

# CRATSCHLA

2/22

Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark

SCHWERPUNKT

## MENSCHLICHE SPUREN IM PARK

FORSCHUNG

BIOLOGISCHE VIELFALT  
AUS DER VOGELPERSPEKTIVE

JUNGE FORSCHENDE BERICHTEN

ABGESCHLOSSENE ARBEITEN 2021



## ALLEGRA

## I SPUREN IM PARK

Gian Cla Feuerstein

## SCHWERPUNKT

## 2 WAS NACH 108 JAHREN VOM MENSCHEN BLEIBT

Anea Schmidlin und Anne-Catherine Minnig

4 ARCHÄOLOGIE OHNE KELLE UND SCHAUFEL –  
GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION IM KLOSTER ST. JOHANN

Patrick Cassitti

## 6 JOHANN WILHELM FORTUNAT COAZ UND ZERNEZ

Paul Eugen Grimm

10 DER BERGBAU IM UND RUND UM DEN  
SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK

Anea Schmidlin

12 ALTE WEGE IM PARK UND INVENTAR  
VON EHEMALIGEN GEBÄUDERESTEN

Flurin Filli

14 HEUTIGE SPUREN IM PARK:  
INTERVIEW MIT DEM PARKWÄCHTER FADRI BOTT

Anne-Catherine Minnig

## FORSCHUNG

## 18 BIOLOGISCHE VIelfALT AUS DER VOGELPERSPEKTIVE

Christian Rossi

## JUNGE FORSCHENDE BERICHTEN

22 ZUSAMMENFASSUNGEN  
ABGESCHLOSSENER ARBEITEN 2021

## 26 AKTUELL



Herausgeber Eidgenössische Nationalparkkommission ENPK  
und SCNAT-Forschungskommission des SNP

Redaktion dieser Ausgabe Anea Schmidlin, anea.schmidlin@scnat.ch

Anne-Catherine Minnig, anne-catherine.minnig@scnat.ch

Lektorat Simone Louis, St. Gallen

Gestaltung und Satz zanonikommunikation, Chur

Druck, Ausrüsten und Versand Gammeter Media, St. Moritz

Papier Maxi Satin FSC MIX Papier FSC C084589

Redaktion Schweizerischer Nationalpark, Nationalparkzentrum, 7530 Zernez

Telefon + 41 (0)81 851 41 11, www.nationalpark.ch, info@nationalpark.ch

CRATSCHLA erscheint zweimal jährlich und kann im Abonnement

bezogen werden. ISSN 1021-9706. Spendenkonto PC 70-1600-7



## SPUREN IM PARK

*Liebe Leserin, lieber Leser – allegra!*

Als neugewählter Vizepräsident der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks (FOK-SNP) habe ich die Ehre und Freude, ein paar einführende Worte an Sie zu richten. In meinem Beruf als Regionalleiter beim kantonalen Amt für Wald und Naturgefahren beschäftige ich mich als Forstingenieur ETH/SIA vor allem mit dem Schutz vor Naturgefahren in der Region Südbünden und betreue die Gemeinden von S-chanf bis La Punt. Themen wie die vielfältigen Wälder im Schweizerischen Nationalpark (SNP), die Interaktionen zwischen Fauna und Flora, der Klimawandel oder auch die Rückkehr der Grossraubtiere faszinieren mich. Daher setze ich mich sehr gerne für eine Vernetzung und positive Entwicklung der Forschung im Nationalpark ein.

Bewegungen, Aktivitäten und Entwicklungen hinterlassen Spuren – auch im Park. Dabei denken die meisten wohl zuerst an Tierspuren. Diese vergänglichen Zeichen – bis auf wenige Dinosaurierfährten in den Meeresablagerungen – gehören zur Natur. Wir Menschen hinterlassen aber im Park ebenso Spuren, nicht nur auf den Wanderwegen. Genau darum geht es in dieser Ausgabe der CRATSCHLA. Einige menschliche Spuren sind auf den ersten Blick nicht offensichtlich und dennoch nahezu unvergänglich, insbesondere jene, die einen massiven Klimawandel zur Folge haben, den die Menschheit in dieser Vehemenz nie gesehen hat. Spuren finden und sie lesen ist ein Versuch, die Vergangenheit zu begreifen. Und obwohl wir Menschen in einem hochdigitalen, vollumfänglich vernetzten Zeitalter leben, schaffen wir es auch im 21. Jahrhundert nicht, die folgerichtigen Schlüsse aus der Vergangenheit zu ziehen, so zumindest mein Eindruck. Ganz anders der Kantonsförster und spätere erste Eidgenössische Oberforstinspektor Johann Coaz: Er hat vor 150 Jahren die Zeichen der Natur richtig gedeutet und damals der massiven Abholzung der Wälder energisch ein Ende gesetzt, nachdem infolge der Entwaldung vermehrte Unwetter grosse Schäden anrichteten. Coaz' Spuren sind auch heute noch sichtbar. Zum Beispiel finden wir sie in den Mauerwerken am Murtaröl, die als Schutz vor Lawinen erstellt wurden. Weniger augenfällig, aber nicht minder eindrücklich, sind sie in der Waldentwicklung der letzten 150 Jahre zu erkennen, auch im Engadin und im Nationalpark.

In der Forschung im und um den SNP suchen, analysieren und interpretieren wir laufend Spuren. Diese Tätigkeit hilft uns, Zusammenhänge zu verstehen und unterstützt damit unsere Gesellschaft in ihrer Entwicklung.

Ich wünsche Ihnen faszinierende Momente bei der Spurensuche in dieser Ausgabe der CRATSCHLA und draussen in der Natur. Dies in der Hoffnung, dass es uns doch noch gelingen wird, die richtigen Schlüsse aus unseren Spuren zu ziehen.

Cordialmaing

Gian Cla Feuerstein

Vizepräsident der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks und Regionalleiter Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden



# WAS NACH 108 JAHREN VOM MENSCHEN BLEIBT

Der Schweizerische Nationalpark (SNP) wurde 1914 gegründet – seitdem lässt der Mensch auf diesen 170 km<sup>2</sup> der Natur ihren freien Lauf. Menschliche Spuren sind trotzdem noch allgegenwärtig. Wir haben die Wanderwege, welche einen Besuch im Park ermöglichen, oder die Passstrasse, welche das Val Müstair mit dem Unterengadin verbindet. Auch durch den Bau der Staudämme Punt dal Gall und Ova Spin hat der Mensch deutliche und einschneidende Spuren im Nationalpark hinterlassen. In dieser Ausgabe der CRATSCHLA gehen wir auf die Suche nach etwas weniger offensichtlichen Spuren der Menschen im Park und seiner Umgebung – kommen Sie mit auf eine Entdeckungstour der etwas anderen Art!

*Anea Schmidlin und  
Anne-Catherine Minnig*

Seit den 1960er Jahren finden beim Kloster St. Johann in Müstair archäologische Ausgrabungen statt. Die Umgebung des Klosters ist im Gegensatz zu innerhalb der Klostermauern noch weniger erforscht. Dies soll sich nun ändern (Seite 4).

Johann Coaz war schon lange vor seiner Gründung auf dem Gebiet des Nationalparks unterwegs. Als Topograf gab er mehreren Bergen ihre Namen. Von seinen Expeditionen gibt es wohl keine Spuren im Feld, jedoch hinterliess er schriftliche Spuren in Form eines Tagebuchs, in das wir einen Einblick erhalten (Seite 6).

Geröllhalden, Reste von alten Öfen, alte Minen: all das zeugt vom historischen Bergbau im und um den Nationalpark (Seite 10). Neben dem Bergbau finden sich weitere Hinweise auf menschliche Nutzungen wie Überreste von Jagd- und Hirtenhütten und alte Wege (Seite 12).

Zuletzt möchten wir noch wissen, wie es heute aussieht. Dafür sprechen wir mit Fadri Bott. Der Parkwächter hat dieses Jahr seine 30. Saison im Park bestritten und kann die aktuelle Situation am besten beschreiben (Seite 14).



## ARCHÄOLOGIE OHNE KELLE UND SCHAUFEL – GEOPHYSIKALISCHE PROSPEKTION IM KLOSTER ST. JOHANN

Im UNESCO Welterbe Kloster St. Johann in Müstair finden seit den 1960er Jahren regelmässig archäologische Ausgrabungen statt. Die Fläche innerhalb der Klostermauern wurde mittlerweile fast gänzlich untersucht – die Umgebung des Klosters ist jedoch noch wenig erforscht. Seit einigen Jahren legen die Archäologen und Archäologinnen den Fokus stärker auf die historische Landschaft, in die das Kloster eingebettet war und ist. Im Rahmen dieses Schwerpunktes hat das Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie zusammen mit der Stiftung Pro Kloster St. Johann und dem Archäologischen Dienst Graubünden 2019 eine grossflächige geophysikalische Prospektion östlich und südlich des Klosters durchgeführt.

Patrick Cassitti

Ziel der Untersuchungen war es, ohne Grabungen mögliche archäologische Strukturen aufzufinden. Dabei kamen motorisierte und handbetriebene Geräte für Magnetik- und Bodenradarmessungen zum Einsatz. Die Untersuchungen wurden vom Wiener Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie unter der Leitung von Wolfgang Neubauer durchgeführt.

Beim Bodenradar werden Radarwellen nicht durch die Luft, sondern in den Boden geschickt. Treffen sie auf Schichtgrenzen, zum Beispiel auf die Oberfläche einer Mauer, werden sie reflektiert. Mittels der Magnetik werden hingegen kleinste Abweichungen im Magnetfeld der Erde gemessen. Die Kombination beider Methoden ermöglicht es, detaillierte Informationen darüber zu sammeln, was sich im Boden befindet. Mit diesen Messmethoden lassen sich archäologische Strukturen wie Gruben, Gräben, Wege, Mauern oder Gräber nachweisen.

Dank der eingesetzten Geräte konnten die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen in nur 2 Tagen eine Fläche von 4 ha bis zu einer Tiefe von 2 m erkunden, ohne Hand an den Spaten legen zu müssen. Die verwendeten Messsysteme erlauben es, ähnlich einer Computertomographie in der Medizin, ein dreidimensionales Abbild von unterirdischen geologischen und archäologischen Befunden zu kreieren.

Die Auswertung der gesammelten Daten enthüllte eine Fülle an neuen und zum Teil überraschenden Informationen. So konnte östlich des Klosters ein ehemaliges Bachbett nachgewiesen werden. Dessen Ufer

bildet heute noch leichte Böschungen im Gelände. Sowohl das Kloster als auch die südlich davon gelegenen Dorfhäuser sind nach diesem Geländemerkmale ausgerichtet, das sich somit stark auf die Besiedlungsstruktur ausgewirkt hat. Der Bach wird nördlich des Klosters von einer alten, heute im Gelände nicht mehr erkennbaren Strasse gekreuzt, die im Bodenradar-Messbild sehr deutlich hervortrat. Sie ist über 4 m breit und besitzt einen Drainagegraben. Ohne archäologische Ausgrabungen kann die Struktur nicht zweifelsfrei datiert werden, aber Mächtigkeit, Breite und Konstruktionsweise deuten darauf hin, dass diese Strasse bedeutsam war und möglicherweise aus der Römerzeit stammt. Es könnte sich um einen Ableger der Via Claudia Augusta handeln, der vom Reschenpass über den Umbrailpass in die westliche Poebene führte.

Nördlich dieser Strasse liegen mehrere Wasserkanäle, die Wasser vom Valgarola-Bach in Richtung Kloster brachten. Eine Mühle im Westhof des Klosters ist seit 1394 urkundlich belegt, aber bereits im 8. Jahrhundert wurde das Wasser im Kloster nutzbar gemacht. Davon zeugen zahlreiche Kanäle, die bei archäologischen Grabungen innerhalb der Klostermauern nachgewiesen wurden und die das Wasser von einer Zuleitung oder einem Wasserlauf nördlich des Klosters durch das Kloster hindurchführten, um dann südlich in den Rombach zu entwässern. Flurbewässerungssysteme in Form von Wasserkanälen, sogenannten Auals, konnten östlich des Klosters nachgewiesen werden.

