Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden

Band: 121 (2020)

Artikel: Der verschüttete Kalkbrennofen in der Val Chavagl (Schweizerischer Nationalpark)

Autor: Schlüchter, Christian / Haller, Ruedi / Hajdas, Irka

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-880911

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: 13.07.2025

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

Jber. Natf. Ges. Graubünden 121 (2020), Seiten 37–45

Der verschüttete Kalkbrennofen in der Val Chavagl (Schweizerischer Nationalpark)

von Christian Schlüchter[1], Ruedi Haller[2], Irka Hajdas[3], Sönke Szidat[4] und Kurt Nicolussi[5]

[1] Universität Bern
Institut für Geologie und OCCR
Baltzstrasse 1 + 3
3012 Bern

[2] Schweizerischer Nationalpark
Runatsch 124
Schloss Planta-Wildenberg
7530 Zernez

[3] Labor für Ionenstrahlphysik
Otto-Stern-Weg 5
ETH Zürich
8093 Zürich

[4] Universität Bern
Departement für Chemie und
Biochemie und OCCR
Freiestrass 3
3012 Bern

[5] Universität Innsbruck
Institut für Geographie
Innrain 52
A-6020 Innsbruck

Zusammenfassung

Im Herbst 2017 kam in der unmittelbaren Nähe des Wanderwegs über den Bach in der Val Chavagl die Ruine eines Kalkbrennofens zum Vorschein (Koordinaten N 46.66153, E 10.21972). Die Reste eines alten Ofens, die Teil der Terrassensedimente sind, werden hier durch die seitliche Erosion der Ova da Val Chavagl sukzessive freigespült. Dieser Vorgang hat die Ruine so weit entblösst, dass ihr Fundament im Herbst 2019 als Strömungshindernis je nach Wasserstand vom Bach umspült wurde. Die Datierung der Ruine erwies sich als methodisch anspruchsvoll. Aufgrund terrassenstratigraphischer Überlegungen darf angenommen werden, dass einsedimentierte Lärchenstämme weiter talaufwärts durch den gleichen Murgang wie der Ofen erfasst wurden. Die Datierung der Lärchenstämme ist vorläufig der einzige Altershinweis für die Ofenruine. Radiokarbonmessungen an zwei Proben haben die Alter 343 ± 21 und 364 ± 20 Jahre BP ergeben. Die Kalibration dieser Daten ist jedoch schwierig. Mit der Dendrochronologie ist eine methodisch interessante Präzisierung möglich: Die Lärchenstämme wurden kurz nach den 1630er-Jahren zugedeckt und die geologischen Geländeanalysen sprechen dafür, dass der Ofen durch den gleichen Murgang zugeschüttet worden ist. Die zusätzliche Radiokarbondatierung eines einzelnen Lärchenstammes 200 Meter über der aktuellen Baumgrenze auf Margunet hat ein praktisch identisches Radiokarbonalter von 354 ± 19 Jahre BP ergeben. Die Tatsache, dass die drei Radiokarbondatierungen auf einem Plateau der Kalibrationskurve liegen, stützt die Überlegung, dass die Ursachen des Murgangs in der Val Chavagl eine klimatische Komponente gehabt haben.

Schlagworte: Massenbewegungen, Erosion, Ablagerung, Kalkbrennofen, Val Chavagl, Datierung

Summary

Historical lime burning sites are well known in the Ofenpass area. However, in the fall of 2017 an additional site at an unexpected location has been discovered: lateral erosion of the Ova da Val Chavgl exposed the ruins of a lime burning structure at Koord. N 46.66153, E 10.21972. The remains of the old structure are part of the terrace sediments, which demonstrates burring of the oven by a catastrophic flooding producing an ac-

cumulation of 6.5 meters on top of the foundation of the former oven. A lime burning installation usually is connected to a road. This very simple fact makes the position of the discovered kiln an interesting issue: it is to the south of the Ova dal Fuorn and not in an obvious connection to the main road (of today). It is therefore concluded that the morphological changes in the confluence area of the Ova da Val Chavagl and Ova dal Fuorn were substantial during the flood covering the oven. The other issue is the age of the ruin. Direct (radiocarbon) dating is not possible as yet due to missing samples. However, indirect dating works: further upvalley of the buried kiln large tree logs of *Larix decidua* are part of the terrace accumulation. It is assumed based on lithostratigraphic analysis of the terrace that the trees and the oven were buried by the same flood event. Radiocarbon dates on the trees are: 343 ± 21 and 364 ± 20 years BP. These dates cannot provide precise calendar ages as they are on the Vinci Plateau *sensu Hajdas* of the calibration curve centered between 300 and 400 BP. Dendrochronological analysis of the buried trees clears the dating issue: the flood event took place at the very end of the Vinci Plateau shortly after the 1630ies. An additional radiocarbon date on a decomposing tree from 200 m above the actual tree line at Margunet points to a likely climatic component in the cause of the catastrophic flooding in Val Chavagl.

