Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 72 (2015)

Artikel: 100 Jahre Schweizerischer Nationalpark
Autor: Adamek, Gaston
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-658146

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: 14.07.2025

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

Gaston Adamek

100 Jahre Schweizerischer Nationalpark

Bericht zur NGB-Exkursion vom 8.–10. August 2014

Anlässlich des 100-Jahr-Jubiläums des Schweizerischen Nationalparks hat die Naturforschende Gesellschaft Bern unter der Leitung von Christine Keller und Prof. Christian Schlüchter eine dreitägige Exkursion ins Val dal Fuorn und seine Nebentäler durchgeführt. Auf drei Wanderungen wurden insbesondere geologische und ökologisch-biologische Themenkreise angesprochen.

Der Anlass fand vom Freitag 8. bis Sonntag 10. August 2014 statt. Nach der Bahnanfahrt waren die NGB-Exkursionsteilnehmer in Zernez für zwei Nächte im Hotel «Bär & Post» untergebracht, von wo aus die täglichen Exkursionen per Postauto bzw. zu Fuss unternommen wurden *(Abb. 1a)*.

Auf der **Exkursion vom Freitagnachmittag** durch die Wälder des Muottas Champlönch wurden unter der Führung von Dr. Britta Allgöwer vor allem ökologisch-botanische Themen mit dem Schwerpunkt Waldbrände angesprochen.

Die **Samstags-Exkursion** war schwergewichtig der Geologie gewidmet und stand unter der Führung von Prof. Christian Schlüchter mit Beihilfe von Petrus als Regenmacher; sie führte ins Gebiet des Ofenpasses und des Munt la Schera.

Die **Exkursion von Sonntagmorgen** beinhaltete zoologische Aspekte unter der Führung von Dorli Negri und wiederum geologische Erläuterungen von Christian Schlüchter. Sie führten uns ins Gebiet des Val da Stabelchod und des Val dal Botsch.

Im vorliegenden Bericht werden einerseits auf der Exkursion erläuterte Grundlagen zur Forschung im Nationalpark vermittelt und anderseits die besuchten Lokalitäten und Ereignisse vorgestellt.

Tektonisch-geologische Aspekte des Nationalparks

Entstehung der Engadiner Dolomiten im Nationalpark

Die Gebirgsformationen im Gebiet des Nationalparks gehören zu den Ostalpen und sind nicht autochthon, d. h. sie befinden sich nicht dort wo sie ursprünglich gebildet wurden. Es handelt sich um Kristallin- und Sedimentgesteine, die über tiefer liegende und ursprünglich nördlicher gelegene Einheiten geschoben wurden. Nur wenige Jahre vor der Gründung des Nationalparks 1914, also zu Beginn des 20. Jahrhunderts, postulierte der französische Geologe Pierre-Marie Termier, u.a. nach Studien im Umbrailgebiet, dass nicht nur die Westalpen sondern auch

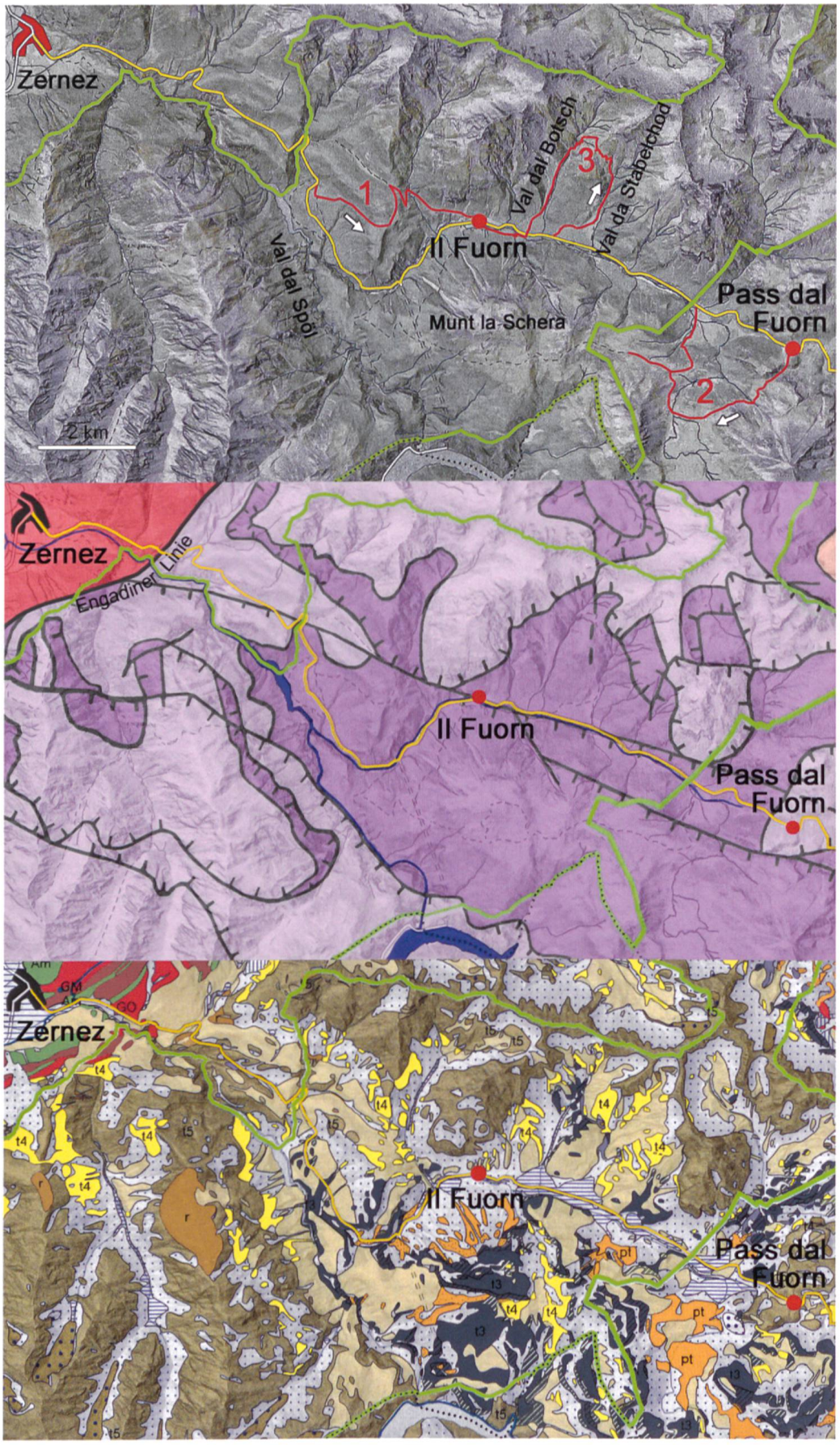

Zernez
Val dal Botsch
Val da Stabelchod
Val dal Spöl
Il Fuorn
Munt la Schera
Pass dal Fuorn
1
2
3
2 km
Zernez
Engadiner Linie
Il Fuorn
Pass dal Fuorn
Zernez
Il Fuorn
Pass dal Fuorn

Abbildung 1: Wanderrouten, tektonische und geologische Karte des Exkursionsgebietes Spöltal-Ofental im Nationalpark. Grüne Linie: Nationalparkgrenze. Gelbe Linie: Ofenpassstrasse.
a: (1) Wanderroute mit ökologisch-botanischem Schwerpunkt. (2) Wanderroute mit geologischem Schwerpunkt. (3) Wanderroute mit zoologischem und wiederum geologischem Schwerpunkt. (Aus Haller et al. 2013, modifiziert)
b: Tektonische Karte. Rote und rosafarbige Flächen: Kristallin des Ostalpins. Violette Flächen: Sedimentgesteine des Ostalpins. Dunkelviolette Flächen: Verrucano- bis Raibler-Formation des Ostalpins. Hellviolette Flächen: Hauptdolomit (und Kössen-Formation) des Ostalpins. (Nach Dössegger 1987, modifiziert)
c: Geologische Karte (Nach Haller et al. 2013. Farben und Abkürzungen wichtiger Gesteinsschichten entsprechen der Stratigraphie-Beschreibung der *Abb. 4*).

die Ostalpen durch Decken-Überschiebungen von Süden her entstanden seien – eine Hypothese die heute bestätigt ist. Alle Gebirgszüge unseres Exkursionsgebietes weisen in groben Zügen die gleiche Bildungsgeschichte auf, denn sie gehören allesamt zu den Ostalpinen Decken, welche bezüglich Lage und spezifischer Differenzierungen in diverse Teildecken unterteilt werden *(Abb. 1b)*. Betrachtet man die Geologie des Exkursionsgebietes, so ist diese stratigraphisch zwar relativ einfach, zeigt sich aber durch die vielfältigen gebirgsbildenden Prozesse, die Erosion und durch glaziale Beeinflussung recht feingliedrig und vielfältig *(Abb. 1c, 4 und 5)*. Detaillierte Unterlagen zum Exkursionsgebiet findet man bei Dössegger und Müller 1976, Dössegger 1987 und Trümpy et al. 1997.