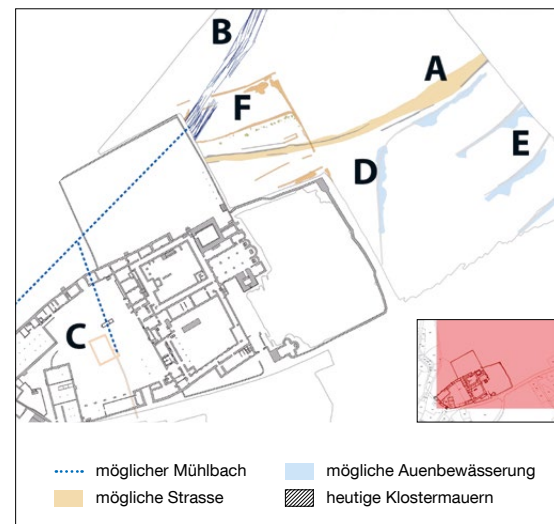


Abb. 1 Übersicht über die neuen geophysikalischen Entdeckungen östlich des Klosters St. Johann in Müstair. A: Strasse; B: Wasserkanäle; C: ehemalige Mühle im Westhof des Klosters; D und E: Bewässerungsgräben; F: Reste baulicher Strukturen © Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie

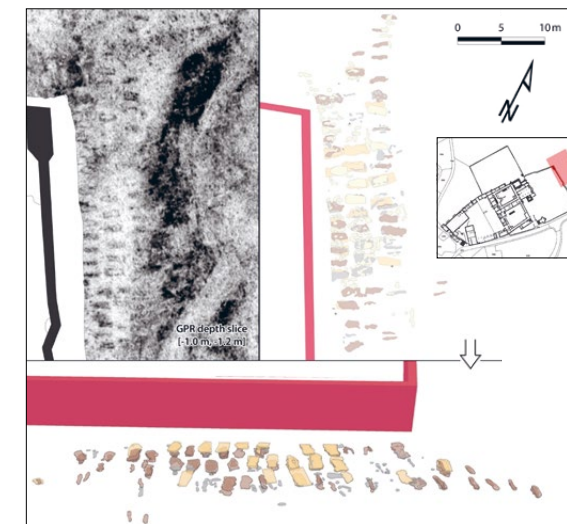


Abb. 2 Durch Bodenradar festgestellte Gräberreihen östlich des Klosters, Detailsicht © Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie

Diese Befunde zeigen, dass die naturräumlichen Voraussetzungen, insbesondere die Verfügbarkeit von Wasser, den Standort des Klosters und des späteren Dorfes wesentlich beeinflusst haben. Die Klosterbewohner haben wiederum die Landschaft um das Kloster geprägt, indem sie sich das Wasser durch Bewässerungskanäle und Zuleitungen für den Klosterbetrieb zu Nutzen machten.

Besonders überraschend war die Entdeckung von über 70, in Reihen angeordneten Gräbern ausserhalb der heutigen Friedhofsmauer. Lage und Beschaffenheit der Grabgruben deuten darauf hin, dass es sich um vorlösterliche Bestattungen handelt, die somit die Existenz einer älteren Siedlung belegen. Auch dieser Befund muss noch durch archäologische Grabungen abgesichert werden. C-14-Datierungen der Knochen werden in naher Zukunft Aufschluss über das genaue Alter der Bestattungen geben. Es fällt auf, dass sich auch diese Gräber nach dem ehemaligen Wasserlauf ausrichten und sich entlang des Westufers aneinanderreihen. Weitere Hinweise auf die historische Landschaft um das Kloster wurden durch die diesjährigen Grabungen des Archäologischen Dienstes Graubünden unterhalb der Kantonsstrasse südlich des Klosters

zutage gefördert. Unter Schotter-, Sand- und Lehmschichten kamen am Fusse des Schwemmfächers des Valgarola-Baches Seesedimente zum Vorschein. Die anaeroben Bedingungen haben zur Erhaltung von organischem Material geführt. Nach der C-14-Datierung wird auch dieses Landschaftsmerkmal chronologisch eingeordnet werden können. So verdichtet sich mit jeder archäologischen Erkenntnis Schritt für Schritt unser Bild der historischen Landschaft in und um Müstair.

Patrick Cassitti, Stiftung Pro Kloster St. Johann, 7537 Müstair  
Jona Schlegel und Wolfgang Neubauer, Ludwig Boltzmann  
Institut für Archäologische Prospektion und  
Virtuelle Archäologie, 1190 Wien (A)

### Literatur

SCHLEGEL, J., G. J. VERHOEVEN, P. CASSITTI, A. HINTERLEITNER, K. LÖCKER, H. SCHIEL, C. WALSER, T. REITMAIER, W. NEUBAUER (2021): Prospecting the UNESCO World Heritage Site of Müstair (Switzerland). Remote Sensing 13, no. 13: 2515. <https://doi.org/10.3390/rs13132515>

# JOHANN WILHELM FORTUNAT COAZ UND ZERNEZ

Über Forstinspektor Johann Coaz sind in letzter Zeit manche Arbeiten publiziert worden, feierte man doch am 31. Mai 2022 seinen 200. Geburtstag. Seine vielfältige Tätigkeit als Alpinist, Botaniker, Topograf, Forstmann und Ingenieur hat ihn immer wieder nach Zernez geführt, in die Nachbargemeinde seines Heimatortes S-chanf. Die Besuche in Zernez erstreckten sich über einen Zeitraum von 70 Jahren, beginnend mit seiner Tätigkeit als Topograf im Dienst von Oberst Dufour im Frühjahr 1844, endend mit der Eröffnung des Schweizerischen Nationalparks im Sommer 1914. In diesem Artikel soll vor allem seine topografische Tätigkeit besprochen werden, die stets mit alpinistischen Herausforderungen verknüpft war und die in seinem persönlichen Tagebuch nachzulesen ist.

Paul Eugen Grimm

Bei der dritten «topographischen Campagne» 1846 erblickte Coaz von Zernez aus den neu errichteten Steinmann auf dem Piz Linard, bevor er mit seinen Gehilfen den Piz Kesch bestieg. Die fünfte Campagne im Sommer 1848 befasste sich dann ausführlich mit der Gegend um Zernez. Im Juni heisst es im Tagebuch: *Den 6t. begab ich mich nach Zernez zu Fr. Gräfin v. Planta, wurde Oberst Gerver vorgestellt, traf eine Menge bekannter Offiziere, mit welchen ich zu Mittag ass. Den 7t. konnte ich endlich an die Arbeit, nahm den Berg Murtèr, Sulsanna u. Capella auf, doch ohne Regen gings auch diessmal nicht ab.*

Ende Oktober 1847 hatte der zum General gewählte Henri Dufour seinen Topografen Coaz als persönlichen Stabssekretär nach Bern berufen. Von dort aus war Coaz beim Feldzug der helvetischen Truppen gegen die Sonderbundskantone an vorderster Front dabei und lernte dabei auch Oberst Karl Gerwer kennen. Dieser wollte ihn im Frühling 1848 als Offizier bei den Grenzschutztruppen im Engadin dabei haben,

als die Nachbarländer der Schweiz von Revolutionen erschüttert waren und eine Invasion in die Schweiz drohte. Doch Coaz lehnte ab und betrieb weiterhin seine topografische Tätigkeit, sein Vorgesetzter war ja sowieso General Dufour. Der erwähnte Besuch bei Gräfin Planta im Schloss Wildenberg war wie selbstverständlich, kannte er doch ihren Sohn Peter Conradin von Planta sehr gut, den späteren Ständerat.

Am 7. Juli 1848 folgte eine Tour mit dem in Bever wirkenden Lehrer Luzius Krättli über Cambrins nach dem Grat gegen die Val dal Diavel und zurück: *Versinken des Hr. Krättli in einer Schneespalte. Ritt über den Schneegrat. Verschwinden des Kochs in einer unterhöhlten Lawinenmasse, beim herunterklettern durch schroffe Felsen, spasshaftes Wiedererscheinen. Tour auf den Piz Müschans od. 4 Vals durch das Thal Muschans.*

Zu diesem Piz Quattervals später mehr. Mit dem Koch ist Lorenz Ragut Tschärner gemeint, der zusammen mit dem ebenfalls aus Scheid stammenden

*Den 24<sup>ten</sup> Juli verliess ich mit dem  
Tagebuchvermerk  
Tagebuchvermerk.*

den Jon Ragut Tschärner zu Coaz' tüchtigem Vermessungsteam gehörte. Die weitere Aufnahme des Zernez-Gebiets für die Dufourkarte sei hier aus dem Tagebuch, ohne Unterbrechung, zitiert. Als zusätzlicher Ingenieur nahm Joseph Depuoz (Depozzo) teil, der später den Bau der Oberalppassstrasse leitete:

*Den 14t. zog ich arbeitend durch das V. Müschans hinauf, hinüber in V. Sassa, auf den P. Murter, wo wir abends 6 Uhr v. Nebel u. Regen überrascht wurden u. durch Zufall den rechten Weg nach dem Spöl u. über die Brücke nach dem Ofen-Wirthshaus gefunden; sonst hätten wir ein nasses Nachtlager im Freien gehabt. Ganz durchnässt langten wir abends 9 Uhr am Ofen an, wo wir uns gehörig gütlich thaten. D. 15t. Rasttag. D. 16t. Juli Grenzbesichtigung v. P. Murtarus durch das Thal Chasabella, nach dem Giufplan u. über die weite, schöne Alp Buffalora zurück.*

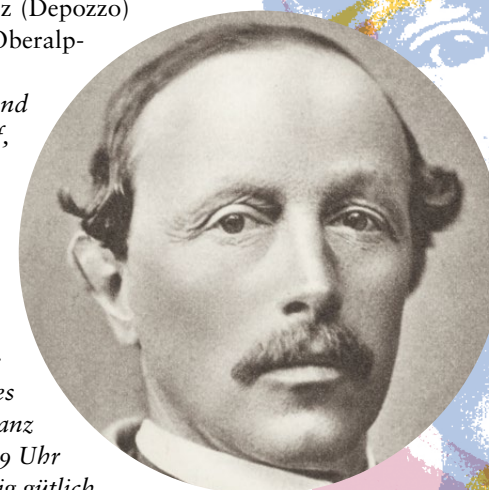
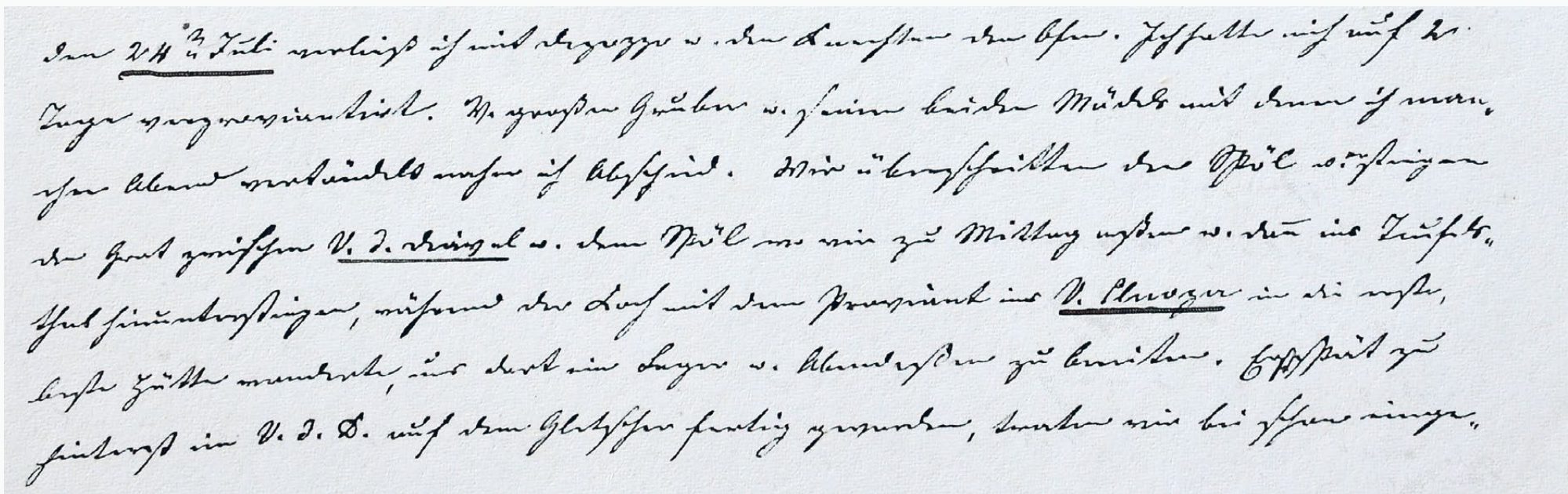


Abb. 1 Coaz in jungen Jahren  
Staatsarchiv Graubünden, StAGR N8.11



Abb. 2 Auszug aus dem Tagebuch zur Val Cluozza Staatsarchiv Graubünden, StAGR N8.11



D. 24t. Juli verliess ich mit Depozzo u. den Knechten den Ofen. Ich hatte mich auf 2 Tage verproviantirt. V. grossen Gruber u. seinen beiden Mädels mit denen ich manchen Abend vertändelt nahm ich Abschied. Wir überschritten den Spöl u. erstiegen den Grat zwischen V. d. Diavel u. dem Spöl wo wir zu Mittag assen u. dann ins Teufelsthal hinunterstiegen, während der Koch mit dem Proviant ins V. Cluoza in die erste, beste Hütte wanderte, und dort ein Lager u. Abendessen zu bereiten. Erst spät zu hinterst im V. d. D. auf dem Gletscher fertig geworden, traten wir bei schon eingetretener Dämmerung ins V. Cluoza, marschirten durch dasselbe hinaus, die Nacht überfiel uns, der Steg war kaum wahrnehmbar u. gangbar. Wir pffifen, riefen. Keine Antwort. Bis tief in die Nacht stolperten wir thalauswärts. Ein hell lodernes Feuer hoch am Berg, liess uns vermuthen, dass der Bär in der Nähe sein müsse. Die Nacht war frisch. Bei so bewandten Umständen sahen wir mit Ungeduld dem Ausgang des Abenteuers entgegen. Endlich hörten wir eine Schalmel, sie rückte immer näher, wir stiessen auf unsern Koch, dem ein blasender Hirtenknabe voranging. Sie führten uns in eine kleine Hirtenhütte, in der ein Feuer brannte, welches eine Pritsche u. am Boden grünes Gras beleuchtete, das Lorenz zu unserem Lager

gerupft hatte. Nun wurde zu Speise und Trank gegriffen. Mit einem Zigeunerbraten wurde begonnen, die Trinkette ging v. Mund zu Mund, Entian war unser Schlaftrunk. Ohne Stroh oder Heu auf dem harten Lager v. einer Blache bedekt die bis an die Knie reichte, unter dem Kopf ein kleines Säklein, das, wie ich den folgenden Morgen sah mit Türkenmehl gefüllt war, so kampirte ich mit Depozzo auf der Pritsche. Wir hatten nicht kalt, aber das harte Lager nöthigte zu öftern Bewegungen u. Drehungen. Am folgenden Morgen assen wir eine nicht besonders gustöse Pulenta, leerten die Trinkette u. begaben uns nach Valletta. Abends stiegen wir nach Zernetz hinunter. Den 26t. Juli 1848 nahmen wir das Val tranter Mozza auf. Erdbeerfrass beim Heimgehen.

