

Fossile Luftblasen im Buntsandstein.

Von

F. Röhrer, Heidelberg.

Mit 3 Textfiguren.

Fossile Luftblasen im Buntsandstein.

Von **F. Röhrer**, Heidelberg.

Mit 3 Textfiguren.

Etwa $1\frac{1}{2}$ km oberhalb des sogen. Kupferhammers, der an der Einmündung der Würm in die Nagold bei Pforzheim liegt, mündet, vom linken Hang herabkommend, das steile Tälchen der Erzklinge in das Würmtal. Es ist in seinem ganzen Verlauf in den mittleren Buntsandstein eingeschnitten, und zwar steht im unteren Teil die obere Abteilung des pseudomorphosenführenden Hauptbuntsandsteins an, während höher allenthalben das Hauptkonglomerat zutage tritt. Etwa in Höhe der Grenze zwischen diesen beiden Abteilungen des Buntsandsteins habe ich in einem der hier felseneerartig angehäuften Blöcke mehrfach eine eigenartige Störung der Schichtung gefunden. Fig. 1 gibt eines der beim Zerschlagen des Blockes entstandenen Stücke wieder¹.

Das Gestein ist ein feinkörniger, verkieselter Sandstein; nur die mit c bezeichnete Lage ist etwas gröber im Korn, ohne daß man sie aber grobkörnig oder selbst mittelkörnig nennen könnte. Die zu beschreibende Struktur wird also in erster Linie durch die Farbunterschiede sichtbar. Insbesondere wird sie deutlich durch die hellergefärbte Schicht b. Eine Betrachtung der Figur enthebt mich einer langatmigen Beschreibung. Man erkennt, daß die mit b, c und d bezeichneten Schichten nach rechts hin auskeilen (c u. d) oder doch an Mächtigkeit abnehmen (b). Am auffälligsten ist aber die bei den drei bezeichneten Schichten zu beobachtende Durchbiegung. An den Umbiegungsstellen ist im Gegensatz zu den Abbiegungsstellen eine wesentliche Verdickung festzustellen. Ganz sonderbar ist die eigenartige Dickenzunahme der Schicht b unmittelbar links vor der Durchbiegung. Außerdem ist bemerkenswert, daß Schicht c rechts davon nicht mehr auftritt, daß aber ohne Zusammenhang mit ihr an der ihr entsprechenden Stelle in der Umbiegung eine aus demselben gröberen Sandstein bestehende Schmitze auftritt. Im Querschnitt läßt die Struktur konzentrische Anordnung der einzelnen Schichten erkennen (Fig. 2). Schließlich sei noch auf die in der Umbiegung sitzende kleine Höhlung (schwarzer Fleck in der Fig. 1) hingewiesen. Ähnliche Löcher treten noch öfter auf; auch an den anderen Stücken sind solche zu finden, und zwar außer an anderen weiter nicht auffälligen Stellen stets auch in der Umbiegungsstelle oder doch in unmittelbarer Nähe derselben unterhalb, wenn man die Durchbiegung als

Fig. 1 u. 2 sind mit Tusche überzeichnete Photographien, deren Silberbild mit Blutlaugensalzabschwächer weggenommen ist.

nach unten gerichtet annimmt. Die Löcher sind aber keine der im Buntsandstein so häufig auftretenden Pseudomorphosenlöcher, wie man wohl zunächst annehmen möchte, sondern müssen anderer Entstehung sein. Dafür sprechen nämlich folgende Beobachtungen.

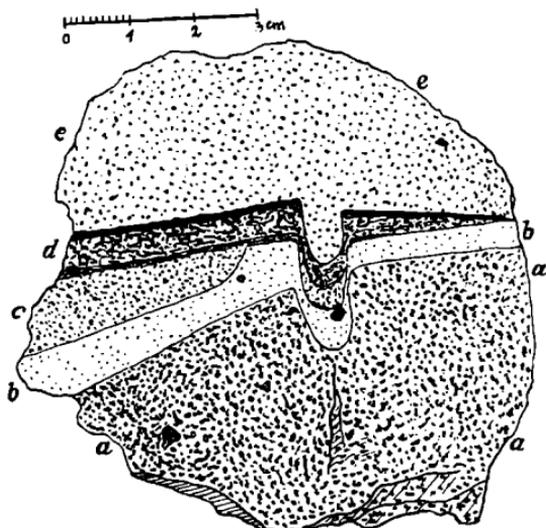


Fig. 1.

