

Ueber einige Erscheinungen an schwäbischen Rhät- und Jura-Sandsteinen.

Von Paul Kessler.

Es ist eine bekannte und berechtigte Forderung, daß wir zum Verständnis der geologischen Vorgänge in der Vorzeit stets die Vorgänge in der Jetztwelt heranziehen müssen. Nicht oft ist das so leicht möglich wie bei den Bildungen des Strandes und des flachen Meeres.

I. Tümpel am Sandstrande.

Nach Rückzug der Flut bleiben am Sandstrande stets wassererfüllte Löcher zurück, die bald mehrere Kilometer lang und bis hundert und mehr Meter breit sind, bald nur wenige Quadratdezimeter bedecken und nur einige Zentimeter Tiefe besitzen. Sie haben alle das Gemeinsame, daß alles, was sich bewegen kann und nicht mit der sich zurückziehenden Flut in das offene Meer weggeschwemmt wird, sich hier sammelt. Sinkt der Spiegel der Tümpel, so konzentriert sich das Leben auf immer engeren Raum, so daß man auf kleinstem Fleck die ganze Fauna findet, die die jeweilige Flut gebracht hat. Ähnliches hat sich zu allen Zeiten am Sandstrande ereignet, auch an dem der schwäbischen Meere der Vorzeit.

Aufgedeckt durch Steinbruchsbetrieb können wir die kleinsten dieser Tümpel in fossilem Zustande unmittelbar erkennen, die Anreicherung organischer Reste an bestimmten Stellen größerer Ausdehnung läßt die einstige Gegenwart auch der größeren Rinnen vermuten. Da diese Rinnen in Abhängigkeit vom Zuge der Wellen sind, der seinerseits wieder durch herrschende Windrichtung, Meeresströmung und Gestaltung des Strandes bestimmt wird, brauchen sie keineswegs stets schnell vergänglich gewesen zu sein. Eine der auffallendsten Erscheinungen in einer sonst fossilarmen Schicht ist die Anhäufung von Organismen

im Rhätsandstein des Steinebergs bei Nürtingen. Wir wissen¹, daß hier der Strand in nicht allzu großer Entfernung war, so daß er seinen Einfluß auf Gestaltung, Tiefe und Lebensdauer der Wasserrinnen am Sandstrande geltend machen konnte. Noch nicht 1,5 km südlich des Steinebergs ist im tiefsten Teil der Grube der Nürtinger Ziegelei ebenfalls das Rhät aufgeschlossen, aber keine Organismenreste, mit Ausnahme der Kriechspuren von Ophiuren, finden sich dort, nie ist mir eine Ophiure selbst zu Gesicht gekommen. Die Armut an Versteinerungen an der einen, der Reichtum an der anderen Stelle erklärt sich so, daß hier an der Ziegelei ein flacher Strand, dort am Steineberg eine länger andauernde Stelle tieferen Wassers war, in die nicht nur die lebenden Organismen bei Trockenlegung des übrigen Strandes sich zurückzogen, sondern wo auch die auf dem Wasser schwimmenden Holzreste, die Wedel der Farne und Cycadeen, sowie die leichten Selachiereier sich sammelten. Die oft noch geschlossenen Schalen von *Modiola* und anderen Muscheln beweisen, daß ein Teil der Fossilien hier lebend eingebettet wurde. Bei höherem Wasserstand auf den flachen Strand geworfen — an Ebbe und Flut ist bei der großen Ausdehnung des flachen Meeres wohl kaum zu denken —, suchten die Ophiidermen hier ihre Rettung. Dort, in der Ziegelei, nur Kriechspuren, hier, noch nicht einmal als Seltenheit, die Tiere selbst. Aber auch hier eine so starke Sedimentation, daß die Tiere, an ihrem Zufluchtsorte verschüttet, als Fossilien erhalten blieben.