Die Val dal Diavel hatte in Zernez eher scherzhaft diesen Namen, doch Coaz, der ja als Topograf auch nomenklatorisch zu wirken hatte, nahm ihn auf und nannte auch den ostwärts stehenden Berg Piz dal Diavel. Noch konnte er nicht ahnen, dass mehr als 100 Jahre später genau an dessen Flanke Spuren des Teufels gefunden wurden, die sich allerdings als Fussabdrücke von Prosauropoden und Theropoden, also Dinosauriern entpuppten. Coaz versah insgesamt 17 Bergspitzen mit Namen, darunter auch den Piz

Bernina, den er schliesslich am 13. September 1850 zusammen mit seinen Knechten Jon und Lorenz Ragut Tscharner bezwang. Auf dem Gebiet rund um Zernez taufte Coaz mehrere Berge: Piz Vadret (im Grialetschgebiet), Piz Fier (eisenhaltige Gesteine), Piz la Schera (später in Munt la Schera umgetauft) und Piz Quatervals (anfänglich noch Piz Müschauns genannt): wo die Thäler V. Müschans, V. Sassa, V. tranter Mozza u. Valletta zusammenstossen. Im Rückblick auf sein langes Leben stufte Coaz die Jahre als Topograf und Alpinist als seine glücklichste Zeit ein, in der Kombination von körperlichen Höchstleistungen und präzisen wissenschaftlichen Arbeiten.

Von 1851 bis 1873 war Coaz Bündner Forstinspektor, von 1875 bis 1914 Eidgenössischer Oberforstinspektor. Von Chur aus nahm er grossen Einfluss auf die Zernezer Waldungen, indem er eine Waldordnung, die Anstellung eines Gemeindeförsters sowie den Bau von Waldwegen, einer Säge und eines Holzmagazins durchsetzte. Nach dem Dorfbrand von 1872 bewilligte er zusätzlichen Holzschlag für den Wiederaufbau. Von Bern aus kümmerte er sich um die Erstellung umfangreicher Lawinerverbauungen, um die Einrichtung von Samengewinnungsanlagen, Saatbeeten und Pflanzgärten sowie einer Fischzuchtanstalt in Clüs.

All diese Massnahmen zur nachhaltigen Nutzung der Wälder wie auch zur Stützung der Wirtschaft generell wurden durch jährliche Beratungs- und Kontrollbesuche verfestigt, auch wenn Zernez vor dem Bau der Rhätischen Bahn von Bern aus gesehen relativ abgelegen war.

Am Ende seiner 70-jährigen Berufstätigkeit setzte sich Coaz für die Schaffung des Schweizerischen Nationalparks ein, indem er Bundesräte und Parlamentarier persönlich durch das vorgesehene Parkgebiet führte und das entscheidende Gutachten mitverfasste, das schliesslich die finanzielle Unterstützung des Parks durch die Eidgenossenschaft brachte. Zum Kerngebiet des Parks wurde die Val Cluozza, die Coaz schon lange als schutzwürdig beschrieben hatte und die er als junger Topograf einst für die Dufourkarte vermessen hatte.

Paul Eugen Grimm, 7551 Ftan



# DER BERGBAU IM UND RUND UM DEN SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK

Die frühere menschliche Nutzung des Gebiets des heutigen Nationalparks beschäftigt die Forschungskommission schon seit 1916. Bereits damals wurde die Nutzungsgeschichte als wesentlicher Punkt im Forschungsprogramm aufgeführt. Wirklich umfassende Untersuchungen erfolgten aber erst ab 1955. Dabei hat sich zuerst Daniel Schläpfer mit dem historischen Bergbau befasst, in den 1990er Jahren erfolgten dann Untersuchungen zur Entwicklung der Landwirtschaft und zuletzt der Waldnutzung. Dieser Beitrag widmet sich der Geschichte des Bergbaus und dessen Spuren im Schweizerischen Nationalpark (SNP).

Anea Schmidlin

Seit dem frühen 14. Jahrhundert bis ins frühe 19. Jahrhundert wurde im Gebiet des SNP und an dessen Grenze Bergbau betrieben. Die wichtigsten Abbaustellen befanden sich bei S-charl (14.–17. Jahrhundert), am Munt Buffalora (14.–15. Jahrhundert) und bei Il Fuorn (Ova Spin, Val Ftur und Val dal Botsch, 15.–17. Jahrhundert). Zudem befand sich auch südlich der Val Trupchun ein Bergwerk am Piz Fier (15. Jahrhundert). Die Bergwerke wurden in Phasen betrieben. Dazwischen waren sie während Jahren oder sogar Jahrzehnten stillgelegt.

Abb. 1 Mine am Munt Buffalora mit Schienen aus Lärchenholz



Der Bergbau im SNP manifestiert sich nicht nur durch das Vorhandensein klassischer Minen (Abb. 1). Nein, wir finden auch Spuren eines gut organisierten Produktionssystems: Für den Bergbau wurden Unterkünfte für die Arbeiter gebraucht wie auch jene des Eisenschmieds, welcher das Werkzeug zum Graben und zur Erzgewinnung herstellte. Das Erz musste alsdann über Transportwege bis zu den Verhüttungsorten gebracht werden. Dort wurde das Metall aus dem Stein gewonnen. Damit das ganze System funktionierte, mussten neben den richtigen Mineralien auch Holz und Wasser vorhanden sein. Die Bergwerke lagen meist über der Waldgrenze und immer in Hanglage, da beides das Aufspüren von Lagerstätten begünstigte. Das Holz für den Bau der Stollen musste dorthin transportiert werden. Die Verhüttung erforderte grosse Holzmassen, weshalb die Hüttenwerke im nächstgelegenen walddichten Gebiet lagen. Für den Betrieb der Gebläse und Schmiedehämmer musste zudem ein Bach in der Nähe sein, dessen Wasserkraft genutzt werden konnte. Das Holz wurde in Köhlereien zu Holzkohle verwandelt, welche für die Schmelz- und Reduktionsprozesse in den Öfen (Abb. 2) genutzt wurde. Durch die grosse Holznutzung wurde immer mehr Wald um die Hüttenwerke und entlang der Transportwege abgeholzt. Dabei entstand Weideland, welches später für das Vieh genutzt wurde und oftmals der Ausgangspunkt für eine systematische Ausweitung



Abb. 2 Ruine eines Hochofens von 1684 bei Il Fuorn. Das Dach soll sie vor dem weiteren Zerfall schützen.



Abb. 3 Die Auswurfhalden und Ausscheideplätze auf Buffalora sind heute noch sichtbar.

des landwirtschaftlichen Arealen war. Mit der Zeit entstanden auch Bergbausiedlungen: in S-charl eine ganzjährig bewohnte und in Buffalora, beim damaligen Passverkehrsstützpunkt, eine zumindest vom Frühjahr bis zum Wintereinbruch bewohnte Siedlung. Neben den Ochsen und Pferden für die Transporte hatten die Hüttenbetreiber das Recht auf Viehhaltung zur eigenen Versorgung.

Heutzutage sieht man immer noch Spuren dieser Tätigkeit. Diese sind am Munt Buffalora, Murteras da Grimmels, der Val dal Botsch und Val Mingè im Bereich der Gruben mit ihren Halden (Abb. 3), Scheideplätzen, Schürfstellen und Transportwegen ersichtlich. Auch alte Werkzeuge wurden gefunden. Diese sind spannend, da sie dem Werkzeug in anderen Bergbaugebieten in ganz Europa in der Zeit vor dem Einsatz von Sprengtechnik stark gleichen. Dies lässt auf die ausgefeilte Funktionalität der Geräte schliessen.

Es wurden erstaunlich viele Werkzeuge gefunden, obwohl Eisen damals ein kostbarer Rohstoff war. Bedenkt man jedoch, dass die Bergleute im schwachen Licht von Talglampen arbeiteten, kann man sich vorstellen, dass heruntergefallene oder kurz weggelegte Instrumente nicht unbedingt wiedergefunden wurden. Falls ein Werkzeug aus Versehen in eine Kiste mit Nebengestein geriet und auf der Halde ausgekippt wurde, war es auf Dauer begraben. Dank Erosion und Kryoturbation (Bodendurchmischung im Frostwech-

selbereich) liegen diese heute nahe der Oberfläche und sind so wieder auffindbar.

## DAS ENDE DES BERGBAUS IN DER REGION

Zuletzt wurde von 1824 bis 1829 in S-charl ein Blei-Silber-Bergwerk betrieben. Nach dem Ende des 1. Weltkriegs und 4 Jahre nach der Gründung des SNP kontaktierte das Bergbaubüro der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft des Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements im Jahr 1918 die Gemeinde Zernez betreffend Eisenbergwerk Buffalora – abgebaut wurde dann aber doch nichts. Spuren des früheren Bergbaus können heute ausserhalb des Nationalparks vor allem in S-charl und am Munt Buffalora gefunden werden.

Anea Schmidlin, Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks, 3001 Bern

## Literatur

SCHLÄPFER, D. (2013): Die Eisenberge am Ofenpass. Neue Beiträge zur Geografie und Geschichte des Bergbaus und der Erzverhüttung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Nat.park-Forsch. Schweiz 101, Haupt Verlag, Bern.

SCHLÄPFER, D. (1960): Der Bergbau am Ofenpass: Eine wirtschaftsgeographische Untersuchung im Unterengadin und seinen Nachbartälern. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung des Schweizerischen Nationalparks. Bd. 7, Nr. 43.

BAUR, B. & T. SCHEURER (2014): Wissen schaffen. 100 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Nat.park-Forsch. Schweiz 100/1, Haupt Verlag, Bern.



# ALTE WEGE IM PARK UND INVENTAR VON EHEMALIGEN GEBÄUDERESTEN

Unter Wildnis stellt man sich ein Gebiet vor, das der Mensch nicht nutzt und wo auch keine menschlichen Spuren zu finden sind. Der Schweizerische Nationalpark ist seit über 100 Jahren ein Wildnisgebiet und trotzdem stösst man noch auf solche Spuren. Dass der Ofenpass ein Bergbauggebiet war und entsprechende Überreste vorhanden sind, ist bekannt. Es gibt aber viele subtile und auch weniger subtile Hinweise auf ehemalige menschliche Nutzungen.

Flurin Filli

Die ältesten Spuren, die der Jungsteinzeit zugeordnet werden, finden sich in den Cuvels dad Ova Spin knapp ausserhalb der Parkgrenze. Dieser Felsabri wurde 1931 entdeckt und genau untersucht. Von den wissenschaftlich ausgewerteten Knochen waren nur rund ein Drittel Wildtieren zuzuordnen. Ein relativ grosser Anteil davon stammte von Hasen. Es fanden sich aber auch einzelne Knochenteile von Steinböcken, Rothirschen und Gämsen. Interessant ist, dass in der untersten Schicht auch Knochen eines domestizierten Schafs lagen. Diese Entdeckung zeigt, dass sich schon damals Hirten in diesem Gebiet aufgehalten haben. Diese Höhle wird heute noch von Fischern als Unterstand genutzt. Nationalparkpionier Steivan Brunies beschreibt in seinem Buch über den Schweizerischen Nationalpark im Jahr 1920, dass sich im Bereich des heutigen Stausees eine weitere Höhle befand, die bis ins 19. Jahrhundert den Jägern als Lager diente. Die Spuren dieser ersten Menschen in den Cuvels dad Ova Spin wären heute von Erde überdeckt und nicht mehr sichtbar. Die Archäologen haben aber die Cuvels dad Ova Spin vor rund 90 Jahren radikal ausgeräumt und so deutliche Spuren hinterlassen.



Abb. 1 Hüttenüberreste, Val Cluozza

Jäger haben seither immer wieder ihre Spuren im Nationalpark hinterlassen. Heinrich Haller hat bei seinen Untersuchungen zur Wilderei im rätschen Dreiländereck im Perimeter des Nationalparks 18 ehemalige Gämsfallen gefunden. Diese sind über das ganze Gebiet verteilt und dienten in verschiedenen Jahrhunderten wahrscheinlich Hirten und Holzfällern zur Nahrungsbeschaffung. Zudem wurden Jagdunterstände gebaut. So beschreibt Brunies die Jagdhütte von Giachem Filli eingangs Valletta in der Val Cluozza, deren Ursprung mit Hilfe der Dendrochronologie auf das Jahr 1814 datiert wurde. 50 Jahre später hat Curdin Grass aus Zernez seine Jagdhütte auf der anderen

Abb. 2 Archäologen haben die Höhle bei Cuvels dad Ova Spin vor rund 90 Jahren ausgegraben.



