

schaftlich wichtiger erscheint, als manches sehr interessante Detail des vierten Abschnittes (geographische Botanik). Für den besten Theil halten wir den fünften Abschnitt, wo der Verfasser auch am originellsten ist. Der sechste Abschnitt (Vegetationsregionen) leidet etwas durch die Anlehnung an Grisebach's »Vegetation der Erde«, die allerdings einen grösseren Raum einnahm, dafür aber ungleich farbenprächtiger und plastischer war. Es ist der Schule die Concession einer etwas breiteren Diction gemacht worden, die manchem Leser angenehm ist, die aber nur auf Kosten des Stoffes möglich ist. Es schwebt jede wissenschaftliche Arbeit zwischen zwei Gefahren, der Kürze, Dunkelheit und der abstossenden Wirkung, die viele Facta auf manche Leser ausüben, und der breiteren Diction, die dann nicht alles das umfassen kann, was eben die Natur in ihrer unendlichen Fülle hervorgebracht hat. Wir würden dies weniger hervorheben, wenn nicht dadurch der Leser sehr leicht in den Irrthum verfallen könnte, solche allgemeine Resultate auch speciell anzuwenden. Nur als Beispiel wollen wir ein paar der greifbarsten dadurch entstehenden Irrthümer herausheben. So dürften die 5000 Species Orchideen der Genera Plantarum sich schwerlich schon verdoppelt haben (S. 236). Die Cacteen beginnen im Norden nicht mit Colorado (S. 321), sondern am Peaceriver (56° nördlicher Breite, wo schon Macocen). *Taxodium distichum* ist nicht im mittleren, sondern im südlichen Nordamerika (Golfstaaten, Mexiko, bei Chapman blos in Florida). Auf S. 322 vermissen wir *Apteranthes gussoniana*, (Cabo de Gata, Berberei etc.), auf S. 280 die strauchigen Reste der alten englischen Wälder, die Eiben und Wachholder (Ramsay), auf S. 284 die süd-afrikanischen Akazien etc. Die *Welwitschia* gedeiht am Meere bei Mossamedes (Mus. Vindob.) und nicht blos in der Kalahari (S. 472). *Typha* ist nicht blos boreal (S. 316) sondern kosmopolitisch (Australien, Madagaskar, Neuseeland, Seychellen, Neu-Caledonien, Japan, Philippinen, Antillen etc.) Die *Chlenacera* (S. 476) haben Species auf dem Festland Afrikas *Ropala borealis* wächst am Orizaba (Biologia Centraliamer. S. 202.) Der Lorbeer erreicht Cherbourg (Godron) S. 211. Nach dem Erscheinen der im Druck befindlichen Flora bulgarica von Walenovsky dürfte Verfasser selbst sein Urtheil über die Flora Bulgariens ändern etc. Wir wollen diese Bemerkungen nicht vermehren, denn bei der gewählten Form sind solche Unterlassungen von selbst gegeben, da man eben nicht Alles auf einmal bieten kann. Für die Schule ist die vom Verfasser gewählte breitere Form jedenfalls die angenehmere. Mit gehöriger Vorsicht kann Referent das vorliegende Werk dem Mittelschullehrer bestens empfehlen — wenn er nämlich nicht zu sehr in's Detail geht

Prof. Dr. Palacký.

Dr. Johannes Walther. Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Untersuchungen über die Bildung der Sedimente in den ägyptischen Wüsten. Separatabdruck aus dem XVI. Bande der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der kön. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. (Nr. III.) Mit 8 Tafeln und 99 Zinkätzungen.

Das Studium der Entstehung von Sediment-Gesteinen auf Grund der Beobachtung solcher Erscheinungen, die sich noch heute unter unseren Augen

vollziehen, hängt mit dem Wesen der modernen Geologie auf das Innigste zusammen.

Vorliegendes Werk beschäftigt sich in erster Reihe mit den Wirkungen des Windes, dessen Einfluss auf die Morphologie der Erdoberfläche in den weit ausgedehnten Wüstengebieten seinen schärfsten Ausdruck findet.

