

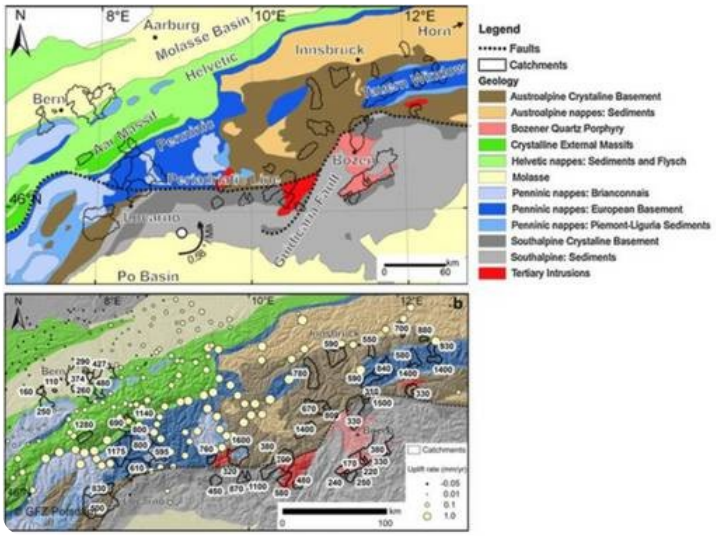
Themen
Projekte
Infrastruktur
Mitarbeiter
Publikationen

Erosion der Schweizer Zentralalpen

Die Quantifizierung der Raten und Prozesse der Erosion ist eine der großen Unbekannten, die wesentlich zum Verständnis der Gebirgsentwicklung beitragen können. Die europäischen Zentralalpen sind eine der Schlüsselregionen, wo eine enorme Datendichte besteht: Geologie, rezente Hebung, Abflussfrachten der Flüsse, Klima, Vereisungsgeschichte und Vegetation sind gut erforscht. Abb. 1 zeigt die Flüsse, die bereits für kosmogene Nuklide in den einzelnen geologischen Einheiten der Alpen beprobt wurden (Refs. 1 und 2); die Arbeitsgruppe ist auch weiterhin in dieser Region aktiv. Es wurden ca. 50 Flüsse beprobt, wobei im Mineral Quarz aus Flusssand die kosmogene Nuklidkonzentration (^{10}Be) gemessen wurde. Diese Methode integriert über einen Zeitraum, den es braucht, um ca. 60 cm der oberen Erdoberfläche zu erodieren und mittelt dabei über alle Prozesse, die zur Erosion führen. Wir nennen die Summe dieser Prozesse auch „Denudation" (d.h. die Summe aus Verwitterung und physikalischer Erosion). Der Integrationszeitraum oder auch „mittlere Bodenverweilzeit" genannt, ist unterschiedlich lang - je nach vorherrschender Denudationsrate (s. Abb. 2 und Ref. 3).

Nun sind die Denudationsraten sehr variabel - sie schwanken zwischen 0.2 und 2.0 mm/yr (Refs. 1, 2). Denudationsraten sind dabei am höchsten, wo auch die mittlere topographische Höhe am höchsten ist, wo die Hangneigung am steilsten ist und wo auch die Krustenmächtigkeit am höchsten ist (s. Abb. 3). Des Weiteren korrelieren die Denudationsraten mit GPS ermittelten rezenten Hebungsraten. Da angenommen wird, dass in den Zentralalpen keine nennenswerte aktive Konvergenz stattfindet, kann nur Isostasie, d.h. Ausgleichsbewegungen der Kruste als Folge der erhöhten Erosion, der Grund für die sehr hohe Erosion in den hohen Alpen sein (Ref. 4). Demnach reagiert das Orogen auf die erhöhte Erosion, die wahrscheinlich hervorgerufen wird durch glaziale Überprägung der Täler und vermehrter Erosion von peri-glazialem Material, mit verstärkter Hebung. Die Erosion ist somit der Grund für die Hebung, und nicht eine Folge davon (Ref. 4).

Niedrige Denudationsraten (0.03 – 0.1 mm/yr) kommen in den Alpen auch vor. Diese wurden in Böden von Einzugsgebieten der Goms gemessen. Bei genauerem Hinsehen kommen in diesen Einzugsgebieten auch sehr viel höhere Erosionsraten vor (s. Abb. 4, Ref. 5). In diesen Einzugsgebieten werden Böden schnell erodiert, da hier stochastische Prozesse, wie z.B. Hangrutschungen, auftreten. Dies scheint nur in hohen, glazial überprägten Einzugsgebieten der Fall zu sein. Werden Denudationsraten an großen Einzugsgebieten gemessen, werden diese Prozesse gemittelt und die resultierende Denudationsrate ist repräsentativ für eine binäre Mischung zwischen Gleichgewichtsprozessen in Böden und stochastischen Prozessen bei Hangrutschungen.



Geologie der Zentralalpen

Abb. 1: Oben: Geologie der Zentralalpen und beprobte Flüsse für die kosmogene Nuklidanalyse (schwarz umrandet). Unten: Karte mit entsprechenden Denudationsraten in mm/kyr und Hebungsraten in mm/yr hinterlegt mit lithologischer Karte; Abb. aus Norton et al., 2011.

Kontakt



Dr. Hella Wittmann-Oelze
Oberflächennahe Geochemie

Telegrafenberg
Haus E, Raum 228
14473 Potsdam
Tel. +49 331 288-2820

E-Mail



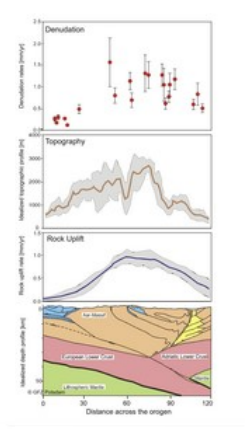
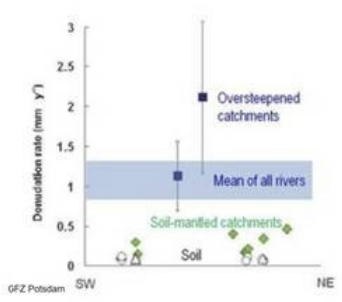


Abb. 3: Denudationsrate, mittlere topographische Höhe, rezente Hebungsrate, und Krustenmächtigkeit in den Schweizer Zentralalpen (Abb. modifiziert aus Wittmann et al., 2007).



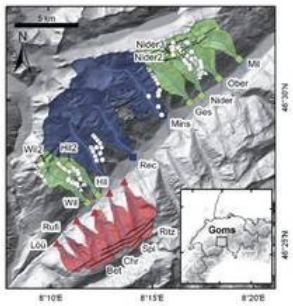


Abb. 4: Denudationsraten in der Goms: Weiße Symbole repräsentieren sehr niedrige Denudationsraten gemessen in Böden, bunte (blaue und grüne) Symbole repräsentieren hohe bis sehr hohe Denudationsraten gemessen in glazial-überprägten Einzugsgebieten, wo die Erosion durch stochastische Prozesse wie Hangrutschungen erhöht ist (Abb. modifiziert aus Norton et al., 2010).

Letzte Änderung: 06.10.2015 zum Seitenanfang

© Helmholtz-Zentrum Potsdam - **Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ**

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT