

Literaturbericht.

Alex. Supan, Grundzüge der Physischen Erdkunde, 2. umgearbeitete und verbesserte Auflage. Veit & Co., Leipzig 1896.

Supans wohlbekanntes Handbuch der physischen Erdkunde erscheint hier in zweiter Ausgabe und zwar in wesentlich veränderter Gestalt. Wohl hat der Verfasser seine Ansicht über die Aufgaben und Umgrenzung der physischen Geographie nicht geändert, indem er dieselbe als die Wissenschaft von den sieben Planetentheilen in ihren gegenseitigen Beziehungen innerhalb der historischen Zeit definirt, so weit jene Beziehungen unter der Herrschaft fester Naturgesetze stehen. Auch die Eintheilung des Stoffes und die Methode der Darstellung sind im grossen Ganzen die gleichen geblieben, wie in der ersten Auflage (1884), aber im einzelnen hat das Buch eine völlige Umgestaltung erfahren, wie dies schon aus der mechanischen Erweiterung von 456 auf 664 Octavseiten (ohne Hinzurechnung der Register) hervorgeht. Auch darf ein wesentlicher Umstand bei der Beurtheilung der vorliegenden Auflage der »Grundzüge« nicht ausser Acht gelassen werden. Während nämlich der Verfasser im Vorwort zur ersten Auflage als einen Milderungsgrund für etwaige Mängel die Thatsache anführte, dass er sein Buch als Professor an der Universität Czernowitz »fern von den Culturcentren des Westens« zu schreiben genöthigt war, konnte er diesmal auf seine Stellung als Herausgeber von Petermann's Geographischen Mittheilungen an einem Orte hinweisen, der wie wenige auf dem Continent als ein Centrum der geographischen Literatur bezeichnet werden darf.

Die Neuauflage der »Grundzüge« legt dafür Zeugniß ab, in welcher Weise der Verfasser seine Stellung im Interesse der Wissenschaft zu verwerthen wusste. Den grossen Fortschritten des letzten Jahrzehnts ist er in vollem Maasse gerecht geworden. Wenn er auch manchen theoretischen Anschauungen, die gerade innerhalb der letzten Zeit zahlreiche Anhänger gewonnen haben, skeptisch gegenübersteht, so darf man doch sagen, dass kein und die Vertiefung für den Fortschritt unserer Erkenntniß auf diesem Wissensgebiete bedeutsamer Gesichtspunkt ihm entgangen ist oder von ihm ungewürdigt blieb. Besonders anzuerkennen ist die gleichförmige Behandlung des ein so ausgedehntes Gebiet umfassenden Stoffes. Sie ist doppelt verdienstlich, wenn man in Anschlag bringt, dass bei dem weiten Umfange der geographischen Wissenschaft jeder Forscher naturgemäss innerhalb derselben sozusagen seine »Interessensphären« besitzt, die er mit besonderer Vorliebe cultivirt, während er sich mit den übrigen Zweigen seiner Disciplin eben nur so weit vertraut macht, als es das Erforderniß für den Lehrer an einer Hochschule oder seine sonstige Beschäftigung mit sich bringen.

Der Bedeutung des vorliegenden Buches gegenüber, das Referent für das beste dem Studirenden gegenwärtig zu Gebote stehende Handbuch das physischen Erdkunde hält, erscheint eine ausführliche Besprechung wohl am Platze. Wenn gleich eine solche den einzelnen Abschnitten nicht in gleicher Weise gerecht zu werden vermag, so sollen doch wenigstens die einschneidendsten Veränderungen kurz hervorgehoben werden, die die Neuauflage der ersten Ausgabe gegenüber erfahren hat.

In der »Einleitung« sind die Capitel über Flächenberechnung, Erdkern und Erdkruste, die vier Energiequellen (Wirkungen der unterirdischen Kräfte, solare Wirkungen, Anziehung von Sonne und Mond, Erdrotation), Geschichte der Erde und mittlere Höhen und Tiefen der Festländer beziehungsweise Oeane theils neu hinzugefügt, theils gänzlich umgestaltet worden. Speciell das zuletzt angeführte Capitel wird durch einige Angaben über die Methode vervollständigt, mittelst deren die von Supan mitgetheilten Werthe gewonnen wurden. Der Verlauf der Geoisothermen unter Bergen (p. 9) erscheint nunmehr der ersten Auflage gegenüber richtig gestellt.