Key words: massmovement, catchment erosion and accumulation, lime burning, Val Chavagl, absolute dating

1 Einleitung

Jedes Gebirge zerfällt, was durch kleinere und gelegentlich auch grössere Massenbewegungen sichtbar ist, wobei der Transport des Materials talabwärts etappenweise mit Zwischenlagern erfolgen kann. Diese Massenbewegungen können von verschiedenen Prozessen ausgelöst werden: Erdbeben, Lawinen, instabiles Gebirge. Der Transport erfolgt jedoch fast ausnahmslos durch Wasser. Dies bedeutet, dass die Wassermenge, neben dem Gefälle, die Grösse der bewegten Masse bestimmt. Lokal auftretende Starkniederschläge können im Gebirge zerrüttete und stark aufgelockerte Gesteinsmassen (Gebirgsschutt) umlagern. Dabei werden Schutthalden erosiv angeschnitten und Schuttkegel akkumulativ überprägt und aufgebaut. Diese Vorgänge führen zu beträchtlichen landschaftlichen Veränderungen und sind in der Regel nicht voraussehbar. Das vorläufig letzte solche Ereignis im Ofenpassgebiet fand am 23. August 2018 statt und hat die Val Stabelchod umgestaltet und aus der Ova dal Fuorn vorübergehend eine Dreiseenlandschaft gestaut.

Am 10. September 2017 wurden in der westlichen Böschung der Val Chavagl zwischen dem heutigen und dem ehemaligen Wanderweg über den Bach auffallend weisse Komponenten festgestellt (Koordinaten N 46.66153, E 10.21972). Bei einer ersten Inspektion wurden sie als Rest- oder Bruchmaterial eines Kalkbrennofens identifiziert. Eigenartig an der Situation ist der Umstand, dass die Reste des Ofens in der Böschung stecken, also Teil des Materials darstellen, das die Böschung aufbaut und nicht einfach an der Böschung angelagert bzw. von oben über die Böschung geschüttet sind. Der Rest eines alten, ehemaligen Kalkbrennofens ist Teil der Terrasse. Er ist in der Folge eines Unwetters um Munt Chavagl – Munt la Schera durch das Material, das heute die Böschung aufbaut, überdeckt, geologisch gesprochen einsedimentiert worden (Abb. 1). Der 2019 sichtbare Durchmesser des Fundaments beträgt 2,80 m.

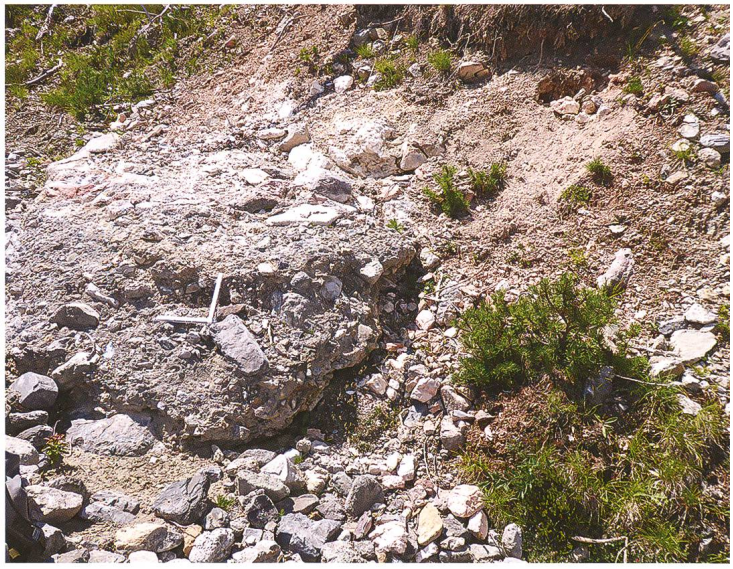

Abb. 1: Das Bild wurde im August 2018 bachaufwärts aufgenommen mit Blick auf die linksufrige Terrassenböschung der Ova da Val Chavagl mit der freigespülten Ofenruine. Insbesondere deren flaches Fundament und die weissen Sinterblöcke in der Böschung sind sichtbar (Foto: Ch. Schlüchter).

2 Der Wanderweg

Die Situation mit dem ehemaligen Ofen führt uns in beeindruckender Art und Weise die kleinräumige Landschaftsdynamik vor Augen: Hier stand einmal ein Kalkbrennofen, der als Folge eines Unwetters

Abb. 2: Situationsplan vom Zusammenfluss von Ova da Val Chavagl und Ova dal Fuorn mit altem und neuem Wanderweg. Im roten Kreis liegt die Ofenruine (Orthofoto basierend auf Drohnenflug vom 18. Oktober 2018. Autor GIS SNP @ Schweizerischer Nationalpark [TE], Daten: Schweizerischer Nationalpark, swisstopo).

zerstört und einsedimentiert wurde und seither Teil des Schuttkegels ist. Der Schuttkegel selbst wurde durch die sich eintiefende Ova da Val Chavagl seitlich erodiert und zur Terrasse geformt. 2017 hat der Bach den Schuttkegel so weit abgetragen, dass der alte Ofen, zumindest sein Fundamentrest wieder freigelegt wurde.

