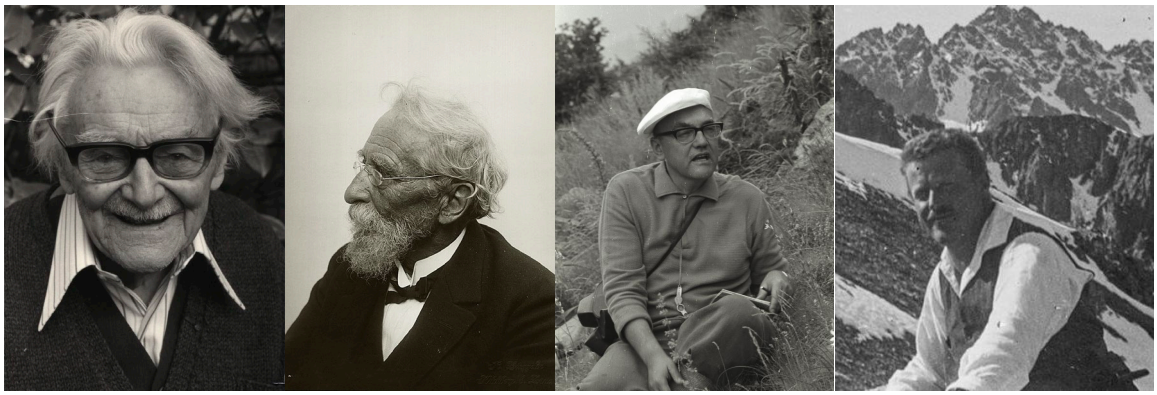
parc naziunal svizzer

echt wild

Die Flora des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung

Bericht zum digitalisierten Herbar des Schweizerischen Nationalparks



Saskia Aeschbach und Sonja Wipf

Schweizerischer Nationalpark

Bereich Forschung und Monitoring

Chastè Planta-Wildenberg

Runatsch 124

7530 Zernez

Oktober 2021

1. Digitalisieren, Transkribieren, Georeferenzieren

Beginnend im Sommer 2020 wurde das Herbar des Schweizerischen Nationalparks (SNP) in Zusammenarbeit mit den Vereinigten Herbarien der Universität und ETH Zürich digitalisiert. Was simpel tönt, bedeutet in Wirklichkeit viel Arbeit: In einem ersten Schritt wurden alle Belege zur eindeutigen Identifizierung mit Barcodes versehen. Dann wurden sie fotografiert und in eine Datenbank aufgenommen. Dort wurden die Belege transkribiert, d.h. die auf den Etiketten ersichtlichen Informationen wurden von Hand in die Datenbank übertragen. Zum Schluss wurden die Belege anhand der Ortsbeschreibungen der Sammler auf einer Karte eingetragen, was Georeferenzierung genannt wird.

Die Transkription und Georeferenzierung glich nicht selten Detektivarbeit: Handschriften wollten entziffert und Rätsel um alte Ortsbezeichnungen gelöst werden (Abbildung 1). Gross war die Freude, als man anhand der an einem Tag vom selben Botaniker gesammelten Belege herausfand, dass mit der Fuorcla Tavrü, die auf keiner Karte zu finden war, die heutige Fuorcla Val Nüglia gemeint ist (Abbildung 2). Auch eine Fehlbestimmung wurde entdeckt – selbst den erfahrensten Botanikern können Fehler unterlaufen. Walter Trepp-Fredenhagens Bestimmung eines im Jahr 1911 gesammelten Exemplars als *Deschampsia littoralis* weckte Skepsis. Schliesslich handelt es sich dabei nicht nur um eine Art, die hierzulande vom Aussterben bedroht ist, sondern die darüber hinaus auch hauptsächlich in der Westschweiz und im Bodenseegebiet verbreitet ist. Nachdem der Beleg nochmals einer genaueren Betrachtung unterzogen worden war, konnte die Art denn auch als *Deschampsia cespitosa* bestimmt werden.

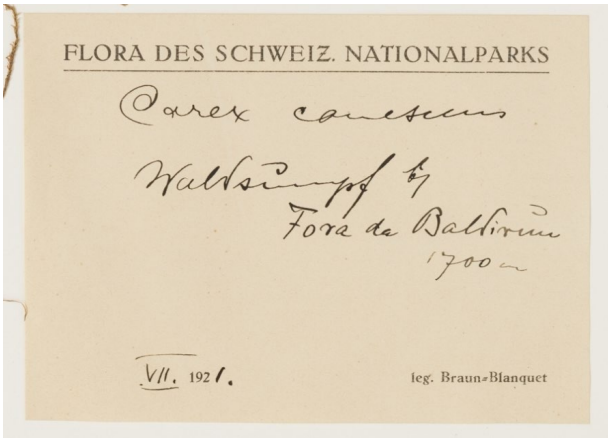


Abbildung 1: Die Etiketten waren nicht immer einfach zu entziffern, wie z.B. diese von Josias Braun-Blanquet aus dem Jahr 1921

Die Digitalisierung wurde auch gleich als Gelegenheit genutzt, das Herbar zu montieren, d.h. die losen Pflanzen mit den entsprechenden Etiketten auf Papierbögen zu kleben. Dabei wurde das alte, säurehaltige Papier gegen pH-neutrale Bögen ausgetauscht, um die Dauerhaftigkeit der Belege zu gewährleisten. Die Montage wurde durch eigens dafür angestellte Mitarbeiter vorgenommen, welche die Belege auch in die Datenbank einspeisten und die Grunddaten (Barcode und Art) erfassten. Transkribiert und georeferenziert wurden die Etiketten von einigen Freiwilligen und Mitarbeitern des SNP, wobei letztere dies ebenfalls mehrheitlich in ihrer Freizeit taten. Dank diesem Engagement konnte die Digitalisierung im März 2021 abgeschlossen werden.

Das Herbar ist erfreulicherweise sehr gut dokumentiert: Von den insgesamt fast 1800 Belegen fehlte nur bei 10 der Sammler, bei 15 die Jahresangabe. Lediglich 14 Beobachtungen konnten wegen fehlender oder ungenauer Ortsangabe nicht georeferenziert werden. So stellt das digitalisierte Herbarium nun eine wertvolle Datengrundlage für spätere Projekte dar. Dabei gibt es nicht nur Auskunft über die Flora des Nationalparks und seiner Umgebung, sondern auch über die Menschen, die dahinterstehen.