In wesentlich veränderter Gestalt präsentirt sich auch der erste Abschnitt: »Die Lufthülle«. Man braucht sich nur vor Augen zu halten, dass der Verfasser bei der Abfassung der ersten Auflage weder Hann's Handbuch der Klimatologie noch Woeikow's Klimate der Erde benützen konnte. Der grosse Einfluss, den diese beiden ausgezeichneten Werke auf die Darstellung dieses Abschnittes mit Recht ausgeübt haben, ist deutlich bemerkbar. Es wäre jedoch ungerecht, wollte man diesem Abschnitte nur den Werth einer, wenn auch vortrefflichen Compilation zuerkennen. In der Anlage des Ganzen wie in der Gruppierung der Einzelheiten ist vielmehr die Hand des selbständigen Forschers zu spüren, der gerade auf diesem Gebiete durch originelle Arbeiten die Wissenschaft vielfach gefördert hat. Von neuhinzugekommenen Capiteln seien insbesondere jene über die Normal-Isothermen, Temperaturzonen, allgemeine Luftcirculation. Schneegrenze, Nieve penitente und Klimaschwankungen (insbesondere nach Brückner und Axel Blytt) erwähnt. Eine dankenswerthe Zugabe ist die Uebersicht der höchsten Ballonfahrten und der dabei beobachteten Minimaltemperaturen auf p. 55. In der Tabelle der mittleren Regenwahrscheinlichkeit sind die älteren Berechnungen von Köppen und Sprung für den süd-atlantischen Ocean durch jene von Schlee ersetzt worden, die beträchtlich höhere Werthe ergeben. Zahlreiche Ergänzungen weist das Capitel über die geographische Verbreitung der Gletscher auf, insbesondere in Bezug auf das über die Gletscher des Karakorum (nach Conway), der Küstenkette von Alaska (nach Reid und Russel) und Grönlands (insbesondere nach den Resultaten der Expedition Nansen's) mitgetheilte. Das Capitel über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft (p. 41.) scheint noch vor der Entdeckung des Argon geschrieben worden zu sein.

In dem II. Abschnitt: »Das Meer« sei auf die Capitel: Permanenz der Oeane, Meeresniveau (mit Zugrundelegung der Arbeiten von Helmer), Windwellen, Stoss- und Explosionswellen, Atlantische Gezeiten, Theorie der oceanischen Strömungen als diejenigen aufmerksam gemacht, welche theils neu hinzugefügt wurden, theils einschneidende Veränderungen erfahren haben.

Die Durchschnittstemperaturen der Meeresoberfläche auf p. 256 wurden von dem Verfasser auf Grund der Isothermenkarten von Krümmel neu berechnet. Auch in anderen Tabellen dieses Abschnittes sind zahlreiche Werthe neu abgeleitet worden.

An Stelle der beiden Abschnitte: »Die horizontale Gliederung des Festlandes« und »Die Kräfte, welche die Oberfläche des Festlandes gestalten« ist in der Neuauflage der Abschnitt: »Die Dynamik des Landes« getreten. In diesem und in dem folgenden Abschnitt »Morphologie des Landes« finden sich die wichtigsten, den alten Entwurf zum Theile völlig umgestaltenden Aenderungen gegenüber der ersten Auflage des Buches. Sind doch gerade seither auf diesem Gebiete durch Werke, wie Richthofen's »Führer für Forschungsreisende« und »das Antlitz der Erde« von Eduard Suess viele ältere Anschauungen umgestossen oder in tiefgreifender Weise beeinflusst worden.

