

Literatur-Notizen.

Johannes Walther. Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit (Berlin 1900. Verlag Dietrich Reimer. 175 S. 8^o. 50 Abbildungen).

Der Autor, welcher bereits in mehreren Publicationen die morphologischen Eigenschaften der Wüste dargestellt hat, unterzieht sich im vorliegenden Werke der Aufgabe, die Bedeutung der Wüstenerscheinungen für die Bildung von Sedimenten innerhalb der Continentalräume zu studieren und damit der Frage nach der Entstehung mancher räthselhafter Bildungen früherer Formationen näher zu treten. Abflusslose Gebiete haben mit dem Meereshoden die wichtige Eigenschaft gemeinsam, dass die in ihnen gebildeten mechanischen und chemischen Absätze aus ihrem Bereich nicht mehr herangekommen und demgemäss zu grosser Mächtigkeit anwachsen können, wobei noch häufig der Umstand hinzutritt, dass in vielen Gegenden, z. B. in Centralasien und Russland, wasserreiche und durch lebhafte Erosion ausgezeichnete Gebiete durch ihr Flusssystem in Wüsten ausmünden und ihnen auf diese Weise sehr grosse Mengen von Zerstörungsproducten zuführen.

Aber auch in der Wüste selbst geht trotz der Wasserarmut die Abtragung der festen Gesteinsoberfläche sehr rasch vor sich, und zwar spielt hier vor allem die trockene Verwitterung und der Wind eine sehr wichtige Rolle. Infolge der Temperaturdifferenzen schuppen die Felsen ab und erhalten klaffende Risse; zusammengesetzte krystallinische Gesteine zerbröckeln in ihre einzelnen Bestandtheile. Selbst scheinbar frische Gesteine zeigen häufig eine tiefreichende Lockerung, an welcher wohl die in ihnen enthaltenen Salze (Autor verweist u. a. auf den Salzgehalt mariner Sedimente) einen sehr wichtigen Antheil nehmen. Indem durch die heisse trockene Luft die Bergfeuchtigkeit beständig an die Oberfläche gesogen wird, schlagen sich verschiedene Stoffe, vor allem Eisen- und Manganverbindungen als dünner Ueberzug nieder und bilden die bekannte braune Schutzrinde, deren partielle Zerstörung durch Regen, Feuchtigkeit etc. die ungleichartige Verwitterung des Gesteines begünstigt.

Der Wind, welcher gerade in Wüstengebieten mit grosser Heftigkeit wirkt, hebt die gelockerten Theilchen auf, bläst sie aus Spalten und Höhlungen heraus und gibt damit Anlass zu den absonderlichen Einzelformen, an denen das Wüstenrelief so reich ist. Eine grosse Anzahl derartiger Bildungen, wie Taschen, Waben, Steingitter, Pfeiler, Wackelsteine, Amphitheater, welche in allen Felswüsten zu finden sind, werden vom Autor in trefflichen Photographien zur Darstellung gebracht. Der Sandschliff, dessen Wirkung vielfach überschätzt wird, besorgt mehr die feinere Modellirung der Oberfläche. Bei der Entstehung flacher Oasendepressionen, die z. B. in der libyschen Wüste so verbreitet sind, dürfte ebenfalls der Wirkung des Windes (Deflation) ein hervorragender Antheil zukommen, wenn auch der erste Anlass meist durch tektonische Ursachen gegeben erscheint. Ebenso verdanken die meisten Trockenthäler der Wüsten die Ausgestaltung ihres Reliefs der Deflation, doch wird im vorliegenden Buche klarer als in den früheren Publicationen des Autors betont, dass damit keineswegs die ursprüngliche Bildung derselben durch Windwirkung erklärt werden soll.

Die Regenmenge ist in Wüstengebieten im allgemeinen weit kleiner als man nach den in bewohnten Orten und Oasen angestellten Beobachtungen annehmen sollte, weil die grosse Wärmeausstrahlung des Bodens die Niederschlagsbildung meist verhindert, so dass oft durch Jahre kein Regen fällt. Der Grundwasserspiegel liegt daher sehr tief; nur in Depressionen und Thälern nähert er sich der Oberfläche, sehr selten hingegen tritt fliessendes Wasser zutage, welches meist schon in sehr geringer Entfernung von Luft und Boden ganz absorhirt wird oder nur mehr als Grundwasserströmung zu verfolgen ist, was sich an der Oberfläche durch einen Vegetationsstreifen verräth. Ein grosser Theil der Niederschläge fiesst bei den für Wüstengebiete so charakteristischen Platzregen rasch ab, bildet Erosionsruinen und Schluchten, schafft dabei wahre Schutzströme thalabwärts und breitet sie, wenn das Wasser vom Boden mehr und mehr aufgesaugt wird, als Trockendeltas aus, welche am Ausgang der Schluchten fächerartig ausstrahlen und sich unmerklich in die mit klastischem Material erfüllten Wüstenebenen verlieren. Periodische Ueberfluthungen vermögen weite Flächen zu überdecken und mit ihren Absätzen zu überschütten, das Wasser fällt einer raschen

Verdunstung anheim, und so entstehen die in Wüsten so weit verbreiteten Trockenseen. Aber auch die permanenten Binnenseen unterliegen unter klimatischen Einfüssen sehr bedeutenden Grössenänderungen, ein Umstand, welcher bewirkt, dass typische Straudablagerungen an ihrem Boden grosse Ausdehnung besitzen, weil eben der Strand fast fortwährend oscillirt.

