Von der Glarner Doppelfalte zur Glarner Überschiebung

von Mark Feldmann

Die Glarner Überschiebung im Grenzgebiet der Kantone Glarus, Graubünden und St.Gallen, die durch die Bemühungen des Vereins Geopark ins Unesco-Weltnaturerbe aufgenommen wurde, ist eine bedeutende geo-historische Stätte. Überschiebungen, die dazu führen, dass älteres auf jüngeres Gestein zu liegen kommt, treten in praktisch allen Gebirgen der Erde auf und sind für Geologen nichts ungewöhnliches. Die Glarner Überschiebung bildet jedoch eine aussergewöhnlich spektakuläre Überschiebungsfläche, die vom Vorderrheintal bis auf über 3000 m aufsteigt, um dann nordwärts stetig bis auf Meereshöhe abzutauchen und am nördlichen Alpenrand nochmals aufzusteigen. Das überlagernde Gesteinsmaterial wurde dabei ca. 40 km Richtung Norden geschoben.



Schematische Darstellung der Überschiebungslinie der Glarner Überschiebung

Die Glarner Überschiebung ist aber nicht nur ein eindrückliches geologisches Phänomen, sondern stellt vor allem die Bühne dar, auf der das Drama zur Entdeckung des alpinen Deckenbaus stattgefunden hat. Ursprünglich ging man davon aus, dass Falten aufgrund der Schrumpfung der Erdkruste im Zusammenhang mit der Erdabkühlung entstanden sind. Nun aber erkannte man, dass Falten und Überschiebungen das Resultat dynamischer Bewegungsprozessen waren.

Die eigentliche Geschichte beginnt mit **Hans-Conrad Escher von der Linth** (1767-1823), der bereits 1809 bemerkte, dass die ältere Grauwacke der Glarner Alpen (damit bezeichnete er den roten Sernifit oder Verrucano) über dem jüngeren Alpenkalk lag. Er hatte damit noch nicht den Deckenbau der Glarneralpen erkannt, war aber sicher der erste, der bemerkt hatte, dass die Gesteinsabfolgen nicht konform waren.



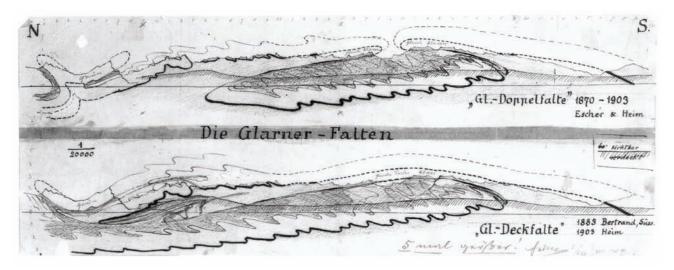
Die Glarner Überschiebung am Martinsloch (nach einer kolorierten Originalzeichnung von H.C. Escher von der Linth, vom 22. Juli 1812).

Hans-Conrad's Sohn Arnold Escher (1807-1872) war der erste Professor für Geologie am Polytechnikum Zürich und begann um 1840 in den Glarner Alpen zu arbeiten und erkannte, dass die Sernfschiefer an gewissen Orten durch ältere fossilhaltige jurassische Sedimente überlagert waren. 1841 schrieb er "..., ihre gegenwärtige Bedeckung durch ältere Gesteine als Folge einer colossalen Überschiebung oder eines Umbiegens der Schichten zu betrachten, so stösst eine solche Annahme doch auf sehr grosse Schwierigkeiten". Er drückte damit ausdrücklich seine Bedenken aus, eine Überschiebung, die zu diesem Zeitpunkt etwas einmaliges in der Welt gewesen wäre, zu akzeptieren. 1848 führte Escher seinen illustren britischen Kollegen Sir Roderick Impey Murchison über den Segnespass. Murchison hatte nicht die Schwächen Eschers, welche sich in extremer Bescheidenheit, Mangel an Selbstvertrauen und Angst vor den eigenen Erkenntnissen äusserten und proklamierte überzeugt die wohl klarste Aussage in der Mitte des 19. Jahrhunderts, die Existenz einer einzigen enormen Überschiebung. Aber Escher hortete seine Zweifel und bat Murchison noch auf dem Segnespass um eine andere Erklärung als die der Überschiebungshypothese. Da Überschiebungstheorien zu dieser Zeit kaum existierten fand Escher nie den Mut, Murchisons Hypothese zu vertreten und präsentierte 1866 eine selbst erfundene, völlig abstruse Theorie. Anstelle einer einzigen Überschiebung präsentierte er eine Doppelfalte, welche als die Glarner Doppelfalte bekannt wurde und für über 30 Jahre verhinderte, dass der Deckenbau der Alpen erkannt wurde.