Zentrale Fragen sind, wie lange der Ofen im Schuttkegel bzw. in der Terrasse konserviert war und weshalb er denn nicht früher entdeckt worden ist? Im Situationsplan (Abb. 2) ist der heutige Wanderweg dargestellt. Daneben ist auch der alte Wanderweg eingetragen, der als Folge eines Unwetters im Jahr 1999 um Munt Chavagl – Munt la Schera mit beträchtlichem Hochwasser im Tal und entsprechender, vor allem lateraler Erosion neu angelegt werden musste. Vor 1999 war der Ofen vom alten Wanderweg aus nie wahrgenommen worden. In den letzten Jahren, sicher aber seit 2015/16 muss sich die Ova da Val Chavagl zunehmend auf die linke Talseite verlagert haben, weil die Ova dal Fuorn beim Zusammenfluss der beiden Bäche aufgestaut hat.

3 Datierungsversuche und Holzlager

Bei einem Ofen raucht es nicht nur (Abb. 3), sondern es brennt auch. Wenn Holz- oder Holzkohlereste in der Ofenruine zu finden sind, lassen sie sich mit einer Radiokarbonanalyse datieren. Im vorliegenden Fall blieb eine Suche trotz kleinsträumigem Nachgraben erfolglos. Somit bleiben zwei methodische Ansätze für die Datierung:

1. Gibt es historische Dokumente über einen Kalkbrennofen auf der linken Seite des Ova dal Fuorn in der Gegend von Il Fuorn?
2. Gibt die stratigraphische Analyse des Schuttkegels die gewünschte Information?

Zu Ansatz 1: Hier ist eine indirekte Argumentation mit der Darstellung von Parolini (2012, 2013) interessant. Da Öfen befeuert werden, könnte über die lokale Holznutzung auf das Vorhandensein von Kalkbrennöfen geschlossen werden. In Parolinis Darstellungen spielt denn auch der Begriff Kahlschlag eine zentrale Rolle, zeigt aber leider auch, dass damit keine Öfen eruiert und lokalisiert werden können, die nicht durch Baureste belegt sind. Auf Karte 10 in Parolini (2012) sind die bekannten Kalkbrennöfen verzeichnet. Die ältesten sind auf 1560 datiert. Für die Öfen um Il Fuorn fehlen jedoch Altersangaben. Auf Karte 10 (Parolini 2012) ist in der Val Chavagl kein Ofenstandort eingetragen.

Somit bleibt die stratigraphische Analyse des Schuttkegels (Ansatz 2). Die Stratigraphie beruht auf dem Erkennen verschiedener, übereinander gelagerten Schichten, die anhand ihrer Grenzen als solche erkennbar sind. Beim Ofen selbst sind in der Böschung des Schuttkegels keine Schichtgrenzen sichtbar, ebenso wenig im Bereich des Ofenfundaments. Die Sedimente, in denen die Ofenruine steckt, ist ein nicht weiter gliederbarer, blockiger Kies mit geringem Feinanteilgehalt und mit Blöcken von über 1,5 m Durchmesser. Die Mächtigkeit dieses blockigen Kieses beträgt ab Fundamentrest bis zur Terrassenoberkante ca. 6,5 m. Mit anderen Worten: Um diese Höhe hat sich die Ova da Val Chavagl seit dem Ereignis, das den Ofen begraben hat mindestens wieder eingetieft. Auch wenn die Ova da Val Chavagl heute linksufrig die Böschung erodiert, so dürfte sie zumindest zeitweise auch Material ablagern. Der Aufbau eines Schuttfächers beruht auf akkumulativen Einzelereignissen mit unterschiedlicher seitlicher Wechselwirkung. Zwischen den einzelnen Ereignissen müssten also Schichtlücken sichtbar sein. Im Idealfall finden sich an solchen Schichtgrenzen eingelagerte Vegetationsreste, die eine Datierung erlauben könnten.

Abb. 3: So hat es wohl vor 300 Jahren im Ofenpassgebiet geraucht und gequalmt: Strassenbaustelle und Rohstoffversorgung 1991 vor Ort in China, westlich von Chengdu (Foto: Ch. Schlüchter).