Seite der Valletta erstellt. Dabei kamen schon industriell angefertigte Nägel zur Anwendung. Der Verfall dieser Hütte ist anhand von historischen Fotos gut dokumentiert.

Auch die Hirten und Waldarbeiter hatten ihre Unterkünfte. Diejenigen im Wald wurden nur während des Holzschlags genutzt. Sie wurden aus dem vor Ort geschlagenen Holz erbaut. Im Gegensatz zu den für längere Zeit erstellten Jagdunterkünften, sind sie nicht gut erhalten. Da die Hirten jedes Jahr zu den gleichen Weiden zogen, haben sie einräumige Behausungen gebaut. Diese bestanden aus einer Mauer aus Lesesteinen. Die Hirten trugen den Firstbalken und allfällige Sparren von einer Unterkunft zur anderen. Als Abdeckung dienten Planen, die sie ebenfalls mitführten.

## ALTE WANDERWEGE FÜR VIEH UND FUHRWERKE

Der Ofenpass ist die Verbindung zwischen dem Engadin und dem Val Müstair. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts führte der Weg von Ova Spin über Champlönch nach Il Fuorn und der Weg nach Livigno von La Drossa über Charbunera nach Punt dal Gall. Heute wandern auf diesen alten Wegen die Nationalparkbesuchenden. Stellenweise erkennt man am breiten Wanderweg, dass der Weg befestigt war und Fuhrwerke passierten. Der ehemalige direkte Weg vom Engadin nach Bormio führte über La Schera nach

Fraele. Diese Narbe war lange in der Landschaft sichtbar, ist heute jedoch eingewachsen. Lokalnamen sind unsichtbare Spuren früherer Nutzungen. So gibt es die Anekdote, dass die Bündner Truppen auf dem Weg über den Ofenpass zur Calvenschlacht 1499 auf Plan Posa, wie der Name sagt, gerastet hätten. Für die Forst- und Landwirtschaft waren kleinere Wege notwendig. Der heutige Wanderweg nach Cluozza war schon zur Parkgründung vorhanden. Bei Fops (gemäss SWISSTOPO) ist auf alten Fotografien und Landkarten eine Abzweigung Richtung Murterets sichtbar. Über diesen Weg wurde das Vieh auf die Weide getrieben. Heute sind Weide und Abzweiger eingewachsen. Das geschlagene Holz ist in erster Linie in den Bächen von Triftklause zu Triftklause geschwemmt worden. Diese Anlagen sind noch auffindbar. In der Val Ftur finden sich im Wald sogar noch einzelne vergessene Holzstapel.

Spuren menschlicher Nutzungen im Schweizerischen Nationalpark sind bis anhin nur für einzelne Themen oder spezifische Räume untersucht. Zusammen mit dem Archäologischen Dienst Graubünden werden diese gezielt gesucht und dokumentiert. Dank dem Schutzstatus des Nationalparks sind die Spuren in den letzten 100 Jahren nicht zerstört worden und so einzigartige Zeugen der früheren Nutzung.

Flurin Filli, Schweizerischer Nationalpark, 7530 Zernez



# HEUTIGE SPUREN IM PARK: INTERVIEW MIT DEM PARK- WÄCHTER FADRI BOTT

**Auch heute hinterlassen Besuchende oder Parkmitarbeitende kleine, aber dennoch hin und wieder sichtbare Hinterlassenschaften im Park. Nationalparkwächter Fadri Bott hat dieses Jahr seine 30. Saison bestritten und kann uns einiges darüber berichten – von Skispuren, Spuren in der Vegetation, Abfall oder alten Brückenresten. Auf der Terrasse des Hotels Il Fuorn auf dem Ofenpass konnten wir ihm dazu Fragen stellen.**

*Anne-Catherine Minnig*

*Der Nationalpark ist ja ein sehr streng geschütztes Gebiet, daher gilt auch das Wegegebot. Halten sich die Menschen daran oder eher nicht?*

80 Prozent der Besuchenden stammen aus der Schweiz und es ist typisch schweizerisch, dass sie sich an die vorgegebenen Wege und Vorschriften halten. Klar gibt es Ausreisser: zum Beispiel Gäste, die sich nicht informiert haben und mit dem Hund kommen. Sie nehmen ihn dann zum Wandern mit, weil sie ihn nicht in der Hitze im Auto alleinlassen können. Hunde sind jedoch im Park, selbst an der Leine, strikt verboten. Übertretungen werden im Ordnungsbussen-Verfahren gehandhabt.

*Wie viele Bussen stellt ihr pro Jahr aus?*

Im Jahr 2021 haben wir insgesamt 39 Bussen erteilt. 2020 waren es 36 und 2019 waren es 20 Bussen. Somit hat es sich seit 2019 fast verdoppelt. Der grosse Teil der Bussen betraf das Mitführen von Hunden, das Verlassen der Wanderwege und Mountainbiking, welches stark zugenommen hat. Aber es geht nicht darum, wie viele Bussen wir verteilen. In der Regel wollen auch wir das vermeiden und versuchen, bereits vorher gut zu informieren.

*Im Winter ist der Nationalpark auch eine riesige Wildrubezone. Gibt es Skitourenzügler, die sich nicht daran halten und ihre Skispuren durch den Park ziehen?*

Ja, das kommt vereinzelt vor. Letztes Jahr herrschten jedoch schlechte Schneeverhältnisse, sodass allgemein weniger Personen unterwegs waren. Bei den Touren, die an der Nationalparkgrenze entlangführen, stehen Infotafeln, die auf das Verbot hinweisen. 2020 hatte es jedoch mehr Schnee und markant mehr Skitourenzügler. Da haben wir durchs Band Wochenenddienst gemacht, mit dem Feldstecher beobachtet oder bei den Grenzen die Leute angesprochen, sobald wir merkten, dass sie die Grenze überqueren möchten.

*Im Sommer sind im Engadin viele Biker unterwegs. Ist das im Nationalpark ein Problem oder halten sich diese an das Verbot?*

Letztes Jahr mussten wir 10 Bussen wegen Mountainbiking ausstellen. Das ist ja klar, wer will schon hier mit dem Velo fahren (zeigt auf die Ofenpassstrasse)! Wenn hier viel Verkehr ist, dann ist das sehr unangenehm mit dem Velo. Und die Versuchung ist dann gross, über Champlönch zu fahren und eine Abkürzung durch den Nationalpark zu nehmen. Oft sehen wir dann nur noch die Radspuren oder wir erhalten einen Anruf von anderen Gästen, die uns auf Bikes hinweisen.



SNP/Hans Lozza



### Was für Spuren von Menschen findet man sonst im Park?

Nebst den Wanderwegen, die man ja extra für die Menschen erstellt hat, gibt es hie und da Abfall. Bis 1925 waren ja Autos im Kanton Graubünden verboten. Wer über die Grenze kam, musste früher Pferde vor die Autos spannen und die dann so transportieren. Heute verursacht die Ofenpassstrasse jedoch sehr viel Lärm und Verkehr durch Autos. Am Wochenende können es manchmal bis zu 6000 Fahrzeuge täglich sein, die durch den Strassentunnel Munt la Schera nach Livigno fahren. Die Durchfahrt ist abwechselnd einspurig befahrbar. Vor Ova Spin befindet sich auf einer alten Deponie der Warteraum für Autos, die nach Livigno fahren, damit der Durchgangsverkehr, insbesondere der Postautodienst über den Ofenpass, nicht beeinträchtigt wird. In diesem Warteraum sammelt sich schon Abfall, wenn die Reisenden da lange warten müssen. Aber ansonsten hinterlassen die Menschen im Park eigentlich sehr wenig Abfall.

### Was ist, wenn jemand mal gross muss? Bei 120 000 Gästen pro Jahr kann das ja auch zu Problemen führen?

Letztes Jahr haben wir eine Komposttoilette vor der Grenze in Trupchun aufgestellt. Und ab diesem Jahr haben wir dann insgesamt vier. Zum jetzigen Zeitpunkt können wir noch wenig über die Wirkung sagen. Aber es ist klar, wenn man mehrere Stunden wandern geht, hinterlässt man manchmal etwas am Wegrand. Früher wurde nur mit WC-Papier das Geschäft gemacht, aber heute werden oft Feuchtigkeitstücher gebraucht, die nicht mehr so schnell verrotten. Es ist aber nicht unbedingt ein Problem... Man sagt ja, links hinter den Bäumen sind die Frauen und rechts die Männer, damit wenigstens ein bisschen Ordnung herrscht (schmunzelt).

### Haben sich die Abfälle gehäuft seit der COVID-19-Pandemie und somit grösseren Besucherzahlen?

Es hat vielleicht ein wenig mehr Abfall gegeben, aber es ist nicht vergleichbar mit der Stadt oder dem Ufer des Zürichsees. Am häufigsten finden wir Reste der Riegel- oder Schokoladenverpackungen. Beim Aufreissen bleibt manchmal



Auch Brücken oder Brückenreste sind menschliche Spuren.

eine kleine Ecke des Papiers zurück, weil sie wieder aus dem Hosensack gefallen ist. Es hatte aber auch fast nur Besuchende aus der Schweiz während der Pandemie und die verhalten sich, wie gesagt, sehr gut. Es ist kein grosses Problem. Die Rastplätze im Park wurden während der Pandemie gut genutzt und waren ausgelastet. Wenn dann dort alle an den gleichen Stellen herumtrampeln, sieht man dies der Vegetation an. Aber sie hat sich mittlerweile schon wieder erholt.

### Was ist die spannendste oder überraschendste Spur von Menschen, der du begegnest bist?

Ich persönlich finde die Schmitten und die Öfen von früher sehr spannend und die Geschichte dahinter. Ich bin mit einem Teil der Geschichte am Ofenpass verbunden, schliesslich führte mein Urururgrossvater, Simi Gruber, das heutige Hotel Il Fuorn von 1840 bis 1870 und war eine bekannte Persönlichkeit. Ein Stück Wald nahe des Hotels, der God da Simi, erinnert an ihn. Von 1835 bis 1842 fanden die letzten grossen Kahlschläge am Ofenpass für das Salzbergwerk im rund 160 km entfernten Hall in Tirol statt. Ich hatte das Glück, mit Daniel Schläpfer die Öfen (abseits der Wanderwege im SNP) zu besichtigen und Holzproben für die Datierungen zu entnehmen. Er hat in der 1960er Jahren seine Dissertation über den Bergbau am Ofenpass geschrieben und bis heute weitergeforscht.

Ausserhalb des SNP am Munt Buffalora können Besuchende die Bergwerke, wo Eisenerz abgebaut wurde, mit Führungen besichtigen.

### Gibt es Leute, die im Nationalpark ein Feuer machen?

Feuermachen ist strikt verboten. Da wir alles Totholz liegen lassen, ist bei Trockenheit die Waldbrandgefahr sehr gross. Am 9. Juli 2021 um 22 Uhr erhielt ich einen Anruf mit dem Hinweis, dass ein Feuer gesichtet worden sei. Ein junges Paar wollte an einem Lagerfeuer einen romantischen Abend verbringen, den wir dann leider verderben mussten. Das Feuer haben wir so gleich gelöscht, bevor etwas Schlimmes passiert ist. Das war aber das einzige Mal, dass wir wirklich jemanden angetroffen haben. Hier oben sieht man übrigens immer noch die Brandfläche von Il Fuorn von 1951. Damals ging im Winter zuvor eine Lawine auf die Wiesen ab. Früher war dort eine private Landwirtschaft. Im Frühjahr bei den Aufräumarbeiten verbrannten die Bauern die Äste. Durch eine Unachtsamkeit wurde so der Brand ausgelöst. Zum Glück kam gleich am Abend ein Gewitter. Zurückgeblieben ist eine grosse Waldbrandfläche.

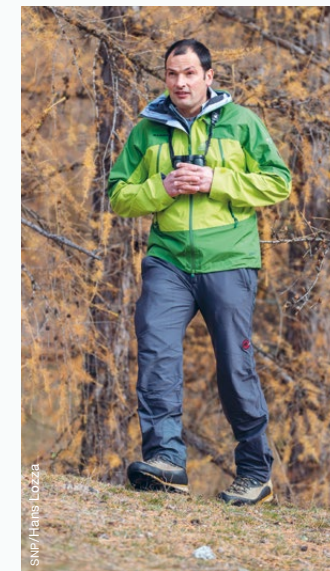
### Im Nationalpark will man ja den Eingriff der Menschen möglichst klein halten, damit sich die Natur frei entwickeln kann. Wie sieht es aus, wenn es mal brennt? Wird dieser Brand gelöscht?