Reiche Molluskenfauna und Bonebed schließen sich im Rhät im allgemeinen aus. Im Gegensatz zu den Muschelanhäufungen ist im Bonebed ein rein passiv, und zwar an Stellen, wo Strömungen entgegengesetzter Richtung sich begegneten oder sonstwie Strömungen verlangsamt wurden, zusammengeschwenmtes Material zu erblicken.

Unmittelbar zu beobachten sind gelegentlich noch die kleineren und kleinsten Tümpel. Fast ebenso bekannt, wie Nürtingen als Fundpunkt für Rhät, ist Plochingen für Angulatensandstein. Vielfach müssen aber hier die Bedingungen ganz andere gewesen sein. Ganze Schichten sind von Resten zerbrochener Muscheln erfüllt, zwischen denen die solideren Austern, die von der Flut getragenen flachen Pectenschalen, die festen Gehäuse der Schnecken und die durch ihre Luftkammern getragenen Schlotheminien \pm unverletzt liegen. Aber auch hier war nicht

¹ Vgl. die Karten bei Lörcher, Beitrag zur Kenntnis des Rhäts in Schwaben. Diese Jahresh. 1902, sowie bei Salfeld, Fossile Landpflanzen der Rhät- und Juraformation Südwestdeutschlands. Palaeontographica. Bd. LIV. 1907. Vgl. auch R. Lang, Das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Diese Jahresh. 1911.

alles tot, was eingebettet wurde. Die riesigen Schalen von *Lima gigantea* beweisen sowohl durch ihr Vorkommen in förmlichen Kolonien, wie dadurch, daß sie oft noch geschlossen sind, daß sie am Ort ihres Lebens eingebettet wurden. Auch manche andere Organismen mögen am Orte ihrer Einbettung gelebt haben, wie ja überhaupt die im Gegensatz zum Rhätsandstein weite und viel gleichmäßigere — trotz mancher Faziesverschiedenheiten — Verbreitung der Angulatensandsteine für andere Verhältnisse spricht. Zeitweilige Trockenlegung kleinerer und größerer Gebiete erfolgte auch hier. Namentlich im oberen Teil der unteren Sandsteinbänke läßt sie sich leicht feststellen. Im Sommer 1919 waren etwa $2\frac{1}{2}$ m unter ihrer oberen Grenze Schichtflächen bloßgelegt, die noch deutlich nicht nur einzelne Tümpel erkennen ließen, sondern auch Verbindungsrippen zwischen ihnen. In auffällender Weise war im tieferen Teil dieser alten, mehrere Quadratmeter großen Tümpel das Gefälle in Terrassen abgesetzt und bot so einen Anblick etwa wie ein nach einer Höhenkurve verfertigtes Landschaftsrelief. Da ich es versäumt habe, sofort genaue Aufnahmen zu machen, und bei meinem nächsten Besuch die Stelle schon nicht mehr zu beobachten war, sei eine Erörterung des Phänomens verschoben, bis die Stelle wieder zugänglich ist. Jedenfalls beweist aber allein schon die Erhaltung dieser Tümpel, daß eine längere, mindestens nach Tagen, wenn nicht nach Wochen zählende Zeit der Ruhe auf ihre Bildung folgen mußte, da vor Auflagerung neuer Schichten der Sandstein schon so weit verfestigt war, daß die Bildung von den neu andringenden Fluten, die den Sand der hangenden Schichten brachten, nicht zerstört wurde.

II. Die Tropfenplatte.

Nicht immer ging es hier ruhig zu. Breite, tiefe Wellenfurchen sprechen beredt von lebhafteren Zeiten. Aber auch Wellenfurchen von ungewöhnlicher Zartheit kommen hier vor. Sie gehören einer ganz bestimmten Schicht an, die nach Angabe der Arbeiter etwa $1\frac{1}{2}$ m unter der oberen Grenze der unteren Sandsteine liegt und die Erscheinung auf ihrer auf Ton aufliegenden Unterseite aufweisen soll. QUENSTEDT bildet im „Jura“ ein Stück einer solchen Platte unter dem Namen „Tropfenplatte“ ab, „weil auf ihr Vertiefungen vorkommen wie Furchen, welche sich nach starkem Regen auf ebenem Boden erzeugen“. TH. FUCHS¹ vergleicht diese Bildungen, allerdings mit Vorbehalt, mit den tiefen