Gleich das erste Capitel des III. Abschnittes: »Die Hauptformen der Dislocationen« ist nahezu vollständig neu. Aehnliches gilt von dem zweiten Capitel, das die modernen Niveauveränderungen behandelt. Verfasser führt dieselben zwar nicht mit Suess ausschliesslich auf Schwankungen des Meeresspiegels zurück, erkennt jedoch an, dass mindestens die »Schaukelbewegungen,« die einst eine so hervorragende Rolle in den Lehrbüchern spielten, vor der Krititz nicht Stand halten. Im Gegensatze zu Suess hält er die spätglaciale Strandverschiebung Skandinaviens und Finnlands durch eine wirkliche Hebung des Landes für erwiesen. Auch die negative Niveauänderung im Gebiete der Ostsee seit dem vorigen Jahrhundert gilt ihm als ein Beweis für eine selbständige Hebung des Landes. Referent möchte aber hier die Frage aufwerfen, ob die Genauigkeit jener Pegelbeobachtungen, auf die man sich in diesem Falle zu berufen pflegt, nicht von Seite der an der Discussion über diesen Gegenstand beteiligten Forscher einigermaassen überschätzt wurde. Bezüglich der norwegischen Strandlinien (Seter) stützt sich Supan vorwiegend auf die Angaben von Hansen und hält auch dessen Beobachtung über ein Ansteigen der Seter vom Ausgange der Fjorde gegen das Innere des Landes, sowie über die Divergenz der beiden Linien, in welche sich (übereinstimmend mit der alten, stark bezweifelten Angabe von Bravais) die Seter einreihen lassen sollen, für richtig. Der Verfasser acceptirt die von Suess vorgeschlagenen Ausdrücke: positive und negative Niveauverschiebung obwohl ihm die Termini: continentale und marine Strandverschiebung als passender erscheinen. Ich halte diesen Vorgang auch für durchaus angemessen, da die von Suess eingeführten Bezeichnungen in der wissenschaftlichen Literatur bereits so allgemein Eingang gefunden haben, dass jeder Versuch, sie durch andere zu ersetzen, nur zu Verwirrungen führen könnte.*) Für

*) Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, dass die Anwendung der von Suess vorgeschlagenen Ausdrücke in einem anderen als in dem Sinne ihres Autors (wie beispielsweise bei Günther, Geophysik II. d. Bp. 443) aus Gründen der Priorität unstatthaft ist. Wie in den beschreibenden Naturwissenschaften, so wird man auch in der Geographie sich gewöhnen müssen die historische Priorität als Grundlage für eine wissenschaftliche Nomenclatur anzusehen.

säculare Niveauveränderungen im Binnenlande sind nach Ansicht des Verfassers stichhaltige Beweise noch nicht beigebracht worden.

Das folgende Capitel, das die vulcanischen Ausbrüche behandelt, hat insbesondere durch die Verwerthung der neueren Arbeiten von Reyer, Thoroddsen und der Resultate der Erforschung der ostafrikanischen Vulcanregion eine Erweiterung erfahren. Dass in dem Capitel »Theorie des Vulcanismus« (p. 317—320) die Fragezeichen eine so dominirende Rolle spielen entspricht ganz der vorsichtigen Haltung des Verfassers gegenüber allen theoretischen, der Grundlage thatsächlicher Beobachtungen entbehrenden Speculationen. Das Capitel über »Erdbeben« ist zumeist mit Rücksichtnahme auf das Handbuch von Hoernes umgestaltet und durch eine kurze Darstellung der Seismometer vermehrt worden.

Den endogenen Wirkungen stellt der Verfasser in dem folgenden Capitel die exogenen Wirkungen gegenüber. Da die für die exogenen Prozesse gebräuchlichen Kunstausdrücke in den neuen Handbüchern der physischen Geographie sehr schwankend sind, möge hier die Eintheilung derselben nach Supan angeführt werden. Von den drei Acten der exogenen Prozesse: Zerstörung Abfuhr, Ablagerung, werden die beiden ersten unter dem neuen Terminus: »Destruction« zusammengefasst. An der Destruction theilnehmen sich 1. die Verwitterung, 2. die Erosion (im weitesten Sinne). Den Ausdruck »Denudation« will Supan auf die Abfuhr der Verwitterungsproducte beschränkt wissen. Die Erosion zerfällt ihrerseits wieder in Ablation (Loslösung der lockeren Bestandtheile des Bodens) und in Corrasion*) (Abschleifung und Zerstörung des festen Gesteins). Die Ablagerung liefert Eluvium (Verwitterungsschutt auf ursprünglicher Lagerstätte) und Alluvium.