Seit 1997 lautet die offizielle Regelung: Wenn es brennt, wird sofort gelöscht. Sonst kann es einen sehr grossen Waldbrand geben. Das heisst, wann immer möglich, kommt sofort der Helikopter und wirft Wasser ab. Am 12. Juni 2003 um 18.15 Uhr (es war ein Hitzesommer) gab es hier ein lokales Gewitter. Durch einen Blitzeinschlag wurde ein Brand ausgelöst. Der Helikopter hat zum Glück gleich ein paar Säcke Wasser über dem Brand abgeworfen und mit Hilfe der Feuerwehr haben wir dann den Wurzelbrand gelöscht. Es hat also oberste Priorität, die Brände rasch zu löschen, ansonsten ist auch der Lawinenschutz nicht mehr gewährleistet. Würden die Wälder abbrennen, müsste der Kanton entlang der Ofenpassstrasse Lawinerverbauungen installieren, um sicherzustellen, dass der ganzjährige Verkehr nicht beeinträchtigt wird.

### Was sind weitere menschliche Spuren, die heute anzutreffen sind oder die man in ein paar hundert Jahren antreffen wird?

Weitere menschliche Spuren hinterlassen auch die Forschenden. Sie stellen immer mal wieder Wildkameras, Zäune oder andere Gegenstände auf. Wir achten darauf, wenn sie ihren Zweck erfüllt haben, diese wieder zu entfernen. Oder auch die Brücken, die wir erstellen, sind menschliche Spuren. Von 1975 bis 1995 gab es auf Stabelchod eine Brücke. Die war 1 m über dem Wasser und es ist nie etwas passiert. Aber 1995 wurde diese Brücke vom Bach mitgerissen, weshalb wir sie beim Neubau höher gemacht haben. Diese wurde jedoch wieder vom Bach mitgerissen. 2003 haben wir die Brücke dann 3 m hoch gebaut. Doch auch 2018 haben die Wassermassen wiederum die ganze Brücke zerstört. Die Brückenreste haben wir zum Teil nicht mehr gefunden. Diese Dynamiken mit mehr Murgängen und mehr Wasser in den Flüssen, welche die Brücken mitreissen, ist dem Klimawandel geschuldet. Irgendwann in der Zukunft werden vielleicht unsere Holzkästen und Brückenüberreste gefunden.

Gut möglich also, dass man in 200 Jahren menschliche Spuren findet: Nämlich die Überreste von Brücken, die Fadri und sein Team erbaut haben. Herzlichen Dank Fadri für das Interview!





# BIOLOGISCHE VIELFALT AUS DER VOGELPERSPEKTIVE

Satelliten, Flugzeuge und Drohnen überblicken das Gebiet des Schweizerischen Nationalparks (SNP) aus unterschiedlichen Distanzen und mit mehreren (Adler-)Augen. Damit ermöglichen sie neue Wege in der Nationalparkforschung.

Christian Rossi

Die biologische Vielfalt, auch Biodiversität genannt, ist die Gesamtheit aller Lebensformen der Erde. Wir Menschen sind eine davon. Wir studieren und bewahren die Biodiversität zu unserem grossen Vorteil. Ignorieren und degradieren wir sie, gefährden wir uns dabei selbst. Die weltweite Abnahme der Biodiversität schwächt beispielsweise die vielfältigen Funktionen von Wiesen und Weiden. Diese jedoch sind nicht nur für das Überleben von Pflanzen- und Tierarten, sondern auch für die Erhaltung des menschlichen Lebens unerlässlich. Wer sein Geld anlegt, weiss genau, dass er seine Anlagen diversifizieren muss, um das Verlustrisiko zu verringern. Ein Aktienportfolio braucht Diversifikation – die Natur auch. Wiesen mit einer hohen biologischen Vielfalt sind weniger anfällig auf plötzliche Veränderungen wie beispielsweise Trockenheit oder Schädlingsbefall.

## UNTERSTÜTZUNG AUS DER LUFT

Hauptgrund für den Biodiversitätsverlust auf Wiesen und Weiden sind die Stickstoffablagerungen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die Düngung. Um den Biodiversitätsverlust anzugehen, ist eine umfassende Überwachung der biologischen Vielfalt nötig. Nur so können wir Ort und Art der Eingriffe bestimmen. Dafür notwendige Informationen können aber nur in begrenzter Masse aus Feldstudien gewonnen werden, da diese einen hohen Einsatz an personellen und finanziellen Ressourcen erfordern. Drohnen-, Flugzeug- und Satellitengestützte Daten erweisen sich als vielversprechend. Sie ermöglichen uns grossflächige und kontinuierliche Schätzungen der Pflanzenvielfalt.

## FERNERKUNDUNG IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK

Die Biodiversitätsforschung hat im SNP eine lange Tradition. Bereits 1917 wurden die ersten von heute über 150 Dauerbeobachtungsflächen angelegt. Seither haben sich die Vegetationsaufnahmen auf den ehemaligen Wiesen und Weiden jedoch stark entwickelt und der Gebrauch von Drohnen-, Flugzeug- und Satellitenaufnahmen ist nicht mehr wegzudenken. Dank dieser modernen Technologien können wir die Forschungsaufgaben erfüllen und gleichzeitig Natur und Gäste so wenig wie möglich stören.

## SO FUNKTIONIERT'S

Drohnen, Flugzeuge und Satelliten sind mit speziellen Kameras ausgerüstet, welche das von Pflanzen reflektierte Sonnenlicht messen. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Digitalkamera wird nicht nur der Bereich des für uns Menschen sichtbaren Lichts (0,38–0,75 µm) aufgenommen, sondern auch der nahe und kurzwellige Infrarotbereich (0,75–2,5 µm). Die so gemessene

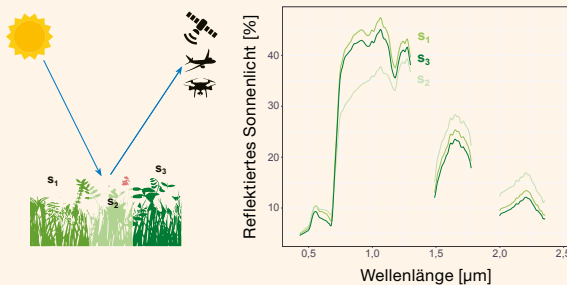


Abb. 1 Spezielle Kameras an Drohnen, Flugzeugen und Satelliten messen den spektralen Fingerabdruck (Grüntöne) verschiedener Pflanzenarten oder -gemeinschaften (S).

sene Lichtreflektion einer Pflanze ist wie ein Fingerabdruck, der ihre chemischen und strukturellen Eigenschaften widerspiegelt. Eigenschaften, welche diesen spektralen Fingerabdruck beeinflussen, sind zum Beispiel die Blattdicke und der Stickstoff-, Chlorophyll- und Wassergehalt einer Pflanze.

So ermöglichen uns die gemessenen Fingerabdrücke, das Vorkommen von unterschiedlichen Pflanzenarten auf alpinen Wiesen und Weiden abzuschätzen und daraus die biologische Vielfalt abzuleiten (Abb. 1). Eine Wiese mit einer hohen Pflanzenvielfalt hat eine hohe Vielfalt an spektralen Fingerabdrücken. Was dieser Fingerabdruck genau zeigt, hängt jedoch davon ab, womit wir ihn messen. Jede Kombination von Kamera und Plattform (d.h. Drohne, Flugzeug und Satellit) unterscheidet sich in der Anzahl der Farbkanäle, der Bildpixelgrösse und der Anzahl Überflüge.

Die Pixelgrösse und die Aufnahmefläche hängen davon ab, aus welcher Entfernung gemessen wird. Somit reicht die Auflösung der Fernerkundungsbilder von wenigen cm bis zu Tausenden von km (Abb. 2).

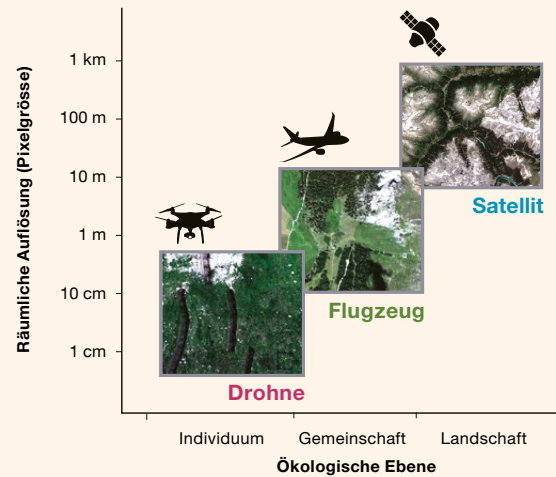


Abb. 2 Verschiedene Plattformen unterscheiden sich in der räumlichen Auflösung ihrer Bilddatensätze und im ökologischen Anwendungsbereich.

## DROHNE: MAXIMALE AUFLÖSUNG

Drohnen liefern Bilder aus unmittelbarer Nähe mit einer sehr hohen räumlichen Auflösung (Pixelgrösse < 10 cm). Deren Einsatz ist jedoch auf Gebiete von wenigen km<sup>2</sup> beschränkt. Ihre Hauptanwendung bei der Abschätzung der biologischen Vielfalt liegt daher im Bereich der kleinräumigen Diversität.

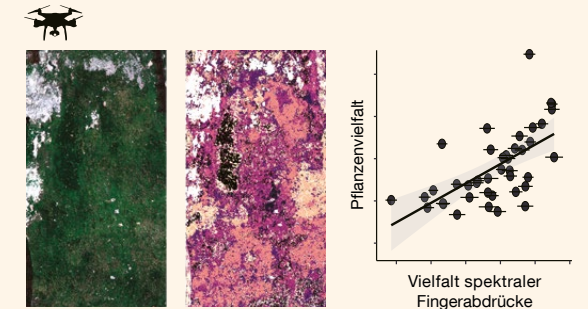


Abb. 3 Drohnenbilder messen spektrale Fingerabdrücke für die Schätzung der lokalen Pflanzenvielfalt.

Im SNP und seiner Umgebung haben wir Drohnen verwendet, um die spektralen Fingerabdrücke (Drohne) mit den traditionellen Vegetationsaufnahmen (im Feld) zu vergleichen (Abb. 3). Dabei hat sich gezeigt: Die optimale Pixelgrösse muss mit der Grösse der Pflanze vergleichbar sein, sprich wenige cm, um eine erfolgreiche Schätzung der Arten- und Funktionsvielfalt auf einer alpinen Wiese zu ermöglichen. Dazu müssen die spektralen Fingerabdrücke von Schatten, Boden oder abgestorbenen Pflanzen mitberücksichtigt werden.

Die Drohnen erlauben es, die Pflanzenvielfalt über weitaus grössere Flächen zu schätzen als mit Felduntersuchungen. Auch die Störung vor Ort wird dabei minimiert.

## SATELLIT: GROSSRÄUMIGE ZEITLICHE VERÄNDERUNGEN

Im Gegensatz zu Drohnen decken Satelliten den gesamten Planeten ab. Dies mit einer mittleren bis groben Auflösung (Pixelgrösse 3–1000 m). Mittlerweile umrunden mehr als 1000 aktive Satelliten die Erde. Eine ganze Palette kommerzieller und frei verfügbarer Satelliten bieten die Möglichkeit, die biologische Vielfalt zwischen pflanzlichen Gemeinschaften zu untersuchen.



Aufgrund der räumlichen Auflösung von Satellitendaten enthält 1 Pixel allerdings viele einzelne Pflanzen und Pflanzenarten. Die Schätzung der biologischen Vielfalt bleibt daher begrenzt auf die Unterschiede zwischen den pixelgrossen Pflanzengemeinschaften. Wir können keine Eigenschaften einzelner Pflanzen messen, denn 1 Pixel stellt quasi den Mittelwert aus Eigenschaften verschiedener Pflanzen dar. Nichtsdestotrotz hat sich gezeigt, dass Satellitendaten zusätzliche Informationen liefern, die sich von den lokal gemessenen oder von Drohnenbildern abgeschätzten Werten unterscheiden. Zusammen liefern sie ein vollständiges Bild der biologischen Vielfalt. Kleinräumig sind es die Interaktionen zwischen Pflanzen (z. B. Ressourcenaufteilung). Grossräumig hingegen sind es Umweltgradienten (Bodeneigenschaften, Höhenlage), welche die biologische Vielfalt prägen.

Ein grosser Vorteil der Satelliten: Sie überfliegen das gleiche Gebiet in regelmässigen Abständen (1–16 Tage, Abb. 4). Dies ermöglicht es, den Zeitverlauf pflanzlicher Eigenschaften zu quantifizieren und grossräumige Veränderungen zu messen.

Wir konnten zeigen, dass diese zeitliche Information wichtig ist für das Unterscheiden verschiedener Bewirtschaftungsformen und Pflanzengemeinschaften. Wiesen und Weiden sind spektral sehr dynamische Ökosysteme. Für eine grossräumig korrekte Schätzung der biologischen Vielfalt ist es deshalb notwendig, mehrere Datensätze zu verwenden, welche die spektralen Unterschiede aufgrund von Jahreszeit (Blütezeit, Herbstfärbung) oder Bewirtschaftung (Mahd) abdecken.