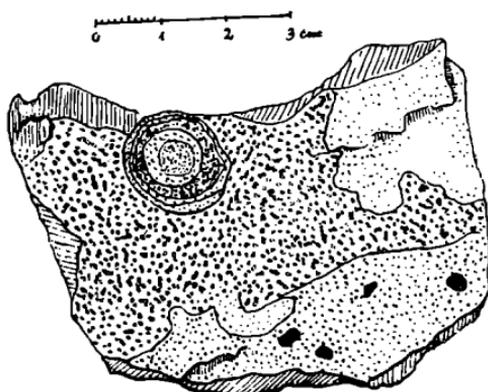


Fig. 2.

Einmal konnte in keinem der Löcher, auch wenn sie frisch aufgeschlagen wurden, der gelbe oder auch braune Sand, der bei der Auflösung und Wegführung der Carbonate zurückbleibt, aufgefunden werden. Zum anderen aber zeigen die Wände der Löcher dieselben blitzenden und spiegelnden Kristallflächen neugebildeter oder weitergewachsener Quarzkriställchen, die auch auf der Außenseite des Blockes in Menge auftraten und die stattgefundenene Verkieselung

schon oberflächlich verrieten (Kristallsandsteine). Es folgt daraus, daß sie zur Zeit der Verkieselung leer waren und das Fehlen des Sandrestes ehemaliger Pseudomorphosen auch in den frisch aufgeschlagenen Löchern macht es höchst wahrscheinlich, daß niemals eine Ausfüllung vorhanden war. Das würde aber bedeuten, daß wir in ihnen primäre, niemals mit fester Substanz erfüllt gewesene Hohlräume vor uns haben.

Mit dieser Deutung scheint der Schlüssel zur Erklärung der ganzen Erscheinung gegeben zu sein. Die Strukturbilder, die die von mir gesammelten Stücke zeigen, stimmen genau mit solchen überein, die entstehen, wenn Sand in einen sich bildenden Hohlraum hineinfließt. Versuche darüber hat vor allem FORCHHEIMER¹

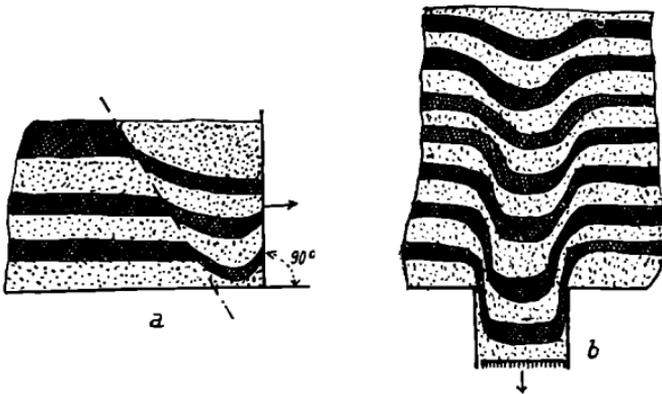


Fig. 3.

angestellt. Er schichtete in einen Kasten Lagen von weißem und rotem Sand übereinander und brachte ihn dann durch Wegziehen der Seitenwand oder durch Senken von Teilen der Bodenfläche zum Fließen. Durch Tränken der Sandmasse mit Paraffin und durch Erkaltenlassen entstand ein Block, der beliebig zerschnitten werden konnte. Zwei der dadurch gewonnenen Bilder zeigen die Fig. 3 a und 3 b. Die Ähnlichkeit mit den von mir in dem Buntsandsteinblock in der Erzklänge aufgefundenen Strukturen ist so weitgehend, daß sich der Gedanke ähnlicher Entstehung nicht von der Hand weisen läßt.

Wie entstehen aber solche kleine Höhlungen im Sand? Ich verweise hier auf HÖGBOM's² Darstellung seiner hübschen Beob-

¹ FORCHHEIMER, Zeitschr. d. österr. Ing. u. Arch. Ver. 1882. Bd. 34 p. 111 u. 1883. Bd. 35 p. 103. Eine Darstellung der Versuche FORCHHEIMER's gibt O. LEHMANN, Molekularphysik. Bd. I. 1888. p. 63. Von hier sind auch die beiden Figuren 3 a und 3 b entnommen.

² A. G. HÖGBOM, Zur Deutung der *Scolithus*-Sandsteine und Pipe Rocks. Bull. of the Geol. Institution of Upsala. XIII. 1915. p. 45—60.

achtungen an der holländischen Küste. Soweit sie für uns von Wichtigkeit sind, sind sie bei K. ANDRÉE¹ unter Anführung älterer Literatur wörtlich wiederholt. Darnach bilden sich, wie mir auch aus eigener Anschauung bekannt ist, senkrecht im Sand stehende Röhren, wenn am flachen Strand bei steigender Flut die Brandungswellen den ausgetrockneten Sand mit einer dünnen Wasserschicht bedecken und das eindringende Wasser die Luft aus dem Sande austreibt. Der aus der Röhre herausgetriebene Sand wird meist vom Wasser weggespült. Wenn es aber nur ganz langsam ansteigt, kann sich der Sand als kraterförmiges Gebilde um das Loch herum anhäufen. Hört nach einiger Zeit das Ausströmen der Luft auf, so werden die Röhren bald mit Sand erfüllt, sei es daß das Wasser solchen einspült, sei es daß bei Ebbe der Sand austrocknet und die Röhre in sich zusammenfällt oder der Wind ihre Ausfüllung besorgt.

