

Tuexenia

Beiheft Nr. 17

Jahrestagung der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz)
in Bozen 2025



Tuexenia

Mitteilungen der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Beiheft Nr. 17

Flora und Vegetation von Südtirol

Herausgegeben von
Thomas Wilhalm, Konrad Pagitz, Stefan Zerbe & Brigitta Erschbamer

Im Auftrag der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Göttingen 2025
ISSN 1866-3885

Auftraggeber für die Herausgabe der Tuexenia-Beihefte

Dr. Karsten Horn

(Geschäftsführer der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, FlorSoz)

Frankenstraße 2

91077 Dormitz

geschaeftsfuehrung@florsoz.de

www.tuexenia.de

Selbstverlag der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e. V. (FlorSoz)

Text Layout: FlorSoz AG, Anna Heinken-Šmídová

Umschlag Layout: FlorSoz AG, Simone Schneider, Volker Teuschler

Titelfotos: Groß: alpiner Dolomitrasen (Sextener Dolomiten, Kreuzbergpass) (T. Wilhalm), von links nach rechts: *Ranunculus seguieri* (B. Erschbamer), *Campanula spicata* (T. Wilhalm), *Armeria alpina* (T. Wilhalm), *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia* (J. Madl)

Druck: Goltze Druck GmbH & Co. KG, Göttingen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Allgemeine Einführung	7
<i>Thomas Wilhalm</i>	
Die Flora von Südtirol	13
<i>Thomas Wilhalm</i>	
Die Vegetation Südtirols und ihre Erforschung	19
<i>Brigitta Erschbamer</i>	
Naturräume Südtirols	37
<i>Thomas Wilhalm</i>	
Naturschutz in Südtirol zwischen traditioneller Kulturlandschaft und Intensiv- plantagen des Obst- und Weinbaus	43
<i>Stefan Zerbe</i>	
Exkursionsführer	
Exkursion 1: Seiser Alm – Plattkofel, westliche Dolomiten (Südtirol)	57
<i>Thomas Wilhalm</i>	
Exkursion 2: Eggenaler Almen – Latemar, Westliche Dolomiten (Südtirol)	77
<i>Brigitta Erschbamer</i>	
Exkursion 3: Pfunderer Berge: Vom Bergdorf Fane-Alm zur Brixner Hütte (Ziller- taler Alpen, Südtirol)	99
<i>Konrad Pagitz</i>	
Exkursion 4: Castelfeder und Trudner Horn Biodiversitätsschutz und Ökosystem- leistungen durch traditionelle Landnutzungen	113
<i>Stefan Zerbe</i>	
Exkursion 5: Schnals – montane und subalpine Kulturlandschaft in einem inner- alpinen Trockental (Vinschgau, Ötztaler Alpen, Südtirol)	129
<i>Thomas Wilhalm</i>	

Vorwort

Im Jahr 2023 schickte der Vorsitzende der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Prof. Dr. Werner Härdtle, eine erste Anfrage an das Naturmuseum Südtirol in Bozen mit der Bitte um Ausrichtung der Jahrestagung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2025. Der Kurator für Botanik am Naturmuseum in Bozen, Dr. Thomas Wilhalm, stand vor einer schwierigen Entscheidung, denn ohne personelle Unterstützung war die Ausrichtung dieser renommierten Tagung mit vier verschiedenen Exkursionen und einer Nachexkursion unmöglich. Erst nach der fixen Zusage von Dr. Stefan Zerbe, Univ.-Professor an der Freien Universität Bozen, Fakultät für Agrar-, Umwelt- und Lebensmittelwissenschaften, Konrad Pagitz, Univ.-Prof. an der Universität Innsbruck, Institut für Botanik, und Brigitta Erschbamer, pensionierte Univ.-Prof. an der Universität Innsbruck, Institut für Botanik, konnte die Ausrichtung der Jahrestagung in Bozen 2025 fixiert werden. Im Vergleich zu den bisherigen Jahrestagungen haben die vier Verantwortlichen vor Ort keinen MitarbeiterInnen-Stab zur Verfügung und sind daher bei den Exkursionen auf die Mithilfe von Freiwilligen aus dem Arbeitskreis Flora von Südtirol, einer dem Naturmuseum assoziierten losen Vereinigung von Floristen, sowie aus dem Freundes- und Verwandtenkreis angewiesen. Für diese großartige Unterstützung sei bereits an dieser Stelle herzlich gedankt. Ein besonderer Dank ergeht an das Tagungsteam der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft – Dr. Silke Lütt, Dr. Simone Schneider, Dr. Karsten Horn und Prof. Dr. Werner Härdtle – sowie an den Editor des Tuexenia-Beiheftes PD Dr. Thilo Heinken.

Nach den Jahrestagungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Salzburg (1981), Freising-Weihenstephan (1996), Innsbruck (2000), Graz (2018) und Freising (2022), auf denen verschiedene Regionen des nördlichen Alpenrands und die Zentralalpen floristisch-vegetationskundlich erkundet wurden, steht nun der Alpenraum von den Zentralalpen zu den Südalpen auf dem Programm der Exkursionen. Mit dem Exkursionsangebot 2025 möchten wir den TeilnehmerInnen der Jahrestagung die Vielfalt und Besonderheiten Südtirols nahebringen, aber auch Naturschutzthemen aufgreifen und die Problematik eines Hochtourismuslandes ansprechen. Wir freuen uns, mit Ihnen gemeinsam die verschiedensten Lebensräume kennenzulernen, Gefährdungspotenziale zu diskutieren und Highlights der Flora des Landes zu entdecken.

Thomas Wilhalm, Brigitta Erschbamer, Konrad Pagitz & Stefan Zerbe
Bozen, im Mai 2025

Allgemeine Einführung

Thomas Wilhalm

Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien
E-Mail: thomas.wilhalm@naturmuseum.it

1. Südtirol in Zahlen

Südtirol, das ist die heutige italienische Provinz Bozen (nicht zu verwechseln mit dem historischen „Südtirol“, jenem Teil Alt-Tirols südlich des Brenners, der die heutigen Provinzen Bozen und Trient umschließt), liegt zentral im Alpenraum. Es umfasst eine Fläche von 7400 km² und weist ein starkes Relief auf: der niedrigste Punkt liegt am südlichsten Ende der Provinz im Etschtal bei Salurn auf einer Meereshöhe von 207 m, der höchste ist der Gipfel des Ortlers auf 3905 m.

Deutlich mehr als die Hälfte der Landesfläche (64,4 %) liegt über 1500 m Meereshöhe. Die Ausprägung des Reliefs wird deutlich, wenn man bedenkt, dass 40 % über 2000 m, aber immerhin noch 8,4 % unter 800 m liegen (Abb. 1). Besonders der letzte Wert ist in Anbetracht der zentralalpiner Lage von Südtirol doch erstaunlich und wichtig zum Verständnis einiger klimatischer und biogeographischer Besonderheiten.

Die Landnutzung in Südtirol lässt sich grob folgendermaßen skizzieren: ca. 42 % nehmen Waldflächen ein (nach den Kategorien der Forstbehörde sind es rund 50 %), 32 % Grünland (davon ca. 10 % Wiesen und Weiden, 12 % alpine Matten), 8 % werden von Krummholz und Zwergstrauchheiden bedeckt, 5 % sind Dauerkulturen und Ackerland, 3 % verbaute Flächen (davon 1,5 % Siedlungsflächen) und 10 % nehmen vegetationslose Flächen vor allem des Hochgebirges ein (Quellen: <https://tirolatlas.uibk.ac.at/topics/corine/index.html.de>; www.provinz.bz.it/land-forstwirtschaft/).

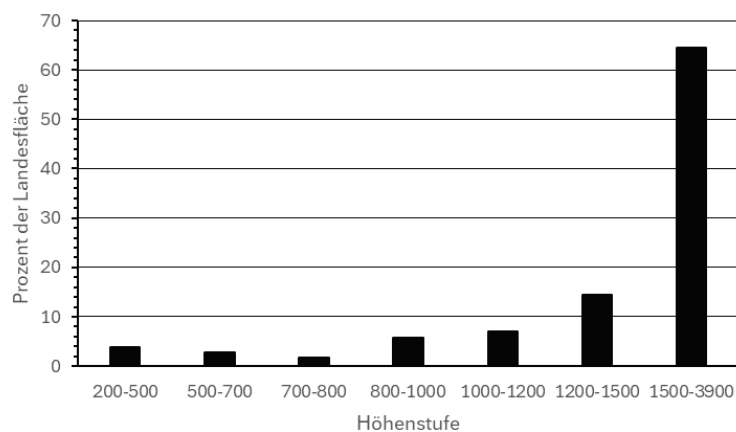


Abb. 1. Verteilung der Höhenstufen in Südtirol. Datengrundlage: Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021).

Diese Zahlen spiegeln zum einen die speziellen Bedingungen in einem Gebirgsland wider, mit einem recht hohen Anteil an unwirtlichen und nicht besiedelbaren Flächen. Zum anderen zeigt sich die Problematik, die sich beim Zusammentreffen unterschiedlicher Nutzungen auf engstem Raum ergeben, was besonders deutlich wird bei der engen Verzahnung des Siedlungsraumes mit dem intensiven Obst- und Weinbau in den Talböden (Abb. 2).

Der Südtiroler Wald wird zu knapp 40 % in einer überwiegend standortgerechten und extensiven Form bewirtschaftet. 52 % gehören Privatpersonen, 28 % öffentlichen Körperschaften, 7 % Interessensgemeinschaften, der Rest der Kirche u. a. Etwas mehr als die Hälfte der Bestände sind als Wald mit direkter Schutzfunktion (Standortschutzwald) einzustufen, ein Viertel schützen direkt vor Naturgefahren (Objektschutzwald). Die Hauptbaumarten in Südtirols Wäldern sind Fichte (61 %), Lärche (19 %) und Rot-Föhre (10 %), gefolgt von der Tanne (3 %) und Buche (1 %). Andere Laubbölzer machen weniger als 1 % aus. Als wichtigste allochthone Art ist die Schwarz-Föhre (<1 %) zu nennen (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2023) (vgl. auch Erschbamer 2025, Kap. 2 in diesem Band).

