stationen in Thätigkeit giebt, sehr viele freilich erst seit den letzten Jahren und sehr verschieden in Bezug auf Ausrüstung an Instrumenten und Sorgfalt der Beobachtungen. Mehr als die Hälfte, 76, liegen aber in Ober-Italien, wo im Mittel auf 1343 □ km schon eine Station kommt. Gewiss ein ausserordentlich günstiges Verhältniss. In Süd-Italien kommt erst auf 4265 □ km eine Station. Es finden sich darunter Stationen, die ihrer Lage wegen von besonderer Wichtigkeit zu werden versprechen, wie die wohl jetzt in Thätigkeit getretene von Trapani, die von Tropea, dem Stromboli gegenüber, die auf dem Monte Cavo, Tolmezzo (seit 1873), auf dem Stilvser Joch (seit 1873, in der vierten Cantoniera, 2543 m hoch), auf dem kleinen St. Bernhard (seit 1870, 2160 m), Colle di Valdobbia (1871, 2548 m), die wahrscheinlich die alte durch Schouw „in den Verkehr gebrachte“ Regenhöhe etwas modificiren wird, wenn auch sicher nicht in dem Maasse, wie sich die Kämtz'sche von Coimbra als falsch erwiesen hat. Die wichtigsten Organe für die Publication des Beobachtungsmaterials sind neben der *Meteorologia italiana* das *Bollettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto* in Moncalieri von Francesco Denza herausgegeben, seit 1865, dann das des Collegio Romano seit 1862, lange Zeit von Secchi geleitet, und das des Observatoriums auf Capodimonte (Neapel) seit 1866, von Brioschi herausgegeben. Ein Ende 1876 in Rom eingesetzter Consiglio di meteorologia hat jetzt die ganze Leitung des meteorologischen Dienstes in der Hand.

Auch sonst fehlt es nicht an periodischen meteorologischen Publicationen. Von Monographien führe ich ausser der schon genannten über das Klima von Vigevano nur noch an: Pietro Tacchini, *del Clima di Palermo, Palermo 1870*, Giuseppe

Lais, Prolegomeni allo studio delle burrasche del Clima di Roma, Roma 1873, Giovanni Celoria, Variazioni periodiche e non periodiche della temperatura nel clima di Milano, Milano 1874, dann die Arbeiten von Respighi über das Klima von Bologna, von Mancini über die Temperatur von Rom und schliesslich die vortreffliche Abhandlung von Domenico Ragona, dem Director des Observatoriums von Modena: Andamento annuale della temperatura, 3. Supplement zur Meteorol. ital., Jahrgang 1875. Von einigem Nutzen, namentlich für die Vertheilung der Niederschläge, waren auch die im Bollettino idrografico, einer grossartig angelegten officiellen seit 1871 erscheinenden Publication niedergelegten Untersuchungen.

Die Bedürfnisse der Landwirthschaft, die Regulirung der Flüsse und das Bestreben, die häufigen verheerenden Überschwemmungen zu verhindern, haben namentlich in einzelnen Gegenden zur Aufstellung zahlreicher Regenmesser geführt, in der einzigen Provinz Vicenza z. B. giebt es jetzt nicht weniger als 32 Regenstationen, die meisten erst 1874 und 1875 errichtet. Im oberen Po-Gebiete waren schon 1872 nicht weniger als 56 Regenstationen thätig, so dass wir in nicht ferner Zeit über die örtlich namentlich bei grosser Mannigfaltigkeit des Bodenreliefs so wechselnden Niederschlagsverhältnisse hier ein genaues Bild erlangen werden. Das Beobachtungsnetz ist somit in ganz Ober-Italien ein sehr dichtes, genügt wohl auch noch in Mittel-Italien und bedarf nur noch in Unter-Italien einer Erweiterung. Schon jetzt darf man die Erwartung hegen, dass in einem Jahrzehnt die klimatischen Verhältnisse Italiens so gut erforscht sein werden, wie die irgend eines anderen Landes.

Es sind im Ganzen 53 Stationen, deren Resultate in Betracht gezogen werden konnten, darunter sind 12, von welchen nur Niederschlagsmittel vorliegen. Die Chiffre M. I. bedeutet Meteorologia italiana, A. St. Annuario statistico italiano. Anno I, 1878, p. 10.

Auf der *Balkan-Halbinsel* ist natürlich unter türkischer Herrschaft an die Einrichtung eines Beobachtungsnetzes nicht zu denken gewesen; der Versuch dazu wurde 1869 durch Aristide Coumbary gemacht, es sollten 8 Stationen errichtet werden, doch scheint das Project nie zur Ausführung gelangt zu sein. Wir sind daher auf türkischem Gebiete auf die Thätigkeit dort ansässiger Fremder namentlich österreichischer Consulats- und Lloyd-Beamter angewiesen. Zahlreichere Stationen finden sich daher nur an der Adria-Küste, wo in neuester Zeit durch die österreichische Adria-Commission eine genügende Reihe derselben neu eingerichtet worden ist, deren Resultate in den Berichten der Adria-Commission veröffentlicht werden. Der Donau-Regulirung verdanken wir Regenmessungen in Sulina. Von Constantinopel liegen mehrere Beobachtungsreihen vor,

berechnet von Ch. Ritter und E. Grellois im *Annuaire de la société météor. de France*, T. 18 u. 21, auch mitgetheilt von Hann, *Zeitschrift* 1875 u. 1878, S. 60, dann Beobachtungen des Herrn Coumbary, bei Hann a. a. O. 1877, S. 66. Auch Tchihatcheff, *Asie Mineure II* ist als Quelle anzuführen. Für die Nachbargebiete wurden Dove's klimatologische Beiträge und v. Sonklar's Grundzüge einer Hyetographie von Österreich benutzt.

Für *Griechenland* verdanken wir Herrn Julius Schmidt eine längere Beobachtungsreihe von Athen, veröffentlicht in seinen Beiträgen zur physikalischen Geographie von Griechenland, Band I, Athen 1861, Bd. II, Athen 1864, und Bd. III, Heft 1, Athen 1869; das Ganze sorgfältig bearbeitet bei Mommsen: *Griechische Jahreszeiten*, Schleswig 1873. In letzterem Sammelwerke finden sich auch die zu verschiedenen Zeiten angestellten Beobachtungen von Korfu, Joannina und Smyrna. Im Ganzen, Istrien eingeschlossen, 16 Stationen, davon aber im östlichen Theile der Halbinsel nur 6.

In Bezug auf das *asiatische Gebiet* der Osmanen sind wir noch übler daran, namentlich für das Innere von Klein-Asien sind wir noch immer auf das dürftige Beobachtungsmaterial angewiesen, das Tchihatcheff gesammelt hat. Neuere Beobachtungen sind nur hinzugekommen von Skutari, Smyrna, Erzerum, Beirut und Jerusalem. In Beirut hat der französische Arzt Dr. Lorange von 1863—70, aber mit Unterbrechung, beobachtet, wie diess früher, 1843—44 von Wildenbruch und 1842—45 von amerikanischen Missionären geschehen war; bearbeitet von Hann in seiner *Zeitschrift* 1877, S. 31. In Jerusalem sind neuere sorgfältige Beobachtungen angestellt worden von Dr. Chaplin vom 1. November 1863 bis zum 28. Februar 1867 reichend, mitgetheilt in den *Quarterly Statements* des Palestine Exploration Fund, 1872, p. 19 ff.; weitere Beobachtungen aus Galiläa ebenda p. 95 und 175, ältere von Dr. Barclay 1851—55. Die von dem schweizerischen Arzte Dr. Schläfli in Bagdad angestellten Beobachtungen, wie andere kürzere aus Mosul, mitgetheilt von Hann in seiner *Zeitschrift* 1870, S. 499, will ich, als bereits ausserhalb unseres Gebietes liegend, nur erwähnen. 12 Stationen.

Im Gebiet des *Schwarzen Meeres* soweit es russischer Besitz ist, fehlt es nicht an einer genügenden Zahl von Beobachtungsstationen, die namentlich jetzt durch die Russische Geographische Gesellschaft beständig vermehrt werden. Soweit das russische Beobachtungsnetz hier in Betracht kommt, dienen als Quellen die Zusammenstellungen in Hann's *Zeitschrift* 1870, S. 364, und namentlich die Arbeit Woeikoff's über die Regenverhältnisse Russlands im 2. Heft von Wild's *Repertorium der Meteorologie*. Für die Krim war Köppen unser Gewährsmann, bei Hann 1868, S. 1 u. 63 ff., und 1870, S. 411. 7 Stationen.

In *Ägypten* stellten die Gelehrten der Bonaparte'schen Expedition 1799—1801 die ersten Beobachtungen an in Kairo, neuere Beobachtungen verdanken wir Dr. Reyer in Alt-Kairo, 1857—61, und seit 1868 werden solche regelmässig auf der Sternwarte der Abbasiye vorgenommen. (Hann's Zeitschrift 1872 und 1877, S. 92 und 26.) In Alexandria beobachtete Dr. Schnepf 1858—61, dann seit 1869 der österreichische Consul Pirona; daneben liegen Regenmessungen vor von W. Hardcastle. Hann's Zeitschrift 1872, S. 140, 1875 und 1877, S. 433. Ausserdem hat Lesseps zwei Jahre lang, 1866 und 1867, am Suez-Kanal zu Port Said, Ismailia und Suez Beobachtungen anstellen lassen, deren Resultate bei der Gleichmässigkeit des ägyptischen Klima's fast als normale anzusehen sind. Mitgetheilt durch G. Rayet in den Comptes rendus LXVIII, p. 1045. 5 Stationen.

Im ganzen übrigen *Nord-Afrika* fehlen meteorologische Beobachtungen gänzlich, wenn man von den kurzen von Dove, *Klimatolog. Beiträge* II, S. 106, mitgetheilten Beobachtungsreihen von Tripoli und Tunis und gelegentlichen Beobachtungen von Reisenden absieht. Nur *Algerien* hat unter französischer Herrschaft eine aufksamere Beachtung gefunden. Dort wurden 1837 die ersten Stationen in Algier und Constantine errichtet, andere folgten bald nach und namentlich Regenmessungen wurden allenthalben, ihrer wirtschaftlichen Bedeutung wegen, vorgenommen. Jetzt liegen bereits Beobachtungen von 16 Hauptstationen vor, das Kriegsministerium hat seit 1864 kleinere Observatorien an den grösseren Militärspitalern errichtet, so dass ihrer jetzt 32 bestehen. Das Beobachtungssystem ist 1873 durch Sainte-Claire Deville untersucht und neu geordnet worden, und von besonderer Bedeutung versprechen namentlich die neu eingerichteten Stationen Géryville, Tuggurt und Baghuat zu werden. Die Resultate wurden früher im *Annuaire de la société mét. de France* und im *Bulletin mensuel de l'observatoire phys. central de Montsouris* veröffentlicht, seit 1874 erscheint aber ein eigenes *Bulletin mensuel du service météorologique algérien*. Die neueren Beobachtungsergebnisse von Biskra in Hann's Zeitschrift 1873, S. 107, ältere von Algier, Oran &c. bei Dove a. a. O. S. 109. Regenmittel von Raulin (*Chiffre R.*) in Hann's Zeitschrift 1870, S. 495. Von grösster Wichtigkeit sind aber Beobachtungen, welche am Nordhange des Dschebel Dschurdchura an drei über einander gelegenen Orten, Dellys, am Meeresstrande, Tizi Uzu in 240 m Höhe und Fort National in 961 m Höhe, fast dem höchsten bewohnten Orte des Gebirges, gleichzeitig und gleichartig von französischen Militärärzten 1865—66 vorgenommen wurden. Sie sind mitgetheilt in dem Werke von A. Hanoteau et A. Letourneux: *La Kabylie et les coutumes kabyles*, Paris, Imprimerie nationale 1872, scheinen aber dort der Aufmerksamkeit aller Fachmänner entgangen

zu sein. Von sonstigen Quellen nenne ich nur eine Abhandlung von Richter in Schmidt's Jahrbüchern der Medicin Bd. 132, S. 221, dann die von Büvry in der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde N. F. Bd. 3 und das Werk von Dr. Bertherand: *Médecine et hygiène des Arabes*, Paris 1855.

In *Marocco* verdanken wir ausser einer ganz kurzen Beobachtungsreihe von Casa Blanca dem französischen Consul Beaumier zu Mogador die einzigen aus diesem Lande vorliegenden Beobachtungen, mitgetheilt im *Bulletin de la société de géographie de Paris* VI. ser., 2. Bd., 1875, p. 365 und in Hann's Zeitschrift (nur die früheren Jahrgänge) 1873, S. 7. Im Atlasgebiet im Ganzen somit 18 Stationen.

Schliesslich mussten noch in Bezug auf die Regenverhältnisse in Betracht gezogen werden die westlichen Aussenposten des Mittelmeergebietes, die Canarischen Inseln, Madeira und die Azoren, deren Klima durch Hann eine sorgfältige Bearbeitung erfahren hat. 3 Stationen.

Es sind also im Ganzen 163 Stationen mit kürzeren oder längeren, einen oder mehrere Factoren berücksichtigende Beobachtungsreihen, die unseren Untersuchungen als Stützpunkte dienen konnten, zahlreicher über das westliche, spärlicher über das östliche Mittelmeerbecken vertheilt. Und zwar liegen Regenmessungen vor von 163 Stationen, Temperaturbeobachtungen von 108, Windbeobachtungen von 46. Nicht wenige (die unbezeichneten) der hier in solchem Umfange zum ersten Male zusammengestellten Mittel sind erst von uns berechnet worden, wir bemerken aber ausdrücklich, dass bei den Temperaturmitteln absichtlich keinerlei Correctur vorgenommen worden ist. Wir sind im Allgemeinen bemüht gewesen, nur wenigstens zehnjährige Mittel zu geben, hie und da schien aber eine Ausnahme wünschenswerth. Überall ist aber die Quelle oder der Name des Beobachters angegeben. Wir waren ferner bemüht, nicht nur überall die Zahl der Beobachtungsjahre, sondern, soweit es möglich war, auch die Beobachtungsjahre selbst anzugeben, so dass später leicht daran angeschlossen werden kann. Von den Niederschlagsmengen haben wir überall bei zehnjährigen Reihen die procentische Vertheilung über die Jahreszeiten berechnet und soweit das Material es erlaubte, die Mittel der Regentage, Schneetage, Gewittertage, der relativen Feuchtigkeit und der Verdunstung angefügt. Eine Lücke ist nur in Bezug auf den Luftdruck geblieben, doch glaubten wir, vom rein geographischen und klimatologischen Standpunkte aus, von einer näheren Untersuchung desselben und einer Zusammenstellung von Tabellen absehen zu müssen, weil einerseits das Material gerade da ein ausserordentlich mangel- und lückenhaftes ist<sup>1)</sup>, andererseits der Luftdruck als

<sup>1)</sup> Das *Annuario statistico italiano*, I, 1878, p. 5, welches die zehnjähr. Mittel von 21 Stationen enthält, kam dem Verfasser zu spät

ein auf weite Gebiete hin sich nur wenig ändernder Factor auch nur mit Erfolg von einem höheren Gesichtspunkte aus und für ein weiteres Gebiet untersucht werden kann, so dass nach den Arbeiten von Woeikoff, Buchan, Ragona und Anderer kaum mit dem vorliegenden Material für das Mittelmeer-

gebiet speciell etwas Neues zu geben möglich schien. Wir haben uns daher mit einem allgemeinen Überblick begnügt.

Die beigegebenen Karten können auch, in so fern sie die meteorologischen Beobachtungsstationen dichter oder dünner gesät zeigen, als interessante *Culturkarten* gelten.

### III. Allgemeine Charakteristik des Mediterran-Klima's.

Die Mittelmeerländer nehmen im Allgemeinen an der *klimatischen Begünstigung* Theil, deren sich ganz Europa erfreut, wenn auch in geringerem Maasse als einzelne Gegenden des mittleren und nördlichen West-Europa. Die ihnen zukommende Wärme ist eine anomal hohe. Verschiedene Umstände tragen dazu bei. Einmal die *Aufgeschlossenheit* des Gebietes gegenüber dem Ocean, von dem es nicht durch in nord-südlicher Richtung streichende Gebirge getrennt ist, denn die Richtung des Atlas und der Sierra Nevada ist mehr oder weniger parallel der Richtung des Hauptregenswindes. Es herrschen, wie wir näher ausführen werden, in der nördlichen grösseren Hälfte des Gebietes den grössten Theil des Jahres süd-westliche und westliche Winde, der Antipassat, welcher die Wasserdämpfe niederer Breiten und ihre durch sich bildende Niederschläge frei werdende Wärme herbeiführt. Zweitens trägt dazu bei der nördliche *Gebirgswall*, der kalte Winde zurückhält und namentlich im Winter ein tieferes Sinken der Temperatur verhindert. Es zeigt sich die Bedeutung dieses Gebirgswalles schlagend, wenn wir die nördlichen Gegenden des Mittelmeeres mit den weit südlicheren Gestaden der Westhälfte des Schwarzen Meeres vergleichen, welche schutzlos den kalten, von den russischen Steppen her wehenden Winden ausgesetzt sind. Darauf beruht wesentlich der so grosse Unterschied zwischen dem Klima von Constantinopel und dem am Mittelmeer in gleicher Breite gelegenen Orten, Neapel z. B. Den Schutz eines solchen Gebirgswalles uns recht deutlich vor Augen zu führen, auch hier im Gebiet des Schwarzen Meeres, ist die klimatische und pflanzen-geographische Oase der Südküste der Krim geeignet, welche gleich der ihr durchaus ähnlichen Oase dicht am Fusse der Alpen ihr Dasein nur dem Schutze des Gebirgswalles verdankt. Eine dritte Wärmequelle haben wir im *Mittelmeere* selbst zu sehen, dessen Gewässer, wie wir sehen werden, fast immer eine höhere Temperatur haben als die Luft über ihnen und auf ihre Küsten, wenn auch nur bis wenige Meilen landeinwärts, aber, bei einem fast nur aus Halbinseln und Inseln bestehenden Gebiete, auf grosse Landstrecken erwärmend wirken. Wir müssen das

namentlich, selbst wenn directe Messungen es nicht bewiesen, daraus schliessen, dass im Winter an der Küste bis weit landeinwärts der Schnee nicht liegen bleibt, wohl aber in gleicher Höhe in grösserer Entfernung von der Küste, oder daraus, dass nach starken Schneefällen an einer sich von der Küste landeinwärts ziehenden Gebirgskette die Schneelinie sich immer tiefer herabsenkt, je weiter wir uns von der Küste entfernen. Auch das so wechsellvoll gestaltete *Relief der Mittelmeerländer* ist als ein Factor zu bezeichnen, der eine klimatische Begünstigung hervorruft, indem durch dasselbe einzelnen Gegenden höhere Wärme oder reichlichere Niederschläge zu Theil werden. Die *Sahara*, die man früher so gern als Wärmequelle für Süd-Europa anführte, kommt wohl weniger in Betracht, da dieselbe ja, wie wir jetzt wissen, im Winter meist kälter ist als die südlichen Gestade des Mittelmeeres (Winde aus der Wüste sind im Winter in Kairo kalt), überdiess dieselbe vermöge ihrer Lage und der Rotation der Erde nur ausnahmsweise auf die Mittelmeerländer wirken kann, die Gluth-Stürme aber, die sie periodisch über dieselben sendet, zwar die Wärme bedeutend steigen machen, aber sonst vielmehr schädlich als nützlich wirken.

All' diese Umstände sind es nun aber auch, welche die Einheitlichkeit des Klima's des ganzen Gebietes in Verbindung mit der geringen süd-nördlichen und der grossen west-östlichen Erstreckung im Wesentlichen hervorrufen. Auf ihnen beruht der gemeinsame Charakter der Niederschlagsverhältnisse, noch mehr aber die geringe Änderung im Gang der Wärme in west-östlicher wie in süd-nördlicher Richtung, namentlich im Sommer. Und daraus wiederum erklären sich die gleichen Verhältnisse der Bodencultur und die Pflanzenwanderungen in ost-westlicher, wie west-östlicher Richtung, wie solche auf gleichen oder grösseren Strecken nur innerhalb der Wendekreise wiederkehren.

#### A. Die Niederschlagsverhältnisse.

Den angrenzenden Gebieten gegenüber wird das Mittelmeergebiet am deutlichsten gekennzeichnet durch seine eigenthümliche Vertheilung der Niederschläge über die verschiedenen Abschnitte des Jahres. Es fällt zum grossen Theil zusammen mit der *subtropischen Regenzone* der Alten Welt, soweit dieselbe bis jetzt wenigstens an der Hand wirklicher

zu, um es noch benutzen zu können, er behält sich vor, in nächster Zeit auch die Luftdruckverhältnisse des Mittelmeergebietes eingehend zu behandeln.

Messungen nachgewiesen ist. Parallel der grossen Achse des Mittelmeeres zieht sich dieselbe von Westen nach Osten, im Süden durch das regenlose Gebiet der Sahara, im Norden durch die über das ganze Jahr vertheilten, aber ihr Maximum im Sommer erreichenden Niederschläge Mittel-Europa's begrenzt. Diese letztere Grenze mit grösserer Genauigkeit zu ziehen ist zum ersten Male an der Hand des uns vorliegenden Materials möglich (vgl. Taf. 1) und wir sehen, dass die Äquatorialgrenze der Zone mit Regen zu allen Jahreszeiten und dem Maximum im Sommer, so wie die Polargrenze regenloser Sommer doch weit südlicher liegt als man bisher annahm, dass namentlich auch die Gebirge bis weit nach Süden reichliche Niederschläge auch im Sommer hervorrufen.

In Frankreich scheint ein deutlich ausgeprägtes Sommermaximum erst im Saône-Gebiet hervorzutreten, der Westhang der West-Alpen namentlich hat ein ausgesprochenes Herbstmaximum, während ihr Osthang wie der grösste Theil der Alpen überhaupt Sommermaximum hat (Turin, Moncalieri, Aosta, Biella). Am Südhange der Central-Alpen ist das Herbstmaximum nur wenig grösser als die Regenmenge des Sommers, diess gilt sogar noch von der Romagna und dem grössten Theile des Venetianischen und schon Trient hat wieder Sommermaximum. Von da zieht diese Grenzlinie durch Krain, wird aber dann wie vorher durch die Alpen, so jetzt durch die Gebirge der Balkan-Halbinsel nach Süden gebogen. Aus dem Innern derselben liegen uns natürlich keine directen Angaben vor, aber alle Reisenden sind darin einstimmig, dass es in Bosnien, Alt-Serbien, in Bulgarien, ja noch im Gebiet des Vitosch und Rilo Dagh im Sommer oft tage- ja wochenlang regnet und die Wege grundlos werden. Ich möchte schon hier eine nach dieser Seite hin klassisch zu nennende Bemerkung eines gründlichen Kenners der inneren Balkan-Halbinsel, E. Rockstroh, anführen, die sich auf den Juli und den durch seine Eisenwerke bekannten Ort Samakof, süd-östlich vom Vitosch,  $42^{\circ} 20' \text{ NBr.}$ , 912 m Seehöhe bezieht. „Was im Frühjahr und Sommer die Natur in überschwenglicher, zuweilen recht lästiger Fülle in Samakof bietet, ist Wasser. Wasser über uns, Wasser unter uns! Gewaltige Regengüsse entladen sich nur zu oft in diesen Jahreszeiten und schwellen alle Bäche und den Isker hoch an. Nur wenige Strassen der Warosch (der Bulgarenstadt) giebt es, durch oder unter welchen nicht ein Rinnsal hinlief, in dem das Wasser gurgelnd dahin schiesst. Durch die meisten Höfe und Gärten führt ein Graben, dessen rasch fliessendes Wasser allen Schmutz davon führt“<sup>1)</sup>. Der Regenschirm gehört in jener Gegend zu den nothwendig-

sten Ausrüstungsstücken für eine Sommerreise. Wer dächte in Spanien oder Italien in gleicher Breite im Juli an einen Regenschirm? Dem entspricht, wie wir später näher ausführen werden, auch der Charakter der Vegetation, dafür sprechen auch die Regenmessungen die zu Zavalje in der kroatischen Militärgrenze und im Osten in Rustschuk und Bukarest vorgenommen worden sind und die ein bedeutendes Sommermaximum erkennen lassen. Eine dritte Ausbiegung nach Süden bewirkt dann der Kaukasus, ja spätere Messungen dürften wohl herausstellen, dass sogar die Küstenlandschaften Klein-Asiens östlich von Indsche Burun ein Sommermaximum haben.

Schieben sich also die *Sommerregen Mittel-Europa's* weit gegen das Mittelmeer vor, sehr viel weiter als man bisher annahm, in Italien bis zum  $45.$ , auf der Balkan-Halbinsel bis zum  $42.$  Parallel, so tritt die *sommerliche Regenlosigkeit*, welche das Mittelmeergebiet besonders charakterisirt und es als typisch subtropisch erscheinen lässt, noch weiter im Süden, im Mittel erst unter dem  $41.$  Parallel, ein. Die von mir zusammengestellten Tabellen geben die Möglichkeit an die Hand, die Grenze, bis zu welcher im Mittelmeergebiet die Sommer als regenlos oder so gut wie regenlos zu bezeichnen sind, genau zu bestimmen. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass im norddeutschen Tieflande mit seinem sommerlichen Regenmaximum die Regenmenge im Mittel 200 mm nicht übersteigt, so wird ein Vergleich mit dem nördlichen Mittelmeergebiet wenigstens in so fern möglich sein, als man den Gegenden, welche noch eine sommerliche Regenmenge von 150 mm haben, nicht einen regenlosen Sommer zuschreiben darf. Legen wir diese Annahme zu Grunde, so verläuft die Polargrenze der regenarmen Sommer etwa in folgender Weise. Vom Atlantischen Ocean südlich Santiago verläuft sie auf dem Kamme der asturischen und cantabrischen Gebirge nach Osten, den Südhang der Pyrenäen entlang bis westlich Perpignan, von da über Carcassonne nach dem Kamme der Cévennen, biegt im Thale des Rhône etwas nach Norden aus, überschreitet dasselbe zwischen Orange und Viviers, krümmt sich aber dann wieder am Hang der Alpen nach Süden, um südwestlich von Genua die Küste des Mittelmeeres zu erreichen. Sie folgt derselben bis Pisa und biegt von da, Florenz, Siena, Perugia einschliessend, am Westhang des Apennin bis Ariano im Neapolitanischen nach Süden, erreicht am Gargano die Adria, die sie in der Richtung von Ragusa, diess noch einschliessend, überschreitet. Nordwärts haben nur einzelne niedrigere unter den dalmatinischen Inseln eine 150 mm nicht erreichende sommerliche Regenmenge. Von Ragusa zieht unsere Grenze über die Bocche di Cattaro und den See von Skutari durch Albanien nach Südosten in geringer Entfernung von der Küste, schliesst Joannina ein und dürfte ihren südlichsten Punkt

<sup>1)</sup> XI. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde in Dresden, 1874, S. 36.

ungefähr am Öta erreichen. Am Ostabfall des Pindos zieht sie wieder nach Norden, umschliesst noch das Rhodope-Gebirge, setzt bei Adrianopel durch das Maritzathal und folgt dann der Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere einer-, dem Archipel und Marmara-Meere andererseits. In Klein-Asien schliesst sie die ganze Nordküste ein.

Von grosser Bedeutung ist aber hierbei, ob diese an und für sich zu ungestörter Entwicklung der Vegetation genügende Regenmenge in wenigen plötzlichen Gewittergüssen herabfällt oder ob sie sich auf eine grössere Zahl von Regentagen vertheilt. Eine Untersuchung des Beobachtungsmaterials lässt aber auch in dieser Hinsicht keine wesentliche Änderung der gezogenen Grenzlinie zu, denn in Galizien und Asturien ist z. B. fast jeder dritte Tag im Sommer ein Regentag, im Gebiet des mittel-italienischen Apennin fast jeder vierte. Dasselbe Verhältniss dürfte an der dalmatinischen Küste Statt finden, wo allerdings die Waldlosigkeit und die Beschaffenheit des Gesteins die Vegetation anscheinend unter sommerlicher Dürre leiden lassen; wenigstens ist noch in Pola jeder vierte, in Joannina sogar jeder dritte Tag im Sommer ein Regentag. Constantinopel und Skutari mit ungefähr jedem sechsten Tage als Regentag haben bereits regenarmen Sommer, liegen aber an dessen Polargrenze; an der Nordküste Klein-Asiens ist aber wiederum jeder dritte oder vierte Tag im Sommer ein Regentag. Diese Untersuchung dürfte es nicht ungerechtfertigt erscheinen lassen, die ganze nördlich dieser Grenzlinie liegende Zone noch in das Gebiet der Regen zu allen Jahreszeiten zu rechnen, mit Regen-Minimum im Sommer, und derselben sogar den grössten Theil der allerdings überhaupt regenarmen Landschaften von Aragonien und Katalonien anzuschliessen, wo im Sommer  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  der jährlichen Regenmenge, zum Theil sogar mehr als im Winter fällt.

Südlich dieser Grenzlinie nehmen aber die sommerlichen Regenmengen so rasch ab, dass auf einen schmalen Gürtel mit regenarmem Sommer ein sehr breiter mit völlig oder so gut wie völlig regenlosem Sommer folgt und der Süden des Mittelmeergebietes im Sommer völlig ohne Regen bleibt, im lebhaftesten Gegensatze zu den Gegenden am Nordrande des Gebietes, die gerade da sich der reichlichsten Regen erfreuen. Es verkürzt sich also die Zeit, in welcher mit Sicherheit auf Niederschläge zu rechnen ist von Norden nach Süden immer mehr und im Allgemeinen nehmen auch die jährlichen Niederschlagsmengen dem entsprechend ab, obwohl örtlich hohe zur herrschenden Windrichtung mehr oder weniger senkrecht streichende Gebirge auch im südlichen Mittelmeergebiet noch bedeutende Regenmengen hervorrufen.

Bezeichnen wir den Sommer als regenlos, wenn er eine Niederschlagsmenge von unter 50 mm liefert, so hat die

Fischer, Klima der Mittelmeerländer.

*Polargrenze* desselben folgenden Verlauf. Südlich Coimbra beginnend krümmt sie sich über dem Iberischen Tafellande bis zum 42. Parallel nach Norden, erreicht das Mittelmeer unter dem 40., schliesst den Südwesten von Corsika, Sardinien, Sicilien und ganz Calabrien ein, dann den Küstensaum der Balkan-Halbinsel südlich vom 40. Parallel, den grössten Theil von Griechenland und Klein-Asien. Nur die höheren Gebirge Algeriens, Sardiniens, Siciliens und Morea's, zum Theil auch Klein-Asiens, haben auch im Sommer etwas reichlichere Niederschläge, ohne aber wohl irgendwo 100 mm zu erreichen. Auch die Zahl der Regentage erlaubt in diesem Gebiete von Regenlosigkeit zu sprechen, da z. B. auf der Iberischen Halbinsel der südlich unserer Grenzlinie liegende Theil sich erst an jedem vierzehnten Tage eines Regengusses mit im Mittel nur 4,7 mm erfreut.

Aber im südlichen Mittelmeergebiete erstreckt sich die Regenlosigkeit bereits nicht mehr auf die drei Sommermonate allein. Das wenn nicht absolut, so doch in Bezug auf die Pflanzenwelt als *regenlos anzusehende Gebiet der Sahara* beginnt nach dem jetzigen Stande unserer Kenntniss im Mittel unter dem 28. Parallel, und auch dort sind es nur die Gebirgslandschaften, die Meeresküste und die im Westen vorgelagerten Inseln, welche noch eine regelmässige Winter-Regenzeit haben, die freilich oft nur sehr geringe Regenmengen liefert. Im Osten reicht das regenlose Gebiet noch bis über den 30. ja den 31. Parallel hinaus, denn Cairo und Suez haben nur 34 und 28 mm Regen. In Alexandria dauert die regenlose Zeit von Ende März bis in den October, beinahe 8 Monate, in Palästina umfasst sie noch Mai bis October, 6 Monate, in Syrien  $4\frac{1}{2}$ , im vorderen Klein-Asien und Griechenland 4 Monate, am Marmara-Meere nur noch 2. Im mittleren Mittelmeerbecken sind in Tripolitanien April bis October, 7 Monate, regenlos, in Malta 6 Monate, von Mitte April bis Mitte October, in Sicilien  $4\frac{1}{2}$  Monate an der Süd- und Südostküste, Mai bis Anfangs October, 4 Monate an der Nordküste, Mitte Mai bis Mitte September. In Neapel sind nur noch die 3 Sommermonate regenarm, in Rom nur noch 2 und in Florenz hat der regenärmste Monat, der Juli, zwar auch nur 4 Regentage wie Rom, aber sie liefern die dreifache Regenmenge, 44 mm, so dass hier von einem regenlosen Sommer nur ausnahmsweise die Rede sein kann, jedenfalls auf den Juli beschränkt. Günstiger gestalten sich die Verhältnisse wie zu erwarten an der atlantischen Küste. Auf den Canarischen Inseln herrscht im Allgemeinen Regenlosigkeit nur von Mitte Mai bis Mitte October, wenig über 5 Monate, auf Madeira 5 Monate, länger aber, 6—7 Monate, an der maroccanischen Küste (Mogador), während sie an der Südküste der Iberischen Halbinsel und an der algerischen Küste nur 5 Monate erreicht. In Lissabon dauert sie nur noch 4 Monate, von

Ende Mai bis in den September, in Porto noch 3 und in Santiago ist selbst im Juli bereits jeder vierte Tag ein Regentag.

Schon daraus ersehen wir, dass sich im Mittelmeergebiet je weiter nach Süden um so deutlicher eine Regenzeit und eine trockene Zeit unterscheiden lassen, den Regen zu allen Jahreszeiten im Norden stehen solche von wenig mehr als einer Jahreszeit im Süden gegenüber und die Zeit, wo Regen zu erwarten ist, schrumpft von Norden nach Süden von 12 Monaten auf 4 zusammen. Wie weit die Regen zu allen Jahreszeiten mit Maximum im Sommer reichen, sahen wir bereits. Es folgt darauf weiter nach Süden ein Gürtel mit Regen zur Zeit der *Herbst- und Frühlings-Äquinoccien* und schliesslich in der Südhälfte des Mittelmeergebietes ein *Gürtel reiner Winterregen*. Die Tafelländer von Algerien und Alt-Kastilien, ein Theil von Aragon und in Frankreich fast das ganze Gebiet der Garonne haben überwiegende Frühlingsregen; sonst aber hat der ganze mittlere und nördlichere Theil des Mittelmeergebietes Regen-Maximum im Herbst. Reine Winterregen hat das Gebiet der Iberischen Halbinsel, so weit es den Seewinden direct zugänglich ist, von Bilbao bis südlich von Murcia; von da durchschneidet die Polargrenze der Winterregen Sardinien und die Apenninen-Halbinsel südlich Neapel, umfasst den südwestlichen Theil von Albanien mit Joannina, ganz Griechenland, reicht an der Westseite Klein-Asiens bis zum Bosphorus und wendet sich dann am Südrande dieser Halbinsel unter dem 37. Parallel nach Osten. Das innere Tafelland von Klein-Asien scheint Frühlings-Maximum zu haben. Die nach Süden zunehmende Anhäufung der Regen auf eine Jahreszeit wird uns klar, wenn wir uns die procentische Vertheilung der Jahresmenge einzelner in der Mitte des Gebietes gelegener Stationen vergegenwärtigen. Es fallen

	im Winter.	im Frühling.	im Sommer.	Procent der Jahresmenge.
in Udine	21,2	24,0	27,3	27,7
„ Triest	17,9	22,5	22,2	37,3
„ Pola	21,5	20,2	24,7	33,3
„ Ancona	24,2	20,0	20,0	36,0
„ Rom	31,1	23,0	10,0	36,1
„ Neapel	32,0	21,7	9,6	36,7
„ Palermo	37,3	23,3	5,2	34,2
„ Catania	41,3	21,2	2,8	35,0
„ Malta	72,5	17,6	0,4	9,9

Der *regenreichste Monat* ist in der Zone der Winterregen, entsprechend der Anhäufung derselben um die Zeit des niedrigsten Sonnenstandes, meist der December; in der Zone der Äquinoccialregen meist der October, zuweilen jedoch auch schon der September oder erst der November; im Frühling, April oder Mai; im Gebiet der Sommerregen der Juni. Der *regenärmste Monat* dagegen in der ersten der drei Zonen der Juli, in der zweiten auch noch meist der Juli, nur in Ober-Italien ist es bereits häufig der Februar,

zuweilen der Januar, der dann in der Zone der Sommerregen regelmässig der regenärmste Monat ist. Auch hierin stimmen also die Regenverhältnisse von Ober-Italien mit denen Mittel-Europa's überein und wir werden bei der Betrachtung der übrigen klimatischen Factoren sehen, dass ganz Ober-Italien bis zum Apennin, vielleicht von dem schmalen Saume am Fusse der Alpen abgesehen, klimatisch durchaus zu Mittel-Europa zu rechnen ist. Dabei ist aber besonders zu betonen, dass selbst in der Zone der Winterregen häufig eine Unterbrechung der Regenzeit im Januar eintritt, die sich meist erst bei längeren Beobachtungsreihen verwischt.

Entsprechend der von Norden nach Süden abnehmenden Dauer der Regenzeit nimmt im Allgemeinen auch die *Regenmenge* ab, aber auch in west-östlicher Richtung scheint eine Abnahme derselben mit der wachsenden Entfernung vom Oceane Statt zu finden, nur hohe steile Bergketten, wie der Kaukasus und der Libanon, bewirken bedeutendere Niederschläge an ihren Hängen, die aber ihren Ursprung wesentlich in den nahen Meeren, dem Mittelmeere und dem Schwarzen Meere haben dürften. Doch sind im östlichen Mittelmeerbecken die Stationen noch zu dünn gesäet, um genauere Angaben zu ermöglichen. Das Gleiche gilt von den bedeutenden Regenmengen, welche die Gegenden der algerischen Küste aufzuweisen haben, an denen sich die Gebirge, namentlich der Dschebel Dscherdschera und der Grosse Babor, steil erheben. Dort also, wo der Gegensatz zwischen einem hohen kühlen Gebirge und warmen, mit Wasserdampf beladenen, vom Ocean oder dem Mittelmeere herkommenden und mehr oder weniger senkrecht auf sie stossenden Luftströmungen am grössten ist, dürfen wir die grössten Regenmengen suchen. Also vorzugsweise dort, wo ein in süd-östlicher Richtung streichendes Gebirge von dem eigentlichen Regenwind, dem Südwest, senkrecht getroffen wird. Dass die Richtung des Gebirges von NW nach SE entscheidend ist, sehen wir namentlich am Golf von Genua, wo San Remo sehr viel weniger Regen hat als Genua. Es setzt uns daher nicht in Verwunderung an der algarvischen Küste nur ca 600 mm Regen zu finden und wir sind schon jetzt ziemlich sicher, dass die Regenhöhe der andalusischen Südküste von künftigen Beobachtungen als 800 mm kaum übersteigend nachgewiesen werden wird. Schon Schouw hob die grosse Regenmenge von Tolmezzo (2435 mm) hervor; die neueren Beobachtungen ergeben, dass der ganzen in steilen Höhen ansteigenden Ostseite der Adria von Görz bis Avlona mehr als ein Meter Regen zu Theil wird, ja dass in Ragusa noch 1669 mm und in Joannina, Dank seiner Lage vor den Bergen, 1299 mm fallen. Ähnlich ist es an der Südwestseite der Apenninen-Halbinsel, wo die Regenmenge genau der Höhe und Steilheit des Gebirges ent-

spricht, in Genua (1286 mm) am grössten ist und allmählich in süd-östlicher Richtung abnimmt. Ähnlich ist es auf der Iberischen Halbinsel, nur dass dort keine steile in süd-östlicher Richtung ziehende Gebirgskette wie der Apennin die Dampfmassen, die der Südwest vom Atlantischen Oceane herbringt, in Menge auffängt; wohl aber geschieht diess im Norden und Nordwesten, wo sich der herrschende Nordwest an dem Gebirgswalle von Galizien, Asturien und Cantabriën staut. Dort erreicht Santiago die erstaunliche Regenhöhe von 1729 mm (nachdem die 3010 mm von Coimbra, die Jahrzehnte hindurch durch Dutzende von Lehrbüchern gegangen sind und sich sogar noch bei van Bebbër, Regenverhältnisse von Deutschland, S. 1, finden, als auf einen Schreib- oder Druckfehler beruhend erkannt und seit Jahren auf beinahe ein Viertel jener Summe reducirt worden sind). Die Ostseiten der Mittelmeer-Halbinseln und die inneren, von Bergen umschlossenen Hochländer und Thäler sind dafür um so regenärmer, sie liegen im Windschatten. Namentlich die Iberische Halbinsel ist ausgezeichnet durch einzelne besonders regenarme und in Folge dessen steppenartige Landschaften im Innern und im Südosten. So geringe Regenmengen wie in Salamanca (240 mm) kehren erst dort wieder, wo unser Gebiet in die regenlose Sahara übergeht. Salamanca steht in lebhaftem Gegensatz zu Porto mit 1430 mm, wie Lissabon mit 731 mm zu Mafra 1123 mm. Auch die Ostseite der West-Alpen hat geringe Regenmengen, noch geringere die Ostseite des Apennin. Genua und Pisa mit 1286 und 1244 mm liegen Modena mit 641 und Bologna mit 536 mm gegenüber, von da aber nach Norden wächst die Regenmenge wieder rasch mit der Annäherung an die Alpen: Padua 866, Venedig 894, Udine 1384, Görz 1611 mm. Die ganze Ostseite der Halbinsel und sogar Siciliens ist verhältnissmässig regenarm, wovon sogar Catania, am Fusse des Ätna, keine Ausnahme macht<sup>1)</sup>. Ähnlich regenarm ist auch die Ostseite von Griechenland; Patras hat die doppelte Regenmenge wie Athen. In Algerien ist der Nordwest der Hauptregenwind, demgemäss nehmen dort die Regenmengen vom Mittelmeer landeinwärts ab.

Dass die höhere Lage, wenn sie zugleich frei ist, bekanntermaassen keine Zunahme der Niederschläge herbeiführt, zeigen uns die Beobachtungen der beiden Observatorien von Neapel. Das auf Capodimonte auf völlig freier Höhe, aber nur 92 m über dem Universitäts-Observatorium liegende, hat weniger Niederschläge als letzteres, und zwar in jeder Jahreszeit, also entsprechend den Beobachtungen, die man an ver-

<sup>1)</sup> Die früher von mir (Beiträge zur phys. Geogr. der Mittelmeerlande, S. 174) mitgetheilte grosse Niederschlagsmenge von Catania beruhte auf Jahre lang fortgesetzten falschen Ablesungen am Pluviometer, der Fehler ist jetzt erkannt worden und Herr Prof. Sciuto-Patti, der hochverdiente Secretair der Accademia gioenia, war so gütig, mir das richtige zwölfjährige Mittel mitzutheilen.

schiedenen Observatorien in verschiedener Höhe gemacht hat. Ähnlich verhält es sich mit Oran und St. Denis-du-Sig. Ein sehr lehrreiches Beispiel der Zunahme der Regenmenge mit der Höhe an dem vom Regenwind getroffenen Gebirgshange bieten uns aber die schon oben erwähnten drei algerischen Stationen. Dellys im Niveau des Meeres am Fusse des Dschebel Dscherdschera hat nur 470 mm Regen, Tizi Uzu, 240 m hoch, bereits 985 und Fort National, 961 m hoch, 1118 mm, und diess genau in demselben Jahre. Verfolgen wir hier die Zunahme der Regenmenge mit der Höhe durch die einzelnen Jahreszeiten, so sehen wir, dass die zunehmende Höhe in allen Jahreszeiten auch eine Zunahme der Niederschläge hervorruft, ausser im Frühling, oder genauer nur im Mai, wo Tizi Uzu mehr Niederschläge hat als Fort National (wenn nicht ein Fehler vorliegt). Im Winter und im Sommer entspricht die Zunahme ungefähr der der Jahresmengen, nur im Herbst regnet es unmittelbar am Meeresstrande etwas mehr als in 240 m Höhe und in 961 m Höhe um  $\frac{3}{5}$  mehr als an den beiden tiefer gelegenen Stationen. Wichtig, wenn auch nicht genügend für das Pflanzenleben, ist die Zunahme im Sommer von 14 mm in Dellys auf 54 in Fort National.

Ich habe auch die mittlere Regenhöhe für das ganze Gebiet berechnet, obwohl der Werth dieser Berechnung bei dem wechselnden Relief desselben und den im Verhältniss dazu namentlich im Osten noch immer dünn gesäeten Stationen nicht allzu hoch anzuschlagen sein dürfte.

Es wird danach dem ganzen Mittelmeergebiete eine *Regenmenge* von 759,4 mm zu Theil, also nicht unbedeutendlich mehr als Deutschland (708,9 mm nach van Bebbër) nur dass die jahreszeitliche Vertheilung, wie wir gesehen haben, eine für den grössten Theil des Gebietes sehr viel ungünstigere ist. Die Unterschiede der Regenmengen für die einzelnen Zonen sind ziemlich beträchtlich. Die Zone der Winterregen hat 707 mm, davon im Winter 304 mm (Mittel von 48 Stationen); die Zone der Äquinoctialregen hat 782,2 mm, im Frühling oder Herbst 289 mm (68 Stationen). Doch ist die Zone der Regen mit Frühlings-Maximum sehr viel regenärmer als die mit Herbst-Maximum, erstere hat nur 553 mm im Jahre, 260,3 im Frühling, letztere 826,7 im Jahre, 294,1 im Herbst. Schliesslich die Zone der überwiegenden Sommerregen hat 815,9 mm, davon 264,1 im Sommer. Wir sehen also hier, dass die Regenmenge im Allgemeinen mit wachsender Breite von dem regenlosen Gebiete Nord-Afrika's gegen das regenreiche Mittel-Europa hin wächst, was aber sicher nicht in so hohem Maasse der längeren Dauer der Regenzeit als dem günstigeren Relief des Landes zuzuschreiben ist.