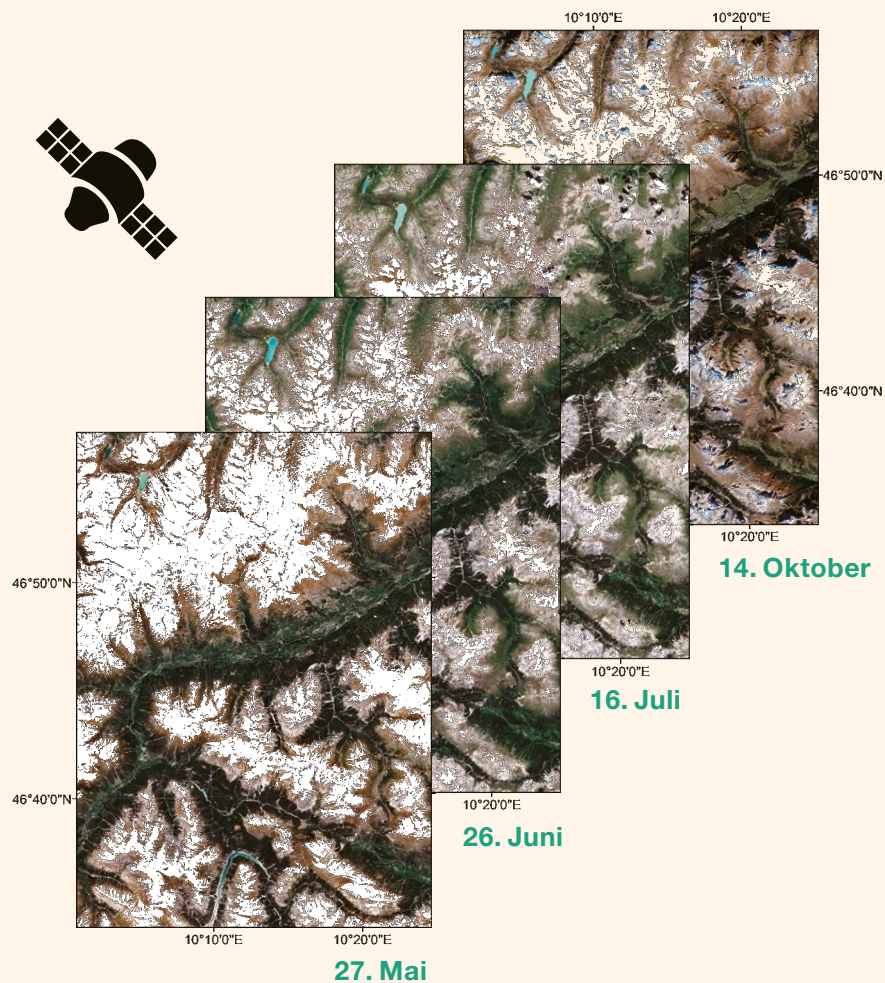


Abb. 4 Satelliten liefern regelmässig Aufnahmen des SNP und seiner Umgebung.

### FLUGZEUG: HUNDERTE VON FARBKANÄLEN

Dennoch sind Kameras an Satelliten und Drohnen aufgrund finanzieller und technischer Voraussetzungen beschränkt auf wenige Farbkanäle (typischerweise bis zu 15). In Zukunft werden neue Kameras mit Hunderten von Farbkanälen an Satelliten und Drohnen für systematische Spektralmessungen zur Verfügung stehen. Sie werden Wissenschaftlerinnen und Entscheidungsträgern noch nie dagewesene Daten liefern.

Bis dahin jedoch werden solche sogenannte hyperspektralen Kameras fast nur mit Flugzeugen eingesetzt. Im SNP findet schon seit 2010 ein jährlicher Überflug mit solchen Kameras statt (Abb. 5). Eine Vielzahl an Farbkanälen kann die spektralen Unterschiede zwischen Arten oder Gemeinschaften besser hervorheben. Damit verbessert sich die Schätzung der Biodiversität wie wir im SNP zeigen konnten. Schlüsselfaktor bei der Schätzung der kleinräumigen Vielfalt in Wiesen und Weiden bleibt jedoch die räumliche Auflösung der Kamera (Pixelgrösse). In Bezug auf die Pixelgrösse (einige m) und die Flächenabdeckung bilden Flugzeugaufnahmen eine Brücke zwischen Drohnen- und Satellitenanwendungen.

Die Forschung im SNP hat gezeigt: Möchten wir die biologische Vielfalt messen, lohnt es sich – entsprechend der Skalenabhängigkeit der Biodiversität – unterschiedliche Plattformen und Messungen zu verwenden.

Der kombinierte Einsatz von Plattformen bietet viele Möglichkeiten zur Schätzung der biologischen Vielfalt, von denen der SNP auch in Zukunft regen Gebrauch machen wird. Dabei geht es immer auch darum herauszufinden, wie sich der hundertjährige Totalschutz im SNP verglichen mit bewirtschafteten Alpweiden auf die Biodiversität auswirkt. Wir hoffen, mit den Forschungsergebnissen aus dem SNP neue Erkenntnisse zum Erhalt des am wenigsten geschützten Ökosystems dieser Erde, des Graslands, voranzutreiben.

*Christian Rossi, Schweizerischer Nationalpark, 7530 Zernze*

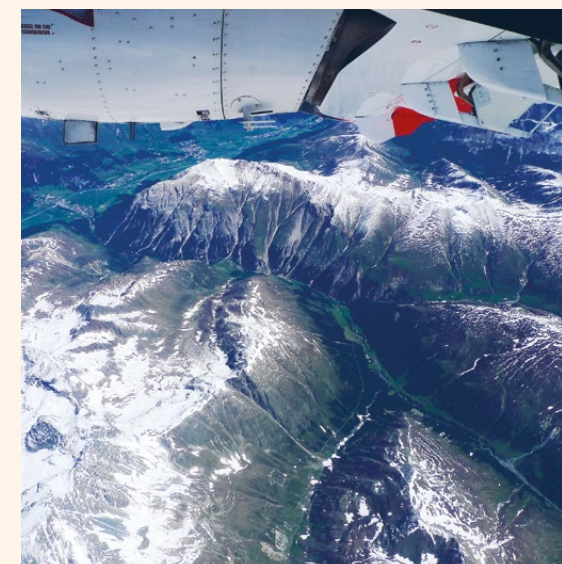


Abb. 5 Überfliegung des SNP mit einer hyperspektralen Kamera

### Literatur

ROSSI, C. et al. (2020): From local to regional: Functional diversity in differently managed alpine grasslands, *Remote Sensing of Environment*, 236, 1111415.

ROSSI, C. et al. (2021): Remote sensing of spectral diversity: A new methodological approach to account for spatio-temporal dissimilarities between plant communities, *Ecological Indicators*, 130, 108106.

ROSSI, C. et al. (2021): Spatial resolution, spectral metrics and biomass are key aspects in estimating plant species richness from spectral diversity in species-rich grasslands, *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 8, 297–314.



# ZUSAMMENFASSUNGEN ABGESCHLOSSENER ARBEITEN 2021

*Stefan Jampen*

## **Totalschutz als Hindernis? Hundert Jahre Nationalparkdebatte in Schweizer Medien**

Das spezifisch schweizerische Nationalparkmodell des Totalschutzes wurde mit der Schaffung des Schweizerischen Nationalparks (SNP) zu Beginn des 20. Jahrhunderts etabliert; es fokussiert stark auf den Aspekt der wissenschaftlichen Forschung. Die Publikation auf Basis einer erweiterten Bachelorarbeit analysiert die Nationalparkdebatte in der Schweiz im 20. und 21. Jahrhundert anhand der Berichterstattung in der Neuen Zürcher Zeitung und weiteren Medien. Sie zeigt auf, inwiefern der SNP mit seinen ideologisch geprägten, strikten Schutzvorschriften zum Argument der Gegnerinnen und Gegner neuer Nationalparks wurde und damit zum Scheitern mehrerer Neugründungspläne beitrug.

Die Berichterstattung gibt über drei grobe Phasen der Entwicklung Auskunft: In einer ersten Phase wurde der Totalschutz in Abgrenzung zum weniger strengen US-Modell entwickelt. Der Totalschutz musste in einer zweiten Phase – ab den 1940er Jahren – immer wieder ausgehandelt werden, wobei seine Grenzen sichtbar wurden. Darauf folgte um die Jahrtausendwende eine dritte Phase, in der eine neue, von der Totalschutz-idee abgegrenzte Parkgeneration geschaffen werden sollte. Die Debatten zeigen, dass das Totalschutzmodell eine gewisse Komplexität mit sich bringt: Der strikte Schutz und mögliche Ausnahmen innerhalb des Parks mussten stets neu ausgehandelt werden. Diese Komplexität hatte – nebst den direkten Ängsten vor Einschränkungen – eine abschreckende Wirkung auf

die jeweilige lokale Bevölkerung. Vor diesem Hintergrund ist auch die Entstehung zahlreicher Regionaler Naturparks zu sehen: Deren Parkmodell stellt eine weniger komplexe Alternative dar, welche keinen Schatten der hundertjährigen Auseinandersetzung mit strikten Vorschriften auf sich trägt.

JAMPEN, S. (2022): Totalschutz als Hindernis für die Gründung neuer Nationalparks? Hundert Jahre Nationalparkdebatte in Schweizer Medien. Berner Studien zur Geschichte, Reihe 2: Natürliche Ressourcen in der Geschichte, Band 5.

*Pascal Steinemann*

## **Die Rolle von Kulturinstitutionen in Urbanisierungsprozessen im Alpenraum**

Die Region Engiadina Bassa/Val Müstair kann durch ihre Grenzlage als «peripher» betrachtet werden. Dies zeigt sich auch ökonomisch durch eine wachsende Zahl an Grenzgängerinnen und Grenzgängern sowie durch anhaltende Ab- und nur teilweise Rückwanderung bei gleichzeitig hohem Zweitwohnungsanteil. In jüngerer Zeit entstanden aber auch mehrere Kulturinstitutionen, die dieser Anschauung entgegenstehen. Dieses Spannungsfeld bildet den Ausgangspunkt dieser Masterarbeit an der Universität Zürich, betreut durch Hanna Hilbrandt und Christian Schmid. Für die Arbeit wurden 14 Interviews mit Akteurinnen und Akteuren aus dem Umfeld von Kulturinstitutionen, Regionalwirtschaft, Tourismus und Gesellschaft geführt und in Kombination mit zahlreichen Dokumenten und Beobachtungen an Kulturveranstaltungen ausgewertet.

Mit der Entwicklung der Kulturinstitutionen kann der Urbanisierungsprozess der Region ab 1960 charakterisiert werden. Die mehr als 22 Museen, Theater, Konzertlokale und Kinos der Region entstanden in 3 Phasen ab 1960 (Phase 1), ab der Eröffnung des Vereina-Tunnels 1999 (Phase 2) sowie in einer Phase



**Der revitalisierte Rombach**

der Stagnation ab 2011 (Phase 3). Heute bestehen die Institutionen als vielfältiges kulturelles Angebot in der Region nebeneinander.

Dieser Wandel in 3 Phasen lässt sich anhand einer Vervielfältigung der Akteurinnen und Akteure und der Kulturbegriffe sowie anhand des jeweiligen Verhältnisses zu Tourismus und Regionalentwicklung diskutieren. Über den Urbanisierungsprozess ergab sich die stärkere Einbindung in zunächst nationale, heute auch internationale Netzwerke. Die Vielfalt der alltäglichen Beziehungen zwischen Ortsansässigen, «Zweitheimischen», Gästen und den Akteurinnen und Akteuren nahm zu. Die Rolle der einzelnen Kulturinstitution und ihr damit verbundenes regionalwirtschaftliches Potenzial ist schliesslich stark von einer subtilen Balance zwischen der Achtung des Vorbestehenden und Impulsen neuer kultureller Zentralitäten in der Region geprägt. Für die Realisierung kulturwirtschaftlicher Potenziale im Alpenraum ist daher ein Dialog zwischen den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren unerlässlich.

STEINEMANN, P. (2021): Kulturschaffen in der Region Engiadina Bassa/Val Müstair. Eine Fallstudie zur Rolle von Kulturinstitutionen in Urbanisierungsprozessen im Alpenraum. Masterarbeit, Universität Zürich.

*Judith Vossel*

## **Pflanzenvielfalt und Gewässermorphologie nach Revitalisierungsmassnahmen am Rombach**

Von 2003 bis 2006 wurde der Rombach im Val Müstair auf einem rund 2 km langen Abschnitt bei Fuldera revitalisiert. 16 Jahre später nimmt diese Masterarbeit, betreut durch Rainer Buchwald an der Universität Oldenburg, eine Bewertung des ökologischen Zustandes im revitalisierten Bereich vor. Untersucht wurden Vorkommen und Diversität der höheren Pflanzen und die Gewässermorphologie. Insgesamt wurden 233 Arten auf allen untersuchten Flächen erfasst. Entlang der revitalisierten Strecke dominierten Bestände des Weiden-Auengebüsches, der kalkreichen Kleinseggenriede, der Grossseggenriede sowie Grauerlen-Auenwälder. Eine Defizitanalyse der verschiedenen Strukturen des Gewässers und seines Ufers zeigte mit wenigen Ausnahmen keine bis geringe Defizite. Der Zustand des Gebietes wird daher als naturnah eingestuft. Für die Zukunft wird empfohlen, einen Zielzustand für das untersuchte Gebiet zu definieren, um entsprechende Massnahmen für einen Erhalt bzw. eine Weiterentwicklung der Biodiversität zu wählen.

VOSSEL, J. (2021): Evaluation der Revitalisierungsmassnahmen am Rombach bei Fuldera (CH) im Hinblick auf Phytodiversität und Gewässermorphologie. Masterarbeit, Universität Oldenburg (D).



