KOZENNS

GEOGRAPHISCHER ATLAS.

VOLLSTÄNDIG NEU BEARBEITET

VON

F. HEIDERICH UND W. SCHMIDT.

WIEN. ED. HÖLZEL.

Mapy kartograficzne
Dr Józefa Staszewskiego

6/II 58 Łódź
mo
Dr Józef Staszewski

KOZENNS

GEOGRAPHISCHER ATLAS

FÜR

MITTELSCHULEN

(GYMNASIEN, REALSCHULEN, KOMMERZIELLE UND VERWANDTE LEHRANSTALTEN)

VOLLSTÄNDIG NEU BEARBEITET VON

F. HEIDERICH UND W. SCHMIDT

79 KARTEN MIT 211 NEBENKARTEN AUF 52 TAFELN

42. Auflage

Approbiert vom hohen k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht für Mittelschulen und Mädchenlyzeen mit Erlaß vom 18. September 1909, Zahl 37.968, für höhere Handelsschulen mit Erlaß vom 31. Juli 1909, Zahl 31.433, für Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten mit Erlaß vom 18. Oktober 1909, Zahl 40.834, vom hohen k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten für höhere Gewerbeschulen mit Erlaß vom 16. September 1909, Zahl 692—XXIa - 09.

PREIS GEBUNDEN K 8.—.

WIEN
ED. HÖLZEL
1912.

Inhalt.

I. Allgemeine Geographie.

Nr. 1. Mathematische Geographie I.
Der nördliche Sternhimmel. — Der Sternhimmel von 30—210° Rektaszension. — Südlichster Teil der Milchstraße und Südpol. — Äquatorzone des Himmels, Ekliptik, Planeten. — Äquatorzone des Himmels: Die Mondbahn in verschiedenen Jahren; Phasen und Finsternisse in verschiedenen Jahreszeiten. — Parallelkreise des Himmels, Weltachse, Ekliptik. — Abendhimmel im Herbst, im Winter, im Frühling, unter 48° nördl. Breite. Abendhimmel des Äquators im Juni.

Nr. 2. Mathematische Geographie II.
Das Sonnen-System. — Lage der Planetenbahnen zur Ekliptikebene. — Monde der Planeten. — Wege und Entfernungen der Gestirne. — Die Rückläufe des Jupiter. — Die Bahnen der sonnennahen Planeten. — Die Erdbahn.

Nr. 3. Mathematische Geographie III.
Die Sonne und die größeren Planeten. — Größen- und Dichten-Verhältnisse im Sonnensystem. — Lage der Bahn zur Achsendrehung der Erde. — Mondesphasen, synodischer Monat. — Sonnen- und Mondesfinsternisse.

Nr. 4. Mathematische Geographie IV.
Bewegung des einzelnen Horizontes in der Erddrehung. — Entstehung der scheinbaren Tagesbahnen der Sonne. — Säkulare Drehung der Äquatorebene und Erdachse. — Abplattung der Erde, zehnfach übertrieben. — Kartenprojektionen: 1. Perspektivische Projektionen. 2. Kegel- und zylindrische Projektionen. 3. Konventionelle Projektionen.

Nr. 5. Oberflächenformen.
Bocche die Cattaro. — Golf von Neapel und Vesuv. — Tafelberg und Kapstadt. — Rhein bei St. Goar. — Hohe Tatra. — Riesengebirge. — Großglockner und Pasterzengletscher. — Himalaya: Landschaftsbilder und Kärtchen. Dieselben Kärtchen in der Lage der Landschaftsbilder. — Längenmaßstäbe, Flächenmaße; Höhe und Volumen; absolute und relative Höhe.

Nr. 6. Gelände-Darstellung.
A. Groß-Glockner-Gruppe. — B. Ötztaler-Gruppe. — C. Traun-See. — D. Ortler-Gruppe. — E. Groß-Glockner-Gruppe in verminderten Maßstäben. — F. Riesen-Gebirge. — G. Istrianischer Küstenstrich.

Nr. 7. Planigloben. Westliche Halbkugel, östliche Halbkugel, Maßstab im Zentrum der Planigloben = 1:110,000.000. Maßstab an der Peripherie = 1:63,000.000.
Ansicht des Globus von der Nordseite und von der Südseite. — Halbkugel der größten Landfläche und Halbkugel der größten Wasserfläche. — Lage der Erde zu unserem Horizonte. — Profile des Himalaya, der Alpen etc.

Nr. 8. Vegetationszonen der Erde. Maßstab = 1:150,000.000.
Verbreitung von Wildtieren.
Klimatische Erdkarten. Maßstäbe = 1:300,000.000.
Wärmeverbreitung: Januar-Isothermen, Juli-Isothermen, Jahres-Isothermen und Wärmeschwankung. — Luftdruck und Winde: Januar-Isobaren, Juli-Isobaren, Regenkarte.

Nr. 9. Bevölkerungsdichte der Erde. Maßstab = 1:170,000.000.
Völkerkarte der Erde. — Nahrungsquellen der Bevölkerung. — Verbreitung der Religionen auf der östlichen Halbkugel.

Nr. 10. Kolonial- und Weltverkehrskarte. Maßstab = 1:100,000.000.
Nordpolar-Region. — Südpolar-Region.

II. Geographie von Europa.

Nr. 11. Europa. Berg- und Fluß-Karte. Maßstab = 1:20,000.000. — Klima: Wärme- und Pflanzengrenzen. — Jahres-Isothermen, Regenkarte.

Nr. 12. Europa. Politische Übersicht. Maßstab = 1:20,000.000. — Religionen. — Bevölkerungsdichte.

Nr. 13. Europa. Völker und Sprachen. Maßstab = 1:20,000.000. — Vegetationsformen. — Kulturstufen. — Hauptindustriegebiete und Bergbau in Europa.

Nr. 14. Die Alpen. (Berg- und Flußkarte). Maßstab = 1:2,500.000. — Profile durch die Alpen.

Nr. 15. Pyrenäen-Halbinsel (Spanien und Portugal). Maßstab = 1:5,000.000. — Umgebung von Madrid. — Umgebung von Lissabon. — Sierra Nevada. — Mont Perdu. — Straße von Gibraltar. — Profile. — Wirtschaftskarte von Spanien und Portugal.

Nr. 16. Apenninen-Halbinsel (Italien). Maßstab = 1:5,000.000. — Umgebung von Rom. — Ätna. — Po-Delta. — Vesuv. — Insel Stromboli. — Insel Vulcano. — Wirtschaftskarte von Italien.

Nr. 17. Balkan-Halbinsel. Maßstab = 1:5,000.000. — Becken von Bitolia. — Der Bosporus und Konstantinopel. — Umgebung von Saloniki. — Umgebung von Athen. — Insel Santorin. — Die Hauptstätten der Altgriechischen Geschichte. — Wirtschaftskarte der Balkanländer.

Nr. 18. Frankreich. Maßstab 1:5,000.000. Umgebung von Paris. — Französisches Zentralplateau. — Mont Cenis. — Wirtschaftskarte von Frankreich.

Nr. 19. Großbritannien und Irland. Maßstab = 1:5,000.000. — Umgebung von London. — Schottisches Bergland. — Wirtschaftskarte von Großbritannien und Irland.

Nr. 20. Belgien, Niederlande. — Luxemburg. — Dänemark. Maßstab = 1:2,500.000. — Umgebung von Brüssel. — Niederlande im 1. nachchristlichen Jahrhundert. — Umgebung von Amsterdam. — Umgebung von Kopenhagen. — Island. — Die belgisch-französischen Kohlenfelder. — Wirtschafts- und Völkerkarte von Belgien und Niederlande. — Wirtschaftskarte von Dänemark.

Nr. 21. Skandinavische Halbinsel (Schweden und Norwegen). Maßstab = 1 : 7,500.000. — Stockholm und die Schären-Küste. — Kristiania. — Drontheim-Fjord. — Längenprofil durch den Bunde Fjord. — Wirtschaftskarte der skandinavischen Länder. — Die Lofoten. — Nordkap und Hammerfest.

Nr. 22. Rußland. Maßstab = 1 : 15,000.000. — Umgebung von Petersburg. — Wolga-Delta. — Der südliche Ural und die sibirische Bahn. — Kaukasus. — Wirtschaftskarte von Rußland.

Nr. 23. Mittel-Europa. Berg- und Flußkarte. Maßstab = 1 : 5,000.000. — Der Harz. — Profile durch den Harz. — Der Rheingau und das Rheinische Schiefergebirge. — Stettiner Haff. — Der Vogelsberg. — Helgoland.

Nr. 24. Deutsches Reich. Politische Übersicht. Maßstab = 1 : 5,000.000. — Umgebung von Berlin. — Umgebung von Leipzig. — Kieler Hafen. — Umgebung von Hamburg. — Umgebung von Straßburg. — Elbe- und Weser-Mündung. — Umgebung von München.

Nr. 25. Mittel-Europa. Übersicht der wichtigsten Verkehrswege. Maßstab = 1 : 5,000.000. — Land- und Forstwirtschaft. — Bergbau. — Westsächsisches Steinkohlen-Gebiet. — Oberschlesisches Steinkohlen-Gebiet. — Steinkohlen-Gebiet von Saarbrücken. — Ruhr-Kohlen-Gebiet.

Nr. 26. Mittel-Europa. Maßstab = 1 : 10,000.000. — (Klima). — (Mittlere Jahrestemperatur. — Jährliche Regenmenge.) — Bevölkerungsdichte. — Verteilung der Mittel- und Großstädte. — Verbreitung der Sprachen. — Verbreitung der Konfessionen.

Nr. 27. Nord- und Mittel-Deutschland. Maßstab = 1 : 2,500.000.

Nr. 28. Süd-Deutschland. Maßstab = 1 : 2.500.000. **Ostpreußen.** — Quellgebiet der Donau. — Profil durch Schwarzwald und Vogesen.

Nr. 29. Schweiz. Maßstab = 1 : 1,250.000. — Berner Oberland. — Vierwaldstätter See. — Sankt Gotthard. — Mont Blanc. (Großer und Kleiner St. Bernhard.) — Wirtschafts- und Völkerkarte der Schweiz.

III. Geographie der außereuropäischen Erdteile und Länder.

Nr. 30. Asien. Berg- und Flußkarte. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Vegetationsformen. — Kulturstufen. — Verbreitung einiger Wild- und Haustiere. — Profile.

Nr. 31. Asien. Politische Übersicht. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Völker. — Mineralien. — Verbreitung von Krankheiten.

Nr. 32. Vorder-Asien. Maßstab = 1 : 20,000.000. — Palästina. — Armenisches Hochland.

Nr. 33. Mittel-Asien. Maßstab = 1 : 20,000.000. — Quer-Profil durch das Pamir-Plateau. — Pamir-Hochland. — Wirtschaftskarte von Japan.

Nr. 34. Süd- und Ost-Asien. Maßstab = 1 : 20,000.000. — Der Himalaya. — Wirtschaftskarte von Vorder-Indien.

Nr. 35. Afrika. Berg- und Flußkarte. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Nildelta. — Nilland. — Hochland von Abessinien. — Südafrika.

Nr. 36. Afrika. Politische Übersicht. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Völker. — Vegetationsformen. — Kulturstufen. — Verbreitung einiger Wild- und Haustiere. (Mineralien.)

Nr. 37. Nord-Amerika. Berg- und Flußkarte. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Profile durch Nord-Amerika. — Vegetationsformen von Amerika. — Der Südrand des Mexikanischen Tafellandes. — New-Orleans und das Mississippi-Delta. — Insel Martinique. — Franz Josef-Fjord. auf Grönland. — Der Nikaragua-Überlandweg. — Landenge von Panama.

Nr. 38. Nord-Amerika. Politische Übersicht. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Völker von Amerika. — Die höchsten Erhebungen Nord-Amerikas. — Yellowstone-National-Park. — Niagara-Fall. — Boston.

Nr. 39. Vereinigte Staaten. — Mexiko. — Mittel-Amerika. Maßstab = 1 : 20,000.000. — Ackerbau. — Bergbau- und Industrie. — Großes Becken Sierra Nevada und die Cañons des Kolorado. — Umgebung von New-York.

Nr. 40. Süd-Amerika. Berg- und Flußkarte. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Profil durch Süd-Amerika. — Kulturstufen und Verbreitung wichtiger Pflanzen in Amerika. — Die mittleren Anden.

Nr. 41. Süd-Amerika. Politische Übersicht. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Verbreitung einiger Wild- und Haustiere (Mineralien) von Amerika. — Küstenstrich von Rio de Janeiro. — Rio de Janeiro. — Mündungsgebiet des Rio de la Plata.

Nr. 42. Australien und Polynesien. Maßstab = 1 : 40,000.000. — Südost-Australien und Tasmanien. — Samoa-Inseln. — Tahiti. — Neu-Seeland — Hawaii-Inseln. — Honolulu. — Ebon oder Bonon Atoll. — Wirtschaftskarte von Australien. — Umgebung von Melbourne.

IV. Geographie von Österreich-Ungarn.

Nr. 43. Österreich-Ungarn. Berg- und Flußkarte. Maßstab = 1 : 4,000.000. — Donaulandschaften: Die Donau in der Hochlandschaft des Böhmerwaldes. — Donau-Enge bei Wien. — Donau-Enge bei Preßburg, bei Dürnstein, bei Gran. — Donau bei Visegrad. — Die Donau bei Apatin; bei Einmündung der Drau und Einmündung der Theiß. — Die Donau bei Belgrad. — Donaudurchbruch oberhalb Orsova.

Nr. 44. Österreich-Ungarn. Politische Übersicht und Haupt-Verkehrswege. Maßstab = 1 : 4,000.000. — Wien. — Budapest. — Prag. — Triest. — Lemberg. — Graz. — Brünn. — Innsbruck. — Salzburg. — Laibach. — Krakau. — Czernowitz. — Klagenfurt. Maßstab 1 : 100.000.

Nr. 45. Österreich-Ungarn. Geologische Karte. Maßstab = 1 : 4,000.000.

Nr. 46. Österreich-Ungarn. Maßstab = 1 : 10,000.000. — Klima. — (Jahrestemperatur. — Jährliche Regenmenge.) — Wald-Karte. — Bevölkerungsdichte. — Verbreitung der Sprachen. — Verbreitung der größeren Ortschaften.

Nr. 47. Wirtschaftsgeographische Karte von Österreich-Ungarn. (I. Die Sudetenländer, Ober- und Nieder-Österreich. — II. Die Alpenländer. — III. Die Karpathen- und Karstländer.) Österreich-Ungarn. Handels- und Gewerbekammern.

Nr. 48. Österreichische Alpenländer. Ost-Alpen. Maßstab = 1 : 1,250.000.

Nr. 49. Ober- und Nieder-Österreich. Maßstab = 1 : 1,250.000. — Dachstein-Gebiet. — Dachstein-Profil. — Semmering. — Wolfgangsee und Schafberg. — Linz. — Wien.

Nr. 50. Sudetenländer. (Böhmen, Mähren, Schlesien.) Maßstab = 1 : 1,250.000. — Elbesandsteingebirge. — Durchbruch der Elbe durch das böhmische Mittelgebirge. — Der Blöckenstein. — Reichenberg. — Freiwaldau bis zum Altvater. — Pilsen. — Troppau. — Quellgebiet der March, Stillen Adler und Neiße. — Sprachengrenze in den Sudetenländern.

Nr. 51. Karstländer. Maßstab = 1 : 2,000.000. — **Krain und Küstenland.** Maßstab = 1 : 1,250.000.

Nr. 52. Karpathenländer. Maßstab = 1 : 3,000.000. — Hohe Tatra. — Dukla Paß. — Die Pässe südlich von Kronstadt. — Negoi und Roter-Turm-Paß. — Fiume.

Erläuterungen zu den Karten I bis IV und VII.

Blatt I.

Dieses erste Blatt stellt die Dinge von der Erde aus am Himmel betrachtet dar, daher das Blau.

1. Der nördliche Sternenhimmel. Der Pol und die Parallelkreise, der Himmelsäquator entstehen durch die tägliche (scheinbare) Umdrehung des Sternhimmels. Die Darstellung reicht über den Äquator (den stärker gezogenen Kreis) auf den südlichen Himmel hinüber, soweit, daß noch die südlichsten Teile der Ekliptik, des schrägliegenden Kreises, im Bilde erscheinen. Es ist zu beachten, daß von der Mitte des Bildes an gegen den Rand hin der Maßstab wächst, besonders jenseits des Äquators ganz auffallend. Am Äquator ist er schon doppelt so groß als am Pole (vergleiche die stereographische Projektion auf Blatt 5). Der kleinere schrägliegende Kreis, der durch den Pol geht, wäre ohne diesen Wechsel im Maßstabe konzentrisch mit der Ekliptik. Auf diesem Kreise ist an zwei Stellen ein Kreuzchen eingetragen, die Lage des Himmelpoles in früheren Zeiten, nämlich zur Zeit des Pyramidenbaues (ca. 3000 v. Chr.) und Alexanders des Großen bezeichnend. Denn der Himmelspol beschreibt im Zeitraume von ca. 26.000 Jahren diesen Kreis um den Pol der Ekliptik. Zur Zeit Alexanders war der helle Stern hinten am kleinen Bären Polarstern, die Lage des Himmelsäquators eine andere; das Zeichen des Widders, wo die Ekliptik den Himmelsäquator schneidet, war noch beim Sternbild gleichen Namens und so die anderen Zeichen der Ekliptik (des Tierkreises). Vom Zeichen des Widders an werden die Grade auf dem Äquator von Westen nach Osten gezählt (gerade Aufsteigung oder Rektaszension), sowie die auf der Ekliptik (Länge). Da das Zeichen des Widders, der Frühlingspunkt, auf der Ekliptik immer mehr zurückweicht, ändern sich allmählich Rektaszension und Länge der Fixsterne.

Die Sternkarte muß man sich gegen den Himmel gehalten denken, also von der Innenseite der Hohlkugel aus betrachtet. Daher folgen die Zahlen der Rektaszension, der Richtung nach Osten, von links nach rechts aufeinander, während in Polaransichten der nördlichen Erdhalbkugel die Zahlen der Längengrade nach links.

2. Der Sternenhimmel von 30 bis 210° Rektaszension. Südlichster Teil der Milchstraße und Südpol. Die Darstellung des Sternhimmels von Pol zu Pol (in Globularprojektion; vergl. Bl. 4) soll die des nördlichen Himmels sowohl ergänzen, als in Bezug auf jene Ungleichheit des Maßstabes berichtigen. Es ist die Rückseite der Himmelskugel dargestellt. Nur vom Kreis der Ekliptik ist auch die vordere Hälfte punktiert angedeutet, ebenso von der Milchstraße, damit der volle Ring derselben zur Darstellung komme, welcher die Himmelskugel fast in einem größten Kreise umschließt.

Dieses Bild, sowie das vom südlichsten Himmel im Maßstabe der Hauptkarte, läßt erkennen, wie zumal am südlichen Himmel die schönsten Sternbilder um die Milchstraße versammelt sind. Vor allem die Gegend des südlichen Kreuzes ist durch helle Sterne geschmückt. (Einer von diesen, *α* im Centauren, gilt als der nächste Fixstern.) Bemerkenswert sind auf der anderen Seite des sternarmen Südpoles die Sternnebel der Magellanischen Wolken.

In das Himmelsplaniglob ist auch, mit roter Farbe, die ungefähre Lage des Himmelsäquators und des Nordpoles zur Zeit Alexanders des Großen und der Ptolemäer eingetragen. Man erkennt, wie Sterne des nördlichen Himmels, infolge der Verschiebung des Äquators, seitdem an den südlichen Himmel gerückt sind (so Spica der Jungfrau), andere nach Norden verschoben erscheinen.

3. Äquatorzone des Himmels, Ekliptik, Planeten. Die zwei Streifen der unteren Kartenhälfte stellen jeder die äquatornahe Hälfte der Himmelsfläche dar, bis zu 30° nördlicher und südlicher Deklination. Sie enthält die Sterne, welche über der heißen Zone der Erde und ihrer Nachbarschaft senkrecht stehen.

An sich ist es sehr merkwürdig, daß einige auch sonst auffallende Gestirne, nämlich Sonne, Mond und Planeten (bis zur Neuzeit wurden auch die beiden erstgenannten zu den Planeten gezählt) zwar die allgemeine tägliche Himmelsdrehung nach Westen mitmachen, aber zugleich unter den übrigen, gleichsam »an den Himmel angehefteten«, den Fixsternen, ungleich langsam nach Osten rücken; vor allem fällt auf, daß sie in dieser Eigenbewegung, von der reinen Ostrichtung abweichend, sich dem einen und dem anderen Pole ziemlich, die Sonne aber genau, gleichweit nähern. Sie sind also im Durchschnitt Sterne des Äquators.

Der größte Himmelskreis, welchen die Sonne jährlich unter den Fixsternen beschreibt, die Ekliptik, erscheint im Bilde in die nördliche und südliche Hälfte auseinandergelegt. Es sind die Strecken bezeichnet, welche das Gestirn von Monat zu Monat zurücklegt. Die Sternbilder, in deren Nähe die Sonne jeweilig gelangt ist, stehen mit ihr, durch sie verdunkelt, den Tag über am Himmel; die, an welchen sie schon vorbeigekommen ist, sind Morgengestirne, vor Aufgang der Sonne westlich von ihr, am östlichsten Himmel, sichtbar, die, welchen sie sich naht, stehen östlich von ihr am Abendhimmel. So ist Orion im Juni unsichtbar, im April war er Abend-, im August ist er Morgengestirn, im Winter aber, der Sonne entgegen, die ganze Nacht hindurch sichtbar.

Die Planeten aber bewegen sich auf etwas (gewöhnlich nur wenig) von der Ekliptik abweichenden Bahnen, welche dieselbe an zwei einander gegenüberliegenden Punkten, dem auf- und dem absteigenden Knoten schneiden. Ihre Bewegung nach Osten wird aber durch regelmäßig eintretende, kürzere, doch langsamer sich vollziehende Rückläufe unterbrochen. So eilen Venus und Merkur, die am Himmel mehr in der Nähe der Sonne bleiben, derselben bald nach Osten voraus und sind dann Abendsterne, bald bleiben sie zurück, werden Morgensterne. Bei den anderen Planeten welche sich um den ganzen Umfang der Ekliptik von der Sonne entfernen, wächst die Zahl der Rückläufe mit der Zahl der Jahre, in welchen sie die Bahn vollenden; in jedem Jahre vollzieht sich ein solcher um die Zeit, wann der

Planet der Sonne gegenübersteht (Opposition) und die ganze Nacht hindurch sichtbar ist; mit dem Vorrücken des Planeten nach Osten verspätet er sich von Jahr zu Jahr. Jupiter, der zu seiner Bahn gegen zwölf Jahre braucht, zeigt auf derselben eilf Rückläufe, Saturn deren 28.

Im Bilde ist die Bahn des Jupiter mit den Rückläufen gezeichnet. Gegenwärtig (1910) steht er noch im Sternbild der Jungfrau (Zeichen der Wage) und wird von der Oktobersonne verdeckt (Konjunktion); nach einem halben Jahre, wenn die Sonne, im April, im Zeichen des Stieres steht, ist er (in Opposition mit der Sonne) die ganze Nacht hindurch sichtbar. Jahr für Jahr rückt er etwa um ein Zeichen auf der Ekliptik vorwärts: in den nördlichen Zeichen hoch an unserem Himmel, in den südlichen, gleich der Wintersonne tiefer unten im Süden.

Es sind auch die Planeten Saturn und Mars an den Stellen ihrer größten Abweichung von der Ekliptik eingetragen. Dieser Abstand beträgt bei Mars, von der Sonne aus gesehen, über zwei Grade; von der Erde aus (an unserem Himmel) kann diese Abweichung, wenn der Planet ihr nahesteht, weit größer erscheinen. Auch dieser größere Abstand ist eingetragen, wo Mars neben den Hauptsternen der Zwillinge steht.

4. Die Mondbahn in verschiedenen Jahren, Phasen und Finsternisse in verschiedenen Jahreszeiten. Der Mond vollzieht seine Bahn am Sternhimmel, welche über fünf Grade von der Ekliptik abweicht, wie die Sonne ohne Rückläufe, im Zeitraume von kaum vier Wochen (siderischer Monat = 27½ Tagen). Jeden Monat eilt er also der Sonne nach Osten voraus; wenn er an ihr vorüberzieht, bleibt er als Neumond unsichtbar, vorher war er als abnehmender Mond ein Morgengestirn, hernach erscheint er als zunehmender Mond am Abendhimmel. Der Sonne gegenüber hingegen, von ihr voll beleuchtet, steht er als Vollmond die ganze Nacht hindurch am Himmel. Es sind im Bilde auf der Ekliptik eine März- und eine Julisonne, jene schwarz, diese rot gezeichnet, zu jeder die Mondphasen in der entsprechenden Farbe. Ist die Sonne am nördlichen, so steht der Vollmond am südlichen Himmel.

Da die Sonne, während der Mond seine Bahn vollbringt, auf der Ekliptik um ein Zwölftel derselben weiterrückt, holt sie der Mond erst später, bei östlicheren Sternen wieder ein. So verspätet sich der Neumond um zwei Tage (synodischer Monat = 29½ Tage).

Es ist im Bilde die Mondbahn in verschiedenen Lagen gezeichnet. Immer bleibt die Abweichung von der Ekliptik die gleiche; aber es ändert sich die Lage ihrer Schnittpunkte mit derselben, der beiden Knoten, und zwar rasch: in 18 Jahren haben sie die ganze Ekliptik rückläufig, gegen Westen, durchwandert und die Mondbahn erscheint dann wieder in der früheren Lage. Ist der aufsteigende Knoten im Frühlingspunkte (im Bilde am rechten Rande), so fällt die größte nördliche Abweichung der Bahn von der Ekliptik in das Zeichen des Krebses und die größte Deklination des Mondes, seine größte Höhe an unserem Himmel, übertrifft dann noch um fünf Grade die Höhe der sommerlichen Mittagssonne, während er vierzehn Tage darauf, am südlichsten Punkte der Bahn, fünf Grade südlicher als unsere Wintersonne steht. Neun Jahre später hat die Bahn eine andere Lage; dann ist der absteigende Knoten im Frühlingspunkte der Ekliptik und der Mond erreicht dann weder die Höhe der Sommer-, noch die tiefe Lage der Wintersonne. Von dieser Stellung der Bahn ist im Bilde nur das südlichste und nördlichste Stück gezeichnet.

Hat die Sonne auf der Ekliptik einen der beiden Mondknoten erreicht, so ist der Neumond, sowie vierzehn Tage früher und später der Vollmond, ebenfalls in der Ekliptik oder derselben ganz nahe; der Neumond verdeckt uns die Sonne und es entsteht eine Sonnenfinsternis; vierzehn Tage früher oder später geht der Vollmond durch den Erdschatten und entstehen Mondfinsternisse. Etwa ein halbes Jahr hernach erreicht die Sonne den anderen Mondknoten und dann entstehen wieder zur Neu- und Vollmondszeit Finsternisse. In den übrigen Monaten aber geht, weil auf diesen Strecken die Mondbahn weiter von der Ekliptik, also von der jeweiligen Stellung der Sonne abweicht, der Neumond seitwärts von der Sonne, der Vollmond neben dem Erdschatten, ohne Finsternis, vorüber.

Jedes Jahr hat also zwei Finsternisperioden, welche etwa um sechs Monate voneinander abstehen. Da die Knoten auf der Ekliptik, jedes Jahr um ein Achtzehntel derselben, zurückweichen, verfrühen sich die Finsternisperioden von Jahr zu Jahr um 20 Tage.

Im Bilde ist noch eine dritte Lage der Mondbahn gezeichnet, wo die Julisonne im Knoten steht. Man nimmt wahr, wie es nun der Vollmond ihr gegenüber, der Julivollmond (rot) ist, der, ebenfalls in der Ekliptik, verdunkelt wird; bei anderen Lagen der Mondbahn bleibt der Julivollmond unverdunkelt neben der Ekliptik. Vergleiche im Bilde die Märzsonne und ihren Vollmond.

5. Lage der Bahn und der Achsendrehung der Erde zum Sternenhimmel. (Ekliptik, Weltachse, Parallelkreise des Himmels.) Mitten in das Bild der Himmelskugel ist das der Erdbahn eingetragen, in derselben schrägen Lage wie die größeren Darstellungen auf Blatt III. Wie dort die Richtung der Erdachse, ist nunmehr die der Weltachse senkrecht und die Parallelkreise, wie die der Erddrehung, so die der scheinbaren Himmelsdrehung, liegen horizontal.

Zu beachten ist, daß nach jenen Bildern der Erdbahn (Bl. III) die Erdachse während des Jahres einen (nicht ganz kreisrunden) Zylinder von großem Umfange beschreibt, die Äquator-Ebene aber mit der Erde sich selbst parallel gegen Norden ansteigt und wieder nach Süden zurückweicht. Die Größe der Erdbahn verschwindet aber gegenüber den unermeßlichen Weiten des Sternhimmels, so daß sie in dem Himmelsbilde nur einen Punkt einnehmen sollte, nur des Verständnisses wegen ist sie größer gezeichnet. So wird aus jenem weiten Zylinder, als ob die Erde nur eine Drehung, nicht eine Fortbewegung hätte, eine Linie, die Weltachse; ebenso bleibt der Äquator gleichwie in derselben Ebene, der Ebene des Himmelsäquators. Da die Weite des Sternhimmels nach allen Seiten gleichmäßig eine unendliche ist, erscheint die Erde in der Mitte der Kugel; der Himmelsäquator, die Projektion des Erdäquators, teilt den Himmel in eine südliche und nördliche Hälfte.

Die Projektion der Erdbahn auf die Himmelskugel ist die Ekliptik, die scheinbare Jahresbahn der Sonne. Die Sonne wäre nach der Zeichnung im Mittelpunkte der Himmelskugel; sie erscheint von der Erde aus auf der südlichen Hälfte des Himmels, wenn die Erde auf der Nordhälfte ihrer Bahn steht.

Da der Himmel eine Hohlkugel vorstellt, ist im Bilde die Rückseite desselben gezeichnet. Doch sind in feinerem Drucke auch Sternbilder der Vorderseite angedeutet.

Aus dem Bilde ist leicht zu erkennen, daß bei der täglichen Umdrehung des Sternhimmels (dem Abbild der Erddrehung, nur von Ost nach West) der Kreis der Ekliptik, weil er schräg zu den Parallelkreisen liegt, für den Anblick von einem bestimmten Horizonte aus nacheinander sehr verschiedene Stellungen einnehmen wird.

6. Abendhimmel im Herbst, im Winter, Frühling, unter 48° nördlicher Breite, im Sommer am Äquator. Die zwei Erdbilder Blatt I, rechts oben, zeigen, daß jeder Horizont, indem er sich während eines Tages auf dem Parallel herumbewegt, zugleich eine Drehung um die eigene Achse macht, die der Erdachse parallel durch das Auge des Beobachters geht. Diese Achse liegt für den Beobachter am Äquator in der Ebene des Horizontes; je weiter vom Äquator weg, desto größer ist ihr Winkel mit dieser Ebene, bis sie am Pol auf ihr senkrecht steht. Diese Drehung des Horizontes erscheint uns als tägliche Umdrehung des Sternhimmels um dieselbe Achse: es ist die sogenannte Weltachse. In Wien ist ihr Winkel mit der Horizontal-Ebene 48°. So zeigen es die ersten drei Bilder vom Abendhimmel. Ebensoviel Grade besitzt die Höhe des Himmelspoles, der in dieser Achsenlinie gelegen, bei der Himmelsdrehung ruhig bleibt. Auf dem untersten Bilde ist ein Horizont des Äquators gewählt; die Weltachse liegt da in der Ebene des Horizontes, die Sternbahnen und die Tagesbahnen der Sonne stehen darum senkrecht.

