

Herr **PAUL GUSTAF KRAUSE** spricht dann über
Wellenfurchen im linksrheinischen Unterdevon. (Mit
3 Textfiguren.)

In der Februar-Sitzung unserer Gesellschaft hat Herr HENKE einen Vortrag¹⁾ über die Wirkungen des Gebirgsdruckes im Rheinischen Schiefergebirge gehalten. Er vertrat hierbei den Standpunkt, daß die sog. ripple marks im Devon, wenigstens soweit er sie kenne, keine Wellenfurchen, sondern Erzeugnisse von Schieferung und Gebirgsdruck seien. In der Diskussion nahm ich daher Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß die echten Wellenfurchen jedenfalls auch rechtsrheinisch häufig vorhanden wären, da man sie im linksrheinischen Gebiet durchaus nicht selten beobachten könne. Ich hob namentlich das untere Ahrtal hervor, in dem eine ganze Reihe großer schöner Aufschlüsse diese Erscheinungen sehr klar zeigt. Damals führte ich auch schon kurz dieselben Gründe für die Auffassung der genannten Gebilde als echte Wellenfurchen an, die ich Ihnen heute ausführlicher und unter Beifügung von Belegmaterial an Gesteinsplatten und Photographien vortragen möchte.

Es schien mir das dortige Beobachtungsmaterial so selbstverständlich überzeugend und jede andere Deutung ausschließend, daß ich s. Z. nur in meinem Tagebuche davon Vermerk genommen hatte.

Bevor ich aber heute die Gründe für meine Auffassung auseinandersetze, will ich erst noch darauf hinweisen, daß in der Literatur bereits mehrfach die Natur der Wellenfurchen als solcher im Devon des Rheinischen Schiefergebirges vertreten worden ist. Ich will u. a. nur VON DECHEN²⁾, MOHR, FRECH, DENCKMANN und KAYSER nennen.

Das untere und auch das mittlere Ahrtal läßt, verglichen mit dem tieferen rechtsrheinischen Unterdevon, einen verhältnis-

¹⁾ Siehe diese Zeitschr. 1911, Monatsberichte Nr. 2.

²⁾ VON DECHEN: Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz usw., S. 91.

MOHR: Nat. Ver. f. Rheinland und Westfalen XXVI, S. 175.

FRECH: Diese Zeitschr. 1889, S. 231.

DENCKMANN: Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. XXVII, 1906, S. 40.

KAYSER: Formationskunde u. a. 4. Aufl., 1911, S. 142.

mäßig ruhigen großzügigen Faltenbau in einer ganzen Reihe großartiger Profile erkennen. Es handelt sich im wesentlichen immer um den gleichen Bau, wie ihn beispielsweise der Rupenberg (Blatt Höningen) zeigt. Auf einen Sattel mit langem flachen Südfügel und mit überkipptem, steilen Nordfügel folgen einige kleinere steiler gefaltete Sättel und Mulden, die gleichfalls nach N überkippt sind, um dann wieder zu einem langen, flachen Muldenschinkel tiefer auszuholen. Ähnliches zeigt auch die Umgebung von Schuld und das Profil am westlichen Ümerich-Rücken bei Reimerzhoven. Diese Faltung ist vielleicht schon unterdevonisch. Die Faltenzüge sind natürlich auch von den späteren Bewegungen nicht unberührt geblieben. Ihnen ist vielleicht ein System von Diaklasen zuzuschreiben, das ich in einem engeren Gebiete in und an den Tunnels zwischen Altenahr und Mayschoß beobachtet habe. Ich konnte hier 2 Hauptkluftrichtungen feststellen. Die eine läuft N 5—20° W mit steilem W-Fallen, eine andere N 20—30° O mit S-Fallen. Sie ist quarzführend. Wie weit diese beiden aber größere Bedeutung und Erstreckung haben, kann erst die Spezialkartierung lehren.