Die Suche nach einem Unterbruch in der Sedimentation in den Böschungen in der näheren und entfernteren Nachbarschaft der Ofenruine hat ein unerwartetes Resultat gebracht: Sowohl unter- als auch oberhalb des Kalkbrennofens sind auf beiden

Seiten der Ova da Val Chavagl keine Anzeichen eines Sedimentunterbruchs sichtbar. Dies bedeutet, dass entweder der gesamte in den Böschungen sichtbare Teil des Schuttfächers einem einzigen Ablagerungsereignis zuzuordnen ist oder dass vorher vorhandene Ablagerungen gleicher Ausbildung und Zusammensetzung umgelagert wurden und jetzt nicht mehr als ein stratigraphisch älterer Teil des Schuttfächers erkennbar sind. In jedem Fall muss das Ereignis, das den Ofen grösstenteils wegspülte und dann den Fundamentteil einsedimentierte, massiv gewesen sein. Es darf vermutet werden, dass das Ereignis in der Val Chavagl in der gleichen Grössenordnung war wie die Unwetter der letzten Jahre in dieser Region (Val dal Botsch 25. Juli 2014, Val Stabelchod 23. August 2018).

Auf 1940 m bis 1960 m ü. M. vereinigen sich zwei Rinnen zur Ova da Val Chavagl: Die westliche Rinne entspringt einer auffallend aktiven Erosionssteilwand am Munt La Schera und ist sehr steil. Die östliche Rinne aus der Nordflanke vom Munt Chavagl sieht in Bezug auf heutige fluviatile Prozesse ruhiger aus. Direkt beim Zusammenfluss der beiden erwähnten Rinnen, gewissermassen im morphologischen Ansatz des riesigen Schuttkegels in der Val Chavagl, sind durch die jüngere Erosion des Bachs die Terrassensedimente aufgeschlossen und enthalten datierbares Material. Es handelt sich um mehrere einsedimentierte Lärchenstämme, von >10 m Länge und bis 60 cm Durchmesser (Abb. 4, Abb. 5). Natürlich sind die einsedimentierten Stämme kein Beweis dafür, dass diese durch das gleiche Unwetter eingemurt wurden wie der Kalkbrennofen weiter unten. Allerdings handelt es sich beim Horizont mit den Stämmen um ein geologisches Dokument, das auf ein starkes Unwetter hinweist, und es ist vorläufig der einzige Hinweis im gesamten Schuttkegel auf eine Schichtgrenze, die durch ein grosses Unwetter versiegelt wurde. Zudem ist die Höhe der Terrassenkante beim Zusammenfluss in der gleichen Grössenordnung von ca. 6 m wie beim Ofen. Dies bedeutet, dass die Gerinnesohle der Ova da Val Chavagl damals bis um mehrere Meter über der heutigen Gerinnesohle lag. Die heute ausgeprägte beidseitige Terrassenkante entstand durch die seitherige Erosion und damit Eintiefung der Ova da Val Chavagl. Es gibt vorläufig keine geologische Beobachtung, welche die ereignismässige Korrelation des einsedimentierten Holzlagers beim Zusammenfluss der Rinnen mit der freigelegten Ofenruine in Frage stellt.

Abb. 4: Der Ansatz des Schuttkegels mit nach Osten einfallender Schichtung in der Val Chavagl beim Zusammenfluss der beiden Rinnen. Aufnahme rinnenaufwärts, mit dem einsedimentierten Holzlager. Vom kleineren Stamm, der aus der Böschung nach Osten hinausragt, stammen die beiden Radiokarbonproben, die im August 2018 genommen wurden (Foto: Ch. Schlüchter).

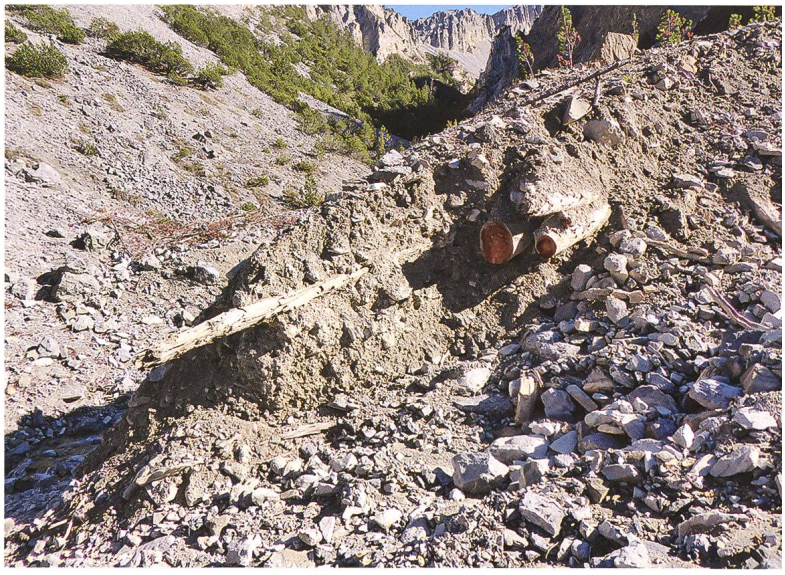

Abb. 5: Das Lärchenholzlager in der Val Chavagl, am 8. August 2019, ein Jahr nach der Beprobung für die Radiokarbondatierung und nach weiterer erosiver Freilegung (Foto: Ch. Schlüchter).