¹ Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. Math.-nat. Klasse. K. Akad. d. Wissensch. Wien. LXII. 1895.

anderförmigen Gruben, wie man sie an Kalkgeröllen findet, die längere Zeit der Wirkung gewisser Algen ausgesetzt waren. Da es sich aber bei den Kalksteinen um chemische Lösung durch Organismen handelt, verbietet sich diese Deutung für die Plochinger Bildungen, die in Ton entstanden und in Sandstein abgegossen sind. Daß es in Wirklichkeit Wellenfurchen sind, mag der abgebildete Ausschnitt aus einer größeren Platte dartun, auf dem die Richtung der Wellenzüge noch zu erkennen ist.

Nach QUENSTEDT könnte man fast annehmen, daß die Tropfenplatte über größere Strecken durchgeht, jedoch halte ich es für wahrscheinlicher, daß diese Bildung nicht überall genau gleichzeitig entstanden ist, da ja auch am jetzigen Sandstrande sehr ähnliche Bildungen an verschiedenen Stellen zu verschiedenen Zeiten zustande kommen.

Auf QUENSTEDT'S Abbildung zeigen die einzelnen Wellenkämme eine merkwürdig breite ebene Oberfläche. Die bandartige Verbreiterung sowohl der Grate wie der Furchen ist auch an meinen Stücken zu beobachten. Nach DEECKE¹ entstehen derartige Wellenfurchen bei rückstretendem Wasser. Die von ihm (Fig. 6) gegebene Abbildung rezenter Furchen von der Ostsee ist durch Anordnung, Schlingelung und Verzweigung der Wellen so sehr den fossilen von Plochingen ähnlich, daß sie gut eine vergrößerte Wiedergabe dieser sein könnte.

III. Muschelförmige Wellenfurchen.

Außer Fucoiden, mit der charakteristischen Streifung versehenen Rhizocorallien und anderen Problematiken verdient eine ganz eigenartige Bildung noch besondere Erwähnung. Es sind fossile Pfützen an dem oberen Teile des unteren Sandsteins, deren Größe wechselt, doch gewöhnlich einige Quadratdezimeter nicht überschreitet. Vom abgewölbten Boden steigen die Seiten zuerst allmählich, dann rasch an. Ähnliche Bildungen bezeichnet FUCHS (a. a. O. S. 8) als „muschelförmige Rippelmarks“. Diese Art von Wellenfurchen entsteht nach ihm besonders an den toten Seitenarmen kleiner Flüsse, in die das Wasser nur von unten her eintreten kann. „Man kann deutlich sehen, wie die aus dem Hauptstrom eintretenden und sich gewissermaßen flußaufwärts fortpflanzenden Wellenzüge in dem Augenblicke, in welchem sie in den Seitenarm eintreten, wie durch Interferenz gebrochen werden und ein eigentümlich chagriniertes Aussehen annehmen, eine Bewegungsform, welche sich sodann an der Oberfläche des Grundes in der Erregung der vorerwähnten Rippelmarks widerspiegelt.“ Überträgt

¹ Einige Beobachtungen am Sandstrande. Centralbl. f. Mir. usw. 1906. S. 726 ff.

man die Beobachtung von FUCHS auf die marinen Bildungen, so wäre die Pfützen in einer kleinen Bucht entstanden, an deren Eingang die Wellen sich brachen. Damit steht in Einklang, daß ihre Höhenlage nicht gleichmäßig ist.

