

## Ueber das Verhalten und das Alter der Störungen in der Umgebung der Sackberge und des Leinethales bei Alfeld und Elze.

Von

**A. von Koenen.**

Vorgelegt in der Sitzung am 7. Dezember 1907.

Seit längeren Jahren habe ich das Verhalten von Dislokationen und den Gebirgsbau im nordwestlichen Deutschland eingehend untersucht und Verschiedenes darüber veröffentlicht. Verschiedene Fragen blieben aber noch zweifelhaft, so namentlich das Fehlen gerade der festen Gesteine des Oberen Jura auf der rechten Leinenseite unterhalb Kreiensen, während solche auf der gegenüber liegenden Seite in großer Mächtigkeit und regelmäßiger Folge vorhanden sind, ähnlich wie im Wesergebirge, während im Teutoburger Walde nur einzelne Schollen von Oberem Jura erhalten sind.

Dort konnte nun H. Stille den Nachweis führen, daß durch Störungen vor der Kreidezeit sehr erhebliche Verschiebungen der Schichten erfolgt sind, so daß sie an relativ gehobenen Stellen abradirt oder sonstwie abgetragen werden konnten. Daß solche Abrasionen auch viel weiter nach Osten stattgefunden haben, unterliegt keinem Zweifel, ist doch schon vor über 50 Jahren durch Ewald und Andere hervorgehoben worden, daß das Hilskonglomerat am nördlichen Harzrande vielfach abgerollte Bruchstücke von Ammoniten vermengt enthält, welche aus verschiedenen Schichten des Jura stammen, und in der Gegend von Salzgitter treten solche als Eisenstein entwickelte Hilskonglomerate in recht verschiedenen Horizonten der unteren Kreide, im oberen Valanginien, Hauterivien, Barrêmien und unteren Aptien auf. Die Abtragungen haben

somit sehr lange Zeit in dieser Gegend fortgedauert und haben sich später an anderen Stellen wiederholt, wie z. B. die unteren Eisensteine von Bülten-Adenstedt-Ilsede Konglomerate von Thoneisenstein- und Phosphorit-Geröllen sind, in denen noch am häufigsten Ammoniten des unteren und oberen Albien (Gault) vorkommen, und es wird sich wohl feststellen lassen, aus welcher Gegend diese einstmals fortgewaschen sind.

Die wichtigsten Störungen, welche für die jetzige Oberflächen-gestaltung von besonderer Bedeutung gewesen sind, gehören aber der jüngeren Tertiärzeit, dem oberen Miocän oder selbst dem unteren Pliocän an, da an zahlreichen Stellen das nordwestdeutsche Tertiärgebirge von Brüchen der Südost-Nordwestrichtung und der Süd-Nordrichtung durchsetzt und gestört wird, wie ich schon vor längeren Jahren hervorgehoben habe und zuletzt noch in einem Aufsätze „über scheinbare und wirkliche Transgressionen“.

Es muß daher versucht werden, das Verhalten der zu verschiedenen Zeiten entstandenen Dislokationen zu einander klar zu legen, und einen Beitrag hierzu möchte ich im Folgenden liefern.

Zwischen Alfeld und Brüggen, gegen 700 m nordwestlich von Wettensen, springt auf der rechten Seite der Leine das Steilufer nach Westen vor und läuft dann wieder weiter nach Nordwesten. Hier ist auf ca. 800 m Länge aufgeschlossen, ziemlich steil nach Nordosten einfallend:

1. Der oberste Wellenkalk; darüber folgt an dem steilen Vorsprunge

2. Mittlerer Muschelkalk, wenig über 50 m mächtig, nahe seiner unteren Grenze mit ca. 4 m streifigem Gyps.

3. Trochitenkalk und Thonplatten, verrutscht, gegen 20 m.

4. Graue Mergel und Sandsteine (Lettenkohle?), sowie rothe Mergel mit Steinmergel, Gypskeuper, wohl etwa 100 m.

5. Grauer, schiefriger Thon, vielleicht Rhätkeuper.

6. Dunkle Thone, vermuthlich Lias.

Darüber liegen an dem Steilhange theils vorglacialer Plänerschotter und Grundmoräne, diese auch unmittelbar, theils nach Osten mächtiger Lößlehm. Weder der obere Muschelkalk noch der Keuper ist in voller Mächtigkeit vorhanden, also wohl beide durch eine Verwerfung abgeschnitten, wie dies ja so häufig der Fall ist.