Wie in den meisten mitteleuropäischen Ländern ist auch in Südtirol die Landnutzung einem starken Wandel unterworfen (vgl. Zerbe 2025 in diesem Band), der in eine gleiche Richtung weist: Der Siedlungsraum nimmt ständig zu, vor allem auch die Urbanisierung bislang rein dörflicher Strukturen, ebenso das Verkehrsnetz. Südtirol hat in den vergangenen Jahrzehnten sehr viel in die Erschließung der Berggebiete investiert, zum einen für den immer noch wachsenden Sommer- und Winter-Tourismus, zum anderen, um der Landflucht der Bergbauern vorzubeugen – mehr als in den meisten anderen Regionen der Alpen. Tatsächlich gelang es durch großzügige Hofzufahrten bis in die entlegensten Berggebiete die Hofstätten samt dazugehöriger Landwirtschaft zum größten Teil zu erhalten.

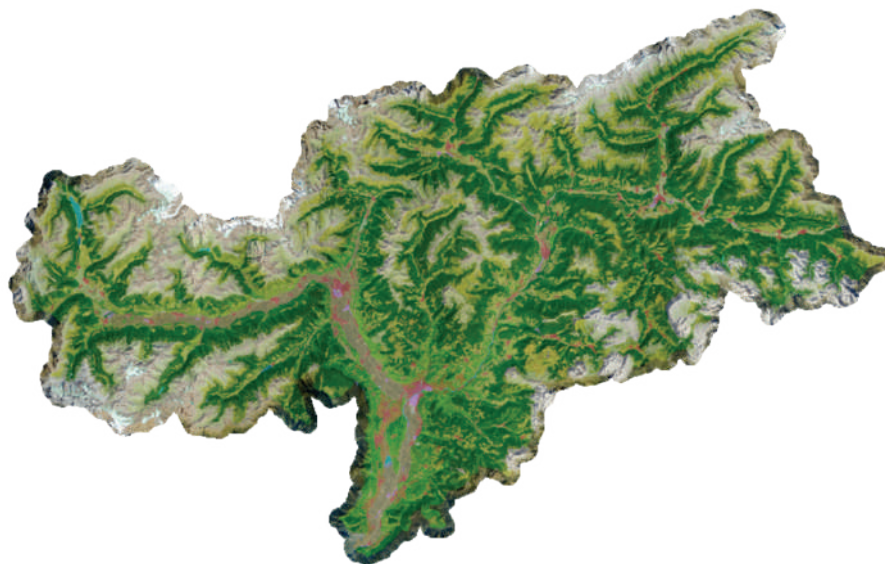


Abb. 2. Landnutzung in Südtirol gemäß Corine-Klassifikation. Auffallend sind der hohe Anteil vegetationsloser Flächen des Hochgebirges (graue und weißliche Farbtöne) sowie die intensive Beanspruchung der Talsohlen der Haupttäler, v. a. des Etschtales, durch Dauerkulturen (dunkelgraue und ockerne Farbtöne) und Siedlungstätigkeit (rote Farbtöne) (Quelle: <https://tirolatlas.uibk.ac.at/topics/corine/index.html.de>).

2. Geologischer Überblick

Südtirol hat Anteil an drei tektonischen Decken der Alpen (Abb. 3). Die beiden wichtigsten sind das Ostalpin (Austroalpin) und das Südalpin. Die beiden liegen an der Oberfläche und sind am nördlichen Rand der Adriatischen Mikroplatte (früher der afrikanischen Platte zugeordnet) entstanden. Beide sind durch die Periadriatische Naht (Periadriatisches Lineament), eine geologische Verwerfung, getrennt, die vom Westen durch das Ultental, durch die Stadt Meran über die Sarntaler Alpen und durch das Pustertal nach Osten quer durch Südtirol verläuft. Die beiden Decken bewegen sich an dieser Störmlinie in entgegengesetzte Richtung: das Ostalpin in Richtung Nordwesten, das Südalpin in Richtung Südosten (Bosellini 1998).

Die dritte Decke, das Penninikum, entspricht dem Ablagerungsbecken des Tethysmeeres und liegt tiefer als das Ost- und Südalpin. Südtirol hat im Nordosten des Landes einen kleinen Anteil an dieser Decke. Diese ist durch ein tektonisches Fenster, das Tauernfenster, zugänglich, das sich auf österreichischer Seite weiter Richtung Nordosten ausdehnt. Das Penninikum tritt auch ganz im Nordwesten knapp außerhalb der Grenzen Südtirols im Engadiner Fenster zutage (Abb. 3).

Das Ostalpin umfasst Anteile der Ortler -, Ötztaler -, Stubai- und Zillertaler Alpen und besteht hauptsächlich aus altkristallinen Gesteinen wie Gneis und Glimmerschiefer sowie einigen permotriassischen Kalksedimenten (v. a. Ortlermassiv). Zum Südalpin gehören in

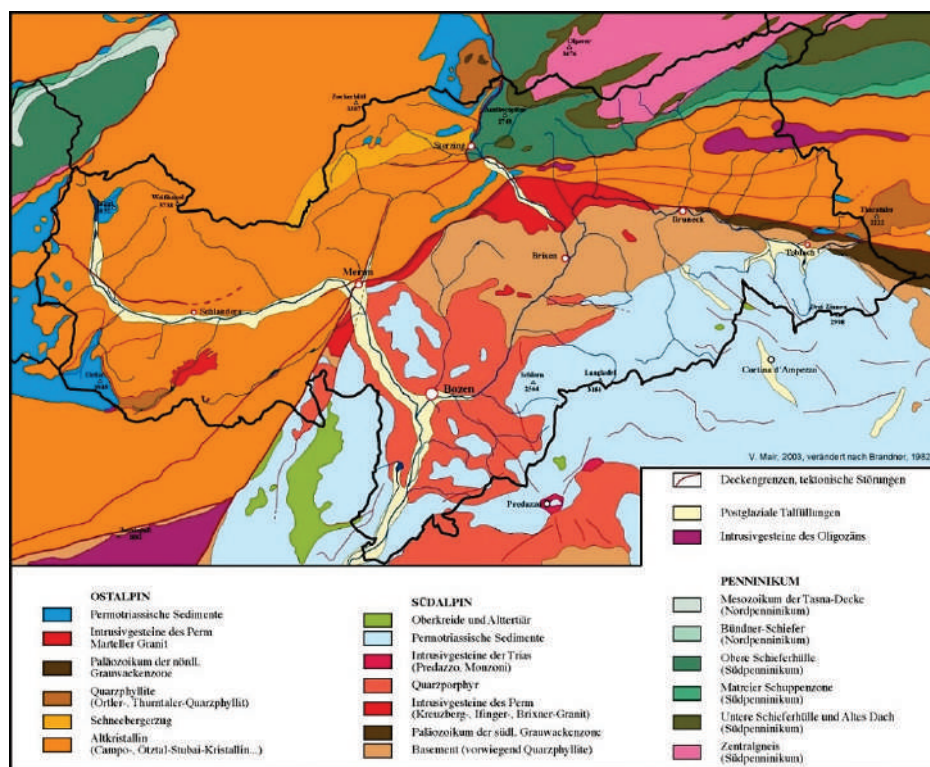


Abb. 3. Geologische Karte Südtirols (Mair 2003). Erkennbar sind die zwei zentralen Decken, das Ost- und Südalpin, getrennt durch die Periadriatische Linie (rote Linie, die u. a. durch die Städte Meran und Bruneck verläuft), sowie das Penninikum im Nordosten (mit der Stadt Sterzing am westlichen Rand). Weitere Erklärungen siehe Text.

Südtirol ein großer Teil der zentral gelegenen Sarntaler Alpen, die Mendelgruppe im Südwesten sowie ein großer Anteil der Dolomiten. Gegenüber dem Ostalpin fällt die Vielzahl an Gesteinen auf. Zu nennen ist die Porphyryzone um Bozen (Etschtaler Vulkanit-Gruppe, „Bozner Quarzporphyr“), entstanden im Unterperm (vor 285–275 Mio. Jahren) und bis zu 4 km mächtig. In den Dolomiten sind permotriassische Sedimente (v. a. Dolomit, Kalk) vorherrschend, in die Lagen von Eruptivgesteinen (Vulkanite) eingebunden sind. Nordwestlich angrenzend in der weiteren Umgebung von Brixen erstrecken sich hingegen Bereiche von Quarzphyllit und Granit.

Im Bereich des Tauernfensters (Penninikum) finden sich vornehmlich (Kalk-)Schiefer und Gneise.

3. Das Klima Südtirols

Obwohl Südtirol mitten in den Alpen liegt, genießt es besondere klimatische Bedingungen mit relativ niedrigen Jahresniederschlägen, das heißt in tieferen Lagen nur 700–800 mm, im Vinschgau, einem ausgesprochenen inneralpinen Trockental, sogar nur 450–500 mm. Auch eine hohe Sonneneinstrahlung und eine hohe Anzahl an Sonnentagen ist charakteristisch. Die klimatische Sonderstellung teilt Südtirol mit anderen Trockentälern der Alpen, insbesondere dem Wallis und Aosta, und ist in erster Linie auf die Lage südlich des Alpenhauptkamms zurückzuführen, der in hohem Maße vor atlantischen Tiefdruckgebieten schützt, die besonders im Winter das Wetter beeinflussen. Zudem ist das Etschtal nach Süden hin offen, was es wärmer Mittelmeerluft ermöglicht, tief ins Innere der Alpen vorzudringen. Dieser Effekt ist entscheidend für die Abschwächung des ansonsten subkontinentalen Klimas und gewinnt im südlichen Teil der Provinz an Bedeutung. Neben den geringen Niederschlägen und der niedrigen mittleren Jahrestemperatur, einschließlich Winterfrösten im gesamten Gebiet, zeigt sich die Kontinentalität des Klimas auch in der Verteilung der Niederschläge. Tatsächlich wird der geringste Niederschlag zwischen Dezember und April beobachtet, während der meiste Niederschlag in Form von Regen während Sommergewittern auftritt, typischerweise im Zusammenhang mit Mittelmeertiefs („Genua-Tief“) (Abb. 4).