Wenn der Verfasser gerade Aegypten und die Sinai-Halbinsel als sein Studiengebiet erwählt hat, woselbst er in den Jahren 1887 und 1889 eine Fülle von einschlägigen Beobachtungen zu sammeln Gelegenheit fand, liess er sich von der Erwägung leiten, dass jene uralten Culturstätten, deren in Fels gemeisselten Inschriften fünftausend Jahre zurückdatiren, in erster Linie geeignet waren, in verschiedenen Fragen historische Anhaltspunkte zu gewähren.

Die in der Einleitung aufgeworfenen Fragen nach den meteorologischen Kräften, welche in der Wüste thätig sind, nach der Art und Weise wie jene Kräfte die Felsen zu zerstören vermögen, nach dem Endresultate dieses Processes, sowie endlich die Frage, ob das heutige Relief der Wüste unter dem Einflusse noch heute wirksamer Kräfte entstanden sein kann, werden in nachstehend angeführten Abschnitten beantwortet.

I. Meteorologie der Wüste.

Unter den hiehergehörigen Kräften, welche das Relief der Wüste zu beeinflussen vermögen, werden zunächst die Regenniederschläge hervorgehoben. Die grosse Seltenheit derselben bedingt im Vereine mit der spärlichen Vegetation und dem Mangel an Humus eine temporär und local beschränkte, dabei jedoch sehr intensive Wirkung, die sich namentlich in dem Weitertransport und der Verkleinerung des Gehängschuttes äussert. Ausserordentlich gross sind zum Theil vermöge der obgenannten Factoren, zum Theil in Folge der Trockenheit der Atmosphäre die Temperaturschwankungen innerhalb geschlossener Wüstengebiete. Die Temperatur des Wüstenrandes steigt viel rascher, als jene der auflagernden Luftschichten, dringt verhältnismässig tief ein und repräsentirt vermöge der langsameren Abkühlung das Vorhandensein eines Wärme-Reservoirs. Durch die Ausdehnung und Contraction, welche als eine Folge der kräftigen Insolation und der starken nächtlichen Abkühlung unablässig miteinander abwechseln, werden freiliegende Felsoberflächen bis zu einer gewissen Tiefe angegriffen und umgeben sich mit einer leicht abblätternden Rinde, wodurch die Denudationskraft des Windes wesentlich unterstützt und ein Uebergewicht derselben gegenüber der durch Wasser bewirkten Abtragung begründet wird. Von grosser Wichtigkeit erscheint dem Verfasser ferner das Verhalten von polychromen Gesteinen, worunter namentlich die weitverbreiteten krystallinischen Gesteine gerechnet werden können. Abgesehen von der verschiedenen specifischen Wärme der einzelnen Elemente, spielen auch deren abweichende Färbung hiebei eine wesentliche Rolle und befördert das allmähliche Abbröckeln in leicht transportablen Grus. Weit geringfügiger erwiesen sich die durch chemisch thätiges Wasser bewirkten Einflüsse. Dieselben kommen nur an schattigen Stellen in Klüften und sonstigen Hohlräumen, an schattigen Wänden oder unter Ueberhängen zur Geltung und erzeugen Nischen und Löcher, welche sich nachweislich selbst in historischer Zeit gebildet haben.

Die durch Verwitterung entstehenden Veränderungen der Oberfläche in der Wüste lassen sonach die grossen Flächen unberührt und tragen den

Charakter rein localer Erscheinungen an sich. Selbstverständlich besitzen die auf den Pflanzenwuchs zurückzuführenden Wirkungen eine noch geringere Bedeutung, da der Mangel einer geschlossenen Vegetationsdecke die cumulative Anhäufung pflanzlicher Ueberreste ausschliesst. Dagegen wirken einzeln stehende Büsche als Sandfänger und geben dadurch Veranlassung zur Entstehung jener isolirten Hügel, welche man als Neulinge bezeichnet hat.

Vermöge ihrer universellen Verbreitung in den Wüsten nehmen die durch den Wind hervorgerufenen Veränderungen einen ausserordentlichen Einfluss auf das Relief. Die Wirkung des Windes äussert sich einerseits in der Entführung alles dessen, was durch Insolation, Verwitterung und Sandgehlase gelockert oder abgetrennt wurde, andererseits in der Scheuerung der Felsen. Walther schlägt für den Gesamtvorgang, durch den die bewegte Luft eine Anhäufung von Denudations-Producten an Ort und Stelle hintanhält, die Bezeichnung Deflation vor und betrachtet denselben als das mächtigste, bezeichnendste Agens unter den modellirenden Kräften der Wüstenlandschaft.