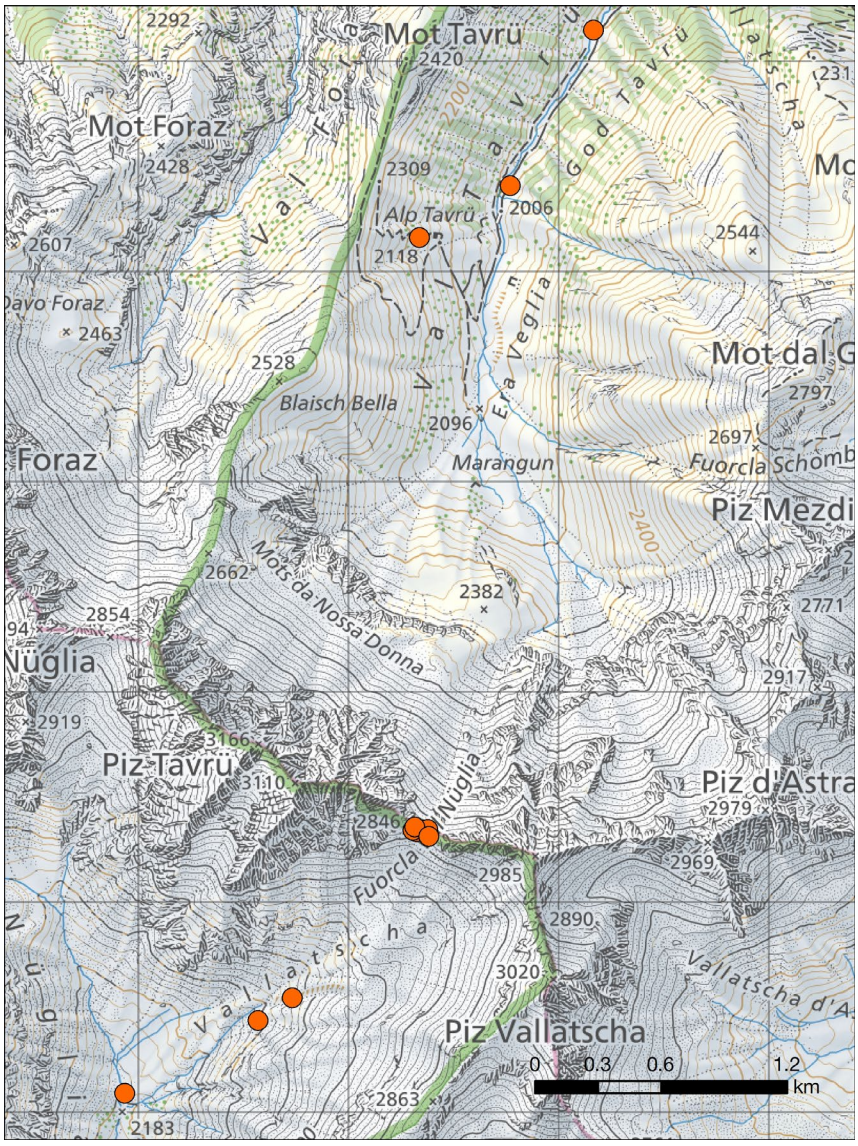


Abbildung 2: Josias Braun-Blanquets Belege vom 27.7.1917 zeigen, dass er an diesem Tag im Val Tavrü und im Val Nüglia unterwegs war. Dabei muss er wohl die Fuorcla Val Nüglia überquert haben, die er als Fuorcla Tavrü bezeichnete

2. Das SNP-Herbar und seine Entstehung

In den 90 Jahren von 1901 bis 1991 kamen insgesamt 1788 Belege zusammen. Davon stammen 820 aus dem Gebiet des SNP, die restlichen 968 aus weiteren Teilen des Ober- und Unterengadins (Abbildung 3). Bis zur Gründung des SNP im Jahr 1914 wurden erst vereinzelt Pflanzen dokumentiert. Bald nach der Gründung jedoch begannen verschiedene Botaniker und Botanik-Begeisterte, eine beachtliche Menge an Belegen zu sammeln (Abbildung 4). So kamen in den Jahren 1917-19 jeweils 129, 201 und 82 Belege zusammen. Dies hielt aber nicht lange an: ab 1922 wurden in den meisten Jahren weniger als zehn Belege gesammelt, bis von 1950 bis 1961 eine zweite Periode mit hoher Sammelaktivität folgte. Aus dieser Phase stammen fast tausend und somit über die Hälfte der Belege. Im Spitzenjahr 1958 wurden gar 302 Belege gesammelt.