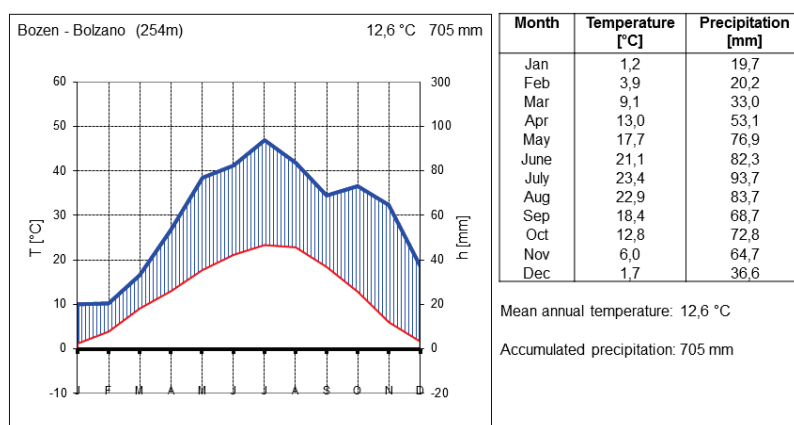


Abb. 4. Klimadiagramm und mittlere Monatsmittel von Temperatur und Niederschlägen für Bozen für den Zeitraum 1981–2010 (aus Wilhalm 2018. Quelle: Hydrographisches Amt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol).

Im Detail umfasst Südtirol aufgrund unterschiedlicher Höhenlagen eine Reihe von Klimagruppen. Nach den Definitionen von Kottek et al. (2006) gehört der größte Teil des besiedelten Gebiets zum gemäßigt feuchten Klima (Gruppe C), während das obere Pustertal dem borealen Klima (Gruppe D) und die Hochgebirgsregionen dem Schneeklima (Gruppe E) zugeordnet werden müssen. Eine Besonderheit ist das Klima des Vinschgaus, das teilweise dem Steppenklima (Gruppe BS) nahekommt und das der Vinschgau innerhalb der Alpen nur noch mit dem Wallis und Aosta teilt.

Literatur

- Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2021): Südtirol in Zahlen. – Landesinstitut für Statistik, Bozen.
- Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2023): Agrar- und Forstbericht 2023. – Abteilung Land- und Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol, Bozen.
- Bosellini, A. (1998): Geologie der Dolomiten. – Verlagsanstalt Athesia, Bozen.
- Erschbamer, B. (2025): Die Vegetation Südtirols und ihre Erforschung. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): Flora und Vegetation von Südtirol. – Tuexenia Beiheft 17: 19–35.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, Ch., Rudolf, B. & Rubel, F. (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. – Meteorologische Zeitschrift 15(3): 259–263.
- Mair, V. (2003): Geologische Karte Südtirols. – Amt für Geologie und Werkstoffprüfung, Autonome Provinz Bozen-Südtirol.
- Wilhalm, T. (2018): Floristic Biodiversity in South Tyrol (Alto Adige). – In: Pedrotti F. (Ed.): Climate Gradients and Biodiversity in Mountains of Italy: 1–17. Geobotany Studies. Springer, Cham.
- Zerbe, S. (2025): Naturschutz in Südtirol zwischen traditioneller Kulturlandschaft und Intensivplantagen des Obst- und Weinbaus. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): Flora und Vegetation von Südtirol. – Tuexenia Beiheft 17: 43–55.

Die Flora von Südtirol

Thomas Wilhalm

Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien

E-Mail: thomas.wilhalm@naturmuseum.it

Die Taxonomie und Nomenklatur, ebenso wie die deutsche Schreibweise der im gesamten folgenden Text angeführten Pflanzenarten richten sich im Wesentlichen nach Wilhalm et al. (2006) und Fischer et al. (in Vorb.).

1. Dokumentation der Flora

Systematische Erhebungen der Flora sind in Südtirol seit den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts belegt. Ein erster Höhepunkt der Dokumentation wurde mit der Herausgabe der ersten Flora von Tirol durch den in Bozen geborenen und tätigen Franz Hausmann (Hausmann 1851–54) erreicht. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gehörte Südtirol zweifelsohne zu den floristisch am besten untersuchten Regionen Europas. Südtirol war als Teil des deutschsprachigen Raums besonders für deutsche Naturforscher ein Ziel, weil es neben der Möglichkeit der einfachen sprachlichen Verständigung einige besondere Anziehungspunkte gab: So war es möglich, ziemlich schnell und bequem mit der Kutsche auf den damals höchsten befahrbaren Pass Europas, dem Stilsfer Joch (2757 m), und damit in die alpine und nivale Stufe zu gelangen und das in unmittelbarer Nähe des Ortlers, der höchsten Erhebung innerhalb des Deutschen Bundes (1815–1866). Außerdem gab es im ganzen Land eine ausgeprägte Bade-Kultur (Heilbäder, Bauern- und Kurbäder), was viele Reisende veranlasste, floristische Expeditionen mit Kuren zu verbinden. In Südtirol sammelten und dokumentierten im Rahmen von Expeditionen u. a. namhafte ausländische Botaniker, wie Francesco Ambrosi, Anton Außerdorfer, Johann Bamberger, Friedrich Beer, Josef Bornmüller, Ferdinand Elssmann, Benedikt Eschenlohr, Anton Heimerl, Ludwig Heufler, Anton Kerner von Marilaun, Boleslaw Kotula, Friedrich Leybold, Julius Milde, Josef Murr, Johann Peyritsch, Ferdinand Sauter, Joachim Schmuck, Anton Val de Lièvre, Johann Vetter, Friedrich Vulpius, Richard v. Wettstein, Josef Zallinger, Albert Zimmerman, Joseph Zuccarini. Die herausragenden floristischen Aktivitäten des 19. Jahrhundert gipfelten schließlich in der monumentalen Flora von Tirol von Dalla Torre & Sarnthein (1906–13).

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam nach der Annexion Südtirols durch Italien die floristische Erforschung zunächst ziemlich zum Erliegen. Zwar kamen einige italienische Botaniker ins Land, um das neu erworbene Territorium floristisch zu erkunden, die meisten betrachteten dieses aber als *tabula rasa* und ignorierten teils das bereits bestehende umfangreiche Wissen um die Flora von Südtirol, dargelegt in Dalla Torre & Sarnthein (1906–13). So kamen in den Jahrzehnten nach dem 2. Weltkrieg wenig neue Erkenntnisse hinzu.

Die systematische und flächendeckende Erfassung der Gefäßpflanzenflora Südtirols nach den Grundsätzen der floristischen Kartierung Mitteleuropas beginnt Ende der 1970er Jahre, wobei ein erster Höhepunkt in den Jahren 1980–1998 durch Mitarbeiter des Botanischen

Instituts der Universität Wien unter der Leitung von Harald Niklfeld erreicht wurde (vgl. Niklfeld 2003). Ab 1998 übernahm das neu gegründete Naturmuseum Südtirol (vgl. Zerbe 2025, Kap. 1 in diesem Band) die operative Koordination und Durchführung der Kartierung. Einher ging die Förderung der Florenkenntnis durch einen vom Museum aufgebauten und betreuten Arbeitskreis, der bis zum heutigen Tag aktiv ist und wesentlich die floristische Kartierung mitträgt. Der Stand der Kartierung kann mittlerweile als sehr gut betrachtet werden, d. h. alle Rasterfelder (Quadranten) sind mehr oder weniger erschöpfend bearbeitet, was die einheimische Artengarnitur betrifft (bei den Neophyten gibt es auch in Südtirol ständig Neuzugänge). Mit dem „Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols“ veröffentlichten Wilhalm et al. (2006) – hundert Jahre nach Erscheinen der letzten Flora des Gebiets – einen vollständigen und aktualisierten Katalog, im selben Jahr erschien auch die „Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols“ (Wilhalm & Hilpold 2006) und seit 2014 gibt es mit dem „Portal FloraFaunaSüdtirol“ (www.florafauna.it) eine online-Plattform mit ständig aktualisierten Verbreitungskarten u. a. aller Gefäßpflanzentaxa Südtirols.

2. Zusammensetzung der Flora

Die Zahl der jemals in Südtirol dokumentierten spontan vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen beläuft sich auf 2921 Arten und rund 390 Unterarten (inkl. jene von *Hieracium*). 2213 Arten, das heißt drei Viertel, sind als einheimisch oder alteingebürgert eingestuft, wovon 52 aktuell als verschollen oder ausgestorben gelten (vgl. dazu die etwas abweichenden Zahlen in Wilhalm et al. 2006, die hier dem aktuellen Kenntnisstand angepasst wurden). Rund ein Viertel aller Arten ist mit Sicherheit nicht einheimisch, davon sind rund 7 % als etabliert zu betrachten (Abb. 1). Unter den etablierten Neophyten Südtirols kommt einigen Arten eine besondere Bedeutung zu, da sie nachweislich einen gravierenden Effekt auf bestehende natürliche Lebensräume ausüben („Transformer“ im Sinne von Pyšek et al. 2004) und gerade im Naturschutz – aber nicht nur – zunehmend zum Problem werden. Unter diesen sind die folgenden entweder weit verbreitet, bilden großflächige Bestände oder haben sich bereits in besonders sensiblen Lebensräumen (z. B. Auwälder, Trockenrasen) etabliert (in der Reihenfolge abnehmender Bedeutung): *Robinia pseudacacia*, *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago canadensis*, *Senecio inaequidens*, *Solidago gigantea*, *Artemisia verlotiorum*, *Lupinus polyphyllus*, *Fallopia japonica*. Deutlich weniger häufig oder nur randlich in natürliche Lebensräume eindringend zeigen sich – zumindest bislang – *Heracleum mantegazzianum* (lokal sehr begrenzt), *Helianthus tuberosus* (an Flussdämmen) und *Paulownia tomentosa* (Fundneider 2020, Wilhalm ined.).

Analysiert man den Anteil verschiedener Arealtypen an der autochthonen Flora von Südtirol (Abb. 2), dann fällt zunächst deren Vielfalt auf. Wenige Typen nehmen einen größeren Raum ein. Am häufigsten sind nemorale Arten, d. h. Arten mit Hauptverbreitung in der europäischen Zone der Laubwälder, gefolgt von solchen mit Hauptverbreitung in den europäischen Hochgebirgen (alpid) und solchen mit pan-europäischer Verbreitung.

