

Schichtung und Bankung.

Von **Max Semper** (Aachen, zurzeit Hamburg).

In dem soeben erschienenen Heft dieser Rundschau (1915, S. 351) beginnt Herr K. ANDRÉE seinen Aufsatz über »Wesen, Ursachen und Arten der Schichtung« mit einem Zitat aus meiner Schrift über GOETHE'S geologische Studien. Selbstverständlich geschah das, weil diese meine Äußerung gerade bequem in den Weg gelaufen kam als Auftakt einer Einleitung in die seit langem vorbereitete Veröffentlichung, aber durch die unmittelbar darauf folgenden Bemerkungen und besonders durch das angeschlossene, recht umfangreiche Literaturverzeichnis wird meine Behauptung (daß das Problem, wie in Sedimentgesteinen Bankung und Schichtung entstehe, gar nicht oder nur im Vorübergehen als Problem behandelt werde, weil unsere Kenntnis der Gegenwart nichts zur Lösung Geeignetes an die Hand gäbe,) denn doch in ein Licht gerückt, in dem ich sie nur ungerne stehen sehe. Wenn wirklich alle die von Herrn ANDRÉE genannten Schriften, unter denen sich eine nicht unbeträchtliche Zahl sehr bekannter Werke befinden, sich auf die von mir bezeichnete Frage bezögen, so würde meine Äußerung nicht nur — wie Herr ANDRÉE sich höflich ausdrückt — »nicht ganz stimmen«, sondern sie wäre einfach ganz falsch und obendrein mehr als leichtfertig. Deshalb seien mir hier ein paar Worte gestattet, obwohl ich bei anderweitig völlig beanspruchter Zeit nicht in der Lage bin, mehr zu liefern als eine kurze Erläuterung dessen, was ich mit jenem Ausspruch eigentlich gemeint habe.

Leider sind nämlich Herr ANDRÉE und ich hier einer der nicht selten vorkommenden Doppeldeutigkeiten geologischer Fachausdrücke zum Opfer gefallen, obwohl ich mir Mühe gab, dieser Gefahr zu entgehen. Das Wort »Schichtung« deckt zwei verschieden definierte Begriffe. Im engeren, sozusagen petrographischen Sinn bezeichnet es eine innere Textur, einen lagenweisen Aufbau der Gesteinsmasse. Von Schichtung in diesem Sinne redet Herr ANDRÉE, wenn er — dann auch mit Recht — das Vorhandensein oder Fehlen von Schichtfugen unwesentlich für das Wesen der Schichtung nennt. Ich sprach aber von »Schichtung oder Bankung«, einer »alltäglichen Erscheinung, die bei jeder geologischen Untersuchung ungezählte Male beachtet und verwertet wird«, also von »Schichtung im Sinne des gewöhnlichen Sprachgebrauchs«, für die das Vorhandensein von Schichtfugen geradezu das entscheidende Merkmal ist. Die petrographische Schichtung dürfte bei Betrachtung geologischer Aufschlüsse doch nur ausnahmsweise beachtet werden. Dafür bieten sich dann aber recht oft Gelegenheiten zur Feststellung von Art und Ursache ihrer Entstehung. Die äußere, sozusagen geologische Schichtung, die sich im Auftreten von Schichtfugen erkennbar macht, dient zur Feststellung von Streichen und Fallen, liefert also die Grundlage aller Vor-

stellungen über die Tektonik des untersuchten Gebiets, aber es gibt keine Möglichkeit zu Beobachtungen über ihre (d. h. der Schichtfugen) Entstehungsursache.

Es empfiehlt sich zunächst einmal für eindeutige Bezeichnungsweise Sorge zu tragen. Das Wort »Schichtung« möge ausschließlich zur Bezeichnung der inneren, petrographischen Textur der Sedimentgesteine dienen, die äußere, geologische Struktur sedimentärer Gebirgsmassen aber »Bankung« genannt werden, wonach dann die Worte »Schicht« (in geologischem Sinn) und »Schichtfuge« durch »Bank« und »Bankungsfuge« zu ersetzen wären.