Der Trochitenkalk läßt sich übrigens auch gegen 600 m weit nach Nordwesten verfolgen und fällt dort in einem alten Stein-

brüche mit 30 Grad nach Nordosten ein. In gleicher, nordwestlicher Richtung, ein wenig weiter nach Osten, tritt auch an ein Paar kleinen Stellen unter der Lehmdecke Gypskeuper hervor sowie auch Lias, der etwa 800 m nordwestlich von dem erwähnten Profile eine größere Fläche einnimmt und ziemlich viel Thoneisenstein enthält, wie dies sonst besonders bei oberem Amaltheenthon der Fall ist. Unmittelbar östlich davon waren auf dem Felde herausgepflügt

7. Oolithischer Brauneisenstein und grauer Neokomthon mit *Exogyra Couloni*, *Hoplites noricus* und *Belemnites subquadratus*, also Unteres Hauterivien. Bei einer Erstreckung des Thones von Westen nach Osten von fast 200 m könnten auch noch höhere Zonen der Neokom vorhanden sein, dann folgt

8. Heller, mürber Hilssandstein, Unteres Albien (oder Gault).

9. *Minimus*-Thon und *Flammenmergel* am Vorderen Hainholz und dann die ganze obere Kreide der Sackberge.

Ganz dieselbe Schichtenfolge von 1. bis 9. findet sich nun auch im Fortstreichen nach Südosten jenseit Alfeld am Schleeberge und auf der Nordostseite des nach Hörsum führenden Thales und weiter über Everode bis weit über Winzenburg hinaus auf eine Erstreckung von nahezu 12 Kilometern, abgesehen davon, daß die obere Kreide nicht ganz so weit reicht.

Ein Zusammenhang dieses längen Streifens mit dem oben beschriebenen Profil, unter der Thalsohle der Leine fort, ist daher ganz wahrscheinlich, obgleich diese Unterbrechung gegen 5 Kilometer lang ist; mit Flachbohrungen auf den Wiesen nordwestlich von Alfeld ist aber auch Muschelkalk und Gypskeuper im Untergrunde angetroffen worden, so daß der Zusammenhang wohl mit genügender Sicherheit angenommen werden kann.

Der Streifen von Muschelkalk mit gleichem Einfallen, auf Blatt Gandersheim freilich meist ohne Keuper, läßt sich aber mit geringen Unterbrechungen durch Querthäler und Lehmplatten noch ca. 12 Kilometer weiter, also von Alfeld an 24 Kilom. weit bis Dannhausen bei Seesen verfolgen, wo er sich längs einer Störung erst steil nach Norden umbiegt und dann nach Nordwesten über Lamspringe und, stärker gestört, über Harbarnsen bis Sehlem (auf Blatt Sibbesse) verläuft. Hier, auf der Ostseite der Sackberge, folgt aber über dem Muschelkalk, ganz wie auf der Westseite bei Alfeld, ein Theil des Keuper und des Lias und dann dieselben Stufen der unteren und der oberen Kreide, so daß hier wie dort eine gleichzeitige Aufrichtung der Schichten und eine gleichzeitige

Entstehung der Verwerfungen oder Ueberschiebungen durch dieselben Kräfte angenommen werden darf.

Diese Zeit ist aber jedenfalls eine früh-kretacische oder vorkretacische im Sinne von H. Stille, und es folgte ihr die Abtragung oder Abrasion aller jüngeren Schichtenfolgen des mittleren und oberen Jura, wie sie sonst rund herum, am Selter westlich der Leine, bei Hildesheim bis Derneburg, bei Goslar, südlich von Dannhausen etc. mehr oder minder vollständig noch heute vorhanden sind, so daß die hier ältesten Kreideschichten, der Neokomtan, diskordant auf mittlerem oder oberem Lias, im Norden auch unterstem braunem Jura abgelagert werden konnten.