Katrin Althaus

### Untersuchung naturnaher Quellen in der Val S-charl

Quellen weisen durch ihre Habitatdiversität oft eine besonders hohe Artenvielfalt auf. In dieser Bachelorarbeit, betreut durch Stefanie von Fumetti an der Universität Basel, wurden 10 alpine Quellen in der Val S-charl untersucht. Das Tal liegt in der UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair, welche nur geringfügig von direkten menschlichen Störungen beeinflusst ist. Betrachtet wurden sowohl faunistische, strukturelle als auch physikalisch-chemische Parameter der Quellen. Im Zentrum stand die Fragestellung, wie sich die Artenzusammensetzung entlang des Höhengradienten verändert. Insgesamt wurden in den 10 Quellen 60 verschiedene Arten identifiziert. Die höchste Artenvielfalt wurde bei den Gruppen der *Diptera* (Zweiflügler, diese umfassen die Mücken und die echten Fliegen), der Steinfliegen und der Köcherfliegen nachgewiesen. Unter den Steinfliegen und Köcherfliegen fanden sich ausserdem mehrere gefährdete Arten, welche auf der Roten Liste verzeichnet sind. Bei vielen Arten liess sich eine Präferenz für bestimmte Mikrohabitate erkennen. Die strukturelle Bewertung zeigt, dass sich ein Grossteil der untersuchten Quellen in der Val S-charl in einem naturnahen Zustand befindet. Der Schutz dieser wertvollen Lebensräume ist für die Erhaltung der spezialisierten Quellfauna von grosser Bedeutung.

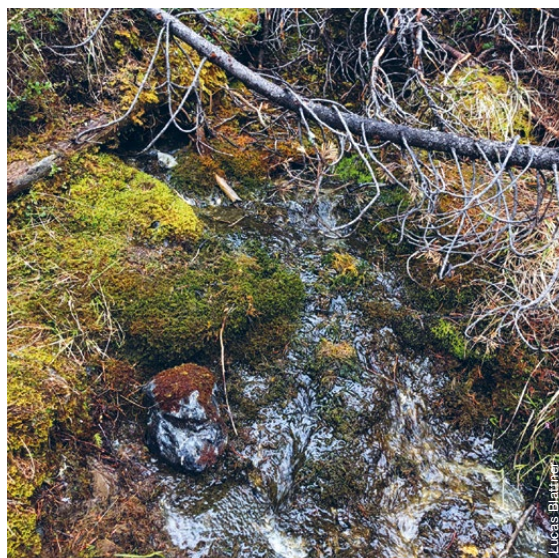
ALTHAUS, K. (2021): Untersuchung naturnaher Quellen im Val S-charl. Bachelorarbeit, Universität Basel.

Lucas Blattner

### Alpine Quellökosysteme: Isolierte Biodiversitätsinseln mit einzigartigen Artengemeinschaften

Quellen sind einzigartige Lebensräume, die viele spezialisierte Arten beherbergen. Diese Arten setzen sich zusammen aus quellenbewohnenden Organismen, an das Grundwasser angepassten Organismen und strömungsbewohnenden Organismen. Vor allem alpine Quellen gelten aufgrund ihrer topografischen Besonderheiten und der Zusammensetzung der einzelnen Artengruppen als isolierte, inselartige Lebensräume und Hotspots der Süsswasser-Biodiversität. Die Gruppe der Wassermilben beinhaltet zahlreiche verschiedene untergeordnete Arten, die Süsswasserquellen bewohnen und an verschiedene Lebensräume

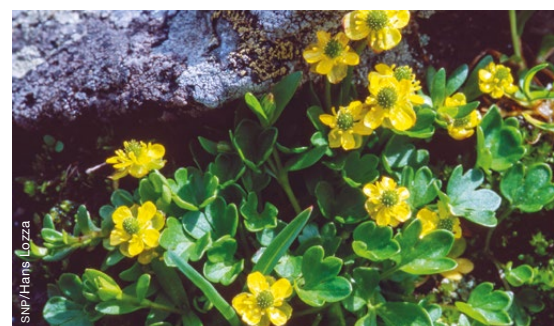
angepasst sind. Die Artenzusammensetzung der Wassermilben wird derzeit intensiv neu untersucht und basiert hauptsächlich auf der morphologischen Artidentifikation, bei der Struktur und Form der Organismen analysiert wird. DNA-Analysen können jedoch neuere Erkenntnisse liefern. Bei dieser Dissertation wurde deshalb die morphologische Artabgrenzung der häufigsten quellenbewohnenden Wassermilben zusätzlich genetisch überprüft. Die Schlussfolgerungen der genetischen Überprüfung stimmten mit der traditionellen Artenzusammensetzung überein. Darüber hinaus wurden neue Arten entdeckt, eine Referenzdatenbank für die genetische Identifizierung von Arten erstellt und grundlegende Methoden für weitere genetische Arbeiten entwickelt. Die genetischen Analysen in unterschiedlichen alpinen Schutzgebieten zeigten zudem, dass die Wassermilben in den Quellen stark isoliert sind und dass alpine Quellen isolierte Lebensräume sind. Dabei hat sich ein westlicher Genotyp gebildet, der sich wahrscheinlich nach der Eiszeit über die Flusssysteme vom Westen her wieder angesiedelt hat und sich auch in östliche Populationen ausbreitet. Dadurch hat sich gezeigt, dass auch eine einzelne Quelle zur genetischen Diversität und Erhaltung dieser spezialisierten Arten beitragen kann. Da konventionelle Beprobungs- und Monitoringtechniken einen Eingriff in die Fauna bedeuten, wurde eine nachhaltigere Alternative entwickelt: Weil DNA in geringen



Eine Quelle am Plan da l'Acqua Suot im Schweizerischen Nationalpark

Mengen von Organismen in die Umwelt – und somit auch ins Wasser – abgegeben werden, konnten die Forschenden die Indikatorarten in Umwelt-DNA-Proben aus gefiltertem Quellwasser identifizieren.

BLATTNER, L. (2021): Spring ecosystems of the Alps: Isolated biodiversity islands with distinctive species assemblages. Inauguraldissertation, Universität Basel.



Zwerg-Hahnenfuss *Ranunculus pygmaeus*

Romain Juillerat

### Das Wachstum von *Ranunculus pygmaeus* und das Klima

*Ranunculus pygmaeus* oder Zwerg-Hahnenfuss ist eine alpine Pflanze, die in der Schweiz ausschliesslich im Kanton Graubünden vorkommt. Eine Population ist in der Region Macun zu finden, zwei weitere befinden sich in der Nähe. Dieses Glazialrelikt hat eine sehr enge ökologische Nische und ist in der Schweiz stark bedroht: Die globale Erwärmung scheint dabei eine wichtige Rolle zu spielen. Deshalb ist es notwendig, den Einfluss des Klimas auf seine morphologischen Eigenschaften besser zu verstehen. Dies wurde in dieser Bachelorarbeit, betreut durch Alessia Guggisberg (ETH Zürich) und Sonja Wipf (Schweizerischer Nationalpark), erforscht. Morphologische Eigenschaften, gemessen an Herbarbelegen aus der ganzen Schweiz, konnten mit Klimadaten in Zusammenhang gebracht werden. Die Ergebnisse zeigen, dass das Wachstum der Pflanzen teilweise von meteorologischen Faktoren wie Temperatur, Schnee und Regen beeinflusst wurde. Allerdings gehen hochaufgelöste Klimadaten zu wenig weit zurück, um die Resultate für Vorhersagen im heutigen Kontext zu nutzen.

JUILLERAT, R. (2021): How do interannual differences in *Ranunculus pygmaeus* growth relate to climate? Bachelorarbeit, ETH Zürich.

Ana Stritih

### Risikobasierte Bewertungen von Ökosystemleistungen: Umgang mit Unsicherheit in der Bergwaldbewirtschaftung

Gebirgswälder dienen als Erholungsräume, schützen Siedlungen vor Naturgefahren, speichern Kohlenstoff, liefern Holz und Energie und sind wertvolle Lebensräume für seltene Arten. Viele dieser Ökosystemleistungen (öSL) sind jedoch durch die Veränderungen des Klimas und der Landnutzung bedroht. Daraus ergeben sich Unsicherheiten für das Waldmanagement, ob und wie auch zukünftig die öSL in Bergwäldern bereitgestellt werden können. Die Kartierung und Modellierung von öSL kann die Entscheidungsfindung im Ökosystemmanagement erleichtern, indem Hotspots von öSL identifiziert werden oder deren zukünftige Entwicklung vorhergesagt wird. Deren Erfassung ist wegen begrenzter Datenverfügbarkeit mit grossen Unsicherheiten verbunden. Mit der schnellen Entwicklung der Erdbeobachtung, einschliesslich satellitengestützter Fernerkundung und Crowdsourcing-Daten, werden jedoch immer mehr räumlich explizite Daten über Ökosysteme verfügbar. Die Kombination dieser Daten mit lokalem Wissen über Ökosystemfunktionen und Prozesse kann helfen, die Kartierung von öSL zu verbessern und Entscheidungen über ihr Management zu unterstützen. In der Dissertation, betreut durch Adrienne Grêt-Regamey (ETH Zürich) und Peter Bebi (SLF Davos), wurden Methoden entwickelt, um verschiedene Arten von Informationen, einschliesslich Fernerkundungsdaten und Expertenwissen, in Bayes'sche Netzwerkmodelle (BN) von öSL zu integrieren. Die Modelle werden verwendet, um verschiedene Ökosystemleistungen von Bergwäldern in den Schweizer Alpen, unter anderem auch im Schweizerischen Nationalpark, zu kartieren und die Risiken für öSL aufgrund von natürlichen Störungen zu untersuchen.

STRITIH, A. (2021): Risk-based assessments of ecosystem services: Addressing uncertainty in mountain forest management. Dissertation, ETH Zürich.



### PETER BRANG, 1963–2022

Am 7. Juli 2022 ist Dr. Peter Brang völlig unerwartet verstorben. Mit ihm ist ein langjähriger Freund und Forscher des Schweizerischen Nationalparks (SNP) von uns gegangen. Peter war über viele Jahre ein aktives und geschätztes Mitglied der Forschungskommission (FOK) des SNP. Als passionierter Forstingenieur und Forscher an der WSL interessierten ihn die Waldökologie, natürliche Störungen im Wald sowie auch die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald. Durch sein sehr fundiertes Wissen und die Nähe zur Praxis hat Peter mit seiner wissenschaftlichen Arbeit die Waldforschung im SNP über die letzten Jahre entscheidend mitge-



SNP/Hans Lozza

staltet. Unvergessen bleiben auch seine Beiträge im *Atlas des Schweizerischen Nationalparks* (2013) und im Buch *Wissen schaffen* (2015) sowie sein im Herbst 2020 erschienener Beitrag in der CRATSCHLA zu vermehrten Störungen im Wald. Daneben hat Peter aufgrund seiner offenen und sehr überlegten Art auch immer wieder über den Gartenzaun hinausgeschaut und sich bei Diskussionen zu Themen eingebracht, die nur am Rande mit seiner Forschung in Verbindung standen. Aus den daraus resultierenden Diskussionen entstand manch eine Forschungsidee, die nun von seinen Mitforschenden und Freunden weitergetragen wird. Ebenfalls typisch für Peter war sein Rücktritt aus der FOK per Ende 2021, um jüngeren Kräften Platz zu machen und sich auf neue Ziele zu fokussieren. Dieser letzte Wunsch ist Peter leider verwehrt geblieben. Lieber Peter, danke für alles, was du für die FOK und den SNP gemacht hast, für deinen kritischen Geist und die angeregten Diskussionen. Wir werden dir stets ein ehrendes Andenken bewahren, in «deinen» wilden Wäldern im Fuorn-Tal und seinen Hängen bleibt uns die Erinnerung an dich, einen sehr geschätzten Kollegen, Freund und exzellenten Forscher.

*Markus Stoffel, Präsident der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks (FOK-SNP)*

## REGIONALER NATURPARK BIOSFERA VAL MÜSTAIR

### IN STANDSTELLUNG EINES MILITÄRHISTORISCHEN WEGES

Am Umbrailpass beginnt ein Weg von nationaler Bedeutung. Er windet sich im Zickzack bis zur Dreisprachenspitze und wurde vom Militär zur Versorgung der Truppen an der Front während des 1. Weltkrieges gebaut. Da der aufwendig errichtete Weg in einem schlechten Zustand war, wurde im Sommer 2022 mit Sanierungsarbeiten begonnen, welche 2024 abgeschlossen werden. (lf)



BNM/Ves Schwyzer



Stefanie Gubler

### NEUE PROJEKTLEITERIN

Per Mitte September hat Stefanie Gubler von Anea Schmidlin die Verantwortung für die Forschungskommission und als Projektleiterin Alpen beim Forum Landschaft, Alpen, Pärke (FOLAP) der SCNAT übernommen.

Wir danken Anea an dieser Stelle für ihre wertvolle Arbeit und ihr Engagement für die FOK während der letzten zwei Jahre.

Stefanie lebt mit ihrer Familie in Zürich und verbringt ihre Freizeit grösstenteils in den Alpen. Durch ihre Dissertation im Bereich der alpinen Permafrost-Forschung konnte sie ihre Begeisterung und Faszination für die Bergwelt auch beruflich in Wert setzen.