Die grosse Bedeutung der Deflation beruht zum Theil auf der Allgemeinheit ihrer Verbreitung, insoferne als dieselbe nicht wie die Erosion und Verwitterung regional oder an gewisse Niveauverhältnisse gebunden ist.

Endlich werden noch als Unterstützung der Verwitterung elektrische Erscheinungen und der Ozongehalt der Luft namhaft gemacht.

II. Charakter der Wüste.

Nach der Oberflächenbildung und den letzten bedeckenden Gebilden unterscheidet Walther nachstehende Wüstentypen, welche auch in der jeweiligen landesüblichen Bezeichnung ihren Ausdruck finden: »Felswüste, Kieswüste, Sandwüste, Lehmwüste«. Hieran reiht sich zunächst eine kurze Charakteristik jener einzelnen, landschaftlich abweichenden Typen

III. Die Felswüste.

Entgegen der irrthümlichen Anschauung, welche bis vor kurzer Zeit ziemlich allgemein verbreitet war, dass die Sandwüste den am meisten verbreiteten Typus darstelle, haben die Reisen zahlreicher Forscher jargethan, dass ein grosser Theil der nordafrikanischen und arabischen Wüstengebiete den Charakter wahrer Felslandschaften an sich tragen. Auf das Relief der Felswüste haben tektonische Störungen einen complicirenden Einfluss. Die Dislocationen in Aegypten dürfen nach Walther durchwegs als post-eocän aufgefasst werden, während der Verfasser auf der Sinai-Halbinsel zum Theil aus dem Verhalten gewisser Porphyrgänge auf ein präcarbonisches Alter der dortigen Störungen schliessen zu müssen glaubt.

Unter den charakteristischen Formen der Felswüste sind besonders die eigenthümlichen Circusthäler oder Thalenden im Granitgebirge hervorzuheben.

Walther tritt hier der seinerzeit durch O. Fraas vertretenen Ansicht, dass jene Concavitäten durch Glacial-Erosion hervorgerufen worden seien, entgegen, und schreibt deren Bildung der Deflation zu; erst secundär seien die windgrabenen Kessel durch Wassereinschnitte miteinander verbunden worden.

Anders gestaltet sich der Einfluss der Deflation auf das ungestörte geschichtete Gebirge, woselbst durch das Vorhandensein von härteren Bänken in weicheren Lagen die Entstehung von Tafelbergen und jener Vorbaue der-

selben, die man als Zeugen zu bezeichnen pflegt, bedingt wird. Das in den Sedimenten enthaltene Salz wirkt hiebei ähnlich dem Spaltenfrost unserer Gebirge und beschleunigt den Process der Zerlegung jener Tafelberg in einzelstehende Zeugen. Wenn auch die letzteren verschwunden sind, wenn die Deflation eine tiefere, widerstandsfähigere Bank angegriffen hat, beginnt das Spiel von Neuem mit der Entstehung neuer Tafelberge. Alle diese Vorgänge gestalten sich naturgemäss viel complicirter in gestörten Gebieten.

Die zeitliche und örtliche Beschränkung der Niederschläge in der Wüste hat zur Folge, dass die Erosion nur in geringem Masse zur Geltung gelangt, allein die Einwirkung desselben vollzieht sich insoferne rasch, als Insolation und Deflation das Material rascher zerkleinern und daher zum Transport sehr geeignet machen; daher finden wir in den langgestreckten Uadis grosse Schottermassen aufgehäuft, welche periodisch während den grösseren Regengüssen weiterwandern.

Das Auftreten von Dislocationen, welches den Grund zu Höhenunterschieden legt, hat in diesem Sinne auch auf die Erosion seinen Einfluss.