Es sind auf den vier Bildern zunächst die mittlere (äquinoktiale) und die beiden äußersten (solstitialen) Tagesbahnen der Sonne eingetragen; auf dem ersten auch der Nachtbogen, außerdem die Mittagsstücke der Tages-

bahnen in den Zwischenmonaten, wie ihre Höhen dem Bilde Blatt III, rechts, entsprechen. Man sieht in anderer Weise als an jenen Erdbildern, Bl. I, rechts, den Unterschied zwischen Sommer-, Frühlings- und Wintertag.

Im Winter steht bei uns die Sonne um 6 Uhr abends schon tief unter dem Horizonte; im Sommer stünde sie um dieselbe Tagesstunde noch hoch am Himmel und würden noch lange keine Sterne erscheinen; zugleich aus diesem Grunde ist für den Sommer ein Horizont des Äquators gewählt worden.

Die jedesmal in den Abendhimmel eingetragenen Sternbilder hat man sich auf der Ostseite des Himmels, der untergehenden Sonne gegenüber, zu denken. (Nur einmal, beim Frühlingshimmel, ist von der Westseite noch Orion mit feinerer Schrift eingetragen.) Man bemerkt nun, daß die Sternbilder immer um ein Viertel ihres Parallels vorgerückt sind, verglichen mit ihrem Stande ein Vierteljahr früher, und wenn man den Sternhimmel immer zur selben Abend- oder Nachtstunde beobachtet, scheint der Himmel im Laufe eines Jahres eine Umdrehung von Osten nach Westen zu machen. Dies kommt daher, daß während des Jahres die Sonne von der Erde aus nach verschiedenen Seiten des Sternhimmels hin gesehen wird und so unter den Sternen jene Jahresbahn, im ganzen von Westen nach Osten, aber schräg zu den Parallelkreisen, beschreibt. Jene Schräge, das Vorrücken der Sonne nord- oder südwärts, kommt in der Änderung der Mittagshöhe und Tageslänge zur Erscheinung, das Vorrücken ostwärts nur in jenem westlichen Vorrücken der Sterne, der jahreszeitlichen Änderung des Sternhimmels.

Der Vergleich der vier Bilder zeigt auch, wie sich mit der Umdrehung des Sternhimmels die Stellung der Ekliptik über dem Horizont ändert: bald sehr tief, bald wieder hoch am Himmel, das einemal symmetrisch an Ost- und Westhimmel, dann wieder sehr schräg zum Meridian (der Umgrenzungslinie unserer vier Himmelsbilder). Immer ist die Ekliptik in ihrer Hälfte östlich von der Sonne der Weg, den diese im nächsten halben Jahre am Himmel nehmen wird: tief im Süden östlich von der Herbstsonne, also beim Sonnenuntergang des Herbstes, hoch am Himmel östlich von der Frühlingssonne; im Winter aber geht sie von Südwesten, dem Untergangspunkte der Sonne, schräg hinüber nach Nordosten, dem Aufgangspunkte der Sommersonne. Da nahe der Ekliptik Mond und Planeten am Sternhimmel wandern, sieht man sie an Herbstabenden tief südlich stehen, an Frühlingsabenden aber erblickt man hoch am Himmel die Planeten von der Nordhälfte der Ekliptik. Bei Sonnenuntergang geht der Vollmond auf, auf der entgegengesetzten Seite des Tierkreises, der Ekliptik nahe: im Frühling im Osten, wo die Herbstsonne aufgeht, im Winter nordöstlich beim Aufgangspunkte der Sommersonne, um deren langen und hohen Weg am Himmel zu machen. — An Frühlingsabenden, wo die Ekliptik sich steil am westlichen Himmel erhebt, mag man auch, wenig von ihr abweichend, von der Sonne ausgehend, das Zodiakallicht erblicken: zumal dann auch die Dämmerung etwas kürzer ist. In den Tropengegenden ist die Stellung wie der Parallelkreise so auch der Ekliptik immer steil, die Dämmerung immer kurz, weshalb jene Lichterscheinung dort das ganze Jahr hindurch gesehen werden kann.

Bei Sonnenaufgang hingegen steht am Himmel die andere Hälfte der Ekliptik, die westlich von der Sonne: im Frühling tief, im Herbste hoch am Himmel, im Sommer von Nordosten, dem Punkte des Sonnenaufganges, schräg hinüber nach Südwesten, dem winterlichen Untergangspunkte. So wird im Frühling der Abendstern hoch, der Morgenstern tief am Himmel stehen, im Herbste umgekehrt; so auch der zu- und abnehmende Mond.

Da also die Ekliptik, wie von Jahreszeit zu Jahreszeit, so auch mit der täglichen Drehung des Himmels von Stunde zu Stunde ihre Lage über dem Horizonte ändert, ist ihre Linie und die der Erdbahn wenig geeignet, für die Auffassung und Darstellung dieser Dinge als Grundlage genommen zu werden.

Blatt II.

7. Das Sonnensystem. In der Darstellung der ersten Karte erschienen die Planetenbahnen annähernd als größte Himmelskreise, in deren Ebene oder derselben nahe, sich das Auge des Beobachters befindet. In der nunmehrigen Darstellung sieht das Auge auf die Ebene der Bahnen herab; sie erscheinen auf den ersten Blick als nicht ganz konzentrische Kreise von sehr verschiedener Größe. In der Ansicht der ersten Karte, von der Erde aus, vollzogen sich die Planetenbahnen mit Rückläufen, hier sind diese verschwunden; dort beschrieb auch die Sonne eine Bahn, nun aber ist sie ruhig in der Mitte der Bahnen und erscheint dafür die Erde unter den Planeten, welche eine solche beschreiben.

Im Bilde sind von der Sonne als Mittelpunkt aus konzentrische Kreise gezogen, mit dem gegenseitigen Abstand von je zwei Erdweiten (Halbmessern der Erdbahn). Dieselben lassen Lage und Größe der Planetenbahnen leichter erkennen.

Diese sind Linien (Ellipsen), welche von der Kreisform meist sehr wenig abweichen, hingegen, im Vergleich mit den konzentrischen Kreisen, eine sehr bemerkliche Exzentrizität zeigen. Diese ist bei verschiedenen Planeten verschieden groß und nach verschiedenen Richtungen hin. Es sei hier die Exzentrizität (in Bruchteilen der halben großen Bahnachse) und die Länge des sonnennächsten Punktes für die Hauptplaneten angegeben.

	Exzentrizität	Länge des Perihels
Merkur	0·206	75° 7′
Venus	0·007	129° 27′
Erde	0·017	100° 22,
Mars	0·093	233° 18′
Jupiter	0·048	11° 55′
Saturn	0·056	90° 7′
Uranus	0·046	170° 39′
Neptun	0·009	43° 18′

Bei jedem der größeren äußeren Planeten ist im Bilde ein solches Stück der Bahn, welches er in einem Erdjahre durchläuft, stärker gezeichnet[1]). Je weiter nun der Planet von der Sonne entfernt ist, desto kleiner erscheint diese Strecke, desto langsamer die Bewegung. Es ist jedesmal auch der Punkt mit einem Kreuzchen bezeichnet, bis zu welchem der Planet gelangen würde, wenn er die Geschwindigkeit der Erde hätte. Aus dem Vergleiche erkennt man die Regel, daß die (mittleren) Geschwindigkeiten sich umgekehrt verhalten wie die Wurzeln aus den (mittleren) Entfernungen von der Sonne (drittes Keplersches Gesetz; oder, was dasselbe ist: Die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sich wie die dritten Potenzen der Entfernungen). So hat Neptun etwa den dreißigfachen Abstand der Erde von der Sonne, die Umlaufzeit beträgt aber 164 Jahre, weil die Geschwindigkeit mehr als fünfmal ($\sqrt{30}$mal) kleiner ist. 30^3 ist etwa gleich 164^2.

Der Vergleich läßt sich auf dem Bilde nicht genau ziehen, weil die Exzentrizität der Bahnen Ungleichheiten in der Geschwindigkeit auf den verschiedenen Bahnstrecken bewirkt. So ist Saturn auf der stärker gezeichneten Bahn-

[1]) In dem Bilde rechts in der Mitte auf dem Blatte von den Planetenbahnen innerhalb des Asteroidengürtels, ist dafür ein Merkurjahr (=88 Tagen) genommen.

strecke in seiner Sonnennähe, seine Geschwindigkeit hier eine größere. Es ist nun daneben, punktiert, ein Bogen gezeichnet, der die mittlere Entfernung des Planeten von der Sonne und dessen mittlere Geschwindigkeit im Vergleich zu jener der Erde angibt: als wäre die Bahn eine konzentrische Kreisbahn ohne Sonnennähe und Sonnenferne, mit gleichbleibender Geschwindigkeit. Im Vergleiche damit (und ebenso unter sich verglichen) ist die Geschwindigkeit des wirklichen Planeten dort in seiner Sonnennähe für jenes oben erwähnte Gesetz zu groß, in der Sonnenferne wiederum zu klein. Diese beiden verhalten sich zueinander nicht umgekehrt wie die Wurzeln aus den Entfernungen, sondern umgekehrt wie die Entfernungen selbst: Einer zu großen Geschwindigkeit in der Sonnennähe steht eine zu kleine in der Sonnenferne gegenüber. Jene bewirkt, daß der Planet sich von der Sonne wieder weiter entfernt, diese, daß er sich durch das Überwiegen ihrer Anziehung wieder etwas nähert. Überhaupt gilt für die wechselnden Geschwindigkeiten innerhalb einer und derselben Bahn (nach dem zweiten Keplerschen Gesetze) der Satz, daß sich diese Geschwindigkeit umgekehrt wie die Senkrechten von der Sonne auf die Tangenten der einzelnen Bahnstücke verhalten.

Größere Exzentrizitäten als die genannten Planeten zeigen die vielen Asteroiden (Planetoiden), deren vier im Bilde bezeichnet sind; es sind deren aber schon über vierhundert entdeckt worden. Noch größer ist die Exzentrizität, also auch die Abweichung von der Kreisform, bei den Kometen; besonders langgestreckt ist die Bahn des großen Kometen von 1680. Einer äußerst großen Geschwindigkeit in seiner Sonnennähe entspricht eine umso kleinere am anderer Ende der ungeheuren Bahn.

Bemerkenswert ist die rückläufige Bewegung des Halleyschen Kometen. Ist doch die Bewegung sämtlicher Planeten, ihre Achsendrehung wie auch die Achsendrehung der Sonne, rechtläufig nach Osten, d. h. von Norden aus gesehen wie im Bilde, entgegengesetzt dem Laufe des Uhrzeigers.

8. Lage der Planetenbahnen zur Ekliptik-Ebene. Im früheren Bilde sind die Planetenbahnen in eine und dieselbe Ebene gelegt. In Wirklichkeit gehen ihre Ebenen zwar alle durch die Sonne, weichen jedoch zum Teile nicht unbeträchtlich voneinander ab. Vorliegendes Bild denkt sich dieselben aus der Ekliptik-Ebene von der Seite des Frühlingspunktes aus betrachtet. Die Bahnen sind hier zwar der Größe nach abgestuft, doch nicht im richtigen Größenverhältnisse gezeichnet. Der Punkt, wo der Planet verzeichnet ist, gibt jedesmal die Stelle der größten nördlichen Abweichung von der Ekliptik-Ebene an. Diese Stelle ändert sich mit der Lage der Knoten, ähnlich wie bei der Mondbahn, aber sehr langsam. Auffallend ist die starke Neigung mancher Asteroidenbahnen, die auch durch große Exzentrizität bemerkenswert sind. Sie werden in beidem noch durch Kometenbahnen übertroffen. Von den größeren Planeten hat Merkur die größte Neigung und die größte Exzentrizität der Bahn. Die großen Planeten, zumal Uranus, weichen wenig von der Ekliptik ab.

Die Neigung zur Erdbahnebene beträgt bei

Merkur	7°	Jupiter	1° 19′
Venus	3° 24′	Saturn	2° 30′
Mars	1° 51′	Uranus	0° 46′
(Pallas	34° 44′)	Neptun	1° 47′

9. Monde der Planeten. Die Bewegung der Monde um ihre Hauptplaneten ist das Abbild der Planetenbahnen; sie erfolgt nach denselben Gesetzen. So bewegt sich der innerste der vier hier verzeichneten Jupitermonde, obwohl weiter als unser Mond vom Zentrum des Hauptplaneten entfernt, in 42 Stunden um denselben; ein kleiner, erst vor Jahren entdeckter, in 12 Stunden. Eine so kleine Umlaufszeit haben auch die zwei ebenfalls seit kurzem bekannten des Mars, die ihrem Hauptplaneten ungemein nahe stehen; die des näheren ist viel kürzer als die Rotationszeit des Planeten.

Auffallend ist der Reichtum des mit den Ringen begabten Saturn an Trabanten.

10. Wege und Entfernungen. Die Geschwindigkeit der Himmelskörper ist im Vergleich mit jener der Körper auf der Erde eine große. Der Weg der Erde in einem Tage umfaßt etwa das Zweihundertfache ihres Durchmessers. An dem zweiten Bilde, Weg der Erde in einer Stunde, bemerkt man, wie sehr die Bahnbewegung an Geschwindigkeit die Achsendrehung übertrifft. Es läßt sich daraus die Größe der Jahresbahn der Erde ermessen. Diese erhellt auch aus dem dritten Bilde: »Erde und Mondbahn«. Es fällt die Kleinheit der Bahn und die Langsamkeit der Bewegung des Mondes um die Erde im Vergleich zur Bewegung der Erde auf. Weil aber der Mond den Weg der Erde mitmacht, ist seine Bahn keine in sich abgeschlossene, sondern eine sehr flache Wellenlinie, auf welcher er der Erde bald zur Seite steht (als Neu- und Vollmond), bald hinter ihr (als erstes Viertel), bald ihr voraus ist (als letztes Viertel): vom ersten zum letzten Viertel, um die Vollmondszeit, ihr etwas vorauseilt, vom letzten zum ersten zurückbleibt.

(Wachsende Maße.) Selbst die Maße der Erdbahn verschwinden gegen die Fixsternweiten. Nur bei einigen Fixsternen ist es gelungen, mit Hilfe eines Dreieckes, dessen äußerst schmale Basis der Durchmesser der Erdbahn bildete, ihre Entfernung annähernd zu bestimmen[1]). Um die des nächsten (*a* im Centauren) durch stufenweisen Vergleich irgend zur Darstellung zu bringen, sind im Bilde vier Maßstäbe gezogen und das erste Millimeter eines jeden stärker gezeichnet, das ganze Maß einer jeden Zeile aber in der folgenden auf dieses Millimeter reduziert. So bedeutet in der ersten Zeile das Millimeter den Erdradius, das ganze Maß die Mondweite. In der zweiten ist die Mondweite als Millimeter gezeichnet, das ganze Maß die Sonnenweite; diese wieder erscheint in der dritten Zeile sehr klein gegen die ungeheure Entfernung von der Sonne, welche der Komet von 1680/81 erreicht und diese Entfernung ist endlich als Millimeter genommen im Maßstabe der kleinsten Fixsternweite. Diese hätte, im Maßstabe der ersten Zeile gezeichnet, die Länge unseres Weltteiles, von Lissabon zum Ural.

Mit der Größe des Erdrundes hinwieder lassen die Profile auf der Erdkarte, Blatt VI, die winzigen Maße unserer Gebirge und mit diesen als Hintergrund Blatt V die kleinsten Einzelheiten des Vordergrundes vergleichen: eine gleich gewaltige Abstufung nach oben und unten.

11. Die Rückläufe des Jupiter. Zu dieser Anschauung vom Planetensystem, wonach die Sonne den Mittelpunkt bildet und die Erde selbst ein Planet ist, der wie die anderen in einer einfachen Bahn um die Sonne kreist, führten die Rückläufe der Planeten. Diese, welche sich Jahr für Jahr wiederholen, wann der Planet sich wieder der Opposition mit der Sonne nähert, werden, sobald man eine Bahnbewegung der Erde annimmt, zu bloßen optischen Verschiebungen, durch die Verrückung unseres Standpunktes hervorgerufen.

Im Bilde bedeutet der innerste Kreis die Erdbahn; der Eintritt des Frühlings, Sommers, Winters ist mit den Zahlen 1, 2, 3, 4 bezeichnet. Der zweite Kreis die Bahn des Jupiter, welche gegen zwölf Erdjahre umfaßt; jede Jahresstrecke derselben ist ebenso nach dem Eintritt unserer Jahreszeiten in vier Teile geteilt. Der äußerste Kreis, der freilich außerordentlich viel größer sein sollte, bedeutet die Jupiterbahn, wie sie sich für unser Auge an dem Fixsternhimmel vollzieht. Die mit 1, 2, 3, 4 (mit beigesetzter Angabe des Jahres in der Bahn) bezeichneten Strahlen bedeuten nun, von Jahr zu Jahr, die Sehlinien von den Punkten 1, 2, 3, 4 der Erdbahn nach den gleichbezeichneten Punkten, in welchen sich dann Jupiter befindet, in ihrer Verlängerung an den Fixsternhimmel. Nur die vom Frühlings-

[1]) Ist einmal mit Hilfe des Spektrums die Fortbewegung der Sonne (samt den Planeten) nach Richtung und Geschwindigkeit genau erkannt, so werden sich im Verlauf einer Reihe von Jahren weit größere Grundlinien ergeben, um auch von weiter entlegenen Fixsternen Entfernung und Lage im Raume auszumessen.

anfang (1) sind jedoch ganz gezeichnet. Als erstes ist eines gewählt, wo Jupiter im Frühlingsanfang für uns der Sonne genau gegenübersteht.

Wenn nun Jupiter auf der einen, die Erde auf der anderen Seite der Sonne steht, bewegen sie sich in entgegengesetzter Richtung und es hilft die rasche Bewegung der Erde (wie ja auch die scheinbare Bewegung der Sonne durch sie entsteht) die langsame Vorwärtsbewegung Jupiters am Sternenhimmel für unser Auge beschleunigen. Wenn dann aber die Erde auf die Seite Jupiters gelangt (Jupiter und Sonne also zu beiden Seiten der Erde am Himmel einander gegenüberstehen), bewegen sie sich parallel, und weil die Erde an Jupiter vorbeieilt, bleibt er zurück und es verwandelt sich seine Vorwärtsbewegung für unser Auge in einen Rücklauf, der wohl kürzer ist als die rechtläufige Bewegung, aber sich langsam vollzieht. Man kann dies in der Zeichnung Jahr für Jahr verfolgen. Es zeigt sich, wie die jahreszeitlichen Stellungen des Planeten sich Jahr für Jahr anders gruppieren, die Mitte des Rücklaufes im ersten Jahre in die Frühlingszeit, im vierten Jahre bereits in den Sommer fällt. Die Strecke, welche vom Rücklauf eingenommen, vom Planeten in seiner scheinbaren Bahn dreimal durchmessen wird[1]), ist jedesmal stärker gekennzeichnet.

Da diese Erscheinung des Rücklaufes sich bei allen äußeren Planeten dann wiederholt, wann sie sich der Opposition mit der Sonne nähern und die Nacht hindurch sichtbar sind, die Rückläufe aber als wirkliche Bewegungen der Planeten kaum erklärt zu werden vermochten, wurden sie der Beweis, der für die Bahnbewegung der Erde und aller Planeten um die Sonne entschieden hat (Kopernikus).

12. Die Erdbahn. Die Erdbahn-Ellipse ist wegen ihrer geringen Abweichung von der Kreisform als Kreis gezeichnet. Z ist das Zentrum der Ellipse, S die Sonne, im einen Brennpunkte, die Linie vom Aphel zum Perihel ist die große Achse. Von den beiden Punkten der Sonnenferne (am 3. Juli) und der Sonnennähe (am 2. Jänner) sind die Solstitien (der nördlichste und südlichste Punkt der Bahn) wohl zu unterscheiden; die Verbindungslinie der letzteren bildet mit der großen Achse einen Winkel von mehr als 11 Graden.

In dem rechtwinkeligen Dreieck ZSa ist die Kathete Za die halbe kleine Achse der Bahn, die Hypotenuse Sa (der Leitstrahl) gleich der halben großen Achse, ZS aber (die Exzentrizität) der sechzigste Teil der Hypotenuse. Das Quadrat der halben kleinen Achse ist also um $^1/_{3600}$ kleiner als das der großen, die halbe kleine Achse steht daher an Länge nur etwa um $^1/_{7200}$ hinter der halben großen zurück, was in unserer Zeichnung den 160. Teil eines Millimeters ausmacht. Die Erdbahn-Ellipse ist mithin im Maßstabe unserer Zeichnung kaum um die Breite eines Spinnenfadens schmäler als lang.

Weicht daher die Erdbahn nur unmerklich von der Kreisform ab, so macht sich doch die Lage der Sonne seitlich vom Mittelpunkt sehr bemerkbar. Sie ist dem Perihel um $^1/_{30}$ näher gelegen als dem Aphel, ihre scheinbare Größe und ihre Leuchtkraft, auch die Anziehungskraft auf die Erde im Perihel, zu Neujahr, etwa um $^1/_{15}$ größer als im Aphel (Juli). Und durch die Linie, welche die Äquinoktien verbindet, sieht man die Fläche der Ellipse, aber auch die Bahnlinie, in zwei ungleiche Hälften geteilt: die größere, zudem etwas langsamer zurückgelegte südliche, vom März zum September, die kleinere nördliche von da zum März.

Perihel und Aphel rücken aber, wie bei den anderen Planeten, allmählich nach Osten vor: der fünfmal rascher nach Westen zurückweichende Frühlingspunkt der Bahn und das Perihel nähern sich in 58 Jahren um einen Grad.

Blatt III.

13. Die Sonne und die größeren Planeten. Die Entfernung der Sonne von der Erde ist bei Venusdurchgängen (aus einem Dreieck, dessen schmale Basis die gegenseitige Entfernung zweier weit auseinanderliegender Erdorte bildete) mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt worden; die Umlaufszeiten der anderen Planeten hinwieder, mit jener der Erde verglichen, ergeben ihren Abstand von der Sonne und also von der Erde. Aus der Entfernung und der scheinbaren Größe erhält man die wirkliche Größe. Diese ist sehr verschieden und darum sind die kleineren Planeten in viel größerem Maßstabe besonders aufgeführt. Noch viel kleiner sind die Planetoiden, deren Volumen man nicht mehr messen kann[2]).

Die Entfernung der Sonne beträgt 23.300 Erdhalbmesser, ihr Durchmesser 109 Erddurchmesser. Sie ist tausendmal so groß als Jupiter, dieser mehr als tausendmal so groß als die Erde. Eine Kugel, deren Halbmesser der Entfernung des Mondes vom Erdmittelpunkte gleichkäme, würde ein Sechstel der Sonnenkugel ausmachen.

14. Dichtenverhältnisse. Die Masse und folglich die Dichte der Erde wurde durch Messungen gefunden. Diese ist sehr bedeutend und nähert sich jener der gebräuchlichsten Metalle, des Zinnes und Eisens. Indem nun durch die Anziehungskraft ihrer Masse der Mond in seiner Bahn um die Erde erhalten wird, diese selbst aber durch die Sonne in ihrem weit größeren und rascheren Laufe, so ergab der Vergleich der Bahngeschwindigkeit von Erde und Mond das Verhältnis der Sonnenmasse zu jener der Erde; aus dem Vergleich der Schnelligkeit der Trabanten mit der unseres Mondes ergibt sich die Masse der von solchen begleiteten Planeten; aus Störungen in den Bahnen, die aus der gegenseitigen Anziehung entstehen, die Masse sowohl jener als der übrigen Planeten, aus Störungen, die er an der Erde bewirkt, jene des Mondes.

Das Verhältnis der Masse zum Volumen aber gibt die Dichte des Körpers. Die größte hat unter den größeren Planeten die Erde, Venus kommt ihr nahe. Die Dichte Jupiters kommt ziemlich jener der Sonne ($^1/_4$ der Erddichte) gleich. Auffallend ist ihr geringer Betrag bei Saturn.

15. Lage der Bahn zur Achsendrehung der Erde. Der dreitachen Darstellung der Erdbahn ist die Äquatorebene zugrunde gelegt, so daß die Erdachse immer senkrecht gezeichnet erscheint, Norden nach oben, wie wir es bei den Erdkarten gewohnt sind. Es geschah dies nach dem Vorgange des Schmidtschen Telluriums, um zunächst aus der Erdbewegung ganz unmittelbar die Stellung der Sonne am Himmel von Monat zu Monat ablesen zu können[3]).

Aus jedem der drei Bilder, welche die Bahn von verschiedenen Seiten zeigen, sieht man, wie von der südlichsten Stellung im Juni an die Erde im ersten Monat, bis zum 21. Juli, ein wenig gegen Norden ansteigt, mehr im folgenden Monat, bis 21. August, noch mehr bis zum 22. September. Dann stehen Erde und Sonne gleichweit nördlich, im Bilde auf gleicher Höhe. Das rasche Ansteigen dauert noch an, um dann allmählich bis in den Dezember hinein wieder abzunehmen. Einige Zeit hiedurch, im Solstitium, ist dann ein Ansteigen oder ein Zurückweichen gegen Süden kaum bemerkbar. Auf dieselbe Weise, sich allmählich in den März hinein verstärkend, dann wieder abnehmend, gestaltet sich das Zurückweichen der Erde gegen Süden bis zum südlichsten Stande in unserem Sommersolstitium.

Es ist deutlich, wie die Erde in unserem Sommerhalbjahre südlicher als die Sonne steht, im Winterhalbjahre nördlicher. In jenem Falle steht die Sonne über der Nordhalbkugel der Erde senkrecht, in diesem Falle über der süd-

---

[1]) Da Erde und Jupiter sich nicht genau in derselben Ebene bewegen, wird aus dieser Rück- und Vorwärtsbewegung eine schmale Schleife oder auch eine Zickzacklinie.

[2]) Erst neuerlich ist es gelungen, von vier derselben, die im Bilde des Sonnensystems (Bl. 2) aufgeführt sind, den Durchmesser zu bestimmen.

[3]) Man braucht übrigens nur die Karte etwas schräg zu halten, um das gewohnte Bild der horizontal liegenden Erdbahn mit der schiefen Stellung der Erdachse vor Augen zu haben.

lichen. Je weiter die Erde auf ihrer Bahn nach Norden rückt, ein desto südlicherer Parallel wird von der Sonne senkrecht beschienen. Im ersten Bilde ist zu jeder eingezeichneten Stellung der Erde von Monat zu Monat der Parallel senkrechten Sonnenstandes rot bezeichnet. Es ist immer der Zeitpunkt des Eintrittes der Sonne in ein neues Zeichen, um den 21. des Monats, gemeint.

In dem beigegebenen größeren Erdbilde sind diese durch rote Farbe hervorgehobenen Parallelen vereinigt und lassen das Vorrücken des senkrechten Sonnenstandes nach Norden und sein entsprechendes Zurückweichen nach Süden erkennen.

Darunter sind die Lagen der Erde zur Sonne von Monat zu Monat bloß in bezug auf nördlicheren oder südlicheren Stand gezeichnet[1]). Durch das Nord- oder Südwärtsrücken der Erde entsteht das Bild des Süd- und Nordwärtsrückens der Sonne am Himmel, in denselben Gradabständen wie jenes von Monat zu Monat: die Deklinationsänderung der Sonne, nord- und südwärts vom Himmelsäquator, entsprechend dem Vor- und Zurückwandern ihres senkrechten Strahles auf dem Erdbilde. Der mittlere Stand, vom März und September (3 und 9) zeigt die Sonne in der Ebene des Erdäquators, im Himmelsäquator.

16. Mondesphasen, Synodischer Monat. Auf dem äußeren Kreise ist der Mond in seiner Bewegung um die Erde gezeichnet mit seiner Beleuchtung durch die Sonne. Der innere, blaue Ring hingegen enthält die Mondbilder, wie der Mond von der Erde, also von einem Standpunkte in der Ebene seiner Bahn aus gesehen wird: in den Phasen des Halb-, Voll- und Neumondes, entsprechend den vier auf der Bahn verzeichneten Stellungen. Wenn die Lage zur Sonne dieselbe bliebe, so würden die Phasen je um einen Viertelkreis von einander abstehen, der folgende Neumond würde genau an der Stelle des früheren eintreten; wenn also der Mond wieder bei demselben Fixstern stünde (siderischer Monat; vergl. oben Text 4). Während des Monats hat sich aber, infolge der Bewegung der Erde, die Lage der Sonne zur Erde und Mond verändert, sie ist von Woche zu Woche auf der Ekliptik weitergerückt, von S_1 zu S_2, S_3, S_4, S_5, und erst wenn sie der Mond wieder eingeholt hat, etwa um ein Zeichen des Tierkreises weiter östlich, tritt wieder Neumond ein (synodischer Monat). Die vier Viertel sind also durch mehr als ein Viertel des Kreises voneinander getrennt.

Die Zeichnung läßt auch erkennen, wie der Vollmond am Abend auf-, in der Frühe untergeht, das erste Viertel um Mitternacht unter-, das letzte um Mitternacht aufgeht.

Zwei in das Mondbild eingetragene Zeichen sollen zeigen, wie der Mond der Erde stets dieselbe Seite zukehrt, für einen außerhalb des Bahnkreises, z. B. in S_1 befindlichen Beobachter hingegen während eines Umlaufes eine Achsendrehung macht, ihm seine verschiedenen Seiten zuwendet.

17. Sonnen- und Mondesfinsternisse. In dem Bilde links ist die Erdbahn mit 24 Stellungen der Erde, zu jedem Voll- und Neumond, gezeichnet, zu jedem Neumond aber die ganze Mondbahn. Nun hat die Mondbahn eine Neigung von 5° zur Erdbahnebene: die eine Hälfte ist nördlich, die andere südlich von dieser. Die Trennungslinie zwischen beiden Hälften, auf der die Bahnebenen sich schneiden, ist im Bilde zum März, Juni, September und Dezember gezeichnet. Wo nun diese Knotenlinie nach der Sonne gerichtet ist, werden Neu- und Vollmond an den Endpunkten der Linie, also in der Erdbahnebene liegen, sie werden für die Sonne gerade vor oder hinter die Erde treten und werden Finsternisse entstehen; nach der Zeichnung im Juni und Dezember[2]). Sonst aber, nach der Zeichnung z. B. im März oder September, ist der Voll- und Neumond nördlich oder südlich, ober oder unter der Erdbahnebene, und von der Sonne gesehen, geht der Mond über oder unter der Erde weg, der Schatten des einen Körpers trifft den andern nicht. (In dem Bilde daneben sind beide Fälle durch eine Seitenansicht verdeutlicht.)

Man bemerkt, wie die Knotenlinie während des Jahres ihre Richtung ändert; so werden im folgenden Jahre die beiden Finsternisperioden etwas früher eintreten, etwa um drei Wochen. Unter der Überschrift: »Wechselnde Lage der Mondbahn« ist dargestellt, wie mit dem Zurückweichen der Knoten sich die Stellung der Mondbahn, zumal ihre Lage zum Äquator ändert: wie sie in der einen Stellung viel weiter vom Äquator nord- und südwärts abweicht, in gewissen Jahren also der Mond sich um 10° weiter vom Äquator nach Norden und Süden entfernt als in anderen (vergl. Blatt 1, Text 4).

Weil die Sonne größer ist als Erde und Mond, bildet der Kernschatten dieser beiden Körper, der Raum, in welchem die Sonne gar nicht erblickt wird, einen nach außen sich verjüngenden Kegel; der Halbschatten hingegen, in welchem ein Teil der Sonne sichtbar ist[3]), erweitert sich immer mehr.