Wenn nun die Kreidemasse der Sackberge (Gronauer Kreidemulde Försters, Siebenberge nebst Vorbergen, Sackwald etc.) noch deutlich oben eine Abrasionsfläche und Reste von jedenfalls untermiocänen Quarzsanden führt, die sich im Norden merklich neigt, während sonst die Tertiärschichten in der weiten Umgebung sehr viel tiefer liegen, fast stets nachweisbar an Störungen eingesunken, so müssen dies eben noch jüngere Störungen sein, wie ich dies schon seit langen Jahren verschiedentlich ausgeführt habe.

Nördlich von dem ganzen, bisher besprochenen Gebiete zieht sich nun die große Trias-Antiklinale des Hildesheimer Waldes (im weitesten Sinne) aus der Gegend von Derneburg nach Westen und Westnordwesten bis in die Nähe von Nordstemmen hin, hat aber ein ganz anderes Schichtenstreichen als die oben angeführten Muschelkalkzüge und bleibt von ihnen überall getrennt, bei Boden- burg namentlich auch durch eingesunkenes Tertiär (marines Oberoligocän), so daß ich für sie eine andere Zeit der Entstehung resp. Auffaltung für wahrscheinlich halten möchte, nämlich eine jungtertiäre. Wenn auch auf der Nordseite des Hildesheimer Waldes bei Diekholzen und Marienrode marines Oberoligocän unmittelbar neben Buntsandstein liegt und die stärker zerrüttete Triasantiklinale davon trennt, die sich von hier nach Norden über Himmels- thür bis Giesen erstreckt, so könnten diese füglich eine nach Westen verschobene und schmalere Fortsetzung der konvergierenden antiklinalen Triaszüge des „Heber“ (Lamspringe-Sehlem) und der „Harplage“ sein, also gleichzeitig mit ihnen aufgerichtet worden sein.

Im Leinethal treten, wie schon Wermbter<sup>1)</sup> ausführte, Störungen verschiedenen Alters und verschiedener Richtungen auf, welche damals zutreffend beschrieben wurden, aber besonders für

1) Der Gebirgsbau des Leinethals zwischen Greene und Banteln, Inaugural-Dissertation Göttingen 1890 und Beilage-Band VII des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie etc. 1890.

das nördliche Gebiet nicht recht anschaulich gemacht werden konnten, da genaue Specialkarten, wie die Meßtischblätter im Maßstabe von 1:25000 noch nicht existirten.

Bei und in Freden wurde die eigentliche Sattelspalte des Leine-thales, in welcher eingeklemmt Streifen von Neokomthon, Hilssandstein und Flammenmergel, sowie marines Oberoligocän und Quarzsande des Unteren Miocän liegen, als jung-tertiär angesprochen, und dies trifft auch jetzt noch zu. Daß sie etwa vorkretacisch wäre und sich nur in der jüngeren Tertiärzeit erneuert oder erweitert hätte, ist auch deshalb nicht wohl anzunehmen, weil sie eine etwas andere Richtung hat, als die nordöstlich davon liegenden Trias-Züge, die nach dem oben Gesagten vor- oder doch früh-kretacisch aufgerichtet sein dürften. Auf der später von mir aufgenommenen geologischen Spezialkarte, Blatt Freden, konnten nun einzelne Störungen und Bruchlinien nicht dargestellt werden, weil sie bei dem Mangel an Aufschlüssen über Tage in den wenig verschiedenen, mürben, zerfallenen Schichten des Unteren Buntsandstein nicht genau erkannt werden konnten oder auch wohl in der Thalsole oder unter einer Lehmdecke liegen. Aber selbst wenn man annehmen will, daß der Triasstreifen nordöstlich der Leine seine jetzige, oft recht steile Lage nicht gleich ursprünglich, sondern zum Theil erst weit später durch wiederholte Bewegungen erhalten hätte, so dürfte doch der eigentliche alte Bruchrand etwa von der Zechsteinscholle bei Hausfreden östlich von Klein-Freden und dem Kaliwerk Hohenzollern vorbei in der Richtung auf Meimerhausen verlaufen.