IV. Die Kieswüste.

Der Process der Zerstörung eines Tafelberglandes schreitet bis zur völligen Einebnung fort. Nach dem Principe der Auslese des härteren Materiales erscheint die Wüstenebene sodann regional mit Kiesgerölle, Quarz, Sand oder Lehm bedeckt. Eine höchst charakteristische Erscheinung der Wüste bildet das sogenannte Sandgebläse, dessen modellirender Einfluss jedoch von Walther nicht allzu hoch angeschlagen wird. Der Verfasser bezieht sich dabei auf die Versuche von Thoulet, aus denen eine Reihe von Gesetzen über den Effect des windgetriebenen Sandes abgeleitet werden können. Die verschiedene Härte der Gesteinslagen und der einzelnen Gesteinselemente bedingt sofort eine rasche Differenzirung. Auf diese Art wittern Versteinerungen, Eruptivgänge, Quarzadern, Sand-Concretionen. Feuersteinknollen etc. heraus.

Es stellt sich daher die Kieswüste als eine durch Deflation eingeebnete Felslandschaft dar, deren Trümmer vom windbewegten Sande polirt werden und dadurch ein fettig glänzendes Aussehen annehmen. Der Sand rieselt fortwährend in sich verzweigenden und wieder vereinigenden Strömen zwischen den grösseren Fragmenten weiter und gibt dadurch auch Veranlassung zur Entstehung der vielbesprochenen Dreikanten, für welche Walther die Bezeichnung Facettengerölle vorschlägt. Der Name Facettengerölle bringt nämlich insoferne die Bildungsart jener merkwürdigen Formen besser zum Ausdruck, als die Kanten erst eine secundäre, durch den Schnitt zweier Facetten entstandene Erscheinung bilden. In der Regel geben nur homogene Gesteine, in Aegypten vorwaltend die dichten Kreidekalle, zur Bildung der Facettengerölle Veranlassung, während minder homogene, besonders polychrome Gesteine durch die Einwirkung der Insolation Sprünge und Risse erhalten, um schliesslich zu zerfallen.

Eine weitverbreitete Wüstenerscheinung, welcher fast alle Gesteine unterliegen, wird von Walther als Braune Schutzrinde bezeichnet. Dieselbe tritt insbesondere auf belichteten Flächen auf und schützt das Gestein vor weiterer Verwitterung.

In Bezug auf die Erklärung der Braunen Schutzrinde, die sich durch einen hohen Mangan- und Eisengehalt auszeichnet, vermag der Autor nur Vermuthungen auszusprechen. Die genannten färbenden Bestandtheile der Rinde scheinen ihm nicht aus der Gesteinsmasse zu stammen und würden etwa durch den herbeigeweheten Thonstaub oberflächlich abgesetzt; dabei dürfte ein gewisser Kieselsäuregehalt des Gesteines mit eine Rolle spielen. Höchst eigenthümliche Gebilde treten uns in den sogenannten Säulengängen und Pilzfelsen entgegen, deren Entstehung vielleicht auf die Braune Schutzrinde zurückzuführen ist, indem die schützende Rinde stellenweise durch Erosion oder Verwitterung entfernt wird, so dass an jenen Stellen der Deflation freies Spiel gegeben ist. Säulengänge und Pilzfelsen lassen einen genetischen Zusammenhang erkennen und können im Nubischen Sandstein, im Numulitenkalk, ja selbst in Schotterablagerungen auftreten.

Walther wendet sich nun den versteinerten Hölzern der Wüste zu, welche verschiedenen Erdepochen angehören und verschiedenen Bildungsvorgängen ihre Entstehung verdanken. Man unterscheidet vor-cretaceische und nach-eocäne fossile Hölzer. Das versteinerte Holz des Nubischen Sandsteines scheint durch wandernde Dünen entstanden zu sein, während sich die neogenen Kieselhölzer des grossen versteinerten Waldes bei Cairo nach der Ansicht von Schweinfurth auf Geysirbildungen zurückführen lassen.

V. Die Sandwüste.

Auf die Entstehung des Wüstensandes übergehend, bespricht der Autor die ältere Anschauung, dass der Dünenand ein Product des Meeres sei und wendet sich gegen die Annahme, dass der Wüstensand dem nubischen Sandstein entstamme. Der Dünenand der Wüste dürfte vielmehr als ein Ueberbleibsel der durch Temperaturschwankungen zerbröckelnden krystallinischen Gesteine, und zwar vornehmlich der Granite, aufzufassen sein. Der Wind entführt die abgefallenen Theilchen und sortirt sie regional zu Quarzkörnern, leicht transportablen Glimmerschüppchen und Thonstaub, wodurch die Entstehung von centralen Quarzsandwüsten und peripherischen Steppen (Thonstaub) begründet wäre.