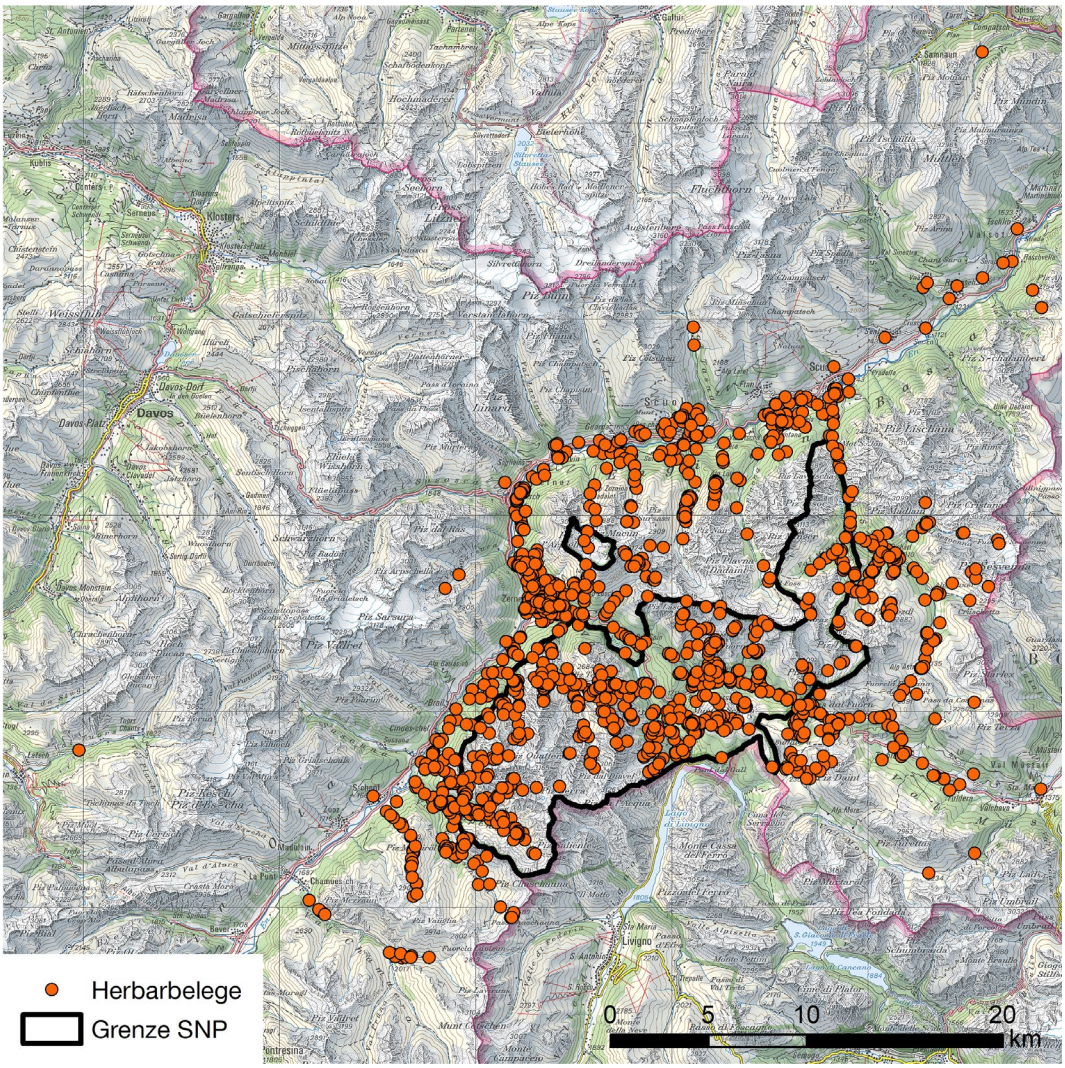


Abbildung 3: Geografische Verteilung der Belege aus dem neu digitalisierten Herbarium des Schweizerischen Nationalparks

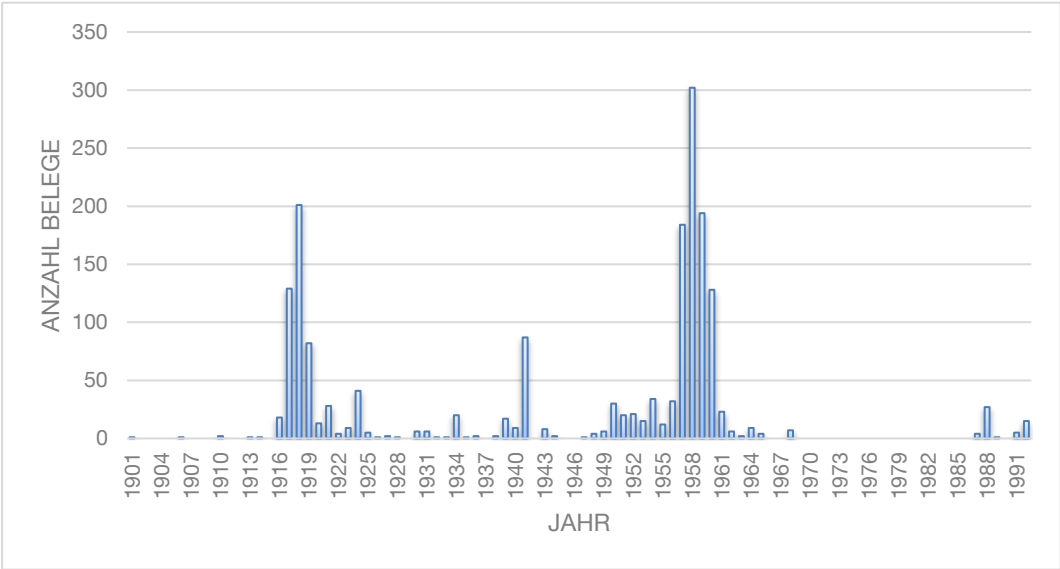


Abbildung 4: Anzahl der gesammelten Herbarbelege pro Jahr

Für diese zwei Phasen, während deren besonders viele Belege gesammelt wurden, sind in erster Linie zwei Botaniker verantwortlich: Josias Braun-Blanquet und Heinrich Zoller. Ersterer, ein Botaniker aus Chur, trug insgesamt 491 Belege zum Nationalpark-Herbar bei. Einen Grossteil davon sammelte er in den Jahren 1917-19, nachdem ihm 1917 die Verantwortung für die Erforschung der Gefässpflanzen des neugegründeten Nationalparks übertragen wurde. Seine Forschung führte zur «Flora von Graubünden», welche 1932-36 publiziert wurde. Der Basler Heinrich Zoller – von 1945 bis 1954 Assistent bei Prof. Werner Lüdi, der seinerseits während vieler Jahre immer wieder Belege zum Herbar beitrug – sammelte innerhalb von vier Jahren (1957-1960) 497 Belege, nachdem er bereits einige Jahre zuvor zwei Pflanzenfunde gemeldet hatte. Er war nämlich 1957 von der Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft zur wissenschaftlichen Erforschung des Nationalparks damit beauftragt worden, den Park und seine Umgebung zu bereisen und so der botanischen Erforschung dieses Gebiets erneut Aufschwung zu verleihen. Ein Teil der bedeutendsten Belege aus dieser Zeit befinden sich allerdings nicht im Nationalparkherbar, sondern im Herbarium der Botanischen Anstalt der Universität Basel. Im Jahr 1959 fasste Zoller zudem von der wissenschaftlichen Nationalparkkommission die Aufgabe, eine Gefässpflanzenflora des Parks und seiner Umgebung zu verfassen. An dieser arbeitete er in den folgenden Jahren intensiv, bis sie 1964 publiziert wurde. Neben den Resultaten seiner eigenen Exkursionen flossen auch die Arbeit anderer Botaniker ein, insbesondere Braun-Blanquets «Flora von Graubünden». Die Angaben aus Zollers Flora wurden vom SNP ebenfalls bereits digitalisiert, wobei es natürlich gewisse Überschneidungen mit den Herbardaten gibt, dienten seine im Herbar gesammelten Belege doch als Grundlage seiner Publikation. Für *Erigeron gaudinii* ist in der Flora z.B. der Fundort «Padnal bei Susch» vermerkt, was auch der Lokalisierung einer der zwei Herbarbelege dieser Art entspricht.

So waren also Braun-Blanquet und Zoller allein für über die Hälfte der Belege verantwortlich. Daneben waren aber noch 17 weitere Sammler beteiligt. Elf von ihnen, darunter Stephan Ernst Brunies, der Mitgründer und erste Oberaufseher des Schweizerischen Nationalparks, sammelten nur einzelne Pflanzen. Andere wiederum trugen zahlreiche Belege bei. Durch den Einsatz der verschiedenen Sammler kam eine grosse Vielfalt belegter Arten zusammen: das Herbarium weist die Existenz von 721 Arten und Unterarten aus 261 Gattungen und 63 Familien nach. Denn auch wenn die meisten Sammler sich nicht auf ein Taxon spezialisiert hatten, sammelten sie verschiedene Gattungen mit unterschiedlicher Häufigkeit. Von den 76 Festuca-Belegen sind z.B. mehr als die Hälfte auf Heinrich Zoller zurückzuführen, während Walter Trepp-Fredenhagen verhältnismässig viele Gentiana-Belege beisteuerte (Abbildung 5). Einen besonders starken Einfluss auf die im Herbar vertretenen Taxa hatte aber Otto Hirschmann. Der schweizerisch-niederländische Kunsthändler, der Mitglied der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft war, sammelte fast ausschliesslich Hieracien. Er bearbeitete diese Gattung nämlich für die Flora der Schweiz von Hess/Landolt/Hirzel. So kommt es, dass die zwei meistgesammelten Arten Hieracien sind – einerseits *H. bifidum aggr.*[1] mit 37 Belegen, andererseits *H. oxyodon* (heute: *H. glaucum All.*) mit 30 Belegen.

