

birge und Rhätikon die Ueberkipfung der Falten gegen Westen, wie aus den Arbeiten von Spitz und Dyhrenfurth hervorgeht. Es geht nicht an, ein durch sorgfältigste Kartierung und Beschreibung belegtes Beobachtungsmaterial, wie das der genannten beiden Autoren aus dem der Engadiner Dolomiten, auf Grund flüchtiger Durchwanderung teils anzuzweifeln, teils in seiner Bedeutung so zu übergreifen, wie dies Staub hier tut.

Staub erklärt die Querfalten als Folgeerscheinung der fortgesetzten N-S-Bewegung der Decken, welche bei dem weiteren Vorrücken der Deckenbogen in den Depressionen zu einer relativen Einengung derselben und dadurch zur Stauffaltenbildung im Inneren derselben, in meridionaler Richtung führt. Eine Zurückführung auf selbständige Längsbewegungen im Alpenkörper wird abgelehnt.

Dieser Erklärung widerspricht aber die allgemeine Verbreitung der Querfalten und vor allem die gegen das Innere der Depression gerichtete konvexe Bogenform der Falten in Ostbünden. Auch lassen sich die Querfalten in den Nord- und Südalpen nicht darauf zurückführen. Durch eine longitudinale Phase der Gebirgsbildung ist die allseitige Verbreitung im Alpenquerschnitt und durch die Beziehung auf die Alpenkniekung ihre Häufung an der Grenze von Ost- und Westalpen erklärlich.

Es ist ein grobes Mißverständnis, wenn Staub behauptet, daß viele ostalpine Geologen „jeden bedeutenden Schub quer zur Richtung des Gebirges leugnen und dafür mit um so ausgedehnteren Längsschüben operieren“. Spitz-Dyhrenfurth, Heritsch, Ampferer und Hammer, auf welche sich dies wohl hauptsächlich bezieht, haben wiederholt in unzweideutiger Weise die Süd-Nordbewegung als den Hauptfaktor bei der Alpenaufrichtung bezeichnet, demgegenüber die Ost-Westbewegung nur die Rolle einer nachfolgenden schwächeren Gebirgsbildungsphase spielt. Im übrigen bestätigen die Angaben Staubs ja nur, daß gerade in Graubünden die „Querfalten“ ein wesentlicher Zug im Bilde des Gebirgsbaues sind. (W. Hammer.)

Rudolf Staub. Zur Geologie des Salsalbo im Puschlav. *Eclogae geologicae Helvetiae*. Vol. XV, Nr. 4, pag. 502.

Der Salsalbo ist die trennende Sedimentmulde zwischen der Bernina-Languardecke unten und der Campodecke oben. Der Autor wendet sich gegen die von Spitz und Dyhrenfurth in einer vorläufigen Mitteilung vertretenen Auffassung¹⁾, daß dieselbe eine SO streichende nach W offene Mulde sei und deutet sie als O-W streichende nach S geschlossene Mulde. Nach Staub ist die Verschiedenheit des petrographisch ungemein reichen Campokristallins und des einförmigen Languardkristallins ein Beweis dafür, daß der Zusammenschluß dieser Decken weiter im Süden zu suchen ist. An anderer Stelle spricht sich Staub allerdings dahin aus²⁾, daß die kristalline Fazies einer Decke ein rasch wechselndes, also zur Deckengliederung unbrauchbares Merkmal ist. Dieser Meinung kann sich die Referentin nach ihren Erfahrungen im Kristallin der Südalpen und der ostalpinen Wurzelzone nur anschließen. Die verschieden starke Injektion ist also weder ein Beweis für, noch einer gegen die Nähe oder Ferne des Zusammenschlusses von Languard- und Campodecke.

Die Schichtfolge weist schwarze und grüne Phyllite auf, die Staub in Karbon stellt, dann Verrucano und Trias. Diese ist zu gliedern in Buntsandstein, Anisienkalke und schwarzen Ladinjendolomit, Keuper, Raiblerbrekzien und Hauptdolomit. Rhät ist typisch entwickelt. Auf das Vorhandensein von Rhät wiesen auch Spitz und Dyhrenfurth bei der Besprechung der schwarzen Kalkschiefer hin. Es folgt der Lias in der Fazies von Allgäuschiefern und Brekzien. Die polygenen Brekzien vergleicht Spitz mit den Roz-Minschunbrekzien und manchen Gosaugesteinen, die roten Schiefer mit Couches rouges. Wenn aber Spitz und Dyhrenfurth infolge des Mangels an Fossilien das kretazische Alter dieser Serie nur als Möglichkeit ins Auge faßten, wird dieses für Staub zur Gewißheit, obwohl sich seine Bestimmung ebensowenig auf Fossilfunde stützt. Die oberste

¹⁾ Albr. Spitz und Günter Dyhrenfurth, Die Triaszonon am Berninapass (Piz Alv) und im östlichen Puschlav. V. d. R.-A. 1913, Nr. 16.