Das Unterdevon ist, wie bekannt, im Rheinischen Schiefergebirge in vorwiegend sandiger Gesteinsausbildung entwickelt, die auf ein flaches Meer mit starker Zufuhr an klastischem Material hindeutet. Die Möglichkeit der Wellenfurchenbildung ist aber nur in einem solchen flachen Meer gegeben. Die wechselnde, bald feine, bald gröbere Gesteinszufuhr bedingt es, daß nur in den rein sandigen Lagen diese Gebilde entstehen konnten. Der feinere, vorwiegend tonige Schlamm der gebänderten Grauwackenschiefer und sandigen Tonschiefer sank wieder in sich zusammen, wenn er von dem Wellenschlag aufgewirbelt und aus seiner ebenen Lage gebracht war. Der Sand behielt dagegen, wo er in ausreichender Menge vorhanden war, infolge der größeren Reibung und Schwere, seiner größeren Körner, die ihm durch die Wogenwirkung gegebene Form.

Der Aufbau der Siegener Stufe des unteren Ahrtals ist derart, daß sich in der Hauptsache fein gebänderte bis flasrige Grauwackenschiefer, sandige Tonschiefer und Grauwackensandsteine daran beteiligen. Die Grauwackenschiefer lassen sich in allen Ausbildungsformen von den fein parallel gebänderten (die Bänderung entsteht aus einer Wechsellagerung von tonschieferartigen und feinsandigen Grauwackenschiefern) zu den schwach flasrigen bis zu den grobflasrigen mit allen Übergängen beobachten, so daß HENKES Ansicht, die Flaserung sei

eine Folge des Druckes, in dieser Allgemeinheit und für dieses Gebiet wenigstens leicht als hinfällig nachgewiesen werden kann. Ich habe eine solche Folge von Gesteinen zusammengestellt, die diese schrittweise verschiedene Beschaffenheit zeigt. In den grobfasrigen Ausbildungen treten nun allein die Wellenfurchen auf, die sich in ihrem Gepräge weder von andern fossilen noch von rezenten unterscheiden. Ein Bild solcher Furchen aus dem Wattenmeer bei Spiekeroog, das Herr SCHUCHT¹⁾ bereits früher veröffentlicht hat, zeigt dasselbe Gepräge der heutigen ripple marks. Wellenfurchen der gleichen Art kommen ja bekanntlich bereits in den roten algonkischen Sandsteinen Schwedens ebenso wie in den dortigen cambrischen sandigen Gesteinen (z. B. bei Lugnäs), also in gänzlich ungefalteten Gebieten, vor. Am bekanntesten sind sie jedoch aus unserem Buntsandstein, von dem ich Ihnen ein Stück aus der Bernburger Gegend vorlegen kann, das ich Herrn KEILHACK verdanke. Hier sieht man auch sehr schön den Übergang der Bänderung in die Flaserung. Genau so ist es auch mit unsern unterdevonischen. Da die sie enthaltenden grobfasrigen Lagen aber immer nur in gewissen Abständen in dem Schichtenverbände wiederkehren, so natürlich auch die Wellenfurchenlagen. Dies würde ja allein wohl schon im Zusammenhang mit den darunter befindlichen parallelen ungestörten Gesteinslagen genügen, um jeden Gedanken einer Entstehung durch einen Schieferungsvorgang auszuschließen. Denn wir haben es eben in der Bänderung und Flaserung zweifellos mit echter Schichtung zu tun. In den prächtigen Steilwänden, die wir in der nächsten Nähe von Altenahr finden, stehen die Grauwackenschiefer als Nordflügel einer Sattel-Faltung saiger. Wir haben hier z. B. an der sog. Engelsley eine einzige glatte Schichtfläche von etwa 30 m Höhe vor uns. Eine Schieferfläche würde wohl kaum imstande sein, sich, in dieser Weise auch den Witterungseinflüssen ausgesetzt, wie ein glattes Brett, ohne abzubröckeln, zu halten. Nur wenige Minuten fußabwärts finden wir dann in der Fortsetzung dieser Steilwand eine zweite, in der nun eine große Schichtfläche mit prächtigen Wellenfurchen bedeckt sowie kleinere Teile von andern entblößt sind (siehe Fig. 1).