[1] Hirschmann bestimmte bis auf Niveau der Unterarten. Bei *H. bifidum* handelt es sich um insgesamt sieben Unterarten, bei *H. oxyodon* um drei.

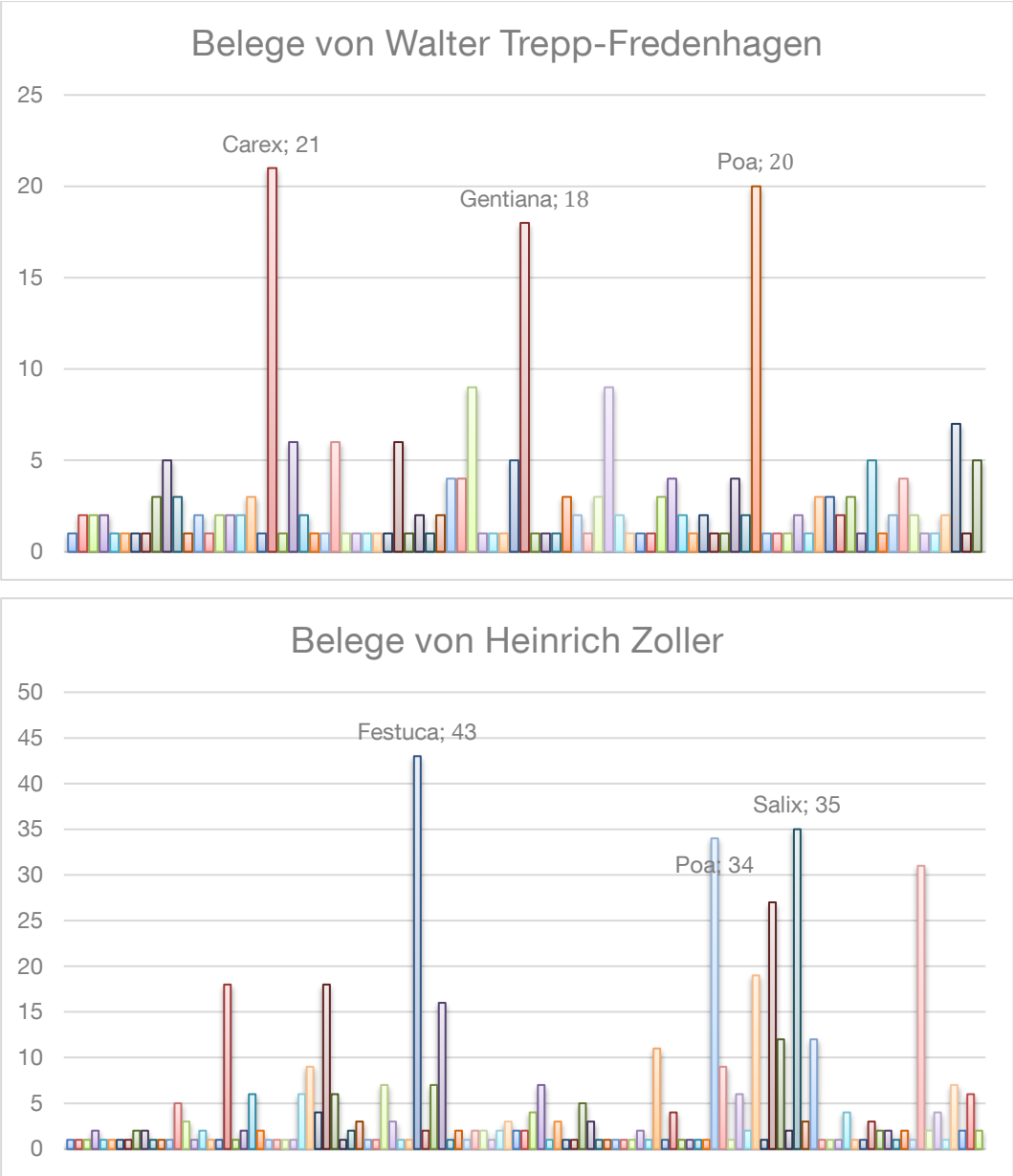


Abbildung 5: Von Walter Trepp-Fredenhagen (oben) bzw. Heinrich Zoller (unten) gesammelte Belege nach Gattung. Beschriftet sind jeweils die drei meistgesammelten Gattungen

Das Beispiel von *H. oxyodon* zeigt auch auf, wie das Herbarium Aufschluss über die Menschen gibt, die dahinterstehen. Betrachtet man die geographische Verteilung der Belege dieser Art – allesamt von Otto Hirschmann gesammelt – fallen zwei Ballungsräume auf (Abbildung 6): das Val S-Charl (grün) und das Ofenpassgebiet zwischen Il Fuorn und Ofenpass (rot). Aus den Sammeldaten dieser Beobachtungen geht hervor, dass Hirschmann vom 24. bis am 31. Juli 1957 im Val S-Charl und vom 18.- bis am 24. August 1958 in der Region um den Ofenpass unterwegs war. Eine Kartierung aller Belege von Otto Hirschmann nach Sammeldatum bestätigt dies.