Mannigfach ist die Form der Dünen, welche als im Allgemeinen auf der Windrichtung senkrecht stehende Sandwellen betrachtet werden dürfen und in kleinerem Massstabe den sogenannten Rippelmarken entsprechen. Die Bildung der Dünen hängt ab von der Gestaltung des Bodens, der Kraft und Richtung des Windes und von dem Sandgehalt des letzteren. Ortsveränderungen solcher Systeme von bis zu 100 m hohen Sandrücken fallen selbst in historische Zeiten. Hieher gehören auch die »Bogendünen« und Fuldjes, welch' letztere Concavitäten des Bodens darstellen. Indem sich die erwähnten Bedingungen verändern, tritt ein Wandern der Dünen ein und es entsteht durch das Zurückbleiben eines Theiles der alten Dünen eine ausgezeichnete Diagonalschichtung. Die erwähnten Rippelmarken, deren Entstehung schon Darwin studirt hat, unterliegen ähnlichen Gesetzen wie die grossen Dünen; sie sind also keine spezifische Wassererscheinung, wie seinerzeit angenommen worden war.

Zu den kleineren Oberflächenformen der Sandwüste sind endlich noch die Regenspuren und Thierfährten zu rechnen. In wengleich untergeordnetem

Masse betheiligen sich auch Oolithkörner an dem Aufbau der Dünen; dieselben stammen aus marinen Absätzen und werden in entfernte Gebiete verweht.

VI. Lehmwüste und Wüstensalz:

Unter den Beweisen für die einstige Meeresbedeckung der Sahara hat man früher stets den Salzgehalt der Wüste angeführt, wobei jedoch die grosse Verbreitung salzfreier Wüstendistricte ausser Acht gelassen wurde. Bezüglich des Salzvorkommens in den Küstengebieten, welches an lehmbedeckte Niederungen gebunden ist, dürfen wohl negative Strandverschiebungen zur Erklärung herangezogen werden. Schwieriger gestaltet sich die Erklärung des Salzgehaltes im Inneren der Wüste. Wahrscheinlich stammt derselbe in erster Linie aus den weitverbreiteten jüngeren Meeresablagerungen der Wüste, welche vermöge der geringeren Niederschläge noch nicht so sehr ausgelaugt worden sind als die marinen Absätze anderer Gegenden.

Aber auch die Kreideschichten und das Eocän mögen mit ihrem Salzgehalte beitragen, die Verbreitung des Wüstensalzes zu besorgen. So circulirt das Salz innerhalb der Wüste und sammelt sich in Vertiefungen an, woselbst es durch die seltenen Regengüsse eingeschwenmt wurde. Auch die »Oelflecken« Darwins stellen sich als hygroskopische Efflorescenzen dar, welche durch unterirdische Felsriffe und Mauerreste aus salzhaltigem Gestein genährt werden.

VII. Beständigkeit des Klimas in Aegypten.

Die Morphologie der Wüste muss als eine Wirkung spezifischer Wüstenkräfte bezeichnet werden, aber die räthselhaften Erscheinungen, welche uns dort entgegentreten, setzen in ihrer Erklärung keine der heutigen Wüste fehlenden meteorologischen Kräfte voraus. Es ist daher kein Grund vorhanden, eine wesentliche Aenderung des Klimas anzunehmen, um die charakteristischen Wüstenerscheinungen darauf zurückführen zu können. Auch die verfügbaren historischen Anhaltspunkte schliessen eine derartige Annahme, mindestens für die Dauer vieler Jahrtausende, aus.

In einem Rückblicke weist der Verfasser auf die zwei grossen Wüstenzonen hin, welche den Erdball in einer zwischen dem Tropengürtel und der gemässigten Zone gelegenen Region umgeben und solcherart ihre Abhängigkeit von klimatischen Factoren kundgeben.