Die Bildung der Ostalpinen Decken begann vor ca. 250 Millionen Jahren durch Ablagerungen im nordwestlichen Schelfbereich (kontinentalen Flachmeer) des Meliata-Seitenarms des Urozeans Tethys *(Abb. 2a)*. Dieser «Alpine Schelf» lag einige hundert Kilometer südöstlich der heutigen Bündneralpen und umfasste nebst seichten Meeresbecken auch Riffe, Lagunen, Gezeitenzonen und Brackwasserbereiche (Ästuarien). Den Grundgebirgssockel des Alpinen Schelfs bildeten Überreste von älteren Variszischen Gebirgen. Diese wurden bereits vor und während des heissen wüstenartigen Perms abgetragen und von eigenem Verwitterungsmaterial überdeckt und schliesslich vom eindringenden Tethys-Meer überflutet. In der folgenden Trias-Zeit wurden durch vermehrte Zufuhr nährstoffreichen Tiefenwassers in den tropisch warmen Alpinen Schelf ideale Bedingungen für kalkbildende Organismen wie Kalkalgen *(Haptophyten)*, Kammerlinge *(Foraminiferen)* und Steinkorallen *(Madreporarier)*, sowie für die weniger häufigen Muscheln *(Lamellibranchiaten)* und Schnecken *(Gastropoden)* geschaffen. Durch allmähliches Absinken des kristallinen Sockels bildeten sich zum Teil mehr als 2 km mächtige Karbonatsedimente.

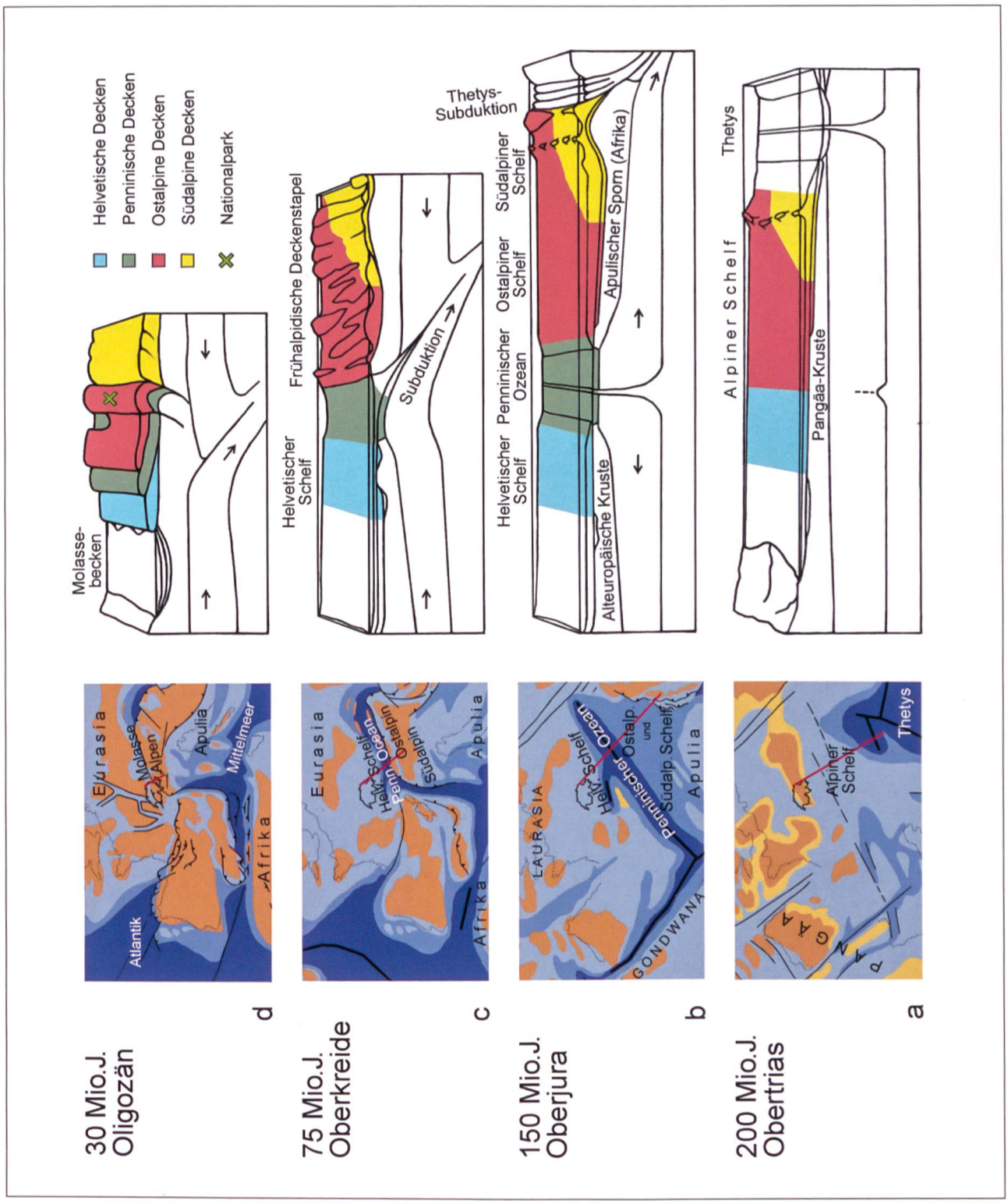
Im Verlaufe der Trias begann sich der Grosskontinent Pangäa in die Kontinente Laurasia (mit dem künftigen Europa) und Gondwana (mit dem künftigen Afrika) zu teilen. Während dieses Auseinanderdriftens wurde der Meliata-Seitenarm der Tethys subduziert und es bildete sich in der folgenden Jura-Zeit ein Grabenbruch durch den Alpinen Schelf, wodurch der Erdmantel bis fast an die Oberfläche

aufsteigen konnte. Durch die Druckentlastung während des Aufstiegs konnten im Erdmantel basaltische Magmen (Dekompressionsschmelzen) entstehen, welche bis an die Erdoberfläche aufstiegen und eine neue ozeanische Kruste erzeugten *(Abb. 2b)*. Dieser sich von der Tethys absondernde Meeresbereich wird im östlichen Bereich als Penninischer Ozean (oder Alpine Tethys) bezeichnet. Der nordwestliche Schelfteil wurde zum neuen Kontinentalrand Europas, dem «Helvetischen Schelf». Der südöstliche Schelfteil wurde am Apulischen Sporn zum afrikanischen Kontinentalrand, dem damals noch zusammenhängenden «Ostalpinen»- und «Südalpinen Schelf». Im neuen ozeanischen Becken (und in dessen randlichem Schelfbereich) bildeten sich die Penninischen Sedimente. Der für die spätere Bildung der Nationalparkberge bedeutsame Ostalpine Schelf sank kurzfristig während der Jura- und Kreidezeit in grössere Meerestiefen ab, so dass sich nur noch dünne Sedimentschichten bildeten.

Als Folge der Bildung des Atlantiks driftete während der Kreide und des beginnenden Tertiärs der Apulische Sporn mit dem Ostalpinen und Südalpinen Schelf zunehmend in Richtung Europa; dabei zeichnete sich im südlichen Bereich immer mehr das künftige östliche Mittelmeerbecken ab *(Abb. 2c)*. Vor allem Teile des Penninischen Ozeanbodens wurden dabei dem Apulischen Kleinkontinent unterschoben (Subduktion); die ostalpinen Deckensedimente der späteren Nationalparkberge wurden gestaucht, in Decken gestapelt und sehr stark mechanisch beansprucht.

Durch die fortschreitende Kollision Apuliens mit Europa tauchten während des mittleren Tertiärs die penninische ozeanische Lithosphäre und Teile des europäischen Kontinentalrandes fast vollständig im Erdmantel unter, während die penninischen Sedimente und danach die helvetischen Sedimente abgeschert, zusammengestaucht und von der ostalpinen Oberplatte in nordwestlicher Richtung vor sich her geschoben wurden *(Abb. 2d)*. Schliesslich überdeckten im Bereich der heutigen schweizerischen Ostalpen die Ostalpinen Decken die Penninischen und diese die Helvetischen Decken fast vollständig. Diese Überschiebungen waren aber stets mit enormen Deformationen, Neuablagerungen und bei den aus dem Ozean herausragenden Gebirgszügen mit Erosionen verbunden.

Abbildung 2: Stark vereinfachte Darstellung zur Gebirgsbildung im Bereich des Nationalparks. Rote Linien: Schnittlage der Blockprofile. Pfeile: Plattenbewegung. Linien mit Dreiecken: Subduktionszonen. *a:* Vor 240–200 Mio. J. Mittel- bis Obertrias. Ablagerungen im nordwestlichen Alpinen Schelf der Tethys. *b:* Vor ca. 160–100 Mio.J. Oberjura bis Unterkreide. Bildung des Penninischen Ozeans, des Helvetischen Schelfs, des Ostalpinen Schelfs und des Südalpinen Schelfs. *c:* Vor ca.



100–30 Mio.J. Oberkreide bis Eozän. Ostalpine Deckensedimente werden gestaucht und gestapelt. *d:* Vor ca. 30–20 Mio.J. Oligocän bis Miocän. Bei der Alpenbildung werden die Ostalpinen Decken über die Penninischen und diese ihrerseits über die Helvetischen Decken geschoben. (Modifizierte Kartenausschnitte und Blockdiagramme nach Schmid et al. 1996 und 2004, Tichy et al. 2001, Krenmayr et al. 2002, Schuster et al. 2013, Blakey 2014 und Pfiffner 2015)

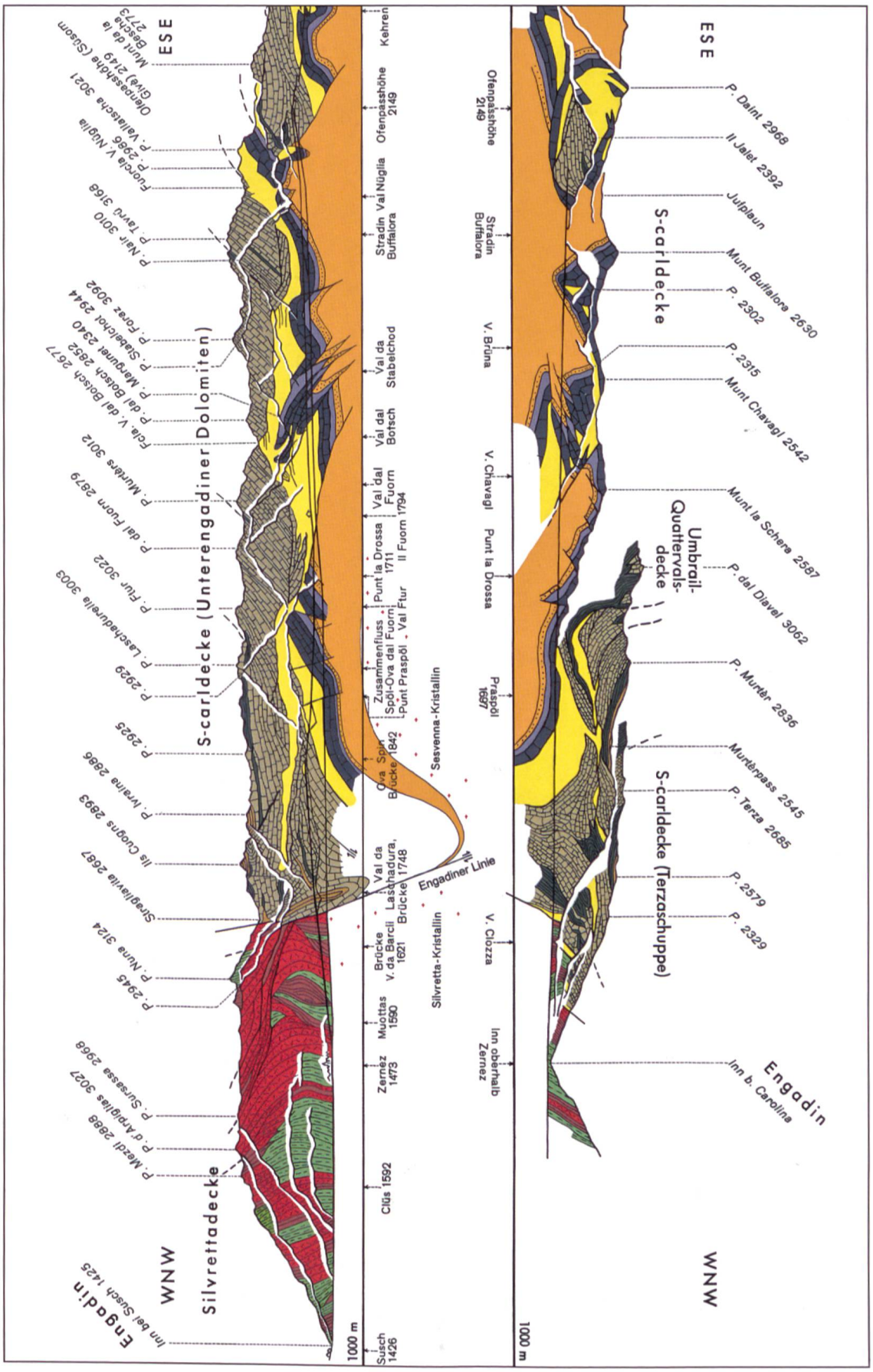
Spezifische Gesichtspunkte zur Tektonik und Geologie des Nationalparks

Nachfolgend werden einige geologische Spezialitäten vorgestellt, welche anlässlich des zweiten und dritten Exkursionstages gesehen bzw. erläutert wurden. Die Erläuterungen von Christian Schlüchter waren äusserst akkurat, ist er doch seit 25 Jahren Mitglied der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks; bei über 30 Publikationen zum Nationalpark ist er Autor oder Mitautor.

Auf der Postautofahrt von Zernez zum Ofenpass fuhren wir vorerst ca. 3 km an stark geschieferten kristallinen Gesteinen der riesigen ostalpinen Silvretta-Decke vorbei *(Abb. 1b* und *3)*. Unmittelbar nach dem Silvretta-Kristallin befindet sich die sog. Engadiner Linie, eine späte tektonische Bewegungszone, welche mit einer Scherbewegung den Ostalpinen Deckenstapel durchschneidet. Sie beinhaltet im Bereich der Ofenpassstrasse auch eine vertikale Komponente von rund 2 km, welche zu einer Absenkung der südöstlichen Seite (S-charl-Decke) führt. Diese Bewegungen bringen auf dem heutigen Strassenniveau die uralten Kristallingesteine der Silvretta-Decke und die jüngeren Sedimente der S-charl-Decke in gleiche Höhe und in direkten Kontakt *(Abb. 3* und *4)*. Allerdings ist dieser Grenzbereich zwischen Silvretta-Kristallin und S-charl-Karbonat von Moränen überdeckt und lediglich am Vegetationswechsel (Kalkzeigerpflanzen) zu erkennen. Im Gegensatz zum Silvretta-Kristallin liegt hier das permische Sesvenna-Kristallin der S-charl-Decke in grosser Tiefe und taucht erst im Münstertal auf.

Bei schönem Wetter erreichten wir entlang der imposanten Spölschlucht das sich im oberen Teil weitende, glazial stark beeinflusste Tal und schliesslich den Ofenpass. Die Wanderung führte bei leichtem Nebel südwestwärts am Il Jalet vorbei auf knapp 2300 m Höhe an den Fuss des Munt Buffalora. Unterwegs wurde bei Zwischenhalten aufgezeigt, dass der Engadiner Dolomit lithologisch einfach, aber strukturell kompliziert ist. Dolomit ist ein Calcium-Magnesium-Carbonat. Chemisch-physikalische und biogene Prozesse sind für seine Bildung verantwortlich, wobei die Vorgänge noch nicht vollständig geklärt sind. *Abbildung 5* zeigt eine Runse mit stark deformiertem Dolomit aus der mittleren Trias. Solche zerbrochenen Dolomite weisen oft auch sekundäre Calcitausscheidungen auf.

Abbildung 3: Geologische Profile der linken und rechten Seite des Ofentals (modifiziert und ergänzt nach Boesch und Leupold 1955; Schmid in Trümpy et al. 1997; Höhenangaben aktualisiert. Farben der Gesteinsschichten entsprechen der Stratigraphie-Beschreibung der *Abb. 4*).


ESE
WNW
Engadin
Silvrettadecke
S-carldecke (Unterengadiner Dolomiten)
Engadiner Linie
Sesvenna-Kristallin
Silvretta-Kristallin
Kehren
Ofenpasshöhe 2149
Stradin Buffalora
Val Nüglia
Val da Stabelchod
Val dal Botsch
Val dal Fuorn
Punt la Drossa 1711
Il Fuorn 1794
Zusammenfluss Spöl-Ova dal Fuorn Punt Praspöl
Val Ftur
Ova Spin Brücke 1842
Val da Laschadura, Brücke 1748
Brücke v. da Barcli 1621
Muottas 1590
Zernez 1473
Clüs 1592
Susch 1426
V. Brüna
V. Chavagl
Punt la Drossa
Praspöl 1697
V. Clozza
Inn oberhalb Zernez
1000 m
P. Daint 2968
Il Jalet 2392
Julplaun
Munt Buffalora 2630
P. 2302
P. 2315
Munt Chavagl 2542
Munt la Schera 2587
P. dal Diavel 3062
P. Murtèr 2836
Murtèrpass 2545
P. Terza 2685
P. 2579
P. 2329
S-carldecke
Umbrail-Quattervals-decke
S-carldecke (Terzaschuppe)
Inn b. Carolina
Olenpasshöhe (Süsom Giva) 2149
Munt da la Bescha 2773
P. Vallatsch 3021
P. 2966
Fuorcla V. Nüglia
P. Tarvu 3168
P. Nair 3010
P. Forez 3092
P. Stabelchot 2944
P. Marguner 2340
P. dal Botsch 2852
Cela V. dal Botsch 2677
P. Murters 3012
P. dal Fuorn 2879
P. Ftur 3022
P. Laschadurella 3003
P. 2929
P. 2925
P. Vrana 2886
Ils Cuogns 2893
Sfragliavila 2687
P. Nuna 3124
P. 2945
P. Surasasa 2968
P. d'Arpiglias 3027
P. Medel 2868
Inn bei Susch 1425

