Gelehrte ringen um Erklärungen

Forscherstreit im 19. Jahrhundert und die Durchsetzung der Überschiebungshypothese

Die Erforschung der Glarner Hauptüberschiebung ist ein Paradebeispiel dafür, wie in den Wissenschaften um Erklärungsmodelle gerungen wird.

Conrad Escher von der Linth vermutete um 1800, dass in den Glarner Alpen die übliche Gesteinsabfolge «unten älter – oben jünger» nicht stimmt. Er zeigte dies dem bedeutenden deutschen Geologen Leopold von Buch, der die Evidenz ablehnte und die Gesteine lieber anders interpretierte. Was nicht sein kann, darf nicht sein …

Arnold Escher, der Sohn Hans Conrads, wies dann eindeutig nach, dass in den Glarner Alpen älteres auf jüngerem Gestein liegt. Er dachte an eine «colossale Überschiebung» – heute als einzig mögliche Erklärung anerkannt! Doch er schreckte vor einer Publikation zurück, weil die Folgen für das damalige geologische Weltbild zu dramatisch gewesen wären: «Kein Mensch würde es glauben, man hielte mich für einen Narren».

Damals herrschte die Kontraktionshypothese, gemäss der die Erde infolge Abkühlung schrumpft wodurch die Schichten ihrer Oberfläche in Falten geworfen werden («Schrumpfapfelmodell»). So entwarf Escher nach verschiedenen früheren Erklärungsversuchen ein Faltenmodell, die «Glarner Doppelfalte», welches von seinem Schüler Albert Heim weiter beschrieben und ausformuliert wurde.

Gegen die Jahrhundertwende verdichteten sich die Indizien, dass es tatsächlich grosse Überschiebungen gibt, und dass die Alpen in erster Linie ein Decken- und nicht ein Faltengebirge seien. Doch Heim verteidigte das Doppelfaltenmodell mit dem ganzen Gewicht seiner akademischen Autorität – bis er einsehen musste, dass er Unrecht hatte. Er nahm die neue Erklärung nicht nur an, sondern entwickelte sie begeistert weiter. In seiner «Geologie der Alpen» schrieb er 1921: «Wer noch an der grossartigen Deckentektonik zweifelt, der möge sich zuerst die Lochsite ansehen …»

Die Suche nach der Erklärung



26

Dieses grossartige Profil vom Säntis durch die Glarner Alpen bis ins Vorderrheintal stammt aus Albert Heims «Geologie der Schweiz» von 1921. Hier ist die Glarner Hauptüberschiebung klar ausgeschieden. Auch wenn wir sie heute noch besser kennen, ist diese Interpretation insgesamt doch noch immer gültig. Man erkennt, wie die Überschiebungsbahn aus dem Rheintal aufsteigt, am Piz Sardona kulminiert, dann über die Lochsite abtaucht, unter dem Walensee durchzieht und als Basisüberschiebung des Säntisgebirges wieder hervortritt.



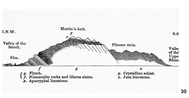
28

Aquarellskizze von H.C. Escher von der Linth vom Piz Sardona (3056 m) mit der «magischen Linie», die durch ein schmales Band von Lochsitenkalk markiert ist. An Berg, der für das Weiterbe namengebend ist, verläuft die Überschiebungslinie wie ein Kragen rund um den Gipfelaufbau.



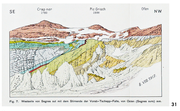
29

Diese Skizze der Lochsite bei Schwanden von Albert Heim kennt jeder schweizerische Geologe.



30

Murchinsons Interpretation der Glarner Alpen nach seinem Besuch am Segnespass mit Arnold Escher. Alles deutet auf eine «enorme Überwerfung» hin!



31

Oberholzers farbige geologische Landschaftsinterpretationen sind kleine Kunstwerke.



27

So erklärten Arnold Escher und auch sein Schüler Albert Heim bis 1903 die «magische Linie» der Glarner Alpen: Zwei liegende Falten treffen sich am Foopass, eine von Norden, eine von Süden her – die Glarner Doppelfalte.

Die Erforschung der Glarner Hauptüberschiebung dauert seit 200 Jahren an. Eine erste intensive Phase fand in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts statt. Viele Alpengeologen dieser Zeit wirkten mit, es wurde teilweise heftig um die grundsätzliche Entstehung der «magischen Linie» gestritten. Den Schlusspunkt setzte die Anerkennung der Überschiebungshypothese durch Albert Heim 1903. In den letzten Jahrzehnten wird an der Glarner Hauptüberschiebung wieder intensiver geforscht und gestritten. Es geht nicht mehr um «Überschiebung Ja oder Nein», sondern darum, wie die Überschiebung erfolgte und welche Prozesse dabei eine Rolle spielten.

1900

Eduard Suess
1831–1914

Der Deutsch-Wiener Eduard Suess war der grösste Alpengeologe seiner Zeit. Auf ihn gehen die heute gebräuchlichen Begriffe für den Gebirgsbau zurück, wie «Deckenbau» und das mit der Alpenbildung verbundene ebenfalls «Tethysmeer» zurück. Nach seinem Besuch am Foopass 1883 war er überzeugt, dass auch Marcel Bertrand Recht haben musste. Er konnte jedoch Albert Heim nicht überzeugen.

37

Albert Heim
1849–1937

A. Heim war A. Eschers Schüler und übernahm dessen Doppelfalten-Theorie. Damit seinen Vorgesetzten nicht brüskiert die neue allgemein akzeptierte. Gegen Ende des Jahrhunderts verdichteten sich die Indizien in den Alpen, dass es tatsächlich grosse Decken-Überschiebungen gibt, dass Heim die Doppelfaltenhypothese 1903 aufgab. Danach entwickelte er sich zu einem glühenden Verfechter des Deckenmodells.