Entsprechend der Regenmenge nimmt auch die *Zahl der Regentage* im Allgemeinen von Süden nach Norden zu. Am

grössten (158) ist sie am Nordrande der Iberischen Halbinsel; in Oviedo hat der Mai 17 Regentage, in Bilbao wohl noch mehr, in Santiago der Januar 18; in der Po-Ebene und am Südfuss der Alpen beträgt sie 80—100, in Udine steigt sie auf 126, in den höher gelegenen Gegenden Mittel-Italiens übersteigt sie 100 (Perugia 113,5), auch Rom hat noch 111. Bedeutend ist die Zahl der Regentage an der ganzen Westküste der Balkan-Halbinsel, sie dürfte fast überall 100 übersteigen, erreicht in Joannina sogar 137. Südlich vom 40. Breitengrade wird sonst die Zahl von 80 Regentagen selten erreicht, noch seltener überschritten (Palermo 97), in Algerien scheint sogar die von 60 selten überschritten zu werden, die südlichsten Stationen zählen auch die wenigsten Regentage, Mogador 42,6, Biskra 28,3, Alexandria 37,1, Kairo 13,3. Untersuchen wir die Regenwahrscheinlichkeit in den verschiedenen Zonen und in den entscheidenden Jahreszeiten, so ist in Mogador selbst im Winter erst jeder dritte, in Biskra jeder neunte, in Alexandria jeder vierte Tag ein Regentag, im algerischen Tell jeder vierte, in Süd-Spanien und Sicilien jeder dritte, während im Sommer in Mogador und Alexandria überhaupt kein Regentag vorkommt, in Algerien und Süd-Spanien ungefähr einer, in Sicilien  $1\frac{2}{3}$  im Monat. In der Zone der Winterregen darf man überhaupt, so weit das vorliegende Beobachtungs-Material ein Mittel zu ziehen erlaubt, im Jahre 82, im Winter 28,6 Regentage rechnen (Mittel von 34 Stationen); es kommt also im Jahresmittel auf je  $4\frac{1}{2}$ , im Winter, und diess allein ist von Bedeutung, auf je 3 Tage ein Regentag. Die Zahl der Regentage ist also im Jahresmittel ungefähr halb so gross als in Deutschland (156,5), im Wintermittel aber gleich drei Viertel der mittleren Zahl der Regentage des Sommers in Deutschland (40,1). In der Zone der Äquinoctialregen hat das Jahr 89,4 Regentage (Mittel von 39 Stationen), der Winter 24,1, Frühling 25,4, Sommer 17,4, Herbst 24,8. Die Zahl der Regentage ist im Frühling etwas grösser als im Herbst, während die Regenmengen des Frühlings nur in einem kleinen Theile des Gebietes grösser sind als die des Herbstes. Man kann also hier darauf rechnen, dass es in drei Jahreszeiten jeden dritten bis vierten Tag regnet, nur in der vierten, dem Sommer, erst jeden fünften Tag. Die Regenwahrscheinlichkeit ist demnach in der Zone der Äquinoctialregen in drei Jahreszeiten beinahe so gross wie in der Zone der Winterregen im Winter. Die Zahl der Regentage im Jahr in den vier Jahreszeiten in Deutschland ist 156,5, 39,2, 40,1, 40,9, 36,2, während die Regenmenge, wie wir sahen, beträchtlich geringer ist. Diess erlaubt uns den Schluss, dass in Deutschland die Regenwahrscheinlichkeit sehr viel grösser, im Sommer mehr als doppelt so gross ist, und dass in der Zone der Äquinoctialregen jeder Regentag ungefähr die doppelte Regenmenge liefern muss wie in Deutschland.

Also nicht allein die Zahl der Regentage ist im Mittelmeergebiet eine sehr viel geringere als in Mittel-Europa, sondern auch der *Werth eines Regentages* ist ein anderer. Das Mittelmeergebiet erfreut sich selten des schlechten Wetters von Mittel-Europa, das dessen Segen ist, es hat selten unsere andauernden, durchdringenden Regen. Schon in dem Gebiete, dem wir noch Regen zu allen Jahreszeiten glaubten zuschreiben zu müssen, sind sogenannte Landregen, die mehrere Tage andauern, sehr selten; weiter im Süden, im ganzen Gebiete der Winterregen, kommen sie gar nicht vor, dort sind sogar Tage, wo es von früh bis Abend regnet, eine Seltenheit, schon in Sicilien könnte man, wie Cicero von Syrakus in den Verrinen (V. 26) ohne grosse Übertreibung sagt, dass kein Tag so schlechtes Wetter habe, dass man nicht eine Zeit lang die Sonne sähe. Je weiter nach Süden also, desto geringer ist die Zeit, welche an einem Regentage wirklich von Regen ausgefüllt wird, desto kürzer und heftiger werden die Güsse, destoweniger wird namentlich bei der weit verbreiteten felsigen und abschüssigen Beschaffenheit des Bodens diesem selbst zu Theil werden, um so rascher wird das Regenwasser abfliessen und bei unmittelbar darauf wieder eintretendem Sonnenscheine und rasch steigender Wärme wieder verdunsten. In Mogador regnete es nach 5jährigen Beobachtungen nie einen Tag lang, sondern höchstens 3—4 Stunden, und es folgt dann wieder Sonnenschein. Von Algarvien sagt Willkomm <sup>1)</sup>, dass auch in der Regenzeit der Regen selten tagelang anhält, dass es selbst im December nur einige Stunden mit grosser Heftigkeit regnet, worauf sich der Himmel aufhellt und die Sonne an dem klaren, in durchsichtigstem Azur prangenden Himmel blendend und warm das erfrischte Land überstrahlt. Man kann diesen Satz auf das ganze Winter-Regengebiet des Mittelmeeres anwenden. Ein geringerer Theil des atmosphärischen Wassers wird also hier der Pflanzenwelt zu Gute kommen als in Mittel-Europa. Es ist aber bedeutungsvoll, dass auch in Mittel-Europa, in Folge der Waldverwüstung, die Niederschläge und damit das Regime der Flüsse einen Anflug von mediterranem Charakter anzunehmen scheinen. Die Regengüsse sind also im Mittelmeergebiet von kürzerer Dauer, aber um so heftiger. Die grössten in Deutschland in kurzer Zeit gefallenen Regenmengen sind nach van Beber 126,7 mm auf dem Brocken innerhalb 24 Stunden (ca  $\frac{1}{10}$  der mittleren Jahresmenge), 94,7 mm in Breslau innerhalb 2 Stunden (ca  $\frac{1}{6}$  d. m. J.), 104,9 mm in Clausthal innerhalb 18 Stunden (ca  $\frac{1}{14}$  der m. J.). Dagegen fielen in Triest in 24 Stunden (6. Oct. 1849) 140 mm, das Maximum in 28 Jahren, in Korfu im November 1871 117 mm innerhalb 24 Stunden, d. h.  $\frac{1}{5}$  d. m. J., in Montpellier im October 1827 in 24 Stunden

<sup>1)</sup> Zeitschrift für allg. Erdkunde, Bd. 3, S. 260 ff.

306,8 mm, mehr als  $\frac{1}{3}$  d. m. J., am 11. October 1862 in 7 Stunden 233 mm, also Regenfälle, die durchaus denen der Tropen gleichkommen, wie sie aber namentlich in Süd-Frankreich häufig sind. Dort tragen die Regen überhaupt den Charakter von Gewitterregen und jeder Regentag liefert nach der Berechnung von Charles Martins durchschnittlich mehr als 11 mm Regen, während er in Wien nur 4 mm liefert. In Genua fielen in 24 Stunden 812,2 mm,  $\frac{2}{3}$  d. m. J., in Mesma in Piemont am 4. October 1872 230,2 mm, in Oropa in Piemont in den 3 Tagen vom 5. bis 7. October 1872 606,1 mm; in Palermo fielen in  $1\frac{1}{4}$  St. am 21. October 1867 76 mm (ca  $\frac{1}{8}$  d. m. J.). Die erstaunlichsten Regensmengen fallen aber am Fusse der Alpen. In dem in Ober-Italien so regenreichen Herbst 1872 fielen im October allein zu Scapello in Piemont 1246,8 mm, in Oropa sogar 1759,6 mm, dazu noch 600 mm im Mai. Der October zeichnet sich überhaupt im ganzen Mittelmeergebiet durch seine heftigen Niederschläge aus. Selbst an der Grenze des regenlosen Gebietes, in Alexandria, fiel noch das Maximum von 75,5 mm in ca 10 Stunden, mehr als  $\frac{1}{3}$  der Jahresmenge im October, der dort eigentlich noch regenlos ist.

Wie nun auf so heftige Entladungen bald wieder Sonnenschein folgt, so giebt es selbst in der Regenzeit auf Wochen, ja Monate ausgedehnte *Perioden der Regenlosigkeit*, was dann gewöhnlich von einer Missernte gefolgt ist. Noch längere Perioden der Dürre treten im Sommer ein. In Palermo z. B. fiel vom Mai bis August 1834 gar kein Regen, volle 95 Tage lang, in Neapel herrschte 1877 völlige Dürre vom 10. Juni bis 17. September, 89 Tage lang. Im Südosten der Iberischen Halbinsel sind lang anhaltende Perioden der Regenlosigkeit sehr häufig, in der Provinz Murcia kann man in keinem Monate auf eine genügende Regenmenge rechnen. Namentlich in den letzten Jahrzehnten sind in diesen Gegenden wiederholt furchtbare Dürreperioden eingetreten, in Folge deren die Bevölkerung zu Tausenden nach Algerien, namentlich nach Oran, ausgewandert ist. Auch auf dem Hochlande von Neu-Kastilien kommen noch lange Dürreperioden vor. Im Sommer 1870 regnete es in Madrid vom 10. März bis 30. Mai nur 15,8 mm, am 30. Mai gab ein Gewitterregen 178 mm Wasser und von diesem Tage an bis zum 11. August fiel kein Tropfen<sup>1)</sup>. Die relative Feuchtigkeit sinkt in solchen Perioden bis auf 32 Procent, die Vegetation verdorrt völlig, die Blätter fallen von den Bäumen, die Rinde derselben bekommt Risse und es fliesst der Saft aus. In Alexandria fiel 1870 von April bis December kein Regen. In Smyrna regnete es in 13 Beobachtungsjahren acht Mal im Juli und August nicht, und es kommen Jahre mit 3, ja 4 regenlosen Monaten vor.

<sup>1)</sup> Hellmann, in Hann's Zeitschrift 1878, S. 387.

Dabei ist ferner charakteristisch für das Mittelmeergebiet das ausserordentliche Schwanken der jährlichen Regensmengen. In Rom z. B. zählt man in einem Jahre 171 Regentage oder 1337,8 mm Regen, in einem andern nur 65 Tage oder 336,1 mm; Palermo schwankt zwischen 798 und 310 mm, Alexandria zwischen 312 und 78 mm, San Fernando zwischen 1273 und 300 mm.

Der *Hauptregenwind* ist im grössten Theile des Mittelmeergebietes der Südwest, daneben WSW und W. Nach der von Dove berechneten Regen-Windrose von Lissabon<sup>1)</sup> fällt dort die Hälfte alles Regens bei SSW—WSW, ähnlich dürfte es sich auch noch in Madrid verhalten<sup>2)</sup>, während für den ganzen Norden und Nordwesten der Iberischen Halbinsel der Nordwest der Regenwind ist. In Süd-Frankreich ist es der Südost, wo also zum Theil wenigstens das Mittelmeer die Niederschläge liefern muss, wie sie dasselbe mit Nord und Nordwest nicht nur Algerien, sondern der ganzen Nordküste von Afrika liefert. In Syrien und Palästina kommt ein grosser Theil der Niederschläge mit NW vom Mittelmeere, in Athen ist die Regenwahrscheinlichkeit zwar bei Südwind am grössten, aber der Südwest liefert die grössten Regensmengen, Constantinopel scheint fast gleich viel Regen mit Südwest wie mit Nord oder Nordwest, also vom Schwarzen Meere her zu empfangen, und an der ganzen Pontusküste Klein-Asiens sind diese fast die einzigen Regenwinde.

### 1. Einfluss der Niederschlagsverhältnisse auf die Bodencultur.

Die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge ist von bestimmendem Einflusse auf die *Bodencultur*, indem den Regenzoneu entsprechend gewisse Culturpflanzen auf bestimmte Regionen beschränkt oder in der Art ihres Anbaues bestimmt sind. Die Cultur des *Mais* z. B., die im östlichen Nord-Amerika unter dem Einflusse der mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfallenden reichlichen Sommerregen vom Mexikanischen Golfe bis nach Canada verbreitet, überall beträchtlich (wenn auch in den mittleren Staaten bis gegen die Seen hin am beträchtlichsten), überall lohnend ist, lohnt im Mittelmeergebiet nur in der Zone der Äquinoctialregen um so mehr, je reichlichere Sommerregen fallen, ist daher am bedeutendsten in Ober-Italien, am geringfügigsten in Unter-Italien, und in der Zone der Winterregen ist er sehr geringfügig, in Sicilien, Algerien und Süd-Spanien sieht man selten, und nie ausgedehnte, Maisfelder. Dort nämlich ist die Temperatur in der Regenzeit nicht hoch genug, um

<sup>1)</sup> Zeitschrift für allg. Erdkunde, N. F. 15, S. 249; sie ist in den Tabellen mitgetheilt.

<sup>2)</sup> Wie man wohl schliessen kann aus der von Julius Hann berechneten Windrose der relativen Feuchtigkeit: Wiener Sitzungsberichte der Wiener Akademie, math.-nat. Klasse 1871, II. Abth., S. 416.

seine Cultur zu ermöglichen und in der trockenen Zeit wäre dieselbe nur bei künstlicher Bewässerung möglich. Sie würde dann allerdings vorzüglichen Ertrag liefern, wie in der Huerta von Valencia, aber wo im Gebiet der Winterregen künstliche Bewässerung möglich, zieht man es vor, noch kostbarere Gewächse zu ziehen. In der Zone der Äquinocialregen dagegen erhöht künstliche Bewässerung den Ertrag der Maiscultur über den der meisten anderen Culturen, welche Höhe und Dauer der Wärme erlauben. Am weitesten nach Süden reicht wohl im Mittelmeergebiet die Maiscultur im Grossen in Epirus. Sie wird dort noch bis zum 39. Parallel getrieben, und zwar findet die Aussaat bis in die Mitte des Juli Statt, auch auf nicht bewässerbaren Feldern, da dort der Sommer noch regenreich genug ist<sup>1)</sup>. Ähnlich verhält es sich mit dem Anbau des Weizens, der an Wichtigkeit im Mittelmeergebiet alle anderen Cerealien übertrifft, dessen Saat-, Vegetations- und Erntezeit hier wenigstens im Gebiet der Winterregen weniger durch die Wärme als durch die Niederschläge bestimmt wird. Im südlichen Mittelmeergebiet, südlich vom 39. bis 40. Parallel, sinkt die Temperatur in der Küstenzone (bis 500 m Höhe) auch im Januar nicht unter 7,5° C., die Temperatur, bei welcher beim Weizen ein Stillstand seiner vegetativen Entwicklung eintritt, er kann also auch im Winter fortwachsen, d. h. in der Jahreszeit, wo allein ihm die nöthige Feuchtigkeit zugeführt wird. So sehen wir denn, dass im südlichen Mittelmeergebiet der Weizen gesät wird, wächst und reift, wo im Norden die junge Pflanze den Winterschlaf hält oder eben daraus erwacht. Die Zeit der Aussaat ist völlig vom Eintritt der Regenzeit abhängig, sie erfolgt nach den ersten Regen im November oder December, zuweilen erst im Januar, wenn sich die Regen verspäten, denn in vielen Gegenden wird dann erst der Boden der Bearbeitung zugänglich. In Gegenden mit leichtem Boden säet man wohl auch im September schon, wo das Korn dann in der trockenen Erde unverändert liegt, bis die ersten Regen es befeuchten und den Keimungsprocess veranlassen. Von da an entwickelt sich die Pflanze während der Regenzeit ohne Unterbrechung, mit dem Ende derselben ist das Korn vollkräftig, wenige Wochen nach dem Ende der Regen genügen, es völlig zu reifen. Nach dem Ende der Regenzeit tritt also die Ernte ein, in Barka an der Küste am 10. Mai<sup>2)</sup>, in Malta und Algerien Mitte Mai, auf Cypem gegen Ende Mai, in Sicilien, auf den Inseln des Archipel (nach C. Fraas), in Griechenland, auf Zante (nach Sibthorp) in den ersten Junitagen. Es verkürzt sich also die Zeit zwischen Aussaat und Ernte auf 170—190 Tage, während in Nord-Deutschland zwischen beiden Momenten ca 300 Tage vergehen,

<sup>1)</sup> Hahn, Albanes. Studien, S. 49.

<sup>2)</sup> Vergl. die schöne Stelle bei Herodot, IV, 199.

wobei allerdings, wenn man die Zahl der Tage, wo die Temperatur unter 7,5° C. sinkt, abzieht, auch ungefähr jene Zahl des südlichen Mittelmeergebietes als wirkliche Vegetationszeit herauskommt<sup>1)</sup>. In Neapel, also schon in der Zone der Äquinocialregen tritt eine Unterbrechung der Vegetation nur ausnahmsweise ein, in Rom aber schon ca 20 Tage lang, in Modena sinkt die Temperatur schon am 15. Nov. unter 7,5° C., und erhebt sich erst am 10. März wieder darüber; in Mailand fallen beide Zeitpunkte sogar auf den 9. Nov. und den 15. März, dort ist also der Weizen bereits auf die Frühlings- und Sommerregen angewiesen und es tritt die Ernte im Mittel erst Ende Juni ein; eben so in der Provence. Noch im südlichen Istrien hängt die Aussaat des Weizens vom Eintritt der Regen ab und erfolgt erst im November und December, die Ernte fällt in die zweite Hälfte des Juni oder Anfangs Juli. Es verfliesst dazwischen eine Zeit von im Mittel 215 Tagen und zieht man davon 78 Tage mit Temperaturen unter 7,5° C. ab, so bleiben sogar nur 138 Tage<sup>2)</sup>. Das rasche Steigen der Wärme im Frühling und Sommer im nördlichen Mittelmeergebiet beschleunigt das Wachstum und Reifen, während die langsame, gleichmässige Entwicklung der Pflanze dazu beitragen mag, das harte, vorzügliches Mehl liefernde Korn Siciliens und Algeriens zu erzeugen.

Aber in einzelnen besonders an Niederschlägen armen Gegenden des Mittelmeergebietes ist selbst der Getreidebau an künstliche Bewässerung gebunden wie in den Oasen der Sahara und kann dann keine grosse Ausdehnung gewinnen. Diess ist zum Theil schon in der algerischen Provinz Oran und in einzelnen Strichen der Südostküste der Iberischen Halbinsel, namentlich in der Provinz Murcia der Fall, wo dann die künstlich bewässerten Striche bereits einen oasenartigen Eindruck machen. Dort sind denn auch seit der Zeit der Araber die Bewässerungsanlagen nie völlig in Verfall gerathen und in den letzten Jahrzehnten hat im ganzen Mittelmeergebiet durch Vervielfältigung der Dampferlinien und den damit ermöglichten raschen Transport wenig haltbarer Südfrüchte, namentlich der kostbaren Agrumen, der Anbau derselben und damit Hand gehend die Erweiterung der künstlichen Bewässerungsanlagen sehr bedeutende Fortschritte gemacht. Die Agrumen erfordern, ihrer Herkunft entsprechend, das ganze Jahr reichlichen Wasserzufluss, der ihnen im Gebiet der Winterregen nur durch Kunst während der trockenen 6—8 Monate geliefert werden kann. Und mit der Polargrenze der Winterregen fällt auch ihre nördliche Verbreitungsgrenze, wenigstens so weit sie im

<sup>1)</sup> Vergl. darüber die näheren Untersuchungen in meinen Beiträgen zur physischen Geographie der Mittelmeerländer, S. 111 ff.

<sup>2)</sup> Verhandlungen der Wiener Zoolog.-Botan. Gesellschaft, Jahrg. 1877, S. 251.

Grossen gebaut werden und als Ausfuhrartikel ins Gewicht fallen, nahezu zusammen. Die Wärmevertheilung ist dabei der Hauptfactor. In Ober-Italien hat, Hand in Hand mit einer ausserordentlichen Entwicklung der Bodencultur, das Bewässerungssystem eine Entwicklung erlangt wie in keinem anderen Lande Europa's, begünstigt durch den reichen leicht zu vertheilenden Wasservorrath, welchen die Alpen herabsenden. Aber dort trägt nur die Bewässerung dazu bei, die nicht unbeträchtlichen Sommerregen zu ergänzen und den Bodenertrag zu steigern, während im Gebiet der Winterregen intensive Bodencultur überhaupt erst möglich ist mit künstlicher Bewässerung, dann aber auch den höchsten Ertrag liefert. In der Conca d'oro von Palermo, die als eine der am besten bewässerten Landschaften des Winterregengebietes des Mittelmeeres gelten kann, ist das Wasser doch so kostbar, dass es für die Bewässerung der Gärten nach Quantitäten verkauft wird, die nach der Öffnung eines Federkiels gemessen werden. Dort bringt aber auch ein Hektar mit Limonen mehr als 4000 Lire im Jahre ein <sup>1)</sup>. Die Dämme zum Aufstauen der Flüsse, die Bewässerungscanäle, die Schöpfträder, ohne deren Knarren im Sommer kaum eine Landschaft im südlichen Mittelmeergebiet zu denken ist, mehren sich sehr rasch. Am Bosphorus, in Syrien, in Algerien, in Marocco, in Spanien begegnet man ihnen. Nur wenige der Flüsse, welche vom Iberischen Tafellande kommend dem Mittelmeere zueilen, erreichen dasselbe, in grossen Sammelbecken aufgefangen, erzeugen sie die Culturoasen, die Huertas von Valencia, von Alicante, von Elche, von Orihuela, von Murcia &c.; bei Alicante ist die Trockenheit so gross, dass im Sommer selbst die Weinpflanzungen bewässert werden müssen. Auf 1 1/2 Million Morgen schätzte man schon 1866 die künstlich bewässerten Landstriche an der mediterranen Abdachung Spaniens, so recht der Ausdruck der sommerlichen Dürre dieses überhaupt regenarmen Gebietes, gegenüber der geringen Ausdehnung, welche künstliche Bewässerungsanlagen im übrigen Spanien haben.

Ihren besten Ausdruck findet aber der Wechsel einer Regenperiode mit einer regenlosen in dem *Verhalten der Flüsse*. Südlich vom 40. Parallel wird die Zahl der beständig fliessenden Flüsse immer geringer, die der periodischen immer grösser. Die meisten Flüsse Calabriens und Siciliens führen nur in wenigen Wintermonaten Wasser, sehr viele sogar nur nach Regengüssen. In ganz Nord-Afrika giebt es ausser dem Nil, dem Medscherda, dem Sebū und Ummer Rebīa kaum einen Fluss, der als perennirend zu bezeichnen ist. Den Wadi Temmīeh, den grössten Wasserlauf von Barka, fand Barth auch in der Regenzeit nur aus einigen grünen Lachen bestehend, und

wenn Kapitän Beechey den Wadi Elthrun, westlich von Derna Anfangs Juni noch voll Wasser und rasch fliessend fand, so konnte das nur eine Folge eines kurz vorher auf dem Hochlande gefallenen Gewitterregens sein. In Algerien löst sich der Sebau, der aus dem regenreichsten Gebiete der ganzen Nordküste kommt, in eine Reihe von Lachen auf und der Scheliff, der grösste Fluss Algeriens, mit einem Flussgebiet fast gleich dem der Seine, erreicht bei seinen höchsten Wasserständen nur 1/3 der Wassermenge der Seine bei Paris, wälzt aber selbst in der Regenzeit meist nur 15—30 Cubikmeter Wasser in der Secunde, noch weniger im Sommer, und Ende des Sommers besteht der Fluss in der Ebene nur aus einer Reihe von sumpfigen Lachen, die nur durch einen dünnen Faden schmutzigen Wassers verbunden sind <sup>1)</sup>. Von den maroccanischen Flüssen, die von den regenreichen Hängen des Atlas herabkommen, sagt einer der besten Kenner dieses Landes, dass sie fast alle im Sommer versiechen <sup>2)</sup>. Es dürfte daher sehr rathsam sein, künftighin in diesem Theile des Mittelmeergebietes, um den durchaus irrigen Eindruck reicher Bewässerung zu verhüten, bei kartographischer Darstellung die periodischen und die perennirenden Flüsse scharf zu unterscheiden, wie es bei den Wasserläufen der Sahara und ähnlicher Gebiete gewöhnlich geschieht, und wie es im Mittelmeergebiet August Petermann auf seiner vortrefflichen Karte von Palästina (Stieler's Hand-Atlas, Blatt 61), der Verfasser in seiner Karte von Sicilien (Beiträge zur phys. Geogr. der Mittelmeerländer, Tafel IV) versucht haben. Unumgänglich scheint uns eine solche Unterscheidung aber auf jeder Karte in nur etwas grösserem Maassstabe.

## 2. Die Gewitter.

Wir sahen bereits oben, wie wesentlich sich die Regenfälle im Mittelmeergebiet von denen Mittel-Europa's in Bezug auf Dauer und Ausgiebigkeit unterscheiden; dieser Unterschied wird uns noch klarer vor Augen treten, wenn wir hier noch einen Blick auf die räumliche wie jahreszeitliche *Verbreitung der Gewitter* werfen, denn auch darin zeigt sich ein von Norden nach Süden wachsender Unterschied. In Deutschland (und wohl in Mittel-Europa überhaupt) kommen Gewitter meist nur im Sommer vor, in den Monaten Mai bis September, und zwar scheint ein doppeltes Maximum, um die Mitte des Juni und gegen Ende Juli und Anfang August Statt zu finden, wie von Bezdold nachgewiesen ist. Ähnlich verhält es sich auch noch im nördlichen Mittelmeergebiet so weit die Zone reicht, die wir noch zu der mit Regen zu allen Jahreszeiten rechneten. Man kann in dieser Zone im Jahre durchschnittlich 27,2

<sup>1)</sup> Vergl. Fischer, l. c., S. 119 ff.

<sup>1)</sup> Bulletin de la soc. de géogr. de Paris, VI sér., T. IV, p. 62.

<sup>2)</sup> Bull. de la soc. de géogr. de Paris, V sér., T. XIV, p. 1 ff.

Gewittertage rechnen (Mittel von 26 Stationen), von denen auf den Sommer 11,4, also fast die Hälfte, auf den Herbst 6,3, auf den Frühling 5,1 und auf den Winter 1,1 kommen, also ganz überwiegendes Maximum im Sommer. In Ober-Italien kommen im Sommer, im Durchschnitt, 10 Gewitter vor, im Winter dagegen nur alle 10 Jahre eines (Mittel von 12 Stationen), doch umfasst die Zeit ihres Vorkommens die Monate April bis October, also bereits zwei Monate mehr als in Mittel-Europa. Es sind diess zum grossen Theil Gewitter mit aufsteigendem Luftstrom. Die Nordküste der Iberischen Halbinsel ist etwas reicher an Gewittern, 16,3 im Mittel, und dort sind sie auch im Winter, entsprechend dem winterlichen Regen-Maximum und der höheren Temperatur, nicht selten (ca 3 im Mittel). Am allerhäufigsten scheinen aber Gewitter im Littoral von Süd-Frankreich zu sein, denn in Montpellier kommen ihrer jährlich 171 vor, davon 74 im Sommer, ihr Maximum, 40, erreichen sie aber im September. Der Mistral, der als kalter Luftstrom in die überhitzte Küstenebene hereinbricht, spielt jedenfalls bei dieser häufigen Gewitterbildung eine eben so grosse Rolle, wie der aufsteigende Luftstrom, der sich über der Ebene bildet; bei dem geringen Regenfälle des Sommers in dieser Gegend scheint es aber nur zur Wolkenbildung, welche starke elektrische Spannung und Entladungen hervorruft, seltener zu wirklichen heftigen Niederschlägen zu kommen.

Gehen wir weiter nach Süden, so beobachten wir, wie in der Zone der Äquinoctialregen die Gewitter zuerst anfangen, sich über das ganze Jahr zu verbreiten, indem ihre Anzahl im Sommer etwas geringer, im Winter etwas grösser wird (Rom, Neapel und Athen), noch weiter nach Süden sind sie im Frühling und Herbst am zahlreichsten (Palermo und Jerusalem), verschieben sich aber immer mehr auf die Wintermonate (in Syrakus vom October bis Januar), während die Sommermonate gewitterlos und regenlos bleiben und im südlichsten Mittelmeergebiete, von den Tafelländern abgesehen, beschränken sie sich wahrscheinlich ganz auf den Winter. Man kann sagen, dass im Gebiet der Winterregen der Sommer auch die geringste Gewitterhäufigkeit hat, weil bei dem beständigen Wehen des Nord und Nordost die Bedingungen zur Entstehung von Wolken und Regen fehlen, nicht aus Mangel an Dampfgehalt der Luft. Eigenthümlich gestaltet sich die Vertheilung der Gewitter auf der Iberischen Halbinsel. Wie an ihrem Nordrande, so sind auch auf dem centralen Hochlande Gewitter ziemlich häufig und haben ihr Maximum in der wärmeren Jahreshälfte, in Madrid 25,2, wovon 23,3 vom April bis October; die Zunahme der Niederschläge im Mai ist hier wesentlich den Gewittern zuzuschreiben. Ähnlich verhält es sich auch in Murcia, wo zwei Maxima im April und September, und in Campo Major, wo sie im Mai und September

deutlich hervortreten. Dagegen sind die atlantischen Küsten sehr arm an Gewittern, nur Lissabon mit 13,8 (wesentlich Winter-)Gewittern hebt sich hervor, während Porto mit nur drei im lebhaftesten Gegensatze zu Santiago und Guarda steht. An der Südspitze von Europa scheinen dieselben fast ganz zu fehlen, Tarifa hat deren nur 2,2, San Fernando nur 0,5 im Jahresmittel. Damit stimmt überein, dass auch in Mogador in 5 Jahren nur 17 Gewitter, also 3,4 im Jahr beobachtet wurden, in einem Jahre sogar nur eines. Sollte vielleicht die kühle Meeresströmung, auf die wir noch eingehen werden, zu dieser Erscheinung beitragen? Auf den inneren Hochebenen Algeriens, wie im maroccanischen Atlas, sind Gewitter im Frühling und Herbst ausserordentlich zahlreich, sie kommen fast täglich vor, während sie sich an der Küste fast ganz auf die kühle Jahreszeit beschränken. Auch Epirus ist seit dem Alterthum seiner häufigen Gewitterbildung wegen bekannt, die Akroeraunien tragen ihren Namen mit vollem Rechte. Die Gewitter sind im ganzen Mittelmeergebiet nicht gar selten von Hagelfällen, oft von verheerender Wirkung, begleitet, die statistischen Aufzeichnungen über diess Phänomen sind aber allenthalben noch so mangelhafte, dass ich selbst den für das Mittelmeergebiet speciell dürftigen Zusammenstellungen von H. Fritz (Petermann's Mittheilungen 1876, S. 362) kaum etwas Ausführlicheres zuzufügen vermag. Nur der häufigen und heftigen Hagelfälle auf den algerischen Hochebenen und an der Nordwestseite des Atlas, dort am häufigsten zu Ende der warmen Jahreszeit, hier besonders im Frühling und Sommer, will ich Erwähnung thun. Als Ursache derselben ist der scharfe Gegensatz der kühlen und feuchten, vom Ocean und vom Mittelmeer her wehenden Winde, gegenüber den trockenen, heissen von der Sahara her anzusehen.

Es erübrigt noch, Einiges über die *Verbreitung des Schneefalles* im Mittelmeergebiet auszuführen. Am häufigsten und massenhaftesten sind Schneefälle auf der Balkan-Halbinsel, namentlich im Innern, wo ja das Klima durchaus mittel-europäisch ist. Aber auch in Ober-Italien sind Schneefälle häufig, man zählt im Po-Gebiet 9,3 Schneetage, am wenigsten in Udine, 4,6, aber noch in Bologna 15,5, und es ist dort, nicht nur über den Apennin, sondern in der Ebene der Romagna der Eisenbahnverkehr schon wiederholt durch grosse Schneemassen gestört worden. Im Allgemeinen kommen Schneefälle von November bis März vor und sind im Januar am häufigsten, hie und da aber ereignen sie sich noch im October und April, also ganz wie in Mittel-Europa. In Vigevano beobachtete man in 38 Jahren den ersten Schneefall in der Nacht vom 29. auf den 30. October 1839, den letzten vom 13. auf den 14. April 1842. Doch giebt es Jahre, wo gar kein Schnee fällt, während andererseits die Lombardische Ebene schon Monate lang

von Schnee bedeckt gewesen ist, 1829/30 z. B. vom 23. November bis 2. März 60 cm hoch. 1858 lag der Schnee 80 cm hoch vom Januar bis Ende März und der Po und die Bormida waren stellenweis gefroren.

In Mittel-Italien, namentlich jenseit des Apennin, sind schon Schneefälle seltener, man zählt ihrer im Mittel 4,1, und zwar treten die ersten meist schon im October ein, selbst noch in Rom, wo man im Jahre auf 1,4 Schneetage rechnen muss. In Süd-Italien sind Schneefälle noch seltener und der Schnee bleibt meist nicht liegen. Doch ist es selbst in Palermo noch vorgekommen, dass die ganze Stadt 24 Stunden lang in eine Schneedecke gehüllt gewesen ist, eben so in Athen im Februar 1874 z. B. Doch sind diess seltene Fälle, da der Schnee in Athen, wo man im Mittel drei Schneefälle vom December bis April zählt, nur momentan liegen bleibt. Auch in Jerusalem sind Schneefälle keine Seltenheit und im Ost-Jordan-Lande sind wiederholt ganze Karawanen im Schnee zu Grunde gegangen. Doch liegt nahe der Südgrenze von Palästina auch die Äquatorialgrenze des Schneefalles, die aber im Westen noch das ganze Atlas-Gebiet einschliesst, wenn dieselben an der Küste auch sehr selten sind. In Oran, dem kühlfsten Punkte, zählt man einen Schneefall im Jahre. Auf den Hochebenen schneit es jeden Winter wiederholt, der Schnee liegt oft 2 Fuss hoch und bleibt mehrere Tage liegen. In Batna (1051 m) fällt er zuweilen in ungeheueren Massen und in Setif (1077 m) kommen Schneefälle vom November bis März vor, oft bleibt er 14 Tage liegen. Noch in Constantine (640 m) lag er am 23. März 1853 15 bis 16 Zoll hoch. Noch in Ghardaja, 32° N. Br., lag nach Duveyrier im Winter 1857/58 einmal der Schnee 2 Tage lang. Ja in Géryville, 34° N. Br., 1357 m Seehöhe, hat es noch in den ersten Tagen des Juni geschneit und der Schnee ist mehrere Tage liegen geblieben. Rohlfs beobachtete Schneefall in Uesan, nahe der Küste des Oceans, südlich vom 35. Parallel und in geringer Seehöhe. Die Leute versicherten ihm sogar, es komme das jedes Jahr vor, in Mogador jedoch ist nie Schneefall beobachtet worden. Der Dschebel Aures ist von November bis März, der Dscherdschera von Anfang November bis weit in den Mai mit Schnee bedeckt. Sehr häufig sind auch Schneefälle auf dem Iberischen Tafellande, seltener an den Küsten, ausser an der Nordküste, wo man in Bilbao 6,7 Schneetage im Jahre zählt.

Eigenthümlich ist im Mittelmeergebiet, dass die *Linie des ewigen Schnees* in beträchtlicher Höhe liegt. Der Libanon bei einer Höhe von 3066 m ist im Spätsommer ganz frei von Schnee, ja noch auf dem Erdschjas Dagh beginnt die Schneelinie nach Tchihatcheff erst bei 3400—3500 m an der Südseite, aber ohne eine Spur von Gletscherbildung, die indessen im Krater vorkommen soll. Auf dem Ätna,

Fischer, Klima der Mittelmeerländer.

3313 m, verschwindet der Schnee ebenfalls zu Ende des Sommers, nur in einzelnen Vertiefungen, zum Theil künstlich zusammengehäuft, hält er sich. Niedriger scheint aber die Schneelinie am hohen Atlas zu sein, von dem wir ja wissen, dass er an Niederschlägen sehr reich ist. Nach Balansa liegen dort schon unter dem 31. Parallel, 14 Meilen von der Küste, mit ewigem Schnee bedeckte Berge, wie der Dschebel Aithadius, den er auf 3100 m schätzt. Doch fand Hooker in einer Höhe, die er auf ca 12 000 englische Fuss berechnete, im Mai 1871 im Süden von Marocco keinen ewigen Schnee, wohl aber gewann er die Anschauung, dass in tiefen, nordwärts gerichteten Schluchten in einer Höhe von ca 2500 m der Schnee wohl das ganze Jahr nicht schmilzt, während im Allgemeinen in diesem Theile des Atlas, 30° N. Br., von eigentlichem ewigem Schnee nicht die Rede sein könne<sup>1)</sup>. Es scheinen auf den höchsten Höhen sehr viel geringere Schneemassen zu fallen als in der Höhe von 2500—3000 m. Auch die Sierra Nevada ist nicht eigentlich mit ewigem Schnee bedeckt, obwohl sich der Mulahacen bis 3554 m erhebt, aber es finden sich namentlich am Nordabhange zahlreiche Anhäufungen ewigen Schnees in den Schluchten, von denen eine im Corral de la Veleta eine Art kleinen Gletschers bildet, aus dem der Hauptquellbach des Genil abfließt. Wir sehen somit, dass die Schneelinie im Mittelmeergebiet überhaupt nicht oder nur von einzelnen isolirt emporragenden Gipfeln erreicht wird, an denen sich nur geringe Schneemassen ansammeln können, die nicht im Stande sind, im Sommer die tiefer liegenden Gegenden reichlich mit Wasser zu versehen und namentlich noch in beträchtlicher Höhe üppigeren Waldwuchs zu erzeugen. Einzelne Gebirge sind sogar im Sommer so wasserarm, dass der Reisende sich damit versehen muss, da er Tage lang wandern kann, ohne eine Quelle zu finden. Diess gilt nicht nur vom Ätna, sondern auch von den Madonie Siciliens<sup>2)</sup>, dem Dscherdschera und einzelnen Gegenden der Sierra Nevada, und Heinrich Barth wäre auf dem griechischen Olymp beinahe verschmachtet. Wir haben darin neben der sommerlichen Regenlosigkeit einen zweiten Grund der Wasserarmuth und des Versiechens der meisten Flüsse des südlichen Mittelmeergebietes zu sehen.

In Bezug auf die *Herstellung der beiden Regenkarten* ist nur noch wenig zu bemerken. Es sind in dieselben alle Stationen mit den beobachteten Regenmengen, hie und da, wo nur Zählung der Tage vorlag, den Regentagen eingetragen, so dass man sich sofort selbst ein Urtheil über die Art der kartographischen Darstellung bilden kann. Es ist bei dem Entwurf der Karten auf das orographische Relief der Länder und auf die allgemeinen Gesetze der Regen-

<sup>1)</sup> Proceedings, XV, p. 216.

<sup>2)</sup> Vergl. Beiträge &c., S. 76.

vertheilung die sorgfältigste Rücksicht genommen, eigene Kenntniss der Länder und eine reiche Literatur möglichst verworther worden, so dass selbst dort, wo die Zahl der Beobachtungs-Stationen noch gering ist, bei dem weiten Spielraum, welchen die gewählte Scala gewährt, wohl nur unbedeutende Irrthümer sich eingeschlichen haben mögen. Auf die Abgrenzung der einzelnen Zonen habe ich besondere Aufmerksamkeit verwendet und mich dabei hie und da nach reiflicher Überlegung durch innere Gründe leiten lassen. Mit Hülfe dieser Grenzlinien werden diese zwei Karten genügen, um ein klares Bild der Niederschlags-Verhältnisse der so zu sagen classischen Subtropenzone zu geben. Namentlich die Karte der sommerlichen Niederschlags-Verhältnisse wird das Charakteristische zur Anschauung bringen, da es nicht möglich war, alle vier Jahreszeiten oder wenigstens noch den Winter darzustellen. Letzterer würde übrigens, nicht wie man erwarten sollte, das umgekehrte Bild des Sommers gewähren, die lichtereren Farbentöne im Norden, die dunkleren im Süden, sondern würde eine fast gleichmässige Vertheilung der Niederschläge im ganzen Gebiete mit geringer localer Zunahme im Süden zeigen, da im Allgemeinen im Norden die Niederschlagsmengen so viel grösser sind, dass die geringeren Procentsätze des Winters doch noch nahezu denen des Südens gleiche Regenmengen repräsentiren.

### 3. Die Entstehung der subtropischen Zone. Windverhältnisse.

Nachdem wir uns so an der Hand des Beobachtungsmaterials einen Überblick über die thatsächlichen Niederschlagsverhältnisse des Mittelmeergebietes verschafft haben, erübrigt es, uns einen Einblick in den *ursächlichen Zusammenhang* derselben, namentlich über die sich von Norden nach Süden über immer längere Perioden des Jahres ausdehnende Regenlosigkeit zu verschaffen.

Der scheinbaren Bewegung der Sonne folgend, verschiebt sich nach der Frühlings Tag- und Nachtgleiche der Gürtel der Calmen und des niedrigen Luftdruckes gegen Norden hin, auf dem Atlantischen Ocean bis zum 12., auf dem afrikanischen Continente bis gegen den 17.° N. Br., bis wohin dem entsprechend die tropischen Zenithal-Regen reichen. In Folge dieser Verschiebung rückt auch die Zone der Passatwinde, welche durch das Zuströmen schwerer Luft in jenen Gürtel des aufsteigenden Luftstromes entsteht, weiter nach Norden, also die Zone, welche regenlos bleiben muss, da die Luft in derselben beständig von kühleren in wärmere Gegenden strömt, sich also von ihrem Sättigungspunkte entfernt. Diese Zone wird im Mittelmeergebiete in Folge der eigenthümlichen Vertheilung von Land und Wasser weiter polwärts gerückt als irgendwo, indem

gerade im Sommer der stets vorhandene Gegensatz zwischen einem nördlich gelegenen kühlen Meere mit höherem Luftdruck und einem höher erwärmten Continente um so schärfer hervortritt. Durch diesen Gegensatz wird die Entwicklung tropischer Regen über der Sahara verhindert, der Passat, statt dort schwächer zu werden, wird stärker oder dauert wenigstens in gleicher Stärke fort, die Sahara unterliegt deshalb das ganze Jahr hindurch, nicht bloss im Winter, wie es ihre Lage erwarten liesse, dem Einflusse des Passats und ist in Folge dessen regenlos. Auf dem südlichen Mittelmeere nimmt also der sommerliche Passat der Sahara seinen Anfang, dasselbe tritt aus der Zone der veränderlichen Winde heraus und nimmt damit an der anomalen Regenlosigkeit der Sahara zur Zeit des höchsten Sonnenstandes Theil. Dieser *beginnende oder polwärts verlängerte Passat*, die Etesien der alten Griechen, weht mit grösster Regelmässigkeit bei nur selten getrübttem Himmel in den Monaten Juni bis September, an den Südküsten, namentlich des östlichen Mittelmeerbeckens noch länger, nur ist seine Richtung im Osten eine fast durchaus nördliche. Zugleich verschiebt sich derselbe im Osten des Mittelmeerbeckens weiter nach Norden als im Westen, was vielleicht mit durch den grossen Gegensatz zwischen dem kalten Schwarzen Meere und dem sehr viel wärmeren Archipel veranlasst wird, ein Gegensatz, der in jeder Jahreszeit dem zu Schiffe von Süden Kommenden höchst auffallend entgegentritt, im Sommer aber durch die erhitzten Plateau-Landschaften Kleinasiens noch verstärkt werden mag. Diese rufen eine starke Luftströmung vom Schwarzen Meere her hervor, welche ihre Dampfmengen an dem pontischen Gebirgswalle verdichtet und fallen lässt, woraus sich die reichlichen Sommerregen der pontischen Küste östlich von Indsche Burun am einfachsten erklären. Im Archipel wehen die Etesien als NE, N oder auch NW oft 40 Tage lang ohne Unterbrechung, und man kann dann die Segelschiffe sich namentlich vor den Dardanellen und dem Bosphorus zu Hunderten sammeln sehen; um einen Umschlag des Windes zu erwarten, ganz wie es uns schon aus dem Alterthum berichtet wird. Die Griechen mögen im Archipel schon früh diesen regelmässigen Wind gekannt und benutzt haben, während er im westlichen Becken in gleichen Breiten nicht so deutlich hervortrat. In Constantinopel herrscht nach den vorliegenden Beobachtungen (vgl. Tabelle III) der Nordost mit grosser Regelmässigkeit von Ende Mai bis Ende September oder Anfangs October, verstärkt durch den auch in den übrigen Monaten (in Folge des beständigen Temperatur- und Luftdruckgegensatzes zwischen dem Schwarzen und Ägäischen Meere) nicht seltenen Nord. Nordost herrscht in Athen von Juli bis September, NW in Korfu (wohl in dem engen Canal abgelenkt) von April bis September. In Ägypten

tritt uns der regelmässige Windwechsel an der Küste sehr klar entgegen: Alexandria und Port Saïd haben in der einen Hälfte des Jahres Nordwest und Nord, also den Passat, in der anderen West und Südwest, in Kairo und Suez dagegen findet die nahezu völlige Regenlosigkeit ihre Erklärung in der im ganzen Jahre vorwiegenden Herrschaft des Nord und Nordwest. Und gehen wir nach dem westlichen Mittelmeerbecken, so sehen wir den Passat im Sommer sich auf Calabrien, Sicilien und Malta erstrecken, auf der Iberischen Halbinsel reicht er von Mai bis August bis Valencia, von April bis September bis Murcia und wohl überhaupt über den ganzen südlichen Theil der Halbinsel. Auch das Iberische Tafelland ruft ähnliche Luftströmungen hervor, wie das ihm so ähnliche von Klein-Asien. Mit Heftigkeit strömt dort schwere atlantische Luft nach dem Auflockerungsgebiet der Hochebene, Nordwest und West, und lässt einen Theil ihrer Dampfmenge beim Übersteigen der cantabrischen und galizischen Bergketten fallen, so dass diese Landschaften noch reichliche Sommerregen haben, an denen auch das nördliche Portugal Theil nimmt, wenn auch der geringeren Höhe der Berge und der höheren Wärme entsprechend, in geringerem Maasse. Auf dem Tafellande kommen somit im Sommer diese Winde schon dampfarm an und ihr Sättigungspunkt steigt noch mehr, so dass hier nur Niederschläge bei Gewittern (wohl nur bei aufsteigendem Luftstrom) möglich sind. Auch in Algerien überwiegt das ganze Jahr Nord und Nordwest, namentlich aber von März bis October. Niederschläge, wie an der Nordküste von Spanien, sind aber nicht möglich, weil die Winde vom Mittelmeere dampfärmer und mit höherer Temperatur ankommen, die Berge auch nicht hoch und steil genug sind, um Condensation der Dämpfe in bedeutenderem Maasse hervorzurufen, nur am Dscherdschera und Gr.-Babor ist das möglich. Eben so herrscht in Marocco (Mogador) der Nordost-Passat fast das ganze Jahr, nur in den Monaten November und December lässt seine Häufigkeit etwas nach. Dieselbe Regelmässigkeit des Passats kennen wir von den Azoren, Madeira und den Canaren. Der ganze südliche Theil des Mittelmeergebietes steht also bis zum 40. Parallel, im Osten noch etwas weiter nordwärts, unter dem Einflusse des Passats, entsprechend unserer Zone der regenlosen Sommer.