²⁾ R. Staub, Zur Tektonik der südöstlichen Schweizer Alpen. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz 1916.

Schichtreihe des Salsalbo sind Couches rouges und die darunter liegenden Flecken und Kieselkalke Neokom, die dazwischen liegenden Brekzien Urgon und Cenoman, die polygenen Konglomerate und Brekzien, Oberjura.

Der Salsalbo läßt sich in drei Komplexe teilen. Der untere umfaßt den Sedimentmantel der Languarddecke, der obere die verkehrte Serie der Campo-decke. Letzterer ist stark verschuppt. Leider sagt Staub nicht, wo im Süden der Zusammenschluß der Verrucanoschuppen des Salsalbo mit dem Verrucano der Languarddecke stattfindet. Es wäre wohl zweckentsprechend gewesen, sich darüber etwas genauer auszusprechen, weil dieser Zusammenschluß von theoretischer Bedeutung ist. Der mittlere Komplex des Salsalbo bildet den Muldenkern. Darin stimmen die Beobachtungen von Spitz und R. Staub überein, daß die Salsalbomulde noch in sich mehrfach zu gliedern ist. Nach Staub streichen die Antiklinalstirnen und die Muldenschlüsse O—W, nach Spitz jedoch SO—NW und N—S. Im Süden endigen die Mulden, was auch von Spitz und Dyhrenfurth beobachtet wurde. Im Süden vereinigen sich also die kristallinen Schiefer des Liegenden mit denen des Hangenden. Nach Spitz sind es die vereinigten Languard—Camposchiefer, nach Staub unterschiebt das Campo-kristallin auch noch die Salsalbomasse.

Die Querfalten am Salsalbo erklärt Staub als Folgen eines sekundären Schubes aus Westen. Worin die ostwärts überliegende Falte besteht, worauf sich diese Erklärung stützt, wird nicht gesagt. Der Hauptschub der Alpen kam aus dem Süden. Ueber diese Schubrichtung in den Alpen herrscht jetzt wohl kaum noch eine Meinungsverschiedenheit unter den Geologen und die immer und immer wieder auftauchenden Mißverständnisse diesbezüglich können nur befremden und zu einer Polemik führen, welche besonders dann am allerwenigsten am Platze ist, wenn der Autor, gegen den sie gerichtet ist, nicht mehr unter den Lebenden weilt. Es kann nicht oft genug betont werden, daß auch für Spitz und alle ostalpinen Geologen die O—W-Schübe in den Alpen nur eine sekundäre Erscheinung sind, die vor allem an der West—Ostalpengrenze am häufigsten auftritt und als Folge eines jüngsten Zusammenschubes erklärt wird.

An letzter Stelle sei noch bemerkt, daß auch Spitz bei Motta di Scelbez zwei Triaszozen übereinander beobachtet hat, die er als Schuppen einer Zone auffaßt¹⁾.

Welche Auffassung, ob die von Spitz und Dyhrenfurth oder die von R. Staub vertretene sich den Tatsachen entsprechend erweisen wird, läßt sich weder der kurzen vorläufigen Mitteilung von Spitz, noch der ebensowenig ausführlichen von Staub entnehmen; jedenfalls wird erst eine genaue und unbefangene Detailaufnahme die Lösung der Frage erbringen. Aber selbst wenn sich die Spitzsche Auffassung als irrig erweist und der Salsalbo eine nach S geschlossene Mulde ist, so fällt damit bei weitem nicht das beste und einzige Argument, das Spitz und Dyhrenfurth für die O—W-Schübe ins Feld führen; eine Unzahl solcher Beweise ergibt sich aus der Detailaufnahme der Engadiner Dolomiten, die R. Staub bei einem etwas eingehenderen Studium dieser Arbeit gewiß nicht entgangen wären. Der Vorwurf der Flüchtigkeit und mangelhaften Gewissenhaftigkeit erweist sich Spitz gegenüber nicht nur als belanglos, sondern fällt im Gegenteil auf R. Staub zurück, denn bei etwas mehr Aufmerksamkeit hätte es ihm nicht entgehen können, daß die Notiz von Spitz und Dyhrenfurth über die Alv- und Salsalbo-Trias eine kurze vorläufige Mitteilung aus dem Jahre 1913 ist, welche in den folgenden Jahren erweitert, vielleicht auch geändert worden wäre, wenn nicht der Weltkrieg den weiteren Untersuchungen des einen, dem Leben des anderen dieser Autoren ein jähes Ende bereitet hätte.

(Marta Furlani)

¹⁾ Spitz und Dyhrenfurth, V. d. R.-A. 1913. „Auf der Höhe von Motta di Scelbez findet man noch einen Rest von Kalk und Dolomit, zweimal übereinander wiederholt.“