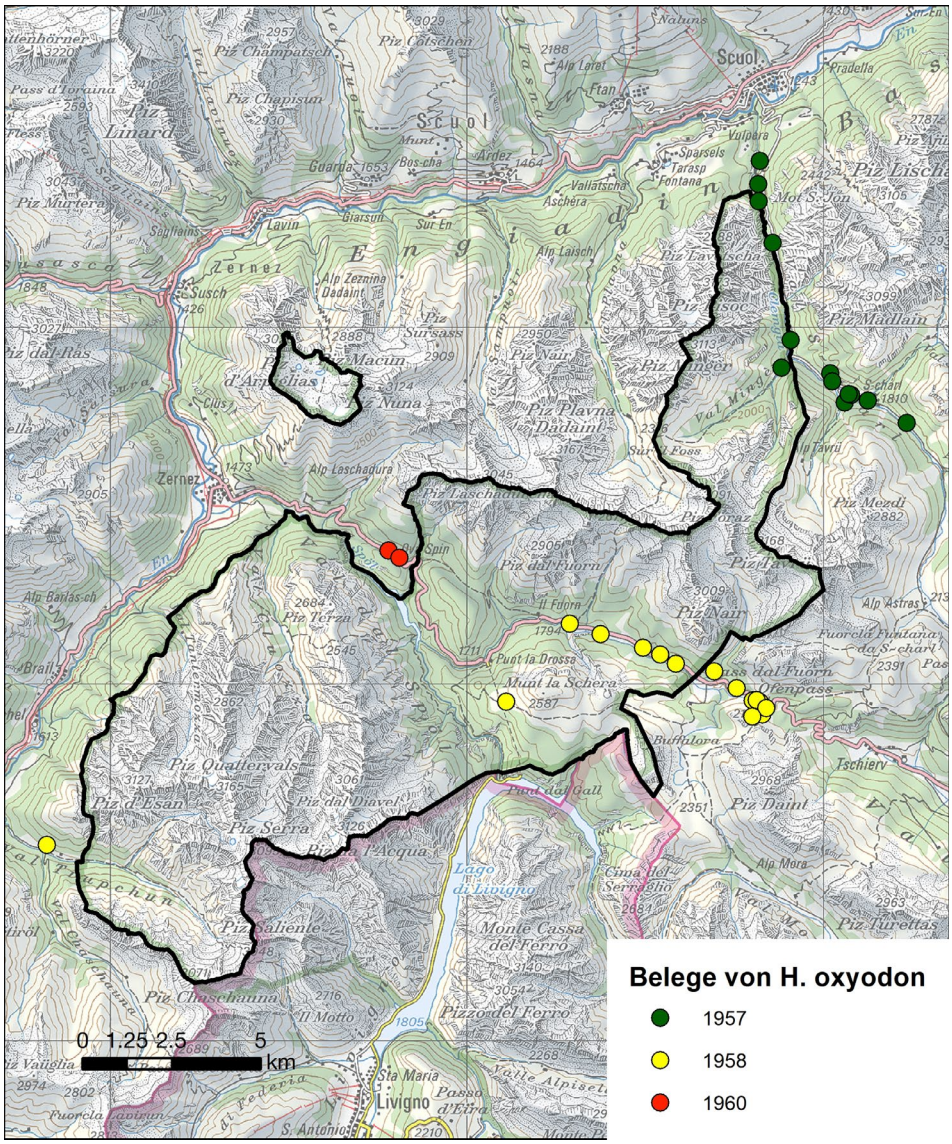


Abbildung 6: Belege von Hieracium oxyodon, eingefärbt nach Sammeljahr. Alle Belege stammen von Otto Hirschmann

Wie Otto Hirschmann waren viele der Sammler in mehreren Jahren und für mehrere Tage am Stück unterwegs, um die Flora zu dokumentieren. So verbrachte z.B. Walter Trepp-Fredenhagen, wie in früheren Jahren bereits sein Lehrer Josias Braun-Blanquet, für lange Zeit fast jährlich einige Tage im Schweizerischen Nationalpark. Anders sieht es bei Carl Joseph Schröter – wie Brunies einer der Gründerväter des SNP – aus. Er sammelte alle seine 98 Belege in nur acht Tagen im Jahr 1918. Dadurch lassen sich seine Tagesrouten erstaunlich gut nachvollziehen (Abbildung 7). So wanderte er am 5. August 1918 durch das Val Sampuoir via Plan Surröven und Fuorcla Stragliavita ins Val Laschadura und nahm dabei 34 Pflanzen auf. Wie die bei einigen Belegen als Zweitsammler aufgeführten Namen nahelegen, wurde er an diesem Tag von seinem ehemaligen Doktoranden Eugen Baumann sowie von Braun-Blanquet begleitet.

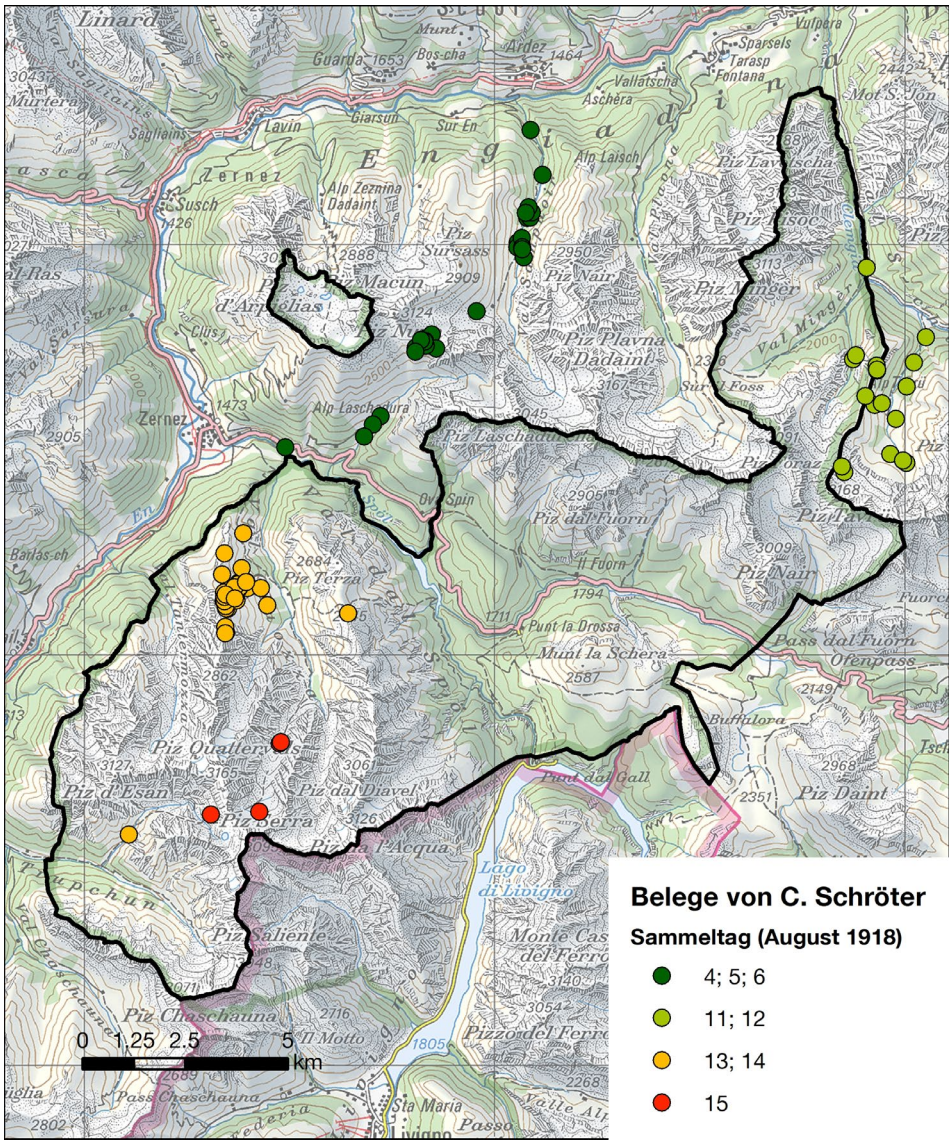


Abbildung 7: Von Carl Schröter gesammelte Belege. Alle Belege wurden an acht Tagen im August 1918 gesammelt