Je weiter aber nach Norden, desto kürzer wird die Zeit, während deren der Passat herrscht; unter dem 40. Parallel, auf dem iberischen Tafellande noch südlicher, herrschen im Frühling veränderliche Winde, namentlich der Anti-Passat als West und Südwest, die, je weiter nach Norden, um so kürzere Zeit und um so unvollkommener durch nördliche Strömungen verdrängt werden, bis schon in den Alpenländern auch im Sommer ihre Herrschaft gesichert ist und dort die reichlichsten Regen fallen. Während also südlich

vom 40. Parallel auch in Bezug auf die Winde sich das Jahr deutlich in zwei Hälften scheidet, in der einen vorherrschende Nord- und Nordost-, in der anderen Südwest- und Westwinde, überwiegen auf dem grössten Theile der Iberischen Halbinsel Nordwest und West das ganze Jahr hindurch, eben so im grössten Theile Mittel- und Ober-Italiens Winde des III. und IV. Quadranten, W, SW, NW, besonders an der Westseite des Apennin und in Dalmatien, während in einem Theile des Po-Gebietes N und NE vorherrschen, der vor der Alpenmauer abgelenkte Äquatorialstrom. Dabei sind aber Winde der entgegengesetzten Richtungen in jeder Jahreszeit häufig. Beim Zurückweichen der Sonne gegen den Äquator weicht auch der Passat von den südlichen Gestaden des Mittelmeeres allmählich zurück, die Gegenden zwischen dem 40. und 45. Parallel haben deshalb im Herbst ihre Hauptregenzeit, zum Theil auch die Hochebenen und Gebirge südlich davon, während die Tiefebene und Küstenlandschaften im Herbst noch so stark erhitzt sind, dass sich die Regenwolken meist wieder auflösen. Schon im November stehen aber auch Süd-Spanien, Algerien, Sicilien und das südliche Griechenland unter dem Einflusse des Anti-Passats und ihre Regenzeit hat begonnen, etwas später treten auch die südlicheren Gegenden aus dem Passat heraus und es tritt ihre Winterregenzeit ein, die andauert, bis die Sonne wiederum sich der nördlichen Erdhälfte zuwendet und mit ihr der Passat sich wiederum gegen das Mittelmeer verlängert. Je weiter nach Süden also ein Ort im Mittelmeergebiet liegt, um so länger werden dort nördliche Winde und Regenlosigkeit herrschen, bis endlich ungefähr unter dem 28. Parallel, im Osten, wie man an Kairo und Suez sehen kann, aber fast bis unter dem 30. die im ganzen Jahre regenlose Passatzone beginnt. Zwischen dem 28. und 40. Parallel erstreckt sich demnach streng genommen die subtropische Zone mit eigentlichen Winterregen von der Küste des Atlantischen Oceans nach Osten bis zum Kaspischen Meere, weiter in das Innere der Festlandsmasse als irgendwo, Dank der Aufgeschlossenheit derselben durch das Mittelmeer. Die nördliche Hälfte des Mittelmeergebietes vom 40. bis 43. und 44. Parallel trägt mit seinen Äquinoc-tialregen nicht eigentlich mehr subtropischen Charakter und wäre eher als ein Übergangsgebiet zu bezeichnen, das in einzelnen Gegenden noch völlig mit der subtropischen Regenzone, in anderen aber mit der Zone der überwiegenden Sommerregen übereinstimmt. Es dürfte also an der Hand der vorliegenden Untersuchungen und Beobachtungsergebnisse die *Polargrenze der nördlichen subtropischen Regenzone* der alten Welt in der Weise verlaufen, wie sie auf meiner Karte der Sommerregen des Mittelmeergebietes dargestellt ist, als Polargrenze der regenarmen Sommer (vgl. Tafel II). Sie tritt in die Iberische Halbinsel ein unter dem 42. Pa-

rallel, umfasst mit convexem Scheitel das Tafelland von Alt-Kastilien bis an den 43. Parallel, senkt sich dann aber an der Ostküste bis beinahe zum 42., schliesst das südliche Frankreich ein, wo sie im Rhône-Thale bis Orange reicht. Auf der Apenninen-Halbinsel krümmt sie sich, nur den Westsaum einschliessend, bis zum 41. Parallel nach Süden, biegt dann gegen den Monte Gargano nordwärts aus und erreicht die Balkan-Halbinsel bei Ragusa. Auch hier wird sie, wie ähnlich durch den Apennin, durch die mächtige Erhebung des Pindus und Öta bis zum 39. Parallel nach Süden gerückt, umfasst aber alle Uferlandschaften des Archipels und erhebt sich in Thrakien bis Emineh Burun am Schwarzen Meere. Von dort geht sie zum Indsche Burun hinüber und folgt dem Kamme der Pontischen Gebirge; bei Baku erreicht sie das Kaspische Meer. Doch möchte ich es noch unentschieden lassen, ob die west-pontische Küste und die thrakische Küste des Schwarzen Meeres wirklich im Sommer als regenarm zu bezeichnen ist. Der Charakter der Vegetation an ersterer widerspricht dem. Die Südostküste der Krim ist entschieden subtropisch. In dieser Weise würde sich also die Polargrenze der subtropischen Zone, wie sie Woeikoff gezogen hat <sup>1)</sup>, modificiren. Dass sich sonach die auf Otto Krümmel's verdienstvoller, aber für Süd-Europa, namentlich Italien, fast gar nicht auf neu erschlossenem Material beruhenden Regenkarte von Europa <sup>2)</sup> gezogenen Polargrenzen der Winterregen und der trockenen Sommer sehr wesentlich modificiren, ergibt sich aus den vorstehenden Untersuchungen von selbst. Dass man die ganze dalmatinische Küste von Ragusa bis Triest trotz der bedeutenden Regenmengen, die dort im Sommer fallen (Ragusa 248, Fiume 338 mm), doch vielleicht in die Zone der regenarmen Sommer rechnen müsse, deuteten wir schon an, entscheiden lässt sich die Frage erst, wenn auch genügende Beobachtungen über die Zahl der Regentage vorliegen. Die Beobachtungen von Pola, wo jeder vierte Tag im Sommer ein Regentag mit 8mm Regenhöhe ist, sprechen aber für die Richtigkeit unserer Anschauungen. Wenn dennoch die ganze istrisch-dalmatinische Küste im Sommer völlig verbrannt erscheint, so ist diess weniger eine Folge der Regenlosigkeit, als eine Wirkung ihres geognostischen Baues und der Waldverwüstung. Das ganze Land besteht aus den grauen und weisslichen Kalkfelsen, die dem Karst eigen sind, zerrissen, porös, von allem Humus entblösst, sich unter den Strahlen der Sonne rasch erhitzend. Man hat treffend gesagt: Wo die Bäume aufhören und die Steine anfangen, hört Bosnien auf und fängt Dalmatien an. Die Regenmengen verschwinden in den Spalten und Rissen, ohne der Vegetation zu Gute zu kommen, nur tief wurzelnde Pflanzen finden Feuchtigkeit genug und unterbrechen

ihre Entwicklung nicht. Auf den Inseln ist die Trockenheit im Juni und Juli so gross, dass selbst der Rosmarin die Blätter verliert, obwohl auf Lesina in den beiden Monaten 71, auf Curzola 74, bei Ragusa 134 mm Regen fallen, so viel oder mehr als an der gegenüber liegenden italienischen Küste.

Die *Äquatorialgrenze des subtropischen Gebietes* lässt sich aus Mangel an genügenden Beobachtungen nicht so genau ziehen wie die Polargrenze, wenn auch der 28. Parallel im Allgemeinen ihrem mittleren Verlaufe entsprechen mag. Südlich vom 32. Parallel scheinen aber nur noch Küsten- und Gebirgslandschaften auf 2—3 Wintermonate aus dem Passat herauszutreten und, von den untersten Schichten des Anti-Passats getroffen, eine regelmässige Regenzeit zu haben. Teneriffa hat noch regelmässige Winterregen, eben so Mogador, aber schon in Tuat regnet es oft Jahre lang nicht, nach Rohlf's sogar höchstens alle 20 Jahre ein Mal, und in Ghadames (30° N. Br.) fehlt eine regelmässige Regenzeit, ja sogar in Wargla und Ghardaja (32° N. Br.) kann man noch nicht von einer solchen sprechen. Selbst Biskra (34° 51' N. Br.) hat, wenn auch eine regelmässige Regenzeit mit Frühlings-Maximum, unter der Herrschaft des Anti-Passats, nicht wie das nördliche Algerien durch Mittelmeerwinde, doch sehr geringe Regenmengen, die in den einzelnen Jahren grossen Schwankungen unterliegen. Auch der Gegensatz in dem Anblicke des Landes und dem Charakter der Vegetation zwischen den nördlichen und den südlichen Hängen der südlichen Atlaskette ist, wie wir später ausführen werden, ein so grosser, dass es fast begründet scheint, die Polargrenze des einer regelmässigen Regenzeit entbehrenden Gebietes hier bis an den Südfuss des Atlas zu rücken. Weiter östlich hat auch Murzuk keine eigentliche Regenzeit, Nord- und Nordostwinde herrschen dort fast das ganze Jahr (nach Rohlf's), und nur im Winter erhalten zeitweilig Westwinde das Übergewicht, so dass einzelne Schauer fallen, dagegen haben Tripoli und Barka regelmässige Winterregen, da dort an dem steil ansteigenden Hochlande vom Mittelmeere her heftige Niederschläge Statt finden. Aber südlich davon, fast unter dem 31. Parallel, beginnt das *regenlose Gebiet*, dem, wie wir sahen, Kairo und Suez noch angehören. Einzelne, zuweilen sogar andauernde und heftige Schauer, kommen aber auch in der Libyschen Wüste in jedem Winter vor, und in Kosseir (26° N. Br.) am Rothen Meere kann man nach Klunzinger in jedem Winter einmal auf einen ausgiebigen, wolkenbruchartigen Regen rechnen. Dagegen scheint im mittleren Arabien in Folge der bedeutenden Erhebung eine regelmässige Regenzeit bis südlich vom 25. Parallel vorzukommen. Burton erzählt, dass in Medina Winterregen herrschen und im Nedschd regnet es nach Palgrave vom November bis Februar, oft sehr stark, mit

<sup>1)</sup> Ergänzungsheft von Petermann's „Mittheilungen“, Nr. 38, Taf. 3.

<sup>2)</sup> Zeitschrift der Ges. für Erdk. in Berlin, 13. Bd., Taf. 3.

Gewitterstürmen beginnend und von einer Temperatur-Depression begleitet, an den südlichen Hängen und in höheren Gegenden am meisten. Da aber nördlich von Nedschd sich wieder Gegenden ohne regelmässige Regenzeit zu finden scheinen, so haben wir in dieser Landschaft eine durch bedeutende senkrechte Erhebung entstandene Oase zu sehen, wohl ähnlich den Hochlanden von Ahaggar und Tassili in der Sahara. Das südliche Palästina hat durchaus subtropischen Charakter, dasselbe gilt nach den Beobachtungen von Schläfli auch noch von Bagdad, wo eine regelmässige Regenzeit von November bis Mai herrscht, bei völlig regenlosem Sommer; freilich beträgt die ganze Regenmenge wohl kaum mehr als 150 mm.

## B. Die Temperaturverhältnisse.

### 1. Änderung der Wärme mit Breite und Länge.

Auch in Bezug auf Gang und Vertheilung der Wärme unterscheidet sich das Mittelmeergebiet sehr wesentlich von seinen Nachbargebieten, namentlich von denen im Norden, und trägt bei allen Verschiedenheiten, die das wechselnde Relief der Länder hervorruft, doch durchaus den Charakter der Einheitlichkeit, der hier im Wesentlichen auf das Mittelmeer selbst zurückzuführen ist, das im Winter im Vereine mit der nördlichen Bergumwallung in den nördlichen Breiten noch verhältnissmässig hohe, nicht allzusehr von den südlichen abweichende Temperaturgrade hervorruft. Noch mehr aber zeigt sich dieser ausgleichende Einfluss im Sommer, wo an den südlichen Gestaden, wie wir gesehen haben, nördliche, kühle Mittelmeer-Winde wehen, so dass in Folge dessen dort die Wärme nicht der Breite entsprechend steigen kann. Die Wärme ist deshalb *im Sommer im ganzen Mittelmeergebiete eine nahezu gleiche*, der Nordrand des Gebietes liegt im Juli unter der Isotherme von 24, der Südrand von 28° C. Thatsächlich aber ist der Unterschied noch geringer, ja in Italien sind manche Gegenden im Norden wärmer als im Süden, da dort die Hitze bei fast continentalem Klima bedeutend steigt, während im Süden der Einfluss des Meeres diess verhindert. Die grosse Sommerhitze, durch die sich namentlich die Ostseite der Apenninen-Halbinsel auszeichnet und die die auffallende Krümmung der 26-Grad-Isotherme des Juli hervorruft, beruht zum Theil auf dem Vorherrschen östlicher, continentaler, also warmer Winde, während dieselbe Windrichtung im Winter das Herabsinken der 8- und 6-Grad-Isotherme des Januar hervorruft. In Pavia, Guastalla, Modena, Venedig und Genua ist der Juli nahezu so heiss wie in Palermo, in Verona, Chioggia, Bologna, Florenz und Ancona, sogar heisser; Mailand, das ungefähr die mittlere Juli-Wärme der Po-Ebene hat, ist mit 23,45° C. nur um 2,80° C. kühler als das nahezu 10 Breitengrade süd-

licher gelegene Malta. Eine auf die Monatsmittel der Stationen Malta, Syrakus, Palermo, Neapel, Catanzaro, Rom, Perugia und Turin (unter Eliminirung der Seehöhe) gestützte Berechnung ergibt, dass im Juli die Temperaturabnahme mit wachsender Breite zwischen dem 36. und 45. Parallel nur 0,36° C. auf einen Breitengrad beträgt; und zwar erfolgt sie ziemlich gleichmässig. Ähnlich verhält es sich auf der Iberischen Halbinsel. Dort ist der Juli in Madrid um 1,5° C. wärmer als in Tarifa, ja um 3,3° C. wärmer als in Lissabon: in so hohem Maasse erhitzt sich das Iberische Tafelland gegenüber den Küstenlandschaften. Die gleiche Wärme im Sommer im Süden wie im Norden darf daher wohl als eine der charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Mittelmeergebietes angesehen werden.

In sehr viel geringerem Maasse ist diess im *Winter* der Fall, obwohl auch da im Allgemeinen, abgesehen von dem Iberischen Tafellande und dem Po-Gebiete, die beide continentalen Temperaturgang haben, die Nordküsten verhältnissmässig nur wenig kühler sind als die Südküsten. Der Nordrand des Mittelmeergebietes liegt unter der Januar-Isotherme von 3, der Südrand von 13° C., es ergibt sich also eine Verminderung der Wärme um volle 10 Grad, ja in einzelnen Gegenden ist der Unterschied noch grösser. Mailand z. B. mit einer mittleren Januar-Temperatur von 0,52° C. ist nicht wie im Juli nur um 2,80° C., sondern um 12° C. kühler als Malta, ja Alessandria, das die niedrigste Januar-Temperatur des ganzen Po-Gebietes hat — 0,90° C., ist um 13,40° C. kühler als Malta bei einem Breitenunterschiede von 9 Grad. Die auf die oben genannten Stationen gestützte Berechnung ergibt denn auch im Januar eine Temperaturabnahme mit wachsender Breite von 1,31° C. auf einen Breitengrad. Doch ist dieselbe auf den verschiedenen Breitengraden eine verschiedene, sie erfolgt rasch auf dem 41. und 42., noch rascher aber vom 43. bis 45. Zu der rascheren Wärmeabnahme auf dem 41. und 42. Breitengrade trägt jedenfalls der Umstand bei, dass dort die Polargrenze der Winterregen liegt. Während südlich davon der Äquatorialstrom bei weitem überwiegt und bedeutende Wärmemengen herbeiführt, welche durch die Niederschläge frei werden, ist zugleich die Bewölkung des Himmels eine dichtere und häufigere, die Wärmestrahlung deshalb eine geringere. Umgekehrt ist jenseit der Polargrenze der Winterregen die winterliche Niederschlagsmenge eine geringere, der Polarstrom tritt häufiger ein, Wolkenbildung ist seltener, die Wärmestrahlung grösser. In noch höherem Maasse ist diess jenseit des Apennin in der Po-Ebene der Fall, wo sich rings von Bergen umschlossen trotz der geringen Entfernung des Meeres ein völlig continentales Klima entwickelt und, wie im Sommer die Hitze der Siciliens und Nord-Afrika's gleich kommt, so die Kälte des Winters, die des nord-westlichen

Deutschlands übersteigt. Die Januar-Temperatur von Mailand ist um  $1,14^{\circ}$  C. niedriger als die von Köln, ja die von Alessandria sogar um  $2,56^{\circ}$  C., während in Köln zum Schlittschuhlaufen verhältnissmässig selten Gelegenheit ist, ist diess in Mailand fast jedes Jahr der Fall. Ein klarer Überblick über diese durchaus nicht mit den Vorstellungen des Nordländers über italienisches Klima zu vereinbarenden kalten Winter des Po-Gebietes wird an der Hand der Tabellen und meiner in nächster Zeit zur Veröffentlichung gelangenden Special-Untersuchungen zuerst ermöglicht sein. Italien fängt in diesem Sinne erst jenseit des Apennin an, die schmale geschützte Zone unmittelbar am Fusse der Alpen, die durch den Verlauf der Januar-Isotherme von  $2^{\circ}$  C. so klar hervortritt, ist gewissermaassen nur eine Vorhalle des eigentlichen Italien. Weiter östlich, in Venedig und Chioggia, ist es die Lage so zu sagen in der Adria, welche die Januar-Temperatur erhöht. Dass die Alpen es sind, welche im Wesentlichen die Kälte der Lombardei und Piemonts hervorgerufen, darauf hat schon Dove, im Jahre 1863 hingewiesen<sup>1)</sup>. Noch klarer aber tritt diess hervor, wenn wir jetzt aus den unten beigefügten Windrosen ersehen, dass dort in der That im Winter Nord-, Nordwest- und Nordost-Winde vorherrschen, welche von den eisigen Höhen der Alpen herab Kälte und heiteren Himmel bringen.

Die *Heiterkeit des Himmels* ist im Po-Gebiet beträchtlich grösser als in Süd-Italien und Sicilien. Man zählt dort im Januar 9,14, in Mittel-Italien 8,13, in Süd-Italien 7,87 heitere Tage, in Turin 10,3, in Florenz 9,1, Rom 8,2, Neapel 7,7, Palermo 3,2 (neunjähriges Mittel 1866—74); umgekehrt wächst die Zahl der Regentage: Po-Gebiet 4,13, Mittel-Italien 9, Unter-Italien und Sicilien 10,95, an den genannten Stationen: 2, 9,7, 10, 10,8, 13,5. Eben so nimmt der Grad der Bewölkung des Himmels von Norden nach Süden zu; es sind an den genannten Stationen im Januar im Durchschnitt 4,9, 5,7, 4,2, 5,2, 6,5 Theile des Himmels bewölkt. Der Unterschied zwischen der Nordseite des Apennin und der Süd- und Südwestseite ist in Bezug auf alle diese Factoren ein besonders scharf hervortretender und alle diese Umstände zusammen bewirken die rasche Temperatur-Abnahme auf dem 44. bis 46. Breitengrade, die sich sogar noch im Jahresmittel erkennen lässt. Als mittlere Abnahme der Jahreswärme mit wachsender Breite habe ich für den 36. bis 45. Parallel  $0,77^{\circ}$  C. auf einen Breitengrad gefunden, also etwas mehr als man gewöhnlich für Mittel-Europa ( $0,63^{\circ}$  C.) annimmt, weniger als Julius Hann<sup>2)</sup> für das südliche Russland,  $50-42^{\circ}$  der Breite, gefunden hat,  $0,99^{\circ}$  C., im Winter  $1,55^{\circ}$  C., im Sommer  $0,45^{\circ}$  C., was sich also unseren Werthen für Januar und Juli nähert. Im mittleren und

nördlichen Russland von  $50-64\frac{1}{2}^{\circ}$  N.Br. dagegen fand Hann eine Abnahme von  $0,39^{\circ}$  C. im Jahres-,  $0,31^{\circ}$  im Winter-,  $0,42^{\circ}$  C. im Sommer-Mittel. Doch ist besonders darauf hinzuweisen, dass diese rasche Temperatur-Abnahme Statt findet in Folge der niederen Winter-Temperaturen Ober-Italiens, die auch die Jahres-Temperaturen in hohem Maasse herabdrücken.

Ein Blick auf die Karte der *Jahres-Isothermen* zeigt, in wie hohem Maasse die Westküsten der drei Mittelmeer-Halbinseln den Ostküsten gegenüber begünstigt sind, wie sich das aus der günstigeren Exposition, dem Vorherrschen westlicher und südwestlicher Luftströmungen, dem Schutze vor nördlichen und nordöstlichen, endlich aus der grösseren mit Südwest-Winden ihnen zu Theil werdenden Niederschlagsmenge erklärt. Überall krümmen sich nach dem Innern der Halbinseln und an der Ostseite die Isothermen nach Süden, aber so, dass sie dabei im Allgemeinen die Neigung zeigen mehr und mehr, wenn auch innerhalb des Gebietes nicht beträchtlich gegen den Äquator hin abzufallen. Im nördlichen Theile, wo die Mischung von Land und Wasser am buntesten, die Gegensätze von Ost- und Westküsten am grössten sind, sind die Krümmungen der Isothermen, namentlich von  $14, 15$  und  $16^{\circ}$  C., am lebhaftesten, während weiter im Süden die grössere Wassermasse sie immer mehr streckt. Ein vergleichender Blick auf den Verlauf der Jahres- und Januar-Isothermen zeigt aber, dass der Verlauf der ersteren wesentlich von dem der letzteren bedingt ist, auch hier also, wie auf der ganzen nördlichen Halbkugel die höhere Sommerwärme der Ostküsten und des Innern nicht im Stande ist, die Winterkälte zu compensiren. Trotz der völligen Mischung von Land- und Wasser, wie sie im Mittelmeergebiet vorliegt, zeigt sich doch auch hier, dass der Einfluss eines Inlandmeeres gegenüber dem des Oceanes in Bezug auf Milderung der jahreszeitlichen Temperaturgegensätze zurücktritt. Wir sehen auch hier die mittlere Jahres-Temperatur nach Osten hin sinken, wenn auch nur langsam, aber selbst bei Orten, welche unmittelbar am Mittelmeere liegen; wir sehen den Winter kälter, den Sommer wärmer, die Unterschiede der extremen Monate daher immer grösser werden. Ein Vergleich einiger fast genau unter dem 41. und 38. Parallel gelegener Orte wird uns diess veranschaulichen.

	des Jahres.	Mittlere Temperatur des Januar.	des Juli.	Unterschied.
Porto . . .	15,7	9,7	21,2	11,5
Barcelona . . .	16,9	8,9	26,0	17,1
Neapel . . .	16,6	9,0	25,1	16,1
Constantinopel	13,3	4,6	22,1	17,5
Trapezunt . . .	14,9	7,2	24,2 (Aug.)	17,0

Noch besser eignen sich hierzu einige Orte unter dem 38. Parallel, die zugleich die Temperaturverhältnisse der mittleren Breiten des Mittelmeergebietes vergegenwärtigen.

<sup>1)</sup> Zeitschrift für allg. Erdkunde, Neue Folge, Bd. XV, S. 241.

<sup>2)</sup> Zeitschrift d. Österr. Ges. f. Met., Bd. V, 1870, S. 395.

Der Unterschied der Seehöhe ist ein so geringer, dass er unberücksichtigt bleiben kann.

	Mittlere Temperatur			Unterschied.
	des Jahres.	des Januar.	des Juli.	
Lissabon . . .	15,6	10,3	21,2	10,9
Murcia . . .	17,0	9,3	26,1	16,8
Palermo . . .	17,6	10,9	24,9	14,0
Patras . . .	18,0	9,8	27,0	17,2
Athen . . .	18,2	8,7	28,1	19,4
Smyrna . . .	16,9	8,2	26,6	18,4

Wir sehen also, dass die Orte unter dem 41. Parallel eine Abnahme der mittleren Jahres-Temperatur von Westen nach Osten zeigen, wie diess für die nördlichen Breiten des Mittelmeergebietes als das Normale gelten kann, während unter dem 38. Parallel und im südlichen Mittelmeergebiet überhaupt das Umgekehrte der Fall ist und das Jahresmittel von Lissabon bis Athen beständig wächst, auf einen Längenunterschied von  $32^{\circ} 52'$  um  $2,6^{\circ} \text{C.}$ , um dann allerdings bis Smyrna bedeutend abzunehmen. Dabei sinkt aber die Januar-Temperatur von Westen nach Osten beständig, mit Ausnahme von Palermo, und der Januar von Smyrna ist um  $2,1^{\circ} \text{C.}$  kälter als der von Lissabon; der Juli von Athen ist dagegen um  $6,9^{\circ} \text{C.}$  heisser als der von Lissabon. Den allgemein geltenden Gesetzen der Wärmevertheilung entspricht also auch hier der wachsende Unterschied der extremen Monate je weiter wir uns vom Ocean entfernen, aber dieser Unterschied wird mehr durch das Steigen der sommerlichen Wärme als das Sinken der Winter-Temperatur herbeigeführt und daher die höheren Jahresmittel. Darin also haben wir den Einfluss des Mittelmeeres zu erkennen, der in dieser Breite, wo sich der europäische Continent in Halbinseln und Inseln auflöst, am schärfsten hervortritt. Im nördlichen Mittel-Europa dagegen, speciell unter dem 52. Parallel, wo kein Mittelmeer temperaturlausgleichend wirken kann, kein gegen Norden schützender Gebirgswall vorhanden ist, wächst nicht nur der Unterschied der extremen Jahreszeiten beständig und rasch nach dem Innern des Continents, indem die sommerliche Wärme nur wenig, die winterliche Kälte sehr bedeutend wächst, sondern die mittleren Jahres-Temperaturen sinken ebenfalls entsprechend der zunehmenden Winterkälte. Während im Mittelmeergebiet im Januar auf nahezu 33 Längengrade nur eine Wärmeabnahme von  $2,1^{\circ} \text{C.}$  Statt findet, was einer Abnahme von  $0,06^{\circ} \text{C.}$  auf einen Längengrad entspräche, beträgt dieselbe auf dem 52. Parallel von Harlem bis Orel (Längenunterschied  $31\frac{1}{2}^{\circ}$ ) im Winter  $10,5^{\circ} \text{C.}$ , also genau das Fünffache. Und während die Juli-Temperatur im Mittelmeergebiet auf nahezu 33 Längengrade um  $5,4^{\circ} \text{C.}$  steigt, was einer Zunahme von  $0,16^{\circ} \text{C.}$ , fast dem Dreifachen des Sinkens im Januar, auf einen Längengrad entspräche, steigt dieselbe von Harlem bis Orel im Sommer nur um  $2,5^{\circ} \text{C.}$ , also ungefähr so langsam wie sie im Mittelmeergebiet im

Januar sinkt <sup>1)</sup>. Wir sehen jedenfalls, dass im Mittelmeergebiet die Wärme in west-östlicher Richtung im Winter sehr langsam ab-, im Sommer aber um mindestens das Doppelte zunimmt, aber eine Berechnung der mittleren Ab- oder Zunahme auf je einen Längengrad erscheint hier unthunlich, da es sich nicht um eine gleichförmige Ebene wie in Nieder-Deutschland, Polen und Russland handelt, sondern um ein Gebiet, in welchem Meer, Inseln, Halbinseln, Gebirge und Hochebenen mannigfach wechseln und als Modificatoren der Wärme eintreten. Es prägt sich diess schon darin aus, dass hier nicht wie unter dem 52. Parallel ein auch nur annähernd gleichmässiges Sinken der mittleren Jahres- und Januar-Temperatur oder Steigen der Juli-Temperatur Statt findet, sondern bedeutende Schwankungen hervortreten.

Namentlich ein Umstand, der einer solchen Berechnung nur zweifelhaften Werth verleihen würde, verdient dabei besondere Beachtung, der nämlich, dass die mittleren Jahres-Temperaturen hier nicht wie im Norden an der Küste des Oceans am höchsten sind, sondern dass sie vielmehr dort beträchtlich niedriger sind als im inneren Mittelmeerbecken. Wir sehen wie sich an der *Westküste der Iberischen Halbinsel und Marocco's* sich nicht nur die Juli-, sondern auch die Jahres-Isothermen steil nach Süden krümmen, dass also dort der Ocean den grössten Theil des Jahres einen erkältenden Einfluss ausübt, nicht wie weiter im Norden an den Küsten von Gross-Britannien und Skandinavien einen erwärmenden. Nur im Winter, besonders im Januar, tritt der Ocean hier temperaturerhöhend auf, nur in diesem Monat erheben sich die Isothermen und zwar ziemlich steil polwärts. Ein Vergleich der Monatsmittel von Stationen, die unter annähernd gleicher Breite an der „äusseren“ und „inneren“ Seite der Iberischen Halbinsel einander gegenüber liegen, wird diess noch mehr hervortreten machen.

Von Santiago und Perpignan, die beträchtliche Unterschiede zeigen, abgesehen, sind es zunächst *Porto* und *Barcelona*, welche sich zum Vergleich eignen. Der Breitenunterschied beider beträgt  $13'$ , der Höhenunterschied, wenn anders die Höhe von 15 m für Barcelona richtig ist, 70 m, der Temperatur-Unterschied mit Berücksichtigung beider Factoren im Jahresmittel  $1,10^{\circ} \text{C.}$ , im Januar  $0,92^{\circ} \text{C.}$ , im Juli  $4,95^{\circ} \text{C.}$ , um so viel ist also Barcelona im Jahres- und Julimittel wärmer, im Januar kühler. Es sind aber nur die Monate November bis Februar wo Barcelona kühler ist als Porto, nur in diesen Monaten also zeigt sich der Ocean als Wärmespender. Vergleichen wir weiter *Lissabon* und *Murcia*. Breitenunterschied  $44'$ , Höhenunterschied 59 m. Diess giebt folgende Temperatur-Unterschiede: im Jahres-

<sup>1)</sup> Vergl. die sehr lehrreiche Untersuchung Julius Hann's über die Wärmeänderung mit der Länge im Parallel von  $52^{\circ}$ , in der Zeitschrift der Österr. Ges. f. Met., Bd. V, 1870, S. 366 u. 392.

mittel ist Lissabon um  $0,56^{\circ}$  C., im Julimittel um  $4,67^{\circ}$  C. kühler als Murcia, im Januarmittel um  $2,40^{\circ}$  C. wärmer; es sind überhaupt die Monate November bis März in Lissabon wärmer als in Murcia. Ferner *Lissabon* und *Valencia*. Breitenunterschied  $45'$ , Höhenunterschied  $78$  m. Diess giebt folgende Temperatur-Unterschiede: Lissabon ist im Jahresmittel um  $1,99^{\circ}$  C., im Julimittel um  $3,88^{\circ}$  C. kühler, aber eben so im Januarmittel um  $0,58^{\circ}$  C. kühler als Valencia. Doch hat Valencia einen der Ostküste sonst nicht eigenen milden Winter, die vorliegenden Temperaturmittel scheinen überdiess nicht hinreichend verlässlich zu sein; jedenfalls aber bestätigen sie das niedere Jahres- und Sommermittel der Westseite der Halbinsel. Gehen wir weiter nach Süden, so zeigen auch die Stationen San Fernando, Tarifa und Gibraltar Jahres- und Sommer-Temperaturen, die weit hinter denen von im inneren Becken gelegenen Stationen zurückbleiben, während aber auch die Winter-Temperaturen anfangen niedriger zu werden. Vergleichen wir z. B. *Tarifa* mit *Malta*, wobei Breiten- und Höhenunterschiede als nicht vorhanden betrachtet werden können, so sehen wir, dass Tarifa in allen Monaten kühler ist als Malta, ausser im April und Juni (wenn die Angaben für Malta verlässlich sind). Im Jahre, Januar und August, beträgt der Unterschied je  $1,76$ ,  $0,90$ ,  $3,0^{\circ}$  C. Noch weiter nach Süden zeichnet sich die maroccanische Küste ebenfalls durch kühle Sommer aus. *Mogador* ist im Jahresmittel um  $1,5^{\circ}$  C. kühler als *Alexandria*, der August sogar um  $4,8^{\circ}$  C., während nur die Monate Januar bis April wärmer sind, aber selbst der Februar nur um  $1,9^{\circ}$  C.

Eine besondere Erörterung verdient noch die auffallend niedrigere Temperatur von Mafra, um so mehr als *Mafra* die einzige Station an der Westküste der Iberischen Halbinsel ist, welche frei dem Einflusse des Oceans voll ausgesetzt, nicht wie Porto, Lissabon oder Lagos gegen West und Nordwest geschützt dem Süden zugekehrt ist. Freilich umfassen die Beobachtungen nur 4 Jahre, aber es wäre dringend zu wünschen, dass dort, oder an einem noch günstiger gelegenen Orte, etwa auf dem Leuchthurm von Cap Carvoeiro oder in Peniche von neuem längere Zeit Beobachtungen vorgenommen würden, ich bin überzeugt, dass sie ähnliche niedrige Temperaturen ergeben werden wie in Mafra und dass somit das Vorhandensein einer kühlen Meeresströmung und deren klimatischer Einfluss noch mehr hervortreten wird. Mafra ist im Jahresmittel bei nur um  $133$  m grösserer Seehöhe um  $1,7^{\circ}$  C. kühler als Lissabon, und zwar in allen Monaten und Jahreszeiten, am wenigsten im Winter  $0,9^{\circ}$  C., mehr im Frühling  $1,3^{\circ}$  C., noch mehr im Herbst  $1,7^{\circ}$  C., am meisten im Sommer  $3,10^{\circ}$  C. Besonders auffallend ist die langsame Temperaturzunahme im April und Mai. Wir sehen also, dass hier zwei einander so nahe liegende Orte

sich sehr wesentlich von einander unterscheiden, der eine dadurch, dass er dem ungehinderten Einflusse des Oceans unterliegt sehr viel kühler ist als der andere, der demselben etwas weniger unterliegt.

Wir haben also an der ganzen Westseite der Iberischen Halbinsel und Nord-Afrika's die eigenthümliche Erscheinung, dass das Meer 8 Monate im Jahre temperaturerniedrigend wirkt und in Folge dessen das Jahresmittel hier niedriger erscheint als in grösserer Entfernung vom Oceane; man kann annehmen, dass die Westseite der Iberischen Halbinsel im Mittel um  $1^{\circ}$  C. kühler ist als die Ostseite, im Juli sogar um  $4-5^{\circ}$  C. Der Verlauf der Isothermen ist daher an diesem Theil der atlantischen Küste ein anderer als weiter im Norden. Sie erheben sich im Juli steil nach dem Innern zu, wie überall an der Westseite Europa's, hier um so steiler, als ein erhitztes Tafelland so nahe am Meere liegt, während sie im Januar fast der Küste parallel von Norden nach Süden gegen das Innere hin abfallen, aber die Jahres-Isothermen folgen nicht wie im übrigen Europa im Allgemeinen den Januar-Isothermen und zeigen an der Küste convexe Scheitel, sondern ihr Verlauf wird durch die Juli-Isothermen bestimmt, sie zeigen concave Scheitel und sinken je weiter südwärts um so rascher gegen den Äquator hin ab.

Der Einfluss des Meeres ist also hier ein erkältender, was nur dadurch möglich ist, dass ein kühler Strom an der Küste entlang nach Süden zieht. Ein kühler Strom, nicht ein kalter, da die Temperatur-Depression, die er hervorruft, doch nur eine geringe ist. Man könnte zunächst wohl an den Zweig des sogenannten Golfstroms denken, den dieser ungefähr unter  $50^{\circ}$  NBr. nach der Westküste von Süd-Europa sendet und der an der Küste von Afrika nach Süden zieht, um schliesslich in den nördlichen Äquatorialstrom einzubiegen. Wir nennen ihn am besten die Canarien-Strömung. Dieser Strom kommt hier, wenn wir an seine Einwirkung glauben wollen, aus höheren Breiten, wo er einen Theil seiner ursprünglichen Wärme abgegeben hat, in an sich höher erwärmte niedere Breiten, so dass er abkühlend wirken und diese seine Eigenschaft nach Süden hin immer mehr zunehmen muss. So kommt es, dass die Punkte, wie Tarifa und Mogador, die seinem Einflusse am meisten ausgesetzt sind, die niedrigste Temperatur in der warmen Jahreszeit und im Jahresmittel haben. Ein Blick auf die Juli- oder Sommer-Isothermen<sup>1)</sup> der Meeresoberfläche zeigt, wie sich dieselben an der Westseite der Iberischen Halbinsel nach Süden krümmen; denselben Verlauf zeigen sie auch noch im März und noch mehr im September<sup>2)</sup>. Ja es scheint sogar, dass dieser abkühlende Einfluss der Strömung

<sup>1)</sup> Vergl. die Karten in Petermann's Mittheilungen 1870, Taf. 12, und Proceedings XVIII, S. 370.

<sup>2)</sup> O. Krümmel: Die äquatorialen Meeresströmungen, Taf. 2.

sich noch bis in das Mittelmeer hinein bemerkbar macht, so weit das durch die Enge von Gibraltar einströmende Oceanwasser noch nicht die Temperatur des Mittelmeeres angenommen hat. Die Strömung ist nur im westlichen engeren Theile des Mittelmeeres in jeder Jahreszeit bemerkbar und hält sich dort an der afrikanischen Küste. Sie bewirkt dort vielleicht ähnlich wie die Strömung an der portugiesischen Küste die Temperatur-Depression, die in Oran so auffallend hervortritt, das allerdings dem Einflusse des kühleren einströmenden Oceanwassers ausgesetzt ist. Oran nämlich hat eine mittlere Jahres-Temperatur von nur  $17^{\circ}$  C., wie Tarifa, mehr als  $3^{\circ}$  C. weniger als Algier, und zwar ist der Februar der kälteste Monat, der März noch kühler als der Januar, was sich, falls die Beobachtungen verlässlich sind, kaum anders als durch eine kühle Meeresströmung erklären lässt. Auch die Temperaturen des wärmsten Monats bleiben um mehrere Grad hinter der von Algier zurück. Es wird diess erst nachzuweisen sein, wenn einmal Beobachtungen der Meeres-Temperatur von Oran vorliegen, die voraussichtlich sich als sehr viel niedriger erweisen wird als weiter östlich im Mittelmeer. Längere Messungen der Oberflächen-Temperaturen liegen uns aus dem südlichen Mittelmeergebiete nur von Palermo vor<sup>1)</sup>, also mehr als 2 Grad nördlicher als Oran. Die niedrigste Monats-Temperatur, die des Februar, beträgt noch  $13,5^{\circ}$  C., hätte das Meer bei Oran diese Temperatur — und eigentlich müsste sie beträchtlich höher sein —, so wäre es kaum möglich, dass die mittlere Februar-Temperatur der Luft in Oran nur  $9,8^{\circ}$  C. betrüge, namentlich da dort Nord und Nordwest im Winter die vorherrschenden Winde sind. Dass diese kühle Strömung aber weiter ostwärts bald verschwindet, die verhältnissmässig flache Schicht oceanischen Wassers bald die Temperatur des Mittelmeeres annimmt, darüber kann nach den Untersuchungen von William Carpenter<sup>2)</sup> kaum ein Zweifel sein, auch ist die Temperatur der Meeresoberfläche bei Algier im Winter ein wenig höher als bei Palermo ( $14,37$  zu  $14,27^{\circ}$  C.), während die Lufttemperatur von Algier sehr viel höher ist als in Oran. Indessen lässt die Beobachtung, dass in Algier die Oberflächen-Temperatur von December bis Februar nur sehr wenig höher ist, namentlich bei einem Vergleich anderer Mittelmeer-Stationen mit atlantischen, darauf schliessen, dass selbst in Algier vielleicht noch ein geringer Einfluss des Oceanwassers vorhanden ist. Namentlich spricht dafür auch, dass in Algier nicht nur der Februar, sondern auch der März und April eine niedrigere Meeres-Temperatur zeigen als in Palermo, dass also hier nicht wie an allen Beobachtungs-Stationen des Mittelmeeres

das Minimum bald nach dem Luft-Minimum eintritt, sondern erst im März, also ganz wie im offenen Ocean. Ferner bleiben die Oberflächen-Temperaturen des Sommers niedrig und stehen beträchtlich hinter denen von Palermo zurück. Untersuchungen, welche Carpenter auf der „Porcupine“ im Sommer 1870 vornahm, ergaben, dass im August und September die Oberflächen-Temperaturen im westlichen Mittelmeere wenigstens  $5^{\circ}$  F. höher sind als an der Ostseite des Atlantischen Oceans in gleichen Breiten. Vergleiche der bei Bordeaux, Lissabon, Cadix und Genua, Palermo, Algier angestellten Beobachtungen ergeben, dass im Mittelmeere die Temperatur im Winter ebenfalls höher ist als im Ocean in gleicher Breite (oder wenn man anderen Beobachtungen den Vorzug giebt nur wenig niedriger), woraus Carpenter schliesst, dass die Temperatur der atlantischen Küste Süd-Europa's zwischen dem  $36.$  und  $45.$  Parallel nicht merklich erhöht wird durch Zufluss von wärmerem Oceanwasser. Diese Beobachtungen, in Verbindung mit den 8 Monate hindurch niedrigeren Luft-Temperaturen scheinen mir aber sogar den weiteren Schluss zu erlauben, dass die Gewässer des Oceans an der Küste der Iberischen Halbinsel und Marocco's eine niedrigere Temperatur haben als ihnen eigentlich zukommt. Und gerade die Untersuchungen Carpenter's sind es, welche die Annahme, dass es ein Zweig des Golfstromes sei, der hier in niederen Breiten als relativ kühl aufträte, als kaum haltbar erscheinen lassen. Carpenter nahm nämlich auf drei Linien am östlichen und am westlichen Eingange der Meerenge von Gibraltar Messungen der Oberflächen-Temperatur von der europäischen nach der afrikanischen Küste vor, die dort die sehr niedrige Temperatur von  $19,4$ — $22,5^{\circ}$  C. ergaben, die aber an der afrikanischen Seite bis auf  $15,3^{\circ}$  C. sank<sup>1)</sup>. Ist schon die Temperatur von  $19,4^{\circ}$  C., die bei Tarifa im August beobachtet wurde (Mittel-Temperatur der Luft  $23,5^{\circ}$  C.), so niedrig, dass das Wasser dort weder dem Mittelmeere (Oberflächen-Temperatur bei Palermo im August  $26,3^{\circ}$  C. und sogar bei Fiume  $18,1^{\circ}$  C.), noch dem zunächst liegenden Ozeane angehören kann, so ist diess noch weniger möglich bei der Temperatur von  $15,3^{\circ}$  C., die in der Bucht von Tanger beobachtet wurde. August Petermann's Karte des Golfstromes im Juli<sup>2)</sup> zeigt im Ocean westlich der Meerenge die Temperatur von  $21,6^{\circ}$  C., mindestens so hoch muss sie also im August sein, und  $15,3^{\circ}$  C. finden wir erst an der Südwestküste von Irland. Eine so niedrige Temperatur kann daher hier nur von aus der Tiefe auftauchenden Schichten herrühren, oder von einem an der Küste emporkommenden kalten unterseeischen Strome. Für das Vorhandensein eines solchen sprechen nun

<sup>1)</sup> Mitgetheilt in meinen Beiträgen zur phys. Geogr. der Mittelmeerländer, S. 78 u. 173.

<sup>2)</sup> Proceedings of the royal geogr. society, vol. XV, p. 54 ff.

Fischer, Klima der Mittelmeerländer.

<sup>1)</sup> Proceedings vol. XVIII, p. 333.

<sup>2)</sup> Petermann's Mittheilungen 1870, Tafel 12, und Proceedings (1874) XVIII, p. 370.

auch noch andere Anzeichen. So namentlich die an der ganzen Küste von Galizien bis zur Sahara häufigen Nebel. Galizien ist fast berüchtigt seiner Nebel wegen, auch in Cadix ist Nebel noch sehr häufig, in manchen Jahren zählt man 20 Nebeltage, in Casa Blanca (Dar-el-Beida) an der maroccanischen Küste wurden von März 1867 bis Februar 1868 23 Tage mit Nebel beobachtet, davon 19 von Juli bis October, 9 allein im August<sup>1)</sup>, häufig sehr dicht und den ganzen Tag anhaltend. Auch in Mogador sind Nebel sehr häufig und der Seewind ist dort so auffallend kühl, dass in Folge dessen die Temperatur nicht hoch steigen kann und der Sommer sehr viel kühler ist als in Alexandria, wo ebenfalls und noch andauernder der Wind vom Meere, aber von dem wärmeren Mittelmeere her weht. Mogador erinnert nach dieser Seite hin an Lima, das auch besonders kühle Winde von dem kalten Peru-Strome erhält. Noch häufiger und stärker sind Nebel in Agadir, noch kühler in Folge dessen das Klima. Rohlf's<sup>2)</sup> fand die Luft dort auffallend kalt, selten durchdrang die Sonne den Nebel vor Mittag und die Leute versicherten, dass selbst im hohen Sommer diese starken Nebel selten vor Mittag zerstreut würden. Auch die Botaniker Hooker und Balansa heben die kühle Temperatur der Küste hervor, kühler als in Spanien, Algerien oder Italien und schreiben sie besonders der kalten Küstenströmung zu<sup>3)</sup>. Besonders interessant ist es, dass wir in den entsprechenden klimatisch so überaus ähnlichen Breiten der Westküste Nord-Amerika's, in Californien, dieselben Erscheinungen sich wiederholen sehen.

## 2. Gang der Temperatur. Gegensatz der Küsten und Hochebenen.

Wir haben bereits gesehen, dass das Klima der Mittelmeerländer im Allgemeinen oceanischen Charakter trägt und auch im östlichen Theile der Unterschied der extremen Monate noch ein mässiger ist. Nur die Tafelländer Anatoliens, Algeriens und der Iberischen Halbinsel nebst dem Tieflande des Po machen eine Ausnahme, sie haben wesentlich continentales Klima. Dort liegen die Gegensätze nahe bei einander; in Genua ist der Juli nur 16,32° C. wärmer als der Januar, in Alessandria beträgt dieser Unterschied volle 25° C., in Valencia 14,35° C., in Madrid 19,6° C.; gleicht der Januar in Valencia der Wärme nach ungefähr der zweiten Hälfte des April im Rheinthale zwischen Koblenz und Köln, so gleicht der Januar von Madrid ungefähr der Mitte des März, bietet aber trotz der 10 Grad Breitenunterschied nicht selten das Schauspiel einer festen

<sup>1)</sup> Bulletin de la société de géographie de Paris, V. sér., T. XIV, p. 698, T. XV, p. 403, T. XVI, p. 88.

<sup>2)</sup> Mein erster Aufenthalt in Marokko, S. 420.

<sup>3)</sup> Proceedings vol. XV, p. 220. Bulletin de la soc. de géogr. de Paris, V. sér., T. XV, p. 312.

Eisdecke auf den stehenden Gewässern. Ähnlich ist es auf den etwas höheren, aber noch 5 Grad südlicher gelegenen Hochebenen des inneren Algerien, die eine mittlere Höhe von 800—1000 m haben und wo es in jedem Winter wiederholt schneit und der Schnee mehrere Tage liegen bleibt, ja wo es in den ersten Tagen des Juni noch geschneit hat und der Schnee drei Tage liegen geblieben ist<sup>1)</sup>. Auf diesen Hochebenen hat man Temperaturen von —12° C. und von 47° C. beobachtet, kaum geringer sind die Unterschiede in Madrid, 42,1 und —9,6° C., während die extremen Temperaturen von Algier 40,0 und 0,4° C., von Lissabon 37,1 und —1,5° C. sind. Am gleichmässigsten ist der Gang der Temperatur an den oceanischen Stationen. In Mogador beträgt der Unterschied der extremen Monate nur 6° C., also selbst weniger als in Funchal (6,6° C.), im inneren Mittelmeer-Becken zeigen Alexandria, Malta und Palermo die geringsten Unterschiede der extremen Monate, nämlich 11,7, 14,0 und 14,36° C. Dem entsprechen die absoluten Maxima und Minima: 38,6 und 7,7° C., 38,9 und 3,4° C., 40,4 und —2,0° C. Die höchste im Mittelmeergebiet beobachtete Temperatur scheint die von 47° C. auf den algerischen Hochebenen und 48° C. in Biskra zu sein. Doch will man bei Tuggurt sogar 52° C. im Schatten beobachtet haben. Selbst in Kairo hat man nur ein Maximum von 46,9° C. beobachtet. Auch das Iberische Tafelland zeigt bedeutende Wärmegrade, in Madrid ist 42,1° C., in Zaragoza 42,0° C., ja in Campo Major sogar 44,3° C. und in Murcia 44,8° C. beobachtet worden. Ähnliche Temperaturen entwickeln sich auf dem Anatolischen Tafellande, in Kaisaria beobachtete man 45° C., und noch in Smyrna steigt das Thermometer unter dem Einfluss der aus dem Innern wehenden Winde bis auf 43,6° C. Sonst aber kommen solche Wärmegrade in am Meere gelegenen Orten nirgends vor, sogar in Port Said ist das absolute Maximum 41,5° C., in Alexandria 38,6°, also recht im Gegensatz zu Kairo; sogar in Athen beträgt es nur 40,7° C. Das überhaupt in Italien beobachtete absolute Maximum ist 40,4° C. in Palermo und Catania, aber noch in Florenz und Bologna ist 39,5° C. beobachtet worden; 37,7° C. ist das Maximum von Mailand und Guastalla.