Die Lärchenstämme des Holzlagers liegen mit einer Ausnahme (quer zum Rest) auffallend parallel: Die Wurzelstöcke liegen hangaufwärts im Sediment und die Ausrichtung der Stämme belegt die Einmurung, also die Fixierung der Stämme durch einen

Sedimentbrei aus der westlichen Rinne, d. h. aus der Nordflanke des Munt la Schera (Abb. 4). Die dort vorhandene steile und tektonisch stark überprägte und aufgelockerte Gebirgspartie produziert viel Lockermaterial. Diese aufgelockerte Masse ist prädestiniert, um bei rasch anfallenden, heftigen Niederschlägen den Halt zu verlieren, so dass eine riesige Schuttmasse wegrutscht bzw. abfliesst.

4 Datierungen

Es kann also davon ausgegangen werden, dass eine Datierung der Lärchenstämme des Holzlagers zumindest einen Anhaltspunkt zum Zeitpunkt des Unwetters und dem definitiven Erlöschen des Kalkbrennofens weiter talabwärts ergibt. Zwei Datierungsmethoden wurden angewendet: Radiokarbonmessungen (Kapitel 4.1 und 4.3) und Dendrochronologie (Kapitel 4.2).

4.1 Radiokarbonmessungen

Anlässlich der geologischen Profilaufnahmen wurden am 3. August 2018 zwei Proben eines Stammes (Abb. 4) zur Radiokarbonmessung entnommen und beim Labor der ETH Zürich eingereicht (Tab. 1).

Wir haben es hier ^{14}C-statistisch mit einer anspruchsvollen, jedoch sehr interessanten Altersverteilung zu tun, die keine eindeutige Zuordnung zu einer Kalenderzeit, sondern nur zu einem Kalenderzeitfenster erlaubt. Interessant ist, dass die Aussenprobe 01A genau 1σ jünger ist als die Innenprobe 01B (siehe dazu die Differenz der Endjahre der beiden Stammscheiben Tab. 2). Die beiden Radiokarbonalter liegen auf einem Plateau der Kalibrationskurve mit den wahren Kalenderaltern zwischen ca. AD 1480 und AD 1630. Irka Hajdas vom ETH-Labor schrieb dazu am 17. August 2019: «There is a little plateau around 350 y BP. I call it Vinci plateau.» Dieses «kleine Plateau» dauerte immerhin 150 Radiokarbonjahre.

Der Kommentar des ETH-Labors zu den beiden Proben ETH-91620 und ETH-91621 ist bemerkenswert (Zitat frei übersetzt): «Alle angegebenen kalibrierten Zeitabschnitte müssen berücksichtigt werden. Zum Zeitbereich, in dem die gefundenen Altersdatierungen liegen, sind wegen des Verlaufs der Kalibrationskurve keine genaueren Angaben über das wahre Alter der Proben möglich.» Die genaueren Angaben kann die Dendrochronologie liefern.

4.2 Dendrochronologie

Am 8. August 2019 konnten in der Val Chavagl von zwei Stämmen Stammscheiben geborgen werden (Abb. 6, Abb. 7). Beide wurden von Kurt Nicolussi in Innsbruck ausgemessen. Die Ergebnisse sind in Tab. 2 dargestellt. Kurt Nicolussi bemerkte dazu, dass das genaue Absterbealter nicht bestimmt ist. Es fehlen offenbar die jüngsten Jahrringe. Das ist nachvollziehbar, denn die beiden Stämme wurden offensichtlich durch den sie umfliessenden Sedimentbrei des Murgangs gewissermassen geschält. Zudem ist der äussere Bereich des grossen Stammes (Probe CS-Chavagl-02) sehr engringig gewachsen und gestaucht. Diese grosse Lärche dürfte kurz nach den 1630er-Jahren abgestorben sein.

Im Vergleich mit den ^{14}C-Alter heisst das, dass die Lärchen in der Val Chavagl am jungen Ende des Vinci Plateaus *sensu Hajdas* abgestorben und einsedimentiert worden sind.

Tab. 2: Resultate der dendrochronologischen Analysen von zwei Lärchenstämmen aus dem Schuttkegel in der Val Chavagl.

Probe	Durchmesser	Resultate
CS-Chavagl-02	48 x 56 cm	383 Jahrringe AD 1256–1638
CS-Chavagl-03	32 cm	308 Jahrringe AD 1320–1626

Tab. 1: Mess- und Berechnungsresultate der Lärchenproben aus der Val Chavagl.