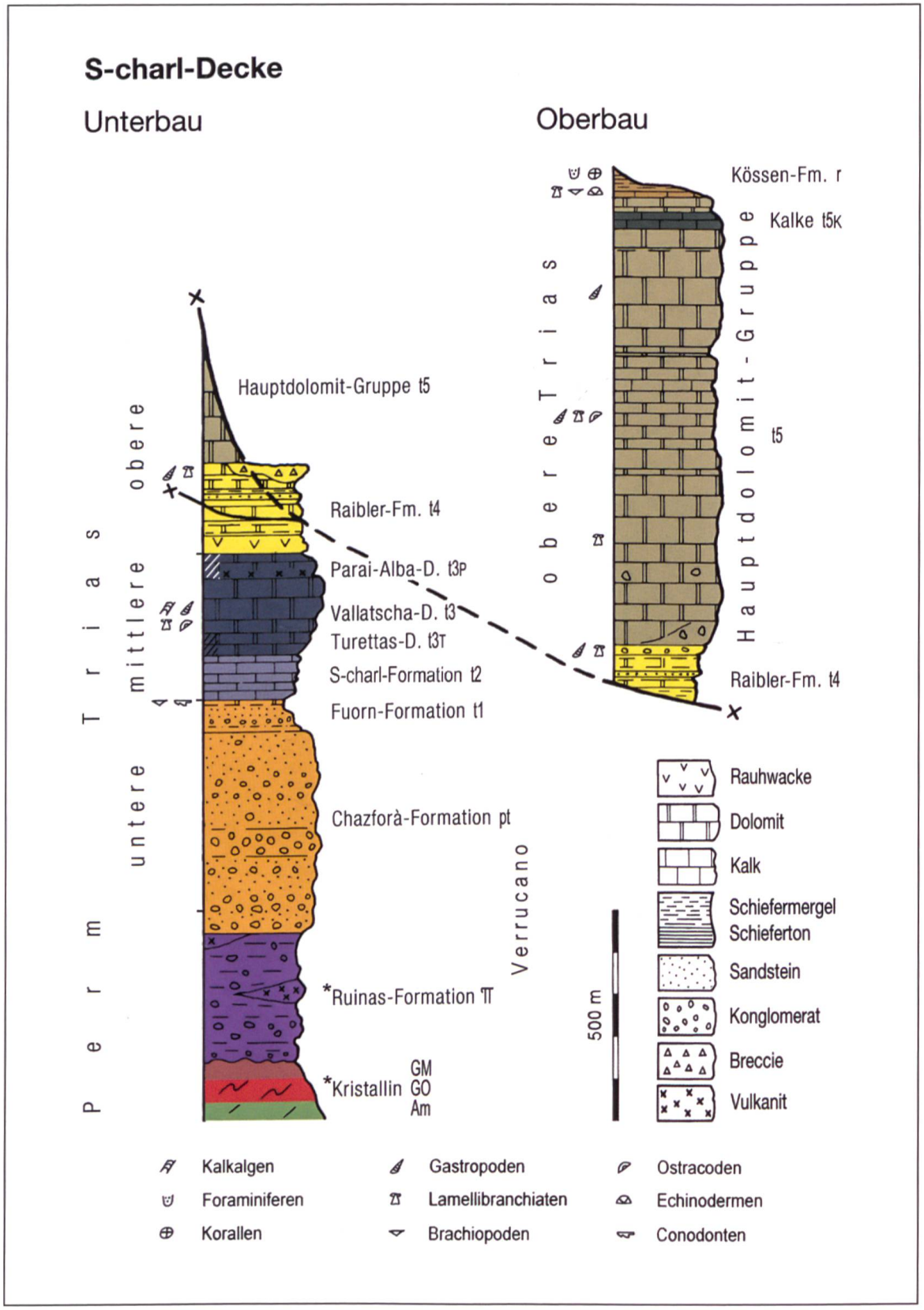


Abbildung 4: Stratigraphie der oberostalpinen S-charl-Decke mit fossilisierten Schichten (nach Dössegger und Müller 1976, Schmid in Trümpy et al. 1997, modifiziert). [* Die Ruinas-Formation und das S-charl-Kristallin liegen nur südlich und östlich des Parks frei.]

Abbildung 5: Stark deformierter Dolomit mit Runsenbildung an Verschiebungsschwachstelle.
(Foto: G. Adamek)

Im Gegensatz zu den schroffen Dolomit-Türmen fanden wir auf der oberen Buffalora-Alp (auf ca. 2200 m Höhe) eine liebliche, fast hügelige Weidelandschaft vor, welche (hier noch ausserhalb des Nationalparks) sowohl vom Vieh wie vom Wild genutzt wird. Hier stiessen wir auf die geologisch älteste Zone unserer Exkursion. In dieser sog. Chazforà-Formation ist der Verrucano des oberen Perms oder der unteren Trias anstehend. Beim Verrucano handelt es sich um Konglomerate (oder Sandsteine und Tonschiefer), welche auch Vulkanitkomponenten enthalten können. Als Verwitterungsmaterial des Variskischen Gebirges vor mehr als 250 Mio.J. gebildet, gelangte es nachträglich in der vordringenden Tethys unter Wasser. Dass zum Verrucano einfache Erläuterungen nicht ausreichen, demonstrierte uns der Exkursionsleiter eindrücklich *(Abb. 6)*.

Eigentlich war geplant, den Munt la Schera zu besteigen oder zumindest zu umwandern. Das Wetter verschlechterte sich jedoch zunehmend, so dass es nur noch zum Eisenabbaustollen Fop da Buffalora reichte. Auf der oberen Buffalora-Alp wurde vom 14. bis 17. Jh. (im Bereich des Dolomits) in über 100 Stollen Eisenerz abgebaut; auch auf der gegenüberliegenden Seite des Ofentales (z.B. Val dal

Abbildung 6: Anstehendes Verrucano-Konglomerat auf der oberen Alp Buffalora mit vielseitigen Erläuterungen des Exkursionsleiters. (Fotos: G. Adamek, R. Stucki)

Botsch) befanden sich Stollen (Schläpfer 2013). Das Erz wurde dann im Talboden zwischen La Drossa und dem Ofenpass in vier Werken verhüttet, was auch zur Namensgebung des Tales und Passes führte. Durch die Verhüttung kam es auch zu enormen Rodungen. Später wurde in dieser «rauchenden Landschaft» auch noch Kalk gebrannt und geköhlert (Parolini 2012).

Da das Wetter in Dauerregen überging, kehrten wir um und erreichten über die Alp Buffalora den Talgrund und das Postauto. Wir schafften es somit am zweiten Exkursionstag nicht, den Nationalpark zu betreten. Doch Christian Schlüchter sorgte im Abstieg mit seiner selbst gemixten Potion magique für durchwegs gute Laune *(Abb. 7)*. In Zernez reichte es noch, dem Haus des Nationalparks

einen Besuch abzustatten. Vor dem gediegenen Abschlussessen wurden im Hotel in einer Theorie/Fragestunde einige Fragen zum Tag geklärt und die Zusammenarbeit der Kraftwerke mit der Nationalparkleitung erläutert.

Am späten Sonntagmorgen erreichten wir bei schönstem Wetter über das Val da Stabelchod den Margunet-Übergang (2328 m ü.M.) zum Val dal Botsch. Zuvor übten wir im Talgrund das Auge im Beurteilen von Deformierungen des Dolomits im S-charl-Decken-Unterbau (Vallatscha-Formation) *(Abb. 4* und *8)*. Dass bei solchen geologischen Erläuterungen auch auf biologische Gesichtspunkte zu achten ist, freut Biologen (bzw. den Berichterstatter, siehe Kommentar zu *Abb. 8*). Auf dem moränenbedeckten Margunet-Übergang bekamen wir das beeindruckende Panorama mit dem Hauptdolomit der Piz al Fuorn, Piz Murters bis Piz Nair zu sehen.

Zwischen dem mitteltriadischen Vallatscha-Dolomit und dem obertriadischen Hauptdolomit befinden sich die relativ weichen Raiblerschichten, welche gelegentlich als «Schmierschichten» bei der Überschiebung der Hauptdolomiten dienten.

Abbildung 7: «Liebliche» obere Alp Buffalora. Oben links alter Stolleneingang des Eisenerzabbaus. Trotz «Mischtwätter» hält der Exkursionsleiter alle in guter Stimmung.
(Fotos: G. Adamek, R. Stucki)

Es handelt sich um meist gelblich anwitternde Gesteine im Wechsel von Dolomiten, Tonschiefern, Sandsteinen, Breccien und Schillkalken. Diese ursprünglich 150–200 m mächtigen Schichten sind durch mehrfach starke Meersspiegelschwankungen verursacht. In deren untersten Schichten sind Rauhwacken stark verbreitet. Die von uns auf der Exkursion angetroffenen löchrigen, aber harten, Rauhwacken-ähnlichen Dolomit-Breccien entstanden in Karstschloten des ursprünglichen Dolomits durch sekundäre Calcifizierung *(Abb. 9)*. Die nach der Dolomiterodierung stehen gebliebenen Rauhwackepyramiden am Abhang des Piz Nair bezeichnet man als Reliefumkehr.