In der Darstellung des Karstphänomens steht der Verfasser nicht mehr auf jenem Standpunkte, der die oberflächlichen Karstphänomene ausschliesslich durch die Einsturztheorie erklären will. Für die Dolinen lässt er nunmehr neben der letzteren auch die Möglichkeit der Entstehung durch chemische Oberflächenerosion gelten, während er in den Poljen durch die Tiefenerosion modificirte, tektonische Formen sieht. Er plaidirt ferner dafür, dass der Name Karren nicht auf die bisher ebenfalls meist so bezeichneten Oberflächenformen angewendet werden möge, deren Entstehung Simony auf die Schmelzwässer der ehemals ausgedehnteren Gletscher zurückführt. Allerdings muss bemerkt werden, dass der Name »Karrenfeld« heute auf sehr verschiedenartige Bildungen angewendet wird und dass, wenn man die glacialen Karren von dieser Bezeichnung ausschliessen will, auch eine ganze Reihe anderer bisher als Karrenfelder bezeichneter Oberflächenformen (z. B. gewisse Typen im Todten Gebirge, im Triglavtock etc.) mit neuen Termini belegt werden müsste.

Die Capitel: »Flieissendes Wasser« und »Thalbildung durch Erosion« haben insbesondere durch die Berücksichtigung neuerer hydrotechnischer Werke gewonnen (vergl. insbesondere den Absatz »Bewegung des Wassers«). Supan gibt folgende genetische Eintheilung der Thäler:

*) recte »Corrosion«. Corradere bedeutet: zusammenscharren, zusammenkratzen Vergl. Terentius, Heautontim. 1, 1, 89, corraasi omnia, ancillas, servos.

1. Ursprüngliche Thäler, die lediglich durch den Bau des Bodens bedingt sind und an deren Ausgestaltung die Erosion nur einen geringfügigen Antheil hat. Sie zerfallen in Muldenthäler, Senkungsthäler und intercolline Thäler.

2. Erosionsthäler (die weitaus überwiegende Mehrzahl), zerfallend in tektonische, orographische- oder Abdachungs-Thäler und epigenetische Thäler (v. Richthofen's).

Aus dem Capitel »Die Arbeit des Windes« seien die Absätze über »Deflation« (nach Walther) und über die Dünen (hauptsächlich nach Sokolow) als wesentlich neu hervorgehoben. Vieles neue enthält ferner das Capitel über die geographische Verbreitung der exogenen Wirkungen (Bodenarten und Faciesgebiete).

Den vierten Abschnitt »Morphologie des Landes« möchte ich als den interessantesten des Buches bezeichnen. Als die Aufgabe der geographischen Morphologie erkennt der Verfasser die Classification der Oberflächenformen auf genetischer Grundlage, betont jedoch, dass wir uns in Anbetracht der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse vorläufig mit der Aufstellung von Typen begnügen müssen. Die beiden morphologischen Haupttypen stellen einerseits die Oberflächenformen der Flachsichtung, anderseits die Faltengebirge dar. Die ersteren sind entweder ursprüngliche Ebenen (Schichtungstafelländer) oder aufgesetzte Ebenen. Durch Erosion oder durch Brüche ergeben sich als Umwandlungsformen der Flachsichtung das zerschnittene Flachland, das Tafelschollenland, die Landstufe (Denudationsstufe und tektonische Stufe), die Erosionsgebirge, die Tafelschollengebirge, beziehungsweise als Einzelformen Denudationsberge und Schollenberge. Viel complicirter und der Unzulänglichkeit der geologischen Erkenntniss entsprechend einer gesicherten Basis ungleich mehr entbehrend, gestaltet sich eine genetische Einteilung des Faltenlandes. Die orographischen Kategorien, die der Verfasser hier neben den genetischen mit Recht anführt, dürften wenigstens für minder genau bekannte Theile der Erdoberfläche — und in dieser Richtung muss der überwiegende Theil des Festlandes zu den minder genau bekannten gerechnet werden — in der geographischen Terminologie noch auf lange Zeit hinaus den Vorzug verdienen. Die Flexurgebirge den Faltengebirgen als einen ganz selbstständigen, morphologischen Grundtypus gegenüberzustellen, wie es der Verfasser thut, halte ich nicht für zweckmässig. Gebirgsbildungen, wie der Weald oder die Black-Hills sind doch nur Modificationen von Faltengebirgen, hervorgegangen aus der Aufwölbung einer Falte von grösserer Amplitude, ob man sie nun als Falte in gewöhnlichen Sinne oder als beulenförmige Auftreibung der Erdkruste bezeichnet. Immerhin mag man Gebirge wie die Front Range der Rocky Mountains oder die Uinta Kette als eine besondere Unterordnung der Faltengebirge ansehen, wenn mir auch ihre Verschiedenheiten ihre Auffassung als zwei gesonderte Haupttypen des Faltenlandes nicht zu rechtfertigen scheinen. Dagegen stimme ich dem Verfasser in der Abtrennung der vulcanischen Berge als fremdartiger Elemente von den übrigen Bodenformen durchaus bei.