Probe	Probenummer Labor	Resultate
CS-Val Chavagl-01A/aussen	ETH-91620	343 ± 21 yrs BP («Absterbealter») 95,4% probability = cal AD 1470–1530, cal AD 1539–1635
CS-Val Chavagl-01B/innen	ETH-91621	364 ± 20 yrs BP 95,4% probability = cal AD 1453–1524, cal AD 1559–1563, cal AD 1571–1631

Abb. 6: Nationalparkwächter Fadri Bott sägte am 8. August 2019 erfolgreich eine Scheibe vom grössten zugänglichen Stamm ab (Probe CS-Chavagl-02). Deutlich ist die Stauchung des Stammes mit horizontaler Krafteinwirkung durch den Murgang zu erkennen (Foto: Ch. Schlüchter).

Abb. 7: Holzlager Val Chavagl mit den beiden beprobten Lärchenstämmen. Der grosse, leicht gequetschte Stamm weist einen Durchmesser von 48 x 56 cm auf (Probe CS-Chavagl-02). Der kleinere Stamm misst im Durchmesser 32 cm (Probe CS-Chavagl-03; Foto: Ch. Schlüchter).

4.3 Ein Datierungsvergleich

Im oberen Abschnitt des Wanderweges von der Val dal Botsch nach Margunet liegt unweit nördlich des Weges ein Forschungsärgernis in der Form eines zerfallenden Lärchenstammes (Koordinaten N 46.67867, E 10.24297, 2325 m ü. M.). Ein Ärgernis ist der Stamm in der subjektiven Empfindung deshalb, weil der Mut zur Beprobung bis am 26. Juli 2019 gefehlt hatte. Die Probe stammt vom äussersten Rand des noch einigermassen intakten Stammteils und trägt die Bezeichnung CS-SNP/MARG-1901.

Unter der Bezeichnung BE-12331.1.1 wurden an der Probe im Labor zur Analyse von Radiokohlenstoff mit AMS (LARA) der Universität Bern Radiokarbonmessungen gemacht. Es ergab sich folgendes Resultat: 354 ± 19 yrs BP = cal AD 1460–1632.

Dieses Alter ist im hier diskutierten Kontext beachtenswert, denn auch dieses Messresultat liegt im Bereiche des Vinci Plateaus *sensu Hajdas* und muss, der Argumentation zu der Altersstellung der subfossilen Lärchen in der Val Chavagl folgend, kurz nach 1638, eventuell in den 1640er-Jahren abgestorben sein. Der Stamm auf Margunet wurde mit einer Säge abgeschnitten, was natürlich irritiert (Abb. 8). Es ist jedoch nachvollziehbar, dass der noch einigermassen verwertbare Teil des Stammes genutzt worden ist. Die heutige Lage des Stammes dürfte in der Nähe des Baumwachstums liegen. Eine Verfrachtung durch Lawinen Richtung Tal darf allerdings nicht ausgeschlossen werden. Ein Wuchsstandort im Gebiet von rund 200 m über der heutigen lokalen Baumgrenze ist wahrscheinlich.

Abb. 8: An Proben von diesem Lärchenstamm auf Margunet (aufgenommen am 26. Juli 2019) sind Radiokarbonmessungen durchgeführt worden, die annehmen lassen, dass dieser Baum ebenfalls in der Mitte des 17. Jahrhunderts abgestorben ist, also in der gleichen Zeit, als die Lärchen und der Kalkbrennofen in der Val Chavagl von einem Murgang einsedimentiert wurden (Foto: Ch. Schlüchter).

5 Diskussion

5.1 Der Kalkbrennofen

Die durch fluviatile Erosion freigelegte Ruine eines Kalkbrennofens in der Val Chavagl (Abb. 1) ist nicht nur wegen der Altersfrage interessant. Viel grundsätzlicher ist die folgende Frage: Weshalb befindet sie sich gerade dort? Ein Kalkbrennofen als Baurohstofflieferant macht nur Sinn, wenn er verkehrstechnisch eingebunden ist. Einerseits müssen die zu brennenden Blöcke an der Stelle vorhanden sein bzw. mit vertretbarem Aufwand herbeigeschafft und andererseits der gebrannte Kalk ebenso einfach abtransportiert werden können. Es ist vorstellbar,

dass das Rohmaterial im Winter von einem im Sommer aufgeschichteten Zwischenlager hertransportiert wurde, z. B. aus dem ehemaligen Bachbett. Dazu wären wohl nur einfache Schlittenwege nötig. Es ist anzunehmen, dass nur im Sommer Kalk gebrannt wurde. Somit müssen mindestens einfache Karrenwege für den Abtransport vorhanden gewesen sein.