3. Erste Erkenntnisse und zukünftige Anwendungen

Die Herbardaten zeigen, dass sich die Flora des Nationalparks nicht unwesentlich von der Flora seiner Umgebung unterscheidet. Von den 1343 belegten Arten, denen in der Flora Indicativa eine von acht ökologischen Gruppen zugeordnet ist, sind etwas mehr als die Hälfte (673) Bergpflanzen. Besonders innerhalb des Nationalparks ist diese ökologische Gruppe vorherrschend (Abbildung 8). Mit 181 bzw. 173 Belegen sind auch Wald- respektive Trockenpflanzen stark vertreten. Letztere sind aber hauptsächlich im Unterengadin verbreitet. Unkraut- oder Ruderalpflanzen (116 Belege) kommen sowohl innerhalb als auch ausserhalb des Parks vor, wobei sich die Beobachtungen innerhalb des Parks im Val Trupchun sowie um Il Fuorn häufen. Auch Fettwiesenpflanzen wurden innerhalb des Parks v.a. in der Nähe von Il Fuorn gefunden, allerdings sind insgesamt nur 29 Belege dieser ökologischen Gruppe vorhanden. Bei Il Fuorn scheint sich also der verstärkte menschliche Einfluss bemerkbar zu machen. Von den 116 Sumpfpflanzen-Belegen sind ebenfalls viele bei Il Fuorn lokalisiert, sie kommen aber auch auf der ganzen Länge des Ober- und Unterengadins sowie in verschiedenen Seitentälern vor.

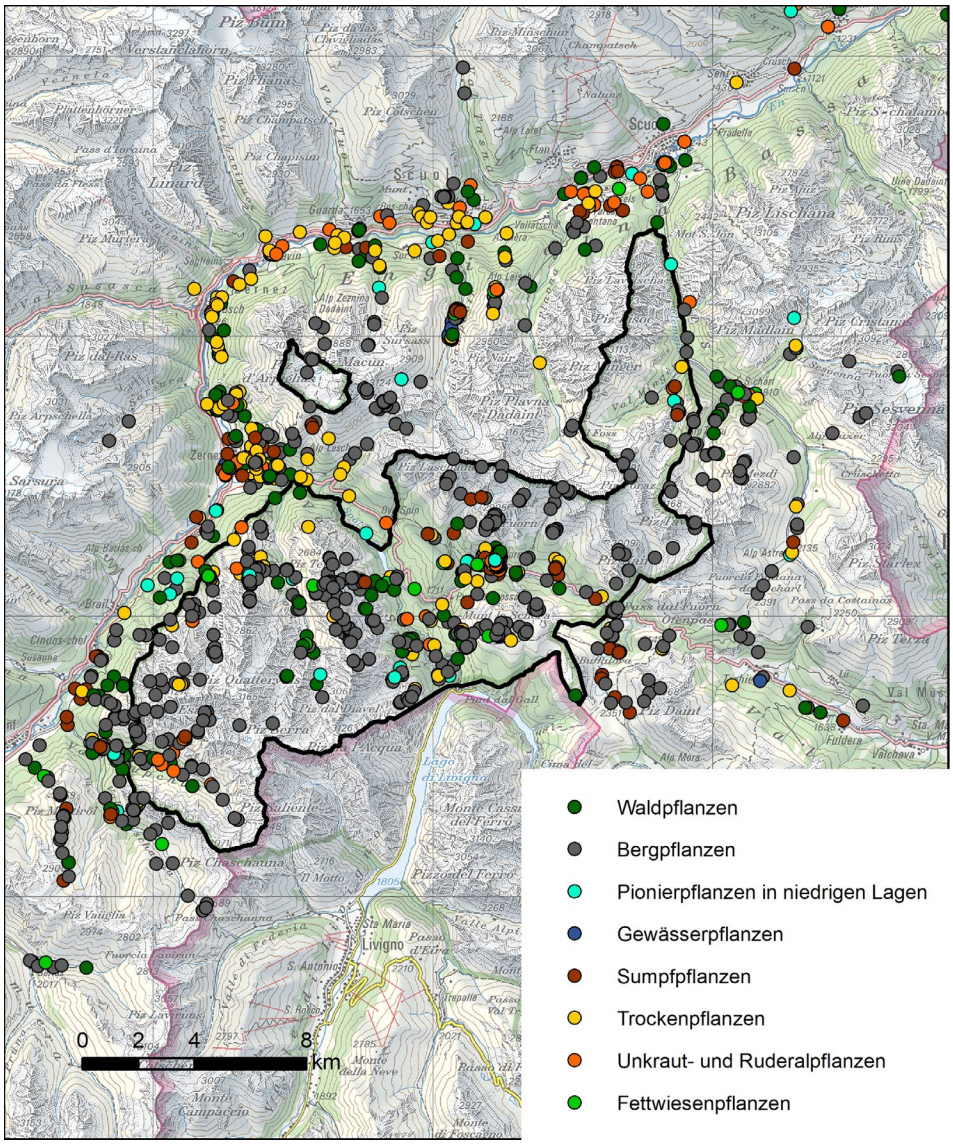


Abbildung 8: Die ökologische Gruppe der Herbarbelege basierend auf der Flora Indicativa

Aus den Datenanalysen können ausserdem bereits erste Erkenntnisse zur Entwicklung der Pflanzendiversität im SNP gezogen werden. So legen zahlreiche Belege von Ackerbegleitarten mit Standortbeschreibungen wie «Brachacker bei Il Fuorn» nahe, dass bei Il Fuorn vermutlich bis in die 1940er Jahre Getreide angebaut wurde. Fundmeldungen aus neuerer Zeit hingegen gibt es von keiner dieser Arten, von denen über die Hälfte auf der Roten Liste steht oder national prioritär ist (Abbildung 9). Dies zeigt auf, dass der Rückgang von landwirtschaftlicher Aktivität auch zum Verlust gewisser Arten führen kann. Das Beispiel der Monte-Baldo-Segge (*Carex baldensis*) bezeugt aber, dass sich durch landwirtschaftliche Nutzung eingewanderte Arten auch halten können: Die Art ist wahrscheinlich durch die Beweidung mit Bergamasker Schafen in das Gebiet bei Buffalora gelangt, wo sie bis heute zu finden ist.