Sehr beträchtlich sind aber die *Minimal-Temperaturen* des nördlichen Mittelmeergebietes, meist grösser als im See-Klima Mittel-Europa's. Auf dem Iberischen Tafellande hat man in Albacete —10° C., in Valladolid —10,7° C. beobachtet, in Montpellier —12° C., und noch in Nizza —9,6° C. Sehr viel niedrigere Temperaturen kommen im Po-Gebiet vor, —17,7° in Alessandria, —17,2° C. in Mailand; noch in Florenz hat man —11° C. und in Rom —5,9° C. be-

<sup>1)</sup> Zu Géryville, 1357 m hoch: Bulletin, VI sér., T. VII, p. 237 ff.

obachtet. Dagegen sind in den Küsten-Gebieten des südlichen Mittelmeeres Temperaturen unter Null selten, in Malta z. B. ist das absolute Minimum  $3,4^{\circ}$  C., in Port Said  $5,6$ , in Alexandria  $7,7$ , in Algier  $0,4^{\circ}$  C. Beträchtlich aber sinken die Minima, wenn wir uns vom Ufer des Mittelmeeres entfernen. Schon in Kairo ist  $+1,0^{\circ}$  C. beobachtet worden; bei der Rohlfs'schen Expedition in die Libysche Wüste beobachtete man Eisbildung und  $-5^{\circ}$  C., und in Murzuk fand Rohlfs im December 1865  $-5,6^{\circ}$  C. In Biskra sinkt die Temperatur am Boden jeden Winter wiederholt bis zum Gefrierpunkt, ja man hat dort am 14. December 1846 4 mm dicke Eisschichten gefunden. Auf den Hochebenen kommen Temperaturen von  $-12^{\circ}$  C. vor. Der *kälteste Monat* ist fast ohne Ausnahme der Januar, nur an den am meisten bei fast beständigen Winden nördlicher Richtung dem Einflusse des Mittelmeeres unterliegenden Orten Port Said und Alexandria ist der Februar kühler. Der *wärmste Monat* ist fast überall der Juli, nur südlich vom 40. Parallel, wo der Einfluss des Meeres am grössten ist, ist der August meist der wärmste Monat, ausser auf den im Innern, namentlich auf Tafelländern gelegenen Stationen, nur in Kairo tritt unter dem Einflusse der heissen Wüstenwinde das Wärme-Maximum schon im Juni ein. Nördlich vom 40. Parallel ist nur an wenigen Stationen, besonders im oceanischen Klima der Iberischen Halbinsel, der August wärmer als der Juli.

Aus dem grösseren Einflusse des Mittelmeeres auf den Temperaturgang in seinen südlichen Theilen erklärt sich auch dort im Vereine mit der mehr oder weniger scharfen Trennung in Regenzeit und Trockenzeit, in eine Zeit der überwiegenden Winde nördlicher und eine solche südwestlicher Richtung, die in Bezug auf den Temperaturgang hervortretende *Zweitheilung des Jahres* in eine mit mässiger und eine mit hoher Temperatur. Auf diese Weise verkürzen sich im südlichen Mittelmeergebiete die Übergangs-Jahreszeiten oft sehr beträchtlich. In vielen Gegenden haben die Monate December bis März eine nahezu gleiche Wärme, dieselbe steigt dann sehr rasch im April, dauert von Mitte Mai bis Mitte October fast gleichmässig an und sinkt dann mit dem Eintritt der Regenzeit sehr rasch. In Alexandria z. B. ist von December bis März das grösste Monatsmittel nur um  $1,9^{\circ}$  C. höher als das kleinste, in Patras um  $2^{\circ}$  C., in Korfu  $1,61^{\circ}$  C., in Malta  $1,5^{\circ}$  C., in Palermo  $1,55^{\circ}$  C., in Algier  $1,01^{\circ}$  C., in Gibraltar  $1,30$  C. Die gleichen Unterschiede der Monate Juni bis September sind an den betreffenden Stationen folgende:  $2,7$ ,  $3,3$ ,  $3,2$ ,  $5,6$ ,  $2,9$ ,  $3,9$ ,  $2,4^{\circ}$  C., Unterschiede, wie sie nur hie und da im Seeklima des westlichen Mittel-Europa vorkommen. Schon im nördlichen Mittelmeergebiet, namentlich in den Gegenden mit ausgesprochen continentalem Klima, sind diese Unter-

schiede sehr gross, ist also die Temperatur-Curve mehr gleichmässig vom Januar zum Juli gekrümmt, wie vom Juli zum Januar, zeigt nicht, wie im Süden, eine scharfe Krümmung für April und Mai, October und November, um dazwischen fast wagrecht zu verlaufen. In Mailand z. B. beträgt in jenen vier Wintermonaten der Unterschied zwischen Januar und März  $7^{\circ}$  C., in Leon  $4,38^{\circ}$  C.; selbst noch in Montpellier  $4^{\circ}$  C.; zwischen Juni und Juli je  $2,38$ ,  $5,75$ ,  $2,8^{\circ}$  C.

Dem südlichen Mittelmeergebiet, namentlich den südlichen Theilen des Iberischen Tafellandes, der Mancha, Murcia, Andalusien, aber auch vielen Gegenden Mittel- und Süd-Italiens, Cypern und anderen Gegenden des südlichen Mittelmeergebietes im Sommer eigenthümlich ist die sogenannte *Calina*, eine Art Hitzenebel, der wohl auch sonst heisseren Gegenden, namentlich Tafelländern, nicht fehlen dürfte. Die Calina ist ein trockener Nebel, ein aus feinstem Staub gebildeter Dunst, der nicht etwa Wasserdämpfen seinen Ursprung verdankt; sie beginnt sich im Juli über die Landschaft zu lagern, wird mit steigender Hitze dichter und erreicht im August ihr Maximum, so dass dann die Sonne eine rothbraune Farbe annimmt und man in sie hineinschauen kann. Oft ist die ganze Landschaft in düsteres Grau gehüllt, das erst bei grösserer Annäherung die Gegenstände zu erkennen erlaubt, dann aber auch mit um so grösserer Schärfe. Selbst plötzlich eintretende Gewitterschauer pflegen die Calina nicht ganz zu beseitigen, so sehr sie die Luft reinigen und abkühlen, aber sie beschränken sie und lassen sie weniger intensiv erscheinen. Erst im September nach den ersten Herbstregen verschwindet sie allmählich. Die grosse Luft-Trockenheit und der Staub, in den sich die Ebene auflöst mit dem sich bildenden aufsteigenden Luftstromen, sind wohl als Hauptursachen dieser Erscheinung anzusehen.

Da das Mittelmeergebiet im Allgemeinen, wie wir gesehen haben, überall maritime Einflüsse erkennen lässt, so ist von vorn herein zu erwarten, dass namentlich in den Küsten-Gebieten sowohl die *tägliche Temperatur-Schwankung* wie die nicht-periodischen Änderungen der Temperatur nicht bedeutend sein werden. Erstere ist am geringsten im Winter, am grössten im Sommer, in beiden Jahreszeiten auf den Hochebenen am grössten. In der Küstenzone kann die tägliche Wärmeschwankung auf einen sehr geringen Werth herabsinken, namentlich an bewölkten Tagen im Winter. In Palermo z. B. kommen häufig Tage vor, wo sich das Minimum nur um  $1,5^{\circ}$  C. vom Maximum entfernt. In Madrid beträgt die tägliche Wärmeschwankung im Sommer  $17^{\circ}$  C., nur an 97 Tagen ist sie kleiner als  $10^{\circ}$  C., an 255 Tagen beträgt sie  $10-20^{\circ}$  C., an 13 Tagen überschreitet sie  $20^{\circ}$  C. Am veränderlichsten ist die Temperatur im

Sommer, am constantesten im Winter. Noch bedeutender sind diese Schwankungen auf den inneren algerischen Hochebenen. Doch hat man im Mai des Morgens um 6 Uhr  $2,5^{\circ}$  C., um 11 Uhr  $25^{\circ}$  C. und um 1 Uhr  $31,5^{\circ}$  C. beobachtet, also eine Zunahme der Wärme um  $29^{\circ}$  C. innerhalb 7 Stunden. Ähnlich bedeutend ist der Unterschied zwischen dem täglichen Maximum und Minimum auf diesen Hochebenen in einem grossen Theile des Jahres. Dem entsprechend erreichen auch die nicht-periodischen Wärmeschwankungen ein sehr hohes Maass. Aus der von Julius Hann <sup>1)</sup> für 60 Stationen in den verschiedensten Erdgegenden berechneten *Veränderlichkeit der Temperatur* von einem Tage zum anderen ersehen wir, dass das Mittelmeergebiet nach dieser Seite hin zu den am meisten begünstigten Gegenden gehört, indem Hann die Veränderlichkeit der Temperatur im Jahresmittel für Neapel zu 1,0, Lissabon 1,1, Kairo 1,2, Moncalieri und Mailand 1,3, Athen 1,4, Smyrna 1,5, Madrid  $1,6^{\circ}$  C. findet, während sie im inneren Continent von Nordamerika zu Winnipeg  $3,8^{\circ}$  C. und zu Barnaul in Sibirien  $3,5^{\circ}$  C. beträgt. Wir erkennen auch hierin im Allgemeinen den von Westen nach Osten abnehmenden oceanischen Charakter des Klima's wieder, denn auch im Winter ordnen sich die Stationen fast genau in derselben Reihe, so dass die Veränderlichkeit in Neapel und Lissabon am geringsten, in Smyrna am grössten ist. Auch im Sommer gehören die genannten Orte des Mittelmeergebietes zu denjenigen mit geringster Veränderlichkeit, nur steht jetzt Lissabon auf gleicher Stufe mit Smyrna ( $1,3^{\circ}$  C.), was es wohl seiner ähnlichen Lage zwischen einem kühlen Meere und einem heissen Tafellande verdankt. Noch ungünstiger ist Mailand ( $1,4^{\circ}$  C.), Moncalieri ( $1,5^{\circ}$  C.) und Madrid ( $1,8^{\circ}$  C.) daran. In Kairo ist die Veränderlichkeit am grössten im April, in Folge des in diesem Monat häufigen Chamsin, der bedeutende Temperatur-Schwankungen hervorruft, in Madrid und in Mailand im Juni.

### 3. Die relative Feuchtigkeit und Verdunstung.

Im Anschluss an diese Untersuchungen über die Vertheilung der Wärme haben wir noch einen Blick auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu werfen, da dessen grösseres oder geringeres Hervortreten im engsten Zusammenhange mit dem Gange der Wärme steht. Wir erkennen auch in dem Gange der relativen Feuchtigkeit, dass das Klima der Mittelmeer-Länder nach Osten einen immer weniger oceanischen Charakter trägt. Das *Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit* nimmt nach Osten hin ab, namentlich dadurch, dass der Sommer sehr viel trockener ist, als man selbst nach der Zunahme der Wärme erwarten sollte, der Winter nicht

entsprechend feuchter wird, doch bewirkt an einzelnen, ganz am Meere gelegenen Stationen der Seewind, der auch im Sommer feuchte Luft landeinwärts führt, oft Ausnahmen. Namentlich nimmt auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Italien von Norden nach Süden zu, entsprechend dem wachsenden Einflusse des Meeres. Auch sind die Ostküsten wesentlich lufttrockener als die Westküsten, am trockensten natürlich die Tafelländer, die zugleich die grössten Unterschiede der relativen Feuchtigkeit in den extremen Jahreszeiten aufzuweisen haben. Am feuchtesten ist die regenreiche Nordküste der Iberischen Halbinsel, dort beträgt die relative Feuchtigkeit (Oviedo) im Jahresmittel 81,5, sie steigt im Mittel des Februar bis auf 88 und sinkt im Juni nur bis auf 78 Procent. In Bilbao ist es so feucht, dass das Kochsalz zerfliesst und alles Eisen sofort rostet. Wie trocken dagegen ist das innere Tafelland! In Campo Major ist das Jahresmittel nur 57, das des Januar 78, des Juli und August nur 37. Dort, im westlichen Estremadura, ist die Luft selbst noch trockener als auf der kastilischen Hochebene und in Murcia, obwohl dort zeitweilig die Trockenheit eine ausserordentliche ist und im Sommer im Durchschnitt Nachmittags meist die relative Feuchtigkeit 25 Proc. nicht übersteigt, ja zuweilen schon bis auf 11 und 7 Proc. gesunken ist. Auch in Madrid ist ein absolutes Minimum von 7 Proc., in San Fernando noch von 15 Proc. vorgekommen. Das Verhältniss der Bewölkung ist dem der relativen Feuchtigkeit sehr ähnlich und wir erkennen darin wiederum einen Factor, welcher die Temperatur-Verhältnisse der Iberischen Halbinsel wesentlich mit bestimmt. Am heitersten ist der Himmel im Allgemeinen an der Ostküste von der Ebro-Mündung bis gegen Malaga, am trübsten an der Nordküste; Valencia hat 260, Oviedo nur 50 heitere Tage, Alicante hat 42, Oviedo 164 ganz bedeckte Tage. An der Nordküste weicht die Bewölkung in keinem Monate wesentlich von dem Jahresmittel (6,3) ab, das Maximum hat der März, 7,0, das Minimum Februar und September, 5,7; grösser sind schon die Unterschiede an der Westküste, wo bei einem Jahresmittel von 5,5 das Maximum im Januar 7,0, das Minimum im August 3,8 erreicht, noch grösser aber an der Ost- und Südwestküste, wie auf dem südlichen Theile des inneren Tafellandes. Ähnlich ist es in Ober-Italien, dort beträgt die relative Feuchtigkeit im Winter 78,5, im Sommer 57,9 Proc., ja auch dort hat man ein Minimum von 12 Proc., in Mailand angeblich sogar von 3 Proc. beobachtet. In Bologna beträgt sie im Juli nur 46 Proc., ein Monats-Minimum, das nirgends mehr in Italien erreicht wird. In Süd-Italien ist der Gang der relativen Feuchtigkeit ein sehr gleichmässiger, in Neapel hat der Januar 75,3, der Juli 64,2, in Palermo der December 78, der August 68 Proc., absolutes Minimum 26 Proc. bei Scirocco. Sehr trocken ist das

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse, 71. Bd., 2. Abth., 1875, S. 571 ff.

östliche Griechenland, in Athen beträgt das Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit 62, das des December 76, des August 43. Noch trockener ist Jerusalem mit 56, 72 und 42 Proc. im Jahre, December und August, während die entsprechenden Zahlen für Port Said 71, 74 und 69 (April) sind. In Kairo ist der Mai der trockenste Monat (45,1); in Alexandria hat man bei Chamsin die relative Feuchtigkeit auf 17 Proc. sinken sehen. Im Allgemeinen fällt fast überall das Maximum der relativen Feuchtigkeit mit dem Minimum der Wärme und das Minimum der relativen Feuchtigkeit mit dem Maximum der Wärme zusammen. Interessant ist ein Vergleich des zu gleicher Zeit beobachteten Feuchtigkeitsgehaltes der Atmosphäre an den drei wiederholt erwähnten algerischen Stationen am Dschebel Dscherdschera, welcher, wenn man dabei die Wärmeabnahme in Betracht zieht, die Beobachtung, dass in gewisser Höhe der Dampfgehalt der Luft etwas grösser ist als unmittelbar an der Erdoberfläche und dass er von da mit der Höhe rasch abnimmt, zu bestätigen scheint. In Tizi Uzu war die relative Feuchtigkeit im ganzen Jahre beträchtlich grösser als in Dellys, nur im Juli war sie geringer, wo allerdings auch der Temperatur-Unterschied ein beträchtlicher war, aber um so viel geringer, dass das Mittel des Sommers sogar niedriger war als in Dellys, wo die kühlenden feuchten Seewinde mehr zur Geltung kommen. In Fort National ist die relative Feuchtigkeit trotz der stets beträchtlich niedrigeren Temperatur doch immer beträchtlich geringer als in Tizi Uzu.

Die *Verdunstung*, über welche noch verhältnissmässig wenig Beobachtungsmaterial vorliegt, ist überall ziemlich bedeutend und übersteigt ohne Ausnahme die gemessene Niederschlagsmenge meist um das Dreifache und mehr. Sie ist im Sommer am grössten, im Winter am geringsten, um so grösser, je trockener das Klima. In Madrid z. B. verdunstet eine Wasserschicht von 1607 mm, mehr als das Vierfache des Niederschlags, die Hälfte davon im Sommer, in Campo Major sogar 2209 mm, auch das Vierfache des Niederschlags, und die Hälfte im Sommer. Fast eben so viel in Murcia, 2111 mm, dagegen in Lissabon nur 1774 mm und in Lagos nur 1483 mm, weniger als das Dreifache des Niederschlags. In der Lombardischen Ebene beträgt die Verdunstung überall nahezu das Dreifache des Niederschlags. Am grössten ist sie in Rom, 2621 mm, sogar noch grösser als in Kairo, wo sie nur 2296 mm beträgt. Worauf diess, bei dem grösseren Feuchtigkeitsgehalt der Luft, dem Mangel trockener heisser Winde und der niedrigeren Temperatur in Rom beruht, scheint mir schwer erklärlich.

#### 4. Die Temperatur des Mittelmeeres.

Da wir das Mittelmeer als Wärmequelle der umgebenden Länder im Winter, als Mässiger der Hitze im Sommer be-

reits kennen gelernt haben, so ist es nothwendig, auf die *Temperatur der Oberfläche* desselben noch etwas näher einzugehen. Nur der Oberfläche, da thermisch irgendwie in Betracht kommende Strömungen, ausser in der Nähe der Meerenge von Gibraltar, nicht vorhanden sind und die Temperatur der Tiefe, die bei mangelnder Circulation auch kaum irgend einen klimatischen Einfluss auszuüben vermöchte, jetzt wohl als der mittleren Winter-Temperatur gleich, 12,8° C., mit ca 150 Faden beginnend und bis in die grösste Tiefe fast unverändert, erwiesen zu betrachten ist. Länger fortgesetzte sorgfältige Messungen liegen nur wenig vor. Dass das westliche Becken in Folge des Einströmens oceanischen Wassers und der nördlicheren Lage kühler ist als das östliche, ergibt sich von selbst und ist durch die Beobachtungen bestätigt worden. Nur aus ersterem haben wir mehrere Beobachtungsreihen. Sowohl die Beobachtungen von Palermo wie von Catania ergaben eine höhere mittlere Jahres-Temperatur der Meeresoberfläche als gleichzeitige Beobachtungen der Luftwärme; in Palermo war das Meer (19,1° C.) um 1,8° C., in Catania (19,5° C.) um 1,1° C. wärmer. Und zwar ist im Winter das Meer in Palermo um 3,1° C., im Frühling um 0,8, im Sommer um 0,4, im Herbst um 2,7° C. wärmer als die Luft. Nur im Mai und im Juni war die Luftwärme höher. Das Minimum der Meereswärme verspätete sich nur um 18 Tage, das Maximum nur um 3 Tage hinter denen der Luftwärme, was also einen wesentlichen Unterschied gegenüber dem Oceane ergibt. Das beobachtete absolute Minimum ist 10,8° C., aber noch der kühlsste Monat, der Februar, hat 13,5° C. mittlere Wärme, 2,3° C. mehr als die Luft. Bei Catania war das Minimum 11,5° C., der Winter um 4,3, der Frühling um 0,9, der Herbst um 2,2° C. wärmer, der Sommer um 1,5° C. kühler als die Luft. Nur für wenige Sommermonate, von Mai bis Ende August etwa, kann das Mittelmeer kühlend einwirken, im Winter bewahrt es eine sehr viel höhere Temperatur als die Luft.

Die von Aimé 1840—45 auf der Rhede von Algier vorgenommenen Beobachtungen<sup>1)</sup> ergeben ebenfalls im Jahresmittel eine höhere, aber nur um 0,2° C. höhere Wasser-Temperatur als die gleichzeitigen Messungen der Luftwärme, 18,2° C. zu 18,0 C. Der kühlsste Monat, der Februar, hatte 13,2° C. (Luft 13,4), es waren überhaupt nur die Monate October bis Januar wärmer, der Winter nur um 2° C., der Herbst nur um 0,6° C., während Frühling und Sommer um je 0,8° C. kühler waren. Während also an der Küste von Sicilien nur in höchstens fünf Monaten das Meer kühlend wirken kann, kann es diess bei Algier in sieben Monaten. Dass das niedrige Jahresmittel, um 0,9° C. niedriger als

<sup>1)</sup> Annales de Chimie et de Physique, 3. sér., T. XV, p. 1 ff.

bei Palermo, so wie namentlich das verspätete Eintreten des Minimum und die niedrigere Temperatur von Februar, März und April für das Vorhandensein eines kühleren und kühlenden oceanischen Stromes sprechen, darauf wies ich schon oben hin. Von der Nordküste des westlichen Beckens liegen nur noch Messungen der Winter-Temperaturen von Toulon und Genua vor <sup>1)</sup>, die an ersterem Orte eine mittlere Winter-Temperatur von 12,6° C., an letzterem von 8,7° C. ergeben. Dort ist der März der kühlest Monat, 11,3° C., hier der Januar mit 8,3° C. In Toulon ist das Meer im Januar 5,66° C., in Genua 0,21°, im Jahresmittel 0,23° C. wärmer als die Luft. Doch scheinen beide Angaben im Vergleich zu den adriatischen Stationen wenig verlässlich zu sein. Wir sehen aber jedenfalls, dass das westliche Mittelmeer die eine Hälfte des Jahres beträchtlich, im Winter um 2—3° C., wärmer ist als die Luft und demnach erwärmend wirken muss, während es in der anderen Hälfte nur sehr wenig kühler ist, in Folge dessen auch die Oberflächen-Temperatur im Jahresmittel höher ist als die der Luft. Für das östliche Becken liegen uns nur wenig Messungen vor und nirgends consequent fortgesetzte, seine südlichere Lage muss ihm aber schon eine höhere Temperatur geben, und dass es im hohen Grade auf seine Küstengebiete erwärmend zu wirken vermag, ersehen wir daraus, dass Alexandria trotz eines Breitenunterschiedes von 1° 14' nur 0,5° C. kühler ist als Kairo und dass in Kairo nur Februar bis Juli wärmer sind als in Alexandria, also die Monate, wo das Meer kühler zu sein pflegt als das Land, während in Alexandria sich das Wärme-Maximum weit in den August, das Minimum weit in den Februar vorschiebt und namentlich die Monate November um 6,6° C., December um 4,6° C. wärmer sind als in Kairo. Ähnlich verhält es sich mit Port Said und Ismailia. Dass aber auch Kairo namentlich im Herbst, zum Theil aber auch im Winter vom Mittelmeer noch Wärme erhält, ist bei den herrschenden Nordwest- und Nord-Winden unzweifelhaft. Ausser gelegentlichen und vereinzelt Temperatur-Messungen <sup>2)</sup> liegen uns längere Beobachtungsreihen aus dem östlichen Becken, neuerdings nur aus der Adria, vor, wo die österreichische Adria-Commission an einer Zahl von Stationen auch Messungen der Meeres-Temperatur vornehmen lässt <sup>3)</sup>. In Fiume ist die mittlere Jahres-Temperatur der Meeresoberfläche 14,5° C. (Luft-Temperatur von Triest 14,2° C.), die des Winters 9,7 (Luft in Triest 5,2), des Frühlings 11,5 (Triest 13,3), des Sommers 21,0 (Triest 23,6), des Herbstes 15,8 (Triest 14,9). In Lesina betragen die Mittel des Jahres und der vier

Jahreszeiten 16,9, 13,6, 14,6, 21,7, 18,6° C., das heisst im Jahresmittel 0,3° C., im Wintermittel 4,3, im Herbstmittel 0,8° C. mehr als die Luft, im Frühling 0,2, im Sommer 2,7° C. weniger. Es ist das Meer überhaupt nur von April bis August kühler, während der übrigen sieben Monate also beträchtlich wärmer. In Korfu hat das Jahr 18,3, Winter 13,5, Frühling 15,7, Sommer 23,2, Herbst 21,0° C., d. h. 0,6, 2,8, 0,1 und 1,7° C. mehr, der Sommer allein 2° C. weniger als die Luft, dort ist also sogar im Frühling die Meeres-Temperatur höher als die Luft-Temperatur, und nur in den Monaten April bis September ist das Meer kühler als die Luft, aber nur sehr wenig. Wir sehen also auch an diesen Beobachtungen, dass *überall die Meeresoberfläche im Jahresmittel wärmer ist als die Luft* und dass anscheinend von Norden nach Süden dieser Unterschied grösser wird, der erwärmende Einfluss des Meeres also ebenfalls grösser. Dass aber die Oberfläche der Adria in ihren nördlichen Theilen zuweilen beträchtlich unter die angegebene Winter-Temperatur sinken kann, das erhellt aus den historischen Aufzeichnungen über gelegentliches Zufrieren des Meeres zwischen Triest und Venedig. So z. B. ist diess aus dem Jahre 859 bezeugt und sogar bei Livorno war das Meer im Jahre 1803 gefroren <sup>1)</sup>. Sehr viel häufiger freilich friert das Schwarze Meer zu, in der nördlichen flachen Bucht von Odessa ja fast in jedem Winter, wie im Asow'schen Meere die Schifffahrt jeden Winter vier bis fünf Monate durch Eis unterbrochen wird. Die untere Donau ist im Mittel bei Galatz jeden Winter 48 Tage, vom 8. Januar bis 25. Februar, gefroren. Die kalten Winde aus dem Innern Russlands bewirken dieses bedeutende Sinken der Wärme. Schon Ovid berichtet von dem Zufrieren der Donau und des Schwarzen Meeres, und Tchihatcheff hat aus den Quellen die Epochen besonders starker Eisbedeckung desselben zusammengestellt <sup>2)</sup>. Aber nicht allein dass dann diese Eismassen durch den Bosphorus ihren Abschluss fanden, der Bosphorus selbst ist oft genug so fest mit Eis bedeckt gewesen, dass man zu Fuss von Asien nach Europa gehen konnte, im achten Jahrhundert allein vier Mal. Höchst interessant ist z. B. das Eistreiben auf dem Bosphorus im Jahre 762, wie es uns der Patriarch Nikephoros so anschaulich schildert. Mächtige Schollen schoben sich im Bosphorus übereinander und thürmten sich an der Seraispitze an der Stadtmauer derartig auf, dass man von Galata her über das Goldene Horn und die Mauer die Stadt betreten konnte. Man meint, es sei nicht vom Bosphorus, sondern etwa vom Robeson Channel die Rede. Und diess in der Breite von Neapel!

<sup>1)</sup> Aimé a. a. O., p. 33, und Proceedings of the royal geogr. soc. XV, p. 73.

<sup>2)</sup> Zusammengestellt von Aug. Petermann, Mitth. 1870, S. 218.

<sup>3)</sup> Dritter Jahresbericht der Adria-Commission, S. 57; zweimal monatlich vorgenommene Messungen, dreijährige Mittel, 1870—72.

<sup>1)</sup> Die Angaben darüber zusammengestellt bei Tchihatcheff, Asie Mineure, II, p. 83.

<sup>2)</sup> a. a. O., S. 66 ff.

## 5. Die Isothermen-Karten. Abnahme der Wärme mit der Höhe.

Es ist nun noch Einiges über die Herstellung der Karten zu sagen, zunächst der Isothermen-Karten. Es galt da zunächst für das weite Gebiet mit seinen überaus mannigfaltigen Umrisen der Länder und ihren bunt wechselnden Oberflächenformen das *Verhältniss der Abnahme der Wärme mit der Zunahme der Höhe* für die einzelnen Gegenden zu finden und danach die beobachteten Mittel-Temperaturen auf das Meeresniveau zu reduciren. Für das ganze Gebiet ein einheitliches Maass der Temperatur-Abnahme mit der Höhe für die einzelnen Monate und das Jahr zu berechnen und danach zu reduciren, erschien mir von vornherein unstatthaft, denn die einfache Beobachtung, dass Julius Hann<sup>1)</sup> für die einzelnen Gegenden der Alpen und Deutschlands bei geringer Verschiedenheit der Länge und Breite, und vor allen Dingen der Reliefformen und des Klima's im Allgemeinen, wenn nicht für das Jahresmittel, so doch für die einzelnen Monate abweichende Werthe fand, dass namentlich eine so geringfügige plateauartige Erhebung wie die Rauhe Alp sofort wesentlich abweichende Werthe ergab, zwang dazu für die einzelnen Gegenden des Mittelmeergebietes besondere Werthe zu berechnen. Denn man konnte dort von vornherein annehmen, dass auf einem so ausgedehnten Gebiete, wo Wasser und Land, Ost- und Westküsten, langgestreckte Gebirge und mächtige Tafelländer mit einander wechseln, die Wärme in wechselndem Verhältnisse, sowohl im Jahresmittel wie in dem der einzelnen Monate, mit der Höhe abnehmen müsse. Ich habe daher, so weit es die Vertheilung der Beobachtungs-Stationen erlaubte, dieselben zu Gruppen vereinigt und daraus für die verschiedenen Gegenden die nöthigen Berechnungen vorgenommen, deren Resultate natürlich in Bezug auf ihren Werth abhängig sind von der Zahl, Vertheilung und geeigneten Lage der verwendeten Stationen.

Für Ober-Italien glaubte ich, namentlich da eine flüchtige Untersuchung gleiche Resultate zu ergeben schien, einfach die von Julius Hann für die West-Alpen gefundenen Werthe annehmen zu können, um so mehr als im Jahresmittel sich auch für die Westseite des mittel-italienischen Apennin nahezu das gleiche Resultat ergab 0,56° C. auf 100 m; während die Abweichung für Januar und Juli etwas grösser war, im Januar 0,59° C., im Juli 0,22° C. auf 100 m. Die plateauartige Erhebung Toskana's bewirkt diese langsame Abnahme im Sommer, wie ja thatsächlich Siena im Juli fast genau so warm ist wie Livorno. An der Ostseite des Apennin fand ich im Jahresmittel 0,71, im

Januar 0,30, im Juli 0,38° C., letztere Monate aber waren zugleich diejenigen, an welchen die Abnahme am langsamsten erfolgte. Für Sicilien fand ich eine Abnahme von im Jahresmittel 0,43, im Januar 0,61° C., für Juli eine Zunahme von 0,004° C. auf 100 m, weil auch dort die Hauptabdachung plateauartig nach Süden geneigt ist. Und zwar fand ich diess Resultat aus dem Vergleich der gleichzeitig um 1<sup>h</sup> 33' in Riposto, Syrakus, Palermo und Caltanissetta im Jahre 1877 vorgenommenen Beobachtungen. Dasselbe stimmte übrigens nahezu mit dem aus den Monatsmitteln berechneten (0,65 und — 0,10° C.) überein. Diese Werthe übertrug ich auch auf Griechenland und theilweise auf Unter-Italien. Auf der Iberischen Halbinsel fand ich für die Nordküste die Werthe: 0,62, 1,01 und 0,33° C., für das Tafelland 0,45, 0,65 und — 0,10° C., also eine Zunahme von der kühleren Meeresküste nach dem heissen Tafellande, die sich aber durchaus nur auf den Juli beschränkt. Für das algerische Küstengebiet fand ich 0,52, 0,73 und 0,22° C.; auf die Hochebenen wie auf das Anatolische Tafelland übertrug ich die für das Iberische gefundenen Werthe.

Auf der Karte der Juli-Isothermen habe ich die im Sommer durch *Malaria-Fieber* heimgesuchten Gebiete dargestellt, wozu ich seit Jahren das Material theils durch eigene Beobachtungen, theils durch Erkundigungen, theils aus der gedruckten Literatur gesammelt habe. Eben so habe ich auf der Karte der Januar-Isothermen als durch die Winter-Temperaturen bestimmt und als pflanzlichen Ausdruck der wichtigsten klimatischen Factoren des südlichen und des nördlichen Mittelmeergebietes die *Polargrenze des Ölbaumes, der Agrumen und der Zwergpalme* eingetragen, als Resultat längerer später zu veröffentlichender Studien. In Bezug auf die Zwergpalme bemerke ich noch, dass nach meinen fortgesetzten Forschungen ihr jetziges Vorkommen östlich von der Adria und dem Jonischen Meere immer zweifelhafter wird, eben so ist sie an der Riviera nach den Untersuchungen von Charles Martins<sup>1)</sup> völlig verschwunden, Cosson fand die letzte 1841 bei Beaulieu in der Nähe von Nizza. Die Ausführungen von Oskar Drude und die von ihm gezogene Polargrenze modificirt sich daher beträchtlich<sup>2)</sup>.

Nach denselben Grundsätzen wie die Isothermen-Karten sind auch die beiden Karten entworfen, welche dazu bestimmt sind, ein Bild der wirklichen Wärmeverhältnisse zu geben, nicht wie sie sein würden, wenn alle Orte im Niveau des Meeres lägen. Die Karte, Tafel V, stellt in dieser Weise die mittleren Jahres-Temperaturen dar und enthält

<sup>1)</sup> Comptes rendus, Bd. 84, p. 534.

<sup>2)</sup> Petermann's Mitth. 1878, S. 95 u. Taf. 2. Vergl. meine Beiträge zur phys. Geogr. der Mittelmeerländer, S. 40. Ich bemerke dazu noch, dass die Zwergpalme auf Kapri doch vorkommt.

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Wiener Akademie, math.-nat. Klasse, 61. Bd. 2. Abth. (Jan. 1870), S. 65 ff.

zugleich die Umgrenzungen der verschiedenen klimatischen Gebiete, wie dieselben später eine eingehendere Untersuchung erfahren werden. Daneben wäre es allerdings wünschenswerth gewesen, noch Karten für die vier Jahreszeiten zu entwerfen, aber einerseits practische Rücksichten, die vielleicht bei einer späteren Bearbeitung nicht mehr vorliegen werden, andererseits die Erwägung, dass im Sommer die Wärme-Unterschiede für das ganze Gebiet gering sind, bestimmten neben den mittleren Jahres-Temperaturen nur die Januar-Temperaturen darzustellen, weil in diesem Monat die Abweichungen am grössten sind und zugleich von der Temperatur des kältesten Monats die wichtigsten Culturen des Mittelmeergebietes abhängig sind. Ich weise z. B. darauf hin, dass mit der Zone der Temperatur von 8—10° C. fast ganz genau die Verbreitung der Cultur der Agrumen zusammenfällt. Auf beiden Karten sind ebenfalls alle Orte eingetragen, von welchen Temperatur-Messungen vorliegen, also gewissermaassen die geodätischen Punkte, auf welche sich das ganze Kartenbild stützt. Wo sie zu dünn gesäet waren, musste combinirt werden. Auf beiden Karten musste davon Abstand genommen werden, auf der einen die negativen, auf der anderen die Temperaturen unter 10° C. zur Darstellung zu bringen. Beide weil sie im eigentlichen Mittelmeergebiet fast nur Landschaften von geringer Ausdehnung und Bedeutung umfassen, namentlich mittlere Jahres-Temperaturen unter 10° C. auch nur in Gegenden herrschen, welche meist nicht mehr dauernd bewohnt sind. Es sind zugleich Gegenden, in denen entweder die Beobachtungen ganz fehlen oder durch enges Zusammendrängen der Farbensymbole das Bild ein unklares geworden wäre. Die Schwierigkeiten bei Herstellung dieser Karten waren ausserordentliche, da die hypsometrische Grundlage erst geschaffen werden musste. Was diess für die fraglichen Landschaften zu bedeuten hat, wird jeder Fachgenosse wissen und daher milde urtheilen, wenn dieser erste Versuch hie und da unvermeidliche Irrthümer enthalten sollte. Ich glaube dadurch ein allgemein anschauliches klares Bild geliefert und dem Geographen einen Dienst geleistet zu haben, wenn ich mir auch nicht verhehle, dass derartige Karten für den Meteorologen jederzeit einen untergeordneten Werth haben müssen.

### C. Das jahreszeitliche Verhalten der Vegetation.

Der jahreszeitliche Gang der verschiedenen klimatischen Factoren, den wir somit kennen gelernt haben, findet seinen klarsten Ausdruck in dem *Verhalten der Vegetation*, deren verschiedene Phasen wir flüchtig skizzirend vor unserem Auge vorübergehen lassen müssen. Die Pflanzenwelt des

Mittelmeergebietes ist bekanntlich charakterisirt durch das Vorherrschen immergrüner Bäume, Sträucher und Halbsträucher, alle trefflich organisirt zum Ertragen länger andauernden Wassermangels, dennoch aber nur zum Theil ursprünglich in dem Gebiete heimisch, die meisten aus Asien eingeführt oder wenigstens aus den östlich an das Mittelmeer grenzenden Gebieten hauptsächlich in drei Epochen, der Griechischen, der Römischen und der Arabischen nach Westen und allmählich über das ganze Gebiet, so weit es das Klima erlaubte, verbreitet. All' diese Gewächse, im Vereine mit einigen neueren, erst aus der Neuen Welt, vom Cap oder Australien eingeführten und verwilderten Formen, verleihen der Mittelmeer-Landschaft mit ihren herrlichen Bergformen, Vorgebirgen, Inseln und Buchten jenen eigenthümlichen Charakter, der in unserer Vorstellung mit demselben verwachsen ist, ohne dass wir uns in jedem Augenblicke vergegenwärtigten, dass Jahrtausende und Hunderte von Generationen daran gearbeitet haben, diesen anscheinend am Lande selbst als eigenstes Product desselben haftenden Vegetations-Charakter zu schaffen. Das trockene, lederartige, steife, durch Ablagerung fester Incrustations-Schichten auf der Oberhaut oder auf andere Weise gegen zu starke Verdunstung geschützte Blatt der Mediterran-Gewächse zeugt überall von einem überwiegend trockenen Klima und obwohl häufig dunkelgrün gefärbt, namentlich in der zuletzt eingeführten, sich immer mehr ausbreitenden Form der Agrumen, entbehrt es doch durchaus jene lebensvolle Frische der Vegetation Mittel-Europa's, an der sich derjenige immer und immer wieder erquickt, der lange Zeit im südlichen Mittelmeergebiet gelebt hat. Wie somit die grosse Zahl der am meisten in die Augen fallenden und den landschaftlichen Charakter bestimmenden Gewächse organisirt ist, die lange Trockenzeit ungeschädigt zu ertragen, so ist mit wenigen Ausnahmen die ganze übrige Vegetation in Bezug auf ihre Lebensthätigkeit auf die Regenzeit angewiesen, *der Sommer ist bis zum 40. Parallel als die Zeit des Winterschlafes zu betrachten*, ja hie und da noch beträchtlich weiter nordwärts.

Auf den Eintritt der ersten kräftigen Regenschauer *im October beginnt auch die Vegetation sich bald wieder zu beleben*; die ausgestreuten Samen, namentlich der einjährigen Gräser und Stauden, beginnen zu treiben; über den fahlen Resten der unter des Sommers Gluth verdorrten Vegetation bedeckt sich der Boden mit zartem, frischem Grün, neue Blumen spriessen hervor und die immergrünen Bäume und Sträucher beginnen neue Blätter zu treiben; die rasch grün gewordenen Weizenfelder vermögen von ferne den Eindruck so eben im ersten Grünen begriffener Wiesen hervor zu rufen, die dem Süden völlig fehlen. Die tiefer sinkende Temperatur und heftige Stürme vernichten in den Gegenden nördlich

vom 40. Parallel diese *Herbstvegetation* schon im December wieder, nur südlich davon entwickelt sich dieselbe, nur ausnahmsweise unterbrochen, auch im December weiter, wenn auch langsamer, und nur in den Gegenden wird man an den Winterschlaf der Pflanzen erinnert, wo laubabwerfende Bäume zahlreicher sind. Feigenbäume, Walnussbäume oder Pappeln kommen am häufigsten vor und werfen gleichsam einen grauen Schleier über die im dunklen Grün prangende Landschaft. Im November treiben die Agrumen neue Blätter und Blüten, wenn auch nur vereinzelt, wie sie ihnen bei genügender Wasserzufuhr im ganzen Jahre nicht völlig fehlen, die Karube und die japanische Mispel blüht und würzt, wo sie in Menge gebaut wird, weithin die Luft, der Erdbeerbaum bedeckt sich mit seinen weissen Blüten, die in dem dunkeln Laube sich herrlich von den gleichzeitig reifenden duftigen Erdbeerfrüchten abheben. Einzelne Leguminosen, wie *Anagyris foetida*, *Medicago arborea* und die dichten rundlichen Büschel von *Euphorbia dendroides*, welche die Felsen bekleiden, leuchten in gelblichem Blüthenschmuck schon zu Anfang December. Mitte December beginnt der Mandelbaum, oft noch mit alten Blättern bedeckt, einzelne Blüten zu treiben, während der Rosmarin und Oleander noch blühen und meist erst im Januar oder Februar damit abschliessen, um ersterer schon im April, letzterer im Mai von neuem zu beginnen. Beide sind mit *Tamarix gallica* die getreuen Begleiter aller Wasserläufe im südlichen Mittelmeergebiet und ihr herrlichster Schmuck im blüthenarmen Sommer von Syrien und Palästina an bis nach Marocco. Dazu das Heer niedrig wachsender, rasch vorüber eilender Pflanzen, welche die *eigentliche Winterflora* des südlichen Mittelmeergebietes bilden und schon im März fast ausnahmslos verschwunden sind: *Calendula arvensis*, *Senecio vernalis*, *Arisarum vulgare*, *Fumaria agraria*, *Ranunculus ficaria*, mehrere *Sinapis*-Arten, Anemonen, einjährige Gräser wie *Poa annua*, *Bromus madritensis* und *rubens*, dann *Iris scorpioides* &c., Pflanzen, welche die Fels-hänge bedecken oder aus denen der bunte Teppich der südlichen Matten, farbenprächtig, wenn auch meist etwas fadenscheinig gewebt ist, denn allenthalben schaut der nackte Boden grau oder roth hervor. Vor allen auch die kleine zierliche *Bellis annua*, die im Januar oft ganze Flächen so dicht überzieht, dass man von fern frisch gefallenen Schnee zu erblicken glaubt. Kommt man einen Monat später, so schimmert vielleicht dieselbe Fläche in dem feurigen Roth der schönen *Ranunculaceae Adonis cupaniana*. Der Grund der Agrumengärten ist während der Wintermonate mit einem undurchdringlichen, grünen, mit gelben Blüten überstreuten Gewande überzogen, gewoben aus *Oxalis cernua*, die erst vom Cap, wohl in diesem Jahrhundert eingewandert, jetzt aber überall verbreitet ist. Eine fest geschlossene

Fischer, Klima der Mittelmeerländer.

Rasennarbe, grüne Wiesen fehlen im Süden, sie ertragen die Trockenheit des Sommers nicht, kaum dass sich im Hochgebirge hie und da etwas unseren Wiesen Ähnliches findet. In der Ebene ist es selbst in sorgfältig gepflegten Gärten nicht möglich, einen Rasenteppich zu erhalten, schon nach wenigen Monaten wird er fadenscheinig. Das ist der Winterflora des südlichen Mittelmeergebietes besonders eigenthümlich, dass sie aus verhältnissmässig wenig Arten besteht, die aber in ungeheurer Individuenzahl gesellig auftreten und einige Wochen lang das Terrain fast allein beherrschen. Im Januar steht der Mandelbaum in vollem Blüthenschmuck, nebst den Agrumen, die in dieser Zeit ihre goldgelben Früchte reifen, eine Hauptzierde der südlichen Landschaft in der Regenzeit.

*Mit dem März beginnt die sehr viel reichere, üppigere, buntere Frühlingsvegetation*, die schon im Februar sich zu entwickeln begann und im April ihren Höhepunkt erreicht. Jetzt belauben sich auch die laubabwerfenden Fruchtbäume und bedecken sich mit Blüten, die Agrumenhaine würzen die Luft meilenweit. Der Lorbeer, die Hecken aus *Viburnum Tinus*, die *Cytisus*-Arten, der Judasbaum blühen, die orientalische Platane belaubt sich nach sehr kurzem Winterschlaf von neuem. Dazu die zahlreichen Arten von Orchideen, mit ihren wunderbaren, Insekten gleichenden Blüten, die unter dem Gesträuch versteckt, seit langem alles zu der rasch vorübereilenden Blüthe vorbereitet hatten. Gleichzeitig treibt die überall massenhaft vorkommende Umbellifere *Ferula communis* ihre langen Blütenstengel, blühen zahlreiche Zwiebelgewächse, Irideen, Liliaceen, namentlich *Asphodelus ramosus*, die Cisten und Lavendeln, in Süd-Spanien auf weiten Strecken Alleinherrscher, die Asparagineen, viele Cruciferen und Compositen. Neben den blüthenprangenden Matten liegt der Glanzpunkt der südlichen Vegetation im April in den bunt zusammengesetzten Maquis, welche weite Strecken bedecken. Dann blühen die herrlichen Baumheiden, die Genisteen, die Coronillen, zwischen denen der *Asphodelus*, die Lupine, auch wohl der *Acanthus* nach Luft und Licht strebt. Im Mai entwickelt sich eine reiche Distelflora, unter ihnen die wilde Artischoke, die viel gegessen wird. Im Juni und Juli, wo bereits der grösste Theil der Pflanzen verdorrt ist, blühen noch manche Umbelliferen und die Labiaten, meist Halbsträucher, am Meeresufer die zahlreichen *Stalice*-Arten und andere; noch später die mächtige *Scilla maritima*, die oft ganze Felshänge bedeckt und sehr grosse Verbreitung hat. Aber schon seit Ende April netzte seltener und seltener ein Regenguss den Boden, schoss die Sonne ihre Pfeile senkrechter und glühender herab, der Boden ward trocken und fest, zerriss in unzählige Spalten oder löste sich in Staub auf, das Pflanzenleben erstarb mehr und mehr, graue und gelbe Töne traten an die Stelle der bunten

Blüthenpracht, die jetzt verdorrt und in Staub zerfallen den Boden bedeckt. *Im August und September ist die Armut an Blüthen am grössten*, versengt und leblos liegt die Landschaft da, nur die Cicade zirpt in den grauen Ölbäumen, nur Holzgewächse, meist von Natur ohne frisches Grün und mit Staub überdeckt, die Maquis mit ihrem Gestrüpp von Myrthen und Pistacia Lentiscus zeigen noch Grün. Die Landschaften, die im December mit einem grünen Teppich von Weizenfeldern prangten, gleichen jetzt am meisten einer

öden, sonnenverbrannten Steppe, über der die Calina, der eigenthümliche Hitzenebel des Südens brütend schwebt. So verharret die Natur im Schlaf bis die Herbstregen neues Leben wecken und die Samen, welche die kurzlebigen einjährigen Gräser und Stauden vor ihrem Untergange ausgestreut, Keime treiben, die halbverdorrten Sträucher frisch ausschlagen, die Knollen und Zwiebeln, von ihren zahlreichen Häuten in dem heissen Boden beschützt, ihre Säfte in lebhafteren Umlauf setzen.