Weshalb wurde ein Kalkbrennofen südlich von der Ova dal Fuorn gebaut? Das Rohstoffangebot kann dazu nicht der ausschlaggebende Grund gewesen sein. Ein Vergleich der Situation in der Val Chavagl mit der Umgebung der Öfen bei Il Fuorn ergibt nur weitere Fragen. Während die Öfen bei Il Fuorn ideale Standorte einnehmen, das Rohmaterial stürzt gewissermassen von selbst in den Ofen, so verlangt der Standort Val Chavagl einen weiten Blick in die Landschaft, um geeignetes Rohmaterial zu finden. Natürlich kennen wir die Umgebung vor dem verheerenden Murgang nicht, und es ist denkbar, dass gutes Material in der hangseitigen Rutschung vorhanden war.

Vielleicht war dieser Ofen eine Fehlinvestition und wurde nach einer Brennsaison verlassen. Die vorhandenen Überreste des gebrannten «Kalkes», wahrscheinlich war es Dolomit, sind von ausgezeichneter Qualität. Oder wurde der Ofen eingerichtet, weil das benötigte Holz da war? In Parolini (2013, Karte 43) sind im Zusammenfluss Ova dal Fuorn und Ova da Val Chavagl Spuren von zwei Kohlenmeilern eingetragen. Diese Spuren sind allerdings im heutigen Gelände gefunden worden und haben demzufolge keine Beziehung mit dem zugeschütteten Ofen und dem damaligen Gelände.

Der Murgang in der Val da Stabelchod vom August 2018 hat eindrücklich gezeigt, wie Geländeveränderungen entlang der Ova dal Fuorn möglich sind. Die alte Auflandung in der Val Chavagl ist in der gleichen Grössenordnung wie die der Val Stabelchod, so dass sich die Frage durchaus stellen lässt, ob der zugeschüttete Ofen an der alten Ofenpassstrasse gebaut worden war. Vor dem Unglück mit dem Murgang könnte der Weg von Il Fuorn ab der heutigen Brücke mit bescheidener Steigung ein realistischer Zugang zum Ofen und weiter in Richtung Buffalora gewesen sein. Inwieweit schon damals die aktiven Hangbewegungen entlang eines solchen Weges gegen die Anbindung des Ofens an das damalige Wegnetz gesprochen haben, kann nicht mehr festgestellt werden. So oder so hat der Murgang mit der Auflandung des Schuttkegels die Hangbewegungen zeitweilig stabilisiert.

Die Ofenruine zeigte sich im Sommer 2019, da sie ein hydraulisches Hindernis im Flussbett darstellt und je nach Wasserführung in der Ova da Val Chavagl erodiert wird. Im überspülten Bereich ist ein Fundamentrest von ca. 80 cm Mächtigkeit erhalten. Im darüberliegenden Terrassensediment sind bis 2 m über dem Fundament vereinzelte Sinterblöcke enthalten, was dahingehend interpretiert werden kann, dass der Murgang auf ein mindestens 2 m hohes Bauwerk getroffen war und dieses teilweise aufgenommen hatte. Nur so kann die Verteilung von Sinterblöcken in der Böschung erklärt werden. Die horizontale Ausdehnung von vereinzeltem Sinter in der Terrassenböschung über dem Fundament beträgt mindestens 4 m.

5.2 Die Altersfrage

Von der Ofenruine selbst fehlt bisher datierbares Material. Sowohl im Fundament als auch an den Sinterblöcken sind Brandspuren sichtbar, aber eigentliche Kohlereste fehlen. So bleibt der indirekte Datierungsansatz über das Holzlager bachaufwärts mit der stratigraphisch-morphologischen Begründung, dass der Kalkbrennofen und die Lärchen durch das gleiche Um- und Ablagerungsereignis einsedimentiert und zugedeckt wurden. Das ist keine direkte Datierung im strengen Sinne, aber für den Augenblick das einzige vorhandene Modell.

Die beiden dendrochronologisch analysierten Stämme ergeben ein Absterbealter nicht vor AD 1626 für Stamm 03 und nicht vor AD 1638 für Stamm 02. Die dendrochronologische Feinanalyse weist darauf hin, dass einige Jahrringe von Stamm 02 fehlen und dass der Stamm somit kurz nach den späten 1630er-Jahren abgestorben sei. Eine genauere Datierung ist momentan nicht möglich.