Es ist nun eine Mondes- und eine Sonnenfinsternis in der Seitenansicht des Schattenkegels, in dem richtigen Verhältnis der Größe und der gegenseitigen Entfernung von Erde und Mond gezeichnet. Man sieht, wie der verfinsterte Mond ganz in den weiten Schattenkegel der Erde eingetaucht ist, während der Kernschatten des Mondes im anderen Bilde kaum noch die Erde erreicht. — Je nach der wechselnden Entfernung des Mondes und der Sonne von der Erde wird dieser Schatten noch in einiger Breite zur Erde gelangen oder sie nicht erreichen. Mit größerer Nähe der Sonne, also in unserem Winter, verkürzt er sich.

Es ist in der Mitte durch Kreise dargestellt, wie der Mond von der Erde aus bald größer, bald kleiner als die Sonne gesehen wird, je nach der wechselnden Entfernung der beiden Himmelskörper[4]). In der Mehrzahl der Fälle, zumal im Winter, erscheint die Sonne etwas größer und bei einer zentralen Sonnenfinsternis schaut sie dann noch als ein lichter Ring über den Mondrand hervor: es entsteht statt der totalen eine ringförmige Sonnenfinsternis, indem der Kernschatten des Mondes die Erde nicht erreicht.

Rechts ist zunächst der Verlauf der totalen Mondesfinsternis gezeichnet. Es ist dabei das Eintreten des Mondes in den Halbschatten, dann in den Kernschatten, endlich der Beginn der völligen Verfinsterung zu unterscheiden. Die Sichelgestalt des zum Teile verfinsterten Mondes ist von jener der Phasen ziemlich verschieden. In der völligen Verfinsterung verschwindet er weder, noch hebt er sich bloß als eine Verdunkelung vom Sternenhintergrunde ab, sondern erscheint in einer rötlichen Färbung. Die ihm zugewandte Nachtseite der Erde geht nämlich gegen ihren Rand (die Beleuchtungsgrenze) allseits in eine Dämmerungszone über, deren Atmosphäre rötliche Sonnenstrahlen nach dem Monde gelangen läßt; er erhält gleichzeitig von der einen Seite des Erdrandes das Morgen-, von der anderen das Abendrot[5]).

Daneben ist unter der Aufschrift »Mondesfinsternis« dargestellt, wie je nach dem Abstande des jeweiligen Vollmondes vom Knoten in vier verschiedenen Fällen entweder eine totale oder eine partielle Verfinsterung des Mondes, letztere mit oder ohne Eintauchen in den Kernschatten entsteht oder aber der Vollmond unverfinstert unter (oder über) dem Erdschatten vorbeigeht. Jener Fall (3), wo der Mond nur in den Halbschatten der Erde tritt, ist nicht als eine

---

[1]) Im richtigen Verhältnisse zur Entfernung der Erde von der Sonne und zum Betrage ihres Nord- und Südwärtsrückens sollte der Durchmesser des Erdbildes in dieser Figur nur 1/200 Millimeter, jener des Sonnenbildes über 1/2 Millimeter betragen.

[2]) Da Finsternisse auch dann entstehen, wenn Voll- und Neumond nicht gerade im Knoten, demselben nur nahe stehen, erstreckt sich die Bedingung für ihr Eintreten auf mehrere Wochen.

[3]) Ein deste größerer, je mehr nach dem äußeren Rande des Schattens. Der Halbschatten sollte, je weiter vom Kernschatten weg, desto lichter gezeichnet sein.

[4]) Weil die Exzentrizität der Mondbahn größer ist als die der Erdbahn, wechselt die scheinbare Größe des Mondes stärker; auch wächst sie etwas vom Aufgang zur Kulmination, wo er uns, da bei seiner geringen Entfernung auch die Größe des Erdhalbmessers in Betracht kommt, ein wenig näher steht.

[5]) Der innerste, von keinem Sonnenstrahl mehr erhellte Raum des Schattenkegels der Erde ist im Bilde besonders abgegrenzt. Er reicht lange nicht bis zum Monde.

Verfinsterung derselben zu erkennen und wird nicht als solche gerechnet. Darum zählt man weniger Mondes- als Sonnenfinsternisse.

Es ist auch der Verlauf einer totalen und einer ringförmigen Sonnenfinsternis gezeichnet. Der Weg, welchen der Kernschatten des Mondes über die Erde nimmt, ist je nach der augenblicklichen Richtung der Erd- und Mondbewegung verschieden: in den Solstitien (Winter und Sommer) ist er nach Osten, im Frühling weicht er von der reinen Ostrichtung nach Norden, im Herbst nach Süden, ab. Je nachdem der Mond eben den auf- oder absteigenden Knoten passiert, enthält jener Weg auch dadurch eine kleine Abweichung nach Norden oder Süden. In unserem Bilde der totalen Finsternis ist eine Stellung gewählt, wo die Abweichung nach Süden am stärksten ist.

Vom Monde aus würde man den Kernschatten als einen kleinen Fleck in gerader Richtung über die Erde gehen sehen, im Zeitraume von vier Stunden, wenn der Schatten mitten über die Erde zieht. Der Fleck verbreitert sich vom Beginne der Finsternis gegen die Mitte hin, weil die mittleren Teile der dem Monde zugekehrten Erdseite ihm etwas näher, etwas tiefer im Schattenkegel liegen.

Im Bilde sind drei Phasen der Finsternis unterschieden: der Beginn der totalen Finsternis, wo der Kernschatten in das Erdrund eintritt, die Mitte und das Ende derselben. Die Finsternis beginnt an der Beleuchtungsgrenze der Erde, an einem Orte, der aber Sonnenaufgang hat, ihre Mitte ist an einem Orte, der Mittag, ihr Ende an einem solchen, der Sonnenuntergang hat. Da die Flächenräume an den Erdrändern für diese Ansicht vom Monde aus zusammengedrängt sind und zum Mondschatten ganz schräg liegen (vergl. Blatt 4, orthographische Projektion), wird der Schatten diese rascher durcheilen, die Bewegung desselben von einem Lande zum anderen hier eine raschere sein[1]).

Um die Mitte der Finsternis aber wird ihr Gang von einem Lande zum andern, an sich langsamer, auch durch die Erddrehung verzögert. Käme diese an Geschwindigkeit dem Gange des Mondschattens gleich, so würde keine Bewegung desselben nach östlicheren Orten mehr hervortreten, nur noch die Abweichung nach Norden oder Süden. Es hat aber die Rotationsbewegung am Äquator die Hälfte der Geschwindigkeit des Mondschattens.

So kommt es, daß, wenn auch der Schatten die dem Monde und der Sonne zugekehrte Seite der Erde ganz durchquert, der Länderraum, den er auf ihr durchmißt, bei weitem nicht den halben Erdumfang umspannt. Es ist in dem mittleren Erdbilde der Weg, den jene Finsternis nimmt, angedeutet. Sie beginnt an der Westspitze Afrikas, wann diese Sonnenaufgang hat, und nach einem südwärts abbiegenden Gange durch den Weltteil endet sie im östlichen Indischen Ozean bei Sonnenuntergang[2]).

Bei der Kleinheit und raschen Bewegung des verdunkelten Fleckes wird die Erscheinung der totalen Sonnenfinsternis für den einzelnen Beobachter auf der Erde eine sehr flüchtige, wenige Minuten dauernde sein. Voran geht eine längere Dauer der partiellen Finsternis, wo die Sonne die Gestalt einer immer mehr sich verschmälernden Sichel zeigt. Die Breite der partiellen Verfinsterung auf der Erdoberfläche ist etwa das Doppelte des Monddurchmessers und sie erstreckt sich über viele Länder. Je näher dem Orte der totalen Finsternis, desto schmäler wird die Sonnensichel: ihre Einbuchtung hat sie nach der Himmelsgegend hin, nach welcher der Ort der totalen Finsternis vom Beobachtungsorte aus gelegen ist.

Es leuchtet ein, daß an einem bestimmten Orte totale Sonnenfinsternisse viel seltener erlebt werden als totale Mondesfinsternisse. Denn letztere werden immer von der halben Erde aus gleichzeitig gesehen.

Bei ringförmigen Sonnenfinsternissen fehlt der gänzlich verdunkelte Fleck auf der Erdoberfläche, nur der Halbschatten wird nach seiner Mitte hin dunkler.

Ist der Neumond etwas weiter vom Knoten entfernt, so geht der Kernschatten nördlich oder südlich von der Erde vorüber und es entsteht nur eine partielle Finsternis in den nördlicheren oder südlicheren Erdgegenden.

Blatt IV.

18. Bewegung des einzelnen Horizontes in der Erddrehung. Entstehung der scheinbaren Tagesbahnen der Sonne. Auf den beiden Erdbildern sind, außer den Parallelen von zehn zu zehn Grad, die Orte der einzelnen Tagesstunden (Halbkreise von Pol zu Pol) in gegenseitigen Abständen von je 15° gezogen, so daß jeder Stundenort mit dem Meridian zusammenfällt, der eben diese Stunde hat. Nur daß die Erdmeridiane in der Erddrehung sich gleich den einzelnen Horizonten von einem Stundenkreis zum anderen bewegen, während diese, die Stundenkreise, in ihrer Lage verharren[3]).

Die Sonnenstrahlen, welche die Erde treffen, hat man sich parallel der Bildebene von rechts kommend zu denken. In dem ihnen zugekehrten Stundenkreise 12 reicht Mittag von Pol zu Pol, ebenso auf der anderen Seite die Mitternacht. Der Kreis von Stunde sechs geht durch die Mitte des Erdbildes. Es ist nun auf dem Äquator, sowie auf einem Parallel höherer Breite, ein Horizont (im Umfange etwa gleich dem des Großglockners) auf der Wanderung von der Mitternacht zum Mittag Stunde für Stunde eingetragen. Zu welcher Tagesstunde er in die beleuchtete Erdhälfte eintritt, also Sonnenaufgang hat, hängt von der Lage der Beleuchtungsgrenze ab.

Auf dem oberen Bilde stehen Sonne und Erde gleichweit nördlich (März, September). Die Beleuchtungsgrenze geht von Pol zu Pol, der Sonnenaufgang tritt unter jeder Breite, so südlich wie nördlich vom Äquator, um 6 Uhr früh ein. Da die Strahlen der Sonne bei ihrem Aufgange mit den Parallelen zusammenfallen, geht sie allenthalben im Ostpunkte auf.

Durch eine Parallele mit der Beleuchtungsgrenze, sechs Äquatorgrade westlich von derselben, ist die Grenze bezeichnet, wo die Erdorte vor Sonnenaufgang in die lichte (bürgerliche) Dämmerung eintreten[4]). Der Horizont des Äquators, wo die Rotationsgeschwindigkeit am größten ist, durchmißt die Dämmerungszone in weniger als einer halben Stunde, der unter 60° Breite in doppelt so langer Zeit.

Das Bild läßt die verschiedene Mittagshöhe verschiedener Breiten erkennen. Der Äquator hat die Mittagssonne im Zenit, die Horizonte nördlich vom Äquator südlich, die südlichen nördlich vom Zenit, und zwar desto weiter vom Zenit weg, je größer ihr Abstand vom Äquator ist.

Dies zur Zeit der Äquinoktien. Die untere der beiden Zeichnungen gilt für unser Sommersolstitium, den südlichsten Stand der Erde (nördlichsten der Sonne). Hier trifft die Beleuchtungsgrenze den Äquator ebenfalls, und so das ganze Jahr hindurch, bei Stunde 6 Uhr früh; die anderen Parallelen aber nicht mehr so, und zwar die nördlichen

---

[1]) Der verdunkelte Fleck wird da eine von Westen nach Osten gestreckte, freilich, vom Monde aus gesehen, immer eine kreisrunde Gestalt haben.

[2]) Der Weg einer Sonnenfinsternis im Sommer- oder im Wintersolstitium wird, bei der Lage der Parallelkreise zur Sonne in jenen Zeitpunkten, auf der Karte einen im ganzen nach Osten gerichteten, nach Norden oder Süden konvexen Bogen bilden.

[3]) Genauer gesprochen wandern auch die Stundenkreise, da der von 12 Uhr in der Bahnbewegung der Erde immer der Sonne zugekehrt bleibt, in einem Jahre um den ganzen Äquator, im Tage etwa um einen Grad nach Osten, von einem Himmelsmeridian (Deklinationskreise) zum anderen. Die letzteren haben insoweit ihre feste Lage am Himmel (Sonnen- und Sternzeit).

[4]) Der erste Schimmer des Tages (Beginn der »astronomischen« Dämmerung) erscheint schon etwa 16 Erdgrade westlich vom Sonnenaufgange.

früher, die südlichen später. Es beträgt die Verfrühung des Sonnenaufganges bei 30° noch nicht eine Stunde, bei 50° bereits zwei, bei 60° drei, bei 66½° sechs Stunden, so daß hier und für alle Breiten von da bis zum Pol die Nacht völlig verschwunden ist (Mitternachtssonne). Der Zunahme des Tages auf der Nordhalbkugel entspricht genau die Abnahme unter gleichen Breiten der Südhalbkugel.

Überall auf der Erde, nördlich wie südlich, geht nun die Sonne im Nordosten auf, desto weiter vom Ostpunkt des Horizontes weg (Morgenweite), je größer der Abstand des Parallels vom Äquator. Bei 66½° Breite berührt die Sonne schon 90° vom Ostpunkt entfernt, im Norden, den Horizont.

Die Dämmerung ist allenthalben etwas länger als im Äquinoktium, weil die Erdorte deren Zone nun schräg durchsetzen, besonders wo das Tagen schon näher an Mitternacht beginnt. Zumal in der Nähe des Polarkreises wird hiedurch, sowohl südlich als nördlich vom Äquator (also im Winter wie im Sommer), die Zahl der lichten Stunden sehr vermehrt, ihre Summe während des Jahres übertrifft um ein bedeutendes die unter niederen Breiten.

Der Parallel senkrechten Mittagsstandes der Sonne ist 23½° nach Norden gerückt, alle Parallelen haben die Mittagssonne um soviel weiter nach Norden stehen; bei uns steht sie darum 23½° höher als im Äquinoktium, auf der Südhalbkugel ebensoviel tiefer.

Das Bild zeigt auf den ersten Blick, daß auf der Nordhalbkugel das Licht, auf der südlichen der Schatten überwiegt, hier Winter, dort Sommer ist. In der Nähe der Pole sind Sommer und Winter völlig gleich dem Tag und der Nacht.

19. Säkulare Drehung der Äquator-Ebene und Erdachse. Präzession der Fixsterne. In diesem Bilde ist die Bahn-Ebene der Erde als Grund-Ebene horizontal gestellt, die Erdachse schräg; denn während die Ekliptik stündlich ihre Lage über dem Horizont wechselt, der Himmelsäquator aber nicht, ändern hinwieder in langen Zeiträumen Himmelsäquator und Weltachse ihre Lage zu den Sternen (nicht jedoch zum Horizont) und bleibt die Ekliptik davon unberührt. So trifft in den vier untereinander stehenden Bildern die Ebene der Erdbahn, vom Mittelpunkt aus gesehen, die Sternbilder des Widders und der Wage an denselben Stellen. Die Erdachse hingegen und der Äquator sind zwar in jedem einzelnen Bilde von Jahreszeit zu Jahreszeit sich parallel, von Bild zu Bild ist ihre Lage eine andere geworden.

Das erste Bild zeigt die jetzige Stellung. Das Zeichen des Krebses, die Stelle der Bahn, wo der Nordpol der Erde von der Sonne abgewandt ist (unser Wintersolstitium), steht um zwei Zeichen östlich vom Sternbild des Widders. Nach dem zweiten Bilde, wie die Lage nach mehr als sechstausend Jahren sein wird, ist das Zeichen des Krebses um einen Viertelkreis zurückgewichen, hinter den Widder, und so von Bild zu Bild je um einen Viertelkreis. Bei dem Sternbild des Widders liegt, vom Mittelpunkte der Bahn aus gesehen, gegenwärtig das Zeichen des Stieres, später das des Löwen, des Skorpions, des Wassermanns. So wandert auch die Frühlingsstellung der Erde, wo ihr Nord- und Südpol der Sonne gleich nahe liegen, auf der Bahn zurück und vollendet in 26.000 Jahren den Kreis. Da vom Frühlingspunkt aus, dem Punkte der Ekliptik, wo man im Frühlingsäquinoktium die Sonne stehen sieht, auf dem Äquator die Abstände der Sterne gegen Osten (sowie auf der Ekliptik die Längen) gemessen werden, heißt dieses Rückwandern des Frühlingspunktes auch Vorrücken der Fixsterne oder Präzession.

Vergleicht man die Erdachse in den vier Bildern, so sieht man sie gleich einem Kreisel einen Kegel beschreiben, dessen Spitze der Erdmittelpunkt ist. Der Himmelspol, nach welchem die Erdachse hinweist, beschreibt am Sternhimmel einen Kreis von 47° Weite, wie er im Bilde des nördlichen Sternhimmels eingetragen ist. Nach Verlauf von 12.000 Jahren wird der Nordpol in der Nähe der Wega sein. — Die Zeichen des Tierkreises stimmen darum nicht mehr mit den Sternbildern, nach welchen sie vor 2000 Jahren benannt worden sind, sondern sind seitdem um ein Zwölftel des Kreises zurückgewichen.

Es zeigt sich in den Bildern, daß der Winkel, welchen Erdachse und Äquator mit der Ekliptik bilden, also die Höhe von Sommer- und Wintersonne, die Breite der Zonen auf der Erde, dadurch nicht berührt wird.

20. Abplattung der Erde. Die Ursache der Präzession hat man in der Abplattung der Erde gefunden, in der Anziehung von Sonne und Mond auf die Anschwellung, welche der Erdkörper rings um den Äquator zeigt.

Das Bild stellt die Nordhälfte eines Erddurchschnittes dar, welcher durch die Pole geht. Ein solcher hat die Gestalt einer Ellipse, deren kleine Achse etwa um $^1/_{300}$ kleiner ist als die große. Es ist punktiert der halbe Umriß einer Kugel von gleichem Mittelpunkt und gleichem Volumen wie die Erde eingetragen. Ihre Oberfläche schneidet das Erdellipsoid etwa unter 35° Breite; von da gegen den Äquator hin ragt die Erdgestalt über die Kugel hinaus, gegen den Pol hin bleibt sie infolge der Abplattung zurück.

Es ist zu einem Punkte der Erdoberfläche, nahe an 45° Breite, der Erdradius und zugleich das Lot gezogen, das nicht so sehr wie in der Zeichnung, aber doch merklich vom Erdradius abweicht. Auf der andern Seite der Figur ist durch eine Parallele zum Radius die ungefähre Stelle angegeben, wo auf dem Ellipsoid dieselbe geographische Breite sich findet, derselbe Stern durchs Zenit geht, wie auf der Kugel weiter nördlich. Die Meridiangrade sind nämlich wegen der stärkeren Krümmung des Meridians in niederen Breiten etwas kürzer, als weiter gegen den Pol hin und daher eine bestimmte Breite, z. B. von 48°, verhältnismäßig mehr dem Äquator genähert. Die geographische Breite eines Ortes ist ja der Betrag der Erdkrümmung von ihm zum Äquator. Jene Ungleichheit der Meridiangrade wurde ein Mittel, den Betrag der Abplattung zu finden; ebenso war aus der Größe der Meridiangrade die Größe der Erde als Kugel und dadurch das Maß für die Größenverhältnisse des Planetensystems gefunden worden.

Die Größe der Abplattung ist in der Zeichnung um das Zehnfache übertrieben. Aber selbst in dieser Übertreibung bleibt sie hinter der Jupiters und Saturns, großer Himmelskörper von sehr rascher Umdrehung, erheblich zurück (vergl. Tafel III).

Wenn die Erdrotation aufhörte, würde annähernd das Lot sich wie der Erdradius stellen und der Meeresoberfläche sich als Kugel formen, sich gegen die Pole sammeln, und zwischen den beiden Polarmeeren von großer Tiefe würde der Äquatorwulst emporragen als ein Festlandsring von gewaltiger Höhe und starkem Gefälle gegen jene Meere hin.

21. Bemerkungen zu den Kartenprojektionen. Die Darstellung der einfachen Kegelprojektionen und ihrer Entstehung soll zeigen, wie in denselben nur auf dem Parallel, wo der Kegelmantel die Kugel berührt, das richtige Verhältnis der Größe des Parallels (der gegenseitigen Abstände der Meridiane), also das richtige Verhältnis zwischen westöstlicher und nordsüdlicher Erstreckung herrscht; je weiter von diesem Berührungsparallel weg, desto mehr sind die auf dem Kegelmantel aufgetragenen Parallelen zu groß, also das Bild auf dem auseinandergelegten Kegelmantel, der Karte, von Westen nach Osten in die Länge gezogen. Denn die nordsüdlichen Erstreckungen, die Einteilung der Meridiane, behalten auf der ganzen Karte denselben Maßstab wie am Berührungsparallel. Dies zeigt schon der Vergleich der Kegelprojektion, welche diesen Parallel (in den Kärtchen durch Punkte ausgezeichnet) unter 60°, mit jener, welche ihn unter 30° Breite hat. In ersterer ist Nordafrika, in letzterer hingegen Nordeuropa stark von Westen nach Osten verzogen. Doch ist in geringerem Abstande vom Berührungsparallel der Fehler wenig merklich. (So auf der Übersichtskarte Europas, Blatt 12.) Sehr stark tritt er aber bei der äquatorialen Kegelprojektion (zylindrische Projektion, Plattkarte) in den höheren Breiten hervor.

In Mercators Projektion ist dies Mißverhältnis zwischen Längen- und Breitenerstreckung dadurch beseitigt, daß in demselben Verhältnis, als die Parallelen nach höheren Breiten hin immer mehr zu groß werden, auch ihre gegenseitigen Abstände wachsen. Dadurch vergrößert sich zwar der Maßstab der Karte nach höheren Breiten hin gewaltig, aber alle kleinsten Flächen sind den entsprechenden auf der Kugel ähnlich. So läßt sich diese Projektion (vergl. das Diagramm am rechten Rande des Blattes) als eine zentrale Projektion der kleinsten Flächenstücke der Kugel auf ihnen parallele Flächen, die auf dem Mantel des berührenden Zylinders, immer in der Fortsetzung des betreffenden Radius, angeordnet sind, auffassen. Die beiden Diagramme zeigen das Wachsen des Längen- und Flächenmaßstabes mit wachsender Breite, auch die Verzerrung eines etwas größeren Flächenbildes (gleich großer Quadrate unter 5° und unter 80° Breite).

Wie der Berührungskegel am Äquator zum Zylinder (siehe das Diagramm links von den Projektionen), wird er gegen die Pole hin immer stumpfer, an den Pol selbst angelegt, wird sein Mantel zur Ebene. Während in der orthographischen Polarprojektion (im Anblick des Globus aus großer Ferne: am oberen Rande des Blattes) die Parallelen in richtiger Größe, ihr gegenseitiger Abstand aber von der Mitte an immer kleiner erscheint, sind diese Abstände bei der polaren Kegelprojektion gleichmäßig, die Parallelen hingegen, je weiter von der Mitte (dem Berührungspunkte mit der Kugel) entfernt, desto mehr im Maßstabe vergrößert. Die Lambertsche Polarprojektion nun läßt die Parallelen von der Mitte an nur so viel wachsen und hiemit ihre gegenseitigen Abstände so viel sich verkleinern, daß daraus auf der ganzen Karte gleicher Flächenmaßstab entsteht, die Darstellung flächentreu ist. Eine solche flächentreue Darstellungsweise von einem Mittelpunkte aus, mit Einhalten der Richtungen (Azimute) von diesem aus, läßt sich aber auf jede Stelle der Erdoberfläche anwenden; es ist Lamberts Azimutalprojektion (siehe rechts unten; ebenso Blatt 9, rechts unten und die Übersichtskarten von Asien).

Den erwähnten Grundfehler der Kegelprojektionen sucht die Bonnesche (und die Flamsteedsche) dadurch zu vermeiden, daß die Meridianabstände auf den einzelnen Parallelen nach den richtigen auf der Kugel bemessen sind. Dadurch erhalten die Meridiane, je weiter vom mittleren entfernt, eine desto stärkere Krümmung. Die Darstellung ist flächentreu, aber besonders gegen die Ecken der Karte in den Formen etwas verzogen.

Unter den flächentreuen Darstellungen einer Halbkugel zeigt sich die Mollweidesche als Vermittlung zwischen der Flamsteedschen, die am Pol in einer Spitze gipfelt, und der rechteckigen isozylindrischen, und zwar so, daß außer der Flächentreue auch der kreisförmige Umriß gewahrt ist: die gegenseitigen Abstände der Meridiane sind, im Vergleich zu ihrer richtigen Größe bei Flamsteed, am Äquator zu klein, in höheren Breiten zu groß, die Abstände der Parallelen dafür in niederen Breiten zu groß, in höheren zu klein. (Vergl. die Karten auf Blatt 9 mit ihrem Hinzufügen der rückseitigen Halbkugel.)

Auf unserem Blatte ist sehr oft Afrika, wegen der Übersichtlichkeit seiner Form, als Mitte des Projektionsbildes gewählt. (Vergl. den Weltteil im Bilde der orthographischen und der stereographischen Projektion, in der Flamsteedschen und Mollweideschen.)

Die Fehler, die jeder Projektion anhaften, entstehen daraus, daß sich nie ein Teil einer Kugelfläche völlig entsprechend auf einer Ebene, dem Kartenblatte, darstellen läßt. Bei der Darstellung kleiner, auf der Kugel wenig gewölbter Gebiete gering, wächst der Fehler mit der Erweiterung ihres Umfanges in immer stärkerem Maße.

Blatt VII.

22. Die Nebenkärtchen der Planigloben auf Blatt Nr. 7 bezwecken zunächst das Erdrund zu veranschaulichen. Die Darstellung in orthographischer Projektion gibt das Bild des Globus wieder, wie er aus einiger Entfernung gesehen wird. Die Ansicht von Norden und Süden, in den oberen Ecken, zeigt die Größe der Parallelkreise, wie sie vom Äquator an zuerst langsam, dann rasch abnimmt; der von 60° hat die halbe Länge des Äquators. Ebenso zeigt sich das Verhältnis von Wasser und Land auf verschiedenen Parallelen nördlich und südlich vom Äquator. Die längsten zusammenhängenden Landstrecken, mehr als ein Drittel des Parallels, zeigen die Kreise von 30 (30½)° und von 50° nördl. Breite. Die entsprechenden Parallelen der Südhalbkugel verlaufen größtenteils über Meer.

Das Mittelkärtchen des linken Seitenrandes stellt in stereographischer Projektion, mit Wien als Mittelpunkt, die Halbkugel der größten Landfläche dar; das entsprechende am rechten Kartenrande die Halbkugel der größten Wasserfläche. Die Landhalbkugel enthält fast so viel Land- als Wasserfläche, von der Oberfläche der Wasserhalbkugel, mit dem Mittelpunkte östlich von Neuseeland, nimmt das Land kaum ein Achtel ein. (Ganz genau genommen ist nicht Wien, sondern ein Punkt südwestlich von Paris Oberflächenmittelpunkt der Landhalbkugel und enthält diese auch den größten Teil Südamerikas.)

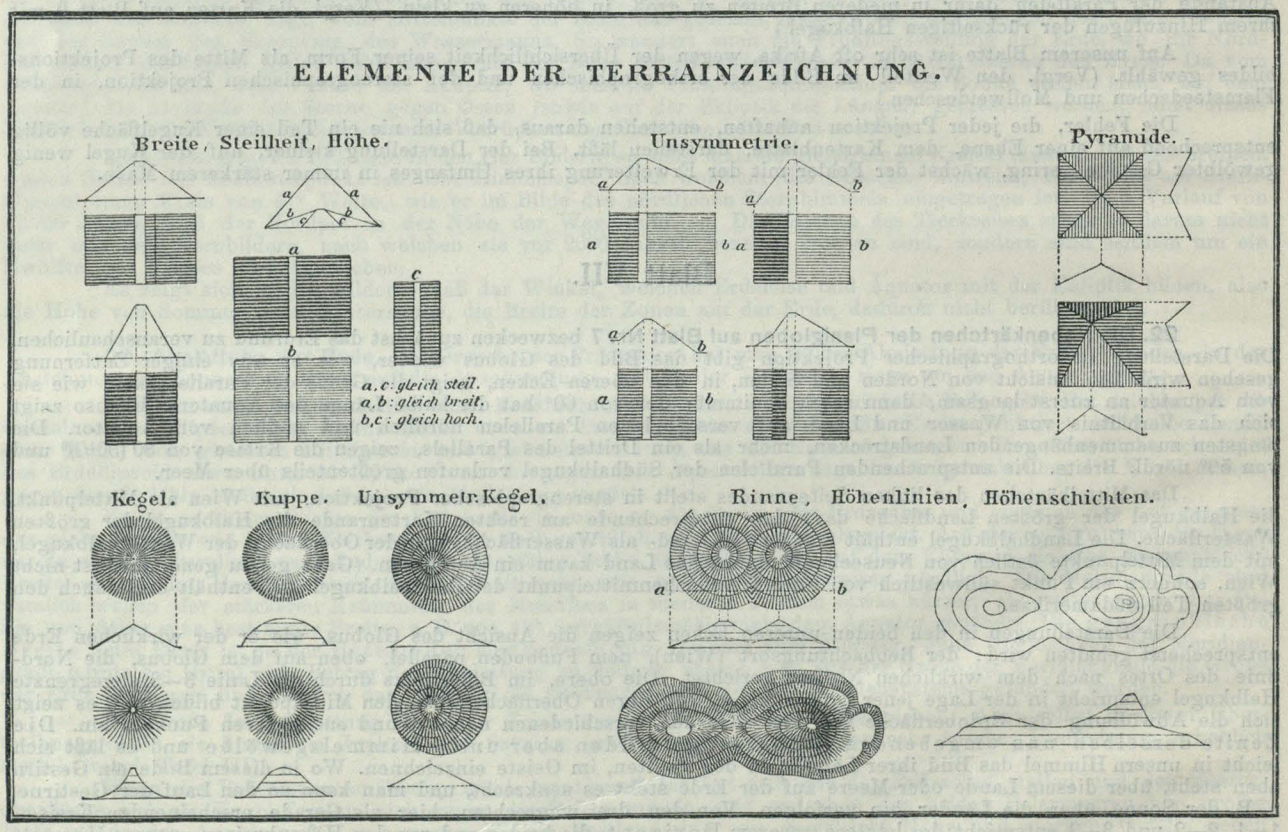
Die Darstellungen in den beiden unteren Ecken zeigen die Ansicht des Globus, wie er der wirklichen Erde entsprechend gehalten wird: der Beobachtungsort (Wien), dem Fußboden parallel, oben auf dem Globus, die Nordlinie des Ortes nach dem wirklichen Norden gerichtet. Die obere, im Bilde links durch die Linie 3—3 abgegrenzte Halbkugel entspricht in der Lage jener Erdhalbkugel, von deren Oberfläche Wien den Mittelpunkt bildet, und es zeigt sich die Abwölbung der Erdoberfläche von uns nach den verschiedenen näheren und entfernteren Punkten hin. Die Zenite derselben uns umgebenden Erdhalbkugel bilden aber unser Himmelsgewölbe und es läßt sich leicht in unsern Himmel das Bild ihrer Länder, in den Zeniten, im Geiste einzeichnen. Wo in diesem Bilde ein Gestirn eben steht, über diesem Lande oder Meere auf der Erde steht es senkrecht, und man kann so den Lauf der Gestirne, z. B. der Sonne über die Länder hin verfolgen. Von den drei wagrechten, hier als Gerade erscheinenden Kreisen 1—1, 2—2 und 3—3 entspricht der letztere unserem Horizont, die beiden anderen den Höhenkreisen unseres Himmels von 30 und 60°; die punktierte Senkrechte aber dem Scheitelkreis von unserem Zenit zum Ostpunkte des Horizontes. Scheint die Sonne über Singapur senkrecht, so steht sie in unserem Ostpunkte (Sonnenaufgang des 21. März); scheint sie senkrecht über Kalkutta, so steht sie fast 30° hoch an unserem Himmel, ein wenig nördlich von unserem östlichen Scheitelkreis; scheint sie senkrecht über Aden, so steht sie an unserem Himmel etwa 46° hoch gegen SO: so viel Erdgrade ein Ort von uns absteht, so viel Himmelsgrade sein Zenit von unserem und nach derselben Richtung hin. — Die Parallelen von 0, 12, 20, 23½° nördlich und südlich geben die Tagesbahnen der Sonne von Monat zu Monat, immer beim Eintritt in ein neues Zeichen (um den 21.), über unserem Horizont wieder und lassen, vom Horizontkreis zu unserem Meridian, die halben Tageslängen, ebenso die Sonnenhöhe von Stunde zu Stunde erkennen.

