

**B STÜDER: die C-förmigen Schichten in den Alpen (17 SS.).**  
 Die schon von SAUSSURE bezeichneten C-förmigen Schichten bieten hinsichtlich ihrer noch problematischen Entstehungs-Weise eben so viel Interesse dar. als durch die Voraussicht, dass sie dereinst den Schlüssel über die oft abnorme Lagerungs-Folge der fossilen Faunen daselbst darbieten werden. Die <-förmigen Schichten mit inbegriffen, lassen sie sich in zwei Klassen unterscheiden: in jene, welche die konvexe Seite den Alpen (meistens dem Süden) zu- und jene, welche sie davon ab-wenden. Die ersten danken nach SAUSSURE's wie nach STÜDER's Ansicht ihre Stellung, die Zurückbiegung und Überneigung der Schichten auf sich selbst, einer von den Zentral-Alpen ausgegangenen Hebungs-Kraft, und die äusseren Schichten des C müssen dann immer die ältesten, die inneren aber die jüngsten seyn, so dass, wenn dann, wie's gewöhnlich ist, die Öffnung des C und dessen Fortsetzung durch eine Reihe paralleler Schichten gebildet wird, in den untersten und den obersten dieser

Schichten einerlei Fossil-Reste einer ältern oder doch wenigstens mit der mittlern Schichten gleich-alten Fauna enthalten sind. Auf diese Weise haben schon 1830 VOLTZ und STURER und neulich wieder FAYRE die regelwidrigen Erscheinungen von *Petit-Coeur* und noch kürzlich haben LOBY und FAYRE die Lagerungs-Weise der Nummuliten-Schichten in der *Maurienne* so zu erklären versucht.

In den Kalk-Alpen zwischen dem *Aar-* und *Kander-*Thale sind solche C-Schichten mit südwärts gerichteter Wölbung häufig, und am *Mettenberg* insbesondere bestehen die obersten Schichten unmittelbar unter dem Gneisse aus denselben Quarziten, Eisenoolithen, Dolomiten und bunten Schiefeln (von FAYRE z. Th. als triasisch betrachtet), welche sonst gewöhnlich am Fusse des *Oxford-Kalkes* vorkommen, der die Haupt-Masse in der Krümmung bildet. Dieselbe Erklärung wird wohl auch auf die *Faulhorn-Gruppe* anzuwenden seyn, deren am *Giebbach* u. s. w. zu Tage gehende Basis der *Oxford-Bildung* angehört, welche etwa  $\frac{2}{3}$  der Höhe des zwischen dem *Brienser See* und der *Faulhorn-Spitze* begriffenen Gebirge zusammensetzt. Die darüber liegende Schichten-Gruppe enthält Ammoniten und Belemniten des Unter-Neocomien. Beiderlei Gruppen fallen mit gleichförmiger Lagerung unter schwachem Winkel gegen den Zentral-Kalk ein. Über (und nicht wie früher angenommen war, unter) dem Neocomien liegt ein 1000<sup>m</sup> mächtiges Gebilde von sehr quarzigen schwarzen Schiefeln, dem sogen. „Eisenstein“, welche bald mit grauen Kalken wechsellagern und wie gewöhnliche Dach-Schiefer aussehen, bald den schwarzen und grauen Schiefeln gleichen, die in *Saroyen* den Anthrazit begleiten, bald endlich alle Charaktere eines Glimmer-Schiefels und Glimmer-Quarzites annehmen. Sie bilden alle Gipfel und Käme im Norden der *Scheidegg* u. s. w. In Ermangelung fossiler Reste waren sie 1838 noch mit zum Neocomien gerechnet und später dem Nummuliten-Gebirge zugeschrieben worden. Neulich aufgefundene Fossil-Reste (*Ammonites radians*, *A. Edouardanus?* *A. Murchisonae*, *A. communis*, *Belemnites sulcatus?* *Lyriodon costatus* (*Gryphaea*), haben jedoch ergeben, dass sie noch jurassisch sind und sogar der ganzen Reihe vom Lias an bis zum Oxford zu entsprechen scheinen, was übrigens wegen des Vorkommens jener Fossil-Reste in Schutt-Haufen und des metamorphischen Zustandes der Gesteine selbst schwer genauer zu ermitteln ist. Da die Schichten von *Oltzen* und *Unterscheid* mit einem Theil der genannten Reste offenbar die *Wand* der des *Faulhorn* zusammensetzenden Gebirgs bilden und der *Eisenstein* dieselben in der ganzen Breite des *Grindelwald-Thales* bedeckt, so müssen auch hier wie am *Mettenberg* die jüngsten Schichten zwischen die ältesten eingeschlossen seyn. Zwar sieht man die C-Krümmung nicht; da aber alle C dieser Gegend nach Norden offen sind und die obersten dieser Schichten nach Süden einfallen, so wird das C auch hier die nämliche Richtung haben. Seine Krümmung muss im Fusse des *Wetterhorns*, der *Mettenbergs-* und der *Jungfrau-Gruppe* stecken, wie einige weiter östliche Erscheinungen bestätigen dürften. — Geht man von dieser Gebirgs-Masse, die das *Grindelwald-Thal* auf drei Seiten einschliesst, auf die Höhen westlich von *Lauterbrunn* über, so findet man dieselbe Überstürzung in einem noch

grössern Maasstabe wieder. Die örtliche Untersuchung am *Staubach* zeigt dass ein 100<sup>m</sup> mächtiges Stück Nummuliten-Gebirge mitten in die Jura-Schichten eingeschlossen ist, welche unterhalb *Murren* die 800<sup>m</sup> hohe Steilabfälle des *Staubachs* bilden und sich dann wieder über dem vorigen 1300<sup>m</sup> hoch am *Schildhorn* erheben. Das C scheint bei *Ammerten* gesucht werden zu müssen, wie aus der weitern Darstellung hervorgeht.