Den nächsten Schwerpunkt bilden rein alpine sowie submediterrane Arten. Dies spiegelt die geografische Lage der Region sowohl im südlichen Teil Mitteleuropas als auch inmitten der Alpen wider (vgl. Wilhalm 2025, Kap. 3 in diesem Band). Die Lage im geografischen Zentrum der Alpen führt zudem zur Präsenz sowohl westalpischer (z. B. *Achillea nana*, *Cerastium pedunculatum*, *Festuca halleri*, *Laserpitium halleri*, *Lychnis flos-jovis*, *Ranunculus villarsii*) als auch ostalpischer Elemente (z. B. *Achillea oxyloba*, *Cerastium carinthiacum*,

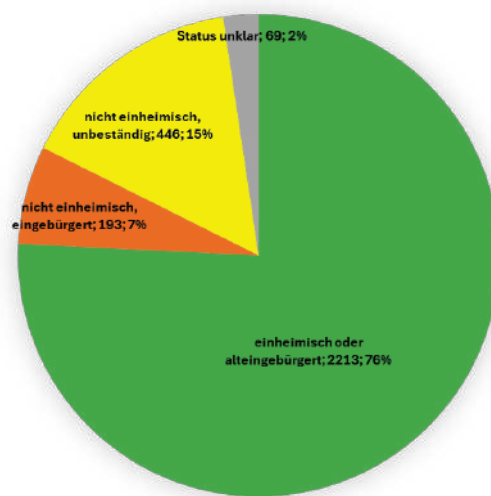


Abb. 1. Zusammensetzung der Gefäßpflanzenflora von Südtirol: Anteil autochthoner und allochthoner Arten (insgesamt 2921; exkl. Unterarten; inkl. verschollene und ausgestorbene Arten). Angeführt sind absolute Zahlen und Prozentanteile (Stand: Dezember 2024; Datenquelle: Datenbank Naturmuseum Südtirol).

Festuca norica, *Peucedanum rablense*, *Phyteuma sieberi*, *Saxifraga squarrosa*). Der deutlich höhere Anteil ostalpischer Arten untermauert allerdings die phytogeografische Zugehörigkeit Südtirols zu den Ostalpen.

Von besonderem phytogeografischen Interesse sind die arktisch-alpinen, borealen und pontischen Elemente, die eine bedeutende Rolle in der Flora Südtirols spielen. Diese Elemente haben sich im Zuge postglazialer Wanderungen und damit verbundener Arealdisjunktionen etabliert (Tribsch & Schönswetter 2003, Tribsch 2004, Schönswetter et al. 2006, Kirschner et al. 2022). Bei den borealen Elementen verdienen Arten wie *Botrychium lanceolatum*, *Carex heleonastes*, *C. capitata*, *C. chordorrhiza*, *C. vaginata*, *Vaccinium microcarpum* und *Woodsia ilvensis* besondere Erwähnung. Diese Arten kommen in den Alpen nur in kleinen und sehr isolierten Populationen vor und werden in Roten Listen als stark gefährdet eingestuft (z. B. Conti et al. 1992, Prosser 2001, Wilhalm & Hilpold 2006, Pagitz et al. 2023). Weitere wichtige boreale Elemente der Südtiroler Flora sind *Linnaea borealis* und *Trientalis europaea*. Die Südtiroler Populationen, insbesondere die von *L. borealis*, sind die größten in ganz Italien.

Zu den arktisch-alpinen Elementen der Südtiroler Flora gehören u. a. *Astragalus frigidus*, *Carex bicolor*, *C. maritima*, *C. microglochin*, *C. norvegica*, *Festuca vivipara*, *Juncus arcticus*, *Minuartia biflora*, *Oxytropis lapponica*, *Pedicularis oederi*, *Potentilla nivea*, *Ranunculus pygmaeus*, *Saxifraga cernua*, *Thalictrum alpinum* und *Woodsia alpina*.

Dank günstiger Mikroklimata konnten sich pontische Arten nach postglazialer Wanderung aus ihrem Kernverbreitungsgebiet in Russland in den trockensten Teilen der Alpen, den sogenannten „inneralpinen Trockentälern“, d. h. im Wallis (Schweiz), im Aostatal (Nordwestitalien) und im Vinschgau (Südtirol), etablieren (vgl. Kirschner et al. 2022). Dazu gehören unter anderem die folgenden Arten, von denen einige (*) in Italien (aktuell bzw. gesichert) nur in Südtirol vorkommen: *Carex stenophylla**, *C. supina**, *Dracocephalum austriacum*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Fumaria schleicheri*, *Oxytropis pilosa*, *Seseli pallasii*, *Stipa capillata* und *Veronica dillenii*.

Abgesehen von einigen agamospermen Arten (z. B. *Hieracium venostorum*) gibt es keine Gefäßpflanzenarten, die strikt endemisch in Südtirol sind. Der offensichtliche Grund dafür ist, dass aufgrund der zentralalpiner Lage während der letzten Eiszeit wahrscheinlich kaum Rückzugsgebiete für das Überleben von Arten zur Verfügung standen. Dennoch kommen einige alpine Stenoendemiten auch in Südtirol in bedeutsamen Beständen vor, nämlich *Braya alpina*, *Draba dolomitica*, *Rhizobotrya alpina*, *Saxifraga facchinii* und *Sempervivum dolomiticum*. Unter den alpenendemischen Arten treten in Südtirol in erster Linie südostalpine Arten bzw. Unterarten auf, wie *Achillea oxyloba*, *Androsace vitaliana* subsp. *sesleri*, *A. hausmannii*, *Aquilegia einseleana*, *Arenaria huteri*, *Campanula carnica*, *C. morettiana*.

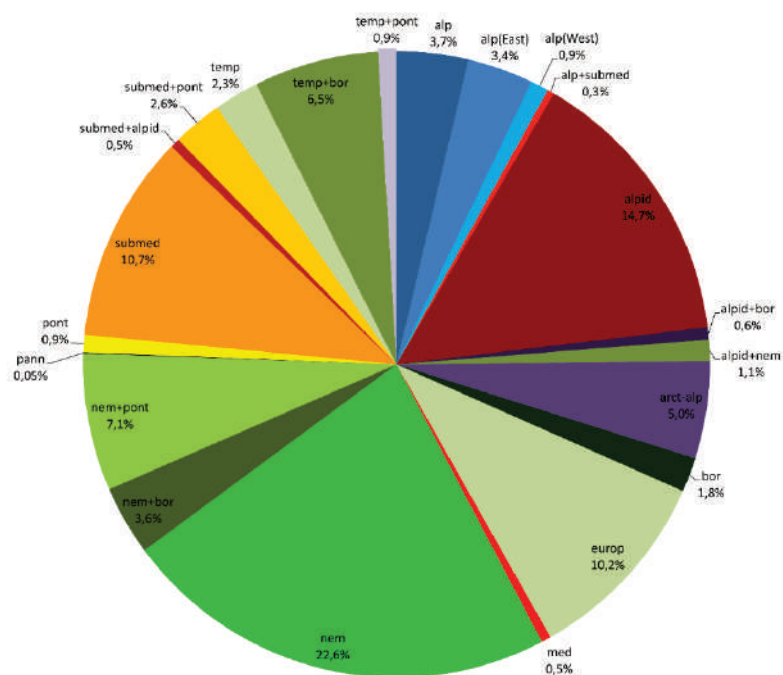


Abb. 2. Zusammensetzung der Gefäßpflanzenflora von Südtirol: Anteil der Chorotypen (aus: Wilhelm 2018). Abkürzungen und Erklärungen: alpin (Hauptverbreitung in den Alpen), alpid (verbreitet in den Hochgebirgen Europas), arct-alp = arktisch-alpin (Hauptverbreitung in arktischen Regionen und in den Alpen), bor = boreal (Hauptverbreitung in den Nadelwäldern der nordischen Regionen Eurasiens und Nordamerikas), europ = europäisch (in ganz Europa verbreitet), med = mediterran (Hauptverbreitung im Mittelmeerraum), nem = nemoral (Hauptverbreitung in der europäischen Zone der Laubwälder), pann = pannonisch (Hauptverbreitung in der pannonischen Region), pont = pontisch (Hauptverbreitung in der pontischen Region, d. h. dem Steppengebiet nördlich und nordöstlich des Schwarzen Meeres), submed = submediterran (Hauptverbreitung in den Randgebieten des Mittelmeers), temp = temperat (Hauptverbreitung in den gemäßigten Klimazonen Europas).

3. Gefährdete Flora

Die Rote Liste der Gefäßpflanzen Südtirols (Wilhelm & Hilpold 2006) stuft rund 26 % der Arten als gefährdet und 62 % als ungefährdet ein. Die restlichen 12 % konnten aufgrund unzureichender Daten nicht bewertet werden. Betroffen sind in erster Linie Arten von Feuchtlebensräumen, Trockenrasen und Äckern. Als wichtigste Gefährdungsursachen werden die Intensivierung der Landwirtschaft, die Aufgabe traditioneller Bewirtschaftungsweisen, die Verstädterung sowie die Seltenheit (als alleinige Gefährdungsursache) erkannt. Die Intensivierung der Landwirtschaft zeigt sich nicht nur in der Eutrophierung ganzer Landstriche (inklusive Kontamination von Gewässern), sondern auch in der Degradation bislang strukturreicher Kulturlandschaften und in der fortschreitenden Erschließung der Berggebiete (vgl. Wilhelm 2025, Kap. 1 und Zerbe 2025 in diesem Band). Die auf diese Weise zwar wirksam eingebremste Landflucht von den Bergen hat nämlich eine Kehrseite: Sie führt zur Intensivierung der Landwirtschaft auch von entlegensten Berggebieten und – bei fehlender Zufahrt – zur gleichzeitigen Aufgabe extensiv bewirtschafteter Grünflächen. Damit sind traditionelle artenreiche Bergwiesen (und -weiden) aufs höchste gefährdet, weil sie entweder zunehmend artenarmen Talwiesen gleichen oder der Sukzession in Richtung Wald preisgegeben sind. In diesem Zusammenhang macht der Vergleich der Roten Liste Südtirols (Wilhelm & Hilpold 2006) mit jener der südlich angrenzenden Provinz Trient (Prosser 2001) deutlich: In Südtirol sind die Anteile der durch die Intensivierung der Landwirtschaft (40 %) und durch Auflassen traditioneller Bewirtschaftung (18 %) gefährdeter Arten genau gegenläufig zu denen im Trentino (20 % versus 36 %). Das bedeutet, dass im Trentino zwar viele Berggebiete aufgegeben und damit deren Flora an Vielfalt eingebüßt hat, dass aber in Südtirol die Intensivierung bis in die Berggebiete vorgedrungen ist dort ebenso einen ähnlichen Biodiversitätsverlust hinnehmen muss.