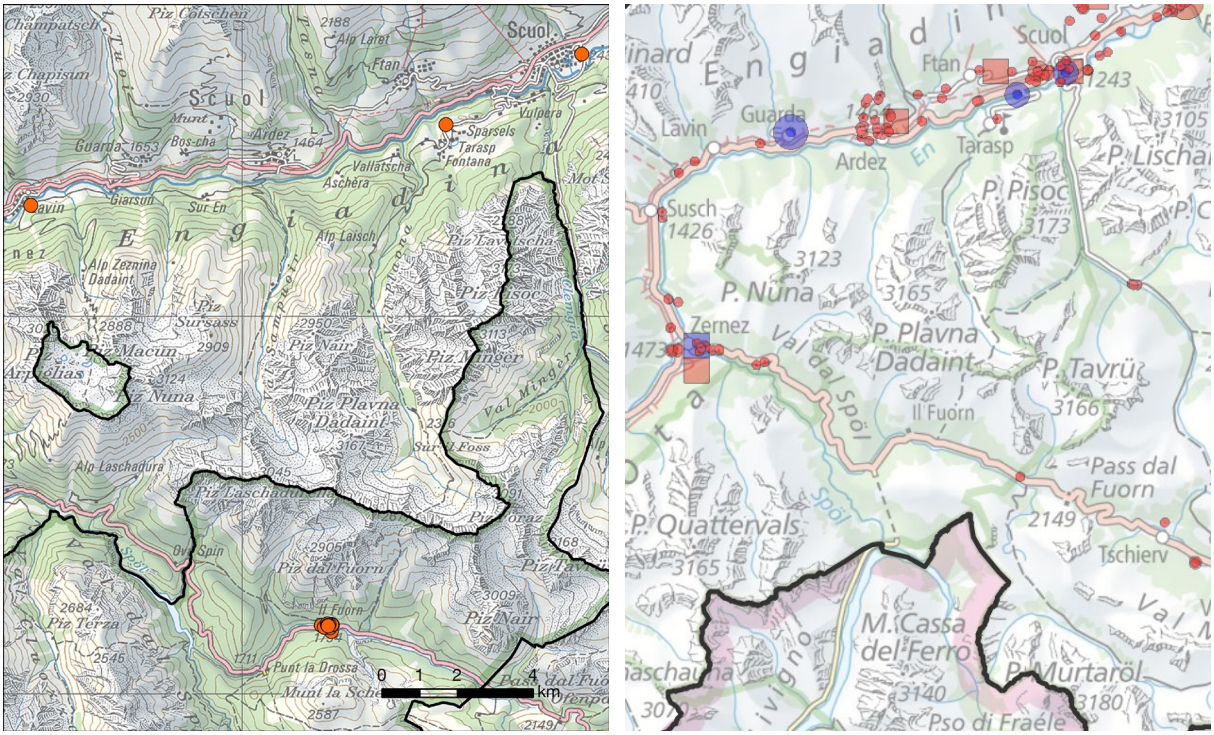


Abbildung 9: Fundorte von Arten der Ackerbegleitflora. Links die Fundorte der Herbarbelege, rechts die Fundorte der Infoflora Datenbank. Dargestellte Arten: *Anchusa arvensis*, *Brassica rapa*, *Bromus secalinus*, *Berteroa incana*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Lappula squarosa*, *Odontites vernus*, *Ranunculus arvensis*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica agrestis*, *Vicia hirsuta*, *Vicia sativa*, *Vicia tetrasperma*.

Auf ihren Streifzügen trafen die Botaniker auch auf gefährdete Arten. Am 5. August 1918 Tag stiess Schröter beispielsweise auf die zwei auf der Roten Liste der IUCN als gefährdet («Vulnerable») eingestuften Arten *Catabrosa aquatica* und *Dianthus deltoides*. Ebenfalls gefährdet und von hoher nationaler Priorität (Priorität 2) ist *Potentilla nivea*, die je einmal von Braun-Blanquet und Zoller gesammelt wurde. Von höchster nationaler Priorität und als stark gefährdet («Endangered») eingestuft ist *Ranunculus pygmaeus*. Im Herbar ist ein Beleg dieser Art vorhanden (Abbildung 10), der 1949 vom Basler Sekundarlehrer und Botaniker Arthur Menzi-Biland auf dem Macunplateau – einem der nur zwei bekannten Schweizer Standorte – gesammelt wurde.

Durch solche Belege dient das Herbarium auch als Ansatz für ein bereits angedachtes Projekt zu den Prioritätsarten. Ein Vergleich der Herbardaten mit neuen Fundmeldungen zeigt beispielsweise, dass in gewissen Gebieten in der jüngeren Vergangenheit Exemplare prioritärer Arten gefunden wurden, wo früher keine oder höchstens einzelne Beobachtungen gemacht wurden. Dies ist u.a. im Val Mingèr der Fall (Abbildung 11 rechts oben). Andererseits gibt es auch Orte, an denen im letzten Jahrhundert Belege prioritärer Arten gefunden

Abbildung 10: Beleg von *Ranunculus pygmaeus*, gesammelt von Arthur Menzi-Biland auf dem Macunplateau

wurden, von denen es noch keine Bestätigung aus neuerer Zeit gibt. Mehrere Herbarbelege stammen z.B. von den Bergen westlich des Val Tantermozza (Abbildung 11 rechts unten). In diesem Gebiet wurden in den letzten Jahren weder vom SNP noch von Infoflora Funde prioritärer Arten verzeichnet. Die Belege geben also Anhaltspunkte, wo nach bestimmten Arten gesucht werden kann, und lassen einen Vergleich der heutigen Situation mit derjenigen im 20. Jh. zu.