IV. Sandsteinkügelchen.

Schmale Rinnen verbinden diese Pfützen miteinander. Die Ausfüllung der Rinnen wie der Pfützen besteht aus tonigem Material. In den Tonen liegen Sandsteinkugeln von 0,3—2 cm Durchmesser. Es sind dieselben Dinge, die nach QUENSTEDT „sich mit auffallender Gleichartigkeit im Schurwald, bei Hüttingen usw. wiederholen,“ und gelegentlich sogar Abdrücke von Crinoidengliedern einschließen. QUENSTEDT meint die Wülste verdanken organischen Resten ihr Dasein; ich halte sie dagegen für rein unorganisch. Nach einem Regenguß kann man in einem tonig-sandige Schichten anscheidenden Hohlweg leicht ähnliche Bildungen beobachten. Ein Bröckchen Gesteins wird vom Wasser losgerissen, weitergerollt; es vergrößert sich, indem es, einer Schneewalze ähnlich, neues Material um sich herumlegt. Die Rolle des fließenden Wassers haben im Angulatensandstein Wind und Wellen übernommen. Ganz ähnliche Gerölle erwähnt POTONIÉ¹ als rezente Bildungen vom Bodensee und vom Wattenmeer; sie sind in der von der Kugel bis zur Eiform wechselnden Gestalt ein getreues Abbild der Plochinge Kugeln. Doch handelt es sich bei diesen Kugeln um abgerollte Überreste plastischen Materials, während die Liassandsteinkugeln gerade durch die Rollung neues Material um sich herumgelegt haben, wie einerseits ein gelegentlich im Zentrum steckender fester Kern, andererseits ihre nicht selten durch den Druck des Hangenden hervorgerufene Abplattung beweist. Auch die Unterlage war oft noch nicht völlig erhärtet, da die Kügelchen vielfach mit ihr, soweit sie aus Sandstein besteht, fest verkittet sind oder auch nur mehr teilweise aus ihr hervorragen.

V. Steinkerne von Schnecken und Ammoniten.

Ganz allgemein liegen mit den Kugeln zusammen Steinkerne von bestimmbarer bis 2 cm langer Gastropoden, wie sie QUENSTEDT unter allerhand Namen beschrieben hat. Auch einen Steinkern von *Schlotheimia* fand ich unter denselben Umständen. Hätten sich die Tiere ähnlich denen von Nürtingen, lebend in die Tümpelchen zurückgezogen

¹ Lehmgerölle und Seebälle. Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1906. S. 24 ff
Fig. 8. No. 8.

so hätten sich ihre Schalen mit dem die Pfützen ausfüllenden Ton, nicht mit Sand erfüllen müssen. Entweder müssen also die Schalen bereits mit Sand erfüllt eingeschwemmt worden sein, oder sie sind erst als Steinkerne in die Pfützen geraten. Ein schönes Beispiel für letztere Möglichkeit kenne ich aus den Sandsteinbrüchen in den *Murchisonae*-Schichten unterhalb der Herzogenau. Dort kommt eine konglomeratische Schicht vor, in der Ammoniten häufig sind, aber stets sind die Schalenexemplare in kleine Stücke zerbrochen; nur schalenlose Exemplare sind vollkommen erhalten, dann aber stets etwas abgerieben, sie sind also als Steinkerne umgelagert. Auch hier sind übrigens, ebenso wie in den Zopfplattenschichten des Braunen Beta „Sandsteinkügelchen“ ähnlich denen aus dem Angulatensandstein keine Seltenheit.

Für die Einbettung als Steinkern spricht auch, daß die Schnecken meist ziemlich fest mit ihrer Unterlage verbunden sind und auch da, wo sie sich ausnahmsweise von ihr lösen lassen, keine Skulptur auf dem Abdruck zeigen. Der durch die Schneckensteinkerne gelieferte Beweis für Umlagerung im Angulatensandstein dürfte um so interessanter sein, da andere Beweise bisher fehlen.