Die Radiokarbonanalyse ergibt für beide untersuchten Stämme keine genaue Datierung im eigentlichen Sinne. Sie rückt das Holzlager in der Val Chavagl und die Sedimente, die dieses eindecken, in ein übergeordnetes Szenario: Die ^{14}C-Alter von 343 Jahre BP (CS-Val Chavagl-01A/aussen) und 364 Jahre BP (CS-Val Chavagl-01B/innen) fallen auf das Vinci Plateau *sensu Hajdas* und liegen damit in einem durch den de-Vries-Effekt (= durch wechselnde Sonnentätigkeit verursacht) kontrollierten Abschnitt der Kalibrationskurve. Diese Situation in Kombination mit der Dendrochronologie zeigt, dass die Lärchen am Ende des ca. 150 Jahre dauernden Plateaus zu Fall gekommen sind. Diese Methodenkombination von Dendrochronologie und ^{14}C weist auf eine klimatische Komponente im System hin. Diese wird noch durch eine weitere Beobachtung am Stamm 02 in der Jahrringentwicklung unterstrichen: Lärche 02 ist gegen das Ende ihres Wachstums sehr engringig gewachsen.

Geht die Hanginstabilität am Munt La Schera, die den Murgang mit Sediment beliefert hat, auf klimatische oder nur auf geologische Ursachen zurück? Um diese Frage zu beantworten, ist die Datierung des (einsamen) Lärchenstammes auf Margunet zentral. Dieser ist im genau gleichen Zeitraum, nämlich am Ende des Vinci Plateaus abgestorben. Auch wenn nur Daten von zwei Stellen im Ofenpasstal verglichen werden, so darf auf eine wahrscheinliche, klimagenetische Komponente hingewiesen werden, die sowohl die Baumgrenze (Margunet) als auch die Hangstabilität in ohnehin labilen Hängen (Nordseite Munt La Schera) beeinflusst hat. Die zweite Phase der Kleinen Eiszeit (ab 2. Hälfte 17. Jahrhundert) hat offenbar im Ofenpassgebiet ihre Spuren in der Landschaft hinterlassen und die Baurohstoffindustrie in Mitleidenschaft gezogen. Häufige morphologische Instabilität ist auch aus anderen Flusssystemen der Alpen für die Periode der Kleinen Eiszeit bekannt. Stellvertretend dafür gilt die Kander im Berner Oberland (Wirth et al. 2011 und Glur et al. 2013).

6 Schlussfolgerung

Die 2017 entdeckte Ruine eines mit 6,5 m mächtigen Murgangablagerungen bedeckten Kalkbrennofens in der Val Chavagl zeigt eindrücklich, wie geologische Einzelereignisse beträchtliche lokale Veränderungen hervorrufen können. Ebenfalls zeigt dieses Beispiel, wie die Baurohstoffversorgung im Ofenpassgebiet lokal in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Die Datierung der Kalkbrennofenruine ist vorläufig nur indirekt gelungen. Das Vorgehen in der Bestimmung ist ein hervorragendes Beispiel des Zusammenwirkens von zwei verschiedenen Datierungsmethoden, wie Radiokarbonmessungen und Dendrochronologie. So konnte das ofenzerstörende geologische Unglück ins Ende vom Vinci Plateau *sensu Hajdas,* also kurz nach den späten 1630er-Jahren datiert werden. Der Vergleich mit der Radiokarbondatierung eines einzelnen Lärchenstammes auf Margunet, der im gleichen Zeitraum wie die Lärchenstämme der Val Chavagl abgestorben ist, legt den Schluss nahe, dass auch paläoklimatische Faktoren zum Murgang in der Val Chavagl geführt haben.

7 Dank

Grosser Dank geht an die Direktion des Schweizerischen Nationalparks für die Bewilligung zur Entnahme der Proben und für die Unterstützung der Forschungsarbeiten. Speziell gedankt sei Fadri Bott, Nationalparkwächter, der die Expedition in die Val Chavagl begleitet und die Stammscheiben abgesägt hat. Tamara Estermann hat in verdankenswerter Weise genau digital gezeichnet.

8 Literatur

Glur, L., Wirth, S. B., Büntgen, U., Gilli, A., Haug, G. H., Schär, Chr., Beer, J., Anselmetti, F. S., 2013. Frequent floods in the European Alps coincide with cooler periods of the past 2500 years. Scientific Reports 3, 2770; DOI: 10.1038/srep02770 (2013).

Parolini, J. D., 2012. Vom Kahlschlag zum Naturreservat. Geschichte der Waldnutzung im Gebiet des Schweizerischen Nationalparks. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 96, 209. S.: Haupt-Verlag, Bern.

Parolini, J. D., 2013. Vom Kahlschlag zum Naturreservat. Die frühere Waldnutzung im Gebiet des SNP. In: H. Haller, A. Eisenhut & R. Haller (Hrsg.): Atlas des Schweizerischen Nationalparks. Die ersten 100 Jahre. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 99/I, 50–51. Haupt-Verlag, Bern.

Wirth, S. B., Girardclos, S., Rellstab, Ch., Anselmetti, F. S., 2011. The sedimentary response to a pioneer geo-engineering project. Tracking the Kander River deviation in the sediments of Lake Thun (Switzerland). Sedimentology (2011) 58: 1737–1761.