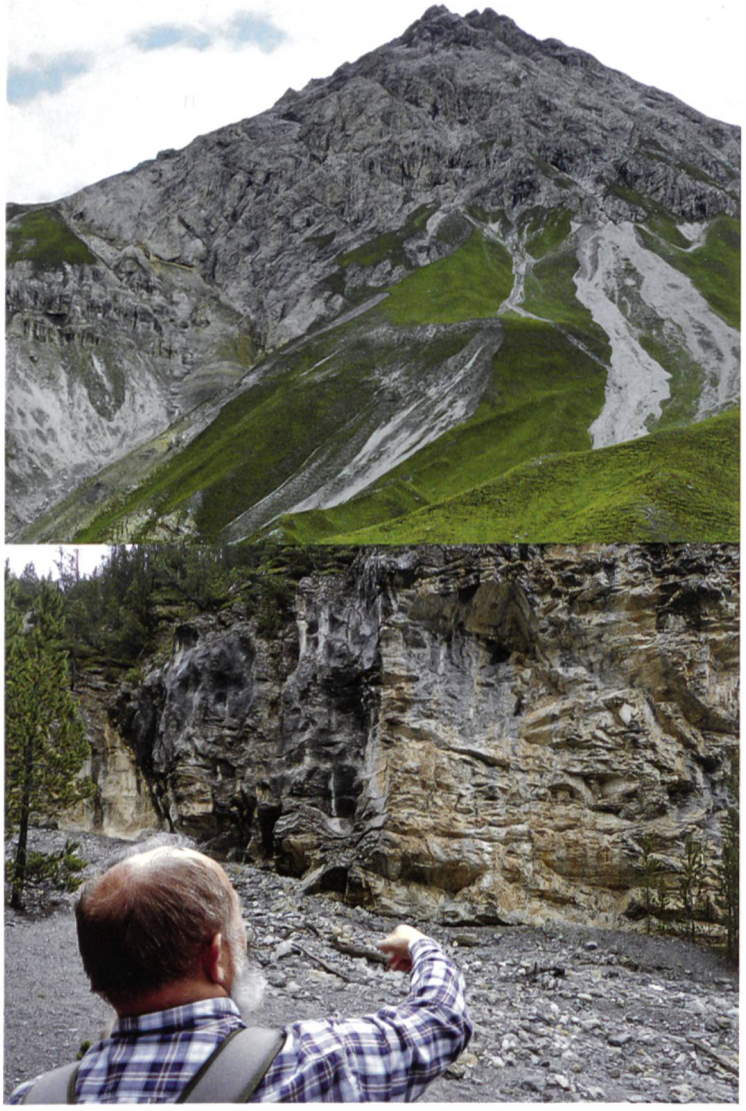


Abbildung 8: Dolomit-Formationen an der Ostflanke des Ofentales. Unten: Stark deformierte Vallatscha-Formation im Talboden (ca. 2020 m ü.M.) des Val da Stabelchod. Schwarze «Tintenstriche» an den Felswänden werden durch Mikroorganismen (insbesondere Cyanobakterien) gebildet [Bachofen et al. 2006]. Oben: Verkarsteter Hauptdolomit des Piz Nair (3010 m ü.M.). Überschiebungen ca. 30° nach Süden abfallend. (Fotos: R. Stucki, G. Adamek)

Abbildung 9: Raibler-Formation im oberen Val da Stabelchod. Links: Rauhwackepyramiden aus Geröllhalde herausragend. Rechts: Rauhwacke-ähnliches Breccien-Handstück mit dunkeln Dolomitbrocken und heller Sekundärcalcifizierung. Salzsäure bewirkt Aufschäumen bei der Reaktion mit Kalk nicht aber mit Dolomit. (Fotos: R. Stucki, G. Adamek)

Wie erwähnt haben glaziale Prozesse die Täler des Nationalparks stark beeinflusst. Postglazial haben sich in den letzten 10 000 Jahren mehrere Kalt- und Warmzeiten abgelöst, welche die Dynamik der landschaftsformenden Prozesse im Nationalparkgebiet dämpften bzw. förderten. Seit dem Ende der Kleinen Eiszeit vor ca. 150 Jahren haben sich die Hangschutt- und Murgang-Ablagerungen sowie die Erdströme verstärkt (Baur und Scheurer 2014). Im Nationalpark sind solche Phänomene überall zu beobachten *(Abb. 8, 9* und *13)*. Besonders eindrücklich sind die aus gröberem und feinerem Schutt sowie Eis bestehenden Blockgletscher wie jener des Val da l'Acqua, den wir aus der Ferne vom Margunet-Übergang aus beobachten konnten. Beim Abstieg durch das Val dal Botsch bekamen wir einen vom Bach angerissenen Paläoboden zu sehen, welcher gemäss ^{14}C-Datierung im Zeitraum zwischen 1699 und 1955 entstanden ist und unterdessen von jüngerem Kies und Geröll bedeckt ist *(Abb. 10)*.

Abbildung 10: Blockgletscher und Paläoboden als zwei Exponenten von landschaftsformenden Prozessen im Nationalpark. Links: Der ca. 1 km lange Blockgletscher des Val da l'Acqua. Rechts oben: In Bildmitte das dunkle Band eines angerissenen Paläobodens im Val dal Botsch, davor das Geschiebebett des Baches. Dahinter der teilweise bewachsene Schuttkegel am westlichen Fuss des Margunet. Rotes Rechteck umrahmt den unteren Bildausschnitt. Rechts unten: Paläoboden auf ca. 70 cm freigelegt, darüber ca. 40 cm mächtige rezente Kies- und Geröllldecke. Roter Pfeil weist auf Probeentnahmestelle an der Oberfläche des Paläobodens hin. Gemäss ^{14}C-Analyse stammt das pflanzliche Material aus der Zeit zwischen 1699 und 1955[1]. (Fotos: R. Stucki, C. Schlüchter)

[1] Standort des Paläobodens: Val dal Botsch 46°14'31"N / 10°14'07"E 2112 m ü.M. Das am 10.8.2014 von Christan Schlüchter gesammelte pflanzliche Material wurde mittels ^{14}C-Analyse im Labor zur Analyse von Radiokohlenstoff mit AMS (LARA) an der Universität Bern auf dessen Alter bestimmt. Gemäss Bericht vom 27.4.2015 stammt die Probe CS-SNP-14/1 = BE Nr. 3153.1.1 aus dem Zeitbereich 1699-1955 (entsprechend einem unkalibrierten Radiokarbonalter von 45 ± 20 y BP).

Ökologisch-biologische Aspekte des Nationalparks

Die Initianten des Schweizerischen Nationalparks Paul und Fritz Sarasin, Carl Schröter, Friedrich Zschokke und Steivan Brunies waren enorm engagierte Botaniker und Zoologen; sie sahen im zu gründenden Park «eine Stätte, wo jegliche Einwirkung des Menschen auf alle Zeiten ausgeschaltet ist, wo alpine Urnatur sich ungestört wiederherstellen und weiterentwickeln kann und wird. Er bildet ein Refugium für Pflanzen- und Tierwelt, ein Sanktuarium, ein Naturheiligtum. An seinen Grenzen brechen sich die über alles Land strömenden Wogen menschlicher Kultur, die das ursprüngliche Antlitz der Mutter Erde zerstören: Er ist aus der ‹Ökumene›, aus der Besiedlungssphäre ausgeschaltet» (Carl Schröter zit. in Kupper 2012). 1914 wurde in Graubünden (dem Kanton mit Fahrverbot für Privatautos bis 1923!) der Nationalpark gegründet und danach noch um ca. einen Fünftel erweitert. Die hehren Ziele der Parkgründer wurden gelegentlich relativiert, sei es durch Tieraussetzungen und -abschuss, durch Kraftwerkbau, Tourismus und Brandschutzmassnahmen.

Nebst Naturerhalt wurde Forschung im Nationalpark von Anfang an gross geschrieben. Auf der Website des Schweizerischen Nationalparks Data Center (http://www.parcs.ch/snp/index.php) sind hunderte von Publikationen und etliche Dutzend Sammlungen aufgelistet. Die Forschungsausrichtungen haben sich im Verlaufe der Jahrzehnte auch aufgrund neuer Methoden schwergewichtig verlagert, von reiner Feldarbeit zu experimenteller Forschung bis hin zu moderner Luftbildauswertung (Kupper 2012, Haller et al. 2013, Baur und Scheurer 2014).

Auf unserer ersten Exkursion *(Abb. 1a)* wurden wir von Britta Allgöwer, der ehemaligen Projektleiterin des Geographischen Informationssystems des Nationalparks und jetzigen Direktorin des Naturmuseums Luzern, durch die ausgedehnten subalpinen Nadelwälder von Las Crastatschas des Muottas Champlönch nach Il Fuorn geführt. Im Nationalpark wachsen sechs Nadelbaumarten: Fichte *(Picea abies)*, Waldföhre *(Pinus silvestris)*, Bergföhre *(Pinus uncinata)*, Legföhre *(Pinus mugo)*, Lärche *(Larix decidua)* und Arve *(Pinus cembra)*. Auf unserer ersten Wanderung bekamen wir bereits die fünf erstgenannten zu sehen, die Bergföhre war dominant, die Lärche recht häufig. Die Arve bekamen wir erst tags darauf im Bereich des Ofenpasses zu sehen.

Unser Augenmerk war auf die relativ häufig geschädigten Bäume gerichtet, sei es durch den Menschen (in der Vornationalparkzeit), allenfalls Tiere oder Felsbrocken, durch Blitz oder Feuer *(Abb. 11)*. Bei den Bergföhrenwäldern um Il Fuorn handelt es sich um die grössten des Alpenraumes. Da in diesem Gebiet während Jahrhunderten enorme Rodungen stattfanden, wurde insbesondere von Vegetationskundlern vermutet, dass das Überhandnehmen der Bergföhre auf Kosten von Lärche und Arve auf diese menschlichen Eingriffe zurückzuführen sei. Aufgrund einer pollenanalytischen Untersuchung mit Analyse von mikro- und makroskopischen Kohlepartikeln eines 2 m tiefen Bohrprofils des Kleinmoors bei Il Fourn

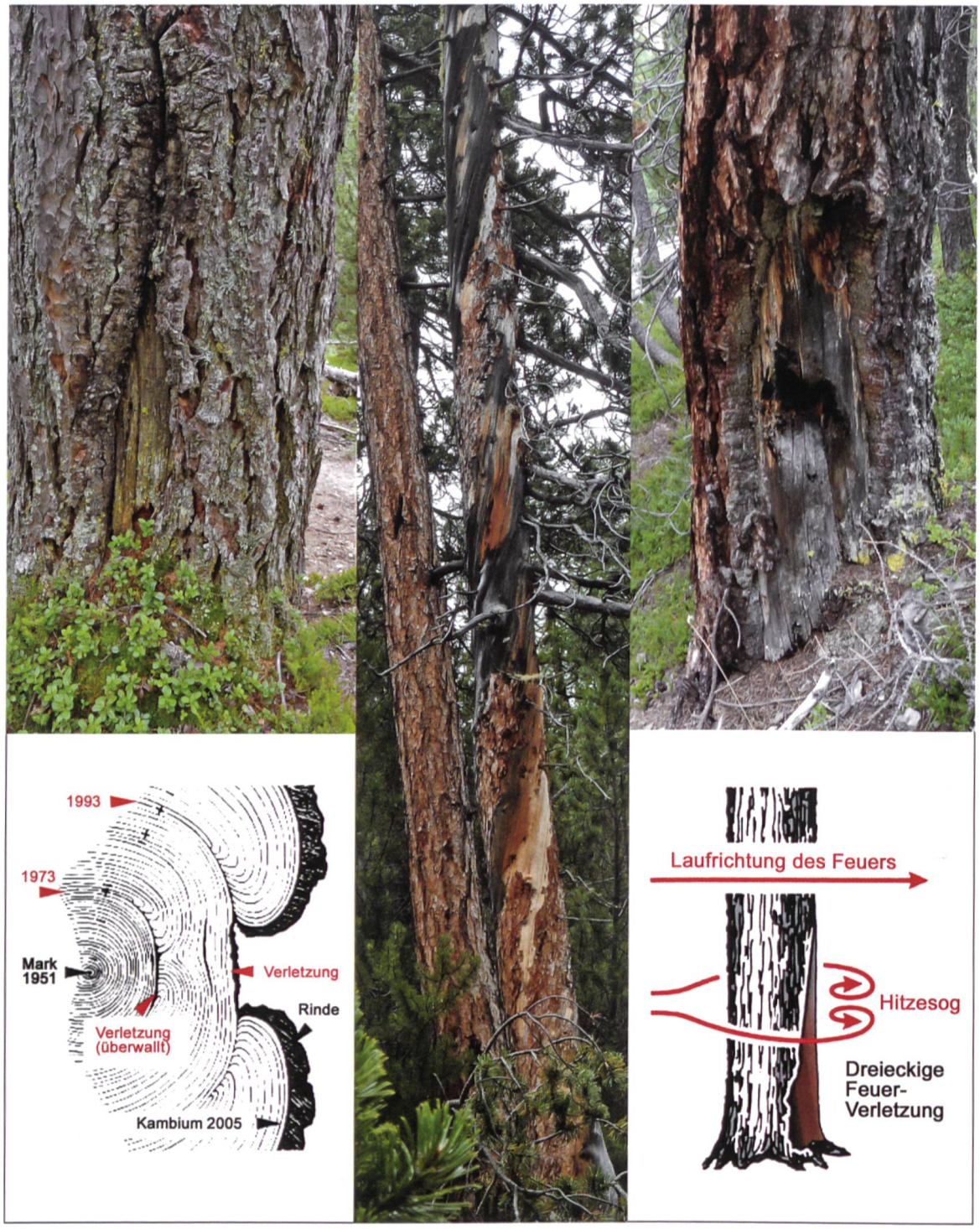


Abbildung 11: Geschädigte Bäume. Links: Bergföhre mit nicht verwachsener Verletzung. Die Verletzungen lassen sich mittels dendrologischer Untersuchung datieren. Mitte: Durch Blitzeinschlag zum Absterben gebrachte Föhre. Rechts: Durch Waldbrand entstandene Verletzung. Im Bereich des Hitzesogs ist verkohltes Holz zu erkennen. (Fotos: R. Stucki, Grafik links: Nach Arno and Sneck 1977 in Bur 2006, Grafik rechts: Bur 2006)

konnte jedoch nachgewiesen werden, dass die Bergföhre während der letzten 8000 Jahre vorherrschend war (Stähli et al. 2006, Denzler 2015). Die eher kargen und trockenen Bedingungen scheint die Bergföhre unter den Nadelbäumen am besten zu überstehen. Mittels Kohleanalysen konnte auch gezeigt werden, dass natürliche Waldbrände in Zeitabständen von 50 bis 900 Jahren stattfanden *(Abb. 12 oben)*. Grössere Waldbrände in neuerer Zeit wurden durch Menschen verursacht, so 1951 bei Il Fuorn, wo sich auf einer 7.5 Hektaren grossen Brandfläche eine Wiederbewaldung noch kaum eingestellt hat *(Abb. 12 unten)*. Waldbrände bieten vielen Pionier-/Sukzessions-Pflanzen und -Tieren Entwicklungsraum. Selbst Pilze reagieren enorm auf Waldbrände (Conedera et al. 2007); so wurde nach Peter (1944) im Folgejahr des Waldbrandes am Calanda bei Chur nebst andern Pilzen «nach vorsichtigen Schätzungen um nahezu eine Tonne Morcheln» gesammelt. Die Parkverwaltung fürchtet zurzeit einen Grossbrand im Nationalpark und löscht auch kleinere blitzverursachte Brände. In der Annahme, dass unsere Beschäftigung mit Waldbränden auch einen Kehlenbrand auslösen kann, wurde uns als freudige Überraschung zum ersten Exkursionsabschluss in Il Fuorn ein grosszügiger Apéro mit Bündnerfleisch und Käse kredenzt, ein Willkommens-Geschenk der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden an die Naturforschende Gesellschaft Bern. Herzlichen Dank!

Auf der dritten Exkursion vom Sonntagmorgen wanderten wir beim Aufstieg zum Stabelchod wenige Meter am grössten Lebewesen des Nationalparks vorbei: Im God da Stabelchod befindet sich ein 37 Hektaren umfassendes (genetisch identisches) Pilzgeflecht des Dunklen Hallimaschs *(Armillaria ostoyae)*. Dass wir beim späteren Abstieg im Val dal Botsch noch je ein riesiges Geflecht von zwei weiteren Hallimasch-Arten *(A. borealis* und *A. cepistipes)* «überwanderten», hatten wir gar nicht realisiert (Haller et al. 2013); tröstlich, dass auch der Pioniermykologe für alpine und subalpine Pilze, Jules Favre, die Hallimaschriesenmycele unseres Exkursionsgebietes in Unkenntnis «überwanderte» und im Standardwerk zum Nationalpark festhielt, dass diese in den Föhrenwäldern zwischen Il Fuorn und Stabelchod «rarement» Fruchtkörper bilden (Favre 1955, 1960).

Den Spuren eines weiteren Pioniers sind wir auf Stabelchod (1960 m ü.M.) begegnet. Dort (und an sechs weiteren Standorten des Nationalparks) hat der Begründer der Pflanzensoziologie, Josias Braun-Blanquet, bereits ab 1917 begonnen, Dauerbeobachtungsflächen einzurichten, um allfällige Sukzessionen verfolgen zu können. Diese und viele weitere später markierte Dauerbeobachtungsflächen werden noch regelmässig untersucht (Camenisch et al. 2005, Haller et al. 2013).

Dass sich das Schröter'sche Naturheiligtum Nationalpark auch etwas ihn Schmückendes leisten darf, zeigt sich (nomen est omen) an den Girlandenrasen *(Abb. 13)*. Diese bilden sich in Abhängen mit vorwiegend schluffhaltigen Rauwackenböden oder mit hauptsächlich feinsandhaltigen Dolomitböden. Im treppenartig gegliederten Abhang befinden sich die Pflanzen stets im steilstehenden Teil der Stufe, während der ± flache Absatz der Stufe fast vegetationslos bleibt (Zuber 1968). Die

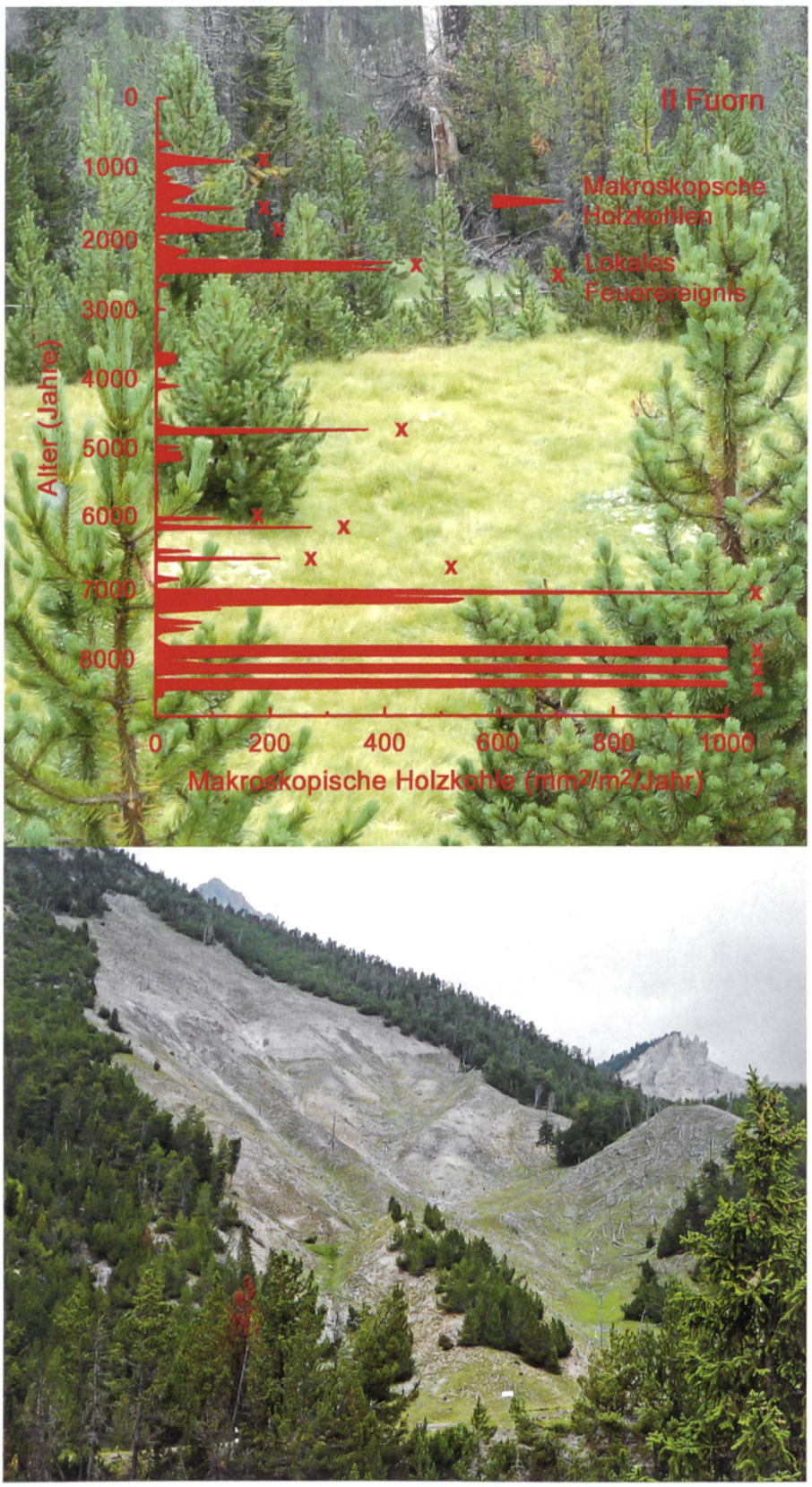


Abbildung 12: Waldbrände im Nationalpark. Oben: Kleinmoor bei Il Fourn; Holzkohlennachweis bzw. nachgewiesene Waldbrände der letzten 8000 Jahre (Stähli et al. 2006). Unten: Waldbrandfläche bei Il Fuorn von 1951 im Jahr 2014. (Fotos: G. Adamek, R. Stucki)

Terrassenflächen sind halbkreisförmig angeordnet und erzeugen mit ihren peripher angesiedelten Pflanzenpolstern ein Girlandenmuster. Ihre Entstehung beruht auf einer simultanen Wirkung geomorphologischer Aktivität (Materialsortierung durch Wasser/Frost-Wirkung, Solifluktion der obersten Feinerdehorizonte) und zunehmendem Pflanzenbewuchs (Wurzelarmierung). Der Bewuchs lässt sich als Gesamtes einer Blaugrasrasen-Vegetation *(Seslerion albicantis* Br.-Bl.) zuordnen, variiert jedoch in ihrer Zusammensetzung je nach Bodenart und Hanglage.

Der erste Teil der Sonntagmorgen-Exkursion war den Tieren gewidmet. Dorli Negri, Ornithologin und Wanderleiterin im Nationalpark, erläuterte uns zwischen der Postautostation P8 und dem mittleren Teil des Val da Stabeljoch das Verhalten der Vögel im subalpinen und alpinen Bereich. Diese Erläuterungen wurden durch persönliche Erlebnisse mit dieser Avifauna belebt, z.B. zum Schwarz- und Buntspecht und «Nisthöhlenuntermieter» Rauhfusskauz. Des für die Gegend typischen Tannenhähers Hauptnahrung sind die Samen der Arvennüsschen, die er als Wintervorrat (bis zu 100 000 pro Jahr) versteckt. Das Aufknacken von Arvennüsschen war für Dorli Negri als Kind auch ein Vergnügen, schmecken diese für die Engadiner Ur-Nusstorte verwendeten Samen doch wie Avocados.

Insbesondere der im 19 Jh. in der Schweiz ausgerottete Bartgeier wurde uns (leider nicht in natura) vorgestellt. Doch konnten wir die Höhle mit dem Kunsthorst erblicken, wo seit 1997 regelmässig junge Bartgeier ausgesetzt werden. Dies mit Erfolg: Mehrere Bruterfolge konnten ausserhalb des Nationalparks und seit 1997 innerhalb, im Val Tantermozza, nachgewiesen werden (Robin et al. 2003, Haller et al. 2013).

Uns war klar, dass wir bei einem so kurzen Aufenthalt im Nationalpark nicht alle seiner «Klassiker» zu sehen bekommen. Der Steinbock findet in unserem Exkursionsgebiet nicht die besten Bedingungen. Im Nationalpark gibt es jedoch über 200 Tiere, hervorgegangen aus Tieren, die in den 20er- und 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts, entgegen der Doktrin «wo jegliche Einwirkung des Menschen auf alle Zeiten ausgeschaltet ist», ausgesetzt wurden. Den Hirsch bekamen wir zu Gesicht, welcher (zu seiner Ehre) um die vorletzte Jahrhundertwende selbst ins Gebiet eingewandert ist. Einige Hirsche ästen im oberen Stabelchodtal; indirekte Hirschspuren konnten wir an diversen Orten als «Verbiss-Bonsai-Nadelbäume» finden. Während die ersten Hirsche im Nationalpark überwinterten, begann mit zunehmender Populationsgrösse in den 30er-Jahren eine saisonale Pendelbewegung zwischen Sommereinstand im Park und Wintereinstand in den Haupttälern ausserhalb des Parks. Da Grossraubtiere wie der Wolf im Nationalpark fehlen und da trotz der herbstlichen Hochjagd (ausserhalb des Parks) die Hirschpopulation sich vergrösserte, wurde eine Sonderjagd im Spätherbst eingeführt. Durch die Einrichtung neuer Jagdbanngebiete in einiger Entfernung vom Park, erreichte man, dass die Hirsche vermehrt während der frühherbstlichen Hochjagd den Park verlassen, um (durch die Jagdgebiete) in die Schutzgebiete zu gelangen. Damit

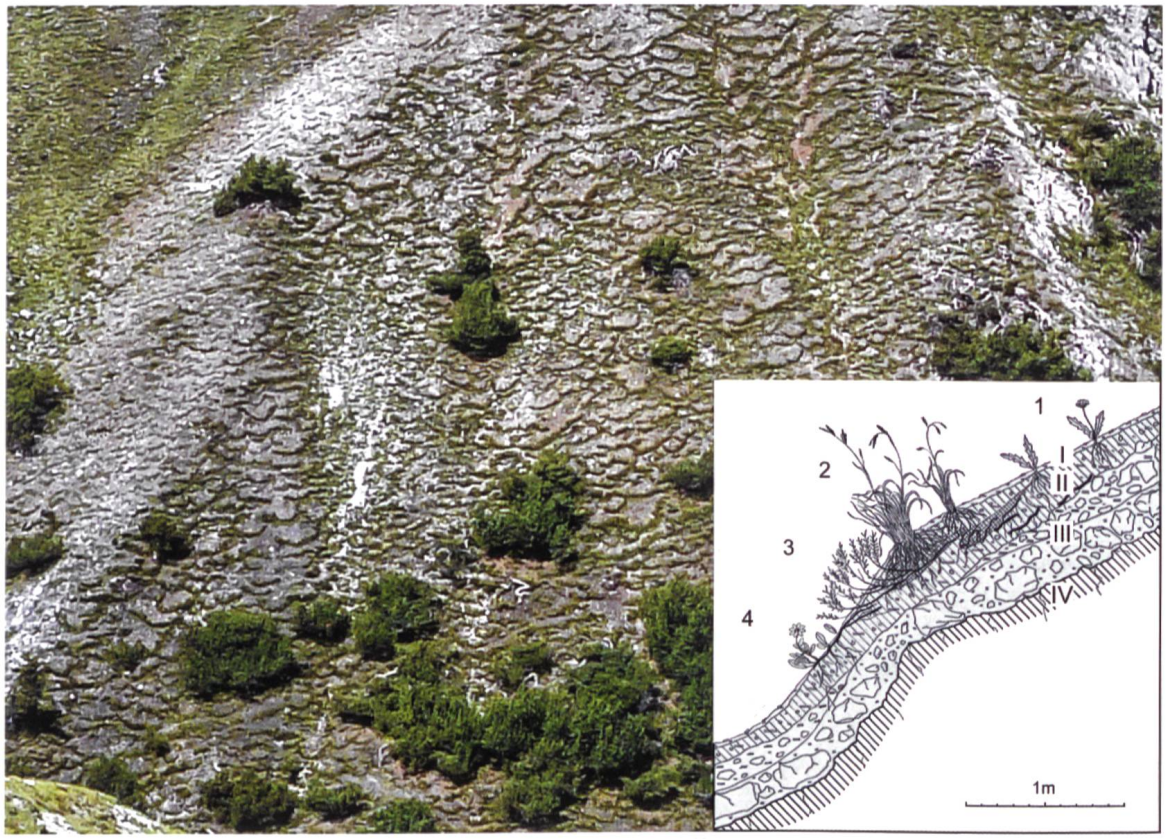


Abbildung 13: Girlandenrasen in verschiedenen Stadien im Val da Botsch. Rechts: Profil einer Girlanden-Stufe des Rauwackebodens mit vier ausgewählten Pflanzenarten in ihrer typischen Position. I = Anorganisches Schluffmaterial; II = Vorwiegend organisch angereicherter Schluff, durchwurzelt; III = Sandiges Feinmaterial mit grösserem Skelettanteil; IV = Zerklüfteter Fels. 1 = Rauhes Milchkraut *(Leontodon hispidus)*, 2 = Immergrüne Segge *(Carex sempervirens)*, 3 = Schneeheide *(Erica carnea)*, 4 = Silberwurz *(Dryas octopetala)*. (Foto: R. Stucki, Grafik nach Zuber 1968)

liessen sich höhere Abschussraten erzielen (Haller et al. 2013). – Zum Beobachten und für Schnappschussfotos stellten sich uns zwei weitere «Klassiker» zur Verfügung, Gämse *(Abb. 14)* und Murmeltier.