Die Darstellung in der rechten Ecke zeigt den Globus in derselben Stellung, von der Westseite betrachtet; er wird von der Sonne ebenso beleuchtet, wie in demselben Augenblick die wirkliche Erde. Als Zeitpunkt gewählt ist unser Mittag am 21. März und die Sonne scheint über dem Punkt A des Äquators senkrecht. So viel Grade (eines größten Kreises) nun ein Ort vom Punkte des senkrechten Sonnenstandes absteht, so viel Grade am Himmel sein Zenit von der Sonne oder die Sonne von seinem Zenit, und nach der entsprechenden Richtung hin. Es sind im Bilde drei Kreise (als Gerade) gezeichnet, die vom Punkte senkrechten Sonnenstandes 30, 60 und 90°

abstehen. Die Orte des ersten Kreises haben die Sonne 60° hoch stehen, die des zweiten 30, die des äußersten haben Sonnenauf- oder Untergang. So hat die Gegend von Quito eben Sonnenaufgang im Osten. Die Mündung des Amazonenstromes hat die Sonne 26° hoch im O, Island 19° hoch im SO, Gibraltar 53° hoch u. s. w.

Die Profile am unteren Rande veranschaulichen zunächst die Größe der Erdkugel im Vergleich mit den größten Gebirgen, mit der mittleren Höhe der Kontinente, der Erhebung der höchsten Hochländer und der Tiefe der Ozeane. Das winzige Bild einer Kubikmeile, die doch 400 Kubikkilometer enthält, läßt die ungeheure Größe des Erdinnern (mehr als 2600 Millionen Kubikmeilen) ermessen; ebenso die Bilder von Vulkanen. Der Vergleich zwischen Alpen- und Himalajaprofil zeigt, wieviel mächtiger ein nur doppelt so hohes Gebirge ist. Die Wölbung der Gebirgsprofile auf dem Erdrund zeigt die Beschränktheit der Aussicht von Gipfeln; eine besondere Zeichnung stellt dar, wie die Aussichtsweiten nicht in gleichem Maße mit der Höhe der Berge wachsen (wohl aber die überschauten Flächen). — Der Längsschnitt des Schwarzen Meeres zeigt die Aufwölbung nicht nur seiner Oberfläche, sondern auch seines Grundes über die gerade Linie, welche sein Ost- und Westende verbindet. Die Aufwölbung einer Ebene kommt, wie das unterste Profil zeigt, fast genau der Erhebung zweier gleich hohen Berge an ihren Enden gleich, deren Gipfel sich in ihren Sehlinien eben noch erreichen.

W. Schmidt.



ERKLÄRUNG
DER
FARBEN, ZEICHEN u. SCHRIFTGATTUNGEN
DES
ATLASSES.

Höhen u. Tiefen in Metern.

Höhen:

über 5.000	Hochgelände
2.500 - 5.000	
1.500 - 2.500	
500 - 1.500	Mittelgelände
200 - 500	Niedergelände
0 - 200	
unter 0	Depression

Tiefen:

0 - 200	Flachsee
200 - 2.500	
2.500 - 5.000	
5.000 - 7.000	
unter 7.000	

Kolonial-u. Schutzgebiete der Staaten.

- Groß-Britannien
- Rußland
- Frankreich
- Deutsches Reich
- Niederlande
- Dänemark
- Spanien
- Portugal
- Italien
- Türkei
- Vereinigte Staaten v. Amerika

Zeichen.

- Bäder
- Wallfahrtsorte u. Klöster
- Befestigungen
- Pässe, Sättel u. Joche
- Bergwerke
- Beginn der Dampfschifffahrt
- Hafen

- Reichsgrenze
- Deutsche Staaten-Grenze, Grenze zwischen Österreich u. Ungarn.
- Provinzgrenze
- Eisenbahnen
- Tunnel
- Wüsten

- Sandbank
- Tundren
- Marschen
- Watten
- Sümpfe

- Flüsse
- Wasserfall
- Kanäle
- Wadi
- Fluß-Delta
- Korallenriff

Größe der Siedlungen.

Für die Karten der Erdteile. (1:20,000.000 - 1:40,000.000.) (Nº 11, 12, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42.)

ORTE	von über		1,000.000	Einwohner
Orte	„	„	500.000	
Orte	„	„	100.000	
Orte	„	„	50.000	
Orte	„	unter	50.000	

Für spezielle Karten in kleineren Maßstäben. (Nº 14, 32, 33, 34, 39.)

ORTE	von über		500.000	Einwohner
Orte	„	„	100.000	
Orte	„	„	50.000	
Orte	„	„	20.000	
Orte	„	unter	20.000	

Für Karten der europ. Länder u. Staaten. (Nº 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 43, 44.)

ORTE	von über		500.000	Einwohner
ORTE	„	„	100.000	
Orte	„	„	50.000	
Orte	„	„	25.000	
Orte	„	„	10.000	
Orte	„	unter	10.000	

Für Karten europ. Länder in größeren Maßstäben u. spezieller Karten der österr. ung. Länder. (Nº 27, 28, 29, 47, 48, 49, 50, 51.)

ORTE	von über		500.000	Einwohner
ORTE	„	„	100.000	
Orte	„	„	50.000	
Orte	„	„	25.000	
Orte	„	„	10.000	
Orte	„	„	5.000	
Orte	„	unter	5.000	

Auf den meisten Karten ist die Einwohnerzahl der Orte durch die Signatur, ihre Bedeutung durch die Schriftgattung ausgedrückt.

Schriftgattungen.

(Nach Ausdehnung und Raum in verschiedener Größe.)

Hochebene

Tiefebene

Wüsten

Gebirgs-Namen

Vorgebirge (Kap)

Bergnamen

Pässe, Sättel u. Joche

Tal-Namen

(moderne) Landschaftsnamen

Landschaftsnamen (antike)

STAATEN-NAMEN

Provinz-, Ländernamen

Kantone, Komitate

Staaten in Nord-Amerika

INSELN
Inseln
Inseln

I. = Insel
Pn. = Inselgruppe
H.I. = Halbinsel

VÖLKERNAMEN

Völkernamen

Der nördliche Sternhimmel.
(Erklärung siehe Text 1.)

Wassermann, Fische, Steinbock, Schütze, Pegasus, Widder, Andromeda, Stier, Perseus, Fuhrmann, Zwillinge, Orion, Gr. Hund, Schwan, Adler, Leier, Wendekreis des Krebses, Milch-Straße, Wega, Deneb, Attair, Pol der Ekliptik, Kl. Bär, Polarstern, Kassiopeia, Capella, Plejaden, Hyaden, Aldebaran, Rigel, Beteigeuze, Castor, Pollux, Sirius, Procyon, Kl. Hund, Krebs, Kl. Löwe, Gr. Löwe, Regulus, Herkules, Krone, Gemma, Bootes, Arcturus, Drache, Großer Bär, Wendekreis des Steinbocks, Äquator, Antares, Skorpion, Wage, Jungfrau, Ekliptik, Spica

Sterne erster Größe
" zweiter "
" dritter "
" vierter "

× × Lage des Himmelspoles zur Zeit Alexanders u. z. 2. des Pyramidenbaues.

Der Sternhimmel von 30–210° Rektascension.
(Erklärung siehe Text 2.)

Capella, Pollux, Plejaden, Aldebaran, Regulus, Beteigeuze, Rigel, Spica, Sirius, Canopus, Südgrenze des unter 48° n. Br. sichtbaren Sternhimmels, Magellan'sche Wolken

Sterne 1ter bis 3ter Größe

Die schwarz punktierten Linien bedeuten die Vorderseite der Milchstraße und der Ekliptik.

Südlichster Teil der Milchstraße und Südpol.

Taube, Magellan'sche Wolken, Schütze, Gr. Hund, Canopus, Sirius, Schiff Argo, Südl. Kreuz, Centaur, Antares, Skorpion, Wage

Parallelkreise des Himmels Weltachse Ekliptik
(Lage der Bahn u. Achsendrehung der Erde zum Sternhimmel.)

(Erklärung siehe Text 5.)

N.P., Polarst., Kassiop., Großer Bär, Leier, Schwan, Perseus, Fuhrmann, Krone, Bootes, Andromeda, Zwillinge, Pegasus, Löwe, Stier, Kl. Hund, Adler, Jungfrau, Widder, Skorpion, Gr. Orion, Gr. Hund, Schütze, S. Fisch, Centaur, S. Kreuz, Schiff Argo, S.P.

(Erklärung siehe Text 6.)

Abendhimmel (6 Uhr) im Herbst 22. Sept. 48° n. Br.

N.P., Leier, Schwan, Adler, Kassiopeia, Perseus, Andromeda, Pegasus, Fuhrmann, Schütze, Ekliptik, Sonne, Zone der hohen Dämmerung, Orion, S.P.

Sternbilder am östlichen Himmel, Ekliptik, Mond, Planeten.

Abendhimmel (6 Uhr) im Winter 21. Dezemb. 48° n. Br.

N.P., Kassiopeia, Andromeda, Ekliptik, Gr. Bär, Fuhrmann, Stier, Zwillinge, Kl. Hund, Orion

Abendhimmel (6 Uhr) im Frühling 21. März. 48° n. Br.

N.P., Sonne, Zwillinge, Kl. Bär, Gr. Bär, Ekliptik, Kl. Hund, Gr. Hund, Herkules, Krone, Bootes, Gr. Löwe, Äquatorzone, Sonne

Abendhimmel des Äquators im Juni 6 Uhr

Gr. Bär, Krone, Bootes, Ekliptik, Jungfrau, Wage, Skorpion, Schütze, Centaur, N.P., S.P., Sonne

Äquatorzone des Himmels, Ekliptik, Planeten. (Erklärung siehe Text 3.)

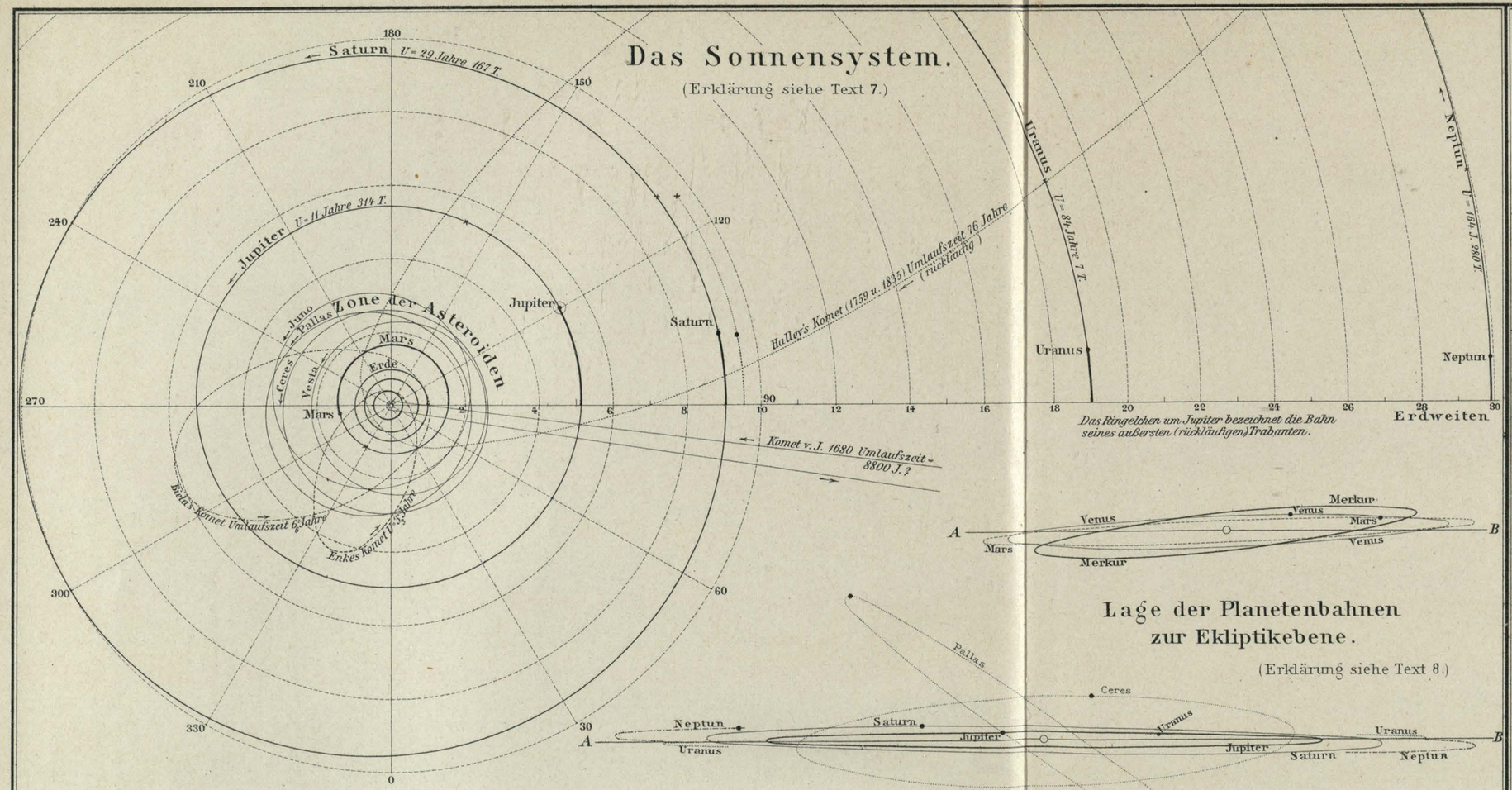
Gemma, Arcturus, Mars, Pollux, Zwillinge, Juni, Plejaden, Gr. Löwe, Krebs, Regulus, Aldebaran, Stier, Widder, Attair, Procyon, Beteigeuze, Saturn, Jupiter, Fische, März, Wassermann, Steinbock, Jungfrau, September, Wage, Orion, Rigel, Spica, Sirius, Skorpion, Schütze, Dezember, Antares

360° 330° 300° 270° 240° 210° 180° 150° 120° 90° 60° 30° 0°

Äquatorzone des Himmels. Die Mondbahn in verschiedenen Jahren, Phasen und Finsternisse in verschiedenen Jahreszeiten. (Erklärung siehe Text 4.)

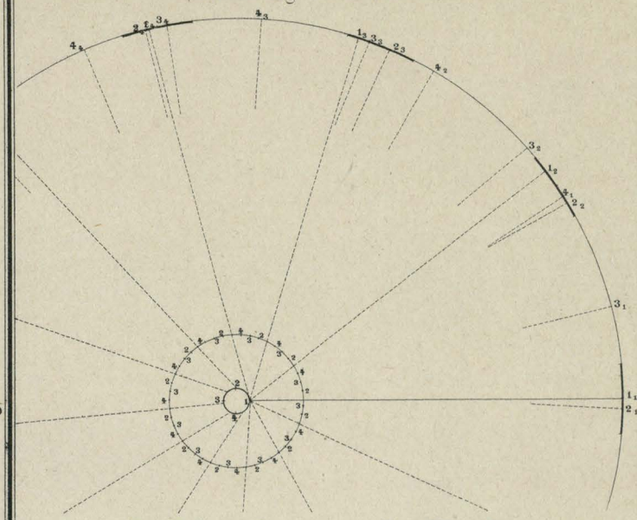
Das Sonnensystem.

(Erklärung siehe Text 7.)



Die Rückläufe des Jupiter.

(Erklärung siehe Text 11.)



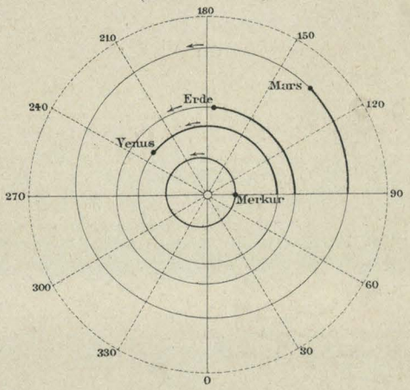
Die Bahnen der sonnennahen Planeten.

(im doppelten Maßstabe der Darstellung des Sonnensystems.)
(Erkl. s. Text 7.)

Lage der Planetenbahnen zur Ekliptikebene.

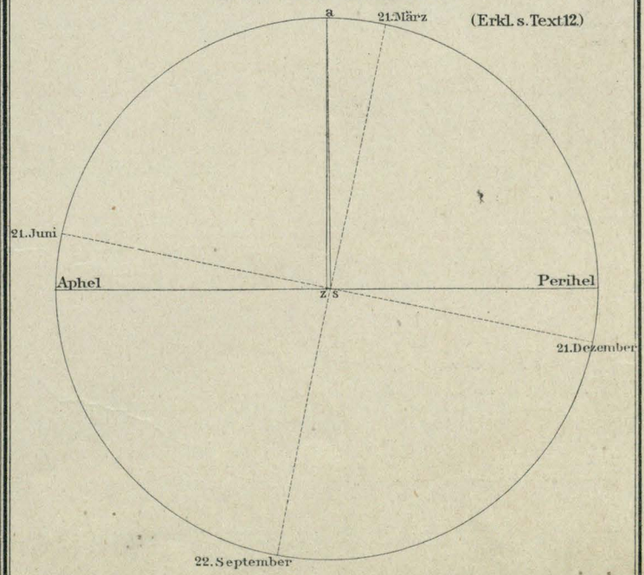
(Erklärung siehe Text 8.)

A B Ebene der Ekliptik



Die Erdbahn.

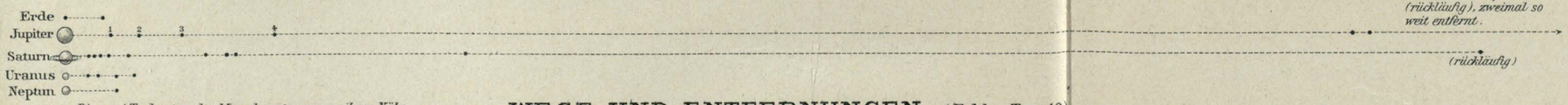
(Erkl. s. Text 12.)



Monde der Planeten.

(Erkl. s. Text 9.)

(Maßstab der 400 fache der Darstellung des Sonnensystems.)



Die zwei Trabanten des Mars konnten wegen ihrer Nähe an demselben nicht verzeichnet werden.)

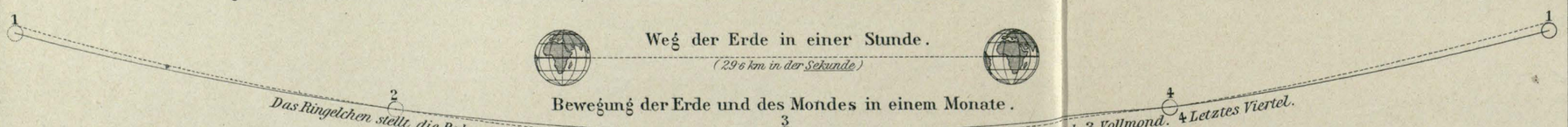
WEGE UND ENTFERNUNGEN (Erkl. s. Text 10.)

Weg der Erde in einem Tage.

Weg der Erde in einer Stunde.

(29·6 km in der Sekunde)

Bewegung der Erde und des Mondes in einem Monate.



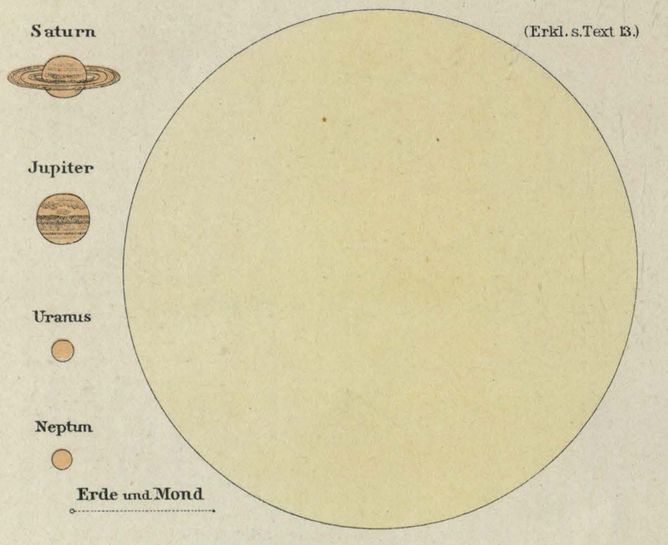
Das Ringelchen stellt die Bahn des Mondes um die Erde vor, wenn diese ruhen würde. 1 Neumond. 2 Erstes Viertel. 3 Vollmond. 4 Letztes Viertel.

Wachsende Maße. (Erkl. s. Text 10.)

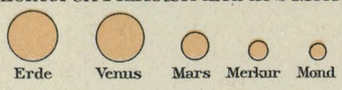
Bearbeitet von W. Schmidt.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

Die Sonne und die größeren Planeten.



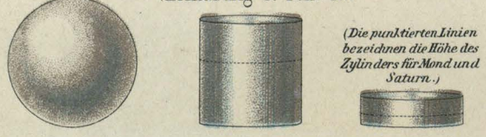
Gegenseitiges Größenverhältnis der kleineren Planeten und des Mondes.



(Jupiter hätte im Verhältnis die Größe der Sonnenkugel oben.)

Dichtenverhältnisse im Sonnensystem.

(Erklärung s. Text 14.)

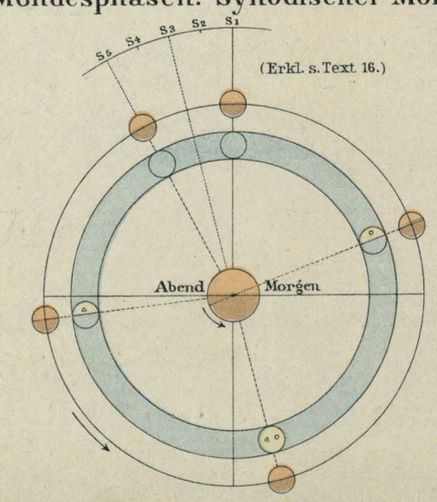


(Die punktierten Linien bezeichnen die Höhe des Zylinders für Mond und Saturn.)

Eine Kugel von der Dichte der Erde (5·6) käme an Gewicht dem nebenstehenden Zylinder aus Stahl (D = 7·7) gleich, eine von der Dichte der Sonne dem kleineren Zylinder.

Mondesphasen. Synodischer Monat.

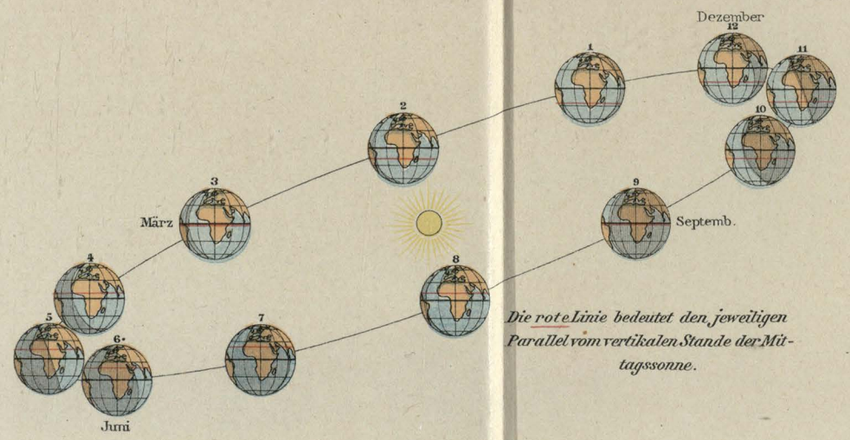
(Erkl. s. Text 16.)



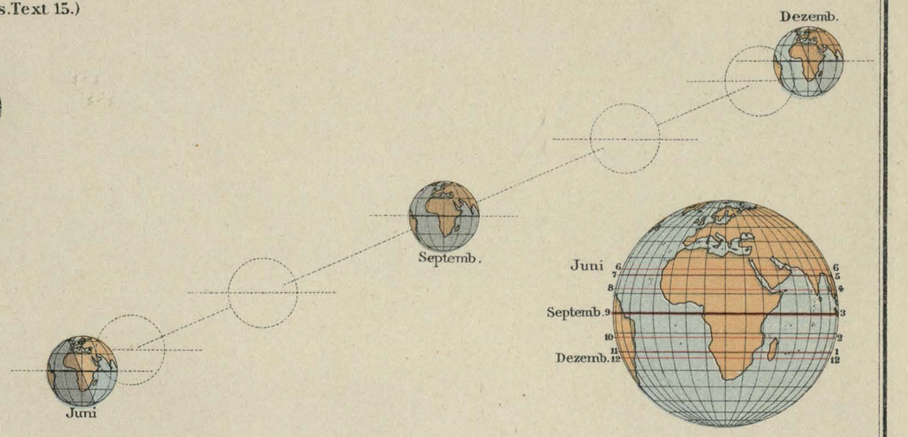
LAGE DER BAHN ZUR ACHSENDREHUNG DER ERDE.

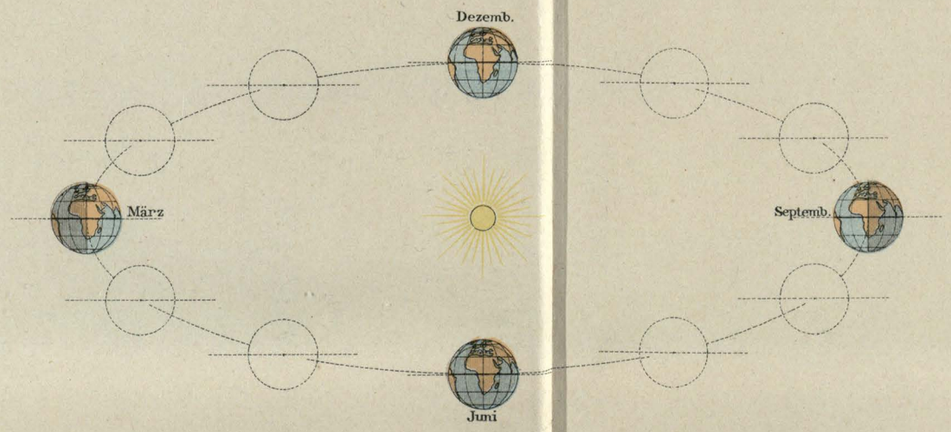
Im richtigen Verhältnisse zur Größe der Erdbilder sollte der Durchmesser der Bahn 14 km. betragen, der Durchmesser der Sonne 12 m.

(Erkl. s. Text 15.)

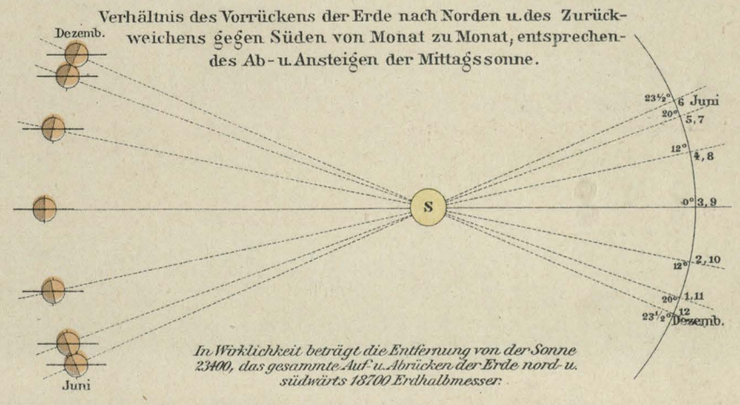


Die rote Linie bedeutet den jeweiligen Parallel vom vertikalen Stande der Mittagssonne.





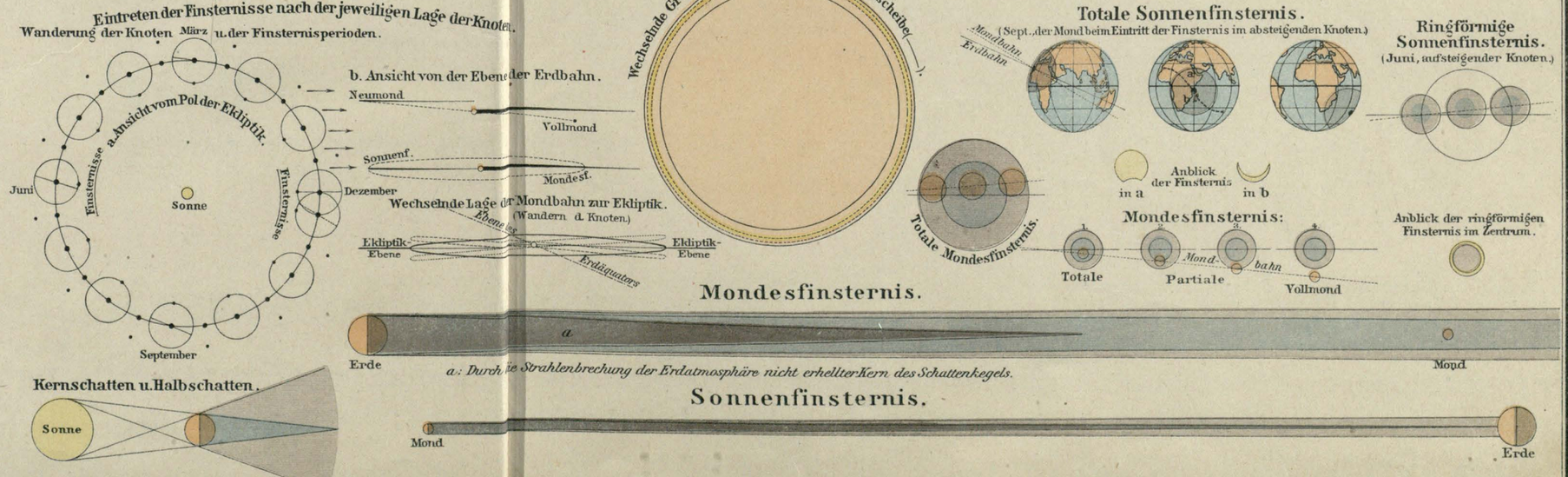
Verhältnis des Vorrückens der Erde nach Norden u. des Zurückweichens gegen Süden von Monat zu Monat, entsprechendes Ab- u. Ansteigen der Mittagssonne.



In Wirklichkeit beträgt die Entfernung von der Sonne 23400, das gesammte Auf- u. Abrücken der Erde nord- u. südwärts 18700 Erdhalbmesser.

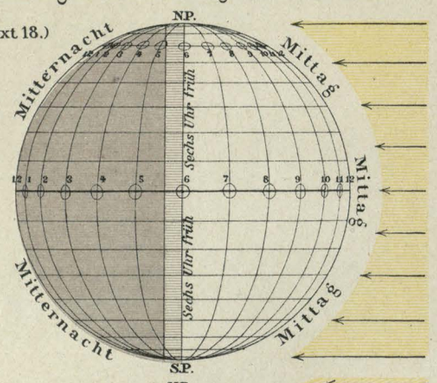
SONNEN- UND MONDESFINSTERNISSE.