Schwieriger ist die Erklärung der andern Klasse von C-Schichten mit Süd-wärts nach den *Alpen* gekehrter Öffnung, wovon ein Beispiel in der *Brienzer Kette* nördlich vom *Brienzer See* vorkommt. Am West-Ende des *Harder's* bei *Unterseen* senken sich die Kalk-Schichten, in deren Fortsetzung an der Nord-Seite des *Abendberges* Caprotinen liegen, nach SW. ein, richten sich an der Seite des *Habkeren*-Thales senkrecht auf und neigen sich am Abhang der Kette im *Augstmatthorn* nach Süden über. An der Nord-Seite der Kette ist die C-Wölbung *Habkeren* zugewendet und vom Nummuliten-Gebirge und Flysch bedeckt, die im Hintergrunde des Thales unter den Kalk einschliessen, sich mit ihm aufrichten und ihn am Gebirgs-Kamme beim *Augstmatthorn* bedecken. An der Süd-Seite der Kette oberhalb der Brücke von *Interlaken* liegt der *Toxaster complanatus* in einem mergeligen Kalke, — dasselbe *Neocomieu*-Fossil, welches auch oberhalb *Brienz* in gleichen Kalke vorkommt. Hier sind also die äusseren Schichten die jüngsten und die inneren die ältesten. Eine ähnliche Krümmung in grösserm Maasstabe findet sich in der hohen und breiten Kette zwischen dem *Lenk*-, dem *Lautenen*-, dem *Châtelet*-Thale und der alten Herrschaft *Aigle du Valais*. Den östlichen Theil davon hat *Studer* schon vor 30 Jahren in seinen „West-Alpen“, den Theil zwischen den *Diablerêts* und dem *Dent du Morcles* hat kürzlich *DE LA HARPE* beschrieben. Das C ist ebenfalls Süd- und Süd-Ost-wärts gegen die *Alpen* offen; die äussern Schichten desselben bestehen aus Flysch- und Nummuliten-Gebirge, die inneren aus denen verschiedener Kreide-Stöcke, die innersten aus Jura-Schichten. Ein anderer Fall dieser Art wird aus der Gegend von *Sion* angeführt, wo sich Nummuliten- und Caprotinen-Kalk, Gault, *Neocomien* mit *Toxaster complanatus* und *Oxford*-Kalk in einer der vorigen entsprechenden Lagerungs-Folge an der Zusammensetzung betheiligen. Auf dem Rücken der grossen Kette, die man mittelst der Stunden-langen Übergänge der *Gemmi*, des *Raويل* und des *Sametsch* übersteigt, liegen die Schichten wagrecht; an der Nord-Seite der Übergänge gehen sie nördlich in die senkrechte Stellung über, und am Fusse des Berges schiessen sie mittelst einer zweiten Biegung südlich unter denselben ein. Die vertikale Sehne des C, das sich 12 Stunden weiter vielleicht bis nach *Savoyen* verfolgen lässt, dürfte wohl einen Kilometer messen.

Eine früher versuchte Erklärung dieser Erscheinungen reicht den Thatsachen gegenüber nicht mehr aus. Man muss vielmehr eine unermessliche Seitenkraft anerkennen, deren Wirkung von der Achse der Zentral-Alpen aus auf die Ränder der Kette gewirkt hat, aber nicht unmittelbar von den granitischen Massen ausging; denn die Achse der krystallinischen Masse der *Walliser Alpen* bildet einen Winkel von 15–20° mit dem *Rhone*-Thal, das mit der *Wildhorn*-Kette nahezu parallel ist. Sie scheint vielmehr mit der

Entstehung oder der Erweiterung der Erdrinden-Spalte zusammen zu hängen, durch welche der ganze Streifen der Zentral-Alpen mit seinen Protygen, Serpentin, metamorphischen und Anthrazit-Schiefen, Verrucano u. dgl. herauf-gedrungen ist, wie ein Knopf durch ein Knopfloch, dessen Ränder er auseinander drängt. So kommt man immer wieder auf die alten Vorstellungen von der Entstehung der Gebirgs-Ketten zurück, wie sie POULETT SCROFF 1825 u. A. ausgeführt haben.

Solche C-Schichten von der Art wie am *Wildhorn* findet man im Kleinen wieder in den *Voirons* bei *Genf*, wenn anders der Vf. diese Schichtung des Neocomien und der Mollasse unter dem Oxfordien von *Châtel-Saint-Denis* richtig aufgefasst hat, — wofür indessen auch die neuliche Entdeckung des Neocomien über dem Oxford bei *Châtel-Saint-Denis* in der W. Verlängerung der *Voirons* spricht. Es träte somit in einer und derselben allerdings durch den *Genfer* See zerschnittenen Kette das Neocomien und der Flysch bald über und bald uner dem Oxfordien auf, und wenn man den *Voirons* nach die kleine Kette der *Playaux* anfügt, so lässt sich ein regelmässiges C zweiter Klasse herstellen, an welchem nur die ursprüngliche äussere Umwindung der jüngeren wenig dauerhaften Schichten um den Oxford jetzt fehlte.

Durch die Thatsache, dass die äussere Kalk-Kette an den *Voirons*, zu *Châtel-Saint-Denis* und am ganzen *Alpen*-Rande über die Mollasse geschoben worden ist, wird die Zeit dieser grossen Umwälzung genau bestimmt; denn sie kann erst nach der Mollasse-Bildung erfolgt seyn, wie übrigens der Vf. schon 1825 dargethan hat.

---