VI. Schnelle Verfestigung des Sediments.

Die Pfützchen, in denen die Schneckensteinkerne und die Sandsteinkugeln zur Ablagerung kamen, sind mit Ton erfüllt, es folgte also eine Zeit sehr ruhigen Wassers. Vielleicht als Absatzprodukt verwehten feinsten Staubes, eher aber als vom Wasser herbeigeführtes Sediment ist der Ton anzusehen. Nicht ohne Bedeutung scheint, daß wohl noch die Kugeln, nicht aber loser Sand in den Ton eingeschwemmt wurde. Der Grund kann nur relativ schnelle Verfestigung des Sandsteins sowohl im Liegenden und auf den Seiten der Tonvorkommen, wie auch desjenigen der Kugeln sein. Dem Ton- und Kalkgehalt (letzterer jetzt ausgelaugt und auf Klüften konzentriert) fällt dabei eine ausschlaggebende Bedeutung zu.

Sandsteinkügelchen und Schneckensteinkerne liegen auch im unmittelbaren Hangenden der wenige Millimeter bis fast ein Dezimeter dicken Tonlinsen. Auch das Hangende dieser Linsen ist gewölbt, und zwar ebenfalls nach unten, so daß die ganzen Tongebilde flache Schalen bilden. Wenn nun auch im Hangenden die Kugeln und Schnecken auftreten, so zeigt das, daß diese Bildungen während der Absatzzeit des Tonschlammes ruhig auf dem Grunde des Wassers liegen geblieben waren, die ersten stärkeren Wellen setzten sie wieder in Bewegung und häuften sie in den noch nicht vollkommen mit Schlamm erfüllten

Tümpelchen an. Diese Wellen fanden aber die früheren Bildungen bereits so erhärtet, daß sie ihnen nichts mehr anhaben konnten. Der von ihnen mitgebrachte Sand verschüttete die Bildungen und erhielt sie so als beredtes Zeugnis der Sedimentationsvorgänge zur Anfangszeit des schwäbischen Liasmeeres.

VII. Weite Verbreitung der Bildungen.

Auch die „Muschelförmigen Wellenfurchen“ sind keine vereinzelte Bildung. Nach einer Mitteilung von Herrn Dr. geol. H. EHRAT kommen sie auch im Angulatensandstein von Denkendorf südlich Eßlingen an mehreren Stellen vor, und zwar ebenfalls mit den Kügelchen und Steinkernen zusammen. Noch an anderen Stellen wird man sie zu erwarten haben, doch geht aus der Art ihrer Entstehung hervor, daß sie nicht überall genau gleichaltrig sind, ebensowenig wie die Tropfenplatte und andere Gebilde. Chemische und mechanische Beschaffenheit des Sediments, Konfiguration des Strandcs, Stärke des Wellenschlags, klimatische Einflüsse sind ausschlaggebend auf ihre Entstehung, nicht ein bestimmter Zeitpunkt.

VIII. Die Bildungsdauer der Sandsteine.

Es mag vielleicht auffallen, daß hier eine ganze Anzahl von Sedimentationsvorgängen geschildert ist, die sich in den kurzen Zeiten von Tagen und Wochen abspielten, während wir doch gewohnt sind, in den Sedimenten Absatzprodukte unermesslich langer Zeiträume zu sehen. Wenn wir in der Jetztzeit die Entstehung einer Sandsteinbank mit Kreuzschichtung beobachten, mag sie sich unter Einwirkung des Wassers an einer Flußmündung oder unter dem Spiegel der Flachsee, unter Einwirkung des Windes in den Dünen der Wüste oder des Strandcs bilden, stets ist sie das Werk einer kurzen Zeit, oft nur von Stunden oder Minuten. Das, was die langen Zeiträume in Anspruch nahm, die unendlich sich wiederholenden Umlagerungen, das bleibt uns ebenso verborgen wie die Zeiten, in denen überhaupt nichts zur Ablagerung gelangte. Es fehlt uns daher jeder Maßstab zur Abschätzung oder Bildungsdauer einer aus mehreren Bänken zusammengesetzten Sandablagerung. Brechen in eine Depression die sandbeladenen Wellen eines transgredierenden Meeres ein, so kann in kürzester Zeit das ganze Becken erfüllt sein; ebenso werden in einem schnell sinkenden Gebiet die Sande sich rasch anhäufen und nur relativ wenige Umlagerungen erfahren. Für den Angulatensandstein habe ich wenigstens Spuren einer Umlagerung zeigen können, aber keine lange Pause trennte hier

die Bildung des Sandsteins von seiner Umlagerung: noch waren die Schneckensteinkerne kaum verfestigt, der Druck der sich auflagernden Schichten konnte sie noch plattdrücken.