Es ist selbstverständlich, daß man sich über die Entstehungsursache einer sachlich gleichgültigen Nebenerscheinung nur im Vorübergehen äußert. Unter Einführung der eben definierten Ausdrucksweise gibt Herr ANDRÉE darüber folgendes an: Bankungsfugen in sedimentären Gesteinen beruhen entweder — aber nur in seltenen Fällen — auf einem Unterbruch des Absatzes und mehr oder minder starker Verhärtung der älteren vor Ablagerung der jüngeren Bank; in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aber entstehen Bankungsfugen durch Einschaltung weicher, leicht herauswitternder, dünner Zwischenmittel abweichender Beschaffenheit, etwa dünner Tonblätter zwischen Kalksteinen. Auf keinen Fall ist eine Verhärtung der älteren vor Ablagerung der jüngeren Bank nötige Vorbedingung für die Entstehung von Bankungsfugen. — Dazu träten dann noch einige andere, weniger allgemein wirksame Einflüsse, aber sämtlich gingen sie darauf hinaus, daß die Stelle der künftigen Bankungsfuge schon im Sediment, während der Zeit des Niederschlages vorherbestimmt wurde, und damit schienen alle mit diesen Fugen vielleicht zu verknüpfenden Fragen beantwortet.

Ich fürchte nur, daß die Sache in dieser einfachen Weise nicht zu meistern ist. Zweifellos finden sich dort, wo ein dünnes Zwischenmittel eingeschaltet ist, auch Bankungsfugen, aber es dürfte doch mißlingen, auf jeder Fuge, wenn für deren Entstehung sonst nichts Greifbares verantwortlich gemacht werden kann, nun ein solches Zwischenmittel nachzuweisen. Die dünnen tonigen Überzüge und Anflüge, die man häufig auf den Oberflächen der Bänke findet, sind doch wohl in den meisten Fällen erst nachträglich in die bereits vorhandenen Fugen eingeschwemmt. Mindestens ist Vorsicht am Platz, damit man nicht in einen der in geologischen Theorien so häufigen Zirkelschlüsse verfallt in folgender Weise: An dieser Stelle befindet sich ein Zwischenmittel in der Bankungsfuge und es hat die Fuge verursacht; an jener Stelle ist eine Fuge, also ist der dortige tonige Anflug das Zwischenmittel, oder — wenn sich nichts derart findet — das Zwischenmittel ist inzwischen herausgewaschen.

Ebenso finden sich zweifellos Bankungsfugen dort, wo flächenhaft ausgebreitete Fossilagen, Wechsel der Kreuzschichtung und andere Merkmale auf zeitweilige Unterbrechung des Absatzes ohne Sediments-

veränderung hinweisen. Aber auch da gilt es, einzuschränken. Wohl jeder etwas tiefer einschneidende Graben in jungen Sandabsätzen am Meeresstrand läßt Spuren solcher Unterbrechungen erkennen: die Kreuzschichtung hat mehrere Male nacheinander die Richtung gewechselt und in der Regel befindet sich zwischen zwei übereinander liegenden, kreuzgeschichteten Teilen ein schmales horizontal geschichtetes Band, das durch festere Packung der Sandkörner, also größere Haltbarkeit gegen Verrutschung u. dergl. ausgezeichnet ist, und zuweilen auch eine dünne Haut von Magneteisensand umschließt oder trägt. Diese Bänder, ebenso wie die oft damit verbundenen dünnen Schichten von größerem Korn bezeichnen Stillstandsebenen der Ausschüttung, einstige Oberflächen des Strandes und deuten die Lage künftiger Bankungsfugen an, besonders deutlich, wenn bei Rutschungen in der Grabenwand der über dem Band liegende, kreuzgeschichtete Sand auseinander gefallen ist, und das festere Band selbst noch im Zusammenhang aus der verrutschten Masse herausragt. Nun lassen sich aber an den Gesteinsbänken des Buntsandsteins, ja an den aus Buntsandstein errichteten Gebäuden Beispiele genug dafür sammeln, daß keineswegs an jeder geeigneten Stelle nun auch wirklich eine Fuge entstanden ist. Mächtigere Bänke enthalten häufig zwei verschiedene Richtungen von Kreuzschichtung übereinander, durch horizontale Schichten getrennt. In anderen, keineswegs seltenen Fällen und bei anderen Gesteinen zieht etwa ein aus größerem Korn gebildetes Material oder eine fossilführende Fläche quer durch eine Bank hindurch ohne auch nur die geringste Andeutung einer Fuge. Und — leider — sind die Fälle, in denen eine Fossilfläche auf der Oberseite die Bank zielt, doch im ganzen Ausnahmen.