In zwei besonderen Capiteln wird die Flora und Fauna der Wüste behandelt. Bei aller Vegetationsarmut dieser Gebiete können doch selbst tropische Urwälder durch ihr Flusssystem abflusslosen Seen angegliedert sein, so dass unter Umständen in deren Bereich pflanzenreiche Ablagerungen entstehen können; auch die Schilfsümpfe an Bachmündungen und Salzseen können dazu beitragen. Im allgemeinen sind aber die Sedimente der Wüsten fast frei von Pflanzenresten, da selbst die tiefreichenden Wurzeln der Steppengewächse etc. meist vollkommen zerstört werden.

Auch Thierreste erhalten sich nur unter günstigen Bedingungen. Sehr häufig sind verschiedene Fährten dem feuchten Boden austrocknender Tümpel eingeprägt, werden von Sand überweht und auf diese Weise erhalten, während die Thiere selbst oft der eigentlichen Wüste fremd sind und nur unter bestimmten Verhältnissen Wanderzüge in diese unternehmen. Fischreste können bisweilen in grossen Mengen in Ablagerungen eines Salzsees eingebettet werden; so werden am kaspischen Meer durch die Strömungen zahllose Fische in die Salzpfanne des Karabugas getrieben, wo sie zugrunde gehen, so dass dort Salz- und Bitumenbildung neben- einander möglich ist.

In den periodischen Flüssen finden interessante Anpassungen der Fauna an die abnormen Lebensverhältnisse statt; ein besonders markantes Beispiel liefern die Lungenfische, die ja auch im Buntsandstein durch die Gattung *Ceratodus* vertreten sind. Der Autor hält es für wahrscheinlich, dass die Abspaltung der luftathmenden Amphibien von den Fischen unter analogen Umständen vor sich ging.

Nach Schilderung der in den Wüsten wirkenden geologischen Kräfte wendet sich der Verfasser einer näheren Besprechung der durch sie gebildeten Sedimente zu. Während den Faciesbezirken der Meere mächtige Conglomeratmassen fremd sind und sich in der Regel nur auf einen schmalen Gürtel beschränken, sind in den trockenen Binnengebieten derartige Bildungen ausserordentlich ausgedehnt. Das Material der Schutthalden ist durch den Wind, der die feineren Bestandtheile herausfegt, derart in seinem Zusammenhange gelockert, dass oft ein vorübergehender Platzregen genügt, um gewaltige Massen in Bewegung zu setzen und schliesslich in Trockendeltas und wahren Schuttmeeren niederzuliegen. Besonders in den von Bergen umschlossenen und von Inselgebirgen unterbrochenen Halbwüsten von Nordamerika und in den asiatischen Binnengebieten erreichen die Kiesablagerungen eine ganz ungewöhnliche Mächtigkeit und wurden bei verschiedenen Brunnengrabungen in Tiefen von mehreren hundert Metern nicht durchsunkn. Dabei zeigen diese Sedimente an natürlichen und künstlichen Aufschlüssen ein oftmaliges Ineinandergreifen mit Sand und Lehm, wie er sich in den Seen abgelagert.

Bei heftigeren Regen breitet sich oft das mit Schlamm beladene Wasser, nachdem es die gröberen Materialien bereits fallen gelassen hat, wie ein dünner Brei über weite Flächen aus und überzieht diese mit einer wohlgeschichteten Lehmdecke; ebenso können die Flachlandsflüsse infolge der Verschiebung ihrer Ufer weite Flächen mit Schlammablagerungen bedecken. Die Wüstensande stammen aus sehr verschiedenen Quellen, so aus dem Fluss- und Meeresschlamm, den verwitternden Sandsteinen und den zerbröckelnden krystallinischen Gesteinen. Der Wind treibt sie fort, erzeugt Dünen (Urform ist die Bogendüne) und Sandmeere, welche weithin über die verschiedenartigsten Ablagerungen transgrediren können. In austrocknenden Salzseen kann mitunter zwischen dem Schlamm des Seebodens und dem übergreifenden aeolischen Sand ein Horizont von Salz und Gyps gebildet sein.

Noch weiter als der Sand wird der Staub vertragen, er wandert oft in die angrenzenden Steppengebiete hinaus und bildet Lössablagerungen, bei deren Entstehung übrigens auch dem Niederschlagswasser neben dem Winde eine gewisse Rolle zukommt.