Diese Gesetzmässigkeit äussert sich auch bei der Betrachtung eines einzelnen Wüstengebietes. Es drängt sich dabei die Ansicht auf, dass die Verbreitung der Wüstenregion ebenso an meteorologische Gesetze gebunden ist, wie etwa die Grenzen eines Glacialgebietes, und dass wir sonach die Möglichkeit des Vorkommens von äolischen Sedimenten, d. h. »fossiler Wüsten«, abgelagert mitten zwischen Marinen- oder Binnensee-Bildungen voraussetzen müssen.

Das durch Insolation, Verwitterung und Sandgebläse zum Transport vorbereitete Material wird durch die Deflation entführt, kommt an geeigneter Stelle zur Ruhe und häuft sich dort zu äolischen Sedimenten auf.

Andererseits aber sehen wir bis zu 6000 Fuss hohe Granitberge ohne Spur von Schutthalden, tief eingeschnittene Uadis ohne Gerölllager und steil aufragende Zeugen ohne schuttumkleideten Fuss. Erscheinungen, welche weder

durch die erodirende, noch durch die transportirende Kraft des Wassers zu erklären sind.

Die sonderbaren Oberflächenformen der Wüste sind nicht das Product von unbekanntem, fremdartigen Kräften, sie entsprechen nur einer Verschiebung der bekannten meteorologischen Agentien, welche hier in Bezug auf ihre Intensität anders gruppirt erscheinen. Anders combinirte Kräfte erzeugen hier andere Wirkungen, aber kein Grund zwingt uns zur Annahme, dass ehemals andere Gewalten der Wüste ihren Stempel aufgedrückt haben.

G. Geyer.

Afrika.

A. J. Mounteney Jephson und Henry M. Stanley. Emin Pascha und die Meuterei in Aequatoria. Leipzig. F. A. Brockhaus. Autorisirte deutsche Ausgabe. Mit 46 Abbildungen, einer Facsimiletafel und einer Karte. 1890. 462 S. 8^o.

Jephson's Werk ist ein Supplement zu Stanley's »Im dunkelsten Afrika« und erstattet Bericht über die Ereignisse während der neun Monate, welche Jephson bei Emin verbrachte, bevor dieser mit Stanley zusammentraf. Wir müssen jedenfalls dankbar sein dafür, dass uns der Verfasser in vielfach umständlicher Weise einen Einblick in die Verhältnisse der Wirthschaft Emin's und seiner Provinz gibt, nur kommen wir zu einem wesentlich anderen Schlusse als er; was immer auch an dem Mudir zu tadeln sein mag, mit solchen bedenklichen Elementen und so geringen Mitteln, wie sie Emin zur Verfügung standen, das zu leisten, was aus den Schilderungen des Freundes Stanley's uns entgegentritt, verdient unsere Bewunderung und nicht Tadel. Das ganze Buch macht eigentlich den Eindruck, als ob es nur wegen des Schlusscapitels, das sich in Anklagen gegen Emin Pascha erschöpft, geschrieben worden wäre. Stanley's Antheil an dem Werke beschränkt sich auf einen Brief, den der Verfasser als Vorrede mittheilt. Eine bedeutende Schwäche dieses gewiss interessanten Buches müssen wir aber noch erwähnen, es sind dies die Illustrationen. Ein solches Werk bedarf solcher, oft recht kindisch erfundener Bilder nicht; sie sagen nichts und erhöhen unnöthigerweise den Preis; mehr als eine gute Karte wird kein Leser verlangen.

J.

Walter G. Barttelot, Major. Stanley's Nachhut in Yambuya unter Major Edm. M. Barttelot. Autorisirte Uebersetzung. Mit einem Bildnis Barttelot's und zwei Karten. Hamburg. Verlagsanstalt und Druckerei-Actiengesellschaft. 1891. 363 S. 8^o.

An der Hand der Tagebücher und Briefe weist der Bruder des in Afrika getödteten Majors Edm. M. Barttelot die von Stanley gegen die Officiere der Nachhut geschleuderten Angriffe zurück. Das was uns geboten wird, lässt allerdings ein so gewalthätiges Vorgehen, wie es Barttelot vorgeworfen wird, nicht vermuthen.

J.