Daß diese in Rede stehenden Flächen auch wirklich Schichtflächen sind, wird auch durch das Auftreten von Fossilien in einigen Horizonten bewiesen. Außer *Spirifer*

¹⁾ SCHUCHT: Über die Entstehung doppelter Wellenfurchensysteme. Diese Zeitschr. 1909, Monatsber. S. 217.

primaevus sind es hauptsächlich Muscheln, die Gattung *Cypricardella* (*bicostula* und *acuminata*), die als Einzelschalen, aber auch bisweilen in zweiklappigen Exemplaren, wie sie auf den Bodenschlamm sanken, auf den Schichtflächen liegen und wenig oder gar nicht zusammengedrückt sind. Eine große Platte damit kann ich Ihnen hier vorlegen. Ebenso sind Arten



Fig. 1.

Schichtflächen mit Wellenfurchen in senkrecht aufgerichteten Siegener Schichten bei Altenahr.

von *Grammysia* und *Prosocoelus* in derselben Lagenanordnung vertreten. Wo die Conchylien fehlen, da ist es der Häcksel von *Haliserites*, der oft massenhaft mit seinem fucusähnlichen Thallus die Schichtflächen in ebener Lage bedeckt und diese sofort kenntlich macht, wenn es dessen überhaupt noch bedürfte.

Wer nach diesen so handgreiflichen Beweisen für die Wellenfurchennatur der in Rede stehenden Gebilde noch nicht von der Unrichtigkeit seiner Schieferungshypothese in bezug auf diese überzeugt sein sollte, der möge sich noch mit einem weiteren Beweise von mir abfinden.

An einer Reihe von Stellen im unteren Ahrtal konnte man bzw. kann man noch jetzt auf das deutlichste beobachten, daß auf einer und derselben Schichtfläche die Wellenfurchen wie gewöhnlich untereinander parallel sind, daß aber diese

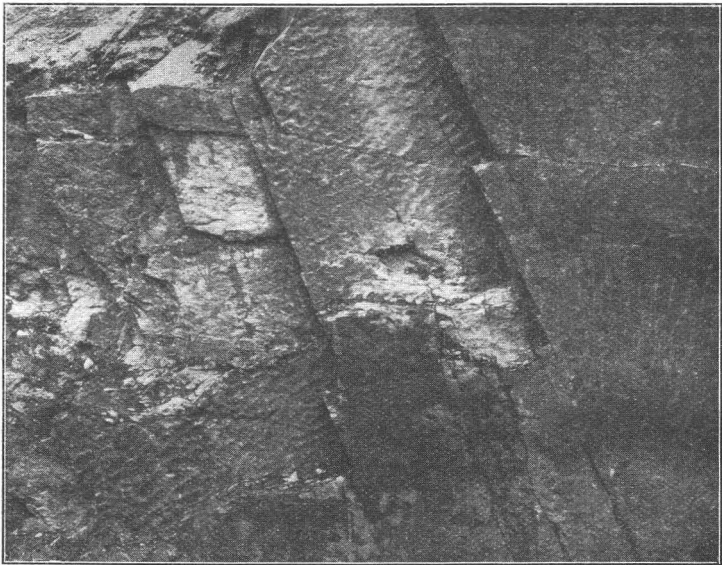


Fig. 2.

Verschiedene Richtung der Wellenfurchen auf verschiedenen hintereinander gelegenen Schichtflächen. Steilwand beim Bahnhof Altenahr.

Richtungen auf verschiedenen hintereinander gelegenen Schichtflächen verschieden angeordnet sind. Ein dicht oberhalb vom Bahnhof Mayschoß befindlicher Eisenbahneinschnitt zeigte dies bis vor kurzem sehr schön. Leider ist dieser Aufschluß bei der Verbreiterung der Bahn im vergangenen Winter beseitigt worden. Dagegen befindet sich noch heute ein recht guter Beleg für diese Erscheinung am Bahnhof Altenahr. Auf nebenstehender Abbildung Fig. 2 kann man drei verschiedene Richtungen der Wellenfurchen auf drei hintereinander gelegenen Flächen

bemerken. Ich verdanke die Photographie dieser Stelle Herrn Eisenbahn-Bauassistenten C. HOLZ, z. Z. in Altenahr, der sie mir auf meine Bitte freundlichst angefertigt hat. Eine vorgelegte große Wellenfurchenplatte stammt aus diesem Aufschluß. Als die wahrscheinlich schon unterdevonische Faltungsbewegung einsetzte, da mußten die Gesteine der Siegener Stufe bereits ihre Diagenese beendet haben und so verfestigt gewesen sein, daß bei der Faltung keine Verdrückung der durch die Wellen geschaffenen Formen auf den Schichtflächen mehr möglich war und eintrat.