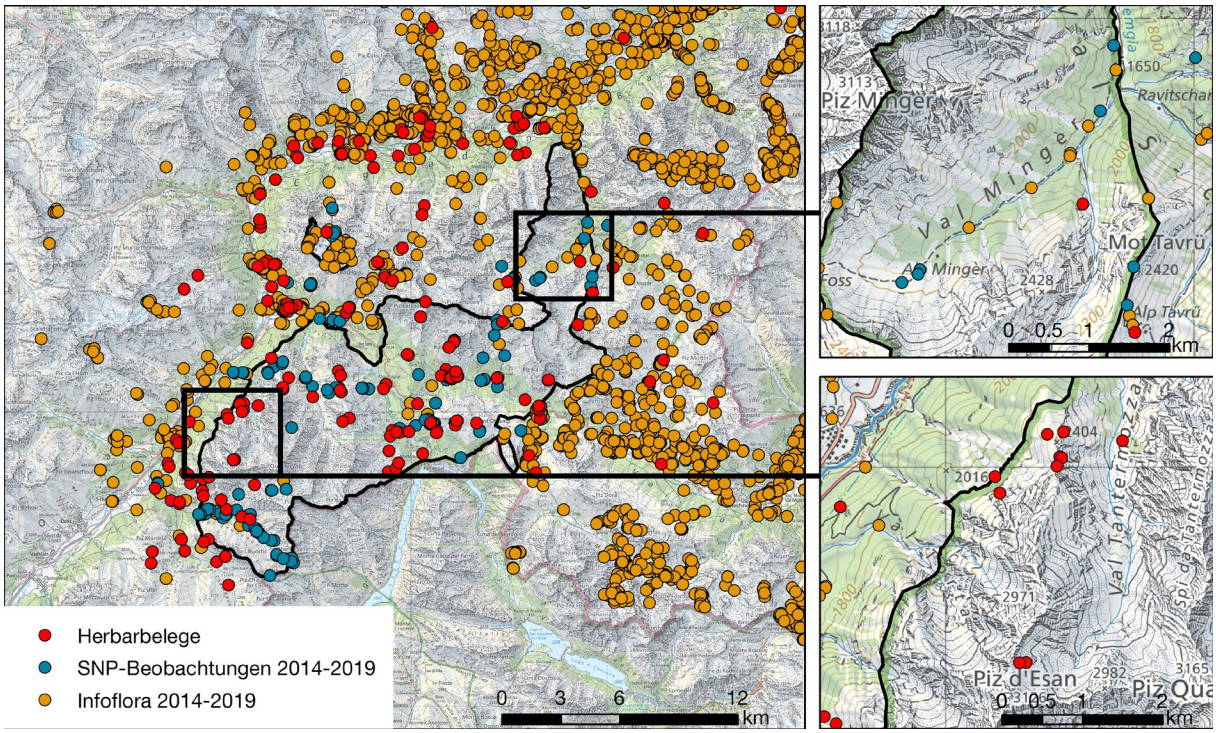


Abbildung 11: Fundorte von Arten nationaler Priorität aus dem Herbar und von heute. Rechts oben: Im Val Mingèr wurden in neuerer Zeit einige Beobachtungen prioritärer Arten gemeldet. Rechts unten: Auf den Bergen westlich des Val Tantermozza sind im Nationalparkherbar mehrere prioritäre Arten belegt.

Natürlich beschränken sich die Möglichkeiten nicht auf die Arten nationaler Priorität. Auch unter den nicht-prioritären Arten dürften sich zahlreiche für die Untersuchung spannender Fragestellungen anbieten. Ob für das Monitoring ausgewählter Arten oder zur Untersuchung der ersten Auswirkungen des Klimawandels – die nun in digitaler Form verfügbaren Herbardaten werden, nachdem sie in den letzten Jahrzehnten in Vergessenheit geraten sind, zukünftig in viele Forschungsprojekte einfliessen.

4. Anhang

Quellen

Landolt, E. et al. 2010. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Ecological indicators values and biological attributes of the flora of Switzerland and the Alps (2nd ed.).

Universität Zürich 2019. Sammler der Herbarien Z+ZT. https://www.herbarien.uzh.ch/de/herbarien-zzt/sammlerliste.html

Zoller, H. 1964. Flora des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark 9

Titelbilder v.l.n.r.: Josias Braun-Blanquet (ETH-Bibliothek), Carl Joseph Schröter (ETH-Bibliothek), Heinrich Zoller (Annekäthi Heitz), Steivan Brunies (Südostschweiz)

Hintergrundkarten: swisstopo

Übersicht aller Sammler

Sammler	Anzahl Belege
Arthur Menzi-Biland	2
Balthasar Stüssi	50
Carl Coaz	2
Carl Joseph Schröter	98
Eduard Campell	1
Fritz Heinis	4
Hans Peter Fuchs	1
Hans Wallimann	1
Hans Wirz-Luchsinger	6
Heinrich Zoller	502
Josias Braun-Blanquet	491
Jules Favre	2
Nicolin Bischoff	18
Otto Hirschmann	193
Paul Müller-Schneider	93
Stephan Ernst Brunies	4
Walter Trepp-Fredenhagen	249
Werner Lüdi	59
Wolfgang Merz	2
s.n.	10

Übersicht aller Arten

Einer Tabelle aller im Herbar belegten Arten ist auf Anfrage beim SNP erhältlich.

Am Projekt beteiligte Personen

Saskia Aeschbach

Alex Bernhard

Giuliano Caricati

Alessia Guggisberg

Francesca Jaroszynska

Romain Juillerat

Monica Kaiser-Benz

Anna Lanz

Stephan Liersch

Reto Nyffeler

Julia Paterno

Sandra Schneebeli

Erica Stadler

Diego Walder

Sonja Wipf

Margot Zahner

Erwan Zimmermann

Abb. 12. Einige der Projektbeteiligten auf der Schlussexkursion, Aug. 2021: v.l. D. Walder, S. Liersch, M. Kaiser-Benz, J. Paterno, S. Wipf, S. Aeschbach, E. Zimmermann, A. Guggisberg, G. Mansion

Finanzierung

Amt für Natur und Umwelt Kt. Graubünden

Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks

Stiftung Sammlung Bündner Naturmuseum

Schweizerischer Nationalpark

Details Zeitaufwand Digitalisierung/Montieren Herbarium SNP

Sammlung extrahieren, verpacken, Transport nach ZH

2	Personentage	SNP Praktikant	Eigenleistung SNP
1	Personentage	SNP Projektleiterin	Eigenleistung SNP
2	Personentage	BNM (Herbariumsleiterin, Praktikantin)	Eigenleistung BNM

Digitalisierung, Montieren in Zürich

4.5	Monate, 50%	MA der Herbarien ZH	Projektfinanziert
2	Personentage	SNP Projektleiterin	Eigenleistung SNP

Montieren der restlichen Belege, Zernez

2	Monate, 60%	Temporäre MA des SNP	Projektfinanziert
2	Monate, 20%	MA des Besucherzentrums	Eigenleistung SNP

Rücktransport ins BNM, Einreihen Sammlung (2 Etappen)

3	Personentage	SNP Praktikant	Eigenleistung SNP
2	Personentage	SNP Projektleiterin	Eigenleistung SNP
2	Personentage	BNM (Herbariumsleiterin)	Eigenleistung BNM

Transkribierung, Georefernzierung

c. 30-40	Personentage	durch Freiwillige Mitarbeitende

Betreuung Freiwillige, Kontrolle, Editierung Daten & Geografische Begriffe

4	Personentage	SNP Projektleiterin	Eigenleistung SNP

Auswertung, Schlussbericht, Finanzen

5	Personentage	SNP Praktikantin	Eigenleistung SNP
2	Personentage	SNP Projektleiterin	Eigenleistung SNP