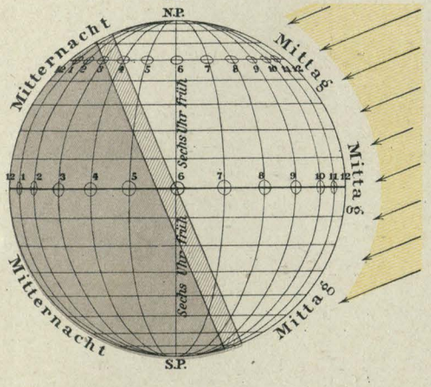
(Erkl. s. Text 17.)



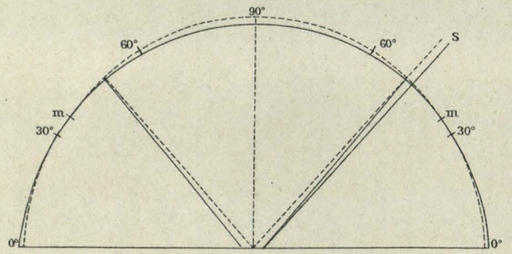
Bewegung des einzelnen Horizontes in der Erddrehung.
Entstehung der scheinbaren Tagesbahnen der Sonne.

(Erkl. s. Text 18.)

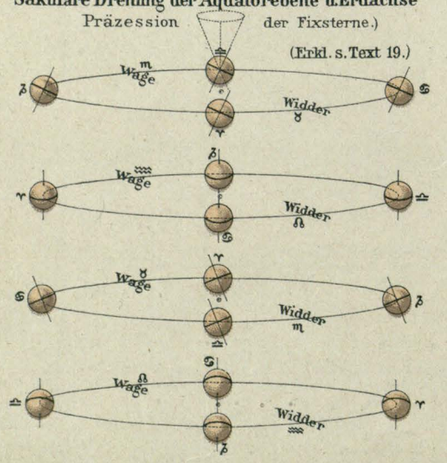




Abplattung der Erde, zehnfach übertrieben.
(Erkl. s. Text 20.)



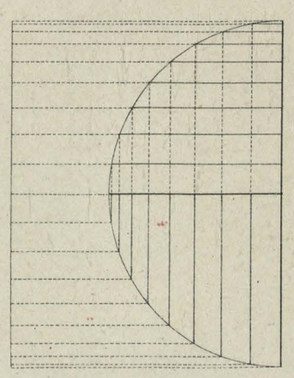
Säkulare Drehung der Äquatorebene u. Erdachse
Präzession der Fixsterne.)
(Erkl. s. Text 19.)

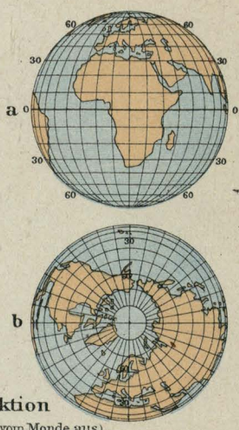


KARTENPROJEKTIONEN.

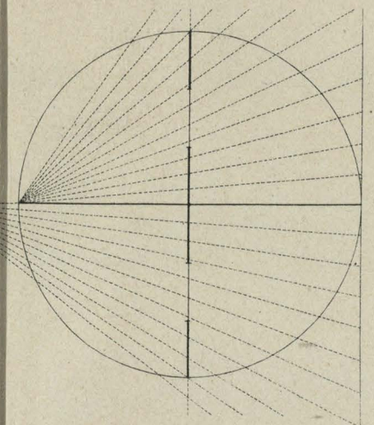
(Erkl. s. Text 21.)

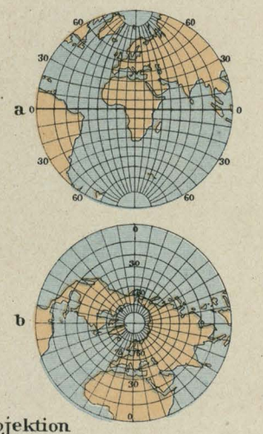
I. PERSPEKTIVISCHE PROJEKTIONEN.



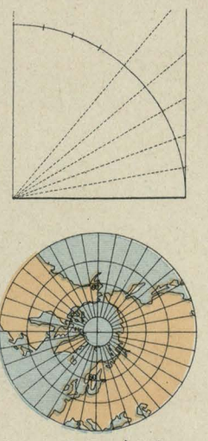


Orthographische Projektion
(Die Erde aus großer Entfernung gesehen, z. B. vom Monde aus).
a. Äquatorial -, b. Polar-Projektion.



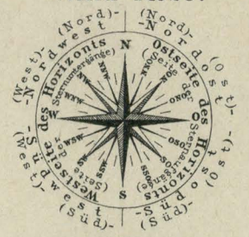


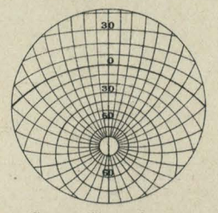
Stereographische u. externe Projektion
a. Äquatorial -, b. Polar-Projektion.



Zentrale Projektion.

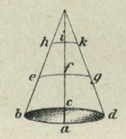
Wind-Rose.

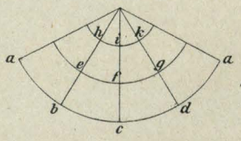




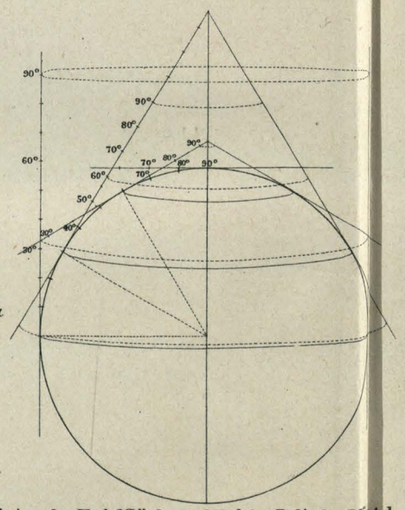
Stereographische Horizontal-Projektion
auf einen Horizont von 48° Br. bezogen
(vergl. Blatt 7).

II. KEGEL- UND ZYLINDRISCHE PROJEKTIONEN.



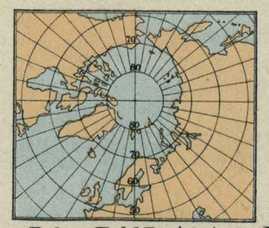


Aufwickeln des Kegelmantels.

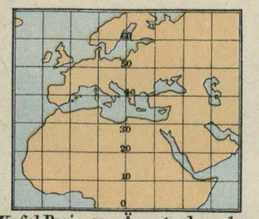


Projektion der Kugelfläche auf Kegel- u. Zylinder-Mantel.

a. einfache



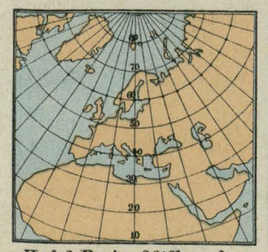
Polare Kegel-Projektion.



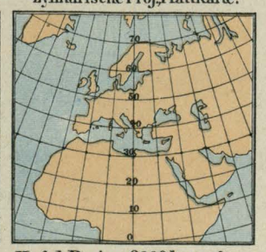
Kegel-Proj. auf den Äquator bezogen:
Zylindrische Proj. Plattkarte.

b. abgeänderte

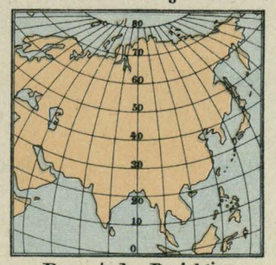
Mercators Projektion.



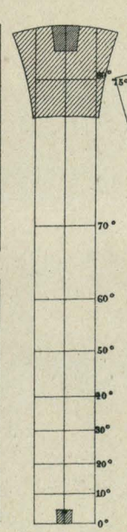
Kegel-Proj. auf 60° bezogen.

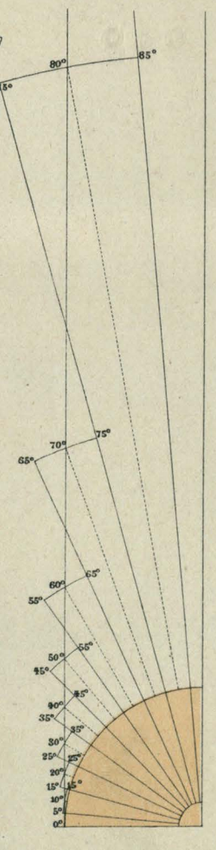


Kegel-Proj. auf 30° bezogen.



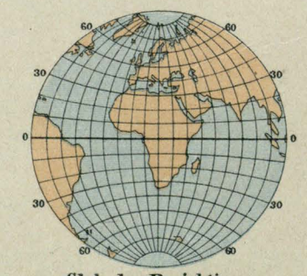
Bonne'sche Projektion.
(flächentreu).



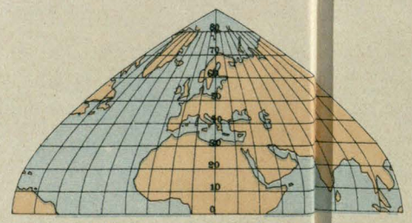


Mit der geogr. Br. wachsende Längen- u. Flächenmaße in Merkators Projektion.

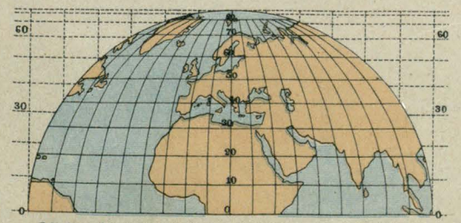
III. KONVENTIONELLE PROJEKTIONEN.



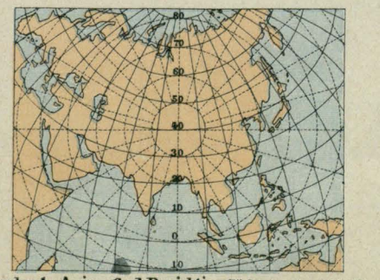
Globular-Projektion.



Flamsteed'sche Projektion,
(flächentreu).



Mollweide'sche (u. isozylindrische) Projektion,
(flächentreu).



Lamberts Azimuthal-Projektion, flächentreu, vergl. Bl. 30).

OBERFLÄCHEN-FORMEN.

Längenmaßstäbe.

a. 1:100.000; (1cm)=1km. — 0 1 2 3 4 5 km = 1 Wegstunde.

b. 1:1 Mill.; (1mm)=1km. — 0 5 10 20 30 km. — 0 1 2 3 4 5 6 Wegstunden = 1 Tagmarsch.

c. 1:20 Mill. (Karte v. Europa); (1mm)=20km. — 0 12 24 36 48 60 Wegstunden = 300 km. — 0 1 2 3 4 5 6 8 10 Tagereisen eines Fußgängers.

d. 1:40 Mill. (Karte v. Asien, Afrika, Amerika, Australien); (1mm)=40km. — 0 2 4 6 8 10 20 40 60 Tagereisen. — 0 600 1200 1800 km.

e. 1:100 Mill. (1mm)=100km, (1cm)=1000km=9 Erdgrade. — 0 100 1 Taus. 2 3 4 5 Taus. km. — 0 9 18 27 36 45 Erdgrade.

f. 1:1000 Mill. — Radius, Durchmesser, Umfang der Erde.

Flächenmaße.

Maßstab 1:1000. Das Schulzimmer, (¾ Ar).

a. (Das große Viereck). 1 Hektar im Maßstabe 1:1000. ha). 1 km² im Maßstabe 1:10000.

Maßstab 1:10.000. Wiener Rathaus, (2 ha).

b. 1 ha. im Maßstabe 1:10.000. 1 km² im Maßstabe 1:100.000.

c. 1 ha. im Maßstabe 1:100.000. 1 km² im Maßstabe 1:1 Mill.

Maßstab 1:100.000. Wiener Rathaus und Ringstraße.

d. 4 ha. im Maßstabe 1:1 Mill.

Maßstab 1:1 Million. Wien mit der Ringstraße.

Maßstab 1:1000 Mill. Die Erde u. Öst. Ung.

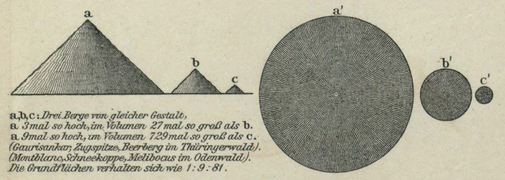
Maßstab 1:10 Mill. Niederösterreich u. Wien.

Maßstab 1:100 Mill. Österreich-Ungarn u. Niederösterreich.

a — b — c d

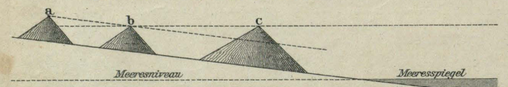
Zehnmal kleinerer Längenmaßstab verkleinert die Fläche hundertmal.

Höhe und Volumen.

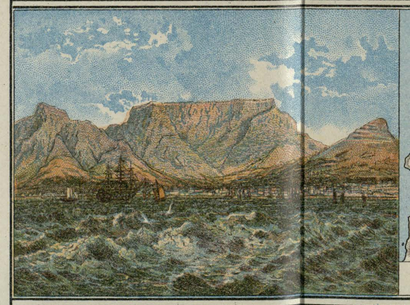


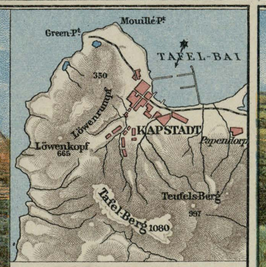
a, b, c: Drei Berge von gleicher Gestalt.
a. 3mal so hoch, im Volumen 27 mal so groß als b.
a. 9mal so hoch, im Volumen 729 mal so groß als c.
(Gauriskankar, Zugspitze, Beerberg im Thüringerwald).
(Montblanc, Schneekoppe, Melibocus im Odenwald).
Die Grundflächen verhalten sich wie 1 : 9 : 81.

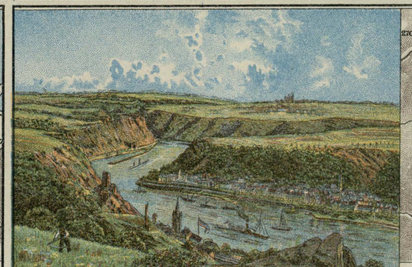
„Absolute" und „relative" Höhe.

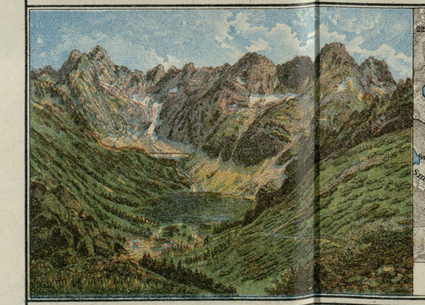


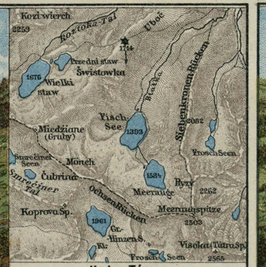
Der Berg a, an sich gleich hoch wie b, erhebt sich höher über den Meeresspiegel (oder in die Luftregionen). c ist an sich höher als beide, hat aber die gleiche Höhe über dem Meere wie b, die geringere als a.

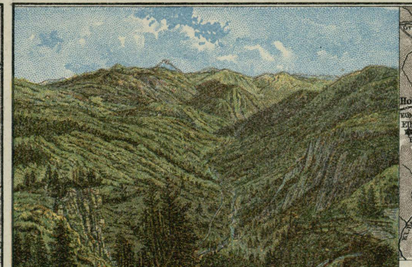


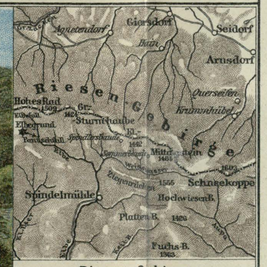


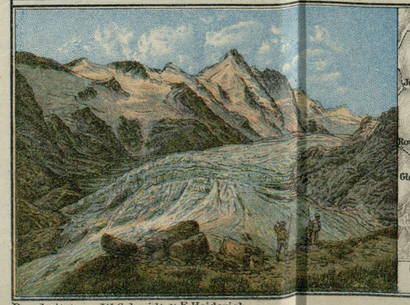


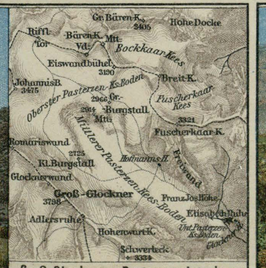


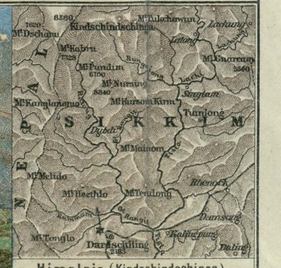


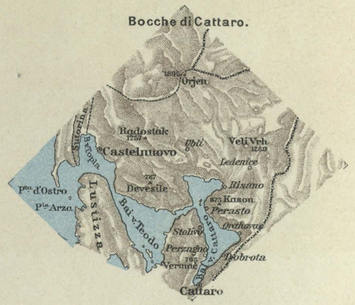


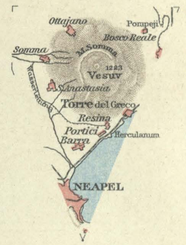


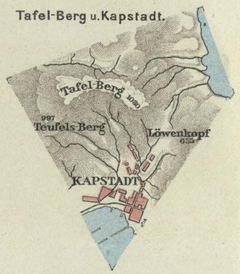


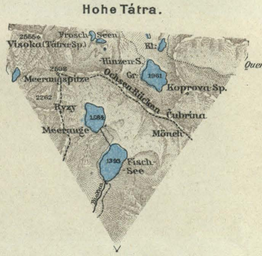


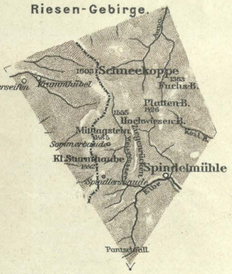








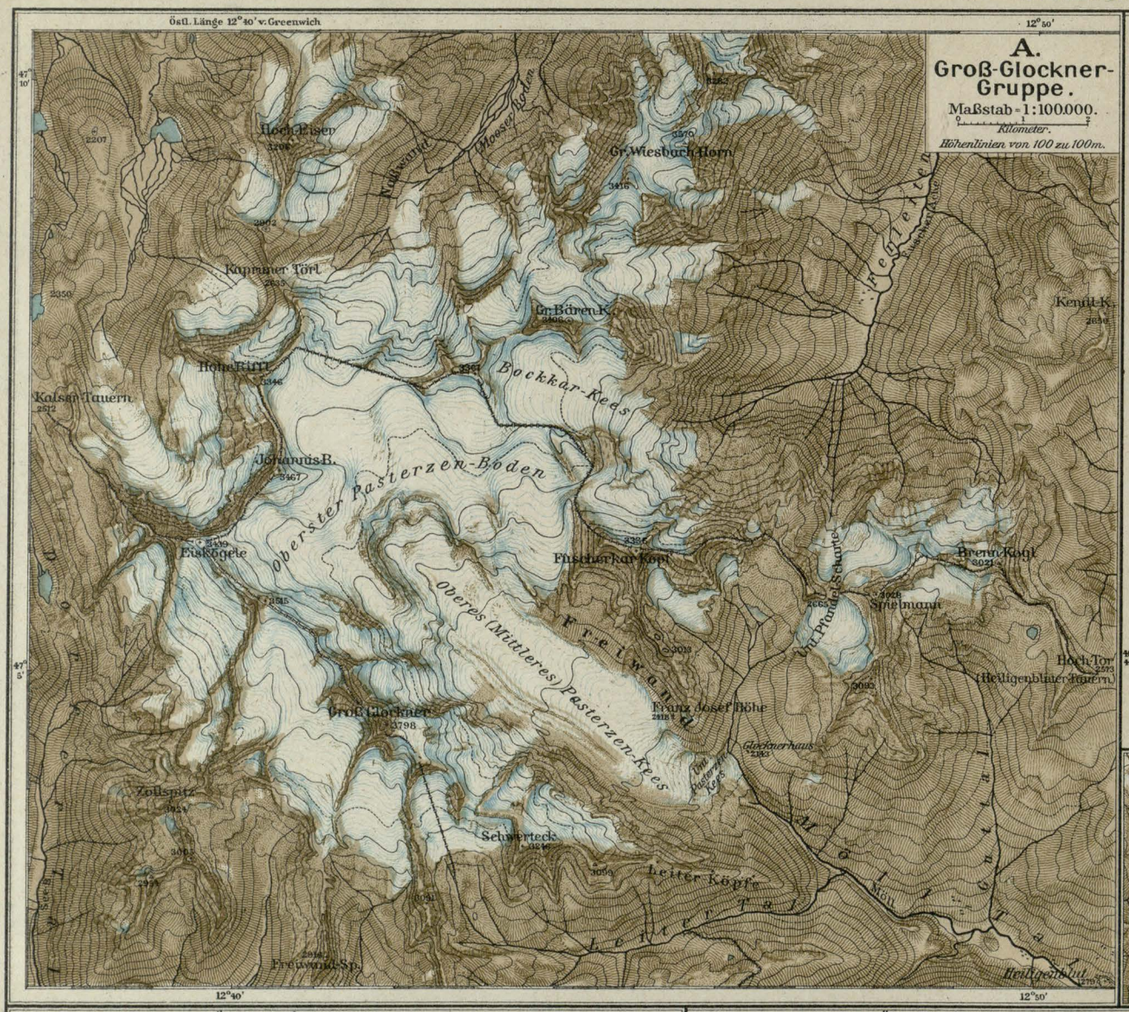


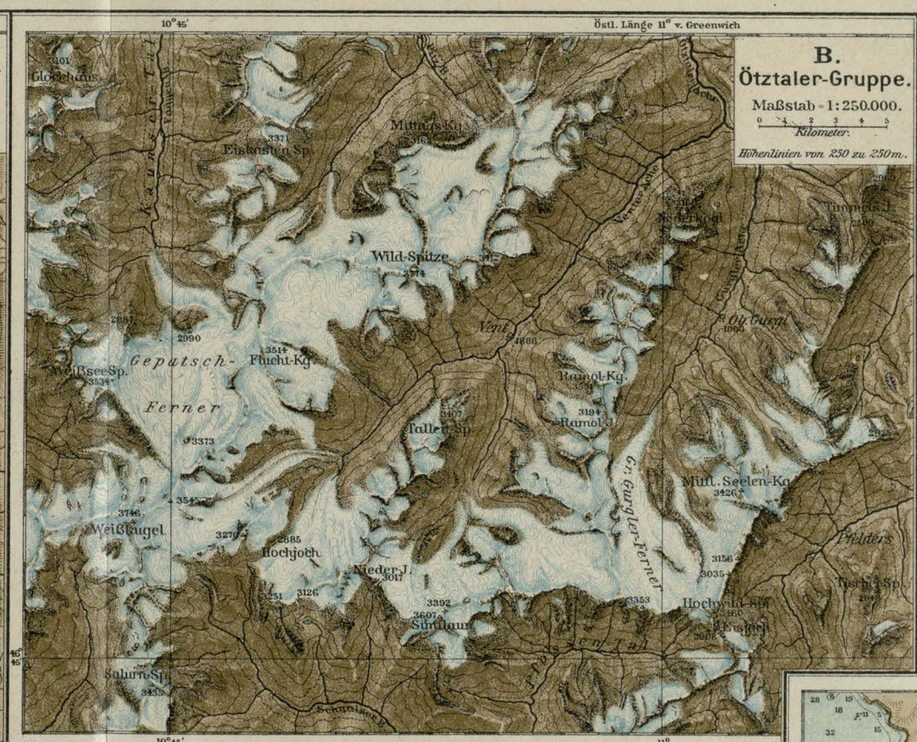


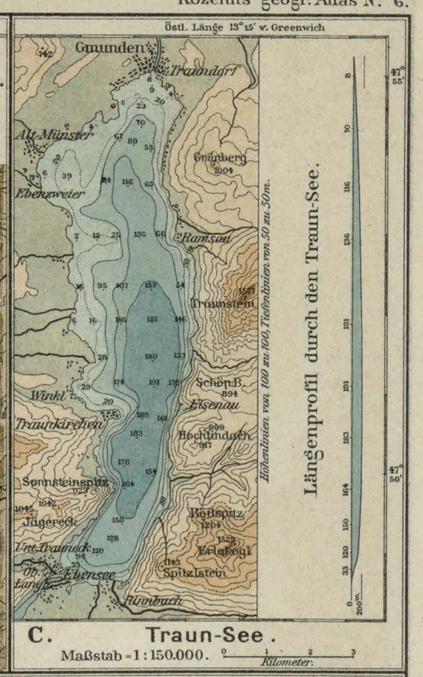
Bearbeitet von W. Schmidt u. F. Heiderich

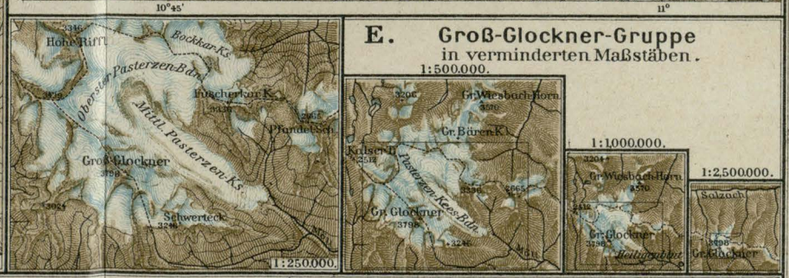
Die Standpunkte für die Aufnahme der Bilder sind mit einem Sternchen * bezeichnet.

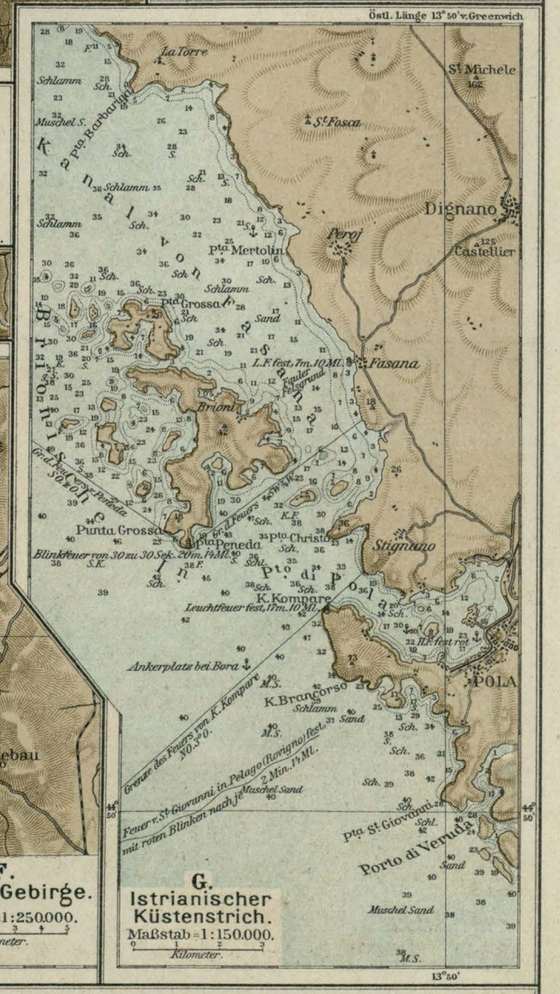
Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

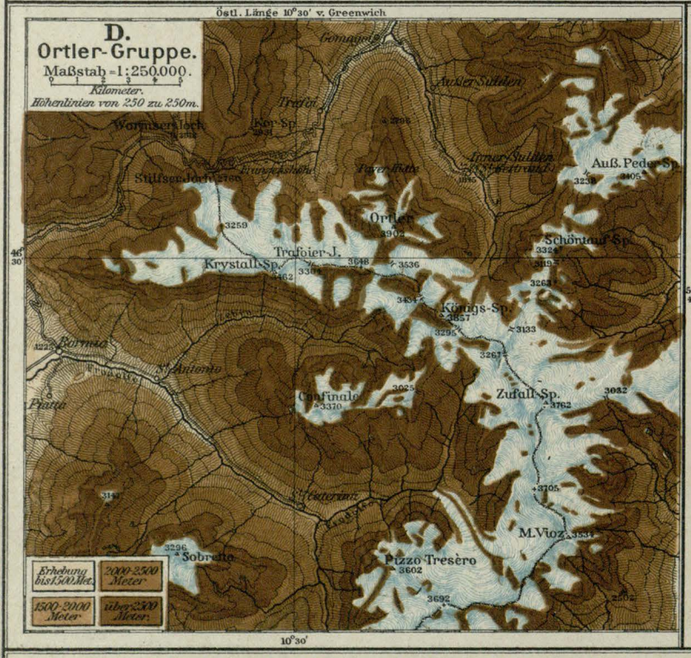


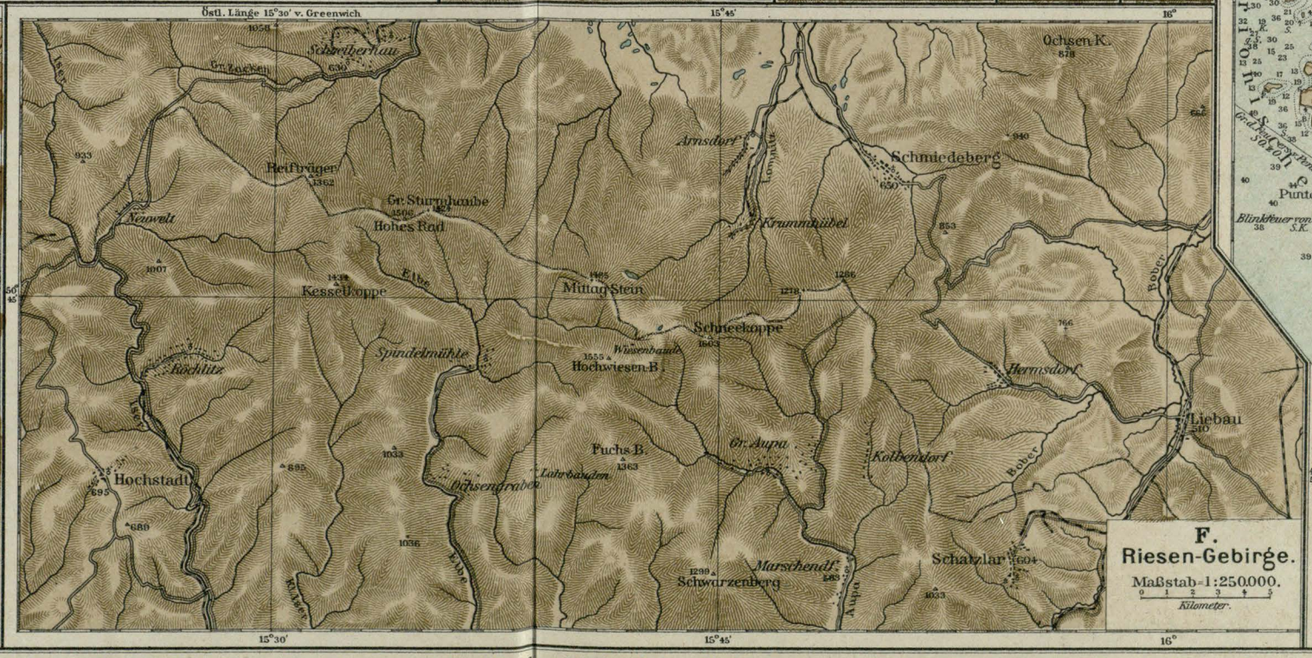










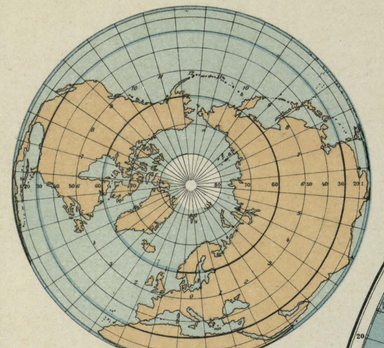


A bis E Hochgebirge.– F. Mittelgebirge.– G. Stück einer Seekarte.– A. Darstellung in Schraffen mit senkrechter Beleuchtung und Höhenlinien.– B. Schummerung mit schräger Beleuchtung und Höhenlinien.– C. Reine Höhenschichten-Darstellung.– D. Darstellung in Höhenschichten-Kolorit und Schraffen.– E. Generalisierung bei vermindertem Maßstabe.– F. Reine Schraffen-Darstellung.– G. Seekarte.