Ganz ähnlich liegen auch die Verhältnisse bei kalkigen und tonigen Ablagerungen. Auch hier können einerseits späterhin kaum mehr bemerkbare Umlagerungen vorkommen, wie z. B. in den häufig mit Kreuzschichtung versehenen Trochitenkalken, andererseits können zwischen den Bildungen der einzelnen Bänke Zeiträume verstreichen, in denen fast nichts abgelagert wird. Auf die Bedeutung dieser Tatsache für die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung hat WEPFER¹ neuerdings aufmerksam gemacht. Ein direktes Mittel zur Feststellung der Bildungsdauer fehlt auch hier.

Einen Maßstab haben wir allerdings; es ist die Umformung des organischen Lebens. Nicht das Auftreten neuer Fossilien, sondern die an Ort und Stelle vor sich gegangene Umprägung. Neue Arten und Faunengemeinschaften kann aus dem tieferen Meer fast jede Flut bringen, wie jeder weiß, der einmal am Sandstrande war. Ebenso ist der vielfach schroffe Wechsel in den Faunen der Sandsteine zu erklären. Wenn aber dieselbe Art, etwa eine Ammonitenspezies, in anderer Mutation in verschiedenen Niveaus desselben Sandsteins auftritt, dann haben wir es mit langer Bildungsdauer zu tun. Ob das, ganz abgesehen von der Schwierigkeit, Mutation und Variation zu unterscheiden, im Angulatensandstein der Fall ist, vermag ich nicht mit Gewißheit zu entscheiden. Das Auftreten der kleinen Schlotheimien im tieferen Teil der Ablagerung, der Riesenformen im oberen, scheint allerdings für eine Umwandlung der Fauna an Ort und Stelle zu sprechen.

Hier sind aber den Sandsteinen z. T. mächtige fossilarme Tone zwischengelagert, die, Zeiten schwacher Sedimentation entsprechend, vielleicht zu ihrer Bildung so lange Zeit brauchten, daß inzwischen eine Umprägung der Organismen stattfinden konnte. Aber selbst dann, wenn alle Übergänge aufgefunden werden sollten, ist keine Sicherheit, sondern nur eine große Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Umwandlung wirklich hier vor sich ging. Aber ganz davon abgesehen, fördert uns das Erkennen der Umbildung nur insoweit, als wir sagen können, die Ablagerung hat in ihrer Gesamtheit lange gedauert. Wir wissen, daß es stenochrone und eurychrone Arten, Gattungen und Familien gibt, daß auf Inseln die Entstehung einer neuen Rasse von Wirbel-

¹ Ein wichtiger Grund für die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung. Centralbl. f. Min. usw. 1916. S. 105 ff.

tieren ohne Zutun des Menschen schon im Verlauf weniger Jahrhunderte sich vollziehen kann, wenn keine Vermischung mit anderen Rassen derselben Art stattfindet. Inwieweit ähnliche Verhältnisse im schwäbischen Jura bei der Umprägung der Formen mitgewirkt haben, entzieht sich bisher unserer Beurteilung, doch können wir heute schon sagen, daß bei den schwäbischen Liasammoniten alle Umstände eine schnelle Umwandlung begünstigten. Es ist einmal der in der Organisation der Ammoniten selbst begründete Drang zu stetem Variieren¹, sodann der zeitweilige Abschluß vom offenen Meer und die damit gegebene Artbildung fördernde Isolierung und schließlich der häufige Wechsel der Fazies. Doch möchte ich nochmals bemerken, daß wir auch bei der schnellsten Umprägung der Ammoniten² nicht einmal auch nur ahnen können, ob sie Jahrhunderte, Jahrtausende oder erheblich längere Zeiträume in Anspruch genommen hat.