Albert Heim (1849-1937) wurde mit 23 Jahren Nachfolger seines Mentors Escher am Polytechnikum und war die dominante und dominierende Figur der Schweizer Geologie für fast ein halbes Jahrhundert. Er übernahm Eschers Doppelfaltentheorie und hielt standhaft an ihr fest. Nach der Veröffentlichung seines Werkes "Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein" von 1891 war die Doppelfaltentheorie keine Hypothese mehr, sondern ein etabliertes Dogma. So schrieb er: "Heute sind es eine grosse Zahl geworden, welche die Glarner Doppelfalte nicht mehr für ein Phantasiegebilde halten, sondern für einen harten unzerstörbaren Stufentritt auf dem Wege der Naturerkenntnis. Und ihre Zahl wird sich noch mehren, denn Einen langen Athem hat die Wahrheit"." Diese Sätze schrieb Heim mehrere Jahre nachdem bereits weitere Geologen die Überschiebungshypothese von Murchison bestätigt hatten.

Unter ihnen war auch **August Rothpletz** (1853-1918), ein Basler, der in Aarau zur Schule ging und 1910 Professor in München wurde. Während Escher und Heim Überschiebungsstrukturen nur wenig Bedeutung zumassen, sah Rothpletz überall solche Strukturen, auch dort wo keine waren. So glaubte er, dass die Entstehung der alpinen Täler durch steile Verschiebungen kontrolliert wurde, eine Annahme, die zum Teil berechtigt, zum Teil falsch interpretiert war. 1894 beschrieb er die Ablagerungen unterhalb des Lochseitenkalkes als solche, die normal und nicht umgekehrt gelagert waren, ein Phänomen, welches nur mit einer Überschiebung und nicht mit einer Faltung erklärt werden konnte. Rothpletz erwähnte später Überschiebungen in ganz Europa und Nordamerika und er war wahrscheinlich einer der ersten Geologen, der erkannte, dass Überschiebungen nicht ein lokales Phänomen waren, sondern in allen Gebirgen der Erde auftraten. 1895 wetterte Albert Heim vehement gegen die Überschiebungstheorie von Rothpletz. Er machte hemmungslos Gebrauch von seiner Autorität und hackte auf den Schwächen von Rothpletz herum, ignorierte aber gleichzeitig dessen wahren Erkenntnisse über die "Glarner Doppelfalte". Seine einfache Schlussfolgerung war: Ist Rothpletz in seinen Interpretationen einmal falsch, ist er immer falsch.

Ein weiterer Protagonist des Spiels war **Marcel Bertrand** (1847-1907), Professor an der Ecole des Mines in Paris, halb Genie und halb verrückt und 1900, nach dem Tode einer seiner Töchter, vollends geistig umnachtet. In seiner Publikation von 1884, also 7 Jahre vor Heim's dogmatischer Erklärung zur Doppelfalte, reinterpretierte er Heim's Beschreibungen und Profile. Er demonstrierte, dass die einzige Lösung des Problems eine einzige grosse Überschiebung, die von Süden nach Norden verläuft, sein konnte - Murchisons enorme Überschiebung von vor 35 Jahren.



Die "Glarner-Doppelfalte" nach Escher und Heim (oben) und die "Glarner Deckfalte" nach Bertrand (unten).

