

**Zeitschrift:** Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie  
**Band:** 69 (1989)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Spaltspurdaterungen entlang des NFP 20-Westprofils (Externmassive und Penninikum)  
**Autor:** Soom, Michael  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-52786>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Spaltspurdatierungen entlang des NFP 20-Westprofils (Externmassive und Penninikum)

von Michael Soom<sup>1</sup>

### Abstract

Fission track analyses of apatites along the Rawil-Zermatt profile can be interpreted as follows: i) uplift and cooling < 120°C of Siviez-Mischabel nappe in Upper Miocene (along Valpelline depression 10–13 Ma); ii) Pliocene uplift of Mt. Blanc massif and southwestern Aar massif (southern part: 2 Ma, northern part: 4 Ma); iii) emplacement of Niesen nappe before external massif uplift (increase of fission track ages in S-N direction from 3–7 to 16 Ma).

*Keywords:* Penninic nappes, external massifs, uplift, fission track dating, apatite, Switzerland.

Spaltspurdatierungen an Apatit und Zirkon von 30 Gesteinsproben entlang des Westprofils sollen zur Rekonstruktion der alpinen Abkühlung, Hebung und Tektonik beitragen.

Während der Abkühlung des Gesteins sind Spaltspuren in einem Mineral erst unterhalb einer bestimmten Temperatur, der sog. Schliessungstemperatur, stabil. Diese Schliessungstemperatur beträgt für Apatit  $120 \pm 20^\circ\text{C}$  (WAGNER et al., 1977; ZEITLER et al., 1982) und für Zirkon  $240 \pm 50^\circ\text{C}$  (HURFORD, 1986). Mittels Spaltspurdatierungen wird demnach jene geologische Zeit bestimmt, seit der eine Gesteinsprobe zum letzten Mal unterhalb diese Temperatur abgekühlt ist. Datiert man mit dieser Methode Apatite von Gesteinsproben unterschiedlicher, topographischer Höhe aus einem einheitlichen, tektonischen Block, so entspricht die Steigung im Höhe versus Alter-Diagramm der mittleren Paläo-Hebungsrate (WAGNER et al., 1977), da Gesteine mit grösserer Höhe zuerst unterhalb diese Temperatur abgekühlt sind.

Spaltspurdatierungen an Apatit können folgendermassen zusammengefasst und vorläufig interpretiert werden:

### Bernhard- und Dent-Blanche-Decke

In der Valpelline-Depression und deren nördlichen Fortsetzung bis ins Rhonetal treten ein-

heitliche Apatitalter von 10–13 Ma auf. Nach Osten bis in Gebiet Saas-Zwischbergental und nach Westen bis ins Val de Bagnes nehmen die Alter auf 5–6 Ma ab. Dies bedeutet, dass die Bernhard-Decke bereits im oberen Miozän – und offensichtlich vor der Heraushebung der Externmassive – unter  $120^\circ\text{C}$  abgekühlt ist und im westlichen und östlichen Abschnitt dieser Decke seither eine Kippbewegung stattgefunden hat, die vermutlich zur Bildung der Valpelline-Depression führte.

### Externmassive

Im Aar- und Mont-Blanc-Massiv ist im Löttschbergquerschnitt und entlang der Rhonetaebene zwischen St. Maurice und Martigny eine Abnahme der Apatitalter von 4 Ma (Nord- bzw. Nordwestrand) auf 2 Ma (Süd- bzw. Südwestrand) festzustellen. Dies wird mit einer jüngeren Hebung der internen Teile der Massive interpretiert.

Für das östliche Ende des Mont-Blanc-Massivs wurde eine mittlere Paläohebungsrate von 1.0 mm/a vor 7 bis 3 Ma erhalten, die in der gleichen Grössenordnung wie die heutige liegt (GUBLER, 1988). Im Gegensatz dazu beträgt die im gleichen Zeitraum wirksame Paläohebungsrate am südwestlichen Rand des Aarmassivs 0.8 mm/a und ist deutlich von der aktuellen von etwa

<sup>1</sup> Abteilung für Isotopengeologie, Erlachstr. 9A, CH-3012 Bern. (Gesuch Nr. 4.902-0.86.20)

1.5 mm/a verschieden (GUBLER, 1988). Falls für beide Hebungsraten im Aarmassiv ein linearer Verlauf angenommen werden kann, ist das heute messbare Hebungsmaximum von Brig erst seit den letzten 2–3 Ma aktiv. Ein ähnliches Ergebnis wurde von FLISCH (1986) für die junge Churer-Hebung im Bereich von 2 Ma erhalten.

Aar- und Mont-Blanc-Massiv weisen beidseits der Rawildepression ein starkes, axiales Gefälle auf. Aus der Verbreitung der Apatitalter an den beiden abtauchenden Massivenden ist ersichtlich, dass dieses Gefälle im allgemeinen älter ist als die Abkühlung unterhalb 120°C. Daraus folgt, dass die Rawildepression älter als 3–5 Ma sein muss.

### Niesendecke

Zwischen dem Gasternmassiv und dem oberen Simmental im Gebiet Zweisimmen–Lenk nehmen die Spaltspuralter von 4 Ma auf 5–7 Ma am Südrand und bis auf 16 Ma am Nordrand der Niesendecke zu. Zwischen der Basis der Decke und dem Ultrahelvetikum im Raum Adelboden wurde kein Altersunterschied beobachtet.

Die Apatitalter am Nordrand der Niesendecke werden mit einer Abkühlung und Hebung im mittleren Miozän und nach Platznahme dieser Decke und somit auch nach der penninischen Hauptüberschiebung interpretiert. Während dieser Zeit lag der Südrand der Niesendecke noch im Temperaturbereich von über 120°C und wurde erst später im Zusammenhang mit der Her-

aushebung der Massive vor 5–6 Ma unter diese Temperatur abgekühlt.

Im weiteren Verlauf dieser Untersuchungen wurden Spaltspurlängenmessungen an Apatit und Spaltspurdaturierungen an Zirkon durchgeführt. Ergänzende K-Ar-Datierungen an Biotit und Hellglimmer sind vorgesehen.

### Literaturverzeichnis

- FLISCH, M. (1986): Die Hebungsgeschichte der oberostalpinen Silvretta-Decke seit der mittleren Kreide. *Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. Ing.* 53, 23-49.
- GUBLER, E. (1988): Rezente Vertikalbewegungen aus wiederholten Nivellements auf den Linien Bellinzona–Brissago und Visp–Zermatt. *Bull. NFP* 20 6, 24–27.
- HURFORD A.J. (1986): Cooling and uplift patterns in the Lepontine Alps South Central Switzerland and an age of vertical movement on the Insubric fault line. *Contrib. Mineral. Petrol.* 92, 413–427.
- WAGNER, G.A., REIMER, G.M. and JÄGER, E. (1977): Cooling ages derived by apatite fission track., mica Rb/Sr and K/Ar dating: the uplift and cooling history of the Central Alps. *Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova*, 30.
- ZEITLER, P., TAHIRKHELI, R.A.K., NAESER, C.W. and JOHNSON, N.M. (1982): Unroofing history of a suture zone in the Himalaya of Pakistan by means of fission track annealing ages. *Earth. Planet. Sci. Lett.* 57; 227–240.

Manuskript eingegangen und akzeptiert 7. Juni 1989