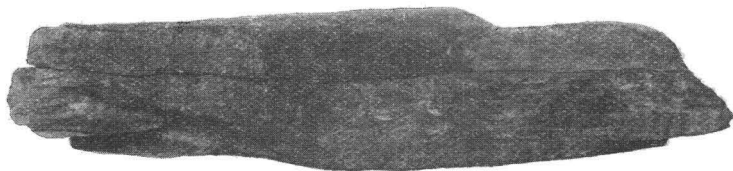


Fig. 3.

Auflagerung der flasrigen Sandsteinbank mit Wellenfurchen
auf einer ebenen Schieferfläche.

Außer im Unterdevon des Ahrtalgebietes habe ich Wellenfurchen dann auch noch im Urfttale an der bekannten Urfttalsperre feststellen können. Von diesem Fundort kann ich gleichfalls ein Belegstück vorlegen. Nicht nur im tieferen Unterdevon sind Wellenfurchen häufig, sondern auch in der Koblenzstufe, wo sie besonders Herr LEPPLA, wie er mir freundlichst mitteilte, sehr oft beobachtet hat, verbreitet. Dann führt sie auch GOSSELET¹⁾ in seinem großen Ardennen-Werk aus den Burnot-Schichten auf und gibt eine gute Abbildung von ihrem Gepräge. Und endlich liegen auch entsprechende Beobachtungen aus dem rechtsrheinischen Unterdevon durch Herrn DENCKMANN und Herrn VINCENT vor, wie ich aus mündlichen Mitteilungen entnehme. Ferner erwähnt DENCKMANN diese Gebilde aus dem oberdevonischen Sandstein von Letmathe (a. a. O. S. 40).

Außer aus dem Rheinischen Schiefergebirge sind sie auch aus dem Harz bekannt, von wo sie z. B. KOCH²⁾ anführt, während E. ZIMMERMANN I ja schon in der Februarsitzung

¹⁾ GOSSELET: L'Ardenne. Mém. carte géol. de France, Paris 1888, S. 364, Taf. 23.

²⁾ M. KOCH: Über Aufnahmen auf Blatt Harzburg. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1887, S. XXXIV.

die gleichen Erscheinungen aus dem Thüringischen Silur gelegentlich der Diskussion erwähnt hat.

Unter diesen Umständen wird es nötig sein, daß die von Herrn HENKE¹⁾ zu schnell verallgemeinerten Beobachtungen über Schieferungserscheinungen in Zukunft sorgfältig von denen getrennt und auseinander gehalten werden, die wir mit Fug und Recht als Wirkungen des Wellenschlages ansprechen dürfen.

¹⁾ Ich habe auch an einem der Stücke, die mir Herr HENKE später noch einmal zeigte, feststellen können, daß es sich an diesem nicht um Schieferung, sondern um Flaserung und echte Wellenfurchen handelt. Es ist dies das a. a. O. S. 104f. abgebildete und beschriebene Gesteinsstück. Der Riß bei B/C in Fig. 10 geht wohl hindurch, ohne aber die unter dem Sandsteinbänkchen liegenden Schichten zu verschieben. Die Unterfläche des Schrägschichtung zeigenden Sandsteinbänkchens ist eben im Gegensatze zu der welligen Oberfläche. Die Biegung, wie sie in Fig. 10 von HENKE abgebildet wird, ist auf der gegenüberliegenden Seite bei I in HENKES Fig. 9 nicht mehr vorhanden und beruht auf einer ursprünglich unebenen Fläche. Man sieht hier vielmehr eine ebene Schichtfläche, wie ich dies in vorstehender Fig. 3 habe abbilden lassen. Daß an dem Stück Spuren von Schieferung vorhanden sind, will ich nicht in Abrede stellen. Aber die Flaserung ist ursprünglich und ist Wellenfurchung.