Dies wird auch dadurch wahrscheinlich, daß der Buntsandsteinrücken, auf welchem das Kaliwerk steht, ein südnördliches Streichen aufweist, abweichend von dem allgemeinen nordwestlichen Streichen. Die Störungen und Ueberschiebungen<sup>1)</sup>, welche durch den Bergbau dort nachgewiesen sind, dürften daher mindestens theilweise erst in der jüngeren Tertiärzeit ausgebildet worden sein, ebenso wie die das Leinethal selbst bis Freden auf der rechten Seite und von da nach Nordwesten auf der linken Seite begleitenden Brüche.

Diese bedingen ja nun zum Theil recht erhebliche Störungen, welche auf der geologischen Karte nicht sofort in die Augen springen; so möchte ich hervorheben, daß in der scheinbar regelmäßigen Schichtenfolge westlich von Alfeld zunächst der Buntsandstein stark zerrüttet ist, indem ganz verschiedene Abthei-

1) A. v. Koenen, Ueber die Wirkungen des Gebirgsdruckes im Untergrunde in tiefen Salzbergwerken. Nachrichten d. Kgl. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen 1905 I und Zeitschr. f. praktische Geologie 1905.

lungen desselben neben einander liegen und ganz verschiedenes Streichen und zum Theil recht steiles Einfallen besitzen; der Wellenkalk steht ferner etwas überkippt und zeigt Quetschalten, während der Obere Muschelkalk wieder normal einfällt, aber durch eine Ueberschiebung vom Gypskeuper getrennt ist.

Nordwestlich von Alfeld und nordöstlich vom Kulf treten dann auffällige Geländeformen auf, die ich zum Theil auf Auslaugung von Steinsalz und entsprechende Senkung der Oberfläche zurückführen möchte, so das recht große, mit Lehm erfüllte Becken bei Limmer zwischen der Eisenbahnstrecke und dem anstehenden Buntsandstein, welcher dort ja so ungewöhnlich schmal wird und sich so stark senkt, ferner die Einsenkung westlich von Banteln und der „Bruch“ nördlich von Eime. Bei der Senkung mögen dann auch Störungen entstanden sein, welche die Untersuchung des Gebirgsbaues wesentlich erschweren, indem die Schichten nach solchen Senkungsgebieten hin einfallen, so am Nordwesthange des Wahrberges bei Alfeld etc.

Da diluviale Bildungen den weitaus größten Theil der ganzen Störungszone weiter nach Norden und Nordwesten verhüllen, so ist die Untersuchung der auf dem Oberge S. S. O. Banteln (Ohberg bei Wermbter) und westlich davon zu Tage tretenden Gesteine geeignet, ein Bild von dem ganzen Gebirgsbau zu geben. Es finden sich dort vier getrennte, annähernd parallele Streifen von Trochitenkalk, von welchen der erste den Nordostkamm des Berges bildet, in Steinbrüchen aufgeschlossen ist und mit durchschnittlich 25 bis 30 Grad nach Nordosten einfällt. Er wurde schon von Wermbter in (natürlich nicht ununterbrochene) Verbindung gebracht mit den oben erwähnten Muschelkalkstreifen am Leineufer südlich von Brüggen, sowie mit dem Trochitenkalk am Ostende und nördlich von Eime auf dem „Hunnenlager“. Auf dem nördlichsten Feldwege des Oberges fällt dann, nur 75 m von dem ersten Streifen entfernt, ein zweiter entgegengesetzt mit ca. 30 Grad nach Südwesten ein; am Südhange des Oberges liegt aber unter dem ersten Streifen noch Mittlerer und Unterer Muschelkalk mit ähnlichem Einfallen, und der letztere steht auf dem südlichsten Feldwege wieder mit ca. 30 Grad südwestlichem Einfallen an als Gegenflügel der Antiklinale. Auf dem Rücken südlich vom Oberge fällt aber ein Streifen Trochitenkalk nach Norden ein und biegt sich an der Landstraße nach Banteln nach Nordwesten um in der Richtung auf den dritten Streifen Trochitenkalk. Dieser liegt auf dem Feldwege, welcher vom Südhange des Oberges nach Westen führt, 50 m westlich von der Landstraße und wird östlich durch einen Streifen Gypskeuper abgeschnitten; nach Westen folgen dann etwa 500 m nach Süd-