Literatur

- Conti, F., Manzi, A. & Pedrotti, F. (1992): Libro Rosso delle piante d'Italia. – WWF Italia - Ministero dell'Ambiente. Roma.
- Fundneider, A. (2020): Risikoabschätzung & Managementstrategie für Neophyten in Südtirol: eine Erhebung zum Gefahrenpotenzial von invasiven Arten in Südtirol. – Masterarbeit Universität Innsbruck.
- Kirschner, P., Perez, M.F., Závieská, E. ... Schönswetter, P. (2022): Congruent evolutionary responses of European steppe biota to late Quaternary climate change. – Nature Communications 13: 1921. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29267-8>
- Niklfeld, H. (2003): Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (1): Ergebnisse der floristischen Kartierung, vornehmlich aus den Jahren 1970–1998. – Gredleriana 2(2002): 271–294.
- Pagitz, K., Stöhr, O., Thalinger, M., Aster, I., Baldauf, M., Lechner Pagitz, C., Niklfeld, H., Schrattehendler, L. & Schönswetter, P. (2023): Rote Liste und Checkliste der Farn- und Blütenpflanzen Nord- und Osttirols. – Natur in Tirol, naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz, Bd. 16. Land Tirol.
- Prosser, F. (2001): Lista Rossa della flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame. – Museo Civico di Rovereto, LXXXIX pubblicazione - ed. Osiride, Rovereto.
- Pyšek, P., Richardson, D., Rejmánek, M., Webster, G., Williamson, M. & Kirschner, J. (2004): Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. – Taxon 53(1): 131–143.
- Schönswetter, P., Popp, M. & Brochmann, C. (2006): Rare arctic-alpine plants of the European Alps have different immigration histories: the snow bed species *Minuartia biflora* and *Ranunculus pygmaeus*. – Molecular Ecology 15: 709–720.
- Tribsch, A. (2004): Areas of endemism of vascular plants in the Eastern Alps in relation to Pleistocene glaciation. – Journal of Biogeography 31: 747–760.

- Tribsch, A. & Schönswetter, P. (2003): Patterns of endemism and comparative phylogeography confirm palaeoenvironmental evidence for Pleistocene refugia in the Eastern Alps. – *Taxon* 53: 477–497.
- Wilhalm, T. (2018): Floristic Biodiversity in South Tyrol (Alto Adige). – In: Pedrotti, F. (Ed.): *Climate Gradients and Biodiversity in Mountains of Italy*: 1–17. Geobotany Studies, Springer.
- Wilhalm, T. (2025): Allgemeine Einführung. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): *Flora und Vegetation von Südtirol*. – *Tuexenia Beiheft* 17: 7–11.
- Wilhalm, T. & Hilpold, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols. – *Gredleriana* 6: 115–198.
- Wilhalm, T., Niklfeld, H. & Gutermann, W. (2006): *Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols*. – Veröffentlichungen des Naturmuseums Südtirol 3. Folio, Wien-Bozen.
- Zerbe, S. (2025): Naturschutz in Südtirol zwischen traditioneller Kulturlandschaft und Intensivplantagen des Obst- und Weinbaus. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): *Flora und Vegetation von Südtirol*. – *Tuexenia Beiheft* 17: 43–55.

Die Vegetation Südtirols und ihre Erforschung

Brigitta Erschbamer

General-Feurstein-Str. 24, 6020 Innsbruck, Österreich

E-Mail: brigitta.erschbamer@uibk.ac.at



Abb. 1. Geographische Gliederung von Südtirol mit Tälern und Gebirgsgruppen. Kartengrundlage: <https://maps.civis.bz.it/> (links). Karte mit den Flüssen Etsch, Eisack, Rienz und den Städten Südtirols. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bf/Map_of_South_Tyrol_%28de%29.png (rechts).

1. Erforschung

Im Gegensatz zur floristischen Erforschung Südtirols wurden Vegetationsbeschreibungen erst ab dem 20. Jahrhundert veröffentlicht. Die ersten Übersichten betrafen „Heimische Pflanzengesellschaften“ (Huber 1923), „Die Pflanzendecke der Dolomiten“ (Scharfetter 1935) und die „Inneralpine Trockenvegetation“ von Braun-Blanquet (1961) mit einer Beschreibung der Südtiroler Trockenrasen im Vinschgau, Etschtal, Unterland, Eisack- und Pustertal (Abb. 1). Die erste Erfassung der aktuellen Vegetation Südtirols geht zurück auf die Kartierung von Tirol 1:100.000 (Schiechl & Stern 1976, 1980, 1982). Allerdings wurden damit nur die an Nord- und Osttirol bzw. an die Schweiz angrenzenden Gebiete erfasst, nämlich Pustertal; Meran-Ötztaler Alpen; Silvretta-Unterengadin-Vinschgau (Abb. 1). Von Pedrotti et al. (1974) gibt es eine Vegetationskartierung des Nationalparks Stilfserjoch. Eine umfassende Vegetationskartierung des gesamten Landes stammt von Peer (1980). Er veröffentlichte die erste Übersichtskarte für die Vegetation Südtirols (Peer 1983), gemeinsam mit einer Höhenstufengliederung für Rand-, Zwischen- und Inneralpen (Abb. 2). In der Folge erschien die Vegetationskarte 1:200.000 (Peer 1991). Pignatti & Pignatti (2014, 2016, 2017) veröffentlichten unlängst ein dreibändiges Werk über ihre Aufnahmen in den Dolomiten mit syntaxonomischen und ökologischen Beschreibungen sowie den Arealen der Arten.



Abb. 2. Höhenstufenabfolge je nach Kontinentalitätsgrad für die Rand-, Zwischen- und Inneralpen (nach Peer 1983). Abbildung aus Lasen & Wilhalm (2004).

Zahlreiche Arbeiten von Studierenden der Universitäten Innsbruck, Salzburg, Wien, Köln legten den Grundstein für die Kenntnis der Vegetation in Südtirol. Arbeiten über das Pflerschtal (Keim 1967) und die inneren Pfunderer Täler (Lechner 1969) umfassten die zentralalpiner Gebiete Südtirols und den Raum Brixen (Putzer 1967). Die Vinschgauer Trockenrasen wurden im Rahmen von drei Dissertationen kartiert (Strimmer 1968, Florineth 1973, Köllemann 1979). Weitere Kartierungen betrafen den Ritten (Peer 1973, 1975) und das untere Eisacktal (Clementi 1979). Zahlreiche Dissertationen und Diplomarbeiten beschäftigten sich mit der Vegetation der Dolomiten (Thomaser 1963, Niederbrunner 1975, Oberhammer 1979, Dalla Torre 1982, Wallossek 1984, 1990, 2000, Verjans 1995, Vorhauer 1998, Steinmair 1999), der Texelgruppe/Ötztaler Alpen (Raffl 1982, Senoner 1995), des Bozner Trockengebietes (Erschbamer 1981), des südlichen Mendelzuges (M.L. Kiem 1985, 1987) und der Sarntaler Alpen (Stuefer 1991). In den Dolomiten und am Alpenhauptkamm waren es die neu entdeckten *Carex curvula* ssp. *rosae* – Bestände (Wallossek 1990, Erschbamer 1992, Erschbamer & Niederkofler 1993), in anderen Gebieten Südtirols wurden die montanen und subalpinen Wiesen untersucht, so z. B. Lärchenwiesen im Naturpark Trudner Horn (Florian 1995), Wiesen des Oberen Vinschgaus (Ebner 1996, Hellrigl 1996), Bergwiesen der Pidigalm, Gsiesertal (Brugger 2011). Als ökologische Besonderheit ist die Vegetation der Eppaner Eislöcher zu erwähnen (Burga et al. 2005).

Ausgewählte Feuchtgebiete Südtirols wurden von Schenk et al. (1980 – Sterzinger Moos), Gerdol (1981 – Palù Longa, Langes Moos), Venanzoni (1984 – Moore im Pfitschertal), Balátová-Tuláčková & Venanzoni (1989 – Kalterer See; 1990 – Naß- und Feuchtwiesen Südtirols) bearbeitet. Das Biologische Landeslabor der Autonomen Provinz Bozen veröffentlichte schließlich den Kataster der Moore und Feuchtgebiete Südtirols (Ladurner

1991). Weitere Mooruntersuchungen erfolgten durch Gerdol & Tomaselli (1997), Würz (1985, 1990, 1992) und dann vor allem durch J. Kiem (1990, 1991, 1992a, b, 1994a, b, 1996, 1997, 2000, 2003).

In den Jahren 2001 bis 2008 wurde im Auftrag der Abt. Forstwirtschaft, Autonome Provinz Bozen die Waldtypisierung von ganz Südtirol durchgeführt (Abb. 3) und eine Differenzierung der Wuchsgebiete getroffen (Abb. 4; Hintner 2010a, b, Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft 2011a, b).

Weitere Zitate von vegetationskundlichen Untersuchungen in Südtirol finden sich in der bibliographischen Publikation von Huber et al. (2012).

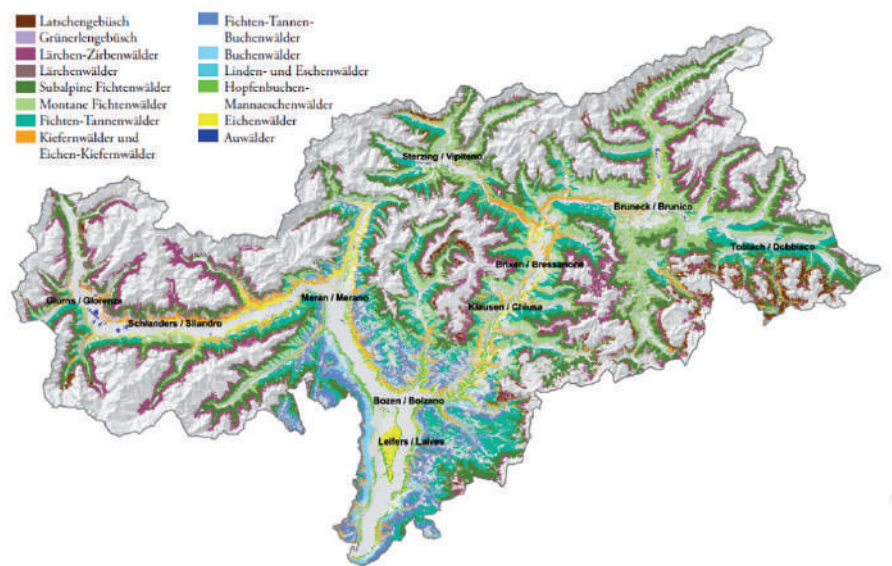


Abb. 3. Die Waldvegetation Südtirols. Aus: Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft (2011): Die natürlichen Waldtypen in Südtirol. https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/6e72c969-dea4-4a2f-b926-48a1fc19d154/Waldtypen_OK.pdf.