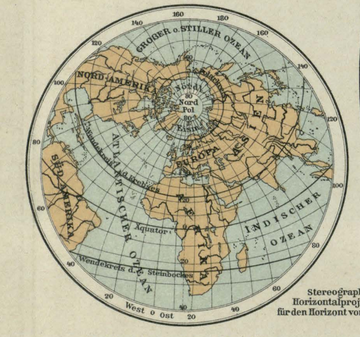
Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

PLANIGLOBEN.

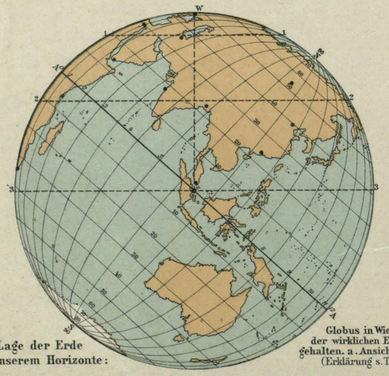


Ansicht des Globus von der Nordseite.
(Orthographische Polarprojektion). Größenverhältnis der verschiedenen Parallelkreise.



Stereographische Horizontalprojektion für den Horizont von Wien.

Halbkugel der größten Landfläche.
Mittl. Maßst.-1:400,000,000.



Lage der Erde zu unserem Horizonte:

Globus in Wien (W) 48° n. Br., der wirklichen Erde entsprechend gehalten. a. Ansicht von Osten. (Erklärung s. Text 22).

Bearbeitet von F. Heiderich (Planiglob) u. W. Schmidt.

WESTLICHE HALBKUGEL.

Nordpol — NÖRDL. EIS-MEER — NORD AMERIKA — SÜD AMERIKA — STILLER OZEAN — ATLANTISCHER OZEAN — SÜDLICHES EIS-MEER — Äquator — Wendekreis des Krebses — Wendekreis des Steinbockes — Südpol

ÖSTLICHE HALBKUGEL.

Nordpol — NÖRDL. EIS-MEER — EUROPA — ASIEN — AFRIKA — INDISCHER OZEAN — AUSTRALIEN — SÜDLICHES EIS-MEER — Äquator — Wendekreis des Krebses — Wendekreis des Steinbockes — Südpol

Höhenschichten:

0 - 200 m — 200 - 500 " — 500 - 1500 " — 1500 - 2500 m — 2500 - 5000 " — über 5000 "

über dem Meeresspiegel.

Landsenken (Depressionen unter dem Meeresspiegel.)

Tiefenschichten:

0 - 200 m — 200 - 2500 m — 2500 - 5000 m — 5000 - 7000 m — mehr als 7000 m

unter dem Meeresspiegel.

a) Maßstab im Zentrum der Planigloben = 1:110,000.000.
b) " der Peripherie = 1:63,000.000.

a) 0 1000 2000 3000 4000 5000
b) 0 1000 2000 3000 4000 5000

Kilometer, III.3-1° des Äquators.

Wölbung Asiens von Südwest nach Nordost.

Längenprofil des Himalaja.
1. Mt. Everest. 2. Kindschindschönga. 3. Dhawalagiri. 4. Nanga Pic. 5. Nanda Dewi.

Eine Kubikmeile = 398 km³

Längenprofil der Alpen.
1. Mont Blanc. 2. M. Rosa. 3. Bernina. 4. Ortler. 5. Gr. Glockner

Mittlere Höhe der Kontinente — Höchstes Hochland der Erde

Größte und mittlere Tiefe des Ozeans

Zwei Berge durch die Aufwölbung der zwischenliegenden Fläche einander verdeckt.

a b. Aussichtsweite eines Berges v. 3000 m Höhe. c d. Aussichtsweite eines Berges v. 6000 m. Die Aussichtsweiten (= 7.2 KM.) nehmen zu, wie die Quadratwurzeln der Höhen, die überschauten Flächen wie die Höhen selbst.

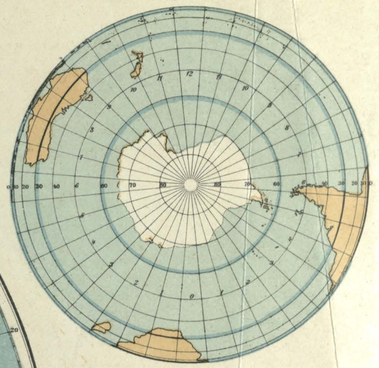
1. Vulkane auf Kamtsch. 2. Ätna 3. Vesuv.

Längenschnitt des Schwarzen Meeres u. dessen Aufwölbung über die Sehne ab.

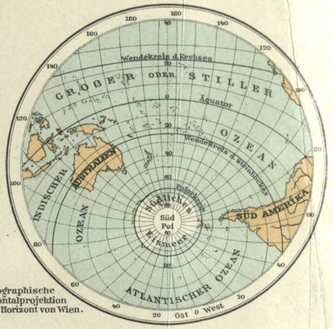
Die Profile (Länge u. Höhe) im Maßstabe 1:8 Mill. Umfang des entsprechenden Globus 5 m., sein Inhalt 2 Kubikm.

Die Erläuterung der Nebendarstellungen siehe Text 22.

Wölbung des größten Ozeans von Westen nach Osten. (Länge des Äquators.) (Morgen) (Mittag) (Abend)

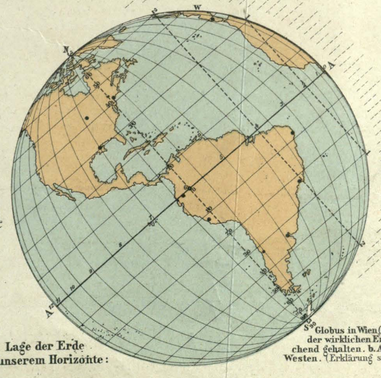


Ansicht des Globus von der Südseite.



Stereographische Horizontalprojektion für den Horizont von Wien.

Halbkugel der größten Wasserfläche.
Mittl. Maßst.-1:400,000.000.



Lage der Erde zu unserem Horizonte:

Globus in Wien (W) 48° n. Br. der wirklichen Erde entsprechend gehalten. b. Ansicht von Westen. (Erklärung s. Text 22).

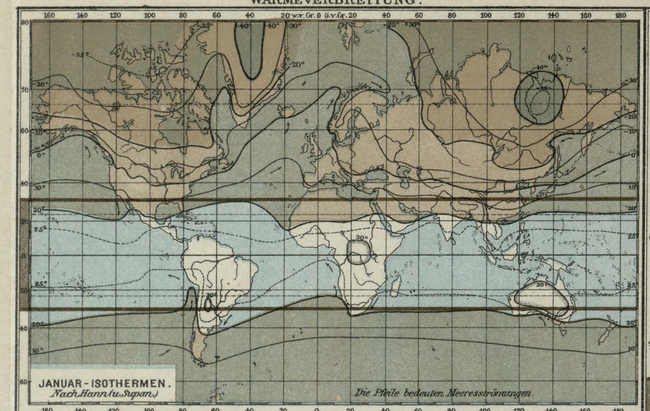
Ed. Hölzels geogr. Institut. Wien.

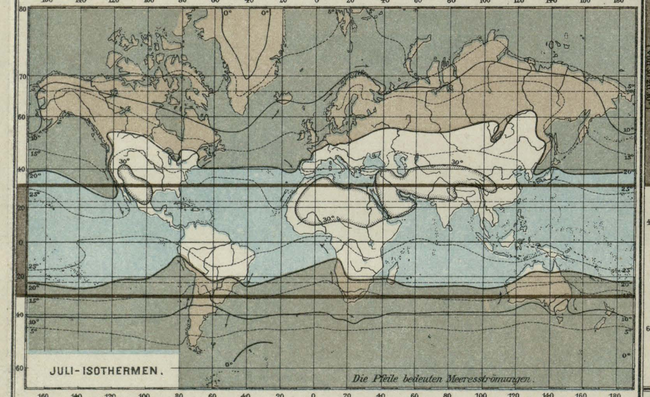
KLIMATISCHE ERDKARTEN.
WÄRMEVERBREITUNG.

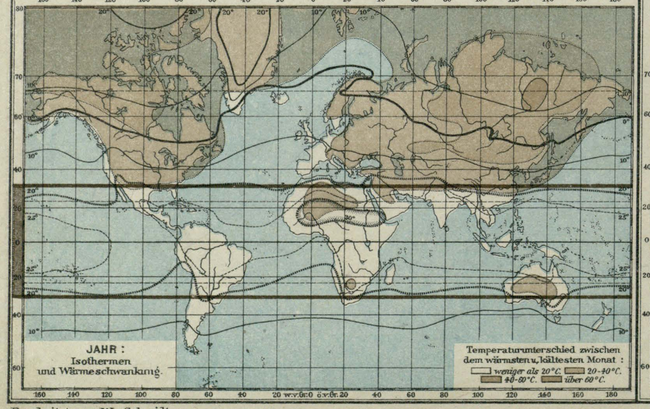
VEGETATIONSZONEN DER ERDE.

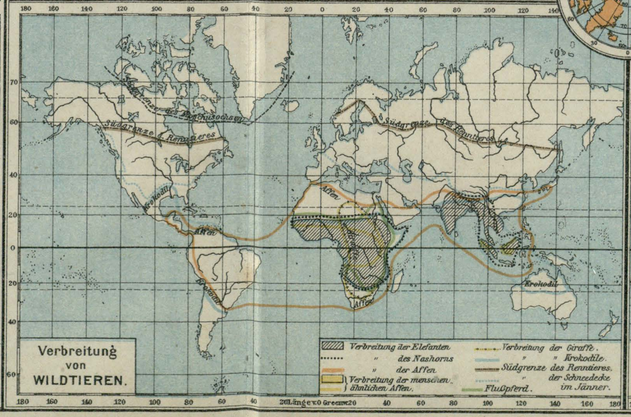
KLIMATISCHE ERDKARTEN.
LUFTDRUCK UND WINDE.

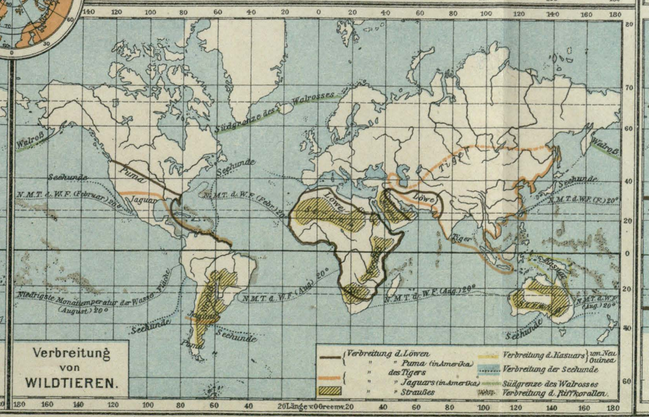
Kozenns geogr. Atlas N° 8.

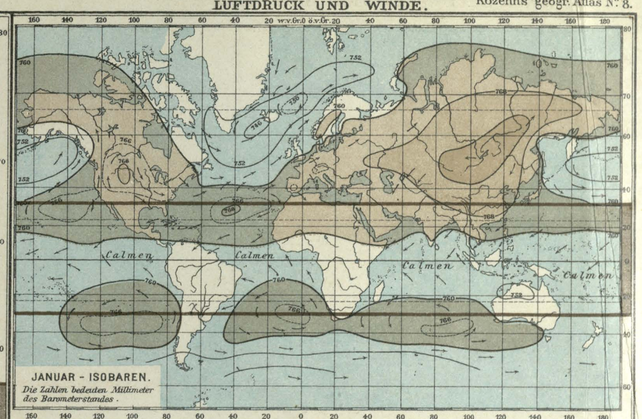


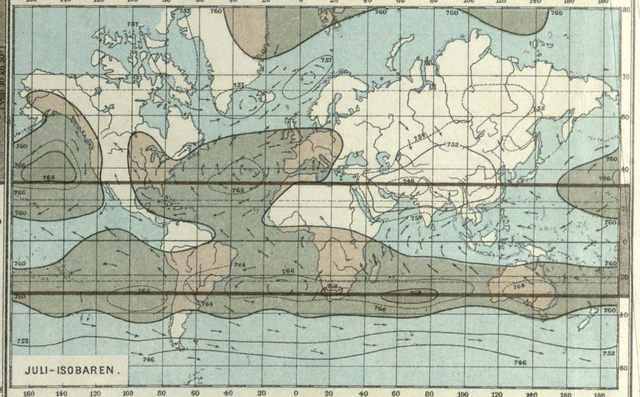


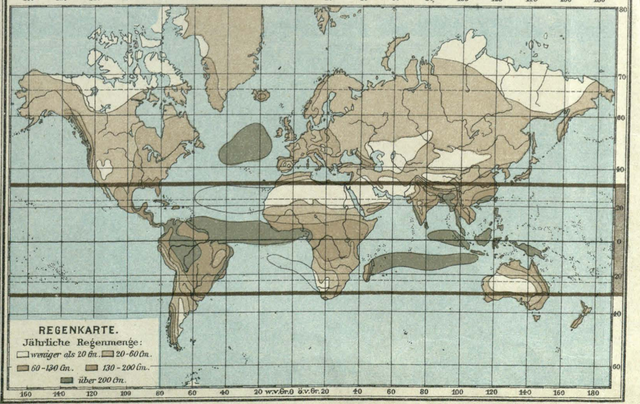










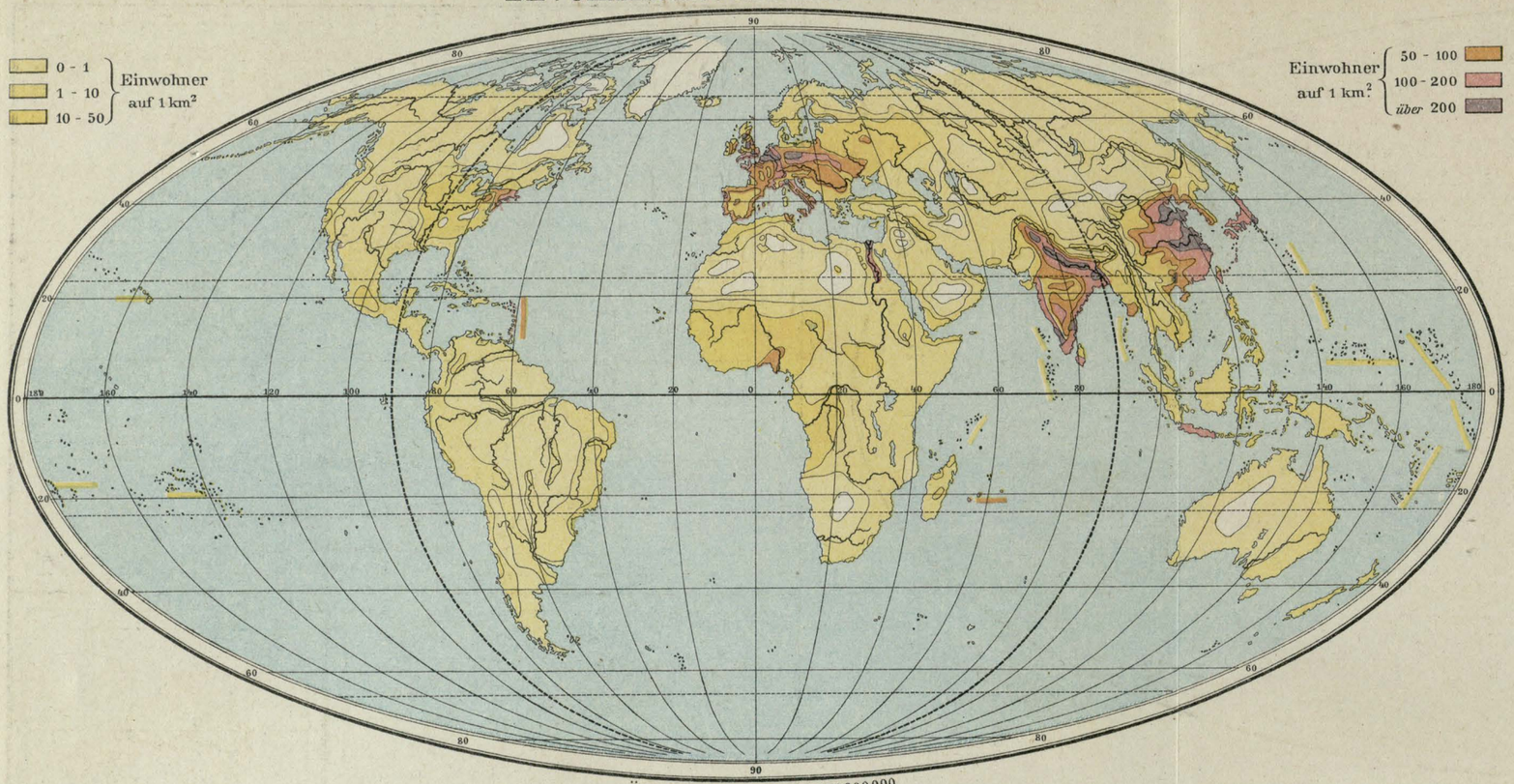


Bearbeitet von W. Schmidt.

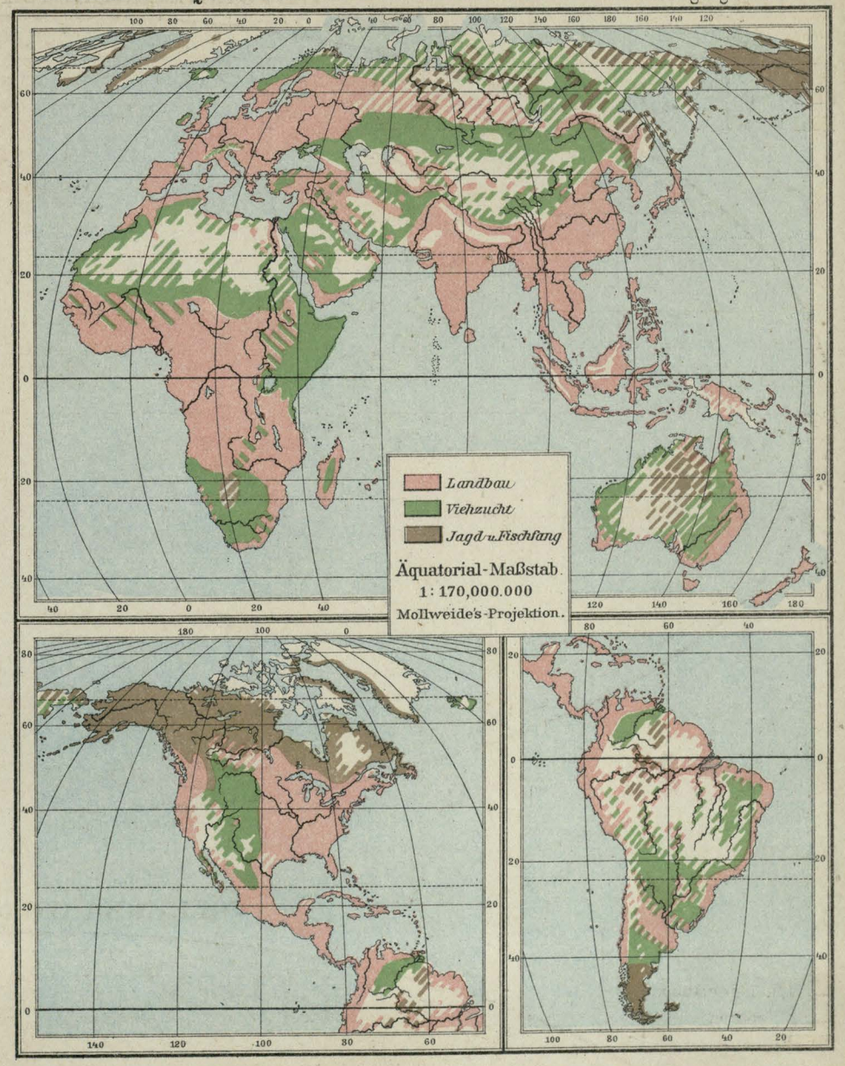
Äquatorial-Maßstab der Haupt-Karte 1:150 Mill., der zwei Neben-Karten 1:300 Mill.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

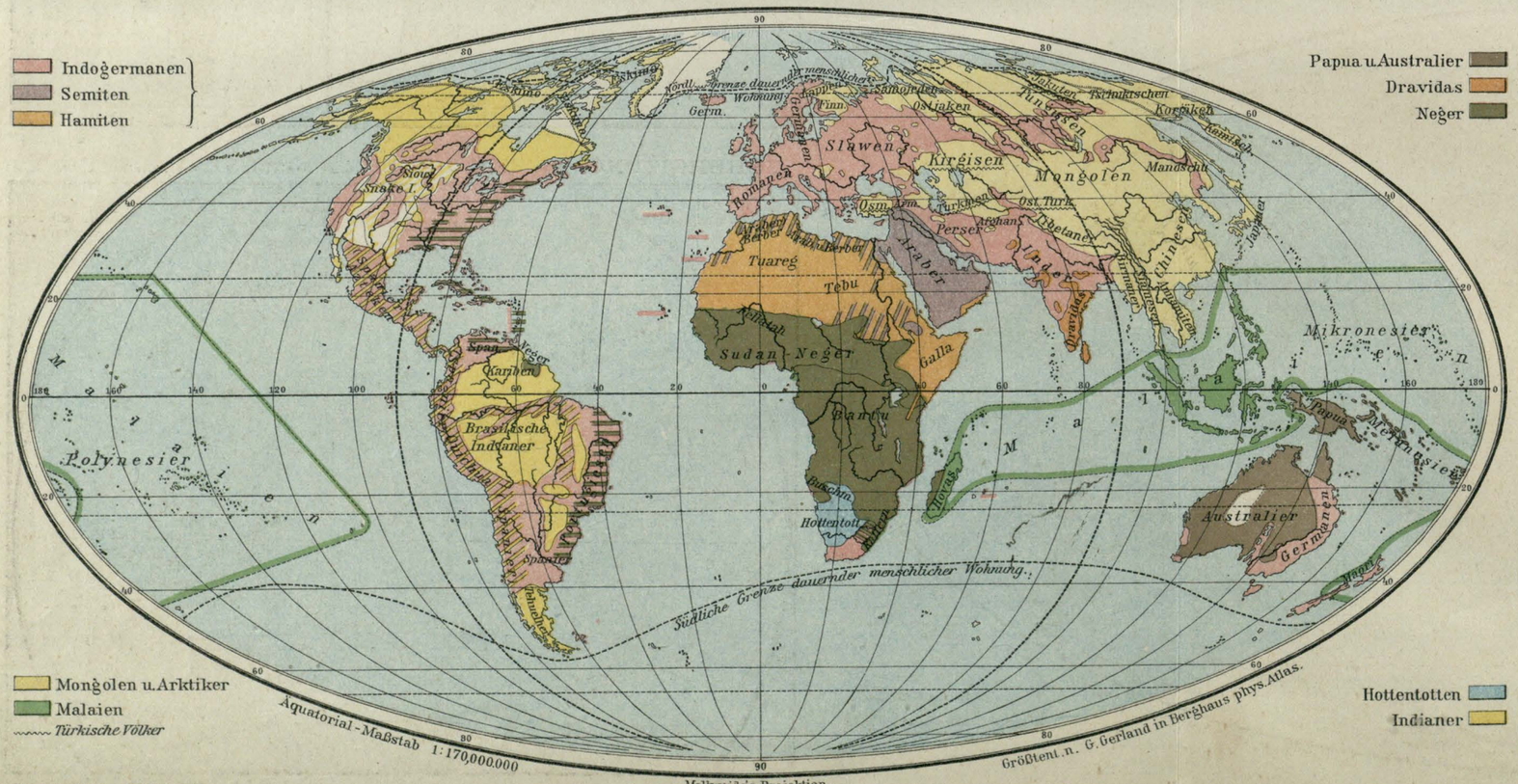
BEVÖLKERUNGSDICHTE DER ERDE.



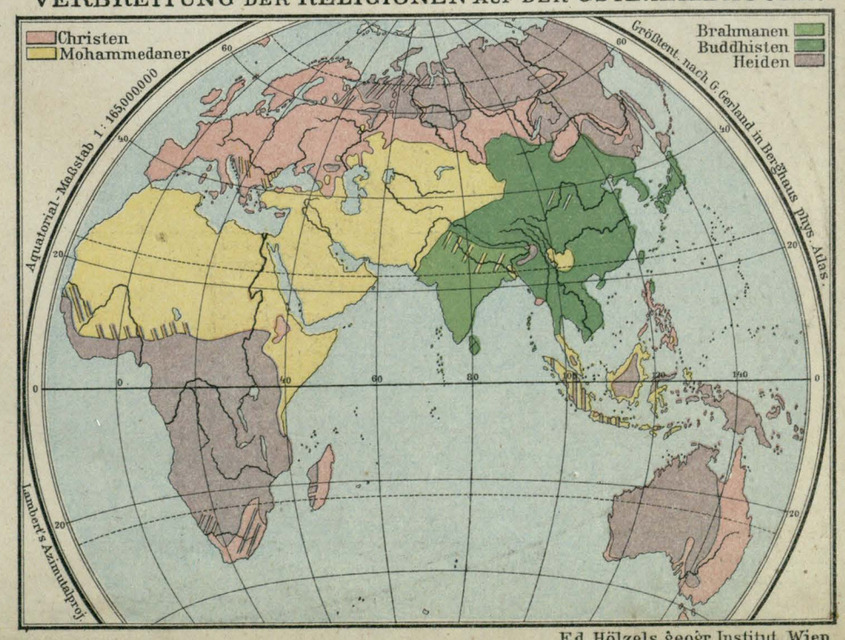
NAHRUNGSQUELLEN DER BEVÖLKERUNG.



VÖLKERKARTE DER ERDE.



VERBREITUNG DER RELIGIONEN AUF DER ÖSTL. HALBKUGEL.



Bearbeitet v. W. Schmidt.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien

KOLONIAL- UND WELTVERKEHRS-KARTE.

Bearbeitet von F. Heiderich.

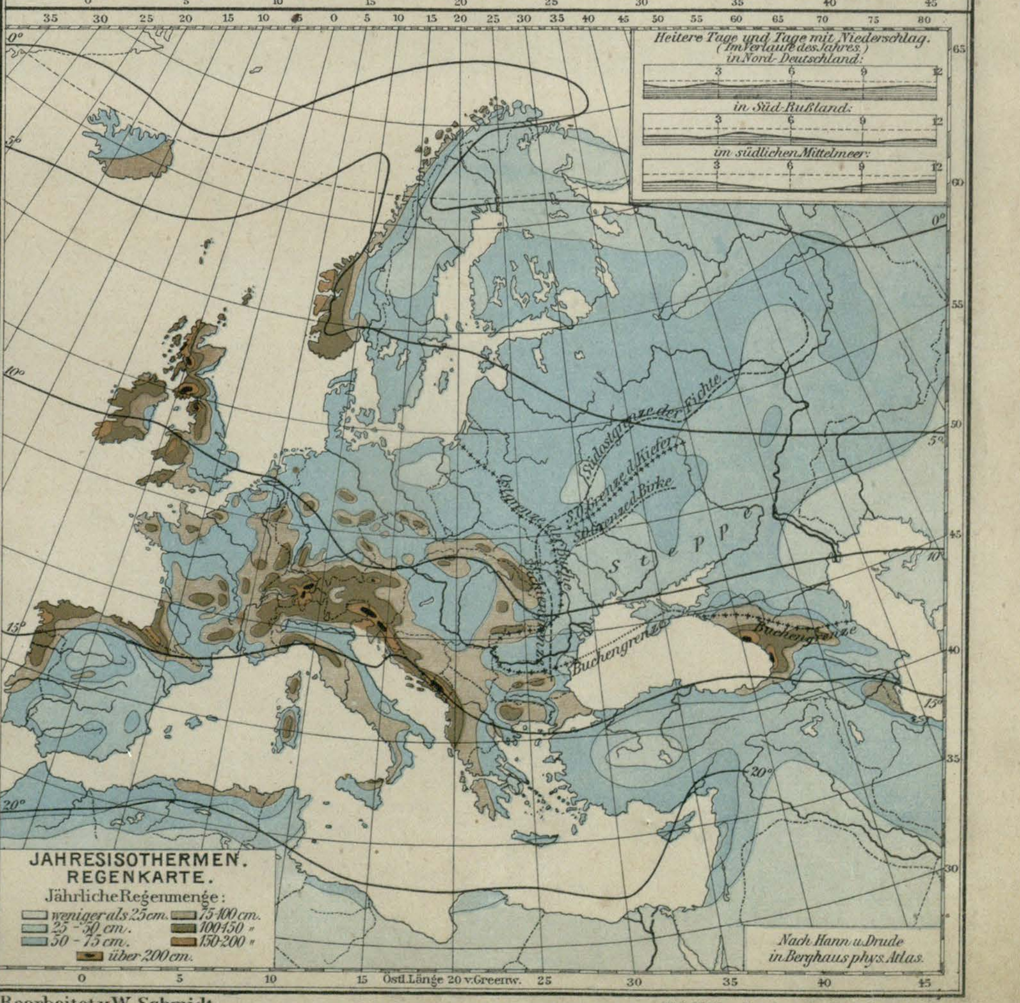
Maßstab am Äquator = 1:100,000.000.

Kilometer, 111½ = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

EUROPA. Berg- und Flußkarte.

Klima.



Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:20.000.000

Kilometer, 111,3 = 1° des Äquators.

Bearbeitet v. W. Schmidt.

Maßstab = 1:40,000,000.