westen einfallender Mittlerer Buntsandstein und endlich in einem Gehölz der vierte Streifen Trochitenkalk, welcher in tiefen Steinbrüchen ausgebeutet worden ist, dahinter wieder Mittlerer Buntsandstein. Im Fortstreichen dieses vierten Streifens folgt dann auf dem südlich folgenden nächsten Rücken und am Osthange des Röscherberges ein sehr auffälliger Abbruch des südwestlich davon liegenden Buntsandsteins, und auf dem ersten Rücken ein mit Lehm bedeckter Streifen, am Röscher Berge aber wieder ein 300 m langer Streifen von steil stehendem Trochitenkalk. Ein hier etwa 100 m weiter östlich liegender Streifen von Oberem und Unterem Muschelkalk ist von jenem durch Lehm und darunter vermuthlich Buntsandstein getrennt, so daß er vielleicht mit dem „dritten Streifen“ westlich vom Oberge in Verbindung gebracht werden könnte.

Weiter nach Südosten dürfte aber der vermuthlich widersinnig einfallende Bruch des vierten Streifens den Abbruch des Mittleren Buntsandstein gegen das Leinethal bis Gotenau begleiten und mit den etwas verwickelten Lagerungsverhältnissen des Salzwerkes Desdemona in Verbindung zu bringen sein. Im Fortstreichen des vierten Streifens nach Nordwesten folgt aber ebenfalls ein sehr deutlicher Abbruch des Buntsandsteins bis zu der ausgedehnten Lehmdecke westlich von Banteln, so daß diese südwestlichste Bruchlinie des Leinethals sich auf über 6 Kilometer mit genügender Sicherheit verfolgen läßt; unter der Decke von jüngeren, diluvialen und alluvialen Ablagerungen dürfte sie sich aber noch sehr viel weiter erstrecken, und dasselbe gilt dann auch von den Störungen, welche zwischen den 4 Trochitenkalkstreifen am Oberge und westlich davon auftreten. Durch die Querbrüche, welche die Einsattlungen des Kulf und seinen Abbruch bei Dunsen bedingen, mögen aber die Verhältnisse im Untergrunde des Beckens zwischen Banteln, Eime und dem Kulf noch wesentlich verwickelter werden.

Daß jene Störungen aber mindestens theilweise jung-tertiär sind, ergibt sich daraus, daß mit dem Schachte des Kaliwerkes Frisch-Glück-Eime eine Scholle von marinem Ober-Oligocän gleich dem von Freden durchteuft worden ist, während einige hundert Meter weiter nach Ost-südosten durch die Anschlußbahn des Werkes Unterer Muschelkalk und Röth aufgeschlossen wurden. Ebenso wurde mit einem Bohrloche an der Landstraße von Eime nach Sehle, etwa 1000 m von da, unter 25 m Diluvium und 35 m glaukonitischem Tertiärsand 565 m stark gestörtes Salzgebirge (vielfach wechselnd Gyps und Anhydrit, Steinsalz und Kalisalz), 8 m Röth voller Rutschflächen und endlich 43 m Buntsandstein durchbohrt, während ein anderes, 400 m weiter nach Ost-südosten nieder-

gebrachtes Bohrloch unter 120 m Diluvium die obersten Schichten des Wellenkalk traf und diesen bis 420 m Tiefe nicht durchbohrte. Mit diesem Bohrloch wurde wohl noch der Nordostflügel der Antiklinale getroffen, mit dem anderen der verruschelte mittlere Theil.