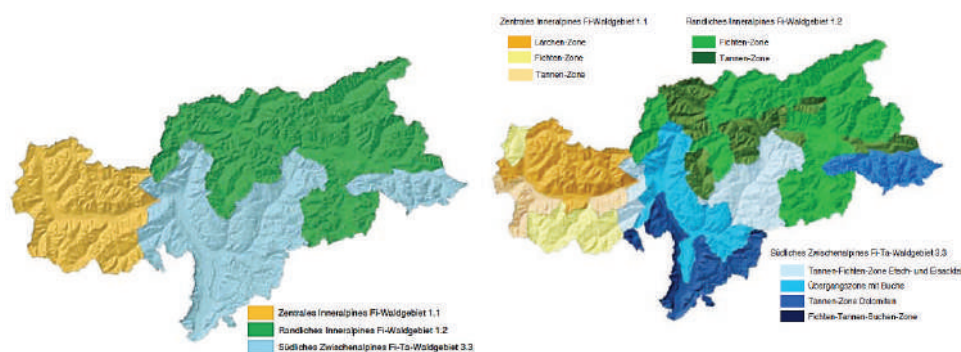


Abb. 4. Links: Wuchsgebiete gegliedert nach zentral inneralpines, randlich inneralpines und südlich zwischenalpines Waldgebiet. Rechts: Gliederung der Wuchsgebiete in Waldzonen. Aus: Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft (2010a): Waldtypisierung Südtirols, Bd. 1. <https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/97f7d182-6fe0-4739-81bd-9380bb1d2ac7/Waldtypisierung%20S%C3%BCdtirol%20Band%201.pdf>.

2. Überblick über die Vegetation Südtirols

Die Benennung der Syntaxa erfolgt gemäß Waldtypisierung Südtirols (Hintner 2010a), Grabherr & Mucina (1993), Mucina et al. (1993a, b), Braun-Blanquet (1961) und Peer (1980). Die Taxonomie richtet sich nach dem "Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols" (Wilhelm et al. 2006).

2.1 Auwald

Die Hälfte von Südtirol ist von Wald bedeckt, aber nur ein sehr, sehr geringer Anteil kann heute als Auwald der Talsohlen eingestuft werden (Abb. 3 und 5). Entlang der Hauptflüsse Etsch, Eisack, Rienz wurde der Auwald (*Alnetum glutinoso-incanae*, *Alnion incanae*, *Quercus-Fagetea*) mit seiner typischen Artengarnitur aus Schwarz- und Grau-Erle, Pappeln, Esche, Ulme und Weiden über weite Strecken massiv dezimiert oder vernichtet (Peer 1980, 1983), einerseits durch Flussregulierungen, andererseits durch landwirtschaftliche Nutzung und/oder Straßen- und Siedlungsbau bis an die Flussränder heran. Kleine Auwaldreste weisen kaum mehr die typische Dynamik auf und Abholzungen, Beweidung sowie Austrocknungstendenzen stellen eine ständige Gefahr dar. Die noch intakten Auwaldreste wurden allerdings von der Südtiroler Landesregierung als Biotope unter Schutz gestellt (z. B. Schludernser- und Eyrser-Au im Vinschgau, die Gisser-Auen im Sarntal, die Ahr-Auen im Pustertal). Entlang der Flussläufe der montanen Stufe sind Grau-Erlen und Weiden tonangebend, sofern Gehölze vorhanden sind (*Aceri-Alnetum incanae*, Hintner 2010a). Feuchte, mergelige Böden auf bewegten Hängen können ebenfalls von Grau-Erle (und Birken) besiedelt sein (*Fragario-Alnetum incanae*).

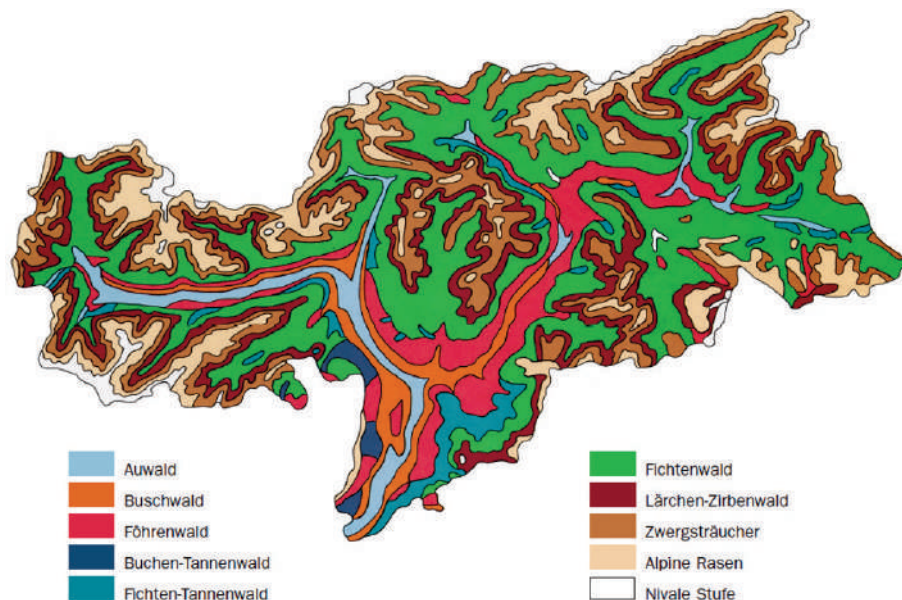


Abb. 5. Vegetationsgliederung Südtirols (nach Peer 1983). Abbildung aus Lasen & Wilhelm (2004).

2.2 Eichen- und Mannaeschen-Hopfenbuchen-Wälder

Die untersten Lagen der Hänge bis ca. 600–700 m NN vom Vinschgau über Meran nach Bozen und weiter durch das Unterland bzw. ins untere Eisacktal bis Klausen (Abb. 1, 3, 5) sind von thermophilen Buschwäldern geprägt. Die Südlagen werden von Flaum-Eichen (*Quercus pubescens*) und Manna-Eschen (*Fraxinus ornus*) bestimmt, die Schattlagen von Hopfenbuchen (*Ostrya carpinifolia*) und Manna-Eschen. Die Hauptverbreitung des Hopfenbuchenwaldes ist die colline/submontane Stufe südlich von Bozen. Die schönsten Flaumeichenwälder sind auf Bozner Quarzporphyr im Etschtal zu finden. Beide Waldtypen gehören zum Verband *Orneto-Ostryon* (Peer 1980) und damit zur Klasse der submediterranen Wälder (*Quercetea pubescentis*). Der strauchige Unterwuchs besteht aus submediterranen Arten, wie *Prunus mahaleb*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Pistacia terebinthus*, *Hippocrepis emerus*.

Durch die Waldtypisierung (Abb. 3 und 4; Hintner 2010a, b) wurde allerdings ein differenzierteres Bild der thermophilen Eichen- und Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder deutlich. Für die Zwischenalpen werden Traubeneichen-Mischwälder (*Quercus petraea*) mit Kastanie, Winter-Linde, Vogel-Kirsche und Manna-Esche ausgewiesen (Abb. 3), in den inneralpinen Ausbildungen (unteres Pustertal bis Bruneck) fehlen Kastanie und Manna-Esche. Für die Sonnenhänge des Vinschgaus wurde ein Walliserschwengel-Flaumeichenwald beschrieben. Die Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder wurden ebenfalls neu definiert.

Eichenwälder:

Festuco valesiaceae-Quercetum pubescentis (nur im Vinschgau an den Sonnenhängen)

Antherico liliaginis-Quercetum pubescentis (unteres Eisacktal, Etschtal, Umgebung Bozen, v. a. auf Bozner Quarzporphyr)

Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescentis (Dolomit- und Kalkhänge des Unterlandes)

Cruciato glabrae-Quercetum castanetosum (an nicht zu steilen Mittelhängen, mit Traubeneiche, Kastanie, Fichte, Lärche)

Phyteumo betonicifolii-Quercetum s.l. (Traubeneiche, teilweise auch Flaum-Eiche; mittlere Hänge und Rücken)

Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder:

Seslerio variae-Ostryetum (Tieflagen des Unterlandes)

Fraxino orni-Ostryetum castanetosum (an schattigen, schuttreichen Standorten der collinen Stufe)

Fraxino orni-Ostryetum tilietosum (schattige Schutthalden in Gräben und an Unterhängen)

Fraxino orni-Ostryetum quercetosum pubescentis (weniger sonnige Lage zwischen Flaumeichen- und Hopfenbuchenwald)

Buglossoidi-Ostryetum fagetosum (auf nährstoffreichen, mergeligen Böden, nur bei Salurn – mit *Ilex aquifolium*)

In vielen potentiellen Eichenwald-Gebieten finden sich heute allerdings Kiefernwälder, die sich durch Herausschlagen der Laubhölzer, Streunutzung und Waldweide über die Jahrhunderte hinweg entwickelt haben. So war beispielsweise der Montigglerwald, der heute aus Kiefer und Kastanie besteht, früher das größte Eichenwald-Gebiet Tirols (Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft, 2011).

2.3 Trockenrasen

Die südexponierten Hänge im Vinschgau wären potentiell ebenfalls ein Flaumeichenbuschwald. Die aktuelle Vegetation besteht allerdings aus kontinentalen Trockenrasen. Es handelt sich hier um ein Gebiet, das durch Waldrodung und intensive Beweidung in eine sekundäre Steppe umgeformt wurde. Große Waldbrände Ende des 18. Jahrhunderts taten ein Übriges. Heute erstreckt sich ein 40 km langer und 500–700 m breiter, waldfreier Bereich vom Eingang des Schnalstales bis zum Eingang des Matschertales, auch Sonnenberg oder „Leiten“ genannt. Geringe Niederschläge (450–500 mm Jahresniederschlag), lange Sonnenscheindauer und hohe Strahlung machen den Sonnenberg zur „trockensten Wärmeinsel der Ostalpen“ (Strimmer 1994). Pflanzensoziologisch zählen die Trockenrasen zur Klasse *Festuco-Brometea*, Ordnung *Festucetalia valesiacae*, Verband *Stipo-Poion xerophilae* (Braun-Blanquet 1961) bzw. *Stipeto-Poion xerophilae* (Peer 1980) mit den Assoziationen *Festuco-Poietum xerophilae*, *Festuco-Caricetum supinae* und *Stipeto-Seselietum variae*. Eine Wiederholung der ehemals von Strimmer (1968) und Florineth (1973) durchgeführten Aufnahmen im Ober- und Mittelvinschgau bestätigte nach rund 40–50 Jahren die beiden erstgenannten Gesellschaften, zeigte aber deutliche Ruderalisierungstendenzen ebenso wie Zunahmen von annuellen Arten und Arten der Klasse *Sedo-Scleranthetea* in den Trockenrasen (Lübben & Erschbamer 2021).