## Die örtlichen Winde des Mittelmeergebietes.

Zu den dem Mittelmeergebiet eigenthümlichen klimatischen Erscheinungen gehören mehrere weiteren oder engeren Gebietstheilen eigene Winde, die kaum in irgend einem anderen klimatischen Gebiete der Erde in solcher Häufigkeit und Mannigfalt wiederkehren, den Charakter des Klima's der Gegenden, wo sie am häufigsten auftreten, in hohem Maasse bestimmen, und deshalb hier eine besondere Untersuchung verdienen. Diese mehr oder weniger localen Winde verdanken ihre Entstehung den hier häufig einander so nahe gerückten Gegensätzen kühler, steiler Gebirge und hoch erwärmter Küstenstriche, so wie den grossen, bis nahe an das Mittelmeer herantretenden Wüsten. Wir können daher zwei Arten sturmartig auftretender, nicht-periodischer Winde im Mittelmeergebiet unterscheiden, die des Nordrandes, die *Mistral-Winde*, und die des Südrandes, die *Scirocco-Winde*, jene als Reactionen des nördlichen Gebirgswalles, diese als solche des südlichen Wüstenringes auf die inneren, bevorzugten Mittelmeer-Landschaften kurz zu bezeichnen, jene fast ganz local, diese weitere Gebiete beeinflussend.

### a. Mistral und Bora.

Von den Mistral-Winden verdient zunächst Beachtung der eigentliche Mistral, welcher der bekannteste und am meisten charakteristische ist und deshalb am besten geeignet erscheint, unter seinem Namen alle ähnlichen Erscheinungen zusammenzufassen. Der Mistral hat sein Verbreitungsgebiet von der Mündung des Ebro an bis in den innersten Golf von Genua, beschränkt sich aber nur auf den schmalen Küstensaum und ist auf dem Meere in geringer Entfernung vom Lande schon nicht mehr zu spüren. In Catalonien und an der Küste von San Remo bis Genua ist er seltener und weniger heftig, am häufigsten und heftigsten tritt er aber in der Provence und Languedoc, namentlich im Delta des Rhône auf. Dort trägt er seinen Namen (provençalisch Magistraoa, in Narbonne Cers oder Cierce, im Ebro-Thale Cierzo) auch mit Recht. Schon Strabo kannte ihn in dieser

Gegend und schildert seine Wuth, die im Stande sei, Männer vom Wagen zu reissen und ihrer Waffen und Kleider zu berauben <sup>1)</sup>. Später nannten ihn die Griechen *Σικελίων*, die Römer Circius und unter Augustus errichteten sie ihm Tempel <sup>2)</sup>. Er ist oft so heftig, dass schwer gegen ihn anzukämpfen ist und Eisenbahnzüge umgeworfen worden sind <sup>3)</sup>. Man kann im Rhône-Thale und in der Gegend von Montpellier alle Bäume durch ihn nach Südosten gebogen sehen, und in der freien Ebene ist man genöthigt, die Gärten durch hohe Wände dicht gepflanzter Cypressen, wie ähnlich auf den Azoren gegen die Wuth des Seewindes, zu schützen. Avignon scheint dem Mistral am meisten ausgesetzt zu sein, dort habe ich beobachtet, wie derselbe in zwei Tagen im Mai die Blätter frisch belaubter Platanen zerpfückte und sie fast völlig entlaubte. Seine Richtung ist beständig eine nord-westliche, keine Jahreszeit ist davon frei, oft weht er mehrere Tage ohne Unterbrechung hinter einander, oft legt er sich des Nachts, um dann aber am Tage um so heftiger aufzutreten. Nur wenige Thäler sind vor ihm geschützt, sind dann aber meist ungesund, da der Mistral die Luft erneuert und reinigt. Wenn der Mistral weht, ist der Himmel fast immer blau und wolkenlos und der Gegensatz zwischen dem herrlichen Sonnenschein und der eisigen, alles durchdringenden Kälte dieses Windes, die jenen nur an ganz geschützten Punkten zur Geltung kommen lässt, ist ein merkwürdiger. Man kann annehmen, dass im Rhône-Delta jeder zweite Tag ein Mistral-Tag ist, er wird dort noch häufig durch Nordwind verstärkt und dringt sogar noch im Thale der Durance aufwärts. In Marseille weht er 175 Tage im Jahre und oft so stürmisch, dass man annimmt,

<sup>1)</sup> Es sei gestattet, die treffliche, so wenig gekannte Schilderung hier anzuführen: *ἅπαντα μὲν οὖν καὶ ἡ ὑπερκειμένη χώρα προσνήνιμος ἐστὶ, διαφερόντως δ' εἰς τὸ πεδίον τοῦτο μελαμβόρειον καταγίγξει, πνεῦμα βίαιον καὶ φοικῶδες. φασὶ γοῦν σύρσθαι καὶ κυλινδεῖσθαι τῶν λίθων ἐνίοις κατακλᾶσθαι δὲ τοὺς ἀνθρώπους ἀπὸ τῶν ὀχημάτων καὶ γυμνοῦσθαι καὶ ὄπλων καὶ ἐσθῆτος ἀπὸ τῆς ἐμπροῆς.* Strabo IV, 1, 7.

<sup>2)</sup> Bulletin de la soc. de géogr. de Paris, VI sér., 6 vol.

<sup>3)</sup> Reclus, La France, p. 273.

er habe durch die Heftigkeit, mit welcher er die Meereswogen an das Ufer wirft, zu der seit dem Alterthume nachweisbaren, ziemlich bedeutenden Zerstörung der Küste beigetragen und dass zu fürchten ist, er werde auch die neuen Hafendämme zerstören. Es hat sogar die Hypothese viel für sich, dass dieser so häufig und so heftig wehende Wind dazu beigetragen habe, dem unteren Rhône die eigenthümliche Wendung nach Südosten zu geben. In Nizza weht er am heftigsten, Massen von Staub mit sich führend, zu Ende des Winters und zu Anfang des Frühlings, wo er auch in anderen Gegenden am heftigsten auftritt. In Catalonien weht ebenfalls ein echter Mistral, Nordwest, vorzüglich im Herbst und Winter, aber auch im Frühling in Perioden von drei bis vier Tagen, immer heftig, immer trocken und kalt, selbst im Sommer, wo er aber ziemlich selten ist, ist er kühl, im Winter ruft er die niedrigsten Temperaturen hervor. Ein Sprüchwort bezeichnet den Mistral neben dem Parlament und der verheerenden Durance als eine der drei Landplagen der Provence, aber so lästig dieser Wind auch ist, so muss ich doch Grisebach beipflichten, dass er ohne Zweifel dazu beiträgt, diesen Gegenden ein milderes Klima zu verleihen, wie er auch die Luft reinigt und der Entstehung von Fiebersümpfen wesentlich entgegentritt. Als Ursache der Entstehung des Mistral haben wir *den beständigen Gegensatz der Temperatur der Küstenebenen, die sich rasch erwärmen, und den kalten, einen grossen Theil des Jahres mit Schnee bedeckten Höhen der Cévennen und der Vorhöhen der Alpen anzusehen*. Hier höher erwärmte, leichtere Luft, aufsteigender Luftstrom, dort schwere kalte Luft, die sich, das so gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, von den Berghöhen herabstürzt. Je grösser der Gegensatz der Erwärmung, um so heftiger der Mistral, bei dem Wolkenbildung, da er dampfarm sich in einen höher erwärmten Raum stürzt, kaum möglich ist. Daher auch hier die verhältnissmässig seltenen, aber um so heftigeren Niederschläge, daher die häufigen Gewitter beim Zusammenstoss des kalten Mistral mit dem wärmeren feuchten Südost, der vom Meere her weht. Gewiss ist aber der Mistral häufig nichts weiter als der im westlichen Frankreich herrschende West oder Nordwest, der an den Cévennen seine Dampfmassen verloren hat und sich nun relativ kalt und trocken in die Ebene der Provence hinabstürzt. Doch ist dieser locale Wind sehr wohl von dem Maestro der Italiener, dem gewöhnlichen Nordwest, zu unterscheiden.

Entsteht der Mistral aus derartigen localen Ursachen, so muss er auch überall dort wiederkehren, wo ein ähnlich scharfer Gegensatz zwischen einer dem Süden zugekehrten, sich rasch erwärmenden Küstenlandschaft und kalten Gebirgen wiederkehrt. So zunächst an der Küste von Istrien und Dalmatien. Dort wird dieser Wind mit dem Namen

*Bora* bezeichnet, ein Name, in welchem wir wohl das griechische *βορέας* wiedererkennen dürfen. An der ganzen Küste, von Triest bis nach Albanien, ist die Bora bekannt und gefürchtet, und noch an der Westküste von Hellas hörte ich Seeleute einen heftigen Nord und Nordost als Bora bezeichnen. Joseph Lorenz verdanken wir sorgfältige Untersuchungen über die Bora <sup>1)</sup>. Dieselbe ist ein trockener, kalter, aus dem Binnenlande sturmartig und häufig in kurzen heftigen Stössen wehender Wind. Seine Stösse, an der adriatischen Küste Refoli oder Raffiche genannt, sind oft so heftig, dass sie faustgrosse Steine wegführen, Thiere, Menschen und Wagen umwerfen, und selbst bei mässiger Stärke ein Gehen gegen den Wind nur in den Zwischenpausen möglich ist. Die Bora bricht im Winter stets plötzlich aus, nur nach heiterem Wetter kündigt sie sich durch leichte Cumuluswolken auf den Gebirgskämmen nach dem Binnenlande zu an, doch fährt schon ein bis zwei Minuten nachher der erste Bora-Stoss daher. Das Gewölk an den Gebirgskämmen mehrt sich rasch und bald umlagert dieselben eine dichte, nach unten scharf abgeschnittene Wolkenlage, die so lange anhält als die Bora selbst, während die höheren Luftschichten bei mässiger Bora meist rein sind, nur bei den heftigsten Bora-Stürmen pflegt der Himmel, aber in grosser Höhe, gleichmässig wie mit einem grauen Schleier überzogen zu sein. Die Bora dauert mindestens einen, sehr oft drei Tage, in einzelnen Gegenden des nördlichen Dalmatien, in Fiume und Triest auch 9—15 Tage, ja in Fiume und Zeng kann sie den halben Winter einnehmen, während das süd-westliche Istrien nur schwache Bora hat. Sie ist stets trocken und kalt, wenn auch die Temperatur selten unter Null fällt und das Monats-Minimum fast nie bei Bora eintritt. Sie bricht nicht so plötzlich ab, wie sie losgebrochen ist, sondern erstirbt allmählich, indem die Pausen zwischen den einzelnen Stössen immer länger, diese selbst schwächer werden. Sie fehlt in keiner Jahreszeit und keinem Monat, ist aber in der kühleren Jahreshälfte, besonders von October bis December und Februar und März, sehr viel häufiger und heftiger. In sehr vielen Fällen ist die Bora wie der Mistral als eine durchaus locale, aus localen Ursachen sich entwickelnde Luftströmung anzusehen, noch häufiger aber ist sie nichts als der Polarstrom, der schon als solcher, noch mehr aber, weil er ein Gebirge übersteigen muss, um an die Küste hinab zu gelangen, kalt und trocken ankommen muss. Seine Heftigkeit und die Art seines Auftretens als Bora verdankt der Polarstrom aber der Configuration des Landes, durch die ein Gegensatz einer Zone mit niedrigem Luftdrucke an der Küste und einer solchen mit dichteren, kälteren Luftmassen im Binnenlande

<sup>1)</sup> Lorenz und Rothe, Lehrbuch der Klimatologie, S. 413 ff.

hervorgerufen und eine allmähliche Ausgleichung verhindert wird. Die Wand der dinarischen Alpen und des Karstes staut die Binnenwinde eine Zeit lang auf, bis sich dieselben durch die Pässe um so gewaltsamer Bahn brechen und zunächst in einem heftigen Stosse hereinbrechen, der aber nicht das erstrebte Gleichgewicht herstellt, sondern ein Übergewicht der in den aspirirenden Raum eindringenden Luftmasse. Diess Übergewicht wird zu einer Ausgleichung nach der Umgebung hinführen, die aber auch so heftig erfolgen wird, dass eine locale Luftverdünnung und folglich ein neues stossweises Einströmen der Luft von der Binnen-seite her die Folge sein wird &c. So erklärt es sich auch, dass die Bora dort, wo das Gebirge sich am nächsten und steilsten über der Küste erhebt, am heftigsten auftritt, wie bei Triest, Fiume, Zeng, Ragusa und Cattaro, während sie in den Gegenden mit sanfterem Abfalle weniger heftig ist. Dass die Entwaldung der istrischen und dalmatinischen Küsten und Gebirge, wie ähnlich der Cévennen, zur Verstärkung der Bora und des Mistral beigetragen haben mag, ist wahrscheinlich.

Einer Bora begegnen wir ferner auch am Südwest-Fusse des Kaukasus, wo ähnliche Bedingungen zu besonders heftigem Auftreten des Polarstromes gegeben sind. In Nowo Rossiisk am Schwarzen Meere beobachtete man nach Kämtz (I, S. 234) häufig einen starken, oft unerwartet ankommenden, stossweise losbrechenden Wind, der mit grosser Heftigkeit oft drei Tage weht und zuweilen grosse Kälte bringt. Seine Gewalt ist so gross, dass er das Wasser in der Bucht von Nowo Rossiisk hoch erhebt und alles mit Wasserstaub überschüttet; es ist schwer gegen ihn anzukämpfen, er wirft die Menschen um &c. Weht er im Winter, so sind in zehn Minuten die Kleider steif und auf dem Leibe fest gefroren, zu eckigen Eismassen gefrorene Wassertropfen werden ins Gesicht geschleudert; das Verdeck und das Takelwerk der Schiffe überzieht sich mit Eis. Bei Beginn dieser Bora ist der Himmel stets heiter, nur kleine weisse Wolken sieht man zuweilen auf den baumlosen Gipfeln der Bergreihe; plötzlich erhebt sich der Sturm und braust in gedrängter Masse, Bäume niederwerfend, daher. Diese Bora ist aber ganz local, oft wenn sie in Nowo Rossiisk tobt, ist es in der Nähe ganz still, und umgekehrt.

Endlich haben wir zu den Mistral-Winden noch den NNE zu rechnen, der in Kilikien in der Ebene und im unteren Berglande nach Kotschy's Schilderung besonders im Sommer herrscht und von den Hochebenen und Gebirgen Karamaniens oft als Sturm in heftigen Stössen, aber kühl herabstürzt, so heftig, dass man nicht gegen ihn ankämpfen kann und oft die Maultiere auf den Gebirgspfaden in den Abgrund gestürzt werden. Selbst auf Cypern ist ein ähnlicher, von den karamanischen Bergen herab wehender kalter

Wind im Winter noch zu spüren, und ich möchte auch den Terral der Vega von Malaga zu den Mistral-Winden rechnen und neben die Bora stellen. Es scheint mir überhaupt ganz unzweifelhaft, dass auch in anderen Erdgegenden mit ähnlicher Configuration des Landes ähnliche Winde wiederkehren, ganz wie dieser Nachweis in Bezug auf die Föhnwinde schon geführt worden ist und für die Scirocco-Winde unten Beispiele angeführt werden. Vielleicht bietet die einschlägige Literatur schon jetzt mir nur unbekannt gebliebene Belege für diese Ansicht; wenn nicht, so wird die Zukunft ihrer viele liefern.

#### b. Die Scirocco-Winde.

Sind die Mistral-Winde den Küstengebieten des nördlichen Mittelmeergebietes eigen, kalt und trocken und sehr häufig nur eine besondere Erscheinungsform polarer Luftströmungen, so müssen wir uns doch hüten, die Scirocco-Winde, ihr Gegenstück, als eine besondere Erscheinungsform des Äquatorialstromes zu nehmen. Die Scirocco-Winde sind ebenfalls locale Erscheinungen, wenn auch über viel weitere Gebiete verbreitet, und verdanken, wie die Mistral-Winde der nördlichen Bergumwallung, ihren Ursprung der Wüsten-Umgürtung des Mittelmeergebietes im Süden und Südosten. Man bezeichnet die *Scirocco-Winde* mit diesem Namen nur in Sicilien und Süd-Italien, in Arabien und zum Theil in Algerien nennt man sie *Samum*, in Ägypten *Chamsin*, in Spanien *Leveche*, fälschlich bei Nicht-Spaniern *Solano*, in Madeira *Leste*<sup>1)</sup>, in Ober-Guinea *Harmattan*, alle aber haben ihren Ursprung in den grossen Wüstengebieten Nord-Afrika's und Arabiens, wie diess ja auch allgemein anerkannt ist. Nur über den Scirocco Italiens sind die Gelehrten noch nicht einig, ein Theil, Dove an der Spitze, stellen ihn neben den Föhn, den jetzt wohl noch kaum Jemand nach den Untersuchungen von Hann und Wild für etwas Anderes halten wird, als eine besondere Erscheinungsform des Äquatorialstromes; ein anderer Theil, darunter Männer wie Secchi, Tacchini und Tarry, die Gelegenheit genug gehabt haben ihn zu studiren, geben ihm saharischen Ursprung, eine Ansicht, die immer mehr an Boden zu gewinnen scheint. Es gilt vor allen Dingen, erst darüber klar zu werden, was man unter Scirocco versteht, denn eben dadurch, dass man sich nicht darüber klar geworden ist und Winde verschiedener Natur und Herkunft unter einem Namen zusammengefasst hat, ist die heillose Verwirrung entstanden. Das was man gewöhnlich im Bereiche der italienischen Sprache, also nicht nur in Italien selbst, sondern auch an der Küste Süd-Frankreichs und namentlich an der

<sup>1)</sup> Hellmann giebt eine recht annehmbare Erklärung des Namens von Este, das im Portugiesischen und Spanischen Osten bedeutet, da es ein Ostwind ist.

ganzen Westseite der Balkan-Halbinsel bis zur Peloponnes unter dem Namen Scirocco versteht, ist in der That durchaus nichts Anderes als der Äquatorialstrom, ein mässig warmer, sehr feuchter Wind, welcher besonders in der Regenzeit weht und in vielen Gegenden geradezu mit dem Hauptregenwinde identificirt wird. Seine Richtung ist namentlich in der Adria vorzugsweise SE, aber auch S, an der Westseite Italiens auch wohl SW, er ist der Gegensatz des Maestro, des kalten, trockenen, heftigen NW. An der Westseite der Peloponnes bezeichnet man mit dem Namen Scirocco einen warmen, feuchten Regenwind, der besonders im October, November und December heftige Regen bringt und meist aus S und SW weht. In Korfu wendet man diesen Namen auf den SE, einen Wind gleicher Natur, an, der ebenfalls der Regenzeit eigen ist, beide entbehren aber durchaus der lästigen Eigenschaften, welche man dem Scirocco gewöhnlich zuschreibt. Auch in Dalmatien bezeichnet man den regenbringenden Äquatorialstrom, der besonders im October und November fast ausschliesslich herrscht, als Scirocco. Die Luft ist dann mit Feuchtigkeit fast gesättigt, der Himmel mit schweren Wolken bedeckt, die Geschwindigkeit des Windes sehr gering; eben so der Luftdruck, die Temperatur ist ziemlich hoch und gleichmässig. Dieser Scirocco weht oft die Hälfte aller Wintertage, zuweilen 7 Tage und mehr ohne Unterbrechung. Man kann rechnen, dass ein Drittel des ganzen Jahres von diesem Winde eingenommen wird. Sehr selten ist er trocken und schadet der Vegetation, indem er die Blätter und Blüthen welken macht. Er gilt im Allgemeinen als ein wohlthätiger Wind, verursacht nicht jene Beschwerden wie anderwärts<sup>1)</sup>. Ganz denselben Charakter trägt was man gemeinhin im Ober-, Mittel- und einem Theile Süd-Italiens mit dem Namen Scirocco belegt. Dieser warme, feuchte, selten heftige Wind, der häufig Regen bringt, lange Zeit anhält, von ziemlich hoher Temperatur, grosser Feuchtigkeit der Luft, wolkenbedecktem Himmel und niedrigem Barometerstand begleitet ist und mit seinen charakteristischen Eigenschaften nur in der kühleren Jahreszeit häufiger und schärfer hervortritt, ist in der That mit Dove für nichts Anderes zu halten als für den Äquatorialstrom, der auch im südlichen Mittelmeergebiet im Winter überwiegt und eben so häufig ist als das, was man weiter nördlich Scirocco nennt und genau mit denselben Eigenschaften, nur dass namentlich seine Wärme bei dem grösseren Einflusse des Meeres und der südlicheren Lage, in Folge deren die Sonne jeden Tag die Wolken durchbricht, niemals derartig bedeutend hervortritt wie weiter nördlich, wo der Gegensatz des Polarstromes und namentlich der Bora ein grellerer ist.

<sup>1)</sup> Menis, Il Mare Adriatico, p. 109.

Von diesem Scirocco völlig verschieden ist aber der Wind, den man in Sicilien Scirocco nennt und der mit denselben Eigenschaften noch in Rom und weiter nördlich, aber immer seltener und abgeschwächter vorkommt. Dieser wahre Scirocco (von *σειρόω* austrocknen) ist immer heftig, trocken, heiss, er macht Thonböden springen, Möbel aufreissen, Flüssigkeiten vertrocknen, der feine Staub, den er mit sich führt, durchdringt alles; die grösste Verdunstung tritt jeder Zeit bei Scirocco ein. Die relative Feuchtigkeit sinkt bedeutend, im Sommer bis auf 26 Procent, im Winter noch bis 38 Procent. Der Scirocco erzeugt die höchsten Temperaturen, noch um Mitternacht 35° C., während, und das ist besonders wichtig, das Barometer nach den in Palermo gemachten Beobachtungen nur wenig um das Mittel schwankt. Die Luft ist dumpfdunstig, der Himmel gelblich bis bleifarben in schweren Dunst gehüllt, welchen die Sonne entweder gar nicht oder nur blass zu durchdringen vermag. Mattigkeit, Beklemmung, Unlust, namentlich zu geistiger Thätigkeit, befällt den Menschen und auch die Thiere leiden unter diesem heissen, trockenen Winde. Jeder hält sich so viel als möglich unthätig im Hause. Auch die Vegetation leidet, wenn er besonders heftig auftritt, unter seinem Gluthhauche, die Blätter der Bäume krümmen sich, rollen sich zusammen und fallen in einigen Tagen ab; tritt der Scirocco zur Blüthezeit, z. B. der Oliven oder des Weines, ein, so kann die Ernte eines ganzen Jahres verloren gehen. Er kündigt sich gewöhnlich durch jenen Dunst an, der am südlichen, süd-östlichen oder süd-westlichen Himmel emporsteigt und denselben immer mehr überzieht, zunächst bei völliger Windstille, während welcher das Meer glatt wie ein Spiegel daliegt, bis plötzlich der Sturm mit einigen wüthenden Stössen losbricht, das Meer aufwühlt, sich eine Zeit lang steigert, um dann langsam abzunehmen, nicht selten aber auch plötzlich abzubrechen. Zuweilen dauert er nur wenige Stunden, meist aber 3 Tage, kaum jemals länger: auch einer der Hauptunterschiede gegen den sogenannten Scirocco der nördlicheren Gegenden. Seine Geschwindigkeit ist immer eine bedeutende, man hat in Palermo Scirocco aus SSE mit einer Geschwindigkeit von mehr als 100 Kilometer beobachtet<sup>1)</sup>. Kein Monat ist davon frei, man kann in Palermo im Mittel 12 Scirocco-Stürme im Jahre rechnen, im Juli tritt er genau mit denselben charakteristischen Eigenschaften auf wie etwa im Januar. Er ist durchaus nicht, wie häufig angegeben wird, auf den Sommer beschränkt. Am häufigsten jedoch ist er im April und überhaupt im Frühling, ganz wie der ägyptische Chamsin.

<sup>1)</sup> Vergl. die Schilderungen einzelner Scirocco-Stürme in meinen Beiträgen &c., S. 81 ff. Meine jetzigen durch weitere mehr als zweijährige Studien gewonnenen Anschauungen weichen von den früheren nicht unwesentlich ab.

Seine Richtung wechselt zwischen SE und SW, doch überwiegt die süd-westliche und süd-südwestliche, letztere besonders im Januar, Februar, März; im April und Mai überwiegt die süd-östliche, doch ist auch die süd-westliche im Mai häufig, und sie überwiegt in den übrigen Monaten. Es kommen überhaupt auf SE 1,2, SSE 0,6, S 1,2, SSW 2,4, SW 3,4 Scirocco-Stürme. Auf Malta ist der Scirocco besonders im September häufig, als SE, er weht in kurzen heftigen Stößen, oft so heiss wie aus einem Ofen, die Stösse dauern aber immer nur wenige Secunden. Eine Unterscheidung eines Scirocco del paese vom gewöhnlichen Scirocco, wie Dove anführt, habe ich in Sicilien nie kennen gelernt<sup>1)</sup>. An der Ostküste Siciliens trägt er denselben Charakter, nur ist er unmittelbar an der Küste etwas feucht, da er hier über ein weites Meer weht, dessen Wogen er aufregt und an der Küste bis 25 m hoch emporpeitscht, so dass der Salzwasserstaub weit landeinwärts getragen wird. In Folge dessen erscheint er etwas weniger heiss und trocken, aber mit gleicher Wirkung auf die Organismen. Auch hat man beobachtet, dass der Scirocco nicht selten nur einen schmalen Landstreifen überweht, scharf abschneidet und Winde ganz entgegengesetzter Richtung neben sich hat. Regen fällt aber auch hier nicht oder nur in einzelnen Tropfen, selten ein rascher heftiger Guss, völlig verschieden von den andauernden ausgiebigen Regen des sogenannten Scirocco der nördlichen Gegenden. Sehr häufig aber schlägt sich mit oder ohne solchen Regen ein feiner meist röthlicher Staub auf den Blättern der Pflanzen nieder, der wohl als Hauptursache der Trübung des Himmels anzusehen ist. Auch an der Ostküste Siciliens sind die Niederschläge rothen Staubes im Frühling, besonders im März am häufigsten, zuweilen aber schlägt er sich im Sommer auch ohne Regen nieder. Dieser Staub ist zum grossen Theil, wenigstens an der Nordküste Siciliens, localer Herkunft, denn der Scirocco wirbelt ungeheuere Staubmassen auf und trägt sie davon, kein noch so fest verschlossenes Fenster schützt davor. Die von Ehrenberg vorgenommenen mikroskopischen Untersuchungen zahlreicher derartiger in verschiedenen Gegenden und zu verschiedenen Zeiten gesammelten Staubproben ergaben, dass der rothe Staub der Mittelmeerländer nach den darin enthaltenen Organismen mit dem der Westseite Afrika's und der Inseln des Grünen Vorgebirges übereinstimme und von den thierischen und pflanzlichen Organismen oder ihren Resten die meisten europäischen, einige süd-amerikanischen, wenige charakteristisch afrikanischen Arten angehören<sup>2)</sup>. Die rothe Farbe rührte her von feinsten eisenhaltigen Körn-

<sup>1)</sup> Zeitschrift für allgem. Erdkunde, N. F. 15, S. 251.

<sup>2)</sup> Über Passatstaub und Blutregen, Abhandlungen der Berliner Akademie 1847, S. 269 ff. Dove, Über Eiszeit, Föhn und Scirocco, S. 13 ff., S. 77 ff.

chen, ohne welche der Staub gewöhnlichem gleichen würde und diess, wie das Fehlen charakteristisch afrikanischer Arten, hat man besonders als Beweise einer nicht-afrikanischen Herkunft des Scirocco und als Belege für seine Eigenschaft als herabgesunkener Anti-Passat angeführt. In seinen späteren Untersuchungen, namentlich in der 1871 erschienenen Übersicht derselben, hält Ehrenberg an der nicht-saharischen Herkunft dieses seines Passat-Staubes fest, den er an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche aufgehoben und Jahrhunderte hindurch in den oberen Regionen der Atmosphäre schwebend erhalten werden lässt. Während somit Ehrenberg die Herkunft dieses Staubes nicht allzu genau fixirt, vermögen andererseits auch einzelne Gegenden der süd-westlichen Sahara eben so gut einen röthlichen Staub zu liefern wie etwa die Llanos des Orinoco. Auch die Ansicht, dass derartige heisse, trockene Winde, die ihren Ursprung in der Sahara haben, *nur* nach Osten und Nordosten hin stärker hervortreten könnten, ist kaum länger haltbar, selbst wenn wir der Sahara keinen wesentlichen Einfluss auf das Klima Süd-Europa's zuschreiben wollen, denn in Bezug auf den Harmattan, den Leste und den Chamsin wird die saharische Herkunft kaum noch bestritten, wie auch Charles Darwin, die häufig auf dem Atlantischen Oceane westlich von Afrika zwischen dem 3. nördlichen Breitenkreise und dem Cap Nun bis fast in die Mitte des Oceans zwischen dem Senegal und Cayenne beobachteten Staubfälle auf die Sahara zurückführt, namentlich da dieselben stets mit Winden aus der Richtung von NE bis SE und besonders im Januar bis April Statt finden. Je näher an Afrika, um so dunstiger die Luft, um so beträchtlicher die Staubmengen, so dass zuweilen das Wasser so mit Staub bedeckt ist, dass das Schiff eine lange Zeit sichtbare Furche hindurch zieht<sup>1)</sup>.

Saharische Herkunft scheint mir deshalb auch für den wahren Scirocco in Anspruch zu nehmen, in der Weise, dass sich über den weiten vegetationslosen Flächen der Sahara, die sich, wenn auch des Nachts bedeutend abgekühlt, unter den Strahlen der Sonne zu sehr hohen Temperaturgraden erhitzen, aufsteigende Luftströme bilden, die in einer gewissen Höhe seitwärts abfliessen, in die allgemeine Bewegung der Atmosphäre hineingezogen werden, bald vom Passat nach West und Südwest, bald vom Antipassat nach Nord und Nordost davongetragen werden, bald auch besonderen Winden Ursprung geben, die bei ihrer Ankunft in fernen Ländern noch die Kennzeichen ihrer Herkunft an sich tragen: hohe Temperatur, Trockenheit, Staub- und Sandtheilchen mit organischen Resten, auf ihrem Wege an ersteren beiden verlierend, an letzteren sich bereichernd. So begreift es sich, dass immer die europäi-

<sup>1)</sup> Quarterly journal of the geol. soc. of London, vol. 11, 1846, p. 26; Darwin, Gesammelte Werke, Deutsche Ausgabe, Bd. XII, S. 99 ff.

schen Arten der mitgeführten Organismen und Reste von Organismen, die wir zum Theil auch für nord-afrikanische halten dürfen, bei weitem überwiegen, neben ihnen die süd-amerikanischen, die auf den siegreichen Antipassat zurückzuführen wären, zurücktreten. Vor allen Dingen aber muss von entscheidendem Gewicht sein, die auffallende Übereinstimmung, die zwischen dem sicilischen Scirocco und dem spanischen Leveche einerseits, dem Samum, Chamsin, Leste und Harmattan andererseits herrscht, Winde, die unzweifelhaft saharischer Herkunft sind.

Zunächst der *Leveche* stimmt in allen seinen charakteristischen Eigenthümlichkeiten mit dem Scirocco Siciliens überein, Moritz Willkomm und Gustav Hellmann schildern ihn uns ganz wie wir oben den Scirocco geschildert haben. Auch über das was man unter dem Namen Solano zu verstehen hat, scheinen durch flüchtig Reisende ähnliche falsche Vorstellungen in Verkehr gebracht worden zu sein wie bei dem italienischen Scirocco. Unter Solano versteht man dem Sinne des Wortes entsprechend, wie uns Hellmann belehrt<sup>1)</sup>, einfach einen Wind, der aus der Richtung der aufgehenden Sonne, also aus Osten weht, und der an der ganzen Ostküste ein Regenbringer ist. Den Wüstenwind dagegen, dessen Richtung wie die des echten Scirocco Siciliens von SE nach SW schwankt, wird Leveche genannt und sein eigentliches Verbreitungsgebiet liegt an der Küste von Cap Gata bis Cap Nao, bei Almeria ist er häufig besonders heftig, selten und schwächer bis jenseit Malaga; er reicht aber nur 8—10 Meilen weit landeinwärts, so dass seine innere Grenze etwa durch die Städte Ronda, Antequera, Granada, Lorca und Murcia bezeichnet wird. Hellmann beobachtete wie derselbe im August 1876 durch einzelne seiner Gluthstöße innerhalb 6 Stunden an der Sierra de Contraviesa etwa 10 km von der Küste und 700 m hoch mehrere Quadratkilometer Weinplantagen, wenige Wochen vor der Weinlese völlig vernichtete. „Das Weinlaub sah nach dem Passiren des Windes so aus, als ob man es mit siedendem Wasser begossen hätte“. Doch scheint dieser Gluthwind nur den unteren Luftschichten anzugehören und auf seinem Wege über das Meer, wie diess ähnlich von dem sicilischen Scirocco gilt, kaum etwas von seinen Haupteigenschaften zu verlieren, denn in Oran ist er kaum stärker als in dem gegenüberliegenden Almeria. Den algerischen Scirocco, den die Eingeborenen dort meist *Semoun* nennen, schildert uns der General Dastugue, der 25 Jahre dort gelebt und werthvolle geographische Arbeiten über Algerien geliefert hat<sup>2)</sup>, ganz ähnlich wie den sicilischen Scirocco und den Leveche. Er ist immer heiss, austrocknend, stürmisch, schwankend zwischen Südost und Südwest, dauert

2—3 Tage und kommt in jeder Jahreszeit vor, besonders intensiv aber im Sommer und gegen Ende des Sommers. Er hebt allenthalben dicke Staub- und Sandwolken auf und macht das Thermometer auf 45 und 50° C. steigen. „Der Horizont verschwindet in dickem Dunste, zuerst violett, dann dunkel bleifarbig, der Himmel ist verschleiert, die Sonne matt und bleich und wirft keinen Schatten, die Atmosphäre, staubig und glühend, nimmt eine gleichmässig röthliche Farbe an“. Die Wirkung auf die Organismen ist ganz die gleiche. Dastugue schildert einen Scirocco-Sturm, den er im Juni 1864 auf der Hochebene der Schotts erlebte, bei welchem in einem doppelten, beständig mit Wasser übergossenen Zelte mit künstlich unterhaltener Zugluft doch die Wärme bis auf 50° C. stieg und sogar des Nachts nicht unter 34° C. sank. Im Jahre 1856 gab es vom 1. Mai bis 5. Juli 5 Mal Scirocco auf der inneren Hochebene der Provinz Oran. Sichere Beobachtungen und Aufschlüsse über die Entstehung, Verbreitung und Fortpflanzung gerade der algerischen Gluthstürme, von denen wir bereits wissen, dass sie meist mit denen an der spanischen Südostküste zusammenfallen, dürfen wir in nächster Zeit von den weit gegen die Wüste vorgeschobenen neu errichteten meteorologischen Stationen erwarten. Auch an der Westküste von Marocco kommt der Scirocco vor, dauert aber meist nur 3—4 Stunden und hat nicht die entnervende Wirkung wie anderwärts, da er über hohe fast immer schneebedeckte Berge muss. Im Mittel kommt er 5 Mal im Jahre vor und zwar in allen Monaten ausser im Januar, Juni, Juli, August und November, am häufigsten im October und März. Auch in Barka ist er ganz mit den geschilderten Eigenschaften vorhanden, als Süd und Südost, schlägt aber zuweilen am 3. Tage plötzlich in NW um, der dann heftige Regenschauer bringt und die Luft abkühlt. Auch in Patras kommt von Juni bis October ein mit feinem Staub beladener Scirocco genannter Wind vor, heiss und trocken, ausserordentlich heftig, meist aus SE und E, seltener NE. Auch hier ist die Sonne verdunkelt, der Himmel in einen gelben Schleier gehüllt. Er dauert 3—4 Tage und wird im Allgemeinen von Regen gefolgt.

Der *Leste* auf Madeira ist ein trockener, heisser Wind aus ESE, der im Mittel etwa 3 Mal im Jahre weht, meist nur einen Tag. Er ist so trocken, dass er die relative Feuchtigkeit in Funchal bis unter 20 Procent sinken, Möbel bersten macht und die Haut und Schleimhäute austrocknet. Er führt ebenfalls einen feinen röthlichen Staub mit sich, die Atmosphäre ist trüb, ein gelblicher Dunstschleier ohne Wolkenbildung verhüllt den Himmel. Heuschrecken kamen 1844 mit einem solchen Winde auf die Insel<sup>1)</sup>. Er soll

<sup>1)</sup> Zeitschrift der Österr. Ges. für Meteorologie. 1878, S. 303.

<sup>2)</sup> Bull. de la soc. de géogr. de Paris, VI sér., T. VII, p. 237 ff., 248 ff.

<sup>1)</sup> Vergl. Mittermaier, Madeira, S. 93.

zuweilen von Regen gefolgt sein. In manchen Jahren kommt er gar nicht vor oder nur unvollkommen, anscheinend ist er im März und April am häufigsten (wie Scirocco und Chamsin). Auch Dove erkennt in ihm einen Wüstenwind. Ähnlich tritt der Leste auch auf den Canarischen Inseln auf, nur ist er seltener und dauert kürzere Zeit. In Ober-Guinea weht im Winter, December bis Februar, der *Harmattan*, der Wüstensand herbeiträgt von nebeliger Atmosphäre begleitet. „Der Himmel ist in Dünste gehüllt, so dass man nicht weit in die Ferne sehen und in die Sonne, die als eine blassrothe Scheibe am Himmel steht, ohne den geringsten Schmerz schauen kann“. Er ist so trocken und scharf, dass alles hölzerne Geräth zusammenschumpft, Hände und Lippen aufspringen und wirkt ähnlich lästig auf den menschlichen Organismus wie der Scirocco<sup>1)</sup>. Nur erscheint er, da er aus höheren in niedere Breiten, aus dem winterlich kühlen Binnenlande an eine warme Seeküste weht, als kühl.

Dass die Sahara zeitweilig auch nach Süden, nach dem Innern des Continents, ähnliche Luftströme sendet, ist anzunehmen, wenn dieselben auch weniger intensiv sein mögen und uns darüber die Berichte mangeln. Gegen das Nilgebiet hin sendet sie den *Chamsin*, einen durch Hitze und Trockenheit ganz besonders ausgezeichneten Wüstenwind, der im Vorfrühling und Frühling als Süd und Südwest weht. Ist im Nilthal im Winter der Südwind häufig empfindlich kühl, da sich dann die Wüste durch Wärmestrahlung bedeutend abzukühlen vermag, so erscheint er schon im Frühling, wenn sich die Wüste rasch erwärmt hat, als heiss und tritt in lebhaften Gegensatz zu dem kühlenden Nord vom Mittelmeere her, der erst später voll zur Herrschaft gelangt. Niedriger Luftdruck und Hitze mit ausserordentlicher Lufttrockenheit und Massen feinen Staubes charakterisiren den Chamsin, der zuweilen schon im Februar beginnt, immer aber im Juni endet und die hohe Wärme des Mai hervorruft. Durchschnittlich weht er in Kairo an 11 Tagen im Jahre, zuweilen nur 4 Mal, zuweilen 16 bis 20 Mal. In Alexandria beobachtet man ihn 20 Mal im Jahre, davon allein im Frühling 13,6 Mal; das Maximum im April, das Minimum im Juli; die relative Feuchtigkeit sank bei Chamsin bis auf 17 Procent, die Wärme stieg bis auf 40,5° C., der höchsten auch in Palermo bei Scirocco erreichten Wärme. Sinkender Luftdruck und drückende Schwüle kündigen ihn an, während seines Wehens bedeckt sich der Himmel mit einem leichten Flor, welcher die Sonne matt und glanzlos erscheinen lässt. Gewöhnlich beginnt er einige Stunden nach Sonnenaufgang, erreicht seine grösste Heftigkeit am Mittag oder in den ersten Nachmittagsstunden

und hört um die Zeit des Sonnenunterganges auf. In Alexandria wird sein Eintreten gewöhnlich durch einen leichten, kühlen und trockenen Wind zwischen SSW und SE vorher verkündigt und am Nachmittag, selten erst gegen 3 Uhr, noch seltener erst am Abend, verschwindet er plötzlich gänzlich während einer unvermittelten starken Temperatur-Erniedrigung. In Alexandria fällt auch die grösste Zahl der Tage mit Chamsin auf die SSE-Richtung.

Auch das Wiederkehren ähnlicher Gluthstürme in anderen Wüsten- und Steppengebieten benachbarten Landschaften nöthigt zu dem Schlusse, dass alle im Bereich der Sahara vorkommenden derartigen Stürme auf diese zurückzuführen sind. Ist der Chamsin Ägyptens auch wohl der heisseste und trockenste der von der Sahara ausgesendeten Winde, so erreicht er doch nicht die Gluthstürme, welche aus anderen Wüstengebieten hervorbrechen, namentlich nicht die, welche das innere Australien periodisch in die Culturlandschaften von *Süd-Australien* und *Victoria* sendet und deren einer, wie Neumayer berichtet, am 21. und 22. Januar 1860 die Hitze in Adelaide auf 47,5° C. steigen, die relative Feuchtigkeit bis auf 13 und 12 Procent sinken machte und bewirkte, dass die Äpfel an den Bäumen, wo sie dem Nordwinde ausgesetzt waren, wie gebraten waren. Ähnlich heisse und trockene Winde sind auch der Mohave-Wüste eigen. Sogar in *Brasilien*, zu Santos, wenig südlich vom Wendekreise, haben wir neuerdings einen dem Scirocco durchaus ähnlichen Wind kennen gelernt, der offenbar in den Campos des Innern seinen Ursprung hat<sup>1)</sup>. Neben den Chamsin Ägyptens haben wir den *Samum* des mittleren und nördlichen Arabien zu stellen, jenem in seinem Auftreten durchaus ähnlich.

Auch in *Palästina* kommt ein dem Samum ähnlicher Wind aus Südost vor, besonders im Sommer und Herbst, dessen Temperatur durch die vorherrschenden Ost- und Südostwinde wesentlich erhöht wird, stets heiss und trocken, gewöhnlich weht er 3—4 Tage lang, zuweilen bis 7 Tage, in manchem Jahre nur 4, in anderen 14—20 Tage. Seine charakteristischen Merkmale sind die gleichen wie beim Scirocco. Doch ist er auch in der kühleren Jahreszeit nicht selten und gleicht auch hierin diesem Winde. Die relative Feuchtigkeit sank dabei bis auf 27 Procent.

Aber nicht allein die Sahara ist es, welche von Zeit zu Zeit die ihr benachbarten Länder des Mittelmeergebietes, die fast nirgends durch hohe Bergketten vor ihrem Einflusse geschützt sind, durch trockene, heisse Winde heimsucht, selbst bei den kleinen, aber zum Theil von Steppen bedeckten und im Sommer sich ausserordentlich erhitzenden Tafelländern der Iberischen Halbinsel und Klein-Asiens ist

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Erdkunde 1877, S. 280 ff.

<sup>1)</sup> Mittheilungen der Hamburger Geogr. Gesellschaft I, S. 36.

diess der Fall. An der ganzen Westseite der Iberischen Halbinsel, namentlich aber in Algarvien und Nieder-Andalusien wehen im Sommer häufig heisse und trockene Winde vom innern Tafellande herab, welche das Thermometer am höchsten steigen machen und Unbehagen erregen. In Cadix

nennt man diesen Wind *Medina*, weil er über das Gebiet von Medina Sidonia weht, in Algarvien nennt man ihn den *Spanischen*. Im Winter dagegen erscheinen diese Winde aus dem Innern in den Küstenlandschaften als kalt, wie auch in Kairo im Winter der Südwind kalt ist.

## V. Zur Geschichte des Klima's der Mittelmeerländer.

Die Frage, ob sich das Klima einzelner Länder in historischer Zeit geändert habe, hat sich in den letzten Jahrzehnten mannigfach aufgedrängt und ist viel erörtert worden, ohne aber bisher eine befriedigende Beantwortung gefunden zu haben. Namentlich dürfte es noch nirgends gelungen sein, mit Hülfe directer Messungen eine Ab- oder Zunahme der Wärme für irgend eine Gegend nachzuweisen, sei es auch nur um einen ganzen oder einen halben Grad, was immerhin, wenn es sich um Grenzwerte handelt, genügen würde, um eine wichtige Cultur unmöglich zu machen. Die Zeit, wo solche Messungen vorgenommen worden sind, ist eine zu kurze, auch Abweichungen bei ungenügender oder geänderter Aufstellung der Instrumente zu leicht möglich. Es ist daher besonders die *Pflanzenwelt*, welche die nöthigen Anhaltspunkte zu liefern im Stande wäre, daneben directe historische Zeugnisse jeder Art, die uns gerade aus einem so eminent historischen Gebiete wie das Mittelmeerbecken in grösserer Fülle vorliegen müssen wie anderwärts. Dass die Mittelmeerländer mit ihrer dreitausendjährigen Cultur eine *Modification ihres Klima's* erfahren haben müssen, darüber kann kein Zweifel sein, da sich diese Erscheinung sogar für Länder nicht leugnen lässt, deren Cultur kaum nach einem Jahrtausend zählt. Es bedarf z. B. keiner weiteren Ausführung, dass das Klima Deutschlands unmöglich das gleiche mehr ist als in römischer Zeit, wo ungeheuere Wälder den Boden kühl und feucht erhielten und Sümpfe sich da ausdehnten, wo jetzt die Sonne den immer und immer wieder aufgelockerten Boden bescheint, der jetzt künstlich entwässert und geebnet von Ährenfeldern wogt. Auch das Mittelmeergebiet war ehemals ein Waldland, mehr wie anderwärts hat aber hier die Cultur den Wald verschlungen, offene, sonnige Landschaften sind an seine Stelle getreten, aber für fast alle Gegenden dieses Gebietes hat das letzte Jahrtausend einen *Rückgang der Cultur* herbeigeführt, dem indessen nicht wie im tropischen Amerika und anderwärts eine Wiederherstellung der ursprünglichen Zustände, eine erneute Besitzergreifung der Natur von dem ihm durch den Menschen entrissenen Lande gefolgt ist. Niederes Gestrüpp, trockene dornige Sträucher oder Adlerfarn ist auf dem ehemaligen Culturboden emporgewachsen, kaum im Stande, Heerden zu nähren, einst fruchtbare Ebenen

Fischer, Klima der Mittelmeerländer.

sind jetzt mit Fieberdünste aushauchenden Sümpfen bedeckt, aus denen sich die Ruinen ehemaliger Städte erheben, oder völlige Steppe und Wüste, nur wandernde, wenig zahlreiche Stämme zu nähren fähig, dehnt sich aus an der Stelle ehemaliger Culturlandschaften. Ist daher für die Culturländer Mittel-Europa's eine Zunahme der Wärme und eine Abnahme der Niederschläge oder wenigstens eine andere, ungleichmässige Vertheilung beider wahrscheinlich, so muss diess in noch höherem Maasse für das Mittelmeergebiet gelten, so dass man nicht ohne Grund die Frage hat aufwerfen können, ob diese Länder, namentlich die östlicheren, eines neuen *Aufschwunges der Bodencultur und damit überhaupt einer Regeneration fähig seien*. Für den grössten Theil derselben dürfte diese Frage unbedingt zu bejahen sein, denn wenn sich auch fast allenthalben eine grössere Wasserarmuth als im Alterthum nachweisen lässt, wohl weniger auf einer Abnahme der Niederschläge überhaupt, als auf einer ungleichmässigeren Vertheilung derselben räumlich wie zeitlich, auf der Verwüstung der Wälder und Hinwegschwemmen der fruchtbaren Ackererde beruhend, so würden diese Übelstände mit den Hilfsmitteln der modernen Technik zu überwinden sein. Ja auch ohne dieselben sehen wir jetzt in einzelnen Gegenden, sobald nur einigermaassen *geordnete Zustände, Möglichkeit des Erwerbes und Sicherheit des Besitzes* zurückgekehrt sind, die Bodencultur sich ausdehnen. So zunächst in *Griechenland*, das lange Zeit als völlig abgewirthschaftet galt, nachdem der künstlich geschaffenen philhellenischen Begeisterung eine um so heftigere Ernüchterung gefolgt war. Eine sorgfältige naturwissenschaftliche Prüfung der classischen Quellen hat ergeben, dass das Klima Griechenlands im Alterthume die wesentlichen Züge der Jetztzeit trug, namentlich schon damals allenthalben Wassermangel vorhanden war. So ist denn auch nach Beseitigung der türkischen Gewaltherrschaft, trotz der furchtbaren Verwüstung des Landes, in welchem von Türken und Ägyptern systematisch auf Jahre hinaus jede Ernte durch Umhauen der Ölbäume und Weinreben unmöglich gemacht war, trotz der trostlosen politischen, zum Theil auch socialen Zustände, an denen aber wesentlich diejenigen Schuld tragen, welche eine im Kriege verwilderte Nation, der durch langen Despotismus Auflehnung gegen Obrigkeit und Gesetz als

patriotische Pflicht erschien, mit einer Constitution beschenken, langsam aber sicher ein sich jetzt immer rascher entwickelnder wirtschaftlicher Aufschwung eingetreten, welcher Jahr für Jahr dem Anbau weite Landstriche gewinnt und mit immer ertragreicheren Culturgewächsen bebaut, die Jahrtausende hindurch nur Viehweide gewesen waren. Dem entsprechend hat sich die Bevölkerung in vierzig Jahren mehr als verdoppelt, trotz der grossen Auswanderung.