35

Maurice Lugeon
1870–1953

Dieser Westschweizer Geologe bestätigte aufgrund von Studien in den Waadtländer Alpen die Theorie seiner beiden Zeitgenossen Hans Schardt und Marcel Bertrand, wonach es sich bei grossen Überschiebungen gelegt seien. In seinem Hauptwerk «Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse» (1902) präsentiert er die «allgemeine Deckentheorie» für die Alpen. Dieser Argumentation konnte sich A. Heim nicht mehr entziehen – ein Jahr darauf gab er das Doppelfalten-Modell auf.

36

1850

Marcel Bertrand
1847–1907

Marcel Bertrand war ein französischer Geologe, der sich früh für die Alpengeologie interessierte. Ohne die Glarner Alpen selbst zu kennen, publizierte er aufgrund von Heims Schriften 1884 eine Interpretation der Glarner Doppelfalte. Eine einzige grosse Deckenfalte! Er gilt als einer der Väter der alpinen Deckentheorie. Von Heim wurde er weitgehend ignoriert.



30

Arnold Escher
1807–1872

Arnold Escher, Sohn von H.C. Escher von der Linth, war Professor der Schweizer Alpengeologie. Er erkannte definitiv, dass in den Glarner Alpen ältere Gesteine auf jüngeren liegen und kam zum Schluss, dass es sich um eine kolossale Überschiebung» existiere. Doch er zweifelte an seiner Hypothese, weil sie alles damals Bekannte gesprengt hätte: «Kein Mensch würde es glauben, man hielte mich für einen Narren». So ersann er schliesslich die Erklärung mit zwei liegenden Falten, eine von Norden, eine von Süden her, die sich am Foopass begegnend. Die berühmte «Glarner Doppelfalte»!

35

Sir Roderick Impey Murchison
1792–1871

Dieser grosse englische Geologe erforschte nicht nur die Geologie Englands und Schottlands, sondern bereiste auch ganz Europa für geologische Studien. Auch Escher führte im 1840 auf dem Segnespass Murchison durch die Glarner Alpen. Dieser war sofort von Eschers Sache eingenommen und sprach Eschers Vermutung einer «verkehrten Serie» «Grauwacke gehört zur Übergangsformation und kann und darf nie auf Alpenkalkstein ruhen.»

34

Leopold von Buch
1774–1853

Dieser deutsche Geologe bereiste weite Teile Europas und gilt als einer der ersten geologischen Feldforscher. Er besuchte die Glarner Alpen 1813 und 1842 sprach Eschers Vermutung einer «verkehrten Serie» «Grauwacke gehört zur Übergangsformation und kann und darf nie auf Alpenkalkstein ruhen.»

33

1800

Hans Conrad Escher von der Linth
1767–1823

Vor 200 Jahren beschrieb der grosse Zürcher Universalgelehrte als erster die Glarner Alpen einwandfrei, zweifelte aber an der Richtigkeit seiner Befunde. Damals waren die Möglichkeiten der relativen Altersbestimmung durch Leitfossilien noch unbekannt. Fossilien auch noch nicht weit entwickelt.

32

1950

Rudolf Trümpy
1921–2009

Rudolf Trümpy war ein Glarner Alpengeologe und von 1953 bis 1986 Professor für Geologie an der Universität Zürich. Er handelte wichtige Beiträge zur Alpengeologie im Rahmen der weltlich etablierten Plattentektonik. Zusammen mit seinem Schüler Hugo Bütler verfasste er die geologischen Kenntnisse der Glarner Alpen wesentlich.

42

O. Adrian Pfiffner
***1947**

Adrian Pfiffner steht stellvertretend für die moderne geologische Forschung in den Glarner Alpen. Was die Forscher heute im Weiterbe entwickelt und beschäftigt, erfahren Sie an der Station 6.

43

2000

Jakob Oberholzer
1882–1939

Als Autodidakt nahm J. Oberholzer die Glarner Alpen detailliert geologisch auf und publizierte 1933 die «Geologie der Glarner Alpen». Drei Jahre nach seinem Tod erschien 1936 die erste detaillierte geologische Karte des Kantons Glarus 1:50'000 – noch heute Grundlage für geologische Untersuchungen. Auch wenn Oberholzer nicht in wissenschaftlichen Diskurs nicht eingriff, so trugen seine Arbeiten wesentlich dazu bei, die Interpretation der Glarner Hauptüberschiebung salonfähig zu machen.

40

Alfred Wegener
1880–1930

A. Wegener, deutscher Meteorologe und Polarforscher, hatte mit den Glarner Alpen nichts zu tun. Dennoch ist er eine wichtige Schlüsselfigur im Ringen um die Erklärung der Glarner Hauptüberschiebung. Aufgrund vieler Beobachtungen kam er zum Schluss, dass die Kontinente nicht wie «Flöcherne» an Ort und Stelle schwimmen, sondern sich driften. Dies publizierte er 1915 in seinem Buch «Die Entstehung der Kontinente und Ozeane». Seine Theorie blieb zu seinen Lebzeiten umstritten. Erst in den 60er Jahren erkannten die Geologen aufgrund moderner Forschungen, dass Wegener Recht hatte! Die Plattentektonik war geboren. Sie ermöglichte auch die Erklärung für die Bildung der Glarner Hauptüberschiebung und der Alpen als Deckengebirge.

41