Etwas anders als im Angulatensandstein liegen die Verhältnisse im Rhät. Nach allem, was wir bisher von ihm wissen, scheint keine Umprägung der Faunen in ihm eingetreten zu sein. Zwar kommen an den verschiedenen Fundplätzen etwas abweichende Faunen vor, die sich namentlich im Zahlenverhältnis der einzelnen Fossilien zueinander äußern, aber diesen Unterschied möchte ich weit eher auf lokale Einflüsse der Strandbildungen als auf Altersunterschiede zurückführen.

Das Rhät besteht im wesentlichen aus ziemlich mächtigen Sandsteinbänken, die z. T. Kreuzschichtung aufweisen und oft nur durch dünne Tonhäutchen voneinander getrennt sind. Nur selten schieben sich mächtigere Tonbänke ein. Bei Pfondorf und an anderen Orten durchziehen Steinkerne von Wurzeln namentlich die unteren Schichten des Rhäts. Sie erinnern durch die Art ihres Auftretens und ihre gleichmäßige Dicke auffallend an die Stelzwurzeln des Mangrovwaldes. Man hat den Eindruck, als ob hier plötzlich hereinbrechender Sand die Luftwurzeln des im Schlamm verankerten Mangrovwaldes verschütete habe. Kaum ein Fossil findet sich dort in den höheren Schichten, obwohl die Erhaltungsmöglichkeit wohl kaum eine andere gewesen ist als am Steineberg. Am Nordseestrande, von dessen Veränderlichkeit

¹ Über diesen Punkt hoffe ich demnächst in einer größeren Arbeit Näheres bringen zu können.

² Ich denke hier nur an die relativ wenig zahlreichen Ammoniten, die sich innerhalb des schwäbischen oder auch des weiteren Flachmeergebietes des Jura entwickelt haben, nicht an die sehr viel zahlreicheren Formen, die aus tieferem Wasser eingewandert und „unvermittelt auftretend“ sehr viel wichtiger für die Stratigraphie des Jura sind.

in geschichtlicher Zeit die katastrophalen Einbrüche der Zuydersee (1287), des Dollart (1277—1287) und des Jadebusens (1511) Zeugnis ablegen, finden sich allenthalben in dem millionenfach umgelagerten Sande (soweit er nicht äolisch umgelagert ist) die Reste von Meereskonchylien angehäuft, allerdings oft in kleinste Teilchen zersplittert. Hier ist nichts dergleichen wahrzunehmen. Man darf daher wohl mit einigem Grund annehmen, daß, mag auch das Vordringen des Meeres über sein ganzes Verbreitungsgebiet längere Zeit beansprucht haben, die Ablagerung des Rhätsandsteins an den einzelnen Punkten seines Auftretens sehr schnell, ja vielleicht mit katastrophaler Schnelligkeit vor sich ging. Auch die einzelnen Sandsteinlager der *Murchisonae*-Schichten haben sich schnell gebildet, nicht aber die ganze Ablagerung. Die hat, wie die Diskordanzen, die Geröllagen und die mächtigen fossil-leeren Tone beweisen, außerordentlich lange Zeit zu ihrer Bildung beansprucht.

Die ursprünglich geplante Beigabe einer Doppeltafel mit den wichtigsten Abbildungen zu vorstehender Mitteilung — zerbrochen eingebettete Muscheln aus Plochinger Angulatensandstein, „muschelartige Wellenfurchen“ mit Sandsteinkugeln und Schneckensteinkernen, Steinkern von *Schlotheimia* mit flachgedrückten Sandsteinkugeln, Tropfenplatte mit deutlich in Zügen angeordneten Wellenfurchen — mußte wegen der herrschenden Druckschwierigkeiten unterbleiben. Fachgenossen, die sich dafür interessieren, werde ich gerne photographische Abzüge zugehen lassen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Kessler Paul

Artikel/Article: [Ueber einige Erscheinungen an schwäbischen Rhät- und Jura-Sandsteinen. 76-85](#)