

Die Bedeutung des Jungfrau-Gipfelsteins für die Zonierung des Aarmassivs

Autor(en): **Rutishauser, Heinz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **68 (1975)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164402>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Bedeutung des Jungfrau-Gipfelgesteins für die Zonierung des Aarmassivs¹⁾

Von HEINZ RUTISHAUSER²⁾

ZUSAMMENFASSUNG

Das Jungfrau-Gipfelgestein ist in der Erforschung des Aarmassivs lithologisch wiederholt verschieden bezeichnet worden. Nach neuesten Untersuchungen besteht dieses Gestein, wie auch die Gipfelpartie des Mönchs, aus schollen- und pinitführendem Lauterbrunner Kristallin. Diese heute über dem oberen Jungfraukeil liegenden, allochthonen kristallinen Gesteinsmassen bildeten in ihrer voralpinen Lage die südliche Fortsetzung des Lauterbrunner Kristallins, dem sich noch weiter südlich, mit höchster Wahrscheinlichkeit ohne scharfe Grenze, die kristallinen Schiefer der nördlichen Schieferzone anschlossen. Dies berechtigt zur Annahme, dass vom genetischen Standpunkt aus alle nördlich des Zentralen Aaregranites liegenden, prätriadischen kristallinen Gesteine in der Jungfrau-region zu einer Einheit gehören.

In der neueren Literatur wird das Gipfelgestein der Jungfrau lithologisch verschieden bezeichnet. Bei BADOUX (1967, Fig. 2, S. 12) zieht der Erstfelder Gneis, als eine sich von Westen nach Osten verschmälernde Zone, über Mönch und Jungfrau in die Lauterbrunnen-Grenzkette und keilt in der Gegend von Ebnefluh–Mittaghorn aus. HÜGI (1967, Fig. 1, S. 322) und GWINNER (1971, Abb. 347, S. 361) stellen das fragliche Gestein in die nördliche kristalline Schieferhülle des Aarmassivs, und in der Geologischen Karte der Schweiz 1:500000 (SPICHER 1972) bestehen Jungfrau und Mönch in ihren Gipfelpartien aus Paragesteinen, worunter allgemein Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite verstanden werden. Eine Begehung dieser Gipfel hat nun aber gezeigt, dass hier schollen- und pinitführende Migmatite, die identisch mit dem Lauterbrunner Kristallin sind, anstehen (vgl. Fig. 1 und 2, ferner RUTISHAUSER 1972, 1973 *a–d* und 1974).

¹⁾ Die Feldarbeit wurde unterstützt durch die Hochalpine Forschungsstation Jungfraujoch und die Kreistelephondirektion Thun. Den massgebenden Stellen möchte ich für ihr Verständnis bestens danken. Im weiteren danke ich Herrn Prof. Dr. E. Stuber, Rektor an der Kantonsschule Solothurn, für die Unterstützung, die mir von seiten der Schule für die schriftliche Abfassung der Untersuchungsergebnisse gewährt worden ist.

²⁾ Koppigenstrasse 26, CH-3427 Utzenstorf.



Fig.1. Lauterbrunner Kristallin mit gebänderter Scholle in der PTT-Kaverne am Jungfrau-Ostgrat (3690 m ü. M., Bildbreite etwa 1,5 m). Das Jungfrau-Gipfelgestein besteht weder aus Paragesteinen (kristalline Schieferhülle) noch aus Gneisen (Erstfelder Gneiszone), sondern aus Gesteinen, wie sie im Oberen Lauterbrunnental und in Innertkirchen anstehen. Leitend für die identischen Gesteine des Lauterbrunner und Innertkirchner Kristallins ist deren migmatitischer Charakter und die aufbaumässige Zweiteilung in Schollen und Matrix (RUTISHAUSER 1972, 1973*a-d*, 1974). Die letztere enthält im oberen, hier abgebildeten Bereich die in den genannten Kristallinkomplexen als drittes Merkmal weitverbreiteten dunklen Pinittflecken. Dunkel sind auch die amphibolitischen Lagen der gebänderten Scholle, während die hellen Lagen aus feinkörnigem Biotitgneis bestehen. An anderen Stellen ist das Jungfrau-Gipfelgestein stark tektonisiert, wobei die charakteristischen Merkmale des Lauterbrunner Kristallins nur schwer oder überhaupt nicht mehr erkennbar sind. Die heute zum Teil vertretene Ansicht, wonach das Jungfrau-Gipfelgestein aus Schiefen und Gneisen (zu vergleichen mit solchen aus dem Altkristallinkomplex des Lötschentals) besteht, beruht auf Untersuchungen an «stark kataklatischen Seizit-Chlorit-(Muskowit-)Schiefern und Biotit-Chlorit-Gneisen vom Hotelfels auf Jungfraujoch und Jungfraugipfel» von HÜGI (1956, S.11). Die Kataklase der Gesteine des Hotelfelsens auf dem Jungfraujoch (COLLET & PARÉJAS 1931, S.33, Fig. 10) ist bedingt durch ihre Lage direkt über dem oberen Jungfraukeil (Überschiebungsfläche). Es ist stets zu bedenken, dass solche Gesteine für eine genetische Aussage bezüglich der prätriadischen Basement-Gesteine im Aarmassiv nicht berücksichtigt werden dürfen.