Man wird sich mit dem Gedanken vertraut machen müssen, daß einerseits Sedimentswechsel ohne Unterbrechung des Niederschlags und andererseits Unterbrechung des Niederschlags ohne Sedimentsveränderung Ebenen schaffen, in denen Bankungsfugen entstehen können, aber daß sie weder an jeder solchen Stelle, noch nur an solchen Stellen wirklich in Erscheinung treten. Dann muß also irgend etwas anderes auch die eigentliche Entstehungsursache der Gesteinsbankung sein, etwas zunächst völlig unbekanntes und nicht erkennbares, zu dem die Beschaffenheit der Sedimentsmasse erst als mitwirkend hinzutritt.

Zerlegt sich die Gebirgsmasse in Bänke, ehe sie sich zum Felsen verfestigt, währenddem oder erst hinterher? Wo könnte man diese Zerlegung beobachten, die sich wohl nur in größerer Tiefe, vielleicht allein in den tieferen Teilen meeresbedeckter Sedimente vollzieht? Sollen Experimente an Stelle von Naturbeobachtungen Auskunft geben, so würde dadurch sicherlich der dem Experimentator vorschwebende Gedanke veranschaulicht, aber nichts aus dem Bereich des bloß möglichen, des vorstellbaren herausgehoben werden, denn wie oft ließen sich nicht in der Geologie schon recht widersprechende Ansichten über dasselbe Thema durch scheinbar eindeutige, in Wirklichkeit aber ganz

irreführende Experimente belegen! Man möchte vielleicht an Druckwirkungen denken und sich vorstellen, daß in der Sedimentmasse durch die Last des Überlagernden parallele Spalten aufgerissen würden, deren Lage durch die Flächen geringsten Widerstandes und anderweitige Gesteinsbeschaffenheiten bestimmt würde. Dann entstände

1) durch vertikalen, schwächeren und deshalb durch die Widerstandsfähigkeit der Sedimentmasse beeinflussten Druck in Sedimentgesteinen die Bankung.

2) durch horizontalen, stärkeren und die Widerstandsfähigkeit der in der Gebirgsmasse enthaltenen Gesteine restlos überwältigenden Druck die Schieferung,

3) durch inneren, nicht mechanisch, sondern chemisch-physikalisch verursachten Druck in kristallinen Massengesteinen die Bankung¹⁾.

Jedoch kann man ebensogut und ebenso als Hypothese vermuten, daß in der Fels-werdenden Sedimentmasse chemisch-physikalische Vorgänge — ihrerseits freilich unbekannter Art — einen inneren Druck bewirken, der allein oder in Verbindung mit dem mechanischen Druck die Bankungsfugen aufreißt. Oder es mögen sich irgend welche anderen Wirkungen betätigen: wir wissen nichts über die Vorgänge und in dieser völligen und rettungslosen Unkenntnis liegt, wie ich meine, die Ursache davon, daß die Bankungsfugen meist als etwas ganz selbstverständliches, keiner Aufklärung bedürftiges behandelt werden. An und für sich sollte man doch glauben, daß die Forschung vorzugsweise die ihrer alltäglichen, grundlegenden Arbeit nahe liegenden Probleme als solche erkennen und behandeln würde; wenn das nun — wie Herrn ANDRÉES Aufsatz eigentlich bestätigt — nicht der Fall ist, so ist das nur ein Beleg für die allgemeine Erfahrung, daß die Geologie erst dann recht die im Befund verborgenen Probleme erkennt, wenn Beobachtungen über gegenwärtige Naturvorgänge den Schlüssel zur Lösung an die Hand gegeben haben.

1. März 1916.

¹⁾ Ich sehe keinen Schaden darin, das Wort »Bankung« sowohl auf sedimentäre wie auf plutonische Gebirgsmassen anzuwenden. Es beschreibt den vorhandenen Zustand, während das Wort »Schieferung«, da es eine Vorstellung über die Entstehung des Gesteins enthält, freilich nur auf Sedimente anwendbar ist.