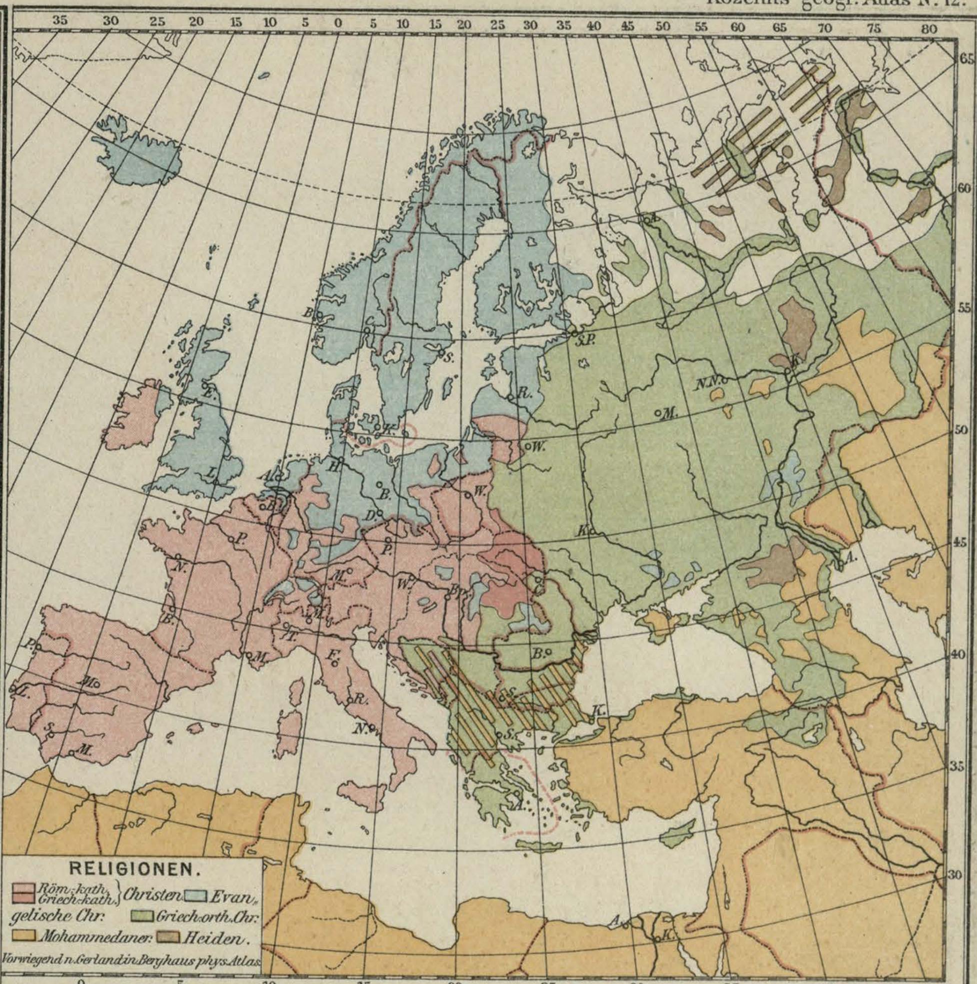
Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

EUROPA. Politische Übersicht.

Bearbeitet von F. Heiderich.

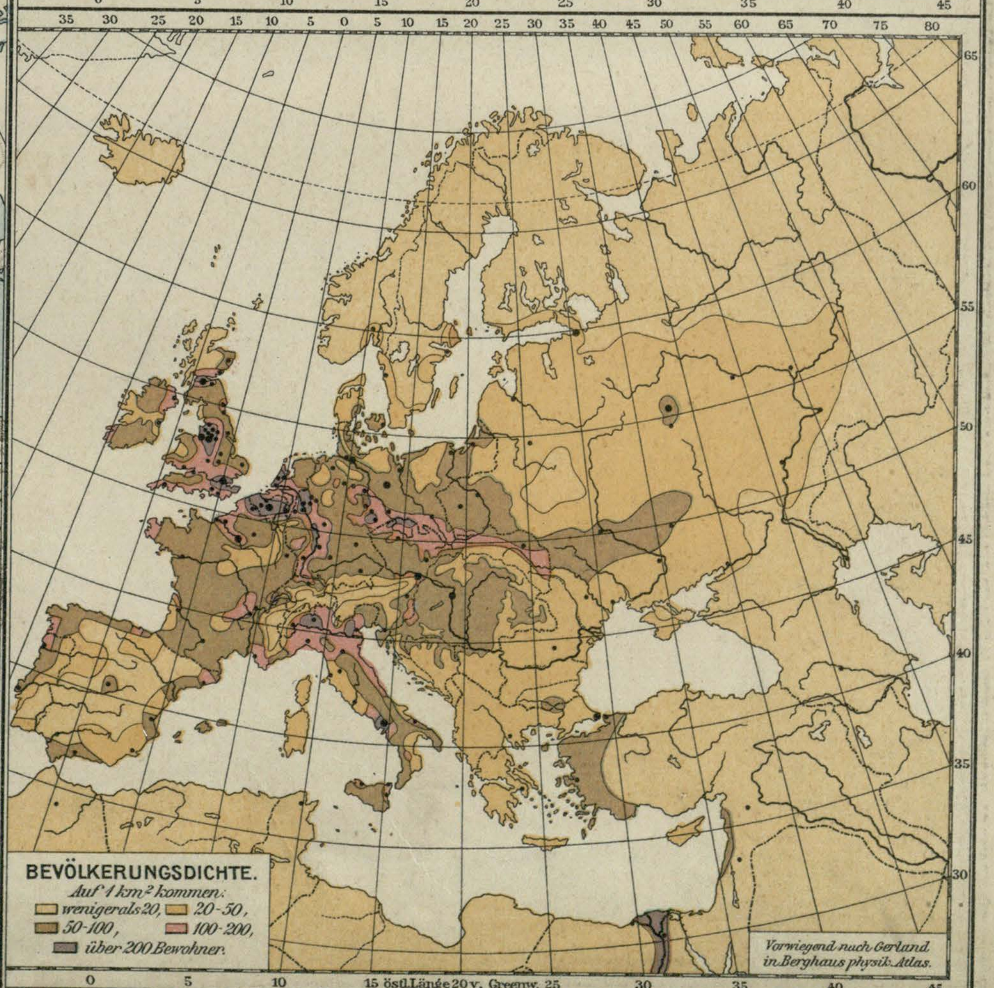
Maßstab = 1:20.000.000.

RELIGIONEN.



Vorwiegend n. Gerland in Berghaus phys. Atlas.

BEVÖLKERUNGSDICHTE.



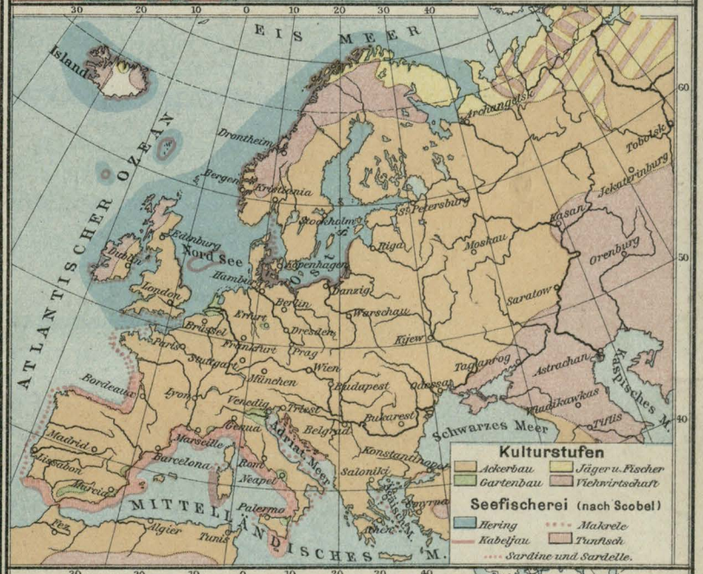
Vorwiegend nach Gerland in Berghaus physik. Atlas.

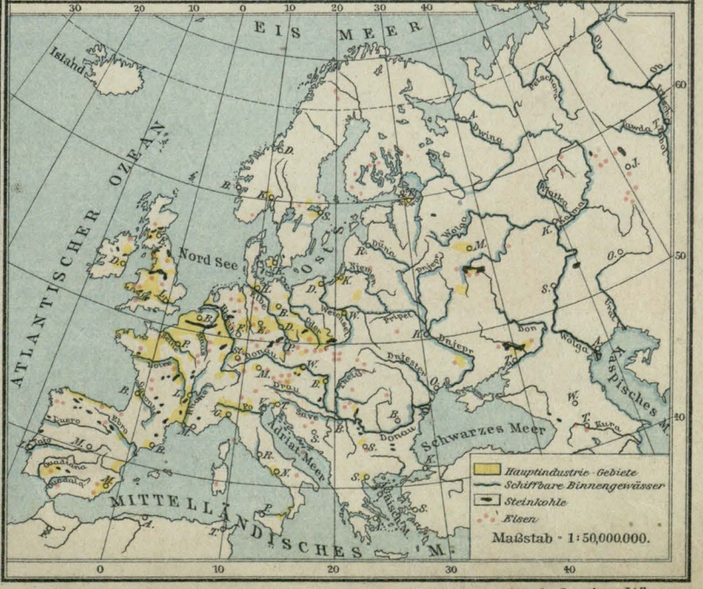
Bearbeitet v. W. Schmidt.

Maßstab - 1:40,000.000.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

EUROPA. (Völker und Sprachen.)





Bearbeitet von F. Heiderich.

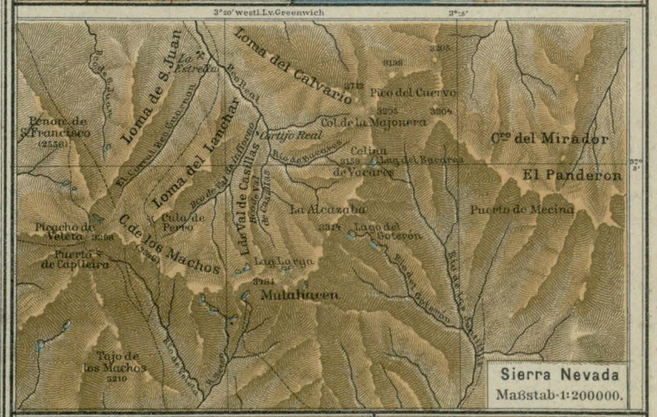
Maßstab - 1:20,000.000

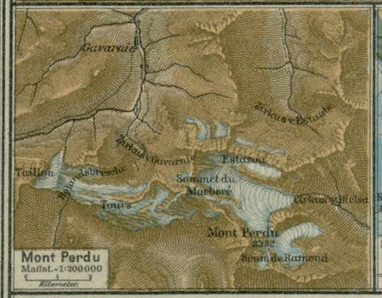
Kilometer 111.3 = 1° des Aequators.

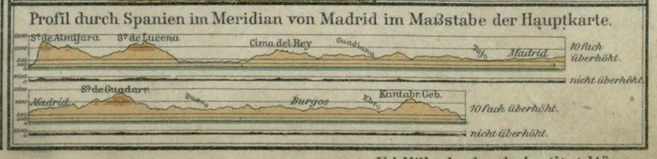
Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

DIE ALPEN. Berg- und Flußkarte.

PYRENÄEN-HALBINSEL. (SPANIEN und PORTUGAL).







Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:5.000.000

Kilometer 111.3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

APENNINEN - HALBINSEL. (ITALIEN.)

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

BALKAN - HALBINSEL.

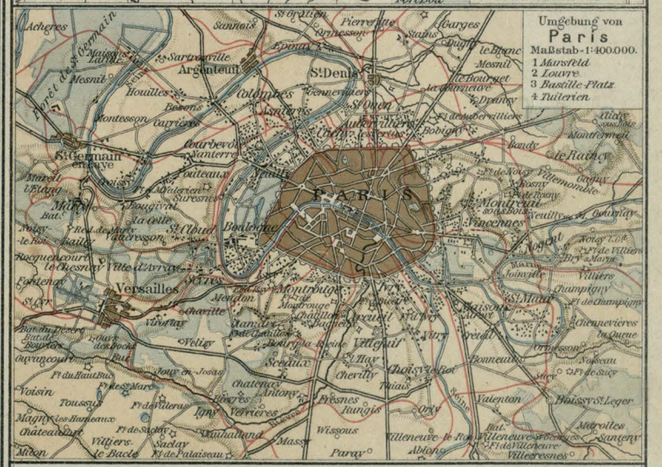
Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1: 5.000.000

Kilometer, 111,3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

FRANKREICH.



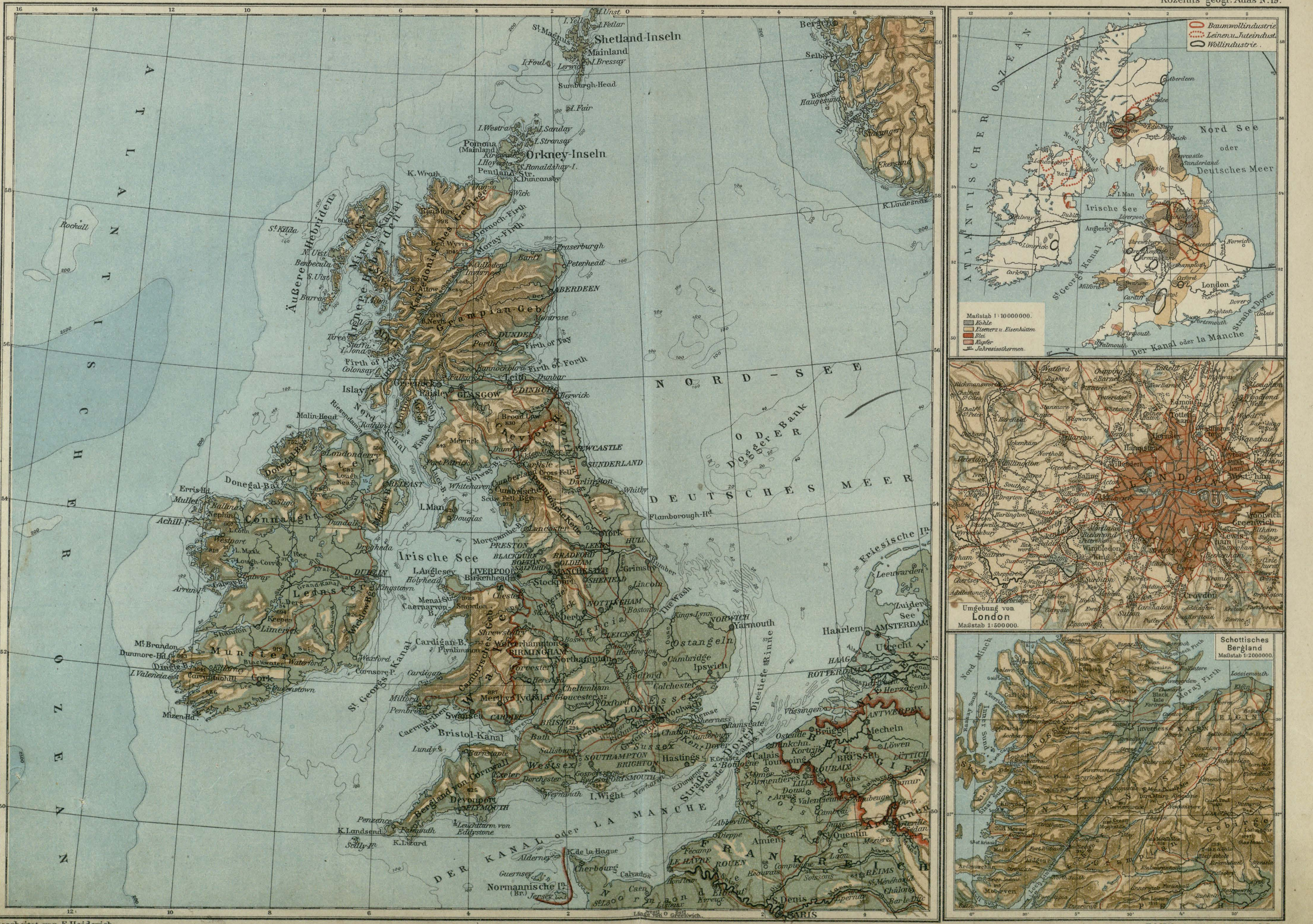
Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:5,000.000.

Kilometer 111·3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

GROßBRITANNIEN UND IRLAND.



Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:5,000.000.

Kilometer (111,3 = 1° des Äquators)

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

BELGIEN, NIEDERLANDE, LUXEMBURG, DÄNEMARK.

Eisenindustrie
Wollindustrie
Baumwollindust.
Leinenindustrie
Jahres-Isotherme
Maßstab = 1:7,500.000.

Überwiegend fruchtbarer Boden
Industrie-Gebiete
Jahres-Isotherme
Maßst. 1:7,500.000.

Umgebung von Brüssel (Bruxelles) Maßstab 1:500.000.

Niederlande im 1. nachchristl. Jahrhdt. Maßstab 1:6,000.000. (nach Berghaus).

Umgebung von Amsterdam. Maßstab 1:500.000.

Umgebung von Kopenhagen. Maßstab 1:500.000.

Island. Maßstab 1:7,500.000.

Die belgisch-französischen Kohlenfelder im Maßstabe der Hauptkarte.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:2,500.000

Kilometer 111,3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

SKANDINAVISCHE HALBINSEL.
(SCHWEDEN UND NORWEGEN.)

EUROPÄISCHES NORD-MEER (DEUTSCHES MEER)

NORD-SEE

OSTSEE

Polarkreis

Nordkap

Hammerfest

Tromsö

Narvik

Lofoten

Vesterålen

Vesterfjorden

Ofotfjorden

Tornetrask

Torne-Träsk

Kebnekaise

Sarekjokka

Sulitjelma

Stavanger

Bergen

Hardanger-Fjeld

Christiania

Drammen

Christiansund

Trondhjem

Aalesund

Hitteren

Smölen

Christiansund

Dovre-Fj.

Lang-Fj.

Jotun-Fjeld

Gudbrandsdalen

Mjösen

Glomma

Kristiania

Christiania-Fj.

Christiania

Christiansand

Kristiansand

Skagerrak

Kattegat

Liim-Fjord

Aalborg

Ringkjöbing

Hanö-B.

Karlskrona

Kopenhagen

Seeland

Fünen

Lolland

Falster

Lund

Malmö

Möen

Bornholm

Rügen

Stralsund

Rostock

Wismar

Kiel

Flensburg

Lübeck

Stettin

Danzig

Königsberg

Memel

Riga

Reval

Dorpat

Pskow

Petersburg

Kronstadt

Helsingfors

Abo

Wiborg

Finnischer Busen

Ladoga See

Onega See

Weener See

Wener See

Wettern See

Mälar See

Stockholm

Upsala

Göteborg

Gotland

Öland

Dagö

Ösel

Rigaer M.B.

Kola

Murmanische Küste

Kandalakscha

Archangelsk

Wardöhus

Vardö

Hammerfest

Tromsö

Narvik

Lofoten

Vesterålen

Vesterfjorden

Ofotfjorden

Tornetrask

Torne-Träsk

Kebnekaise

Sarekjokka

Sulitjelma

Stavanger

Bergen

Hardanger-Fjeld

Christiania

Drammen

Christiansund

Trondhjem

Aalesund

Hitteren

Smölen

Christiansund

Dovre-Fj.

Lang-Fj.

Jotun-Fjeld

Gudbrandsdalen

Mjösen

Glomma

Kristiania

Christiania-Fj.

Christiansand

Kristiansand

Skagerrak

Kattegat

Liim-Fjord

Aalborg

Ringkjöbing

Hanö-B.

Karlskrona

Kopenhagen

Seeland

Fünen

Lolland

Falster

Lund

Malmö

Möen

Bornholm

Rügen

Stralsund

Rostock

Wismar

Kiel

Flensburg

Lübeck

Stettin

Danzig

Königsberg

Memel

Riga

Reval

Dorpat

Pskow

Petersburg

Kronstadt

Helsingfors

Abo

Wiborg

Finnischer Busen

Ladoga See

Onega See

Weener See

Wener See

Wettern See

Mälar See

Stockholm

Upsala

Göteborg

Gotland

Öland

Dagö

Ösel

Rigaer M.B.

Kola

Murmanische Küste

Kandalakscha

Archangelsk

Wardöhus

Vardö

Hammerfest

Tromsö

Narvik

Lofoten

Vesterålen

Vesterfjorden

Ofotfjorden

Tornetrask

Torne-Träsk

Kebnekaise

Sarekjokka

Sulitjelma

Stavanger

Bergen

Hardanger-Fjeld

Christiania

Drammen

Christiansund

Trondhjem

Aalesund

Hitteren

Smölen

Christiansund

Dovre-Fj.

Lang-Fj.

Jotun-Fjeld

Gudbrandsdalen

Mjösen

Glomma

Kristiania

Christiania-Fj.

Christiansand

Kristiansand

Skagerrak

Kattegat

Liim-Fjord

Aalborg

Ringkjöbing

Hanö-B.

Karlskrona

Kopenhagen

Seeland

Fünen

Lolland

Falster

Lund

Malmö

Möen

Bornholm

Rügen

Stralsund

Rostock

Wismar

Kiel

Flensburg

Lübeck

Stettin

Danzig

Königsberg

Memel

Riga

Reval

Dorpat

Pskow

Petersburg

Kronstadt

Helsingfors

Abo

Wiborg

Finnischer Busen

Ladoga See

Onega See

Weener See

Wener See

Wettern See

Mälar See

Stockholm

Upsala

Göteborg

Gotland

Öland

Dagö

Ösel

Rigaer M.B.

Kola

Murmanische Küste

Kandalakscha

Archangelsk

Wardöhus

Vardö

Shetland-Inseln

Mainland

Pomona

Orkney-I.

Pentland-Sth.

Dunnansby

Moray Firth

Peterhead

ABERDEEN

DUNDEE

Firth of Forth

Leith

EDINBURG

NEWCASTLE

SHIELDS

SUNDERLAND

BRADFORD

YORK

LEEDS

HULL

Humber

SHEFFIELD

NOTTINGHAM

Flamborough-Hd.

Trent

Themse

Nordfriesl.

Helgoland

Eider

Elbe

Weser

Ems

Emden

Wilhelmshaven

Cuxhaven

Hamburg

Lübeck

Kiel

Flensburg

Rostock

Wismar

Stettin

Danzig

Elbing

Königsberg

Memel

Riga

Reval

Dorpat

Pskow

Petersburg

Kronstadt

Helsingfors

Abo

Wiborg

Finnischer Busen

Ladoga See

Onega See

Weener See

Wener See

Wettern See

Mälar See

Stockholm

Upsala

Göteborg

Gotland

Öland

Dagö

Ösel

Rigaer M.B.

Kola

Murmanische Küste

Kandalakscha

Archangelsk

Wardöhus

Vardö

Hammerfest

Tromsö

Narvik

Lofoten

Vesterålen

Vesterfjorden

Ofotfjorden

Tornetrask

Torne-Träsk

Kebnekaise

Sarekjokka

Sulitjelma

Stavanger

Bergen

Hardanger-Fjeld

Christiania

Drammen

Christiansund

Trondhjem

Aalesund

Hitteren

Smölen

Christiansund

Dovre-Fj.

Lang-Fj.

Jotun-Fjeld

Gudbrandsdalen

Mjösen

Glomma

Kristiania

Christiania-Fj.

Christiansand

Kristiansand

Skagerrak

Kattegat

Liim-Fjord

Aalborg

Ringkjöbing

Hanö-B.

Karlskrona

Kopenhagen

Seeland

Fünen

Lolland

Falster

Lund

Malmö

Möen

Bornholm

Rügen

Stralsund

Rostock

Wismar

Kiel

Flensburg

Lübeck

Stettin

Danzig

Elbing

Königsberg

Memel

Riga

Reval

Dorpat

Pskow

Petersburg

Kronstadt

Helsingfors

Abo

Wiborg

Finnischer Busen

Ladoga See

Onega See

Weener See

Wener See

Wettern See

Mälar See

Stockholm

Upsala

Göteborg

Gotland

Öland

Dagö

Ösel

Rigaer M.B.

Kola

Murmanische Küste

Kandalakscha

Archangelsk

Wardöhus

Vardö

westl. 0 östl. Länge von Greenwich

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1: 7,500.000

30 20 10 0 10 20 30 50 100 150 200 250 300

Kilometer, 111.3 = 1° des Äquators

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

RUßLAND.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

MITTEL-EUROPA. Berg- und Flußkarte.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

DEUTSCHES REICH. Politische Übersicht.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab 1 : 5,000,000.

Kilometer 111,3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

MITTEL-EUROPA. Übersicht der wichtigsten Verkehrswege.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:5,000.000.

50 0 50 100 150 200

Kilometer; 111,1 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

NORD- und MITTEL-DEUTSCHLAND

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab 1:2,500,000

Kilometer 111 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzel's geogr. Inst. Wien.

SÜD-DEUTSCHLAND.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1 : 2,500.000.

20 15 10 5 0 20 40 60 80 100

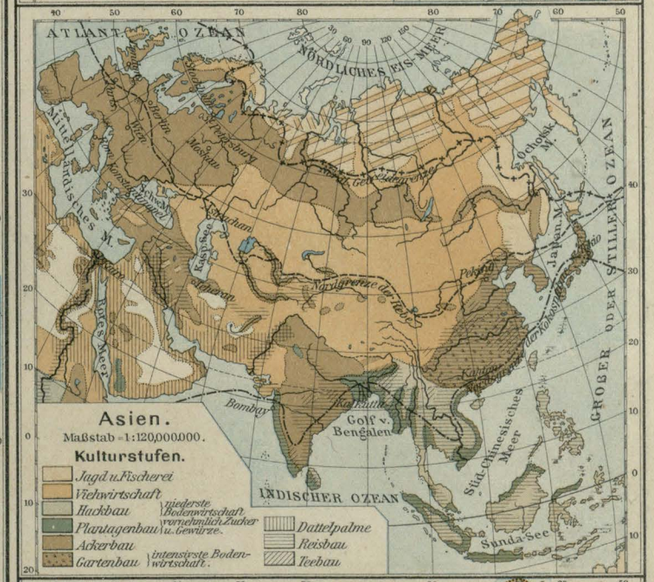
Kilometer, 111·3 = 1° des Äquators.

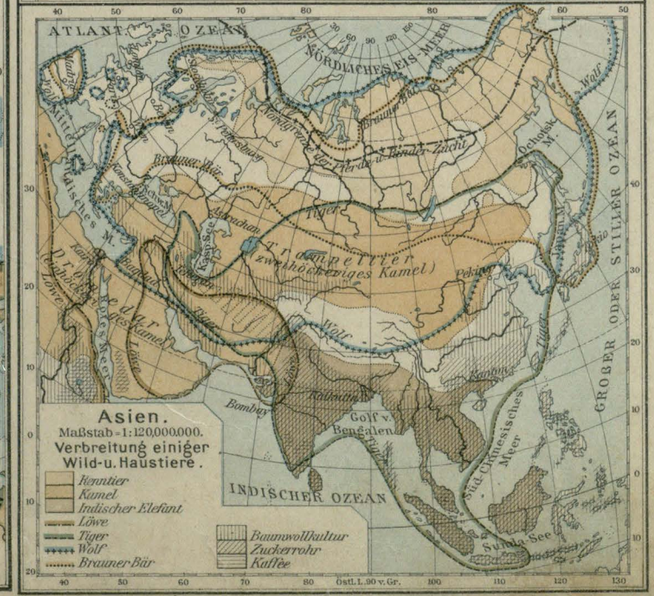
Ed. Hölzels geogr. Institut in Wien.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

ASIEN. Berg- und Flußkarte.





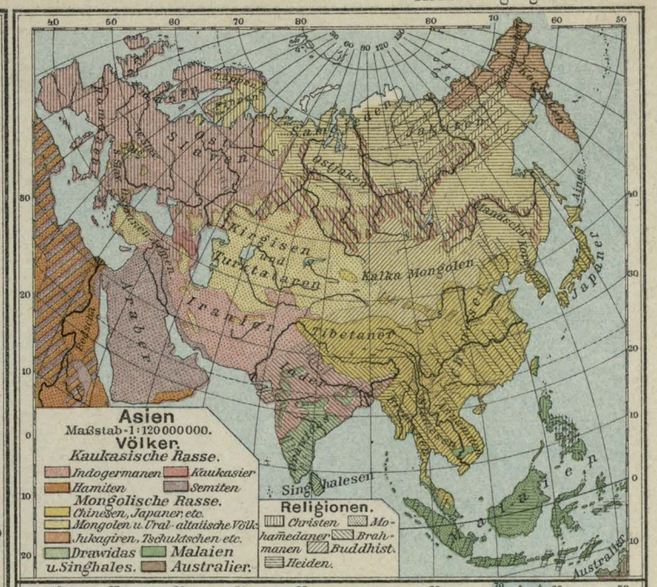
Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1 : 40,000,000.

Kilometer, 111·3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

ASIEN. Politische Übersicht.



Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab 1:40,000.000.

100 0 500 1000 2000 Kilometer, 1/13 d. Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

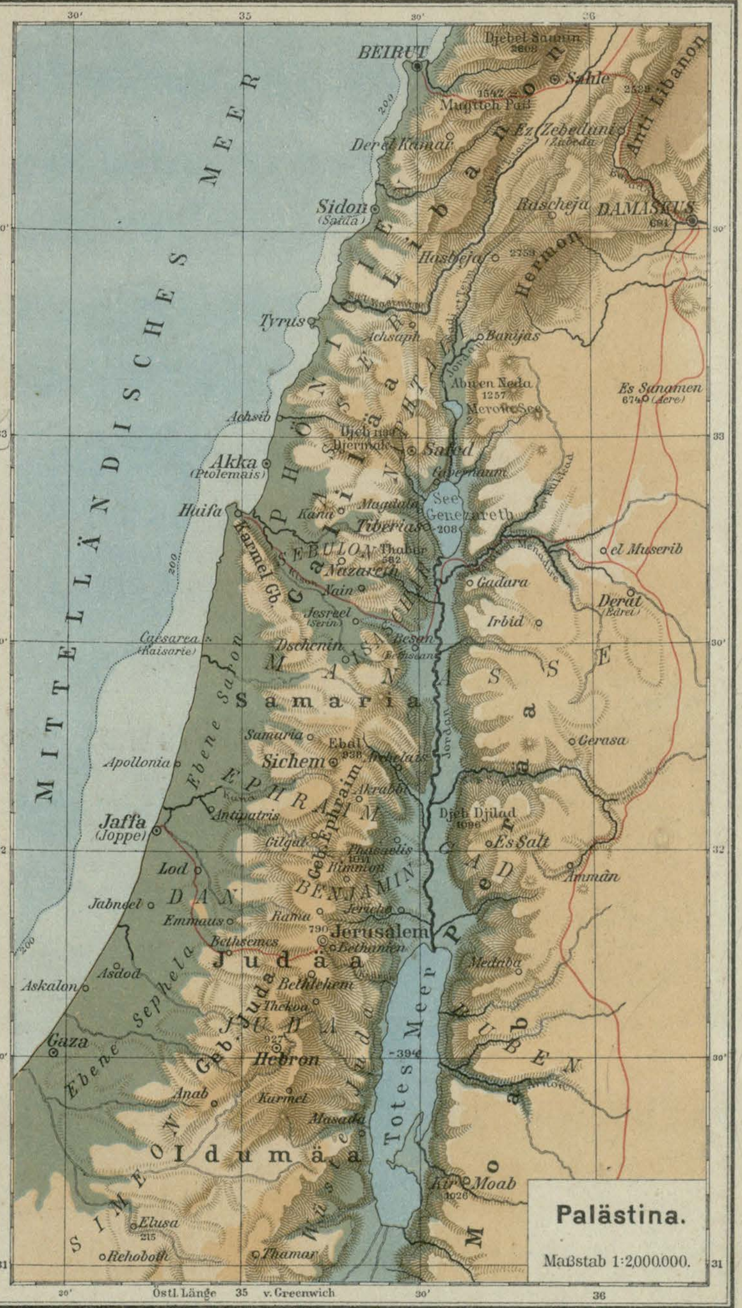
VORDER-ASIEN.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab - 1 : 20,000,000.

Kilometer - 111,3 = 1° des Äquators

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.



Palästina.

Maßstab 1:2000000.

Armenisches Hochland.

Maßstab 1:8000000.

MITTEL- UND OST-ASIEN.

SÜD - UND OST - ASIEN.