Von den übrigen Capiteln dieses Abschnittes, dessen Lectüre allen Studirenden und Freunden der Erdkunde warm empfohlen sei, sollen hier nur noch diejenigen kurz angedeutet werden, in denen mir besonders einschneidende Veränderungen gegenüber der ersten Auflage aufgefallen sind. Es sind

dies die Capitel über Korallenriffe und Küstenformen. Bezüglich der Theorie der Koralleninseln hält sich Supan diesmal noch reservirter, als in der ersten Auflage seiner »Grundzüge«. Er erachtet es zwar als ausser Zweifel gestellt, dass Atolle sich auch in Gebieten ohne jede Niveauänderung bilden können, gibt jedoch zu, dass für eine zufriedenstellende Erklärung der grossen Atollzonen und der Wallriffe auch die der Darwin'schen Theorie widersprechenden Erklärungsversuche bisher nicht ausreichen. Als Haupttypen der Küstenformen bezeichnet er die concorcante, discordante und neutrale Küste. Der von Suess zuerst ins richtige Licht gesetzte Unterschied des pacifischen und atlantischen Küstentypus wird nach Gebühr gewürdigt.

Die verhältnissmässig geringste Zahl von Aenderungen weist der letzte Abschnitt »Die geographische Verbreitung der Pflanzen und Thiere« auf. Referent erlaubt sich diesbezüglich die Aufmerksamkeit auf die Schilderung der Savanne und Campine (p. 612), der sibirischen Steppen (p. 615), die Flächenberechnung der Vegetationsformationen von Ravenstein (p. 620), die Ersetzung der Unger'schen Tabelle der ursprünglichen Verbreitung der Nahrungspflanzen durch jene von Höck (p. 638) und der Verwerthung der thiergeographischen Untersuchungen von Jhering in dem Capitel über die Entwicklung der Faunenreiche zu lenken. Es mag bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass der Steinbock gegenwärtig nicht, wie p. 659 angegeben wird, am Monte Rosa, sondern am Gran Paradis (Val Savaranche, Val Nontey) vorkommt.

Eine Neuerung gegenüber der ersten Auflage bedeutet die Aufnahme von Literaturnachweisen am Schlusse eines jeden Abschnittes. Doch beschränkt sich der Verfasser in der Regel nur auf die Anführung der wichtigsten Quellenwerke. Für die Summe der geistigen Arbeit, die in diesem Buche liegt, gewährt die Anzahl der Citate keinen richtigen Maassstab.

Was an Supan's »Grundzügen« besondere Anerkennung verdient, ist die klare, von jeder beabsichtigten oder unbeabsichtigten Undeutlichkeit des Ausdrucks freie Art der Darstellung. Ein Handbuch der physischen Erdkunde in dem der Gedanke nicht durch den Formalismus ertödtet wird, wirkt wahrhaft wohlthuend. Wie sehr der Verfasser allen gekünstelten Versuchen, die Natur in eine Formel zu pressen, abhold ist, geht aus zahlreichen Stellen seines Buches hervor. Damit hängt es auch zusammen, dass er gelegentlich der Berechnung der Küstenentwicklung und mittleren Küstenabstände (p. 588) die Frage aufwirft, ob derartige künstliche Methoden der Geographie überhaupt wesentliche Dienste leisten, und dass er in dem Capitel »Orometrie« es mit dürren Worten ausspricht, dass dieser Zweig der vergleichenden Erdkunde noch ganz in den Kinderschuhen stecke (p. 441). Auch die Inanspruchnahme eines weitschweifigen mathematischen Apparates verschmäht der Verfasser bei seinen Auseinandersetzungen. Nur dort, wo eine mathematische Begründung unentbehrlich ist, z. B. bei der Darstellung der Wellenbewegung, bedient er sich derselben.