Die Unsicherheit in der Bezeichnung ist, ähnlich wie beim Lauterbrunner Kristallin (RUTISHAUSER 1973*c*), ein wesentliches Merkmal der Erforschungsgeschichte des fraglichen Gesteins. Nach STUDER (1851, S. 182) sind im Oberen Lauterbrunnental bis auf den Kamm des Mittagorns und der Ebnefluh Gneise und Granite anstehend. FELLEBERG (1864, S.361) bezeichnet die Gesteine des Verbindungsgrates zwischen Silberhorn und der Jungfrau als Gneise. Nach dem gleichen Autor (1869, S.443) besteht auch der Mönchgipfel aus Gneis, und entsprechend BALTZER (1880, S. 73) ist die Jungfrau in ihren obersten Partien aus Gneisgranit aufgebaut. 1886 (S.20) schreibt FELLEBERG: «... Der Graue Gneiss bildet den Gipfel der Jungfrau und des Mönchs. Er bildet den Gipfel der Ebnefluh, Gletscherhorn, Kranzberg, Trugberg, Fieschergrat, Gross- und Klein-Fiescherhorn, Schreckhörner, Mittel- und Rosenhorn, Berglistock und Ewigschneehorn ...». Auf Seite 21 wird bemerkt, dass der graue Gneis



Fig. 2. Lauterbrunner Kristallin mit hornblenditischen Schollen am Südwestgrat des Mönchs (3630 m ü. M., Koordinaten 642.320/155.830, Bildbreite etwa 6 m). Genau gleich wie das Jungfrau-Gipfelgestein ist der Mönchgipfel aus Lauterbrunner Kristallin aufgebaut. Am Fusse des zweiten Steilaufschwungs am Südwestgrat zeigen grössere Aufschlussflächen den Charakter des migmatitischen, schollenreichen Lauterbrunner Kristallins sehr schön, wobei die geringe alpine tektonische Veränderung erstaunlich ist, liegen die Gesteine doch nur ungefähr 60 m über der Überschiebungsfäche des oberen Jungfraukeils. Im linken unteren Bildteil grössere, hornblenditische Scholle. Im Zentrum kleinere, boudinförmige Schollen gleicher Zusammensetzung, umgeben von der pinitführenden Matrix des Lauterbrunner Kristallins.

öfters ein granitisches Aussehen aufweist, so besonders in der Gipfelpartie der Jungfrau. Bezüglich der weiter südlich liegenden Gesteine schreibt FELLEBERG in der gleichen Arbeit (1886, S.24), dass sich dieser Schieferzug «ächter» Helvetan- und chloritischer Schiefer über das Hocken-, Sack- und Birghorn nach dem Lauterbrunnen Breithorn und von hier nach dem Grosshorn und Mittaghorn hinzieht. Südlich des Gipfels der Ebnefluh ist er noch weiter verfolgbar bis in die Ausläufer des Kranzbergs. FELLEBERG & MOESCH (1893, S. 50) sind der Meinung, dass der Gipfel der Jungfrau aus den gleichen Gesteinen, wie sie im Oberen Lauterbrunnental anstehen, besteht und der oberste Teil des Mönchs aus Gneis mit Helvetan (Pinit?) aufgebaut ist. BALTZER (1906, S.93) bezeichnet die Gesteine des Jungfraugipfels als gneisige Granite, und in den Profilen von GERBER et al. (1907) erscheint der Gipfel der Jungfrau aus leicht modifizierten Gesteinen der nördlichen Gneiszone, wobei die gewählte Signatur auf eine mehr granitische Ausbildung hindeutet. Anderer Meinung sind COLLET et al., die 1919 (S.455) das Jungfrau-Gipfelgestein deutlich von dem unterhalb des Jungfraukeils liegenden Gesteinskomplex des Rottals unterscheiden. Bei HUGI (1920, S.485) und MORGENTHALER (1921, S.187) wird der Jungfraugipfel erstmals der neu postulierten Erstfelder Gneiszone zugehörig beschrieben, während BUXTORF & COLLET (1921, S.370) darauf hinweisen, dass diese Erstfelder Gneise doch eigentlich ihre Fortsetzung auch weiter im Westen haben sollten. Im Gegensatz zu COLLET et al. (1919) und in Übereinstimmung mit FELLEBERG & MOESCH (1893)