Die Störungen vom Rande des Kulf setzen jedenfalls weiter nach Nordwesten fort; so fällt auf dem Sonnenberge zwischen Dunsen und Esbeck der Trochitenkalk vorwiegend nach Südwesten ein, im Südosten aber auch nach Nordosten, und ist im Norden gespalten.

Im weiteren Fortstreichen liegt endlich auf der Nordostseite des Osterwaldes Muschelkalk neben dem Lias.

Die geologische Geschichte der Bergzüge im Hildesheimischen würde nach allem diesem folgende sein: Gegen Beginn der Kreidezeit wurde der Trias-Sockel der Sackberge zusammen- und emporgeschoben, so daß der Keuper größtentheils auf die Thonplatten und der Lias auf dem Keuper überschoben, jedenfalls alle drei durch Verwerfungen abgeschnitten oder getrennt wurden. Der mittlere und obere Jura ragten dann so weit hervor, daß sie abradiert und vielleicht auch gleich den untersten Kreide-Bildungen einfach nicht abgelagert wurden. Es liegen daher die ältesten vorhandenen Kreidezonen, von denen nur unteres Hauterivien bisher nachgewiesen ist, meistens auf Lias, vereinzelt auf unterstem braunem Jura, und darüber folgt in normaler Entwicklung das ganze Albien, Cenoman und Turon, von welchem als oberstes Glied noch Cuvieri-Pläner erhalten, Vieles aber später wieder fortgewaschen ist, vielleicht schon in der obersten Kreidezeit oder der älteren Tertiärzeit, sicher aber in der jüngeren Tertiärzeit, da auf der Abrasionsfläche der Sackberge im Norden noch Fetzen von Miocän erhalten sind.

Die Störungen, welche am Ende der Miocänzeit erfolgt sind und sonst so bedeutenden Einfluß auf den Gebirgsbau gehabt haben, sind auf die Sackberge und ihren Triassockel, abgesehen von dessen nördlichem Rande, ohne wesentliche Bedeutung geblieben, indem sie nicht viel mehr, als etwa eine stärkere Aufbiegung und Fältelung der Muldenflügel bewirkt haben dürften. Eine sehr starke Erosion hat dann besonders in vorglacialer Diluvialzeit stattgefunden, wesentlich stärker, als in postglacialer Zeit.

Die Hilsmulde im weiteren Sinne ist wesentlich stärker erodirt und enthält oberes Turon nicht mehr, dagegen liegen beson-

ders in ihrem nördlichen Theile alle Jura- und Kreidebildungen (abgesehen vielleicht von dem nicht entwickelten Valanginien und Barrêmien) regelmäßig über einander, während wesentliche Brüche den Hilskamm bei Delligsen und Holzen durchschneiden, und andere am Selterzug und am Ith auftreten, und Bohrungen nach Wälderthonkohle außerhalb und innerhalb des Hilskammes haben in den letzten 10 Jahren vielfach Rutschflächen und Harnische sowie stärkere Störungen in den durchbohrten Kreide- und Wealden-Schichten ergeben; endlich liegen zwischen dem Hilskamme und dem Selterzuge bei Wallensen Tertiärschichten eingesunken, ebenso wie bei Freden, Eschershausen etc., so daß jungtertiäre Störungen hier jedenfalls von wesentlichem Einfluß sind.

Dasselbe ist auch der Fall bei Groß-Rhüden-Bornhausen, Bodenburg und Diekholzen-Marienrode, aber der Hildesheimer Wald, die Trias-Antiklinale zwischen Derneburg und Nordstemmen, ist jedenfalls etwas älter, als die durch Tertiärschichten von ihr getrennten Bergzüge, die mehr oder minder steil gegen sie gerichtet sind, wie die süd-nördlich laufende Antiklinale Marienrode-Giesen, die sich im Süden so auffällig zwischen den Muschelkalk und Buntsandstein des Hildesheimer Waldes und den Rhätkeuper einschiebt; dieser legt sich weiter nach Osten ganz gleichmäßig auf den Muschelkalk auf, wie dies Windhausen gezeigt hat.

---