Was die bildlichen Beigaben des Buches betrifft, so scheinen sie dem Referenten noch nicht ganz auf der Höhe des Textes zu stehen. Es muss anerkannt werden, dass für die neu hinzugekommenen Figuren diese Bemerkung nicht zutrifft — es gilt dies insbesondere von den zahlreichen neuen Profilen in den Abschnitten über Gebirgsbau — allein unter den aus der ersten

Auflage übernommenen Abbildungen hätten noch manche ohne Schaden eliminiert oder durch bessere ersetzt werden können. Es kann dies vor Allem von den Gletscherbildern Fig. 26, 28 und 32 gesagt werden, die als veraltet zu bezeichnen sind. Fig. 174 (Ansicht des Orizaba nach A. v. Humboldt) kann zu direct irrthümlichen Vorstellungen von der Steilheit der Gehänge an Vulcanbergen führen. Das Profil des Dachsteingebirges (Fig. 162) ist heute als gänzlich falsch erkannt. Es beruht noch auf der irrigen, älteren Anschauung über die stratigraphischen Beziehungen der Hallstätter Kalke zum Dachsteinkalk. Da jedoch ein rectificirtes Profil noch nicht veröffentlicht wurde, so bleibt vorläufig nichts übrig, als in den Lehrbüchern auf jedes Profil durch das classische Gebiet des Salzkammergutes zu verzichten, so bedauerlich dies auch vom Standpunkte des Herausgebers eines solchen Lehrbuches sein mag.

Die 20 Karten, von denen die weitaus überwiegende Mehrzahl theils völlig neu gezeichnet, theils wesentlich umgearbeitet wurde, verdienen uneingeschränktes Lob.

C. Diener.

Die Erschliessung der Ostalpen. Unter Redaction von Prof. Dr. E. Richter, herausgegeben vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein. Berlin 1893—1894, 3 Bände in 4^o mit zusammen 1611 Seiten, 60 Tafeln und vielen Abbildungen im Text.

Das in Rede stehende Werk ist im Wesentlichen eine Geschichte der Gipfelersteigungen in den Ostalpen. Sein Vorbild, das von ihm aber in mehr als einer Hinsicht übertroffen wird, ist das bekannte Werk von Gottlieb Studer: »Ueber Eis und Schnee; die höchsten Gipfel der Schweiz und die Geschichte ihrer Ersteigung.« Das ostalpine Werk ist jedoch nicht nur bedeutend eingehender, als das schweizerische, es ist auch mit Skizzen, Abbildungen und Karten ausgestattet, die jenem mangeln.

Es könnte nun wohl die Frage aufgeworfen werden, ob einem solchen, vorwiegend touristischen Werke an wissenschaftlicher Stelle eine ausführliche Besprechung zu Theil werden solle? Die Antwort hierauf ergibt sich leicht, wenn man sich den Effect vorstellt, den das Erscheinen eines ähnlichen Werkes etwa über den Himalaya machen würde. Könnte heute über die Ersteigung fast sämtlicher Himalaya-Gipfel berichtet werden, welch' ein Ereignis wäre das nicht nur für touristische Kreise, sondern für die ganze wissenschaftlich-geographische Welt! Denn die Ersteigung der Gipfel eines Gebirges bringt die genaue Kenntniss von dessen Topographie mit sich, so dass ein derartiges ersteigungsgeschichtliches Werk als der Ausfluss dieser topographischer Kenntniss betrachtet werden kann. Oder welches Aufsehen hätte es gemacht, wenn die »Erschliessung der Ostalpen« vor 100 Jahren, ja nur vor 50 Jahren erschienen wäre! Aber so geht es eben, auch in der Wissenschaft kommt die Macht der Gewohnheit zur Geltung, und man pflegt dann das als etwas ganz selbstverständliches hinzunehmen, was uns sozusagen in Fleisch und Blut übergegangen ist, obwohl es seinerzeit lange und mühevoll Arbeit gekostet und damals entschieden eine Bereicherung unserer Kenntniss bedeutet hat.

»Wissenschaft« ist eben kein absoluter Begriff, und wird noch weniger allenthalben wissenschaftlich gehandhabt. Experimente, die für die Wissenschaft grundlegend gewesen sind und bei ihrer erstmaligen Veranstaltung das