Weit günstiger noch liegen die Verhältnisse in *Sicilien*, das ja auch in erster Linie unter den angeblich abgewirthschafteten Landschaften genannt zu werden pflegt und wo nur  $\frac{1}{10}$  des Bodens angebaut sein soll. Wie diese ca 50 □ Meilen angebauten Landes, bei völligem Mangel an Industrie und verhältnissmässig geringem Handel, aber im Stande wären, eine Bevölkerung von jetzt mehr als 2 700 000 zu ernähren, darüber klären uns die Anhänger dieser Theorie nicht auf. Ich habe an einer anderen Stelle nachgewiesen<sup>1)</sup>, dass heute die Bevölkerung beinahe wieder die Zahl der besten Zeit des Alterthums erreicht hat und die Fruchtbarkeit, was den Ertrag der Weizenfelder anlangt, noch heute mindestens der des Alterthums gleich kommt, ja der Ertrag der Bodencultur jetzt, wo man weit kostbarere Gewächse in immer grösserer Ausdehnung baut, ein sehr viel grösserer ist als jemals, dass aber auch schon im Alterthum die eigenthümliche Vegetationsform der Maquis, die aber jetzt gerade in Sicilien ausserordentlich eingeschränkt ist, vorhanden war. Allerdings ist eine *Wasserabnahme* seit dem Alterthume, noch mehr aber seit dem Mittelalter unleugbar, von zahlreichen Flüssen, die heute ganz unbedeutend sind und zum Theil im Sommer versiegen, konnte ich namentlich an der Hand arabischer Quellen nachweisen, dass sie noch im Mittelalter wasserreicher, ja schiffbar waren. Dennoch ist diese Wasserabnahme nicht bedeutend genug, um den seit 1860 sich allenthalben geltend machenden Aufschwung nachhaltig zu hindern. Namentlich in Sicilien drängt sich unabweisbar die Überzeugung auf, dass auf den drei südlichen Halbinseln Europa's und mit ihnen auch in Klein-Asien der *Gang der Weltgeschichte das entscheidende Moment bei der jetzt bestehenden, im Orient noch immer wachsenden Verwahrlosung ist, dass sich nicht die Natur geändert hat und ändert, sondern die Menschen.*

Anders gestalten sich aber die Verhältnisse weiter im Süden, *südwärts vom 34. Parallel*, wo die Niederschläge sich auf wenig mehr als 4 Monate concentriren, die Niederschlagsmenge bereits eine sehr geringe ist. Dort lässt sich in vielen Gegenden ganz direct und mit zwingender Kraft nachweisen, dass seit dem Alterthum eine bedeutende Ab-

<sup>1)</sup> Beiträge zur phys. Geogr. der Mittelmeerländer, S. 154 ff., und Geographical Magazine, March 1878.

nahme der Niederschläge statt gefunden hat und anscheinend in neuester Zeit so rasch statt findet, dass ausgedehnte Landstriche für eine sesshafte Bevölkerung unbewohnbar geworden sind. Und diese Erscheinung einer völligen Klimaänderung in Folge zunehmender Trockenheit gewinnt ein um so grösseres Interesse, als dieselbe überall dort statt zu finden scheint, wo die entsprechenden klimatischen Verhältnisse wiederkehren, die subtropische Zone an ihrer Äquatorialgrenze in ein regenloses oder regenarmes Wüsten- oder Steppengebiet übergeht, so dass wir also darin nicht einen localen, sondern *einen allgemein tellurischen Vorgang* zu sehen haben<sup>1)</sup>.

Zunächst für *Klein-Asien* gilt eine Klimaänderung in diesem Sinne wohl weniger, obwohl dort auf dem centralen Hochlande sich weite Steppengebiete ausbreiten, die heute nur Nomaden zu nähren im Stande sind, während sie im Alterthume wenigstens zum Theil von einer dichten in Städten angesiedelten Bevölkerung bewohnt waren. Auch weist Tchihatcheff, der gründlichste Kenner dieses Landes, nach, dass grosse Strecken selbst des centralen Hochlandes einst bewaldet waren<sup>2)</sup> und dass namentlich seit dem zwölften Jahrhundert hier die Hirtenvölker gewüthet haben. Tchihatcheff schliesst, dass das Klima Klein-Asiens seit dem Alterthume wärmer, extremer und trockener geworden sei. Gewichtigere Zeugnisse für eine Klimaänderung stossen uns aber schon in *Syrien* auf. So zunächst machen die neueren Schilderungen der jetzigen Bewässerungsverhältnisse der Oase von *Palmyra* eine solche ganz unzweifelhaft. Palmyra war vor der Zerstörung durch Aurelian eine Stadt von mehreren hunderttausend Einwohnern, deren fruchtbaren Boden und angenehme Gewässer Plinius rühmt, während Ptolemaios eines daran vorbeifliessenden Flusses, ähnlich dem Chrysorroas von Damaskus gedenkt. Auch Prokop und arabische Schriftsteller des zehnten und zwölften Jahrhunderts sprechen von der Wasserfülle und den fliessenden Gewässern, den Obstpflanzungen und Ackerfeldern der Oase. Nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts jedoch fand der

<sup>1)</sup> Ich habe diese Thatsache zuerst einer näheren Untersuchung unterzogen in einer ohne Namensunterzeichnung im Auslande, Jahrgang 1877, S. 891—94, erschienenen Abhandlung: Über Klimaänderungen an der Äquatorialgrenze der subtropischen Regenzone. Ich muss meine Urheberschaft jener Abhandlung hier hervorheben, da die dort niedergelegten Ideen zum Theil durchaus neue sind und ich eine ganze Seite jener Abhandlung in einer im Juli 1878 in derselben Zeitschrift, S. 595 u. 596, erschienenen Abhandlung über die Sahara und das Saharameer wörtlich abgedruckt gefunden habe, ohne dass es dem ungenannten Verfasser jener Abhandlung beliebt hätte, jene Idee als nicht eigene zu kennzeichnen. Ich muss diess um so mehr betonen, als Fachgenossen, denen ich jene Ideen mitgetheilt hatte, sonst glauben könnten, ich sei der Autor auch dieser Abhandlung, wogegen ich mich streng verwahren möchte. Eben so finde ich den wichtigsten Theil jener Abhandlung, eine halbe Druckseite gross Octav, ohne Andeutung, dass hier fremdes Eigenthum wörtlich citirt wird, wieder abgedruckt in dem Werke von Joseph Chavanne, die Sahara, S. 627.

<sup>2)</sup> Asie Mineure II, p. 536.

englische Reisende Wood nur noch zwei sehr kleine aber andauernde Wasserfäden, die aber heisses Schwefelwasser enthielten und spätere Reisende sprechen nur von der Wasserarmuth der Gegend. Genauere Aufschlüsse hat uns die *Cernik'sche Expedition* vom Winter 1872—1873 gebracht. Dieselbe fand zwischen dem Thale des El Asy bei Homs und dem des Euphrat bei Deir nur wenige, meist ungeniessbare Quellen, obwohl es in der Regenzeit war, stiess aber auf grössere Ruinencomplexe, Es Sebil genannt, die einer bedeutenderen Niederlassung anzugehören schienen. Spuren ehemaliger Cultur, Ruinenhügel, gemauerte Terrassen, zeigten sich allenthalben, und in völliger Wüste stiess Cernik auf mehr als zwanzig mächtige Ölpresen aus schweren Basaltplatten, einem Gestein, das in jener Gegend nicht vorkommt. Nirgends aber war weit und breit ein Ölbaum anzutreffen, ein so zähes Leben dieser Baum auch hat und ein so hohes Alter er auch zu erreichen pflegt. Von Ef Ferklus, einer Stätte ehemaliger Cultur, wo aber jetzt selbst im Winter nur eine widerliche Pfütze zu finden war, war bis Têdmur eine Strecke von 24 Wegestunden zurückzulegen, „ohne dass man nur auf einen Tropfen Wasser stiesse, und dennoch begegnete man auch auf dieser Strecke allenthalben Ruinen, Terrassen und baulichen Fragmenten“<sup>1)</sup>. In Têdmur selbst bewässert heute nur noch ein kleines Quellbächlein, das unter einem antiken Gewölbe hervorkommt und vielleicht von einem tiefen Brunnen 1 1/2 Meile nordwestlich hergeleitet ist, einen Palmengarten und die Durrahpflanzungen der jetzt 800 Bewohner. „Sollte einst diese letzte Wasserader versiegen, schliesst Cernik, so werden auch diese spärlichen Spuren des Lebens verschwinden, die Bewohner auswandern, und neue Ruinen in den alten entstehen“. Ähnlich ist *Palästina* wasserärmer geworden, Bäche, die einst beständig flossen, sind jetzt trockene Wasserbetten, Wälder standen in Gegenden, wo jetzt zu geringer Wasservorrath keinen Baumwuchs mehr erlaubt und es ist bekannt, wie oft jetzt die Ernten durch Dürreperioden verloren gehen, deren allerdings auch im Alterthume hie und da Erwähnung geschieht. Zu ähnlichen Schlüssen kommt auch ein gründlicher Kenner freilich nur des West-Jordanlandes, Lieutenant Conder, mit dem wir ganz darin übereinstimmen, dass im West-Jordanlande bei Beseitigung der Misswirthschaft fast noch überall hohe Bodencultur möglich sei<sup>2)</sup>. Aus den Gegenden des südlichen Palästina, in der Landschaft zwischen Palästina und dem Sinai, mehren sich die historischen Zeugnisse. Dort lebten die Israeliten in der jetzigen *Wüste Et Tih* mit ihren Heerden Jahrzehnte lang, in einer Gegend, wo jetzt an einem Tage alles

Wasser ausgetrunken, alles Gras abgeweidet werden würde und wo nur etwa 4000 Araber mit ihren Heerden, um die Quellen und Weideplätze in beständigem Hader, ihren Unterhalt finden. In dem Winter 1869—1870 durchforschten Palmer und Tyrwhitt Drake die Wüste Et Tih und den Dschebel Magrah, das Südland der Bibel, im Auftrage des Palestine Exploration Fund und fanden dort die volle Wüste, selten Vegetation, sehr selten Bäume, aber häufige Spuren ehemaligen Anbaues: in völlig wasserloser, aber Reste ehemaliger Brunnen enthaltender Gegend fanden sich Terrassen mit Spuren ehemaliger Rebencultur und Ruinen von Städten aus christlicher Zeit, Seboita, die grösste, deren Plan sich noch zeichnen lässt, Zephoth der Bibel, El Aujeh, Abdeh, das Eboda der Peutinger'schen Tafel und andere. Noch heute lebt unter den Arabern dieser Gegend die Erinnerung an die einstige Cultur, noch heute bezeichnen sie das wüste wasserlose Wady Hanein als das Thal der Gärten und eine andere Gegend als teleilat-el-ânab, als Rebenhügel<sup>1)</sup>. *Petra*, wie Palmyra im Norden, in römischer Zeit ein grosses Handelsemporium von wenigstens 40 000 Einwohnern, lag an einem stets fliessenden Flusse, von dem Strabo und Plinius sprechen und über den zahlreiche Brücken führten, deren drei noch heute in ihren Ruinen erkennbar sind. Nicht einmal ein Araberdorf findet sich jetzt an der Stätte und die noch vorhandene Mosesquelle würde der anzunehmenden Bevölkerung nicht genügen, noch weniger ihren Heerden. Die Quelle am Berge der Gesetzgebung, im *Sinai*, die so lange die Israeliten tränkte, würde jetzt nach Oscar Fraas kaum 2000 Menschen täglich genügen. Fraas nimmt auch für *Ägypten* eine in historischer Zeit vor sich gegangene Klimaänderung an und unabhängig von ihm ist neuerdings *Klunzinger*, ein mit der Natur dieses Landes aus langjährigem Aufenthalte mehr wie ein anderer vertrauter Naturforscher zu derselben Anschauung gelangt. Klunzinger stützte sich dabei namentlich auf die Art und Weise der Entstehung der *Scherm*, der Lücken in den die Küste des Rothen Meeres umsäumenden Korallenriffen. Diese Lücken können hier wie anderwärts nur durch einströmende Süswasser, welche die Korallen tödteten oder am Bau hinderten, entstanden sein, dazu genügen aber die jetzt so selten einströmenden Süswasserbäche nicht, sie sind kaum im Stande diese Lücken zu erhalten. Zu solcher Wirkung bedurfte es dauernd fliessenden Wassers, wie solches auch die Anschwemmungen, Geröllanhäufungen und Auswaschungen der Felsen anzunehmen zwingen, während jetzt etwa ein Mal im Jahre wenige Tage lang ein Bach das Rothe Meer erreicht. Er schliesst aus zahlreichen Spuren, dass die ägyptische

<sup>1)</sup> Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsheft Nr. 44, S. 9 u. 11.

<sup>2)</sup> Palestine Exploration Fund, Quarterly Statement 1876, p. 120 ff., bes. p. 132.

<sup>1)</sup> E. H. Palmer, The desert of the Exodus, I, p. 290 und II, p. 366.

Wüste einst viel belebter war<sup>1)</sup>. Dass auch *Barka*, einst mit blühenden griechischen Colonien bedeckt, wenn auch heute noch fruchtbar und an der Abdachung zum Mittelmeere wohl noch ziemlich reichlich von den Winterregen benetzt, nicht im Stande sein würde, eine so dichte Bevölkerung zu ernähren wie im Alterthume, das müssen wir aus einem Vergleich der jetzigen klimatischen Zustände mit denen des Alterthums schliessen. Quellen, die einst ihres Wasserreichthumes wegen gepriesen wurden, fliessen jetzt weit weniger wasserreich, so namentlich die Apolloquelle von Kyrene<sup>2)</sup>. Der grösste Wasserlauf des Landes, der Wadi Temmîneh, der Aziris oder Palinurus der Alten, war einst ein lebendig dahinrauschender Fluss, jetzt hat er nach Barth's Schilderung selbst in der Regenzeit nur unzusammenhängende grüne Lachen in seinem Bette und Pacho fand ihn Anfangs December ganz trocken. Wie Barth empfing auch Rohlf's häufig den Eindruck, dass hier die Gegend weit trockener geworden sein müsse, als sie im Alterthume war. Von den Oasen der Libyschen Wüste, wenigstens *Behariéh*, meint Ascherson schliessen zu müssen, dass sie einst wasserreicher war<sup>3)</sup>.

Zahlreich sind die Zeugnisse dafür, dass im Westen die Austrocknung und die Wüstenbildung der Sahara eine in historischer Zeit stetig fortschreitende gewesen ist, so dass sich uns die Anschauung aufdrängen muss, dass die Verödung der im Alterthume und noch im Mittelalter so blühenden Landschaften am Nordrande Afrika's nicht lediglich historischen Vorgängen, der Herrschaft der Türken und zum Theil des Islam, zuzuschreiben ist, sondern meteorologischen Vorgängen, deren Wirkungen der Mensch nur ausnahmsweise und nur an begünstigteren Örtlichkeiten unschädlich zu machen vermag. Henri Duveyrier berichtet uns, dass in der *algerischen Sahara* die Bevölkerung die Erinnerung an die Zeit bewahrt habe, wo der Chott es Selâm mit Wasser bedeckt war, nämlich zur Zeit der Eroberung durch die Araber. Seitdem ist er ausgetrocknet und dieselben Araber versichern, dass er wenigstens seit 100 Jahren nicht mehr gefüllt war<sup>4)</sup>. In der *Oase Hodna*, die jetzt durch die zahlreich und tief gebohrten, artesischen Brunnen wieder zu erblühen anfängt, finden sich in bisher fast völlig wasserloser Gegend Ruinen von Ortschaften, Landgütern, Reste von Wasserbauten, Dämmen und Reservoirs aus römischer Zeit, die eben so wohl für eine höhere Cultur als grösseren Wasserreichthum sprechen<sup>5)</sup>. Der jetzigen Wasserarmuth der Flüsse des Atlasgebietes gedachten wir schon früher,

sogar die Flüsse von Marocco, die im Alterthume als gross und schiffbar geschildert werden, versiegen jetzt nach Beaumier im Sommer fast sämmtlich. Dass die *Waldverwüstung* auch dazu viel beigetragen hat, ist unzweifelhaft. Namentlich die Araber als ein Hirtenvolk brannten die Wälder in Algerien nieder, um Weidegründe zu haben, wie sie noch heute in Algerien, bald in die Berge, bald in die tiefer gelegenen Gegenden und an die Meeresküste mit ihren Heerden wandern, je nach der Jahreszeit und so das Wiederaufkommen von Wald hindern. Auch die mit der französischen Besitznahme eingetretene grössere Sicherheit hat die Wälder, welche früher die Dörfer feindlicher Stämme trennten, zu Gunsten des Ackerbaues verschwinden lassen. Die kahlen am Tage sich stark erhitzenden Höhen der Berge sind weit weniger im Stande, die vom Mittelmeere heranziehenden Wasserdämpfe zu verdichten. Die französischen Colonisten trieben es zum Theil noch ärger als die Eingeborenen, indem sie auch ihrerseits, um rasche Ernten zu haben, die Wälder niederbrannten<sup>1)</sup>. Selbst in den höchsten Gebirgen sind die Wälder nur noch theilweise erhalten, im Dschebel Dscherdschera sind sie bis auf den Wald von Akfadu am östlichen Abfalle völlig verschwunden, während noch Ibn Khaldun in der zweiten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts angiebt, dass die Gebirge Kabyliens so bewaldet waren, dass der Reisende darin den Weg verlor. Die in Algerien noch vorhandenen Wälder lassen in ihrer Verbreitung deutlich ihre Abhängigkeit von der Menge der Niederschläge erkennen, denn sie finden sich nur an der mediterranen Abdachung der beiden Parallelketten des Atlassystems, während die innere Abdachung nur Steppenvegetation hervorbringt.

Weitere Beweise für zunehmende Trockenheit liefert uns das *Verschwinden grosser Säugethiere* in Nord-Afrika und die *Einführung des Kameles*, das wir auf den ältesten ägyptischen Denkmälern vergebens suchen, wie es auch auf den maroccanischen Skulpturen fehlt. Letzteres, anscheinend für eine ungeheuere Wüste wie die Sahara eigens geschaffen, um dieselbe dem Verkehr nicht völlig zu verschliessen, ist erst in dem Jahrhundert um Beginn unserer Zeitrechnung in Nord-Afrika, westlich von Ägypten, eingeführt worden, hat sich zwar sehr rasch dort verbreitet und vermehrt, aber zur grössten Blüthe der Mittelmeerlandschaften Afrika's hat das Kamel nicht beigetragen. Noch Polybius kennt wohl die Elephanten der Karthager, erwähnt aber nicht der Kamele, erst Cäsar nahm Juba 22 Kamele ab, was als auffallend besonders angeführt wird; aber schon im vierten Jahrhundert gab es ihrer in Tripolitanien Tausende und im Vandalenkriege waren die Mauren im Besitz von Kamelen.

<sup>1)</sup> Zeitschrift der Österr. Ges. für Met., Jahrg. 1877, S. 229.

<sup>2)</sup> Heinrich Barth, Wanderungen durch die Küstenländer des Mittelmeeres, S. 425, 504, 506.

<sup>3)</sup> Mitth. der Hamb. Geogr. Ges., I, S. 68.

<sup>4)</sup> Bulletin de la société de géogr. de Paris, VI sér., T. IX, p. 491.

<sup>5)</sup> Bulletin, V sér., T. XIII, p. 136.

<sup>1)</sup> Zeitschrift der Ges. f. Erdkunde, Jahrg. 1870, S. 464.

Während jetzt Handelsverkehr durch die Sahara ohne dieses Thier undenkbar wäre, wissen wir, dass die im Süden von Barka wohnenden Asbyten durch ihre Rossezucht bekannt waren und die Garamanten, die Bewohner der Oase Fezzan, ihre Raubzüge mit Viergespanssen unternahmen und mit Wagen und Pferden wohl auch die Verbindung mit dem Sudan unterhielten<sup>1)</sup>. Auf Zugkarren transportirten die Nomaden Nord-Afrika's im Alterthume ihre Habe<sup>2)</sup>. Auch die merkwürdige Expedition des Julius Maternus, im neunten Jahrzehnt des ersten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung nach dem Lande Agesymba, mögen wir darin transsaharische Gegenden oder die Oase Asben sehen, wurde wahrscheinlich ohne das Kamel unternommen. Damals also waren Reisen durch die Wüste ohne dieses Thier möglich und man kann aus seiner späteren Einführung von Ägypten her schliessen, dass es nicht so unentbehrlich war wie heute. Namentlich die Phöniker, welche Arabien, wohl dem Mutterlande dieses nützlichen Thieres, so nahe wohnten und deren Nachbarn, die Hebräer, schon in den ältesten Zeiten grosse Kamelheerden hatten, bedienten sich des Kameles für ihren Karawanenhandel nach Assyrien und dem Rothen Meere und würden es schon früh in ihre karthagische Colonie eingeführt haben, wenn es dort von wesentlichem Nutzen hätte sein können, wie ja auch die Bewohner der Nil-Oase das Kamel, das sie sehr früh durch den Verkehr mit Hebräern und Arabern kennen lernten, erst sehr spät, wohl aus denselben Gründen und in Ober-Ägypten für den Verkehr zwischen dem Nilthale und den Häfen des Rothen Meeres eher eingeführt haben als im Delta. Dagegen sehen wir, dass sich die Karthager mit dem Fang und der Abrichtung der Elephanten zu Kriegszwecken beschäftigten, was die Phöniker jedenfalls zuerst in Indien kennen gelernt hatten. Das Kamel war also damals, so müssen wir schliessen, dem Atlasgebiet durchaus entbehrlich, *das Atlasgebiet war ein Land der Elephanten, nicht des Kameles, wie ja noch heute die Verbreitung des Elephanten in Asien wie in Afrika, wesentlich aus klimatischen Gründen, die des Kameles ausschliesst*; wo im oberen Nilgebiet der Elephante auftritt, geht das Kamel bei aller Pflege zu Grunde oder wird leistungsunfähig.

Nur den Karthagern unter allen Bewohnern Afrika's ist die Zähmung des afrikanischen Elephanten gelungen. Dass die Karthager ihre Kriegselephanten in ihrem Hinterlande einfingen, wissen wir aus zahlreichen Berichten, namentlich in Marocco scheinen dieselben nach dem Zeugnisse des Herodot und Plinius<sup>3)</sup> zahlreich gewesen zu sein. Auch Rhinoceroten gab es dort wahrscheinlich, während es jetzt so-

wohl an Nahrung wie an den andauernden, tiefen Süswässern für letztere Dickhäuter fehlen würde. *Krokodile* waren in den Flüssen Nord-Afrika's im Alterthume nicht selten, ein afrikanischer Naturforscher des Alterthums, König Juba von Numidien, hatte eines im Flusse Niger oder Nigris, der aus einem See des nördlichen Mauritaniens kam, fangen lassen und bewahrte es zu Caesarea (Cherchel) im Ibistempel auf. Das Vorkommen des Krokodils in diesem See und Flusse trug dazu bei, ihn mit dem Nil zu identificiren<sup>1)</sup>. Es ist der Wed-el-Djedi, in welchem neuerdings von Aucapitaine ihr Vorkommen noch jetzt nachgewiesen ist, wie ganz kürzlich Edwin von Bary dasselbe für die Gewässer des Plateau von Tassili sehr wahrscheinlich gemacht hat. Auch Vitruv erwähnt Krokodile in Mauritaniens. Auf den kürzlich von Rabbi Mardochai im südwestlichen Marocco entdeckten alten, höchst interessanten Skulpturen<sup>2)</sup> sind neben dem noch heute dort vorkommenden Strauss und dem Pferd, Elephanten, Rhinoceroten und Giraffen dargestellt, in höchst primitiver Weise, aber doch so, dass der Künstler die Thiere offenbar vor Augen gehabt haben muss. Dass diese Thiere also im Alterthume im Atlasgebiete verbreitet waren, scheint festzustehen, unwahrscheinlich aber ist, dass sie nur durch den Menschen, bei sonst unveränderten Lebensbedingungen, ausgerottet worden seien, denn in Indien ist diess in dicht bevölkerten Gegenden nicht gelungen. Es waren also einstmals diese grossen Dickhäuter und mit ihnen wohl viele andere Thiere über einen weit grösseren Theil von Afrika verbreitet wie jetzt und die Sahara bildete nicht wie jetzt eine unübersteigliche Scheidewand, Nord-Afrika war nicht in dem Maasse wie jetzt thiergeographisch als ein Zubehör von Europa zu betrachten. Wir hätten also hier ein Beispiel vor uns, wie eine ganze Reihe hochentwickelter Thiere in einem Theile ihres natürlichen Verbreitungsgebietes ausgestorben ist, und als Haupt-, wenn auch nicht einzige Ursache dieser Erscheinung, haben wir eine Änderung des Klima's in historischer Zeit anzusehen; eine Abnahme der Niederschläge nicht nur im ganzen Bereiche der Sahara, sondern auch Nord-Afrika's, ein Schluss, zu welchem auch Henri Duveyrier gelangt. Sollen sich diese Thiere einst aus ihrem jetzigen Verbreitungsgebiete im centralen Afrika so weit nach Norden verbreitet haben, so durfte die Sahara nicht in ihrer jetzigen Ausdehnung und Intensität vorhanden sein, es musste durch Landschaften reicherer Bewässerung und reichlichen Graswuchses eine Brücke zwischen dem Nigergebiete und den Atlasländern geschlagen sein; sobald diese Brücke abgebrochen war, waren die im Norden verbreiteten Thierarten, von der Masse ihrer Artgenossen abgeschnitten,

<sup>1)</sup> Vergl. namentl. Herodot IV, c. 170 u. 183.

<sup>2)</sup> Vergl. Plinius V, c. 2.

<sup>3)</sup> Herodot IV, 191, und Plinius V, 1, VIII, 11.

<sup>1)</sup> Vivien de St.-Martin: Le Nord de l'Afrique, p. 426.

<sup>2)</sup> Bulletin, VI sér., T. XII, p. 135 ff.

auf den Aussterbe-État gestellt<sup>1)</sup>. Bedeutungslos ist es dabei, ob all' diese grossen Thiere, die anscheinend für Afrika so charakteristisch sind, in dem damals noch nicht mit dem übrigen Afrika landfest verbundenen Nord-Afrika früher verbreitet waren wie dort, wie es Wallace wahrscheinlich macht, und erst verhältnissmässig spät dorthin eingewandert seien, da diess in eine frühere Periode, etwa in die Mitte der Miocänzeit fallen würde, wir es aber hier nur mit der Jetztzeit, ja mit der historischen Zeit zu thun haben. Dass auch geologische Gründe, namentlich die Bildung der zahlreichen tiefen *Flussthäler* und *Flussbetten* zur Annahme grösserer Niederschlagsmengen nöthigen, will ich nur erwähnen. An Bezeichnungen jetzt trockener Flussbetten als fliessender Gewässer fehlt es ja nirgends in der Sahara. *Wir sind also zu der Annahme gezwungen, dass in den südlichen Mittelmeergebieten, südlich vom 34. Parallel, gegen die Sahara hin und in dieser selbst die Wüstenbildung in historischer Zeit beständig im Fortschreiten begriffen ist.*

Dieselbe Erscheinung wiederholt sich nun, wie ich schon früher mit freilich noch ziemlich mangelhaften Belegstücken zu beweisen suchte, überall an der Äquatorialgrenze der subtropischen Zone; in Californien wäre neuerdings noch das bedeutende und anscheinend continuirliche Zurückweichen der Gletscher an den mächtigen Vulkanen der Cascade Range anzuführen. In Australien fehlen alle historischen

<sup>1)</sup> Interessant ist die Schilderung der Wüste bei Herodot, II, 32, der hinter dem bewohnten Nordrande einen breiten besonders thierreichen Gürtel und dahinter erst die wasserlose Wüste unterscheidet.

Zeugnisse, es ist aber auch dort die an der Äquatorialgrenze der subtropischen Gebiete überall wiederkehrende Erscheinung ausserordentlicher Unregelmässigkeit der Niederschläge, gelegentliches Eintreten langer Dürreperioden vorhanden. Ich habe als allgemeine Ursache dieser Klimaänderung hinzustellen gesucht eine allgemeine Verschiebung der Zone, in welcher der rückläufige Passat sich zur Oberfläche der Erde herabsenkt gegen die Pole hin, eine Veränderung im Regime der Winde. Ich benutzte dabei den von Rohlf's berichteten merkwürdigen Vorgang des anscheinend siegreichen Vorrückens der tropischen Regen des Sudan und mit ihnen die sich abstufoende Wald- und Steppenvegetation gegen die Sahara hin. Ich möchte hier noch weiter auf die auffallende Erscheinung hinweisen, dass an der Polar-grenze der subtropischen Zone der Alten Welt, wie Nord-Amerika's, zwei grosse Seen, der grosse Salzsee und der Wansee continuirlich im raschen Wachsen begriffen sind, ohne dass sich eine andere Ursache als eine Zunahme der Niederschläge in ihren Becken dafür finden liesse. Namentlich letzterer ist nach O. Blau so rasch im Wachsen, dass ehemalige Dörfer unter dem Spiegel des Sees begraben sind und die Stadt Erdjisch nahe an den See herangerückt und bereits halb überschwemmt ist.

Die ganze Frage ist indessen eine so grosse und schwierige, noch so fern von jeder Lösung, dass ich mich begnüge auf dieselbe hingewiesen zu haben. Weitere Forschungen werden meine Hypothese bestätigen oder umstossen, sie wird aber wissenschaftlich förderlich gewesen sein, wenn sie zu weiteren Forschungen angeregt hat.

## VI. Die Wärmevertheilung im Mittelmeergebiet. In hunderttheiligen Graden.

In der letzten Spalte sind die oft vorkommenden Namen nur mit den Anfangsbuchstaben bezeichnet und zwar steht: D. = Dove; H. = Hann; Hm. = Hellmann; L. u. R. = Lorenz und Rothe; M. I. = Meteorologia italiana; R. = Raulin; T. = Tchihatcheff; W. = Woekof.

Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	N.Br.	+ östl., - westl. Länge von Greenw.	Seehöhe in m.	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Maximum	Absolutes Minimum						
<b>Das nördliche oceanische Gebiet.</b>																													
Bilbao (1867-1873)	7	43	15	2	55	16	8,9	8,0	9,9	10,3	14,4	16,3	18,5	21,4	20,7	19,3	15,3	10,3	8,93	13,67	20,20	14,97	14,5	43,8	-6,4	H.			
Oviedo (1862-1873)	12	43	23	-5	48	225	6,9	6,4	7,3	9,9	12,2	13,9	16,8	18,9	18,6	16,5	13,4	9,5	6,87	12,00	18,10	13,13	12,5	39,0	-7,0	H.			
Santiago (1862-1873)	12	42	53	-8	33	273	8,1	7,5	8,1	9,0	12,0	13,8	17,2	18,8	19,0	16,7	13,6	10,4	7,91	11,60	18,33	13,67	12,9	39,0	-5,0	H.			
<b>Das westliche oceanische Gebiet.</b>																													
Porto (1864-1872)	9	41	9	-8	38	85	10,0	9,7	11,2	12,1	15,5	17,3	20,8	21,2	21,7	19,7	16,2	12,6	10,30	14,97	21,23	16,17	15,7	37,4	-0,4	H.			
Guarda (1864-1872)	9	40	32	-7	16	1039	3,6	3,5	5,3	5,8	10,4	12,5	17,2	19,4	19,4	16,0	10,9	6,9	4,13	9,57	18,67	11,27	10,9	34,6	-7,1	H.			
Campo Major (1864-1872)	9	39	1	-7	5	288	8,0	8,3	10,2	11,6	16,0	18,1	23,1	25,0	25,2	21,8	16,4	11,7	8,8	15,2	24,4	16,6	16,3	44,3	-3,6	H.			
Mafra	4	38	56	-9	21	235	9,89	9,82	9,16	11,10	14,00	14,44	16,66	18,32	18,05	18,32	15,55	11,37	9,62	13,17	17,67	15,09	13,89						
Lissabon (1856-1875)	20	38	43	-9	8	102	10,2	10,3	10,9	12,4	14,6	16,6	19,5	21,2	21,7	19,9	16,9	13,5	10,5	14,5	20,8	16,8	15,6	37,8	-1,5	H.			
Evora	2	38	34	-7	54	313	9,4	9,3	10,9	12,0	15,8	17,5	22,5	23,6	24,2	21,9	17,2	12,8	9,87	15,10	23,43	17,90	16,4						
Lagos (1866-1872)	7	37	7	-8	25	12	12,3	11,8	13,1	13,9	16,3	18,2	21,8	23,8	23,5	21,6	18,4	16,1	12,4	15,1	22,9	18,4	17,4	38,3	0,4	H.			
San Fernando (1851-1873)	23	36	27	-6	12	29	12,1	11,5	12,2	13,6	16,3	18,0	21,5	23,8	24,5	22,4	18,9	15,1	11,93	15,97	23,27	18,5	17,5	41,6	-2,8	H.			
Tarifa	23	36	0	-5	36	15	12,0	11,6	12,4	13,6	16,0	17,6	21,0	23,0	23,5	21,6	18,2	14,6	12,00	15,90	22,50	18,13	17,1						
Gibraltar	14	36	6	-5	21	15	12,6	12,2	12,8	13,5	15,9	18,1	21,1	23,3	23,5	21,7	18,2	15,0	12,53	15,83	22,63	18,8	17,8	35,0	-1,1	H.			
<b>Das iberische Tafelland.</b>																													
Leon	42	37	-5	34	850	3,7	2,9	4,5	7,2	11,7	13,9	16,9	22,6	19,6	15,2	12,9	5,2	3,7	11,0	19,7	10,9	11,2			-8,4	L. u. R.			
Burgos	42	20	-3	42	860																					-10,3	H.		
Valladolid	41	39	-4	43	760																					-10,7	H.		
Madrid (1860-1869)	10	40	25	-3	41	655	5,0	4,9	5,8	8,2	12,7	16,1	20,6	24,5	23,8	18,9	13,6	8,2	5,2	12,3	23,0	13,6	13,5	42,1	-9,6	H.			
<b>Das iberische Mittelmeergebiet.</b>																													
Malaga	31	2	36	45	-4	33	15,7	12,2	14,3	15,8	17,8	21,2	23,4	26,2	26,8	24,4	22,2	18,1	14,1	18,3	25,5	21,6	19,8				D.		
Murcia (1864-1873)	9	37	59	-1	8	43	9,9	9,3	11,0	12,4	15,7	18,8	22,7	26,1	25,4	22,3	18,0	12,8	10,1	15,6	24,7	17,7	17,0	44,8	-5,5	H.			
Valencia	39	28	-0	22	24	11,1	10,4	12,7	13,2	15,4	18,7	22,0	24,7	27,2	27,9	19,2	14,4	11,4	15,8	23,8	18,8	17,4				-1,3	L. u. R.		
Palma	10	39	33	2	38																						-1,3	H.	
Mahon	5	39	55	4	20																						-0,5	H.	
<b>Das aragonisch-catalonische Gebiet.</b>																													
Zaragoza	41	38	-0	53	184																						-7,4	H.	
Barcelona	63	41	22	2	10	15	9,9	8,9	10,5	12,5	14,1	19,0	23,1	26,0	25,7	22,2	18,1	13,1	9,8	15,2	24,9	17,8	16,9	35,0			0,1	D.	
<b>Das südfranzösisch-ligurische Gebiet.</b>																													
Perpignan	6	42	42	2	54	47	10,0	5,5	5,9	11,2	13,5	18,5	21,5	25,5	24,7	18,6	18,5	11,5	7,1	14,4	23,9	16,2	15,4					H.	
Montpellier (1857-1866)	10	43	37	3	53	60	6,2	5,6	6,8	9,6	14,0	17,4	21,5	24,3	23,1	19,6	15,0	9,2	6,2	13,7	23,0	14,6	14,4	40,0	-12,0	H.			
Frosttage	12	13	8	4																									
Orange	35	44	8	4	48	45	5,1	3,7	6,0	8,7	11,7	16,0	20,5	22,7	22,0	18,8	13,7	8,6	4,9	12,4	21,7	13,7	13,1					D.	
Avignon	25	43	57	4	48	22	6,2	4,8	6,7	9,4	13,4	18,1	18,5	23,4	23,8	19,2	15,1	9,5	5,9	13,6	21,9	14,6	14,0					D.	
Marseille	26	43	18	5	22	45	7,9	6,4	9,0	9,7	12,5	16,3	19,9	22,2	22,0	19,1	15,5	10,7	7,8	12,8	21,3	15,1	14,3					D.	
Nizza	20	43	41	7	6	20	9,8	8,3	10,0	10,5	12,7	16,7	20,6	23,2	23,6	21,4	17,1	12,9	9,4	13,3	22,5	17,1	15,6					-9,6	Schoww
Mentone	10	43	45	7	30																								H.
San Remo (1866-1875)	10	43	50	7	46	20	9,1	8,6	9,6	11,0	13,8	17,8	20,8	23,7	23,3	21,3	16,5	11,9	9,1	14,2	22,6	16,6	15,6	32,6				-3,3	M. I.
Genua (1866-1875)	10	44	23	8	55	48	8,9	8,0	9,2	11,1	14,6	18,4	20,9	24,8	24,5	22,4	17,8	11,8	8,7	14,7	23,4	17,2	16,0	33,1				-4,8	M. I.
Livorno (1866-1875)	10	43	33	10	18	24	7,8	7,0	8,6	10,2	13,7	18,0	20,5	24,4	23,6	21,6	16,5	10,9	7,8	14,0	22,8	16,3	15,2	36,6				-6,8	M. I.
<b>Das Po-Gebiet.</b>																													
Turin (1866-1875)	10	45	3	7	41	276	1,8	0,0	3,3	7,2	12,6	17,1	20,3	23,3	21,6	18,6	12,1	5,7	1,7	12,3	21,8	12,1	11,98	34,2			-15,5	M. I.	
Moncalieri (1866-1875)	10	45	7	41	260	1,9	0,2	3,4	7,3	12,8	16,9	20,5	26,6	21,8	18,7	12,2	5,7	1,8	12,3	21,9	12,2	12,1	35,6				-16,0	M. I.	
Aosta (1866-1872)	7	45	44	7	19	600	0,63	-1,00	4,13	6,41	11,89	15,50	18,54	21,13	19,01	16,48	9,61	3,63	1,25	11,26	19,56	9,91	10,49					M. I.	
Mondovi (1866-1876)	11	44	22	7	48	556	1,98	0,99	3,33	5,70	10,74	14,70	18,47	21,74	20,27	17,70	11,21	5,07	2,11	10,38	20,16	11,33	10,99	35,4				-9,1	M. I.
Biella (1866-1875)	10	45	34	8	7	434	2,39	1,01	3,68	6,59	11,76	15,71	18,92	21,86	20,43	17,07	12,31	5,64	2,36	11,35	20,40	11,87	11,49	32,7				-9,8	M. I.
Casale (1866-1875)	10	45	8	8	28	127	1,64	-0,31	3,03	7,03	12,49	16,84	20,84	23,32	21,64	18,64	12,30	5,49	1,45	12,11	21,93	12,14	11,91					M. I.	
Alessandria (1854-1873)	20	44	54	8	37	98	1,40	-0,90	2,70	7,30	12,80	17,10	21,20	24,10	23,00	18,90	13,20	5,70	1,07	12,40	22,77	12,60	12,20	37,1				-17,7	H.
Pavia (1866-1875)	10	45	11	9	9	98	2,23	0,50	4,06	7,92	13,75	17,95	21,74	24,71	22,32	20,09	13,11	6,19	2,26	12,91	22,92	13,13	12,80	35,8				-14,1	M. I.
Malland (1763-1872)	110	45	28	9	11	147	1,96	0,52	3,21	7,52	12,23	16,93	21,07	23,45	22,01	18,38	12,64	6,31	1,90	12,23	22,18	12,44	12,25	37,7				-17,2	Celoria
Villa Carlotta, Comer See (1858-1865)	8	46	9	10	223	4,46	2,54	4,10	7,90	12,65	15,75	19,89	22,04	21,55	18,01	13,54	8,00	3,70	12,10	21,16	13,18	12,54							Dürer
Lugano (1866-1872)	7	46	8	57	275	3,0	1,46	5,10	7,36	12,56	16,12	19,49	22,30	20,68	18,48	12,10	6,76	3,19	1										

Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	N.Br.	+östl., - westl. Länge von Greenw.	Seehöhe in m.	Mittel-Italien.												Maximum	Minimum	Absolutes							
					December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November				Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr		
<b>Mittel-Italien.</b>																										
Florenz (1866—1875)	10	43	46	11 14	73	6,31	5,29	6,99	9,54	13,76	18,28	22,21	25,40	23,89	20,86	15,99	9,46	6,20	13,86	23,83	15,30	14,77	39,5	-11,0	M. I.	
Urbino (1866—1875)	10	43	43	12 38	451	4,33	3,20	4,78	6,51	11,43	16,35	19,91	23,16	21,51	18,66	12,94	7,47	4,10	11,43	21,53	13,02	12,52	33,8	-10,8	M. I.	
Siena (1866—1875)	10	43	18	11 19	348	5,82	5,06	6,45	8,13	12,32	16,84	20,65	24,11	22,63	19,08	14,13	8,66	5,78	12,43	22,50	13,95	13,66	36,2	-8,5	M. I.	
Perugia (1866—1875)	10	43	8	12 23	520	4,66	4,03	5,44	6,94	11,40	16,61	19,99	23,36	21,65	18,79	12,77	7,67	4,78	11,65	21,30	13,11	12,78	34,2	-9,9	M. I.	
Rom	10	41	54	12 29	63	8,62	7,62	9,25	10,37	13,87	18,00	22,13	24,62	24,12	20,75	16,87	11,67	8,12	14,08	23,69	16,43	15,66	38,0	-5,87	L. u. R.	
Velletri (1866—1875)	10	41	41	12 47	385	6,29	7,99	9,00	10,17	13,50	17,89	21,44	24,74	23,66	21,26	16,82	11,17	7,59	13,79	23,98	16,26	15,03			M. I.	
Jesi (1866—1875)	10	43	30	13 13	118	6,69	5,27	6,79	9,12	14,09	18,12	22,32	26,14	24,44	21,41	16,98	9,75	6,25	13,78	24,30	15,83	15,05	36,9	-8,3	M. I.	
Camerano (1866—1875)	10	43	37	13 31	30	7,43	5,37	7,23	9,81	14,53	19,34	23,39	26,44	25,09	22,32	16,81	10,85	6,68	14,56	24,07	16,61	15,72	36,1	-4,0	H.	
Camerino (1866—1875)	10	43	6	13 4	662	4,26	3,02	4,50	5,88	10,06	15,47	18,63	21,81	20,40	17,49	12,04	6,50	3,93	10,46	20,25	12,01	11,66	36,9	-12,8	M. I.	
Chieti (1866—1875)	10	42	21	14 10	349	5,42	5,10	7,49	9,44	13,57	18,04	21,98	24,81	23,69	21,11	15,84	10,47	6,00	13,68	23,49	15,81	14,74			M. I.	
<b>Süd-Italien und die italienischen Inseln.</b>																										
Neapel (1866—1876, Capodimonte)	11	40	52	14 15	149	9,17	8,27	9,14	10,65	13,84	18,19	21,37	24,35	23,93	21,53	16,67	11,80	8,86	14,23	23,21	16,97	15,74	35,2	-4,2	M. I.	
Neapel (1866—1876, Università-Observator.)	11	40	52	14 10	57	10,72	9,74	10,75	12,27	15,47	19,99	23,42	25,90	25,48	23,01	18,55	13,68	10,40	15,91	24,88	18,41	17,40	34,7	-3,0	M. I.	
Neapel (Mittel von beiden)					104	9,94	9,00	9,94	11,49	14,65	19,09	22,38	25,67	24,67	22,27	17,61	12,74	9,63	15,07	24,04	17,54	16,57				
Benevent (1866—1875)	10	41	8	14 49	170	6,70	5,98	6,55	8,98	12,91	16,12	19,77	22,25	20,89	18,39	13,34	8,43	6,28	12,36	20,97	13,90	13,25				
Lecorotondo (1866—1874)	9	40	48	17 21	277	8,64	6,84	8,94	10,77	13,83	17,84	21,35	24,42	23,81	21,41	16,81	11,64	7,95	13,48	23,19	16,92	15,81			M. I.	
Catanzaro (1866—1872)	7	38	54	16 37	350	9,11	7,11	9,55	10,68	13,94	18,06	21,23	24,41	24,26	22,36	17,43	12,26	8,59	14,02	23,30	17,95	15,81			M. I.	
Reggio di C. (1866—1875)	10	38	8	15 39	23	12,3	10,7	11,1	12,3	14,5	18,7	23,0	26,3	26,6	24,9	20,7	16,0	11,4	15,7	25,0	20,5	18,1			M. I.	
Catania (1866—1875)	10	37	30	15 3	31	12,1	10,9	11,5	12,9	15,5	19,7	24,6	27,1	27,3	24,6	20,3	15,4	11,5	16,0	26,3	20,1	18,5	40,4	-0,5	M. I.	
Syracus (1866—1876)	11	37	3	15 15	13	12,58	11,34	11,70	12,92	15,12	19,15	23,37	25,98	26,04	24,38	20,37	15,61	11,87	15,73	25,13	20,12	18,21			M. I.	
Palermo (1791—1868)	77	38	7	13 25	72	12,34	10,91	11,15	12,46	14,88	18,64	22,32	24,95	25,27	22,98	19,30	15,58	11,47	15,33	24,18	19,28	17,56	40,4	-2,0	Tacchini	
Castelbuono	15	37	56	14 5	460	12,50	9,67	8,75	12,75	14,57	17,62	20,37	23,12	23,00	22,50	17,50	16,25	10,91	14,98	22,16	18,75	16,55			Minà Palumb	
Sciacca	15	37	30	13 5	70	14,15	13,80	13,15	14,25	16,30	19,40	22,35	24,50	25,45	23,70	18,10	17,80	13,46	16,55	24,10	19,43	18,41			Guzmano	
Malta	35	54	14	31	—	13,87	12,50	13,62	14,00	15,37	19,25	20,87	22,25	26,50	24,62	21,62	17,87	13,38	16,21	24,64	21,37	18,86	38,87	-3,37	L. u. R.	
Ajaccio	5	41	55	8 44	18	11,71	10,25	11,70	12,46	14,63	18,13	22,90	24,87	25,66	23,21	19,44	14,15	11,22	15,70	24,48	19,27	17,67			H.	
<b>Die Balkan-Halbinsel.</b>																										
Triest	30	45	39	13 46	24	5,44	4,41	5,70	8,31	13,55	17,99	22,60	24,20	23,90	19,80	15,59	9,25	5,18	13,28	23,57	14,88	14,23	34,6	-11,87	L. u. R.	
Pola (1866—1875)	10	44	52	13 51	32	7,10	6,00	6,90	9,20	13,40	18,00	21,60	24,80	23,00	20,60	15,50	10,70	6,67	13,53	23,33	15,60	14,78	33,3	-8,4	H.	
Lesina	16	27	23	9,92	8,79	9,27	11,09	14,67	18,59	22,94	25,17	25,11	21,47	18,45	13,58	9,33	4,78	24,40	17,83	13,58	36,37			-7,12	L. u. R.	
Ragusa	15	42	38	18 7	15	9,98	8,71	9,72	11,20	14,61	18,67	22,72	25,25	25,44	22,45	19,06	13,85	9,46	14,83	24,47	18,45	16,80	33,87	-6,00	L. u. R.	
Korfu (1851—60, 1869—74)	16	39	37	19 56	30	11,56	10,25	10,33	11,58	15,55	19,52	23,45	26,46	25,95	23,04	19,81	15,18	10,71	15,63	25,23	19,34	17,73	38,1	-2,6	Bösser	
Jannina (1858—61, 1867—72)	9	39	37	20 51	478	6,32	4,14	6,06	9,18	13,54	19,22	21,65	23,84	23,95	20,57	16,33	9,49	5,54	13,98	23,15	15,46	14,53	40,0	-17,8	Bösser	
Ioann (1858—1870)	12	37	58	23 44	90	9,95	8,06	10,03	12,71	15,79	21,47	25,87	28,12	27,85	24,19	19,36	14,47	9,55	16,66	27,28	19,34	18,21	40,7	-10,0	Schmidt	
Patras (1870—1875)	5	38	15	21 37	17	11,7	9,8	9,7	11,7	16,0	19,2	23,7	27,0	26,7	24,3	20,3	15,4	10,4	15,6	25,8	20,0	18,0	38,6	-2,2	Boys	
Constantinopel	13	41	2	28 59	50	6,6	4,6	4,8	7,8	10,3	14,9	19,5	22,1	22,5	19,4	15,8	10,9	5,33	11,0	21,37	15,33	13,80	32,8	-8,2	(-11,8) Ritter	
<b>Das Gebiet des Schwarzen Meeres.</b>																										
Odessa	14	46	29	30 44	65	-0,9	-3,9	-1,9	1,0	8,0	15,0	19,9	22,0	21,9	16,5	11,7	5,0	-2,2	8,0	21,3	11,1	9,5			W.	
Simpheropol	44	57	34	6	271	1,9	-0,1	-0,2	3,1	8,6	14,1	17,9	20,6	19,9	15,5	9,5	4,9	0,5	8,0	19,5	10,0	9,6			W.	
Sebastopol	27	44	37	33 31	42	3,6	2,2	2,2	4,5	10,9	15,9	20,7	23,7	23,5	20,0	14,9	8,5	2,7	10,1	22,6	14,5	12,5			W.	
Karabagh (1853—1867)	8	44	36	34 10	4,12	3,22	3,47	7,15	10,96	15,54	20,40	21,96	23,0	19,25	12,47	8,26	3,60	11,02	22,35	13,33	13,5				Köppen	
Tiflis	41	43	44	47	409	2,1	-0,4	2,2	5,9	11,4	16,5	20,6	24,4	24,2	19,7	14,1	8,5	1,3	11,3	23,1	14,1	12,5			W.	
Redut Kale	42	16	41	36	5,6	5,1	5,7	8,0	11,9	16,1	20,2	23,0	23,1	20,1	15,0	11,5	5,6	12,0	22,1	15,5	13,7				W.	
Kutais	42	16	42	42	152	4,5	3,7	4,5	8,0	13,1	17,7	20,9	23,4	23,2	20,7	15,1	11,5	4,2	12,9	22,5	15,8	13,9			W.	
<b>Klein-Asien.</b>																										
Trapezunt (1843-44, 1848-49)	4	41	10	39 45	35	—	7,17	—	—	—	—	—	—	—	24,20	—	—	—	7,88	11,31	22,84	18,30	14,93	30,58	-5,8	T.
Brussa (1844—1845)	4	40	10	29 10	305	—	4,27	—	—	—	—	—	—	—	26,46	—	—	—	5,87	14,03	23,97	16,43	15,02	36,87	-4,44	
Smyrna (1843—45, 1857—59, 1864—1875)	14	38	26	27 10	—	9,95	8,24	8,56	12,08	14,82	20,05	23,47	26,65	25,68	21,94	18,72	13,63	8,72	15,58	25,27	18,10	16,92	43,6	-9,1	Bösser	
Tarsus (1841-42, 1849, 1854-55)	4	36	46	34 45	—	11,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,13	21,40	29,22	20,27	21,10	—	T.	
Kaisaria (1848—1850)	2	38	43	37 43	1095	2,02	1,98	3,06	6,58	14,88	17,39	21,36	21,10													