Die submediterranen Trockenrasen im Etschtal, in der Umgebung von Bozen und im Unterland wurden von Braun-Blanquet (1961) als *Ischaemo-Diplachnetum* beschrieben, mit *Botriochloa ischaemum* und *Kengia serotina* als Charakterarten. Knapp oberhalb von Bozen wies er zusätzlich ein *Fumano-Andropogonetum contorti* aus. Beide Assoziationen zählen zum Verband *Diplachnion*. Für die gemäßigten Trockenrasen im Eisacktal (Clementi 1979) und Pustertal bis Bruneck (Braun-Blanquet 1961) wurde das *Tuniceto-Koelerietum gracilis* benannt.

2.4 Kiefernwälder und Eichen-Kiefernwälder

An den trockenen Hängen oberhalb des Flaumeichen- und Hopfenbuchenwaldes schließen die Kiefern- (Föhrenwälder, *Pinus sylvestris*; Abb. 2) und Eichen-Kiefernwälder an (Abb. 3). Im Eisacktal reicht der Kiefernwald an den Südhängen bis Sterzing, im Pustertal bis Welsberg (Peer 1983). Auch in die Dolomitentäler hinein zieht der Kiefernwald, so vor allem an den Südhängen. Peer (1980) unterscheidet zwei Ausbildungen: den submontanen Kiefernwald (800–1200 m NN), der an den Eichenwald anschließt und den montanen Kiefernwald (1200–1600 m NN), der als edaphisch bedingte Dauergesellschaft vorkommt. Laut Hintner (2010a, b) sind folgende Kiefern- und Eichen-Kiefernwälder zu differenzieren:

Kiefernwälder:

Erico-Pinetum sylvestris (als edaphisch bedingte Dauergesellschaft in den Dolomiten, Fichte und Lärche beigemischt)

Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris (auf Silikat, dort wo edaphisch bedingt die Fichte ausgeschlossen ist)

Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris rhododendretosum ferrugineae (randliche Inneralpen, trockene Zwischenalpen)

Astragalo-Pinetum sylvestris laricetosum deciduae (im Vinschgau)

Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris vaccinietosum myrtilli (Silikat; Tanne, Lärche und Buche können vertreten sein)

Festuco alpestris-Pinetum sylvestris (Dolomit, Hartkalk; z. B. am südlichen Mendelzug)

Eichen-Kiefernwälder:

Antherico liliaginis-Pinetum sylvestris mit *Carex humilis* oder *Erica carnea* (submontan, unteres Eisacktal, Umgebung Bozen)

Antherico liliaginis-Pinetum arctostaphyletosum uvae-ursi (Eisacktal, äußeres Pustertal, Etschtal, Unterland bis Auer)

Astragalo-Pinetum quercetosum pubescentis (Vinschgau: am Sonnenberg bis 1250 m NN, auch auf Rücken am Nörderberg)

Festuco valesiacae-Quercetum pubescentis mit *Brachypodium rupestre* (Vinschgau, 1000–1300 m NN, mit Lärche, Kiefer)

Festuco valesiacae-Quercetum pubescentis mit *Thalictrum foetidum* (Vinschgau: vom Ausgang des Martelltales abwärts)

Nicht heimisch sind die Schwarzföhrenwälder (*Pinus nigra*) im Bereich der süd-exponierten Unterhänge im Vinschgau. In verschiedenen Perioden von Ende des 19. Jhts bis Mitte des 20. Jhts wurde die Schwarz-Föhre in den Trockenrasen-Gebieten aufgeforstet, um Erosion zu verhindern. Seit dem ausgehenden 20. Jht wird schrittweise eine Umwandlung der Schwarzföhrenforste in einen Laubwald durchgeführt (Staffler & Feichter 1998, Staffler & Karrer 2005, 2009).

2.5 Linden-Eschenwälder

Aufgrund der Unzugänglichkeit der Schluchten ist die ursprüngliche Zusammensetzung, bestehend aus Edellaubhölzern, erhalten geblieben. So wurde für die submontane Stufe ein *Arunco-Fraxinetum castanetosum* kartiert, mit Winter-Linde, Esche, Kastanie und gelegentlich auch Buche (Hintner 2010a). Dieser Schluchtwald kann im Kontakt mit dem Hopfenbuchenwald stehen (z. B. in der Eggentaler Schlucht) und/oder mit Schwarz- und Grauerlen vermischt sein. Außerdem wird für die submontane Stufe der Inneralpen (z. B. Vinschgau) potentiell ein *Primulo veris-Fraxinetum* angeführt, mit Winter-Linde, Vogel-Kirsche, Berg-Ahorn, Berg-Ulme. Teilweise sind diese Standorte allerdings aktuell von Fichte, Kiefer, Lärche bestimmt (Hintner 2010a).

2.6 Buchenwälder und Buchen-Tannenwälder

Das Hauptvorkommen der Buche schließt an die Hopfenbuchenwälder an und liegt zwischen 600 und 1000 (1100) m NN. Reine Buchenwälder kommen in Südtirol aufgrund der inneralpiner Lage selten vor. Sie sind nur im Bereich der stärker ozeanisch beeinflussten Mendel auf Dolomit zu finden (Abb. 1 und 3), und zwar als artenreiche Kalkbuchenwälder. Eine besondere Form des Kalkbuchenwaldes gibt es kleinflächig im Etschtal bei Andrian, wo die Eibe (*Taxus baccata*) eine zweite Baumschicht bildet (Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft, 2011). Silikatbuchenwälder sind generell artenärmer, meist handelt es sich dabei um Buchen-Tannen-Fichten-Mischwälder (Abb. 3). Auch die Föhre kann beigemischt sein. Die Buchen-Tannen-Fichten-Zone beginnt im Unterland bereits bei 300–400 m NN; hier sind regelmäßig Eichen, Manna-Esche, Kastanie beteiligt, gelegentlich auch Hopfenbuche und Winter-Linde (Hintner 2010b). Eine Auswahl der Gesellschaften soll hier aufgelistet werden (Hintner 2010a):

Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder:

Luzulo niveae-Fagetum (auf Silikat, Fichten-Buchen-Mischwald: Tschöggelberg, Burggrafentamt)

Genisto germanicae-Fagetum (Silikat-Fichten-Kiefern-Buchenwald, gemäßigte Sonnlagen und trockene Schattlagen)

Dentario pentaphylli-Fagetum (auf basenreichen Böden, Bergmischwald, im Gebiet nur *Dentaria enneaphyllos*)

Seslerio-Fagetum (auf Karbonat, Kiefern-Fichten-Buchenwald)

Erico-Fagetum (auf Karbonat, Kiefern-Hopfenbuchen-Buchenwald)

2.7 Fichten- und Fichten-Tannenwälder

Die ausgedehntesten Waldtypen in Südtirol sind die Fichtenwälder und Fichten-Tannenwälder zwischen 900 und 2000 m NN. Tannenreiche Wälder sind charakteristisch für die Zwischenalpen, während die Fichte vor allem die Schattseiten der Inneralpen bestimmt (Abb. 4). In den Fichtenwäldern ist die Lärche als konstanter Begleiter vorhanden. Fichten-Tannenwälder finden sich im Vinschgau an den nordexponierten Talhängen (Nörderberg, oberhalb von 1200 m NN, Abb. 4), aber auch an nordseitigen Hängen des Eisacktales und dessen Seitentälern, so auch in den Dolomiten. Durch die einseitige Aufforstung mit Fichte tritt die Tanne allerdings oft in den Hintergrund. Pflanzensoziologisch werden montane und subalpine Fichten- und Fichten-Tannenwälder differenziert. Die Grenze für die subalpinen Fichtenwälder wird an den nordseitigen Hängen bei 1400–1500 m NN, an südseitigen Lagen bei 1700–1800 m NN gezogen (Peer 1980). Die weitere Untergliederung bezieht sich auf Karbonat- und Silikatstandorte. Die Vielfalt an Gesellschaften ist hier auszugsweise aufgelistet (Hintner 2010a, b):

Montane Fichtenwälder:

Veronico latifoliae-Piceetum (Schattenseiten der Inneralpen; gut nährstoffversorgte Böden)

Luzulo luzuloides-Piceetum (Sonnseiten der Inneralpen; artenarme Lärchen-Fichtenwälder)

Melico-Piceetum clematidetosum alpinae (basen- bis kalkreiche Böden, Schatthänge)

Erico-Piceetum (auf Karbonat, entweder mit *Sesleria caerulea* oder *Brachypodium rupestre*)

Fichten-Tannenwälder:

Calamagrostio villosae-Abietetum (zentrale Einheit der schattseitigen Lagen)

Oxali-Abietetum dryopteridetosum (Silikat, hochmontane Stufe)

Adenostylo-Abietetum (entweder mit *Adenostyles alliariae* oder mit *Adenostyles alpina* je nach Substrat)

Rhododendro hirsuti-Abietetum (auf Dolomit)

Subalpine Fichtenwälder:

Homogyno-Piceetum (entweder mit *Vaccinium myrtillus* oder *Calamagrostis villosa*; auf Silikat)

Larici-Piceetum (Zentralalpen; auf Silikat)

Oxali-Piceetum (auf Karbonat- oder basenreichen Standorten)

Adenostylo glabrae-Piceetum (Dolomiten, auf flachgründigen, skelettreichen Böden)

Polygalo chamaebuxus-Piceetum (sonnseitige, steile Karbonatstandorte)

Erico-Piceetum pinetosum mugii (schattseitige, steile Karbonatstandorte, oft bis in die hochmontane Stufe hinab)

Adenostylo alliariae-Piceetum (tiefgründige Böden; in Gräben mit langer Schneebedeckung; Grün-Erle kommt stetig vor)

Athyrio alpestris-Piceetum alnetosum alnobetulae (am Rand von Lawinenschneefelder, wo noch Hochwald möglich ist)

Larici-Piceetum linnaetosum borealis (zentrale Inneralpen, v. a. Vinschgau; grasdominierter Lärchen-Fichtenwald)