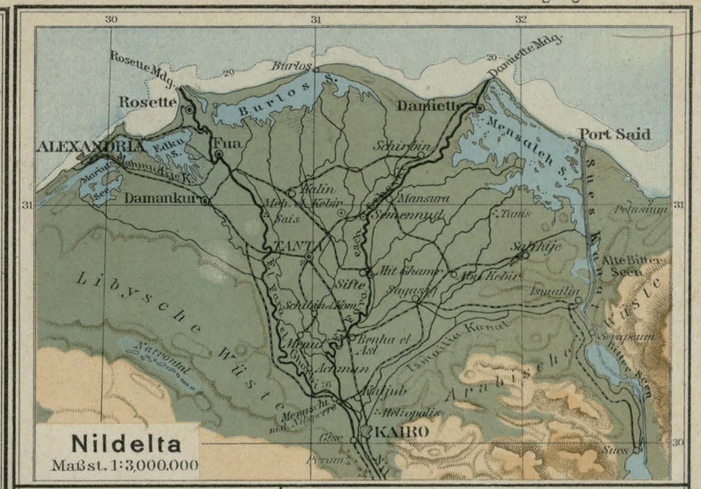
Bearbeitet von F. Heidrich.

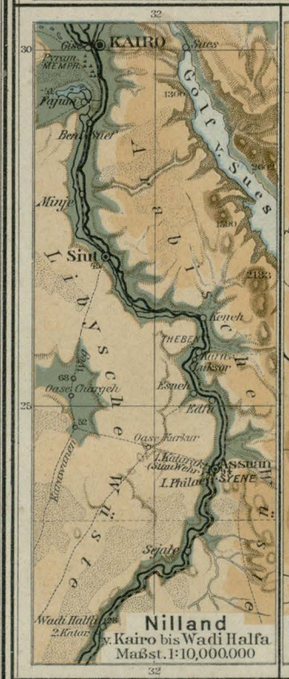
Maßstab 1 : 20,000,000.

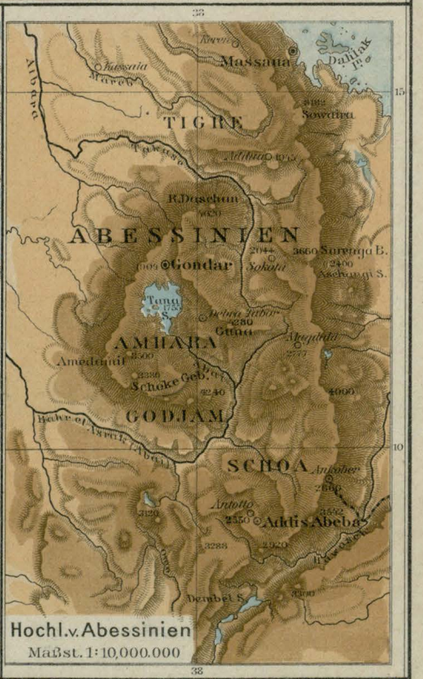
Kilometer (111,3 = 1° des Äquators)

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

AFRIKA. Berg- und Flußkarte.







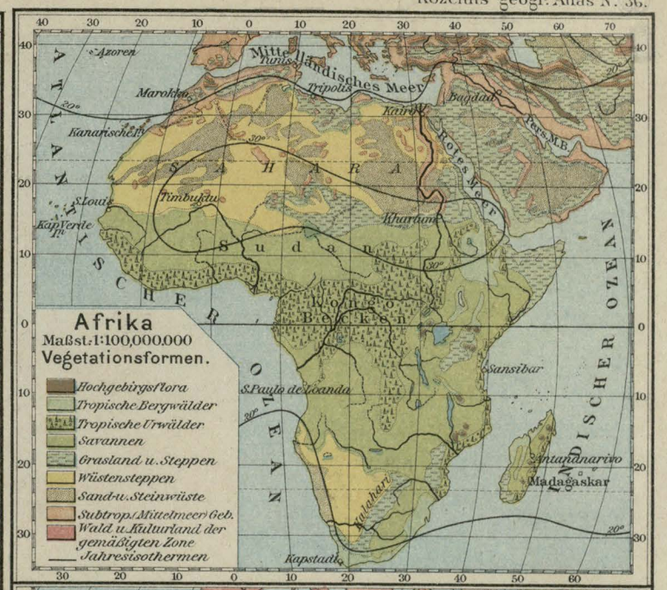
Bearbeitet von F. Heiderich.

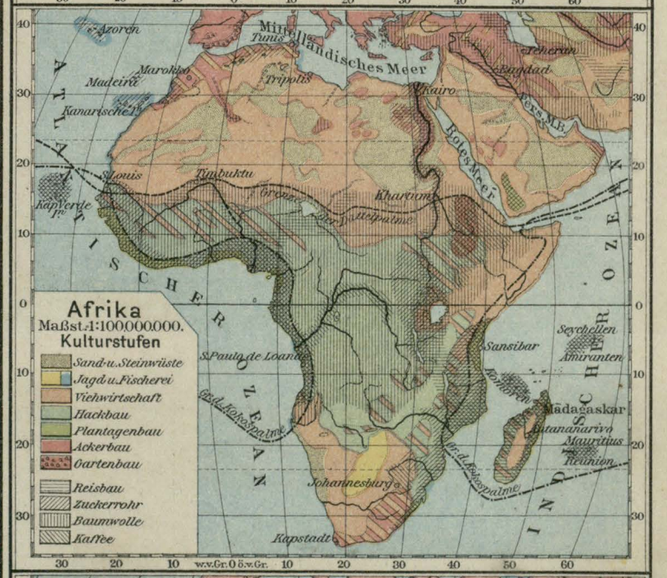
Maßstab = 1:40,000,000.

Kilometer; 111·3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

AFRIKA. Politische Übersicht.





Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab - 1: 40,000,000.

Kilometer 111.3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

NORD-AMERIKA. Berg- und Flußkarte.

Profil durch Nord-Amerika längs d. 40. Parallels, 25 fach überhöht. Längen-Maßstab - 1: 20,000,000. (im doppelten Maßst. d. Hauptkarte.)

Hochland von Nevada — Kolorado Hochl. — Mississippi Becken — Atlantische Küsten Ebene — Atlantischer Ozean

Dasselbe Profil, nicht überhöht.

Westl. Länge 100 v. Greenwich

Amerika.
Maßstab - 1: 100 000 000.
Vegetationsformen.
- Tundren u. arktische Flora
- Hochgebirgs Flora u. arkt. Busch Flora
- Baumarmes u. Grasland (Prärien, Llanos, Pampas, Savanen)
- Gebirgswälder, Wald und Kulturland — der gemäßigten Zone
- Wälder, Kulturland — der subtropischen u. tropischen Zone
- Tropische Wälder
- Vegetationsarmes Gebiet (Wüste)
- Jahresisothermen.

Der Südrand des Mexikanischen Tafellandes
Maßstab - 1: 10,000,000

New Orleans u. d. Mississippi-Delta
Maßst. 1: 5,000,000.

I. Martinique
Maßst. 1: 1,500,000.

Franz Josef Fjord auf Grönland.
Maßstab 1: 1,500,000.

Der Nikaragua Überlandweg
Maßst. 1: 5,000,000.

Die Landenge von Panamá
Maßst. 1: 2,500,000.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab - 1: 40,000,000.

Kilometer. 111.3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

NORD-AMERIKA. Politische Übersicht.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab - 1:40,000.000.

Kilometer. 111.3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

VEREINIGTE STAATEN, MEXIKO, MITTEL-AMERIKA.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

SÜD-AMERIKA. Berg- und Flußkarte.

Profil durch Süd-Amerika längs des 16. Breitenkreises im doppelten Maßst. d. Hauptkarte, 25fach überhöht.

Dasselbe Profil, nicht überhöht.

Amerika. Kulturstufen und Verbreitung wichtiger Pflanzen. Maßstab - 1 : 100,000.000.

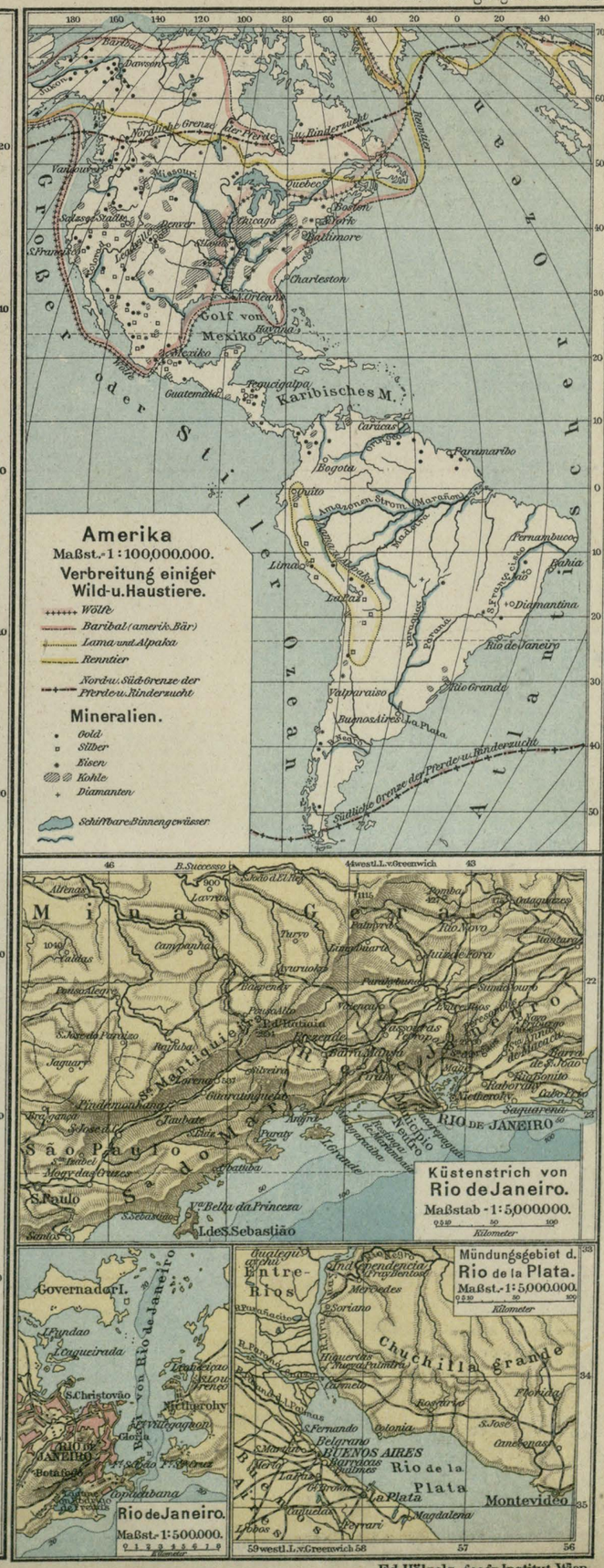
Die mittleren Anden (Hochland von Bolivia.) Maßst. - 1 : 20,000.000.

Maßstab - 1 : 40,000.000.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

SÜD-AMERIKA. Politische Übersicht.



Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab - 1: 40,000.000.

Kilometer, 111.3 - 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

AUSTRALIEN UND POLYNESIEN.

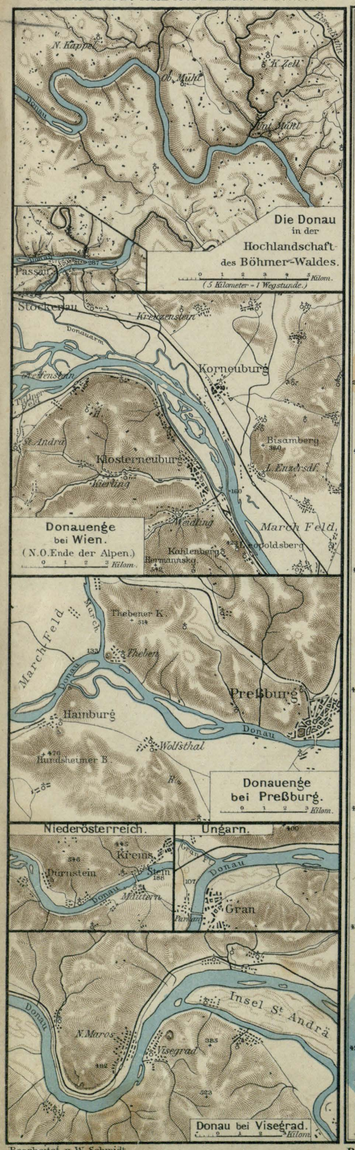
Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

ÖSTERREICH-UNGARN. (Berg- und Flußkarte.)

Kozenus geogr. Atlas No. 43.

Donaulandschaften. Maßstab = 1:200.000.



Bearbeitet v. W. Schmidt.

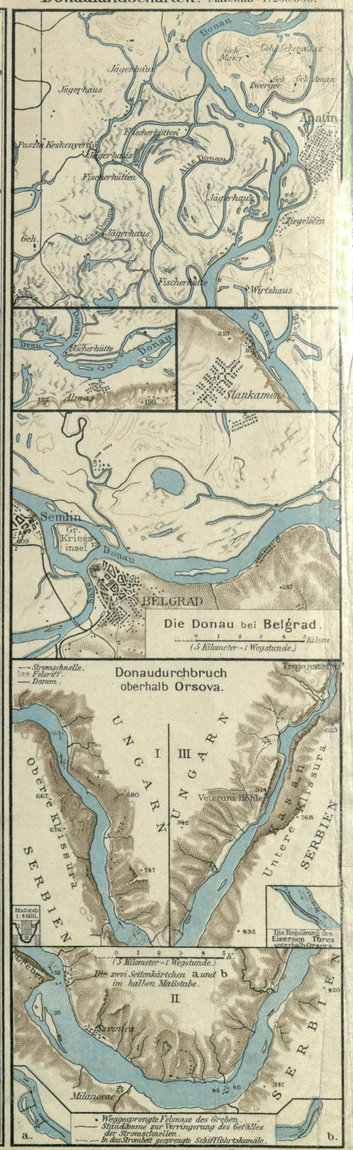
Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:4.000.000

Kilometer 113.3 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geographisches Institut, Wien.

Donaulandschaften. Maßstab = 1:200.000.



Bearbeitet v. W. Schmidt.

Maßstab der Kärtchen 2-8 = 1:100000.

ÖSTERREICH - UNGARN. Politische Übersicht u. Haupt-Verkehrswege.

Kozenns geogr. Atlas N° 44.

40 fache lineare Vergrößerung gegenüber der Hauptkarte.

Wien

Budapest

Prag

Triest

Innsbruck.

Salzburg.

Laibach.

Krakau.

Czernowitz.

Lemberg

Graz

Brünn

Klagenfurt

Zu richtiger Beurteilung der Erhebungen, ist in den Höhenzügen, in eine Höhenzahl, am Fusse durch Eisenbahnen hervorgehoben.

Bearbeitet v. W. Schmidt.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Die Linien mit Schnellzugs-Verkehr sind kräftiger ausgezogen.
a. Beginn der regelmäßigen Dampfschiffahrt.

Oesterreichische Staats-B.
Ungarische Staats-B.
Privat-Eisenbahn-Linie

Staats-Bahnen

Maßstab - 1:4,000.000.

Kilometer: 111,3 = 1° des Aequators.

Aspang-Bahn.
Buschtiehrader-B.
Kaschau-Oderberger B.
Süd-Bahn.
Landes u. Privat-Bahnen.

Privat-Bahnen.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

ÖSTERREICH - UNGARN (Geologische Karte).

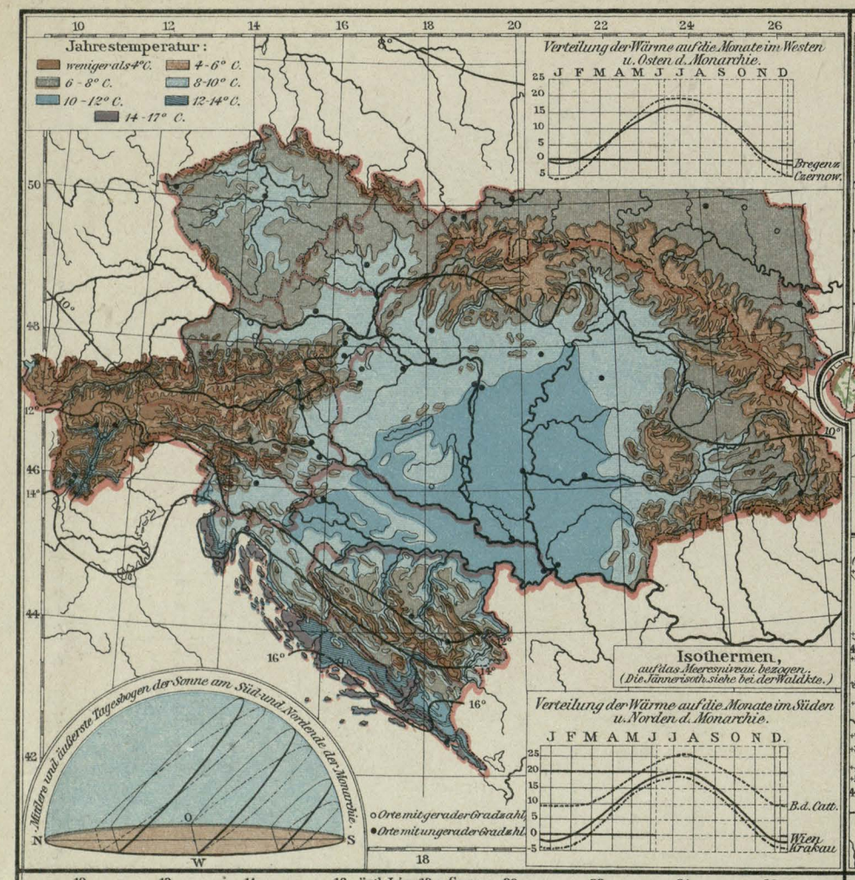
Bearbeitet von F. Heiderich.

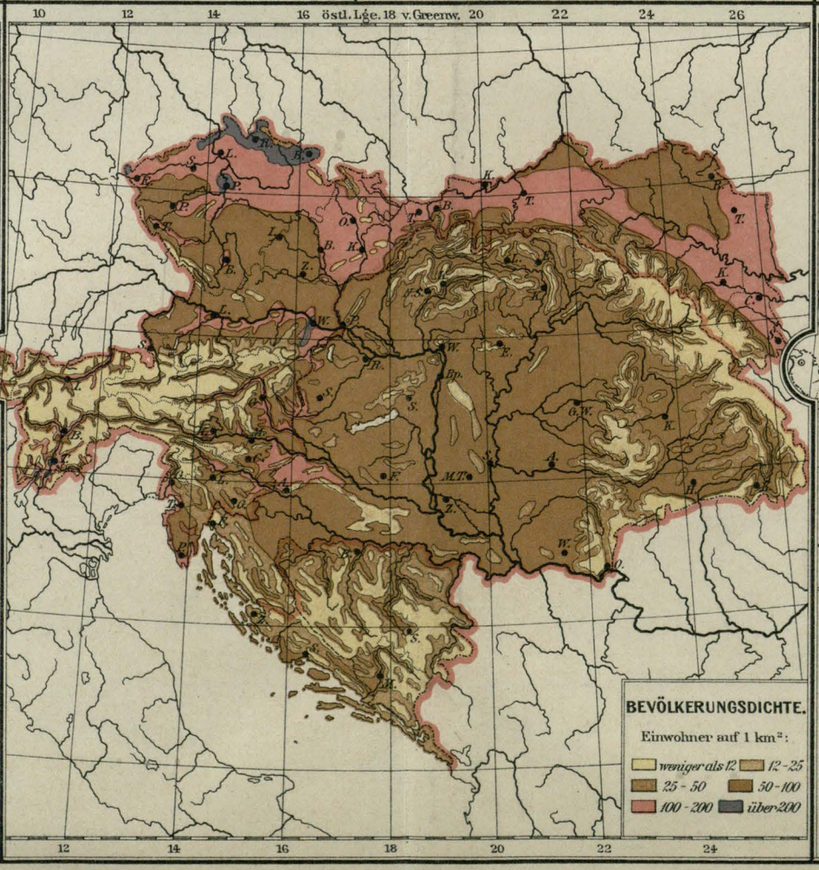
Maß-Stab = 1:4,000,000.

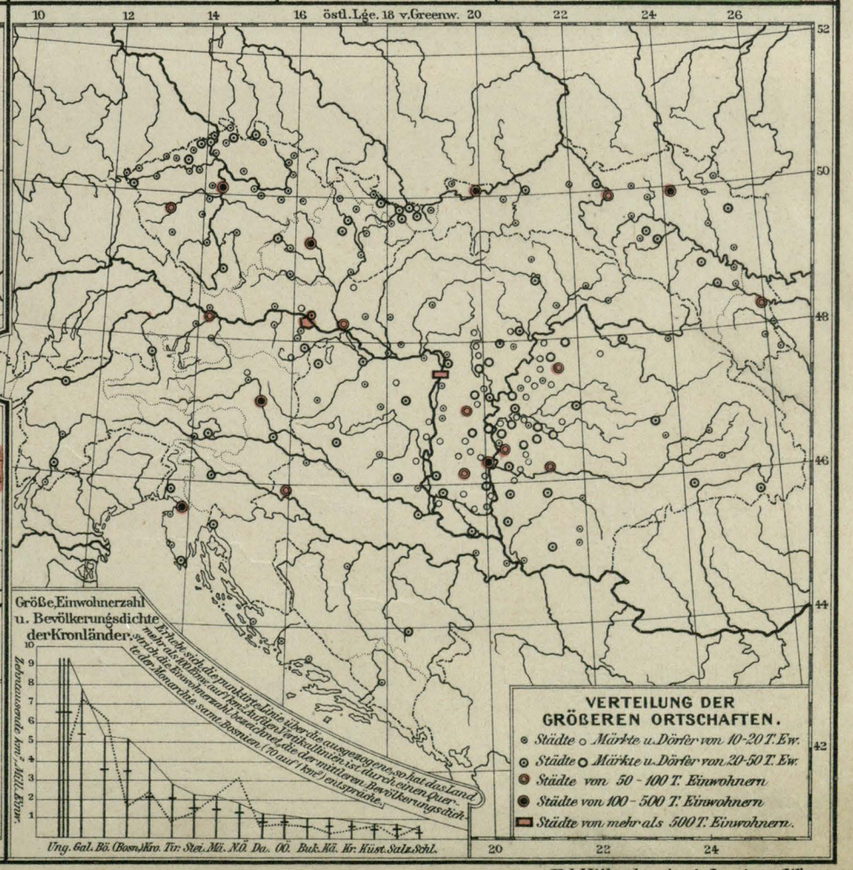
Kilometer 1 Ht. = 1° des Aequators.

Ed. Hölzels geogr. Institut Wien.

ÖSTERREICH - UNGARN.







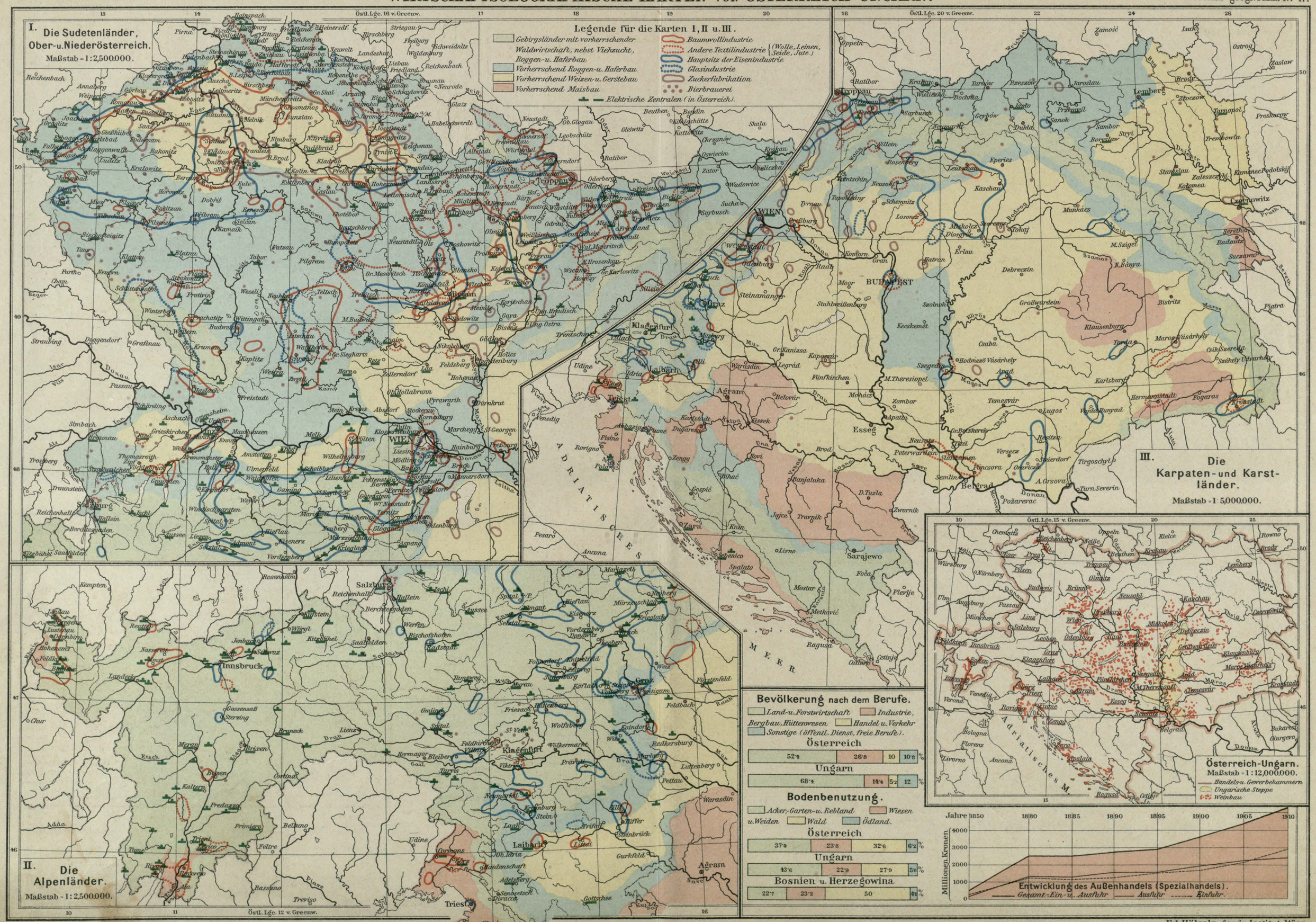
Bearbeitet von W. Schmidt.

Maßstab 1:10,000,000.

100 50 0 100 200 300 400

Kilometer; 1 1/3 - 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.



Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

ÖSTERREICHISCHE ALPENLÄNDER (OST-ALPEN).

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:1,250.000.

Kilometer, ultra - Pr des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

Maßstab 1: 1,250.000.

OBER- u. NIEDER-ÖSTERREICH.

Kilometer, 1/15 = 1° des Äquators.

Kozems geogr. Atlas N°. 49.

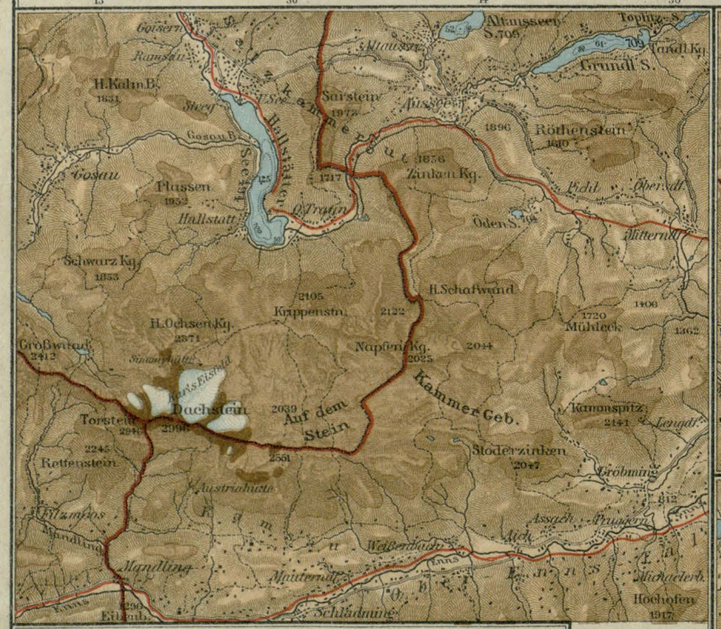
LINZ
im Maßst. 1:100.000.

WIEN

im Maßstabe 1:100.000.

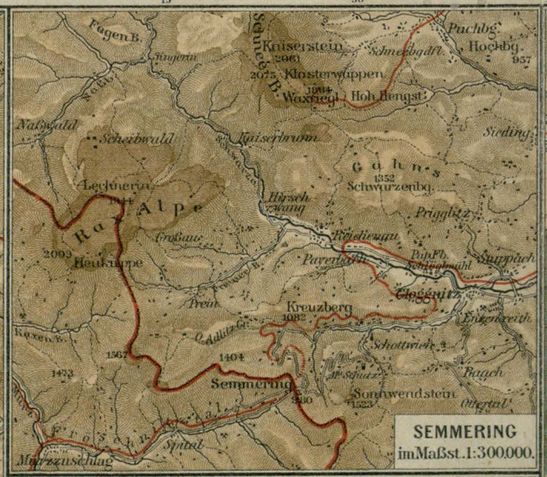
Bezirks-Einteilung:

I. *Innere Stadt*	XI. *Simmering*
II. *Leopoldstadt*	XII. *Meidling*
III. *Landstraße*	XIII. *Hietzing*
IV. *Wieden*	XIV. *Rudolfsheim*
V. *Margareten*	XV. *Fünfhaus*
VI. *Mariahilf*	XVI. *Ottakring*
VII. *Neubau*	XVII. *Hernals*
VIII. *Josefstadt*	XVIII. *Währing*
IX. *Alsergrund*	XIX. *Döbling*
X. *Favoriten*	XX. *Brigittenau*
	XXI. *Floridsdorf.*



PROFIL ÜBER DEN DACHSTEIN VON MANDLING NACH HALLSTATT.

DACHSTEIN-GEBIET
im
Maßstab 1:300.000.



SEMMERING
im Maßst. 1:300.000.

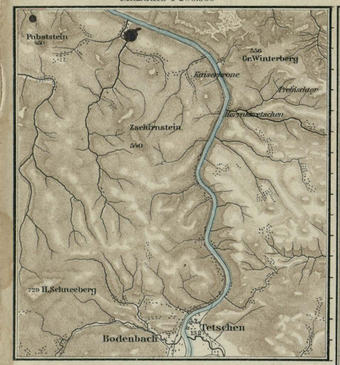
WOLFGANG-SEE UND SCHAFBERG
im Maßst. 1:300.000.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

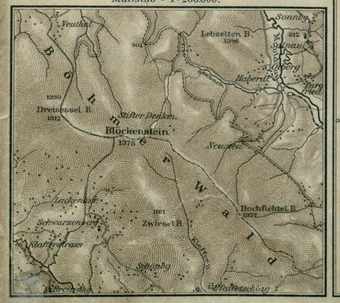
SUDETEN-LÄNDER. (BÖHMEN, MÄHREN, SCHLESIEN.)

Elbesandsteingebirge.
Maßstab 1:200.000



Durchbruch der Elbe durch das böhm. Mittelgebirge.
Maßstab 1:200.000

Der Blöckenstein.
Maßstab = 1:200.000.



Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:1,250.000

Östl. Länge 12° v. Greenwich

Freiwaldau Altvater.
Maßstab 1:50.000.

Reichenberg.
Maßstab 1:100.000.

Pilsen.
Maßstab 1:100.000.

Troppau.
Maßstab 1:100.000.

Quellgebiet der March, Stillen Adler und Neiße.
Maßstab 1:500.000.

Sprachengrenze in den Sudetenländern.

Ed. Hölzel's geogr. Institut Wien.

KARSTLÄNDER.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Maßstab = 1:2,000.000.

Kilometer, 111/2 = 1° des Äquators.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.

KARPATENLÄNDER.

Bearbeitet von F. Heiderich.

Ed. Hölzels geogr. Institut, Wien.