Zuletzt in der Klimaabteilung von MeteoSchweiz an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis tätig, bringt sie mehr als 10 Jahre Berufserfahrung als Klima-, Statistik- und Permafrost-Expertin mit. Stefanie freut sich, die Forschung im Nationalpark mitzuprägen und zu begleiten. Sie wird einen Teil ihrer Arbeitszeit in Zernez verbringen. Wir heissen Stefanie herzlich willkommen und freuen uns auf die Zusammenarbeit! (us/ms)

## UNESCO BIOSFERA ENGIADINA VAL MÜSTAIR

### STUDENTISCHE ARBEITEN

Im Frühjahr begann Angelina Cebulla ihre Masterarbeit über die Verbreitung von Löwenzahn im Unterengadin. Sie möchte herausfinden, ob das heute immer wieder diskutierte, vermehrte Auftreten des Löwenzahns zu einer «Vergelbung der Landschaft» führt und seit wann und ob überhaupt dieser Prozess stattfindet. Elena Siegrist setzt sich in ihrer Masterarbeit mit den Auswirkungen des Klimawandels auf Kulturlandschaften auseinander. Mit Storylines und Visualisierungen begleitet sie verschiedene Personengruppen durch eine ausgewählte Landschaft, um deren Eindrücke aufzunehmen. Beide Arbeiten zum Thema der Veränderung der Kulturlandschaft werden von Matthias Bürgi (Universität Bern) betreut.

Eliane Hofstetter beschäftigt sich in ihrer Masterarbeit mit Quellen und möglichen Massnahmen zur Sensibi-

lisierung für die Steigerung der Wertschätzung dieser wertvollen Lebensräume. Sie testet verschiedene bestehende Methoden auf ihre Eignung für ihre Forschungsfragen. Betreut wird sie von Stefanie von Fumetti (Universität Basel).

Die Val S-charl ist bekannt als national bedeutende Moorlandschaft. Verena Hartmann untersucht dort in beweideten und unbeweideten Mooren den Einfluss der Beweidung auf den ökologischen Zustand der Moorgesellschaften. Ihre Bachelorarbeit wird an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf durch Matthias Drösler und Sylvia Holzträger betreut.

Alle vier genannten Arbeiten werden Ende 2022 fertiggestellt.

### WILDE NACHBARN

Seit dem Frühjahr sind im Projekt *Wilde Nachbarn*, welches zusammen mit dem Regionalen Naturpark Biosfera Val Müstair durchgeführt wird, blütenbestäubende Insekten mit Schwerpunkt auf Wildbienen im Fokus. Wir nehmen gerne alle Beobachtungen unter [evm.wildenachbarn.ch](http://evm.wildenachbarn.ch) auf. (aa)



Nicolina Marugg

Erdhummel *Bombus terrestris*

## BÜNDNER NATURMUSEUM

### 150-JAHR-JUBILÄUM

Das Bündner Naturmuseum in Chur – während einigen Jahren auch Bündner Naturhistorisches und Nationalparkmuseum genannt – feiert 2022 sein 150-jähriges Bestehen. Im Zentrum der Aktivitäten steht die Sonderausstellung *Schatzkammer Natur*. 150 Objekte aus den umfangreichen Sammlungen – für jedes Jahr eines – geben Einblick in die vielfältigen Aktivitäten und die Geschichte des Museums und dokumentieren generationenübergreifendes Engagement. Gezeigt werden herausragende Exponate wie das einzige noch existierende Präparat des ausgestorbenen Tavetscherschafs, die längste je gefangene Seeforelle aus dem Silvaplannersee oder 6 kg Plastik aus dem Magen eines Rothirschs. Die Ausstellung gibt Einblick darüber, wie Organismen, die in der Natur nach ihrem Ableben in kürzester Zeit durch Pflanzen- und Fleischfresser «entsorgt» würden, im Museum für Jahrzehnte haltbar gemacht wer-



Bündner Naturmuseum

den. Sammlungen, die im Zuge von Forschungsprojekten entstanden, auch solche aus dem Schweizerischen Nationalpark, zeigen deren Wichtigkeit für die Wissenschaft. Dank dieser lassen sich Nachbildungen, wie jene von Höhlenbären, längst verschwundene Lebensformen aufzerstehen. Sammlungsobjekte aus der Natur sind auch für die Wissensvermittlung zentral, denn nichts ersetzt das didaktische und emotionale Potenzial dreidimensionaler Originale.

Mit Hörstationen, Streicheltieren und einem Naturfundbüro bietet die Ausstellung ein Erlebnis für Alt und Jung.

### NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT GRAUBÜNDEN

Im Mai 2022 ist Band 122 der Wissenschaftlichen Jahresberichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden erschienen. Die Beiträge reichen von Kleinsäuern des Puschlavs über den Einfluss der Schafsommerung auf den Alpensteinbock, Dinosaurierspuren und Baumskelette im Engadin bis hin zur Artenvielfalt im Naturpark Beverin. Ein Artikel behandelt die Insektenfresser und Nagetiere des SNP und seiner Umgebung. Im Herbst und Winter 2022/2023 bietet die NGG wiederum ein vielfältiges Vortragsprogramm an. (ur)

[naturmuseum.gr.ch](http://naturmuseum.gr.ch)



NATIONALPARK

**ERÖFFNUNG  
DER CHAMANNA CLUOZZA**

Am 18. Juni war es soweit: Eine illustre Gästeschar konnte die frisch renovierte Chamanna Cluozza besichtigen und mit einem würdigen Festakt wiedereröffnen. Sogar Parkmitbegründer Steivan Brunies selig liess es sich nicht nehmen, beim festlichen Anlass aufzutreten. ENPK-Präsidentin Heidi Hanselmann und Parkdirektor Ruedi Haller begrüsst nebst der Stadespräsidentin Aita Zanetti auch Regierungsrat Jon Domenic Parolini sowie Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinden, der Wettbewerbskommission, der Baukommission, des Architekturbüros Capaul & Blumenthal, der Sponsoren sowie der Behörden. Die Gäste hatten die Gelegenheit, sich die Umbauarbeiten von Fachpersonen erläutern zu lassen. Diverse Exkursionen führten von und nach Cluozza, um den Gästen die Wiege des Schweizerischen Nationalparks näherzubringen. Das Hüttenteam um Nicole und Artur Naue sorgte für das leibliche Wohl und zog dabei alle Register. Details zum Umbau sind in der Sommerausgabe der CRATSCHLA nachzulesen. (lo)



Stefan Triebis als Steivan Brunies mit ENPK-Präsidentin Heidi Hanselmann

**NATIONALPARK KINO-OPENAIR**

Seit 20 Jahren machen wir im Schlosshof von Planta-Wildenberg Kino-Openair. Dies galt es am Jubiläumsabend, dem 23. Juli, gebührend zu feiern. Nicht mit Pauken und Trompeten, sondern mit zwei Bands aus dem Engadin, die zum runden Geburtstag je einen Jubiläumssong komponiert hatten. Curdin Nicolay eröffnete den Abend mit einem poetischen Stück über Dinge, die sich ändern oder auch bleiben, wie sie sind. Dazu gehört hoffentlich auch unser NATIONALPARK KINO-OPENAIR. Die Stimmung beim zahlreich erschienenen Publikum war bestens und steigerte sich, als schliesslich die feine Geburtstagsstorte angeschnitten wurde. Der Film *Cinema Paradiso*, der bereits 2002 am Anfang unserer eindrücklichen Kino-Openair-Geschichte stand, führte auf

berührende Weise den Zauber des Kinos vor. In der Pause sorgten die Rebels mit ihrem Song *Üna not a Zernez*, der im Gegensatz zum Titel nicht irgendeine Nacht beschreibt, für einen weiteren Stimmungshöhepunkt.

Insgesamt besuchten 755 Kino-Fans die sechs Filmabende und genossen stimmungsvolle Stunden bei einem vielfältigen Filmprogramm, Geselligkeit und leckerer Verpflegung. (st)



Kino zum Geniessen

Beste äussere Bedingungen und passende musikalische Begleitung sorgten für einen unvergesslichen Tag.

**ALLES NEU AM 3. JUNI 2023!**

Der 30. Oktober 2022 ist die letzte Gelegenheit, um die bestehende Dauerausstellung im Nationalparkzentrum in Zernez zu besuchen. Im kommenden Winter werden wir eine komplett neue Ausstellung zum Thema *Wildnis* aufbauen. Während der Wintersaison bleiben die Gäste-Information und der Shop offen, die Ausstellung hingegen ist geschlossen. Am Samstag, 3. Juni 2023 werden wir das Zentrum mit einem bunten Festakt wiedereröffnen. Reservieren Sie sich diesen Termin in Ihrer Agenda, wir freuen uns auf Sie! Weitere Informationen unter [www.nationalparkzentrum.ch](http://www.nationalparkzentrum.ch) (lo)

**NEUERSCHEINUNG:  
DER KOLKRABE**

*Der Kolkraabe: Totenvogel, Götterbote, tierisches Genie* ist ein Plädoyer für die grossen schwarzen Vögel, mit denen Heinrich Haller ein Leben lang in Kontakt gekommen ist. Das Buch versteht sich als persönliches Porträt mit Bildern und Texten zu einer oft verkannten, in Wirklichkeit aber äusserst faszinierenden Vogelart.

Kolkraben zeigen manche Eigenschaften, die wir bei uns Menschen wiedererkennen: Sie sind weit verbreitete Generalisten, pflegen ein komplexes Sozialleben, und sie verfügen über geistige Fähigkeiten wie nur wenige andere Tiere. Dieses Wesen, verbunden mit der schwarzen Gestalt und der Vorliebe für Aas und Essensreste, hat bei vielen Menschen Verunsicherung und danach Ressentiments ausgelöst, vor allem in Gesellschaften ohne enge Beziehung zur Natur. Kolkraben wurden in den

letzten Jahrhunderten mit allen Mitteln verfolgt. Der Bestand ging auf Restpopulationen zurück, doch vermochte er sich seit der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wieder zu erholen. Kolkraben liessen den Menschen nie unberührt, und sie sind sogar Teil unserer Kulturgeschichte geworden. Auch in positiver Hinsicht: Naturvölker verehrten und verehren diese Tiere aus guten Gründen. Nebst ihrer Klugheit und ihrer Virtuosität in der Luft sind die Schwarzfräcke – jedenfalls bei genauerer Betrachtung – Gestalten von herber Schönheit.

Die hier gezeigten Bilder sollen dazu beitragen, das Image des Kolkraben zu verbessern und einen Einblick in sein Leben zu geben. Darüber hinaus bieten Informationen, Erfahrungen und Hintergründe zum Thema passenden Stoff für grundsätzliche Überlegungen zum Phänomen Leben und zu uns selbst.



216 Seiten  
viele Fotografien  
gebunden  
CHF 49.–  
ISBN 978-3-258-08257-8  
Haupt Verlag

**PCB-SANIERUNG IM SPÖL**

Der Schweizerische Nationalpark, die Engadiner Kraftwerke sowie die Umweltverbände Pro Natura, WWF und Aqua Viva sind daran, ein neues, optimiertes Sanierungsprojekt für den mit Polychlorierten Biphenylen (PCB) belasteten Fluss Spöl zu erarbeiten. Im Vergleich zur verfügbaren Sanierung soll mit der neuen Variante nicht nur die

halbe, sondern die gesamte Strecke des Oberen Spöls saniert werden. Und zwar unter besonderer Beachtung der Flussmorphologie, welche die Verteilung des PCB wesentlich mitbestimmt. Um dieses alternative Projekt überhaupt angehen zu können, beantragten alle Parteien gemeinsam, das vor dem Erziehungs-, Kultur- und Umweltschutzdepartement Graubünden hängige Beschwerdeverfahren zur Sanierungsverfügung bis Ende 2022 zu sistieren. Dem Antrag wurde Anfang Juli stattgegeben.

Im Spöl wurden diesen Sommer weitere Sedimentproben entnommen, welche helfen, die räumlichen Modelle zur Verteilung des PCB zu optimieren. Zurzeit erarbeiten Spezialisten ein Vorprojekt zur Sanierung aus. Darin sollen auch die durch eine neu zusammengestellte Fachgruppe formulierten Fragen beantwortet werden. Hauptaufgabe der Fachgruppe ist die Einigung auf ein Sanierungsvorgehen bis Ende Jahr. Anschliessend soll der Vorschlag den zuständigen kantonalen Behörden vorgelegt werden. (te)



Eine Mitarbeiterin des Schweizerischen Nationalparks beim präzisen Einmessen der Probestandorte

**NÄCHSTE AUSGABE**

Am 3. Juni 2023 eröffnet der SNP seine neue Wildnis-Ausstellung im Nationalparkzentrum. Die Sommerausgabe der CRATSCHLA gibt Einblick in Inhalte und Making-of der neuen Ausstellung. In der Rubrik REPORTAGE begleiten wir den Naturschutzbiologen Bruno Baur in die Val dal Botsch, wo er uns unter anderem zeigt, wie Schnecken und Bodenlebewesen auf den Klimawandel reagieren. (lo)



Titelseite

Die Hütte der Alp la Schera ist ein Überbleibsel der früheren Alpwirtschaft.

Foto: SNP/Hans Lozza

Rückseite

Baummarkierung durch Forschende im SNP

Foto: SNP/Hans Lozza

239