besteht nach HEIM (1922, S. 132) die Jungfrau aus dem sogenannten Jungfraugneis, der identisch ist mit den grauen Gneisen der nördlichen, d. h. der Lauterbrunnen–Innertkirchen-Zone. Deutlich trennt HUGI (1928, S. 257) die Erstfelder Gneise als sogenanntes Teilmassiv von den nördlichen Aarmassiv-Gesteinen ab. In ein und derselben Publikation bezeichnen COLLET & PARÉJAS (1931) etwas verwirrt das Gipfelgestein der Jungfrau einmal als «Gneis grenus, Zone externe du Loetschental» (planche II) und als «Granite du sommet de la Jungfrau» (planche X), während nach der geologischen Spezialkarte (COLLET & PARÉJAS 1928) das gleiche Gestein als «Granite du sommet de la Jungfrau» aufzufassen ist.

HÜGI (1956, S. 11) ist der Auffassung, dass eine klare Grenzziehung zwischen dem Erstfelder Gneis und den südlichen kristallinen Schieferen unmöglich sei. Nach seinen Untersuchungen am Hotelfels auf Jungfraujoch ist das Gipfelgestein der Jungfrau identisch mit dem Altkristallinkomplex des Lötschentals.

Die Idee, dass das Jungfrau-Gipfelgestein den im Oberen Lauterbrunnental anstehenden Gesteinen entspricht, ist demnach nicht neu. Auf Grund der heutigen Kenntnisse der letzteren und somit besseren Vergleichsmöglichkeit darf diese Ansicht als gesichert gelten. Hervorzuheben ist, dass die Zonierung des Aarmassivs auf der heutigen gegenseitigen Lage der prätriadischen kristallinen Gesteine beruht. Dies wirkt irreführend, wenn daraus die Genese der Basement-Gesteine abgeleitet wird. Die neuesten Untersuchungen im Lauterbrunner Kristallin (RUTISHAUSER 1973 *a–d*) haben gezeigt, dass es sich bei diesem Gestein um ein in situ gebildetes, aus Sedimenten hervorgegangenes, anatektisch geprägtes Kristallin handelt. Nach diesen genetischen Vorstellungen kann es in der alpin ungestörten Abfolge nach Süden keinen abrupten Wechsel vom Lauterbrunner Kristallin in die nördliche Schieferhülle gegeben haben. In ihrer ursprünglichen, präalpinen Lage bilden die Gipfelgesteine der Jungfrau und des Mönchs, wie auch die Gesteine von Trug- und Kranzberg, den kontinuierlichen Übergang nach Süden. Nach Abwicklung der alpinen Tektonik (vgl. dazu LABHART 1968, S. 531) sind in der Jungfrauregion alle Gesteine, die nördlich des Zentralen Aaregranits liegen, zu ein und derselben Zone zu rechnen, wobei eine progressive Entwicklung der Anatexis von Süden nach Norden zu beobachten ist. Die anatektischen Vorgänge haben ihren Höhepunkt im weiter westlich liegenden, dem gleichen Ausgangsmaterial entstammenden, palingenen Gastern-Granit erreicht (RUTISHAUSER 1973 *c, d*).