Eine Reihe von geologisch wichtigen Betrachtungen knüpft sich an das Wüstensalz. Wichtige Quellen desselben sind die in Begleitung von vulkanischen Eruptionen auftretenden Salze, ferner die bei der Verwitterung verschiedener

Gesteine entstehenden löslichen Verbindungen und vor allem der aus dem Meere stammende Salzgehalt von Sedimenten, welcher in normal entwässerten Gebieten sehr bald wieder ausgelaugt und dem Oceane zugeführt wird, in trockenen Gegenden aber nur langsam gelöst wird, Quellen versalzt, an der Oberfläche ausblüht und durch die wenigen Niederschläge den Depressionen zugeführt wird, wo er in Salzseen etc. durch Verdunstung angereichert und schliesslich ausgeschieden wird. Im Gegensatz zu constanten Zusammensetzung des Seewassers zeigt das Salzwasser der Wüstenbecken von Ort zu Ort sehr mannigfache Unterschiede. Es kann vorkommen, dass in einem Salzsee durch Verdunstung die schwerer löslichen Verbindungen, wie Kalk, Gyps, Kochsalz abgeschieden, die Mutterlaugensalze durch darübergewehten Dünnensand aufgetrocknet werden, aus diesem in der Trockenheit effloresciren und dann vom Wind weiter verfrachtet werden, um schliesslich in anderen Becken wieder eine Anreicherung zu erfahren. So erklärt es sich, dass viele Wüstengebiete trotz grossen Reichthums an Salzen doch arm an Chloratrium sein können. Bei verschiedenen Mutterlaugensalzen, welche so hygroskopisch sind, dass in Laboratoriumsversuchen erst bei Temperaturen über 150° ihr Wasser ausgetrieben werden kann, dürfte die auftrocknende Wirkung des heissen Wüstensandes ein sehr wichtiges Moment bei der Abscheidung sein, und was besonders wichtig ist: die wasserabschliessende Decke, welche derart empfindliche Absätze vor der Auflösung durch die Wasser späterer Zeitabschnitte schützte, kann man sich nicht anders als durch aeolische Wirkung gebildet denken. In manchen Gegenden, speciell in Centralasien, dürften Abraumsalze auch unter der Wirkung grosser Winterkälte auskrystallisiren. Jedenfalls aber setzt nach den bisherigen Erfahrungen jede Salzablagerung ein sehr trockenes Klima voraus, und es wird in der Folge nöthig sein, verschiedene Salzlager einem speciellen Studium zu unterziehen, um zu entscheiden, ob sie aus abgeschnürten Meerestheilen oder aus Wüstenseen (heute der weitaus häufigere Fall) niedergeschlagen wurden.

Das Schlusscapitel, betitelt: Die fossilen Wüsten, bringt eine kurze Zusammenfassung der Gesichtspunkte, welche bei der Beurtheilung derartiger Continentalablagerungen älterer Formationen nöthig sind.

Das Schicksal eines infolge Sinkens des Meerespiegels neu auftauchenden Festlandes gestaltet sich ganz verschieden, je nachdem es in den Bereich eines regnerischen oder eines trockenen Klimas fällt. In letzterem Falle wird die Abflusslosigkeit jene zahlreichen Vorgänge im Gefolge haben, welche Wüsten auszeichnen, und wenn später einmal wieder das Meer transgredirend darüber schreitet, wird es mit seinen Absätzen die mannigfachen klastischen und chemischen Sedimente der „versteinerten Wüste“ bedecken. Wie die Grenzen zwischen Land und Meer, so sind aber auch die Klimengürtel und mit ihnen die Wüstengebiete im Laufe geologischer Zeiträume mehrfach gewandert; man kann also Wüstenablagerungen mitten zwischen fossilreichen marinen Formationen eingeschaltet finden. Für den Palaeontologen sind solche Unterbrechungen der normalen Reihenfolge der Ereignisse von grosser Wichtigkeit, weil sie in manchen Gebieten grosse Lücken im Zusammenhange der normalen organischen Entwicklungsreihen verursachen können, während gleichzeitig in anderen der ungestörte Absatz von regelmässigen Meeresbildungen stattfand, welche keine Spur einer derartigen localen „Katastrophe“ aufweisen.

Wenn es gelingt, für eine Reihe von Ablagerungen, welche als ganz fremdartige Glieder der gewöhnlichen Formationsfolge auftreten, eine Entstehung durch Wüstenprocesse nachzuweisen, „dann wird das Bild der Erdgeschichte wohl mannigfaltiger erscheinen, aber nirgends werden wir Kräfte anzunehmen haben, welche der heutigen Erde fremd sind, und die Erscheinungen der leblosen Wüste werden uns zum Führer in den fossilereichen Sedimentgesteinen der Erdrinde.“

(Dr. Franz Kossmat.)

Julius Bauer. „Die Blei- und Silberbergbaue der Reviere Arzberg, Burgstall und Kaltenberg bei Passail in der Oststeiermark.“ Montanzzeitung für Oesterr.-Ung. etc. VII. Jahrg. Nr. 11, pp. 261—262. Graz 1900.

Der silberhaltige Bleiglanz von Arzberg und Umgebung tritt in dem dortigen devonischen Schiefer lagerförmig auf und war bereits im vorigen Jahrhunderte Gegenstand eines sehr bescheidenen Bergbaubetriebes, da alle Communicationsmittel