VII. Die Niederschlagsverhältnisse des Mittelmeergebietes.

Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	
<b>Das nördliche oceanische Gebiet.</b>																			
Vergara	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	375,2	388,8	213,1	323,4	1300,8	D. (1329 Hm.)
Regenmenge in mm	8	138	118	99	125	66	82	98	44	52	92	151	116	355	273	194	359	1181	H. (1199 Hm.)
Regentage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	157,2	6,7
Schneetage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,7	—
Gewittertage	—	0,7	0,6	0,2	2,3	0,2	1,0	2,2	3,2	2,0	2,3	1,3	0,7	1,5	3,5	7,4	4,3	—	—
Procente 1)	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,0	23,0	16,2	29,8	—	—
Verdunstung in mm	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	912	—
Oviedo	20	109	89	80	113	71	82	59	36	37	81	72	109	278	266	132	262	938	Hm.
Regenmenge	—	13,3	13,0	11,4	13,3	11,2	17,0	13,0	8,3	8,6	12,3	12,4	12,1	37,7	41,5	29,9	36,8	145,9	—
Regentage	—	1,2	1,2	1,3	1,2	1,0	3,7	1,5	3,5	1,5	1,7	0,1	1,0	3,7	5,9	6,6	2,8	17,9	—
Schneetage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3	—
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	83	84	88	82	79	80	78	79	79	83	82	81	85	80	79	82	81,5	—
Relative Feuchtigkeit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	681	—
Verdunstung	15	225	228	126	149	158	119	63	39	81	154	189	198	579	426	183	541	1729	Hm.
Regenmenge	—	16,5	18,1	13,0	13,7	14,8	14,7	9,5	7,2	7,6	11,3	16,0	15,3	47,6	43,2	24,3	43,1	158,2	—
Regentage	—	1,0	1,7	0,9	0,8	0,8	2,3	2,3	2,0	0,8	1,0	0,5	0,2	3,6	3,9	5,1	1,7	14,3	—
Schneetage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	—
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	83	85	79	74	68	71	64	67	66	74	78	81	82	71	66	78	74	—
Relative Feuchtigkeit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	706	—
Verdunstung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Das westliche oceanische Gebiet.</b>																			
Porto (1864—1873)	10	202	245	132	104	130	43	30	20	21	118	170	215	579	277	71	503	1430	Hm.
Regenmenge	9	11,8	16,6	11,1	11,0	8,8	9,7	4,4	3,0	8,8	9,3	12,2	13,0	39,5	29,5	16,2	34,5	114,7	—
Regentage	9	0,2	0,1	—	0,2	0,4	0,7	0,3	—	0,2	0,3	0,3	—	0,3	1,3	0,5	0,9	3,0	—
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	80	84	79	74	72	74	70	74	71	74	78	79	40,5	19,4	5,0	35,1	—	—
Relative Feuchtigkeit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Guarda	9	103	127	87	119	68	109	36	15	26	79	119	111	317	296	77	309	999	H.
Regenmenge	—	10,9	14,8	10,9	12,6	9,0	13,0	5,9	3,4	3,4	9,3	11,2	11,7	36,6	34,6	12,7	32,2	116,1	—
Regentage	—	0,3	0,6	0,3	0,3	2,2	6,3	5,3	2,8	2,7	4,1	1,1	0,2	1,2	8,8	10,8	5,4	26,2	—
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	95	96	90	87	78	79	67	61	61	74	85	89	31,7	29,7	7,7	30,9	—	—
Relative Feuchtigkeit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verdunstung	9	62	66	52	61	36	57	27	3	15	45	61	68	180	153	45	174	554	H.
Regenmenge	—	9,2	12,2	10,4	10,0	7,7	9,7	5,0	1,6	1,9	7,4	9,6	10,6	31,8	27,4	7,5	28,6	95,3	—
Regentage	—	0,2	0,6	0,4	0,4	1,1	3,8	3,2	1,1	1,4	2,6	1,4	0,3	1,2	5,3	5,7	4,3	16,5	—
Gewittertage	—	3,8	3,8	2,5	0,8	0,2	0,1	—	0,2	0,3	0,6	1,8	3,2	10,1	1,1	0,5	5,6	17,3	—
Tage mit Nebel	—	0,9	0,8	1,0	0,9	0,4	0,3	—	—	—	—	—	—	2,7	1,6	—	0,4	5,0	—
Tage mit Hagel und Graupel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	77	78	70	59	53	53	40	37	37	49	61	72	75	55	38	61	57	—
Relative Feuchtigkeit	—	50	49	70	121	161	207	299	410	367	252	141	82	169	489	1076	475	2209	—
Verdunstung	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	283,7	251,7	72,5	255,5	863,1	D. (881 Hm.)
Coimbra (1865—70), 40° 12' NBr., 8° 29' W.L.v. Gr., Seeh. 141m	6	14,3	14,3	12,2	14,6	10,6	13,6	6,0	7,3	6,2	11,2	11,2	12,8	41,8	38,8	20,0	35,2	135,8	—
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Regentage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	28	3	16	1123	D.
Mafra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lissabon (1856—1875)	20	91	98	94	88	48	56	14	3	9	34	87	109	283	192	26	230	731	H.
Regenmenge	—	12,6	15,4	12,5	12,0	9,7	10,0	4,7	1,8	2,0	7,2	11,0	13,0	40,5	31,7	8,5	31,2	112,0	—
Regentage	—	1,2	1,2	0,9	0,9	1,0	2,0	1,2	0,3	0,4	1,4	2,0	1,3	3,5	3,9	1,9	4,7	13,8	—
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	79	81	76	70	70	69	64	62	61	67	73	78	39,1	26,1	3,5	31,8	—	—
Relative Feuchtigkeit	—	57	55	69	118	141	172	244	363	270	189	121	74	181	431	777	384	1774	—
Verdunstung	7	92	81	70	91	20	47	12	—	5	33	43	93	247	158	17	169	585	H.
Regenmenge	—	11,4	12,0	8,1	10,4	4,4	6,3	2,1	—	0,5	5,4	5,1	10,8	31,5	21,1	2,6	21,3	76,5	—
Regentage	—	1,1	1,0	0,1	1,1	1,3	0,7	0,7	—	—	1,0	0,3	1,2	2,3	3,1	0,7	2,5	8,5	—
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente	—	79	79	77	70	65	64	57	52	56	66	70	79	78	66	55	72	68	—
Relative Feuchtigkeit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verdunstung	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Regenmenge	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	111,4	87,4	23,9	101,1	438	Hm.
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,0	24,1	6,4	29,4	—	—

1) Stets zu verstehen: Procente der Jahresmenge der Regen.



Station	Zahl der Beobachtungsjahre	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
---------	----------------------------	----------	--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	--------	----------	--------	--------	------

Das südfranzösisch-ligurische Gebiet.

Perpignan (1856-1867)	12	39,9	36,1	40,5	62,1	30,1	72,7	38,5	19,7	24,8	56,4	73,1	52,2	116,5	164,9	83,0	182,2	546,8	R.
Regenmenge														21,3	30	15	33,3		
Procente																			
Carcassonne (1849-1870)	22													185	232	130	191	738	R.
Regenmenge																			
Procente																			
Cette (1854-1867)	14	46,1	60,5	69,1	58,8	33,7	70,0	35,8	15,1	24,5	89,1	156,4	74,9	175,7	162,5	75,4	320,4	734	R.
Regenmenge														23,9	22	10,3	44		
Procente																			
Montpellier (1856-1867)	12	69,8	72,8	92,1	90,9	33,2	83,9	37,6	15,0	43,3	100,3	183,1	93,1	234,2	208,0	95,9	376,5	914,6	R.
Regenmenge														232	206	94	328	860	Charles Martins
Regenmenge (1852-74, Bot. Gart.)	23	60	80	92	74	49	83	30	22	42	92	140	96	25,6	23	10,5	41		
Procente														15,7	15,1	9,0	17,5	57,3	
Regentage		5,9	5,8	5,4	5,3	3,7	6,1	3,8	2,6	2,6	4,9	6,2	6,4	5	31	74	71	171	
Gewittertage						25	26	22	26	40				78	75	70	78	75	
Relative Feuchtigkeit																			
Orange	33	54,88	33,95	36,04	43,93	59,74	74,02	48,03	27,43	38,80	126,02	106,90	90,58	124,87	177,69	114,26	323,50	740,30	D.
Regenmenge														16,9	24	15	43,7		
Procente																			
Avignon	10	21,20	52,56	33,84	46,23	41,73	71,57	37,44	18,95	38,80	85,27	58,05	72,64	107,00	159,53	95,19	216,58	578,82	D.
Regenmenge														18,0	27,5	16,6	37,8		
Procente																			
Nîmes	17	49,1	44,4	49,6	47,1	50,1	56,6	28,5	27,3	33,6	92,1	64,6	99,4	143,1	153,8	89,4	256,1	642,4	R.
Regenmenge																			
Procente																			
Toulon	33	29,4	54,3	27,3	33,8	40,8	40,6	17,9	9,2	17,2	66,7	71,9	67,9	111,0	115,2	44,3	206,5	477	R.
Regenmenge														23	24	9	43		
Procente																			
Marseille (1823-1869)	46	43	41	41	33	36	47	20	9	22	62	91	69	125	116	51	222	514	Charles Martins
Regenmenge														24,8	22,5	10,0	43,3		
Procente																			
Nizza	20													213	112	148	365	838	Schouw
Regenmenge														15	15	6	16	52	(H.)
Regentage		0,05	0,3		0,05													0,4	
Schneetage		0,2	0,5	0,2	0,5	0,9	1,4	1,4	1,7	1,7	2,3	2,5	0,8	0,9	2,8	4,8	5,6	14,1	
Gewittertage																			
San Remo (1866-1875)	10	75,1	74,7	48,6	77,5	61,8	46,4	25,8	18,7	34,0	44,6	149,2	78,9	198,4	185,7	78,0	272,7	734,8	M. I.
Regenmenge														27,2	25,7	10,6	37,0		
Procente														15,8	14,2	6,8	15,3	51,6	
Regentage		5,7	5,5	4,1	5,7	4,3	4,2	2,5	2,1	2,2	3,5	6,6	5,2	0,2	0,1			0,3	
Schneetage		0,2			0,1									0,4	1,2	3,1	3,5	8,2	
Gewittertage			0,3	0,1	1,2	0,5	0,5	0,6	1,2	1,3	0,8	1,4	1,3						
Relative Feuchtigkeit																			
Genoa	35	103,3	110,5	111,2	92,4	95,0	91,8	54,3	35,4	71,7	138,7	210,0	171,8	325,0	279,2	161,3	520,5	1286,0	R.
Regenmenge														25,3	21,7	12,5	40,5		
Procente														27,7	28,9	19,5	29,3	93,0	M. I.
Regentage		9,4	9,2	9,1	11,6	9,1	8,2	8,2	4,8	6,5	7,6	11,3	10,4	1,5	0,2			1,7	
Schneetage		0,5	0,9	0,1	0,2									1,7	4,0	8,6	5,4	20,5	
Gewittertage		0,4	0,3	1,0	1,3	1,2	1,5	2,7	2,2	3,7	1,9	2,0	1,5	0,8	0,8	6,1	6,4	69,9	
Relative Feuchtigkeit		64,3	68,2	64,9	64,0	64,2	62,9	64,2	61,1	59,8	62,9	65,8	64,9	65,8	63,7	61,7	64,5	69,9	
Pisa	12	85,8	110,2	70,6	63,5	106,7	73,5	58,7	47,9	47,1	146,4	171,8	262,0	266,6	243,7	153,7	580,2	1244,2	R.
Regenmenge														21,8	19,6	12,4	46,6		
Procente																			
Livorno	12	104,8	65,0	44,6	74,3	52,8	50,2	40,8	25,3	46,4	77,6	133,3	110,3	215,0	177,3	112,5	321,3	826,0	M. I.
Regenmenge														26	21,5	13,6	39		
Procente														28,49	24,03	13,35	33,74	99,61	
Regentage		11,4	10,0	7,09	9,58	8,20	6,25	5,60	3,20	4,46	6,17	16,51	11,06	0,27	0,75	0,10	0,27	1,12	
Schneetage		0,45	0,27	0,3	0,1									0,55	3,36	6,58	3,73	20,22	
Gewittertage		0,27	0,01	0,27	0,82	7,13	1,35	2,74	1,65	2,19	1,53	1,05	0,55						
Relative Feuchtigkeit		70,0	69,7	69,0	63,7	65,1	63,1	62,5	60,6	61,2	65,5	66,9	57,1	69,6	64,0	61,4	66,9	65,5	
Verdunstung		84,4	78,4	79,9	120,3	131,3	167,8	199,7	236,3	233,7	184,8	148,1	102,1	242,8	419,4	669,7	434,9	1766,8	

Das Po-Gebiet.

Turin (1866-1875)	10	54,51	22,98	38,64	56,26	79,44	72,01	100,32	71,74	77,67	56,18	91,84	67,51	116,08	207,71	249,73	215,53	789,06	M. I.
Regenmenge														14,7	26,3	31,6	27,3		
Procente														7,4	11,6	23,1	22,0	79,6	
Regentage		9	5,3	2,0	4,3	6,6	7,1	9,4	6,2	6,9	6,9	8,6	7,4	0,7	7,1	0,8	0,7	8,6	
Schneetage		9	2,4	3,0	1,7	0,8												6,8	
Gewittertage		9			0,1	0,8	0,3	1,9	1,5	1,7	0,9	0,6			1,2	4,1	1,5	6,8	
Relative Feuchtigkeit		9	81,6	84,8	77,7	67,5	59,4	60,7	58,7	61,3	66,7	73,7	78,0	81,4	62,5	58,9	72,8	68,9	
Moncalieri (1866-1875)	10	44,1	23,4	41,8	54,7	77,9	75,1	91,0	70,9	71,4	48,1	78,9	71,3	109,3	207,7	233,3	198,3	748,6	M. I.
Regenmenge														16	27	31	26		
Procente														81,8	62,4	59,4	73,3	69,2	
Relative Feuchtigkeit		82,4	84,7	77,7	67,6	58,9	60,8	59,4	57,2	61,7	68,4	73,8	77,6	73,5	350,4	499,6	253,8	1177,3	
Verdunstung		7	20,9	15,7	36,8	86,6	124,8	138,9	154,7	180,0	164,8	133,9	75,3	46,0					
Mondovi (1866-1875)	10	69,74	29,61	66,97	86,35	100,10	71,36	71,23	57,99	66,68	45,56	132,07	85,62	166,32	257,81	204,90	263,25	892,28	M. I.
Regenmenge														19,0	28,9	23,0	29,5		
Procente														8,8	21,5	21,9	19,0	72,1	
Regentage		9	2,9	2,3	3,6	6,8	7,0	7											

Station	Zahl der Beobachtungsjahre	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	
Biella (1866—1875)	10	69,23	25,24	46,47	62,75	104,16	127,30	144,52	110,11	112,34	77,87	166,77	93,46	140,94	294,21	366,97	338,12	1140,28	M. I.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	2,4	2,6	3,5	7,0	6,4	10,5	8,0	6,9	8,4	6,8	8,1	5,9	8,5	23,9	23,9	20,8	77,1	
Schneetage	9	1,8	3,1	1,8	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	1,5	—	0,5	—	
Gewittertage	9	—	—	—	0,2	1,8	2,5	4,3	4,1	3,1	1,2	0,7	—	—	4,5	11,5	1,9	17,9	
Relative Feuchtigkeit	7	76,7	78,6	74,7	66,6	61,3	65,5	63,2	65,3	69,1	73,4	76,5	76,7	76,7	64,3	65,9	75,5	70,6	
Alessandria (1856—1872)	17	68	40	46	67	42	57	41	32	44	48	103	83	154	166	117	234	671	H.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	17	7,8	7,3	6,9	8,8	5,9	8,6	6,2	4,7	6,1	5,8	8,4	9,2	22,0	23,3	17,0	23,4	85,7	
Schneetage	9	7,6	2,2	1,4	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	12,2	0,8	—	—	15	
Gewittertage	17	—	0,1	—	0,3	0,9	2,2	3,1	3,2	3,3	1,4	0,9	0,1	0,1	3,4	9,6	2,4	15,5	
Relative Feuchtigkeit	9	86,6	87,6	83,1	70,3	61,3	57,6	55,8	52,5	58,9	64,1	75,4	81,4	85,8	63,1	55,7	73,6	69,5	
Verdunstung	7	20,5	10,3	40,3	112,2	181,0	251,5	284,9	340,1	288,3	211,8	105,2	48,5	71,9	544,7	913,2	365,6	1895,6	
Vigevano	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regen- und Schneetage																			
Nebeltage																			
Schneetage																			
Gewittertage																			
Relative Feuchtigkeit																			
Hageltage																			
Pavia (1866—1875)	10	72,04	37,71	40,43	64,56	63,62	54,74	66,79	54,16	61,52	43,20	90,22	94,84	150,18	183,92	182,47	227,76	743,33	M. I.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	8,3	3,6	5,9	8,4	6,6	8,0	6,7	4,1	5,9	6,1	8,2	7,2	17,8	23,0	16,7	21,5	79	
Schneetage	9	1,9	2,9	1,2	0,5	0,1	—	—	—	—	—	—	—	2,0	5,0	0,6	—	7,6	
Gewittertage	9	—	0,1	0,2	0,3	1,7	1,4	3,2	3,0	3,6	1,6	5,4	0,2	0,3	3,4	9,8	7,2	20,7	
Relative Feuchtigkeit	9	83,6	85,9	80,0	66,2	59,0	58,1	57,2	56,4	60,8	66,8	75,3	79,4	83,2	61,1	58,1	73,5	69,0	
Verdunstung	9	18,8	19,5	44,1	114,5	186,6	238,2	276,2	324,7	260,5	182,2	93,9	41,6	82,3	539,2	861,6	317,7	1800,8	
Mailand	68	79,5	72,2	53,8	57,1	178,1	94,7	80,6	74,6	77,9	83,1	109,9	105,0	205,5	229,9	233,1	298,0	966,5	R.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	6,8	5,3	5,5	8,7	6,9	9,1	8,1	4,4	6,5	5,8	9,1	8,9	17,6	24,7	19,0	23,8	85,1	
Schneetage	9	2,0	2,9	1,0	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	5,9	0,3	—	6,5	
Gewittertage	9	—	—	—	0,6	1,6	1,5	4,6	2,8	3,7	1,5	0,9	0,1	—	3,7	11,1	2,5	17,3	
Relative Feuchtigkeit	87,6	88,6	82,3	71,1	61,2	61,0	59,8	55,5	61,5	67,4	75,1	81,4	86,1	64,4	58,9	74,6	71,0		
Villa Carlotta (Comer See, 1858-65)	8	69	76	45	92	83	174	161	123	154	185	209	141	190	349	438	535	1512	Dürer
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lugano (1866—1872)	11	95,1	91,3	31,0	112,3	121,2	191,8	220,8	129,9	115,5	193,7	159,9	133,7	217,4	425,3	452,2	487,3	1582,2	M. I.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	23	22	34	—	
Schneetage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gewittertage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Relative Feuchtigkeit	9	83,5	82,5	47,9	64,4	56,3	73,4	52,8	47,9	66,7	55,9	112,9	77,2	193,9	184,1	167,4	246,0	791,3	M. I.
Verdunstung	9	1,9	2,9	1,2	0,5	0,1	—	—	—	—	—	—	—	2,0	5,0	0,6	—	2,0	
Regentage	9	6,8	6,7	5,8	8,9	8,6	9,3	14,3	5,2	7,3	5,9	9,9	9,6	19,3	26,8	26,8	25,4	98,3	
Schneetage	9	2,1	3,1	1,0	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,3	—	—	7,4	
Gewittertage	9	—	0,1	0,1	0,7	1,2	3,6	4,9	3,3	3,9	1,7	1,3	—	0,2	5,5	12,1	3,0	20,8	
Relative Feuchtigkeit	9	80,4	83,1	77,1	66,8	57,8	57,1	56,6	51,5	55,4	60,8	72,9	79,2	80,2	60,4	54,5	70,7	66,4	
Verdunstung	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Parma (1787—1796, 1800—1802)	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	197,8	184,2	127,3	289,9	799,2	Schouw
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,8	23,0	15,9	36,3	—	
Modena (1830—1875)	45	59	43	50	56	64	76	60	46	45	81	83	80	152	196	154	244	746	Ragona
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	7,5	5,8	4,7	9,1	7,6	7,8	9,2	3,9	7,4	4,9	9,9	8,8	18,0	24,3	20,5	23,8	86,4	
Schneetage	9	1,8	1,8	0,2	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,4	—	—	4,9	
Gewittertage	9	—	—	—	0,8	0,8	1,2	2,6	2,0	3,1	1,1	0,8	—	—	—	—	—	12,4	
Relative Feuchtigkeit	9	80,4	83,1	77,1	66,8	57,8	57,1	56,6	51,5	55,4	60,8	72,9	79,2	80,2	60,4	54,5	70,7	66,4	
Verdunstung	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bologna	18	45,2	21,3	31,9	37,1	34,7	36,0	83,9	32,5	43,0	55,9	71,6	42,8	98,4	107,8	159,4	170,3	535,7	R.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	9	4,2	4,5	4,6	8,6	6,1	7,0	6,5	3,7	6,1	5,0	8,7	8,5	13,3	21,7	16,3	22,2	73,5	
Schneetage	9	1,7	2,7	1,0	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	1,2	—	—	15,5	
Gewittertage	9	—	0,1	—	0,3	1,0	1,3	3,9	2,8	2,6	1,9	1,3	—	0,1	2,6	9,3	3,2	15,2	
Relative Feuchtigkeit	9	76,3	75,6	70,8	64,5	56,7	51,9	51,7	46,0	51,1	59,7	61,6	70,8	74,2	57,7	49,6	62,0	60,9	
Verona	73	56,6	46,4	40,7	47,3	68,1	93,6	86,4	91,1	69,6	86,0	111,7	71,4	143,7	209,0	247,1	259,2	859,0	R.
Regenmenge																			
Procente																			
Regentage	8	8,6	9,6	6,9	7,9	9,9	11,1	10,9	9,6										



Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	
Neapel (Universitäts-Observat.)	9	10,2	10,8	7,9	11,2	7,5	6,1	6,0	3,1	5,1	—	11,5	12,7	28,9	24,8	14,2	29,0	96,9	
Regentage	9	0,1	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—	0,2	
Schneetage	7	1,2	0,5	0,6	1,1	0,4	1,1	2,0	1,1	1,6	—	—	—	2,3	2,6	4,7	5,1	14,7	
Gewittertage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ariano (1791—1802; Seehöhe 763 m)	11	99,9	79,0	57,6	57,1	71,6	72,8	53,3	36,9	58,9	50,3	92,7	112,3	236,5	201,0	149,1	255,3	841,9	Schouw
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,1	23,9	17,7	30,3	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Benevent (1873—1876)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M. I.
Regenmenge	4	52,1	63,1	42,6	74,6	71,6	31,4	20,5	35,9	46,7	91,7	86,6	98,7	157,8	177,6	103,1	277,0	715,5	
Molfetta (1789—1796, 1802—1804, 1806—1809)	13	56,9	48,8	45,1	43,3	35,2	40,6	29,8	21,7	43,3	59,6	62,3	56,9	150,8	119,1	94,8	178,8	543,5	Schouw
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,8	21,9	17,4	32,9	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Altamura (1789—1796; Seehöhe 22,7 m)	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	162,8	202,9	103,5	144,6	613,8	Schouw
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Locorotondo (1866—1875)	10	104,8	119,6	78,6	101,7	88,4	32,5	42,5	16,1	40,3	51,9	127,1	105,0	303,0	222,6	98,9	284,0	908,5	M. I.
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,0	24,5	10,8	32,0	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regentage	9	6,6	9,0	5,9	8,0	7,0	5,7	5,1	2,2	4,7	4,3	8,2	8,7	21,5	20,7	12,0	21,2	75,4	
Schneetage	9	1,1	1,9	1,5	1,8	0,8	—	—	—	—	—	—	—	0,8	0,5	—	—	0,8	7,4
Gewittertage	9	0,7	0,2	—	0,5	1,0	1,5	2,4	1,2	2,4	1,1	1,6	0,9	0,9	3,0	6,0	3,6	13,5	
Cosenza (1876 u. 1877)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M. I.
Regenmenge	2	219,9	81,5	87,6	136,4	111,4	41,7	10,6	14,1	13,1	48,0	150,4	180,4	389,0	289,5	37,8	378,8	1095,1	
Catania (1866—1877)	12	99,3	63,4	26,5	53,9	31,4	11,9	5,6	2,4	4,6	12,4	79,0	67,6	189,2	97,2	12,6	159,0	458,0	Sciuto Patti
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41,3	21,2	2,8	35,0	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	5	18	53	—	
Regentage	17	7	7	4	6	4	2	2	1	2	4	6	8	8	5	18	53	—	
Nicolosi	27	95,2	116,2	67,5	124,1	57,8	17,5	10,5	0,4	4,3	50,3	94,5	69,7	278,9	199,4	15,2	214,5	708,0	R.
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,4	28,0	2,1	30,3	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,0	18,8	8,0	18,2	—	
Regentage	—	7,4	9,0	4,6	3,8	5,4	3,6	3,0	1,7	3,3	6,1	6,9	5,2	21,0	18,8	8,0	18,2	—	
Syrakus (1866—1875)	10	60,5	55,5	34,2	58,2	57,5	9,7	2,8	—	2,1	21,1	68,2	93,5	150,2	125,4	4,9	182,8	463,6	M. I.
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,4	27,0	1,0	39,5	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regentage	10	10,3	8,7	5,5	9,0	5,2	2,6	1,2	0,2	2,1	2,7	7,9	8,9	24,5	16,8	3,6	19,5	64,3	
Gewittertage	4	1,7	0,5	0,2	—	0,2	0,2	0,2	—	0,5	—	—	—	2,4	0,4	0,7	4,7	8,2	
Castelbuono	5	127	187	129	63	92	48	27	15	22	120	185	170	442	203	64	425	1135	Minà Palumbo
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	27	8	28	99	
Regentage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Palermo (1806—1867)	61	84,2	73,5	62,5	70,1	41,9	25,6	16,2	5,7	9,1	45,7	77,0	77,5	220,2	137,6	31,0	202,0	590,8	Tacchini
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,3	23,3	5,9	34,2	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,7	24,3	6,1	27,0	—	
Regentage	61	14,2	13,4	12,1	11,6	7,7	5,0	2,9	1,0	2,2	6,4	9,6	11,0	27,7	24,8	6,1	27,0	97,1	
Gewittertage	—	0,9	0,7	1,1	1,7	—	5,3	0,8	0,5	0,9	0,8	1,2	0,8	2,7	7,0	2,2	2,8	14,7	
Relative Feuchtigkeit	15	78	77	76	75	74	71	70	69	68	72	74	74	77	73	69	73	73	
Verdunstung	7	48,1	40,1	61,8	90,5	118,6	169,6	133,1	236,3	277,5	165,9	121,7	70,7	146,4	378,7	632,8	338,8	1496,7	Guzmano
Sciaccia	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	215	120	30	200	565	
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38,0	21,2	5,3	35,5	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Malta (1863—?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regenmenge	—	166,11	122,27	150,29	90,40	12,88	3,84	1,38	0,90	—	1,86	21,69	37,01	438,67	107,12	2,26	60,06	608,11	L. u. R.
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72,5	17,6	0,4	9,9	—	
Cagliari	4	10,8	11,2	6,2	9,0	5,2	5,8	4,5	2,0	0,5	4,3	6,7	6,5	28,2	20,0	7,0	17,5	72,7	R.
Regentage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ajaccio (1856—1865)	10	85,2	70,7	50,0	57,2	36,7	49,3	21,9	1,3	14,1	35,4	96,5	112,7	205,9	143,2	37,3	244,6	631,0	
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,9	22,7	5,9	38,9	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Die Balkan-Halbinsel.

Triest (1841—1868)	28	66,8	67,8	61,3	69,6	76,3	100,7	79,8	75,9	87,1	127,2	165,1	115,4	195,9	246,6	242,8	407,7	1093,0	R.
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,9	22,5	22,2	37,3	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72,1	65,0	61,6	67,9	—	
Relative Feuchtigkeit	10	70,8	73,5	72,1	64,9	62,9	67,8	62,3	61,0	61,6	65,0	71,2	70,6	—	—	—	—	889	Supan
Pirano	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	21	26	30	—	
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pola (1863—1873?)	10	56	65	32	67	44	33	56	36	84	54	96	89	153	144	176	239	711	H.
Regenmenge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,5	20,2	24,7	33,3	—	
Procente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,4	28,3	22,0	29,5	—	
Regentage	—	9,8	9,7	7,9	12,1	8,1	8,1	8,0	5,6	8,4	5,9	12,1	12,1	—	—	—	—	107,2	
Schneetage	—	0,7	0,3	0,4	0,7	0,1	—	—	—	—	—	—	—	0,1	1,4	0,8	—	2,3	
Gewittertage	—	0,8	0,3	0,3	0,7	1,2	1,9	3,8	4,3	3,6	2,3	2,7	1,1	1,4					

Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	Monate												Jahreszeiten				Jahr	
		December	Januar	Februar	März	April	Mal	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst		
Durazzo	5	145	102	90	108	42	28	56	13	58	45	203	218	337	178	127	466	1108	R.
Valona	14	146	108	87	113	56	36	43	14	48	102	130	191	340	205	104	423	1072	R.
Korfu (1853—1859 u. 1869—1874)	12	232,4	208,0	125,6	114,4	72,2	55,0	23,6	2,8	34,8	96,3	142,6	248,2	566,0	241,6	60,4	487,1	1359,0	Bösser
Regenmenge		15,5	15,5	12,5	11,5	9,7	5,3	4,2	0,8	3,8	2,8	14,2	14,7	42,4	18,0	4,5	36,4	—	
Procente		4,40	5,25	4,00	2,50	2,75	1,40	0,40	0,40	1,00	1,40	4,20	6,20	13,65	6,65	1,80	12,00	35,25	
Regentage	5	79,0	79,0	78,7	73,1	73,9	74,1	71,8	69,5	68,6	70,8	75,0	70,9	78,9	73,2	70,0	74,2	74,2	
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Joannina (1860—1861, 1867—1872)	6-8	210	145	100	149	75	48	74	38	52	40	181	187	455	272	164	408	1299	Bösser
Regenmenge		13,3	10,9	8,0	17,1	13,5	12,6	13,5	8,8	7,2	6,3	11,2	14,5	32,2	43,2	29,5	32,0	136,9	
Procente		2,9	0,9	1,4	1,6	3,3	7,5	7,8	6,7	5,7	3,2	4,1	3,4	5,2	12,4	20,2	10,7	48,5	
Regentage	5	85	85	81	79	76	64	64	58	61	66	75	83	84	73	61	75	73	
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Patras (1870—1875)	5	150	94	89	58	41	32	7	—	19	34	74	129	333	131	26	237	727	H.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,9	18,0	3,6	32,4	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Athen (1859—1870)	11	58,25	42,64	34,54	42,06	18,31	21,89	12,89	7,36	5,78	15,60	45,63	80,28	135,4	82,2	26,0	141,5	385,1	Schmidt
Regenmenge		11,4	11,0	7,1	9,7	5,6	4,8	2,5	1,2	1,1	3,0	7,4	11,0	35,2	21,5	6,7	36,9	—	
Procente		1,7	1,0	1,2	0,6	0,9	1,1	1,1	1,8	1,5	2,0	2,3	2,3	29,5	19,6	4,8	21,4	75,3	
Regentage		0,1	—	0,6	0,1	0,2	0,2	0,2	—	0,2	0,2	0,3	0,3	3,9	2,6	4,4	6,6	17,5	
Tage mit Hagel		2	5	7	5	1,5	0,5	—	—	—	—	—	—	0,7	0,5	0,4	0,7	2,3	
Tage mit Reif		3	76	75	72	70	62	58	50	47	43	53	63	74	74,3	63,3	47,0	63,6	62,0
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Constantinopel	13	108	63	64	66	43	26	36	25	47	55	64	87	255	135	108	206	704	Ch. Ritter
Regenmenge		2	16,5	12	2,5	8,5	10	4,5	3,5	3	8	4,5	10,5	36,2	19,2	15,3	29,2	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,0	23,0	9,5	23,0	86,5	
Regentage	2	151	88	66	64	53	18	26	22	11	50	40	90	305	135	59	180	679	H.
Bebeck (1846—1849, 1851—1853)	7	151	88	66	64	53	18	26	22	11	50	40	90	305	135	59	180	679	H.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,3	21,7	44,0	24,0	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Rustschuk	5	24	35	27	56	71	52	79	152	133	81	38	80	86	179	364	199	828	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Das Gebiet des Schwarzen Meeres.

Sulina	9	20	19	20	39	21	31	41	41	62	56	86	39	59	91	144	181	475	H.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	19	30	38	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Odessa	13	17,7	18,3	19,3	25,4	27,6	26,7	56,4	53,0	21,4	35,7	25,4	34,2	55,3	79,7	130,8	95,3	361,1	W.
Regenmenge		8,1	9,4	7,7	8,5	8,1	9,2	8,9	7,1	6,2	5,5	5,2	7,1	15,3	21,5	36,2	26,4	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,2	25,8	22,2	17,8	91,0	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Simpheropol	32	36,8	30,7	22,1	35,3	32,1	29,5	47,4	55,2	34,4	39,9	24,2	29,7	89,6	96,9	137,0	93,8	419,1	W.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,2	23,1	32,7	22,4	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sebastopol	16	31,6	18,0	18,2	17,0	15,3	9,3	8,7	16,7	23,3	24,6	21,4	29,7	67,8	41,6	48,7	75,7	233,8	W.
Regenmenge		11,8	11,0	9,3	9,1	7,4	7,3	7,6	6,7	5,0	7,6	6,5	10,3	29,0	17,8	20,8	32,4	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,1	23,8	19,3	24,4	99,6	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nikita	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	214	Köppen
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	21	19	34	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Procente der Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	22	13	25	—	
Karabagh	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Procente der Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	23	21	21	—	
Redut Kale	5½	131,8	110,7	124,9	132,4	43,5	55,8	240,6	194,1	195,0	174,3	95,9	102,0	367,4	231,7	629,7	372,2	1601,0	W.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tiflis	7	20,6	17,3	18,8	25,7	44,0	74,6	61,3	56,3	27,9	47,9	33,3	27,2	56,7	144,3	145,5	108,4	454,9	W.
Regenmenge		127,1	139,8	114,8	156,2	58,2	74,7	160,8	137,0	98,9	96,3	131,4	121,8	381,7	289,1	396,7	349,5	1421,3	W.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Klein-Asien.

Trapezunt (1848—1849)	1	20	13	21	13	6	20	19	10	—	7	12	18	27,0	19,5	28,5	20,5	96,5	T.
Regen- und Schneetage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kaisaria (1848—1850)	2	8,5	6,0	7,5	6,5	7,0	10,0	10,0	2,0	1,0	3,0	1,0	7,0	22,0	23,5	13,0	11,0	69,5	T.
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Skutari (1865—1869)	5	71,4	78,0	62,5	104,4	31,5	26,2	49,0	33,0	65,0	64,5	101,1	128,0	211,9	164,1	147,0	293,6	814,6	Scotch met. soc.
Regenmenge		15	15	15	18	10	7	6	4	5	7	10	16	45	35	15	33	128	
Regentage		76,5	82,5	79,6	77,8	72,2	67,9	64,0	61,8	63,6	68,2	74,3	76,3	79,5	72,6	63,1	72,9	72,1	
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Smyrna (1857—1858, 1864—1875)	13	86,9	109,1	70,3	84,6	35,8	24,1	16,5	5,7	2,4	20,8	34,5	120,9	266,3	154,5	24,6	176,2	621,6	Bösser
Regenmenge		8,6	9,9	8,1	8,2	6,1	5,0	3,6	0,4	0,5	2,2								

Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr		
<b>Syrien.</b>																				
Larnaka (1866—1870)	4	94	50	34	20	31	2	—	—	—	6	22	66	178	53	—	94	325	H.	
Regenmenge		12,0	7,1	6,7	6,5	7,7	1,3	—	—	—	2,0	3,5	7,5	25,8	15,5	—	13,0	54,8		
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Beirut	4—5	176	136	201	126	112	28	—	—	—	28	43	97	513	266	—	168	947	H.	
Regenmenge		16,5	12	8	10,5	8	6	0,5	—	1	0,5	4	14	36,5	24,5	1,5	18,5	81	D.	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Damaskus	3	8,0	9,7	6,3	3,0	5,1	1,3	0,7	0,3	—	—	5,0	4,0	24,0	9,4	1,0	9,0	43,4	D.	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Jerusalem (1863—1868)	4—5	96,5	123,1	128,0	42,3	28,9	6,8	—	—	—	—	9,9	42,9	347,6	78,0	—	52,8	478,4	Chaplin	
Regenmenge		11	10	10	7	4	2	1	—	0,5	—	2	6	31	13	1,5	8	53,6		
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Gewitter		1	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3	5	—	3	11		
Relative Feuchtigkeit		3	72	73	72	56	51	45	47	52	42	54	46	60	72	51	47	53	56	D.

<b>Ägypten.</b>																				
Port-Said (1866—1867)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52,3	Rayet
Regenmenge		74	74	72	70	69	71	72	72	72	70	70	71	73	70	72	70	71	71	
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Suez (1866—1867)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,8	
Regenmenge		72	69	64	60	57	49	52	49	54	59	59	69	68	55	52	62	57	59	
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kairo (1857—1861)	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	
Regenmenge		3,0	1,7	4,7	0,8	0,5	2,0	—	—	—	—	—	—	0,4	0,2	9,4	3,3	—	13,3	
Regentage		70,1	70,2	69,0	62,2	49,2	45,1	46,8	50,2	56,8	63,0	70,6	71,1	70	52	51	68	60,8		
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Verdunstung (1863—1871)	4	82	123	212	257	308	307	281	240	182	135	87	82	417	872	703	304	2296		
Alexandria (1867—1877)	10	47	52	43	24	1	—	—	—	—	—	1	6	41	142	25	—	48	215	H.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66,2	11,6	—	22,3	—	
Procente		7	8,0	8,1	7,1	6,5	1,8	0,4	—	—	—	0,1	1,0	4,1	23,2	8,2	—	5,2	—	
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

<b>Die Atlasländer.</b>																			
Tunis	3	8,7	13,0	8,0	8,3	5,7	5,8	3,0	1,0	3,7	5,8	9,7	8,0	29,7	19,3	7,7	23,5	80,2	D.
Regentage		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Calle	7	149,8	105,6	105,8	152,1	101,1	43,8	35,7	4,5	10,3	32,8	64,2	115,3	361,2	297,0	50,5	212,3	871	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	284	221	44	193	742	
Jemappes (Seehöhe 90 m)	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	29	6	27	—	D.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phillippeville	14	155,4	119,7	80,2	92,2	47,6	43,0	13,1	3,7	14,8	28,8	78,4	94,2	355,3	182,8	31,6	201,4	771,1	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,0	23,7	4,1	26,1	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Djidjelli (Seehöhe 40 m)	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	415	261	72	322	1070	D.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39	20	7	34	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bougie	10	238,2	190,7	149,8	152,0	121,4	57,8	44,8	1,2	12,2	40,9	128,5	178,1	578,7	331,2	58,2	347,5	1315,6	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44,2	25,0	4,4	26,4	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dellys (1867—1868)	1	74,5	52,0	40,0	70,5	60,0	8,5	9,0	—	5,0	4,6	85,0	61,0	166,5	139,0	14,0	150,5	470	
Regenmenge		68	67	76	67	71	68	62	59	48	56	58	57	—	—	—	—	—	—
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tizi Uzu (1867—1868)	1	129,0	54,0	142,3	204,0	116,0	154,8	36,2	—	1,6	4,6	61,4	81,5	325,3	474,8	37,8	147,5	985,4	
Regenmenge		85	87	80	75	68	62	52	51	60	76	85	—	—	—	—	—	—	—
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fort National (1867—1868)	1	167,0	82,5	186,9	241,8	137,0	12,5	46,6	4,0	3,1	17,8	81,0	138,0	436,4	391,3	53,7	236,8	1118,2	
Regenmenge		82	75	80	78	61	44	55	47	41	51	68	56	—	—	—	—	—	—
Relative Feuchtigkeit		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Algier (? 1855—1867)	30	140,8	112,6	109,4	81,9	64,3	38,0	14,7	1,2	7,2	30,7	73,7	116,0	362,8	184,2	23,1	220,4	790,5	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,8	23,3	2,9	27,8	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Regentage		10	8,10	7,40	5,75	5,15	3,55	1,40	0,05	1,20	2,60	4,00	5,80	21,25	10,10	3,85	18,50	53,70	
Mostaganem	19	62,2	62,2	58,7	57,6	35,0	25,5	12,1	1,4	1,8	19,5	52,2	66,7	183,1	118,1	15,3	138,4	454,9	D.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,3	25,9	3,3	30,5	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oran (? 1854—1863)	27	61,5	90,6	72,9	53,3	46,2	32,6	7,4	1,3	1,5	17,9	35,9	62,1	225,0	132,1	10,2	115,9	483,1	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,7	25,6	2,5	25,2	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Regentage		12	7,9	8,9	6,1	4,9	4,7	5,3	2,1	0,4	0,6	2,7	4,4	22,8	14,9	3,1	12,8	53,6	
Constantine (Seehöhe 640 m, 1854—1877?)	24	99,6	109,7	65,3	97,0	68,1	43,0	34,1	9,3	13,0	27,0	50,3	67,9	274,6	208,1	56,4	145,2	684,3	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,2	30,4	8,2	21,2	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Batna (Seehöhe 1051 m)	8	30,0	34,1	42,1	59,1	66,6	34,6	26,0	4,9	16,9	27,1	50,6	24,6	106,2	160,3	47,8	102,3	416,6	R.
Regenmenge		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,4	38,8	11,6	24,5	—	
Procente		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Biskra (1845—1853?)	9	6	23	28	19	46	24	11	1	3	21	25	14	57	89	15	60		

Station	Zahl der Beobachtungsjahre.	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	
Mascara (Seehöhe 580 m)	9	42,1	65,2	47,8	53,5	68,2	16,0	12,7	0,1	3,4	18,5	40,5	51,5	155,1	137,7	16,2	110,5	419	R.
Regenmenge																			
St. Denis du Sig (Seehöhe 55 m)	11	37,9	67,1	52,4	53,4	43,7	25,4	13,5	—	2,1	17,4	26,7	48,5	157,4	122,5	15,6	92,6	388,1	R.
Regenmenge																			
Procente														40,5	31,4	4,1	24,0		
Sidi-bel-Abbes (Seehöhe 470 m)	9	36,3	53,1	53,6	52,9	55,6	19,7	8,3	2,5	13,8	20,5	28,1	38,2	143,0	128,2	24,6	86,8	382,6	R.
Regenmenge																			
Tlemcen (Seehöhe 820 m)	15	58,5	87,7	77,9	96,3	79,4	49,1	19,6	3,0	3,9	25,3	48,1	58,6	224,1	224,8	26,5	132,0	607,4	R.
Regenmenge																			
Procente														36,9	37,0	4,3	21,8		
Mogador (1866—1871, 1874)	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Regentage																			
Regenmenge (1874)	1	108,0	49,5	7,0	9,0	1,0	1,7	—	—	0,3	1,0	2,7	5,3	25,9	8,0	0,3	9,0	42,6	Beaumier
Regenmenge (1874)														164,5	42,5	2,0	57,0	267,0	

Die atlantischen Inseln.