Im Anschluß daran möchte ich auch unsere Struktur als Störungen der Schichtung, verursacht von durchbrechenden Luftblasen, deuten. Der Vorgang selbst läßt sich aus der Struktur noch recht gut erschließen. Die links der Durchbruchsstelle zu beobachtende plötzliche Mächtigkeitszunahme der Schicht b möchte ich als Rest des Auswurfskraters betrachten. Der Durchbruch der Luftblase wäre dann also erst nach Ablagerung der Schicht b erfolgt. Wir erhalten dann folgenden zeitlichen Ablauf des Vorganges:

1. Ablagerung der Schicht a.
2. Ablagerung der Schicht b.
3. Durchbruch der Luftblase. Der an der Durchbruchsstelle liegende Sand, insbesondere der Schicht b, wird herausgestoßen und bildet einen Ringwall um die Öffnung. Hinter der entweichenden Luft aber fließt der Sand von den Seiten her in den gebildeten Hohlraum hinein (FORCHHEIMER's Versuche) und verhindert das Entweichen des letzten Restes der Luft. Dieses Fließen des Sandes geht so lange weiter, bis der natürliche Böschungswinkel hergestellt ist, der unter den vorliegenden Verhältnissen sehr groß ist, da die Feuchtigkeit des Sandes dessen Kohäsion erhöht. Das zurückgehaltene Gasbläschen ist jetzt noch in Form der kleinen Höhlung in der Umbiegung der Schicht b erhalten.
4. Die weiter folgenden Wasserwellen lagern die bis zum Ringwall reichende Schicht c ab und spülen von dem mitgeführten Sand auch in das noch teilweise offene Loch hinein. Der Ringwall wird dabei zum Teil zerstört.
5. Nunmehr werden die Schichten d und e abgelagert und dabei das Loch völlig erfüllt.

¹ K. ANDRÉE, Geologie des Meeresbodens. Bd. II. 1920. p. 87 ff.

Es liegt nahe, unter der Voraussetzung der Richtigkeit vorstehenden Deutungsversuches, aus diesen Beobachtungen einiges über die Bildungsbedingungen des Buntsandsteins ableiten zu wollen. Es scheint mir aber, daß diese Erscheinungen, ebensowenig wie andere im Buntsandstein häufiger zu beobachtende (Wellenfurchen usw.), eine eindeutige Antwort zu geben vermögen. ANDRÉE (l. c. p. 89) macht bei der Besprechung der HÖGBOM'schen Arbeit sofort darauf aufmerksam, daß die Erscheinung mit den Gezeiten nichts zu tun habe, sondern lediglich mit dem Brandungsvorgang. Damit entfällt die Möglichkeit, diese fossilen Luftblasen als Zeugen einer marinen Entstehung des Buntsandsteins ansprechen zu können, zumal schon DESOR¹ 1850 die Bildung solcher Luftblasenröhren vom Ufer des Oberen Sees beschrieb. Aber selbst die Frage, ob der Bildungsraum des Buntsandsteins mit Luft oder Wasser, sei es salzig, sei es süß, erfüllt gewesen ist, erfährt weder im bejahenden noch im verneinenden Sinne eine Beantwortung, da einerseits die Erscheinung der Luftblasenröhren aus dem Strandgebiet größerer Wasseransammlungen wohl bekannt ist, andererseits, wie mir scheint, aber auch nicht die Möglichkeit von der Hand gewiesen werden darf, daß dieselben Gebilde in den Sandmassen arider Gegenden entstehen können, wenn beim Niedergang größerer Regenmengen rasche und nicht lange andauernde Überflutungen größerer Gebietsteile eintreten.

Wenn also auch in keiner der angedeuteten Richtungen eine Auswertung der Beobachtungen erfolgen kann, so dürfte doch der Nachweis fossiler Luftblasen im Buntsandstein und der von ihnen erzeugten Strukturen immerhin einiges Interesse verdienen².

¹ Vgl. ANDRÉE, l. c. p. 89.

² Die Originalstücke zu dieser Arbeit liegen im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Heidelberg.