Ohne Forscher-Chutteli (Schlüchter in *Abb. 14*) darf man die Wege im Park nicht verlassen und auch keine Objekte sammeln. So ergab es sich auch nicht, dass wir den ältesten «Lebewesen» des Parks begegneten. Immerhin sind im Nationalpark nebst einigen Pflanzen- und Bakterien-«Arten» über hundert fossile Tier-«Arten» zu finden *(Abb. 4*, Bauer und Scheurer 2014, Haller et al. 2013*)*. Die Schilderungen von den spektakulärsten Nationalpark-Fossilien, Meeressauriern und Dinosauriern, welche im Erdmittelalter in den eingangs erwähnten «afrikanischen» Lagunen des Ostalpinen Schelfs ihre Spuren hinterliessen, haben – wie natürlich die Dreitagesexkursion insgesamt – auch bei uns unauslöschliche Spuren hinterlassen.

Abbildung 14: Dem Leiterteam (Allgöwer, Schlüchter, Keller, Negri) zur Erinnerung einige Wegbegleiter (und ein Möchtegernwegbegleiter) unserer Exkursionen.
(Fotos: G. Adamek, C. Schlüchter, D. Stucki, R. Stucki)

Dank

Die Exkursionsteilnehmer danken herzlich den Organisatoren der Naturforschenden Gesellschaft Bern, der einladenden Naturforschenden Gesellschaft Graubünden und dem Leiterteam der Exkursionstage *(Abb. 14)*. Es waren durchwegs lehrreiche und oft mit Humor vorgetragene Referate, die wesentlich zum guten Gelingen dieser Veranstaltung beitrugen. Besten Dank an Christian Schlüchter und Thomas Burri für die kritische Durchsicht des Exkursionsberichtes. Christian Schlüchter, David Stucki und insbesondere Ruedi Stucki danke ich für die zur Verfügung gestellten Fotos.

Exkursionsteilnehmende: Gaston Adamek, Britta Allgöwer, Doris Auel, Günter Baars, José Buschor, Trudi Buschor, Ferdi Fühlemann, Niklaus Gerber, Regina Gerber, Ruth Hauser, Anita Hofer, Hansruedi Hofer, Christine Keller, Annemarie Masswadeh, Albert Matter, Dorli Negri, Christian Schlüchter, Felix Seiler, Susanne Seiler, David Stucki, Ruedi Stucki, Felix Winkelbach.

Literatur

Arno S.F. and Sneck K.M. (1977): A Method for Determining Fire History in Coniferous Forests of the Mountain West. Gen. Tech. Rep. INT-42. USDA Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden UT.

Bachofen R., Brandl H. und Schanz F. (2006): Mikroskopisch klein, aber doch sichtbar! Ein Feldführer für Mikroorganismen. Neujahrsbl. Nat.forsch. Ges. Zür. 2007, Zürich.

Baur B. und Scheurer T. (Red.) (2014): Wissen schaffen. 100 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Natl.park-Forsch. Schweiz 100/1. Haupt, Bern.
Das Buch enthält 13 Beiträge von 46 Autorinnen und Autoren.

Blakey R. C. (2014): Paleogeography of Europe. DVD. Colorado Plateau Geosystems, Flagstaff AZ.

Boesch H. H. und Leupold W. (1955): Lage und Geologie mit geologischen Profilen und geologisch-tektonischer Karte. In: Ofenpass (Pass dal Fuorn), Umbrail / Stelvio. Generaldirektion PTT, Bern.

Bur M. (2006): Verbrannt oder verschlagen? Eine Untersuchungsmethode zur Rekonstruktion der rezenten Feuer- und Holzschlaggeschichte der Wälder des Schweizerischen Nationalparks. Diplomarbeit. Geogr. Inst. Univ. Zürich.

Camenisch M., Zahner M. und Müller J. P. (2005): J. Braun-Blanquet. Chur 1884 – Montpellier 1980. Botaniker von Weltruf. Bündner Naturmuseum, Chur.

Conedera M., Lucini L. und Holdenrieder O. (2007): Bäume mit Brandwunden. Pilze als Pioniere nach Feuer. Wald Holz 88(11) 45–48.

Denzler M. (2015): Spiel mit dem Feuer [im SNP]. 9.1.2015. Tagesanzeiger / Der Bund, Zürich / Bern.

Dössegger R. und Müller W. H. (1976): Die Sedimentserien der Engadiner Dolomiten und ihre lithostratigraphische Gliederung. Eclogae geol. Helv. 69(1) 229–238.

Dössegger R. (1987): Geologische Karte des Schweizerischen Nationalparks 1:50000. Schweiz. Geol. Komm., Komm. wiss. Erf. Nat.parks, Landeshydrol. -geol.

Favre J. (1955): Les champignons de la zone alpine du Parc National Suisse. Ergeb. wiss. Unters. Schweiz. Natl.park V(33), 1–212.

Favre J. (1960): Catalogue descriptif des champignons supérieurs de la zone subalpine du Parc National Suisse. Ergeb. wiss. Unters. Schweiz. Natl.park VI(42), 323–610.

Haller H., Eisenhut A. und Haller R. (Herg.) (2013): Atlas des Schweizerischen Nationalparks. Die ersten 100 Jahre. Natl.park-Forsch. Schweiz 99/1. Haupt, Bern.
Das sehr empfehlenswerte Buch enthält 94 Artikel von insgesamt 117 Autorinnen und Autoren.

Krenmayr H. G., Hofmann T., Mandl G. W., Peresson H., Pestal G., Pistotnik J., Reitner J., Scharbert S., Schnabel W. und Schönlaub H. P. (2002): Rocky Austria. Eine bunte Erdgeschichte von Österreich. 2. Aufl. Geol. Bundesanstalt, Wien.

Kupper P. (2012): Wildnis schaffen. Eine transnationale Geschichte des Schweizerischen Nationalparks. Natl.park-Forsch. Schweiz 97. Haupt, Bern.

Parolini J. D. (2012): Vom Kahlschlag zum Naturreservat. Geschichte der Waldnutzung im Gebiet des Schweizerischen Nationalparks. Natl.park-Forsch. Schweiz 96. Haupt, Bern.

Peter J. (1944): Der Waldbrand am Calanda und das massenhafte Vorkommen der Spitzmorchel. Schweiz. Z. Pilzkd. 22(9) 151–152.

Pfiffner O. A. (2015): Geologie der Alpen. 3. Aufl. Haupt UTB, Bern.

Robin K., Müller J. P. und Pachlatko T. (2003): Der Bartgeier. Robin, Uznach.

Schläpfer (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. Natl.park-Forsch. Schweiz 101. Haupt, Bern.

Schmid S. M., Pfiffner O. A., Froitzheim N. and Schönborn G. (1996): Geophysical-geological transect and tectonic evolution of the Swiss-Italian Alps. Tectonics 15(5) 1036–1064.

Schmid S. M., Fügenschuh B., Kissling E. and Schuster R. (2004): Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. Eclogae geol. Helv. 97 93–117.

Schuster R., Daurer A., Krenmayr H. G., Linner M., Mandl G. W., Pestal G. und Reitner J. M. (2013): Rocky Austria. Geologie von Österreich – kurz und bunt. 3. Aufl. Geol. Bundesanstalt, Wien.

Stähli M., Finsinger W., Tinner W. and Allgöwer B. (2006): Wildfire history and fire ecology of the Swiss National Park (Central Alps): new evidence from charcoal, pollen and plant macrofossils. The Holocene 16(6) 805–817.

Tichy G., Tomek C., Hsü K. J. und Hofrichter R. (2001): Geologie und Entstehungsgeschichte des Mittelmeeres. S. 56–101 in: Hofrichter R. (Hrsg.) Das Mittelmeer. Fauna, Flora, Ökologie. Bd. 1. Allgemeiner Teil. Spektrum, Heidelberg.

Trümpy R., Schmid S. M., Conti P. und Froitzheim N. (1997): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:50 000 des Schweizerischen Nationalparks (Geologische Spezialkarte Nr. 122). Natl.park-Forsch. Schweiz 87, Zernez / Landeshydrol. -geol. (BUWAL), Bern.

Zuber E. (1968): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen an Strukturrasen (besonders Girlandenrasen) im schweizerischen Nationalpark. Ergeb. wiss. Unters. Schweiz. Natl.park XI(60), 77–157.

Buchtipp

Der äusserst informative und prächtig gestaltete «Atlas des Schweizerischen Nationalparks – Die ersten 100 Jahre» gibt eine kompakte Übersicht über die vergangene und aktuelle Erforschung des Nationalparks. Über hundert Autorinnen und Autoren haben zu diesem (auch in französischer Sprache vorliegenden) Werk beigetragen. Insbesondere seiner hervorragenden Karten wegen ist es bereits zweifach mit Preisen ausgezeichnet worden.

Einmalig ist auch die die Buchinhalte ergänzende interaktive Internetapplikation http://www.atlasnationalpark.ch, welche die behandelten Themen mit Karten, Bildern und Videos erweitert.

Das von Heinrich Haller, Antonia Eisenhut und Rudolf Haller herausgegebene Buch ist 2014 in 2. Auflage im Haupt Verlag erschienen.
ISBN: 978-3-258-07902-8.