San Miguel (Azoren)	10	106,4	95,0	97,0	89,9	41,4	35,8	29,7	19,1	42,9	55,4	77,2	107,7	298,4	167,1	91,7	240,3	796,5	H.
Regenmenge																			
Procente														37,5	20,9	12,3	30,0		
Funchal (Madeira)	16	107,9	160,9	76,0	68,5	39,8	27,5	16,4	1,8	7,2	26,3	64,6	143,3	344,8	135,8	25,4	234,2	740,2	H.
Regenmenge																			
Procente														47	18	3	32		
Laguna di Teneriffa (Canarien)	5	280	246	145	154	55	28	7	6	—	10	54	126	671	237	13	190	1111	H.
Regenmenge																			
Regentage		14,6	10,2	9,2	10,6	5,4	4,8	3,0	1,8	0,5	2,2	8,6	9,0	34,0	20,8	5,3	19,7	79,8	

VIII. Die Winde des Mittelmeergebietes.

Station	Zahl der Beob.-Jahre	Decbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
---------	----------------------	--------	--------	---------	------	-------	-----	------	------	--------	---------	---------	--------	--------	---------	--------	--------	------

Das nördliche oceanische Gebiet.

Häufigkeit der Winde nach Tagen und Beobachtungen.

Bilbao	5	N	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	3	13
		NE	4	3	3	5	3	4	3	5	6	3	2	4	15	12	14	9	50
		E	6	6	5	2	3	3	2	1	3	2	4	3	17	8	6	9	40
		SE	5	4	5	3	2	1	2	1	2	2	4	3	14	6	5	14	39
		S	2	1	1	1	1	—	—	—	1	1	3	1	4	2	1	4	12
		SW	4	3	4	4	3	2	4	1	1	3	4	2	11	9	6	9	35
		W	3	3	2	5	6	7	5	5	4	5	2	4	8	18	14	11	51
		NW	5	3	4	8	8	11	11	15	11	10	8	4	12	27	37	22	98

Das westliche oceanische Gebiet.

Porto	6	N	3	2	3	6	4	3	6	4	5	3	5	3	8	13	15	11	47
		NE	2	2	2	4	1	1	2	1	2	1	2	1	6	6	5	4	21
		E	6	4	4	3	3	1	2	2	2	3	3	6	14	7	6	12	39
		SE	8	6	5	2	3	1	2	—	1	2	3	7	19	6	3	12	40
		S	4	5	3	2	2	2	1	1	1	2	4	3	12	6	3	9	30
		SW	4	5	4	5	4	7	3	5	5	6	5	5	13	16	13	16	58
		W	2	3	4	3	6	10	9	11	9	8	5	3	9	19	29	16	73
		NW	2	4	3	6	7	6	5	7	6	5	4	2	9	19	18	11	57
Campo Major	7	N	3	3	3	5	3	2	3	2	2	4	3	9	10	7	9	35	
		NE	5	5	6	5	4	2	4	2	2	3	6	6	16	11	8	15	50
		E	3	3	2	1	2	1	2	1	1	2	3	3	8	4	4	7	23
		SE	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	11	10	9	11	41
		S	2	3	2	2	2	3	2	1	2	1	1	2	7	7	5	4	23
		SW	3	2	2	4	2	5	3	2	3	4	2	2	7	11	8	8	34
		W	2	2	2	3	3	9	5	6	5	4	2	2	6	15	16	8	45
		NW	5	6	6	7	8	1	8	4	3	9	9	6	17	16	25	24	92
		Calmen	4	3	2	1	2	1	—	—	—	1	1	3	9	4	—	4	17
Lissabon (1856—1875)	20	N	146	119	107	108	99	96	132	155	166	135	131	114	372	303	453	380	1508
		NE	69	53	48	43	29	20	20	12	16	21	36	62	170	92	48	119	409
		E	14	11	14	2	9	8	5	3	3	7	10	15	39	19	11	32	111
		SE	8	9	11	8	5	3	2	1	2	5	7	11	28	16	5	23	72
		S	23	30	27	23	23	25	12	7	8	25	31	30	80	71	27	86	264
		SW	43	53	51	54	61	69	54	39	43	64	65	47	147	184	136	176	643
		W	23	36	29	35	44	39	34	26	28	39	33	31	88	118	88	103	397
		NW	45	53	47	71	85	94	94	111	101	77	61	50	145	250	306	189	889
		Variabel	2	2	2	2	3	2	2	2	4	2	2	2	6	7	8	6	27
		Calmen	5	7	5	3	2	4	3	3	4	6	6	3	17	9	10	15	51

Die Winde des Mittelmeergebietes.

Station	Zahl der Beob.-Jahre	Dechr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	
Regenwindrose.																			
Lissabon (1856-1862)	7	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,83	2,71	—	4,39	14,99	D.
		NNE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,01	1,77	0,89	8,34	19,01	
		NE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,06	1,41	—	5,63	11,10	
		ENE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,77	1,23	—	4,73	8,73	
		E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,47	3,01	—	3,64	12,12	
		ESE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,77	3,43	0,06	23,66	44,92	
		SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,73	5,39	1,19	16,67	36,88	
		SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,07	13,91	1,56	19,87	47,40	
		S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,69	19,81	1,44	37,71	87,55	
		SSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54,67	27,67	4,01	47,66	133,41	
		SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54,50	28,69	5,50	35,81	124,00	
		WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54,07	42,97	3,93	40,39	147,86	
		W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,70	17,57	4,61	15,71	54,60	
		WNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,07	8,46	0,64	7,66	30,73	
		NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,70	6,86	1,07	7,09	27,22	
		NNW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,60	4,63	0,14	2,10	15,37	
Summe		SSW-WSW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	315,61	188,92	30,84	279,88	820,21	
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	163,24	99,33	19,44	123,76	404,40	

Häufigkeit der Winde nach Tagen und Beobachtungen.																				
Gibraltar	—	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
		NE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
		E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89
		SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
		S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
		SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
		W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43
		NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95

Das iberische Tafelland.

Häufigkeit der Winde in Procenten.																				
Leon	—	NE-E	42	—	29	4	19	24	12	17	25	18	12	20	24	16	18	17	18	L. u. R.
		SE-S	15	24	29	43	21	25	5	13	14	21	29	16	23	30	11	22	20	
		SW-W	13	47	4	17	8	12	34	27	10	18	29	4	21	12	24	17	19	
		NW-N	30	29	38	36	52	39	49	43	51	43	30	60	32	42	48	44	43	

Häufigkeit der Winde in Tagen.																				
Madrid	—	NE u. E	13	15	9	8	9	7	7	8	10	8	10	7	37	24	25	25	111	H.
		SE u. S	4	4	5	6	7	6	3	5	5	8	6	13	13	19	13	19	64	
		SW u. W	9	7	6	8	9	12	13	11	11	10	8	9	22	29	35	27	113	
		NW u. N	5	5	8	9	5	6	7	7	5	7	5	8	18	20	19	20	77	

Das iberische Mittelmeergebiet.

Häufigkeit der Winde nach Tagen und Beobachtungen.																				
Murcia	9	N	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	3	H.
		NE	3	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	3	12	13	13	12	50	
		E	1	1	5	4	7	9	10	13	12	7	6	2	7	20	35	15	77	
		SE	1	2	3	5	8	10	8	9	10	8	5	2	6	23	27	15	71	
		S	1	—	2	4	4	4	2	2	1	3	2	2	3	12	5	7	27	
		SW	11	9	5	2	1	—	1	1	1	2	5	10	25	3	3	17	48	
		W	6	5	2	1	—	—	1	—	—	1	1	3	13	1	1	5	20	
		NW	7	9	6	10	5	4	3	2	3	5	7	8	22	19	8	20	69	

Häufigkeit der Winde in Tagen.																				
Valencia	—	NE u. E	—	—	—	1	6	8	8	11	9	4	2	—	—	15	23	6	49	L. u. R.
		SE u. S	—	1	1	—	1	2	3	2	7	3	—	—	2	3	12	3	20	
		SW u. W	25	26	20	20	14	14	12	9	7	13	19	24	71	48	23	56	203	
		NW u. N	6	4	7	10	9	7	7	9	8	10	10	6	17	26	24	26	93	

Das südfranzösisch-ligurische Gebiet.

Häufigkeit der Winde in Procenten.																				
Perpignan	—	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	8	7	7	8	H.
		NE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3	6	4	5	
		E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	23	24	21	20	
		SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	9	5	8	7	
		S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	7	4	10	8	
		SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	3	4	3	
		W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	14	18	20	19	
		NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	33	33	26	31	

Station	Zahl der Beob.-Jahre	Station	Dechr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	
Regenwindrose (Regentage in Procenten).																				
Montpellier	—	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4	2	4	4	Ch. Martins
		NE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	12	6	15	16	
		E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14	8	12	13	
		SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	29	26	36	30	
		S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	15	8	8	
		SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	1	2	
		W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	17	22	16	15	
		NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	15	16	8	12	
		N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Relative Häufigkeit der Winde nach drei täglichen Beobachtungen, 9 <sup>h</sup> 3 <sup>h</sup> 9 <sup>h</sup> .																				
San Remo	5	NE	99	135	92	111	45	52	43	18	39	43	50	106	326	208	100	199	833	M. I.
		E	68	51	87	101	104	118	89	88	118	99	95	54	206	323	295	248	1072	
		SE	13	8	15	22	39	37	39	32	28	47	23	12	36	98	99	82	315	
		S	4	7	16	13	23	21	20	29	23	24	16	5	17	57	72	45	201	
		SW	38	42	26	31	62	62	59	81	28	29	27	30	106	145	168	86	505	
		W	59	48	66	63	87	103	107	119	76	62	110	76	173	253	302	248	976	
		NW	71	73	60	50	35	42	36	41	46	24	58	70	204	123	127	152	611	
		N	95	94	60	68	39	12	19	28	60	65	67	79	249	117	107	211	634	
Genua (1866—1872)	7	NE	31	35	26	18	10	9	6	7	8	13	28	30	31	12	7	24	18	M. I.
		E	4	4	6	6	4	4	3	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	
		SE	9	9	14	1	20	23	18	15	21	21	15	11	11	19	18	16	16	
		S	3	2	3	7	5	8	7	8	7	7	5	3	3	7	7	5	5	
		SW	4	2	4	7	23	21	26	25	19	6	2	3	3	17	26	9	14	
		W	—	—	—	2	2	1	4	5	4	3	1	1	—	2	4	2	2	
		NW	2	3	4	3	2	3	2	3	1	4	3	3	3	3	3	2	3	
		N	28	28	21	3	12	9	9	7	9	9	2	27	26	16	9	18	17	
Livorno (1868—1872)	5	NE	125	145	120	119	58	45	31	32	40	53	86	110	390	222	103	249	964	M. I.
		E	161	178	86	107	44	45	32	32	46	56	123	147	425	205	110	326	1066	
		SE	10	11	36	20	11	22	9	5	16	20	20	19	57	53	30	59	199	
		S	49	37	40	45	75	77	63	37	76	71	56	126	197	137	203	663		
		SW	23	12	28	28	51	45	55	46	73	54	29	24	63	124	174	107	468	
		W	53	34	60	76	122	146	169	177	142	110	83	54	147	344	483	247	1226	
		NW	7	6	19	28	42	36	53	95	47	40	14	11	32	106	195	65	398	
		N	32	41	28	37	23	33	32	46	44	38	31	25	101	93	122	94	410	

Das Po-Gebiet.

Moncalieri (1866—1872)	7	NE	5	5	4	4	7	8	7	4	4	4	7	7	4	6	5	6	5	M. I.	
		E	11	11	9	10	9	9	8	10	11	9	10	9	10	9	10	9	9	9	
		SE	7	6	10	10	9	10	10	9	9	10	9	11	8	10	10	9	9		
		S	13	13	11	12	13	13	11	12	13	10	11	9	12	13	12	10	12		
		SW	4	7	9	7	7	8	6	5	7	5	6	6	7	7	6	6	6		
		W	13	15	12	12	12	13	14	18	13	12	12	12	14	12	15	12	13		
		NW	19	16	18	19	13	17	16	16	19	18	17	19	17	16	16	18	17		
		N	21	21	11	17	18	15	15	20	18	20	17	17	18	17	18	18	18		
Pavia (1866—1872)	7	NE	14	14	16	20	9	22	19	33	34	26	26	19	15	17	28	24	21	M. I.	
		E	14	8	12	23	21	18	20	16	18	18	21	11	11	20	18	16	16		
		SE	4	5	5	6	4	7	6	4	5	6	7	8	5	6	5	7	6		
		S	8	10	10	6	6	8	8	4	2	4	8	10	9	7	5	7	7		
		SW	25	28	18	13	12	13	11	8	7	8	12	20	23	13	9	13	14		
		W	15	13	13	11	11	12	11	12	9	7	7	8	14	12	11	8	11		
		NW	5	6	4	4	6	5	6	8	5	6	4	6	5	5	6	5	5		
		N	7	5	6	9	5	6	9	9	8	8	5	7	6	7	9	7	7		
Malland	5	NE	47	36	48	54	60	69	57	49	79	85	87	53	131	183	185	225	724	M. I.	
		E	64	48	46	103	94	102	103	126	116	131	124	61	158	299	345	316	1118		
		SE	12	8	9	31	26	35	38	40	32	39	25	15	29	92	110	79	310		
		S	19	17	21	33	38	37	47	54	38	31	20	20	57	113	139	71	380		
		SW	60	46	43	45	71	67	50	57	48	27	35	44	149	183	155	106	493		
		W	136	180	140	77	70	78	75	72	71	62	72	112	458	225	218	246	1147		
		NW	49	52	69	49	42	39	40	21	34	36	45	74	170	131	95	155	551		
		N	61	76	48	62	56	30	37	39	40	43	56	71	185	148	116	170	619		
Alessandria	5	NE	44	18	40	80	57	70	68	73	101	77	75	62	102	207	242	214	765	M. I.	
		E	25	15	19	30	45	36	45	41	51	63	36	37	59	111	137	136	443		
		SE	28	23	37	39	54	48	57	56	45	40	40	7	88	141	158	87	474		
		S	51	40	50	54	86	88	106	66	70	67	49	9	141	228	242	125	736		
		SW	61	88	67	38	35	39	27	26	33	41	52	66	216	112	85	159	572		
		W	91	149	89	73	44	39	35	52	42	51	75	77	329	156	129	203	817		
		NW	86	74	66	52	53	60	45	67	54	53	71	75	221	165	166	199	751		
		N	77	58	57	99	66	83	66	84	70	55	67	68	192	248	220	190	850		
Venedig	5	NE	107	104	90	99	52	61	59	63	74	66	127	120	301	212	193	313	1023	M. I.	
		E	49	53	76	113	87	112	90	80	107	75	93	59	178	312	227	227	944		
		SE	5	1	22	54	59	57	63	54	46	58	16	8	28	170	163	82	443		
		S	8	12	30	65	115	125	113	162	121	93	32	11	50	305	396	136	887		
		SW	13	14	30	24	37	47	34	36	20	34	50	34	57	108	80	118	373		
		W	60	45	36	20	22	16	21	24	20	32	20	31	141	58	65	83	347		
		NW	72	93	49	27	10	13	22	18	27	21	25	66	114	50	67	112	343		
		N	142	141	85	51	31	28	40												

Die Winde des Mittelmeergebietes.

Station	Zahl der Beob.-Jahre		Decbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr		
Görz (1870—1877)	8	NE	34	31	25	22	21	20	21	28	28	27	25	26	90	63	77	78	305	v. Czoernig	
		E	10	9	11	13	11	10	9	9	8	9	10	10	30	34	26	29	119		
		SE	10	7	6	10	9	8	7	7	7	7	10	8	23	27	21	25	96		
		S	4	3	6	8	6	9	7	5	6	5	6	5	13	23	18	16	70		
		SW	2	3	5	7	11	10	11	11	9	10	7	5	10	28	31	22	91		
		W	—	1	1	2	2	2	3	5	4	2	1	—	2	6	12	3	23		
		NW	1	—	—	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	6	7	4	18		
		N	1	3	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	1	6	7	5	3		21
		Calmen	31	35	27	29	29	26	29	28	25	27	28	32	32	93	84	80	92		349
		Modena	—	NE	154	158	116	280	107	389	351	177	422	336	245	229	428	776	950		810
E	78			22	48	98	187	292	112	156	68	187	70	148	577	336	325	1386			
SE	154			33	45	155	92	111	102	107	34	76	83	53	232	358	243	212	1045		
S	26			96	18	45	131	45	76	42	13	39	85	36	140	221	131	158	640		
SW	76			312	277	77	149	—	214	258	164	172	102	148	665	226	638	422	1949		
W	271			229	398	131	128	76	18	60	107	70	187	359	898	335	185	624	2042		
NW	184			150	68	152	120	56	38	140	125	200	82	76	402	328	301	358	1389		
N	57	—	30	62	86	31	91	60	49	31	31	29	87	177	200	91	555				
Bologna	7	NE	3	—	4	7	9	11	12	11	10	7	5	4	2	9	4	17	8	M. I.	
		E	4	3	3	10	13	17	13	18	18	11	9	7	4	13	16	4	9		
		SE	3	—	3	7	7	8	8	10	9	9	4	5	2	8	9	6	6		
		S	4	2	4	5	4	5	5	5	4	8	7	4	4	5	5	16	7		
		SW	7	5	8	8	8	6	9	6	8	10	12	9	7	7	7	22	11		
		W	45	54	37	27	23	14	21	20	25	25	35	42	45	21	22	3	23		
		NW	9	11	9	9	9	10	15	17	12	10	14	9	10	9	15	3	9		
		N	4	4	4	6	5	7	8	6	6	5	6	7	4	6	7	14	8		

Mittel-Italien.

Relative Häufigkeit der Winde nach drei täglichen Beobachtungen, 9h 3h 9h.

Florenz	7	NE	25	37	20	30	19	15	13	10	19	14	24	27	28	21	14	22	21	M. I.	
		E	20	19	17	8	5	6	6	5	6	7	18	19	18	6	6	14	11		
		SE	12	7	13	9	6	5	2	5	4	7	9	8	11	6	4	8	7		
		S	9	5	3	3	7	6	4	4	5	6	6	6	6	5	4	6	5		
		SW	11	6	14	15	17	18	17	14	12	15	12	11	11	17	15	13	14		
		W	4	3	6	11	19	27	11	27	23	23	11	6	5	19	25	13	15		
		NW	2	1	4	6	10	10	12	22	13	14	3	3	3	3	9	16	6		8
		N	8	14	7	8	6	8	7	6	9	4	8	9	10	7	7	7	8		
Urbino	7	NE	19	18	24	24	23	20	19	16	18	18	17	15	24	22	18	17	20	M. I.	
		E	4	3	4	4	5	7	4	14	5	5	4	3	3	5	8	4	5		
		SE	2	1	4	5	7	8	6	9	8	8	6	3	3	7	8	6	6		
		S	14	12	11	13	12	15	17	13	11	18	14	15	12	13	14	16	14		
		SW	25	21	22	19	28	28	29	14	9	24	19	24	23	25	21	22	23		
		W	6	6	2	4	3	4	3	13	3	27	4	3	5	4	6	3	4		
		NW	4	5	3	3	2	2	2	3	4	1	2	5	4	2	3	3	3		
		N	19	27	12	19	9	7	10	15	10	13	19	19	19	13	11	14	14		
Perugia	7	NE	14	17	16	20	17	16	16	19	18	16	18	15	15	17	18	16	16	M. I.	
		E	8	8	4	4	5	4	3	7	6	3	3	4	7	4	5	4	5		
		SE	4	4	6	4	5	5	5	3	5	3	5	6	5	5	5	5	5		
		S	31	24	11	20	27	25	26	17	2	24	28	28	22	24	22	26	23		
		SW	2	2	8	7	7	14	10	6	8	9	48	6	4	9	8	8	7		
		W	4	3	7	6	7	6	11	13	10	12	8	3	5	6	11	7	7		
		NW	2	2	5	5	8	7	7	8	6	6	3	2	3	7	7	3	5		
		N	28	34	19	24	2	15	11	20	16	13	22	24	27	18	16	20	20		
Ancona	10	NE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	9	8	7	H.		
		E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10	8	6			
		SE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	28	28	29			
		S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	8	5	8			
		SW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8	8	9			
		W	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	10	10	10			
		NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	20	24	25			
		N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	9	6			
Rom	7	NE	11	9	6	8	4	4	6	6	5	7	6	10	9	5	6	8	7	M. I.	
		E	9	8	7	5	5	4	5	2	3	3	6	9	8	5	3	6	5		
		SE	3	4	6	5	5	3	4	3	3	3	5	4	4	4	3	4	4		
		S	17	13	14	19	27	27	34	28	9	26	41	18	15	24	29	22	22		
		SW	4	1	4	6	16	9	12	15	12	11	6	3	3	10	13	7	8		
		W	3	3	8	9	15	14	15	17	13	11	8	6	5	13	15	9	10		
		NW	1	1	3	3	6	6	2	1	9	1	3	2	1	5	2	2	2		
		N	34	48	29	31	28	17	7	16	21	20	28	29	37	24	15	26	25		

Süd-Italien und die italienischen Inseln.

Relative Häufigkeit der Winde nach drei täglichen Beobachtungen, 9h 3h 9h.

Neapel (Capodimonte)	7	NE	22	20	15	6	7	9	5	8	8	9	13	16	19	8	7	13	12	M. I.
		E	15	19	14	21	15	9	7	19	10	9	14	12	15	15	10	12	13	
		SE	3	5	4	6	4	3	4	3	3	3	5	4	4	4	3	4	4	
		S	14	10	10	10	13	2	13	13	12	11	13	11	11	13	12	12	12	
		SW	7	6	15	24	23	24	25	22	24	28	17	10	9	23	23	18	18	
		W	11	8	7	10	12	10	13	10	12	9	8	10	9	11	12	9	10	
		NW	6	7	9	9	8	10	11	14	14	13	9	10	7	9	13	18	12	
		N	14	20	10	6	7	9	7	8	9	7	13	14	15	7	8	12	10	

Station	Zahl der Beob.-Jahre		Deabr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr		
Reggio di Calabria	7	NE	9	13	7	9	9	9	12	10	11	12	9	15	10	9	11	12	10	M. I.	
		E	7	4	3	3	1	2	1	1	2	3	4	3	3	5	2	1	3	3	
		SE	31	32	21	14	18	20	19	6	7	15	35	35	23	17	11	23	20	20	
		S	3	7	8	12	7	14	9	5	6	12	8	5	6	11	7	8	8	8	
		SW	5	3	7	5	5	7	4	5	8	6	6	4	5	6	6	5	5	5	
		W	6	2	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	
		NW	16	18	20	23	25	21	20	20	20	27	17	17	6	18	23	23	13	19	
Syrakus	7	N	11	16	15	25	23	18	21	16	31	21	18	11	14	22	33	15	21	M. I.	
		NE	3	14	7	7	7	9	12	13	10	10	9	8	8	8	12	9	9		
		E	7	12	10	11	17	22	25	24	31	23	18	17	10	17	27	19	18		
		SE	9	9	5	9	9	9	5	5	3	7	8	6	8	9	4	7	7		
		S	15	4	7	4	10	10	12	8	12	10	15	10	9	8	11	12	10		
		SW	14	6	10	9	13	17	8	7	7	8	12	11	10	13	7	10	10		
		NW	31	31	24	18	15	14	12	10	7	12	17	21	29	16	10	17	18		
N	6	5	9	10	6	7	5	4	3	3	5	6	6	8	3	5	5				
			10	10	10	11	14	11	20	18	15	11	9	9	12	16	12	12			

Häufigkeit der Winde nach sechs täglichen Beobachtungen.

Rel. Häufigkeit

Station		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SWS	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calmen	Herrsch. Wind	Rel. Häufigkeit		
Palermo	-	5,4	9,6	5,0	6,1	5,8	4,6	3,2	4,6	6,6	5,6	2,4	5,0	-	-	-	-	-	-	30		
		4,8	7,8	6,6	6,0	8,0	8,1	7,0	8,2	8,4	9,6	7,4	10,4	-	-	-	-	-	-	-	43	
		1,8	9,0	16,8	11,8	31,4	42,0	40,6	41,8	36,2	34,0	14,4	14,4	-	-	-	-	-	-	-	142	
		5,8	3,6	6,8	5,2	22,0	22,2	30,8	25,4	25,8	17,4	10,4	7,2	-	-	-	-	-	-	-	85	
		5,2	4,0	7,4	6,4	13,2	20,2	14,6	19,2	15,2	14,0	12,8	7,0	-	-	-	-	-	-	-	65	
		2,0	2,0	1,8	2,4	2,6	4,8	3,2	2,0	2,2	2,6	2,0	1,4	-	-	-	-	-	-	-	13	
		2,8	1,6	2,8	2,1	3,4	3,8	1,2	1,6	0,4	0,8	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	11	
		0,4	0,8	1,0	0,8	0,4	0,4	-	-	0,8	-	0,8	0,4	-	-	-	-	-	-	-	3	
		1,6	1,8	0,8	0,6	1,2	0,4	0,2	0,4	0,8	1,8	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
		7,4	7,6	5,6	8,2	3,2	3,2	1,6	2,8	1,4	1,6	6,4	6,4	-	-	-	-	-	-	-	26	
		24,0	27,4	17,2	20,4	13,2	12,6	10,8	15,2	13,8	10,6	19,0	19,4	-	-	-	-	-	-	-	95	
		64,0	46,4	36,2	53,2	31,6	26,2	26,6	23,2	27,4	40,2	53,4	51,4	-	-	-	-	-	-	-	224	
		16,6	12,6	12,8	25,4	13,4	6,4	9,4	9,2	7,6	7,2	17,0	18,6	-	-	-	-	-	-	-	73	
		8,4	7,4	9,0	15,8	6,4	6,6	5,0	7,2	10,2	5,2	6,0	7,4	-	-	-	-	-	-	-	44	
		6,6	8,4	3,8	11,2	7,8	5,2	8,6	6,8	7,4	6,8	5,0	5,8	-	-	-	-	-	-	-	39	
		2,4	4,6	2,6	3,4	2,8	3,2	3,6	5,0	7,2	4,2	3,0	3,8	-	-	-	-	-	-	-	21	
		12,4	13,0	15,6	7,2	15,6	15,2	12,8	13,0	15,0	16,8	22,8	17,2	-	-	-	-	-	-	-	81	
				WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW									

Häufigkeit der Winde in Tagen.

Station		NE u. E	SE u. S	SW u. W	NW u. N	Rel. Häufigkeit
Malta	-	4	13	4	6	87
		5	5	5	5	60
		12	6	12	7	85
		10	7	7	13	133

Die Balkan-Halbinsel.

Häufigkeit der Winde in Procenten (nach drei täglichen Beobachtungen).

Station		NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	Rel. Häufigkeit									
Korfu (1869-1874)	6	4,6	5,2	3,2	2,5	5,0	5,2	8,0	9,8	3,0	3,7	3,0	1,8	4,3	4,2	6,9	2,8	4,6	Bösser
		13,4	17,2	14,0	14,0	6,2	5,7	4,2	4,5	2,7	4,8	9,8	10,0	14,9	8,6	3,8	8,2	8,9	
		33,3	30,9	33,5	30,7	31,5	4,7	25,0	13,7	15,2	21,8	34,8	38,0	32,6	29,6	18,3	31,5	28,1	
		8,1	4,7	4,7	4,3	7,0	8,7	4,5	2,2	2,7	2,5	8,5	6,7	5,8	6,7	3,1	5,9	5,4	
		7,8	7,2	10,8	10,6	7,7	9,2	5,5	4,5	6,7	8,9	10,2	10,7	8,6	9,1	5,6	9,7	8,1	
		17,1	16,1	15,3	18,6	20,8	17,2	19,0	17,7	22,1	26,3	17,3	15,6	16,2	18,9	19,6	19,7	18,6	
		10,5	11,5	12,7	13,2	17,0	18,8	23,0	30,9	38,1	20,3	11,8	11,2	11,6	16,3	30,7	14,4	18,2	
		5,2	7,2	5,8	6,2	4,8	7,7	9,9	16,7	9,5	12,3	4,8	6,0	6,1	6,2	12,0	7,7	8,0	

Mittlere Häufigkeit der Winde in Procenten.

Station		E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	Rel. Häufigkeit									
Joannina (1858-1860 u. 1867-1872)	9	6,2	6,2	5,8	7,5	4,3	5,0	4,3	5,8	5,4	6,7	6,4	4,3	6,1	5,6	5,2	5,8	5,7	Bösser
		34,4	22,0	21,7	23,4	16,1	16,6	11,8	7,6	4,3	16,3	29,0	32,6	26,0	18,7	7,9	26,0	19,7	
		7,5	9,5	9,4	14,6	19,5	12,2	10,4	11,9	1,9	3,8	10,0	6,7	8,8	15,4	8,1	6,5	9,8	
		2,7	3,7	5,7	8,5	6,7	11,6	13,2	8,7	8,3	1,5	3,4	4,0	4,0	8,9	10,1	3,0	6,5	
		7,5	10,2	9,4	14,1	6,5	8,2	5,5	7,0	4,6	4,7	3,1	3,9	9,0	9,6	5,7	3,9	7,1	
		12,9	9,4	11,4	10,0	17,6	17,3	32,1	29,5	50,2	38,3	18,4	20,4	11,2	15,1	37,3	25,7	22,3	
		6,9	11,0	8,9	6,9	14,5	6,6	11,1	10,5	11,6	11,0	10,4	5,5	8,9	9,3	11,1	9,0	9,5	
		21,9	27,8	27,7	14,3	14,9	22,3	11,8	18,9	14,0	17,7	19,4	22,5	25,8	17,2	14,9	19,9	19,4	

Häufigkeit der Winde nach Tagen.

Station		E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	Rel. Häufigkeit									
Athen (1859-1870)	12	0,4	1,0	1,1	0,5	0,6	0,5	0,2	0,25	0,9	0,7	0,2	0,7	2,5	1,6	1,35	1,6	7,05	Bösser
		1,2	1,0	0,9	0,75	1,8	0,5	0,7	1,1	0,4	1,4	0,7	0,6	3,1	2,85	2,2	2,7	10,85	
		3,5	4,2	2,9	6,0	1,9	3,1	2,6	1,8	2,2	2,25	4,3	4,5	10,6	11,0	6,6	11,05	39,25	
		5,0	6,9	7,9	8,5	9,7	15,25	11,2	10,5	7,4	8,3	11,4	6,75	19,8	33,45	29,1	26,45	108,8	
		4,1	2,1	3,7	4,2	3,9	1,9	3,25	2,0	3,1	1,8	2,5	3,7	9,9	9,9	8,85	7,8	35,95	
		2,2	2,25	1,8	2,6	2,5	1,5	3,1	0,4	1,25	0,4	1,9	1,5	6,25	6,6	4,75	3,8	21,4	
		5,4	4,1	3,25	4,4	2,8	1,25	1,25	3,2	1,4	3,2	2,75	4,8	12,75	7,45	5,85	10,75	36,8	
		8,7	8,0	5,75	4,75	6,7	7,0	7,75	11,75	13,3	19,9	7,25	7,4	22,45	18,45	32,80	26,55	100,25	

Regenwindrose von Athen.

	Regenhöhe in mm	Regentage	Regenwahrscheinlichkeit
N	27	7,2	0,19
NE	71	18,1	0,18
E	14	1,6	0,22
SE	23	3,4	0,31
S	92	14,6	0,37
SW	118	19,4	0,18
W	25	7,0	0,19
NW	17	4,4	0,21

Die Winde des Mittelmeergebietes.

Häufigkeit der Winde nach Tagen.

Station	Zahl der Beob.-Jahre	Decbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr		
Constantinopel	7	N	9,0	7,7	5,5	5,9	8,3	7,6	10,1	11,8	10,4	10,5	5,9	3,8	22,2	21,8	32,3	20,0	96,3	Grellois
		NE	3,8	4,7	3,7	3,1	4,3	6,6	9,2	11,7	13,9	12,0	10,4	8,6	12,2	14,0	34,8	31,0	92,0	
		E	0,5	1,0	2,1	0,7	1,3	0,5	0,6	0,7	2,1	1,6	1,6	0,9	3,6	2,5	3,3	4,1	13,5	
		SE	3,6	2,9	1,2	2,2	0,9	1,1	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	1,1	7,7	4,2	0,9	2,0	14,8	
		S	4,2	5,8	6,3	8,6	5,8	6,6	3,4	2,0	1,2	1,8	6,0	4,1	16,3	20,6	6,6	11,9	53,3	
		SW	4,3	3,0	6,8	4,3	5,6	5,5	4,3	3,0	1,2	2,2	4,6	6,0	14,1	15,4	8,5	12,8	50,8	
		W	0,8	0,6	0,6	1,3	1,5	0,7	0,8	0,4	0,1	0,2	0,3	0,7	2,0	3,5	1,3	1,2	8,0	
		NW	4,3	3,9	1,5	4,6	2,3	0,9	1,0	0,3	0,7	1,1	3,6	3,7	7,8	2,3	5,4	25,2		
		Calmen	0,4	1,3	0,5	0,3	0,6	1,8	0,4	0,6	1,0	0,5	0,6	1,4	2,0	2,5	2,0	2,5	9,0	

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Relative Häufigkeit der Regen	26	22	2	1	6	25	5	13
Regenmenge (mm) pro Regentag	8	5	7	6	6	8	8	10

Klein-Asien und Syrien.

Mittlere Häufigkeit der Winde in Procenten.

Station		I. Quadr. N—E	II. Quadr. E—S	III. Quadr. S—W	IV. Quadr. W—N	54	50	35	18	33	23	24	30	24	38	26	36	47,0	25,3	25,7	33,3	32,5	
Smyrna	6	I. Quadr. N—E	54	50	35	18	33	23	24	30	24	38	26	36	47,0	25,3	25,7	33,3	32,5				
		II. Quadr. E—S	34	35	36	46	19	19	14	7	10	13	35	41	35,1	28,1	10,3	30,0	25,5				
		III. Quadr. S—W	9	12	23	30	34	49	52	49	55	43	34	19	14,2	38,1	52,2	31,7	34,7				
		IV. Quadr. W—N	3	3	6	6	9	9	10	14	11	6	5	4	3,7	8,0	11,8	5,0	7,3				

Häufigkeit der Winde in Procenten.

Station		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Jerusalem (1863—1867)	October bis März	5	12	21	7	4	18	14	19	Chaplin
	April bis Septbr.	10	6	4	7	2	8	18	45	
	Jahr	7,5	9	12,5	7	3	13	16	32	

Ägypten.

Häufigkeit der Winde.

Station	Zahl der Beob.-Jahre	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
Port Said (1866—1867)	2	Winter	8	11	6	6	13	26	18	12	H.
		Frühling	24	23	8	4	5	8	7	21	
		Sommer	45	6	2	2	3	5	7	30	
		Herbst	38	13	5	8	5	12	9	20	
		Jahr	29	13	5	5	6	13	10	19	
Suez (1866—1867)	2	Winter	33	3	1	2	6	11	11	33	
		Frühling	36	3	1	2	12	6	4	36	
		Sommer	43	1	—	—	2	4	1	49	
		Herbst	43	1	1	1	3	2	3	46	
		Jahr	39	2	1	1	6	6	5	40	

Häufigkeit der Winde nach Tagen.

Station	Zahl der Beob.-Jahre	Decbr.	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr		
Kairo	—	N	4	4	5	7	10	10	9	10	10	10	10	8	13	27	29	23	97	H.
		NE	1	2	2	2	3	3	2	2	1	2	3	1	5	8	5	6	24	
		E	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	4	
		SE	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	4	
		S	6	4	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	2	13	3	—	18	
		SW	2	3	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	7	3	—	11	
		W	3	5	3	3	2	1	2	2	2	—	1	1	11	6	6	2	25	
		NW	2	2	3	4	4	9	13	14	13	14	11	7	7	17	40	32	96	
		Calmen	12	9	10	12	7	5	3	4	5	4	6	10	31	24	12	20	37	

Häufigkeit der Winde nach Procenten.

Station	Zahl der Beob.-Jahre	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
Alexandria	3	Winter	9	7	3	6	7	29	20	19	H.
		Frühling	13	10	6	12	8	9	11	31	
		Sommer	22	3	2	2	2	1	13	54	
		Herbst	30	13	1	4	3	7	8	34	
		Jahr	18	8	3	6	5	11	13	34	

Die atlantische Küste und Inseln.

Häufigkeit der Winde nach Tagen.

Station	Zahl der Beob.-Jahre		Decbr.	Jannar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr			
Mogador (1870-1874)	5	N	2	1	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	3	3	1	—	7	Baumier		
		NE	9	15	14	16	15	20	17	28	24	20	15	9	38	51	69	44	202			
		E	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	—	1	—		4	
		SE	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—		2	
		S	1	2	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	4	1	1	1		7	
		SW	3	2	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	7	2	—		3	12
		W	2	3	3	4	3	2	3	—	—	—	—	1	1	8	9	3	5		25	
		NW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1	
		Calmen	13	6	7	9	9	7	8	3	6	9	14	15	26	25	17	38	106		—	
		Punta Delgada (Azoren)	6	N	5	4	3	4	5	6	4	6	5	6	4	5	12	15	15		15	57
NE	6			4	5	7	5	4	8	9	12	7	7	6	15	16	29	20	80			
E	2			2	3	3	1	—	1	1	1	2	1	2	2	7	4	4	5	20		
SE	2			2	3	4	2	1	3	2	2	2	2	4	2	7	7	7	8	29		
S	3			3	5	4	5	2	4	2	1	2	4	5	11	11	7	11	40			
SW	6			7	4	2	4	5	3	3	3	4	4	4	17	11	9	12	49			
W	4			5	3	3	4	7	4	5	3	4	3	4	12	14	12	11	49			
NW	3			4	2	4	4	6	1	2	3	3	3	3	2	9	14	6	8	37		
Calmen	—			—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	3	1	4		

Häufigkeit der Winde in Procenten.

Station	Zahl der Beob.-Jahre		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Funchal (Madeira)	—	Winter	6	8	13	14	4	25	26	4
		Frühling	3	6	5	10	9	48	17	2
		Sommer	1	1	1	4	6	79	8	—
		Herbst	4	8	6	8	7	48	17	2
		Jahr	4	6	6	9	6	50	17	2

Häufigkeit der Winde in Tagen.

Station	Zahl der Beob.-Jahre		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	H.
Laguna di Teneriffa (Canarien), 28° 12' NBr., 16° 21' W. L. v. Gr., Seeh. 569 m	—	Winter	38	6	14	4	13	2	10	46	H.
		Frühling	61	3	4	3	6	2	9	38	
		Sommer	58	3	2	1	5	3	18	30	
		Herbst	50	5	10	3	9	3	9	40	

## Nachträge und Berichtigungen.

Seite 6, Spalte 1, Zeile 19 von unten lies Laghuat statt Baghuat.  
 „ 10, „ 1, fehlt in Columne vier der Tabelle: im Herbst.  
 „ 12, „ 2, „ 14 von oben lies sagen statt sagt.  
 „ 13, „ 1, „ 9 von unten lies 17,8 statt 178.  
 „ 25 zu Spalte 1 und Seite 29 zu Spalte 2: Die von Charles Grad auf dem geographischen Congress von 1875 mitgetheilten Temperaturbeobachtungen an der algerischen Küste (Congrès international des sciences géographiques compte rendu des séances I, p. 81) kamen mir zu spät zu. Nach der Art wie sie vorgenommen sind unter sich nicht vergleichbar, können sie aber vorläufig unsere Anschauung nicht ändern.  
 „ 28, Spalte 1, Zeile 3 von oben lies Dort statt Doch.  
 „ 30, „ 2, „ 13 von unten lies Abfluss statt Abschluss.  
 „ 34, „ 1, „ 2 von unten lies Magistraou statt Magistraoa.

Seite 43, Spalte 2, Zeile 12 von oben lies Sebaita statt Seboita.  
 „ 45, „ 1, Yule, Marco Polo II, p. 424 macht es wahrscheinlich, dass auch die Ptolemaier afrikanische Elephanten im Kriege verwendeten und noch im Mittelalter solche in Nubien gezähmt wurden. Auch in den in türkischer Sprache abgefassten, theilweise von Barbier du Meynard entzifferten Legenden auf der Weltkarte des Hadschi Achmed vom Jahre 1559 wird erwähnt, dass der christliche König von Abessinien viele Elephanten in seinem Heere führe.  
 „ 48, 56, 62. Jerusalem. Es kommt uns nachträglich noch das Mai-Heft der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie zu, in welchem eine längere Beobachtungsreihe von Jerusalem enthalten ist, die wir uns hier mitzuthellen erlauben, da sie die kürzere Reihe zum Theil wesentlich modificirt.

Station	Zahl der Beobachtungs-Jahre	Seehöhe in m	Decbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr
<b>Temperatur.</b>																			
Jerusalem (Nov. 1863— Februar 1872)	8	770	10,7	9,3	8,5	12,8	14,5	21,0	23,0	23,6	24,5	22,6	20,8	15,4	9,5	16,1	23,7	19,6	17,2
			<b>Mittel der Regenmenge.</b>																
			102	108	109	72	44	5	—	—	—	1	17	31	319	121	—	49	489
<b>Mittel der Regentage.</b>																			
			9,9	9,9	10,1	7,8	6,2	1,5	0,9	—	0,4	0,7	2,8	4,8	29,9	15,5	1,3	8,1	54,8

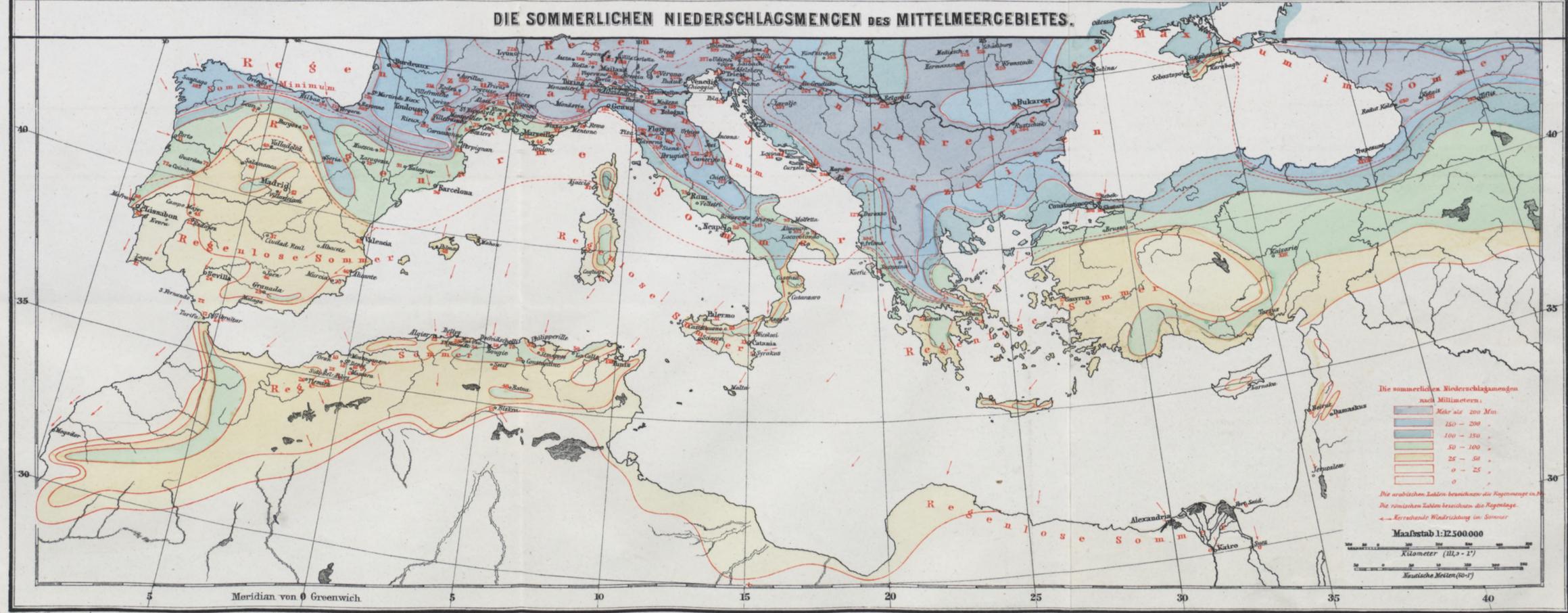
Station	Beobachtungs-Jahre		Decbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Winter	Frühlg.	Sommer	Herbst	Jahr	
Jerusalem	1866—1871	N	1	1	1	2	2	3	4	2	2	6	4	2	3	7	8	12	30	
		NE	4	5	3	3	1	3	2	1	2	3	5	12	7	4	10	33		
		E	5	6	5	5	2	3	2	—	1	—	5	10	16	10	3	15	44	
		SE	3	2	2	2	4	5	4	2	1	—	1	3	3	7	13	3	7	30
		S	1	2	1	2	2	2	1	—	—	1	1	1	—	4	5	1	2	12
		SW	7	6	5	5	7	3	3	2	2	2	3	2	18	15	7	7	47	
		W	4	5	5	4	4	5	5	6	5	5	5	2	3	14	13	16	10	53
		NW	6	4	6	6	7	9	12	19	19	13	10	5	16	22	50	28	116	

Seite 54, Zeile 15 von oben lies Altamura statt Altamuna mit einer Seehöhe von 227 m statt 22,7 m.

Seite 56, Zeile 34 von unten: Die Beobachtungsjahre von Delys, Tizi Uzu und Fort National sind 1865—1866.

Auf Tafel 1, Karte I und II weichen die eingetragenen Regenmengen zuweilen ein wenig von den Tabellen ab, namentlich auf der Iberischen Halbinsel, wo überall den Hellmann'schen Zahlen, als Resultate längerer Beobachtungen der Vorzug zu geben ist, wie überhaupt in allen Fällen die Tabellen den Ausschlag geben.  
 Auf Tafel 1, Karte I fehlende Niederschlagsmengen sind nachzutragen von:  
 Villaviciosa . . . . . 502 mm    Malta . . . . . 608 mm  
 Lugano . . . . . 1582 „    Zara . . . . . 801 „  
 Brescia . . . . . 1250 „    Odessa . . . . . 361 „  
 Castelbuono . . . . . 1135 „    Larnaka . . . . . 325 „

Auf Tafel 1, Karte II sind die sommerlichen Regenmengen nachzutragen von:  
 Villaviciosa . . . . . 40 mm    Zara . . . . . 142 mm  
 Carcassone . . . . . 130 „    Larnaka . . . . . 0 „  
 Adelsberg . . . . . 318 „    Jerusalem . . . . . 0 „  
 Jesi . . . . . 136 „    Mostaganem . . . . . 15 „  
 Ancona . . . . . 144 „    Bei Cagliari ist die Anzahl der Regentage VII statt VI.  
 Cosenza . . . . . 38 „  
 Malta . . . . . 2 „



Red. v. R. Hassenstein - autogr. v. C. Peip.