Da er nie die Glarner Alpen besuchte, basierte seine Interpretation auf Vergleichen mit einer Frontalüberschiebung in den Ardennen in Belgien und Nordfrankreich. Es ist unverständlich warum Heim und Rothpletz keine Notiz von Bertrands innovativer Publikation nahmen. War es die übliche Abneigung der Bergler gegen einen Unterländer? Und erst noch gegen einen, der nie im Glarnerland war? Auf jeden Fall hatte aufgrund dieser Ignoranz der Durchbruch der Deckentheorie in den Alpen noch weitere 10 Jahre zu warten. Wegen den beiden Sreithähnen Heim und Rothpletz, die Bertrand's Artikel von 1884 übergingen, spielte sich der nächste Akt des Dramas in den Savoyer Alpen und in der Westschweiz ab. Die Akteure waren Hans Schardt und Maurice Lugeon.

Hans Schardt (1858-1931), in Basel geboren, studierte Pharmazie, verschrieb sich aber bald der Geologie. Er lehrte in Neuchâtel und wurde 1911 Nachfolger von Albert Heim am Polytechnikum. Er war bei den Studenten sehr beliebt, nicht aber bei seinen Professorenkollegen. Er trank nicht, ausser Absinth, welchen er als Medizin betrachtete.

Maurice Lugeon (1870-1953) war ein anderer Charakter, ein extrovertierter Lebemann aus dem Waadtland und ein brillanter Schreiber, der auf einflussreiche und überzeugende Weise die Deckentheorie vertrat.

In einem Artikel von 1893 zeigte Schardt, dass in den Präalpen der Westschweiz ältere jurassische Sedimente auf jüngerem Flysch lagen, eine Entdeckung, die Lugeon bereits vorher vermutet hatte. Mit dieser Erkenntnis war die Deckentheorie in den Alpen geboren - nicht im Glarnerland. Die Bedeutung von Schardt's Artikel wurde allgemein anerkannt, wenn auch zum Teil kritisch aufgenommen. Die Zeit für die Deckentheorie sich weltweit durchzusetzen, war jetzt reif. Im Gegensatz zur Zeit von Escher und Murchison, als die Glarner Überschiebung als einzelnes lokales Phänomen betrachtet wurde, entdeckte man jetzt in den meisten Gebirgen der Erde Überschiebungen.

Albert Heim anerkannte die allgemeine Gültigkeit der neuen Theorie für die Glarner Alpen 1902 in einer Publikation von Lugeon. Charakteristischerweise adressierte Heim seinen Brief an Lugeon und nicht an Schardt, welcher nach Bertrand der wahre Entdecker der alpinen Deckenstrukturen war.

Obwohl die Deckentheorie jetzt generell akzeptiert war, ging in den Glarner Alpen die Diskussion Falten- versus Überschiebungsdecken weiter. Jakob Oberholzer, der Schullehrer und Ersteller der geologischen Karte des Kantons Glarus, hielt mit Ausnahme einiger Bedenken an der Faltentheorie seines Mentors Heim fest. Rudolf Staub (1954), Geologieprofessor an der ETH Zürich und Herausgeber des Buches "Der Bau der Glarner Alpen", sah nur Überschiebungsflächen und anerkannte die Faltentheorie nicht.

Heute betrachtet man das ganze ein bisschen differenzierter. Die Glarner Alpen entstanden über mehrere Phasen; in frühen Phasen bestanden die Glarner Decken in der Tat aus Falten, aus denen sich später Überschiebungen entwickelten.

In der Geschichte der Glarner Decken werden meistens Escher, Heim, Bertrand und Schardt erwähnt. Rothpletz erscheint dabei höchstens als Fussnote. Tatsächlich spielte sich aber die komplementäre Auseinandersetzung zwischen Heim, der die plastische Deformation (Falten) überbetonte, und Rothpletz, der die spröde Deformation (Überschiebungen) überbetonte, ab. Beide hatten recht und beide lagen sie falsch.

Literatur:

Trümpy, R. 1991: The Glarus Nappes: A Controversy of a Century Ago. In: Controversies in Modern Geology (Ed. by Mueller, D.W., McKenzie, J.A. and Weissert, H.). Academic Press, London, 385-404.