LITERATURVERZEICHNIS

- BADOUX, H. (1967): *Geologischer Führer der Schweiz* (Heft 1). – Wepf, Basel (2. Aufl.).
- BALTZER, A. (1880): *Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner-Oberland*. – Beitr. geol. Karte Schweiz 20.
- (1906): *Sammlung geologischer Führer XI: Das Berner oberland und Nachbargebiete*. – Bornträger, Berlin.
- BUXTORF, A., & COLLET, L. W. (1921): *Les relations entre le massif Gastern–Aiguilles Rouges et celui de l’Aar–Montblanc*. – *Eclogae geol. Helv.* 16/4, 367–373.
- COLLET, L. W., & PARÉJAS, E. (1928): *Carte géologique de la Chaîne de la Jungfrau 1:25000*. – Geol. Spez.-Karte Schweiz 113.
- (1931): *Géologie de la Chaîne de la Jungfrau*. – Beitr. geol. Karte Schweiz [N. F.] 63.
- COLLET, L. W., REINHARD, M., & PARÉJAS, E. (1919): *Note préliminaire sur la géologie de la Jungfrau et le chevauchement du massif de l’Aar sur celui de Gastern*. – *Arch. Sci. phys. nat.* (Genève) 5/1, 452–456.

- FELLENBERG, E. VON (1864): *Das Silberhorn*. – Jb. schweiz. Alpenclub 1, 313–363.
- (1869): *Fahrten im Berner Oberland*. – Jb. schweiz. Alpenclub 5, 409–444.
 - (1886): *Geologische Übersicht über das Excursionsgebiet i.e. den centralen Theil des Finsteraarhornmassivs*. – Jb. schweiz. Alpenclub 22, 3–35.
- FELLENBERG, E. VON, & MOESCH, C. (1893): *Geologische Beschreibung des westlichen Theils des Aarmassivs*. – Beitr. geol. Karte Schweiz 21.
- GERBER, E., HELGERS, E., & TRÖSCH, A. (1907): *Erläuterungen zur geologischen Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnenthal und Thunersee*. – Francke, Bern.
- GWINNER, M. (1971): *Geologie der Alpen*. – Schweizerbart, Stuttgart.
- HEIM, ALB. (1922): *Geologie der Schweiz* (Bd. II). – Tauchnitz, Leipzig.
- HUGI, E. (1920): *Zur Petrographie und Mineralogie des Aarmassivs*. – Eclogae geol. Helv. 15/4, 482–492.
- (1928): *Die petrographisch-geologischen Verhältnisse des Baugebietes der Kraftwerke Oberhasli*. – Mitt. natf. Ges. Bern, 256–269.
- HÜGI, TH. (1956): *Vergleichende petrologische und geochemische Untersuchungen an Graniten des Aarmassivs*. – Beitr. geol. Karte Schweiz [N. F.] 94.
- (1967): *Geologischer Führer der Schweiz* (Heft 5). – Wepf, Basel (2. Aufl.).
- LABHART, T.P. (1968): *Der Bau des nördlichen Aarmassivs und seine Bedeutung für die alpine Forschungsgeschichte des Massivraumes*. – Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 48/2, 525–537.
- MORGENTHALER, H. (1921): *Petrographisch-tektonische Untersuchungen am Nordrand des Aarmassivs*. – Eclogae geol. Helv. 16/2, 179–212.
- RUTISHAUSER, H. (1972): *Die quantitative Erfassung von Migmatiten im Aufschlussbereich*. – Diss. Univ. Bern (unpubl.).
- (1973a): *Die quantitative Erfassung von Migmatiten im Aufschlussbereich*. – Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 53/1, 99–124.
 - (1973b): *Granitwerdung*. – Die Alpen 48/3, 153–158.
 - (1973c): *Die historische Entwicklung der Ansicht über die Entstehung des Lauterbrunner Kristallins (Aarmassiv)*. – Mitt. natf. Ges. Bern [N. F.] 30, 63–85.
 - (1973d): *Die Beziehungen zwischen dem Lauterbrunner Kristallin und dem Gastern-Granit*. – Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 53/3, 472–474.
 - (1974): *Flüssige Phasen im migmatitischen Lauterbrunner Kristallin (Aarmassiv, Alpen)*. – Geol. Rdsch. 63/2, 560–571.
- SPICHER, A. (1972): *Geologische Karte der Schweiz 1:500000*. – Schweiz. geol. Komm.
- STUDER, B. (1851): *Geologie der Schweiz* (Bd. 1). – Stämpfli, Bern.