2.8 Lärchen-Zirbenwälder, Lärchenwälder, bodensaure Zwergstrauchheiden

Ab 1700/1800 m NN dominieren in den Inneralpen Lärchen-Zirbenwälder (*Larici-Pinetum cembrae*). Sie reichen bis an die Waldgrenze, die zwischen 2100 und 2300 m NN liegt; einzelne Baumgruppen können bis 2400 m NN ansteigen. Die Zirbe fehlt allerdings auf Kalkglimmerschiefer (Brenner-Gebiet) und in den Kalkphyllit-Gebieten am Alpenhauptkamm (Zillertaler Alpen; Peer 1983). Hier bildet vor allem die Lärche die Waldgrenze. Gemäß Waldtypisierung (Abb. 3) sind folgende Gesellschaften ausgewiesen worden:

Lärchen-Zirbenwälder:

Larici-Pinetum cembrae rhododendretosum ferrugineae (Silikat, lückige Wälder, Schneereiche Standorte)

Cotoneastro-Pinetum cembrae arctostaphyletosum uva-ursi (Silikat, kontinentale Inneralpen, auf Felsstandorten)

Pinetum cembrae rhododendretosum hirsuti (auf Karbonat, oft mit Latsche, Fichte, Grün-Erle)

Larici-Pinetum cembrae oxalietosum (Kalk, lehmreiche Böden)

Larici-Pinetum cembrae caricetosum sempervirentis (auf Dolomit/Kalk, trockene, steile Felsstandorte)

Inneralpin können auch reine Lärchenwälder von der hochmontanen bis in die subalpine Stufe auftreten (Abb. 3 und 4), so vor allem im Vinschgau (Staffler 1998). Hier ist das *Junipero sabinae-Laricetum deciduae* als thermophiler Nadelwald ausgebildet. Auf Kalkglimmerschiefer ist dagegen das *Adenostylo alliariae-Laricetum* mit Grün-Erle zu finden. Subalpine Blockstandorte werden im oberen Vinschgau, Ultental, Schnalstal, Pfelderertal vom *Sempervivo montani-Laricetum* bestanden (Hintner 2010a, b).

Die subalpinen Wälder im Silikat sind eng verzahnt mit den bodensauren Zwergstrauchheiden (*Loiseleurio-Vaccinietea* mit den Verbänden *Loiseleurio-Vaccinion*, *Rhododendro-Vaccinion* und *Juniperion nanae*). An exponierten, windgefehten, meist baumfreien Waldgrenz-Standorten sind niederliegende, frostharte Zwergstrauchheiden (*Loiseleurio-Cetrarietum*, *Empetro-Vaccinietum gaultherioidis*) zu finden, während die Alpenrosen- und Heidelbeerheiden (*Rhododendretum ferruginei*) Schneeschutz verlangen und damit das potentielle Waldgebiet anzeigen. Die Höhenamplitude reicht von ca. 1900 bis 2400 m NN, einzelne Exemplare von *Rhododendron ferrugineum* können noch in 3000 m NN gefunden werden. Vorposten der Alpenrosen sind auch in tiefen Lagen, beispielsweise in „Eislöchern“ zu finden. Zwergwacholderheiden (*Junipero-Arctostaphyletum*) sind auf trockenen, oft entwaldeten Hängen der kontinentalen Inneralpen ausgebildet. Neben den namengebenden Arten ist vor allem die Besenheide (*Calluna vulgaris*) vertreten.

2.9 Almwiesen

Teilweise wurde der hochmontane-subalpine Wald bereits vor Jahrhunderten gerodet, um Almflächen für Sommerweide und -mähd zu schaffen. Erste Eingriffe gehen zurück auf die Bronzezeit; die Hauptrodungstätigkeit ereignete sich im Mittelalter. Die Waldgrenze wurde

dabei um mehrere Hundert Höhenmeter erniedrigt. Die Wiesen- und Weide-Gesellschaften der Almen sind sehr variabel und stark abhängig von Art und Intensität der Bewirtschaftung. Es handelt sich um Gesellschaften des Grünlandes (Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, Ordnung *Arrhenatheretalia*, Verbände *Phyteumo-Trisetion*, *Poion alpinae*) oder alpine Siliktrasen (Klasse *Caricetea curvulae*, Ordnung *Festucetalia spadiceae* mit den Verbänden *Festucion variae*, *Nardion strictae*) oder alpine Kalkrasen (Klasse *Seslerietea albicantis*, Verband *Caricion ferrugineae*). Vermischungen des jeweiligen Artengrundstockes kommen vor. In den höchsten Lagen sind Übergänge zu den alpinen Rasen generell typisch. Eine weit verbreitete Gesellschaft auf beweideten Almen ist der Borstgrasrasen (*Sieversio-Nardetum strictae*), der durch Zwergsträucher angereichert sein kann. Tiefgründige, feinerdereiche Standorte zwischen 1400 m und 2000 m NN werden von Milchkrautweiden (*Crepido-Festucetum commutatae*) bestanden. Die Gesellschaft erhielt ihren Namen von den im Volksmund genannten „Milchkräutern“ *Crepis aurea* und *Leontodon hispidus*. Im Gegensatz dazu sind die gemähten Bergwiesen durch Goldhafer (*Trisetum flavescens*) und/oder Schwingel-Arten (*Festuca norica*, *F. nigricans*, *F. nigrescens*) charakterisiert. Der Gold-Schwingel (*Festuca paniculata*) kennzeichnet meistens bereits aufgelassene Bergmähder, so z. B. in den östlichen Dolomiten (Steinmair 1999), während auf Vulkanit-Böden *Festuca varia* nach Beendigung der Bewirtschaftung dominant werden kann (Vorhauser 1998, Wallossek 2000). Mehrere Jahrzehnte nach der Auflassung können dann die subalpinen Zwergsträucher das Gebiet zurückerobern. Eine Wiederbewaldung bleibt aber oft aufgrund der hohen Zwergstrauch- oder Grashorstdeckung (*Festuca paniculata*, *F. varia* agg., *F. violacea* agg., *Nardus stricta*) lange Zeit aus.

2.10 Latschengebüsch, Grünerlengebüsch

In den Dolomitentälern übernehmen Latschengebüsche (Krummholz mit Bergföhre, *Pinus mugo*) mit den entsprechenden Zwergsträuchern der Kalk- und Dolomitstandorte oft die Rolle der Zirbenwälder. Vor allem auf bewegtem Schutt reichen sie weit in die Täler hinab. Je nach Dominanz werden die Gesellschaften entweder nach *Erica carnea* oder *Rhododendron hirsutum* benannt (z. B. *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae*; Hintner 2010a, b). *Pinus mugo* kommt in Südtirol allerdings auch auf Silikat in größeren Flächen vor, so z. B. in den Sarntaler Alpen (Peer 1980). Man spricht dort von einem *Rhododendro ferrugineae-Pinetum prostratae*.

Innerhalb der hochmontanen/subalpinen Stufe können entlang von Lawinengräben, in Rinnen und an wasserzügigen Hängen Grünerlengebüsche mit Hochstaudenfluren ausgebildet sein (Verband *Alnion viridis*, Ordnung *Adenostyletalia*, Klasse *Mulgedio-Aconitetea*). Dies gilt vor allem für die Täler des Alpenhauptkammes (z. B. Pfitschertal, Pfunderertal), wo hochstaudenreiche Lärchenwälder bis an die Waldgrenze vorkommen.

2.11 Alpine Rasen

In der alpinen Stufe – oberhalb von 2300 m NN bis rund 2600(2800) m NN – dominieren auf Silikat die Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae* und weitere Gesellschaften der Klasse *Caricetea curvulae* mit den Ordnungen *Caricetalia curvulae* und *Festucetalia spadiceae*). Daneben sind vor allem auch die Schneetälchengesellschaften der Klasse *Salicetea herbaceae* zu nennen. Im Kalk- und Dolomitgebiet sind vergleichbare Gesellschaften nur spärlich ausgebildet; am ehesten finden sie sich am Fuß der Schutthalden in Form eines *Salicetum retusae-reticulatae* oder als Feinschutthalde (*Arabidetum caeruleae*). Typisch

für alpine Kalk- und Dolomitstandorte sind vor allem die Blaugras-Horstseggenrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*, *Caricetum firmae*; Klasse *Seslerietea albicantis*), aber auch Violettschwengel- und Rostseggenrasen (*Trifolio thalii-Festucetum nigricantis*, *Campanulo-Festucetum noricae*, *Caricetum ferrugineae*; Verband *Caricion ferrugineae*, Klasse *Seslerietea albicantis*) oder Buntschwengelrasen (*Seslerio-Festucetum variae*, *Gentianello anisodontae-Festucetum variae*; Verband *Festucion variae*; Ordnung *Festucetalia spadiceae*), sofern eine Bodenversauerung z. B. auf vulkanischem Ausgangsgestein gegeben ist (Wallossek 2000). Auf Kalkglimmerschiefer, aber auch im Bereich von heterogenem Ausgangsgestein (Kalk-Vulkanit) herrschen die Nacktriedrasen vor (*Carici rupestris-Kobresietea bellardii*) mit den Assoziationen *Elnyetum myosuroidis* bzw. dem seltenen *Elyno-Caricetum rosae*.

2.12 Schutt- und Felsspaltenvegetation

Die Feinschuttbesiedelung im Silikat, vor allem im Bereich der Gletschervorfelder des Alpenhauptkammes, bestimmen Arten des Verbandes *Androsacion alpinae* (Klasse *Thlaspietia rotundifolii*, Ordnung *Androsacetalia alpinae*). Die Schuttflächen im Kalk und Dolomit zählen zur selben Klasse, aber zur Ordnung *Thlaspietalia rotundifolii* und zum Verband *Thlaspion rotundifolii*. Auf Pionierflächen finden wir das *Thlaspietum rotundifolii* und das *Papaveretum rhaetici*; auf Schuttbahnen in der subalpinen Stufe ist die Alpen-Pestwurz ausgebildet (*Petasitetum paradoxo*). Für die Dolomiten haben Pignatti & Pignatti (2014) noch eine Reihe weiterer Assoziationen beschrieben: *Leontodontetum montani*, *Athamantho-Trisetetum distichophyllii*, *Saxifragetum sedoidis*, *Drabetum hoppeanae*.

Die Dolomiten sind außerdem bekannt für ihre artenreiche Felsspaltenvegetation mit einer Reihe von lokalen und weiter verbreiteten südalpinen Endemiten. Von der montanen bis in die hochmontan-subalpine Stufe ist das *Potentilletum caulescentis* zu nennen (Klasse *Asplenieta trichomanis*, Ordnung *Potentilletalia caulescentis*). In den höheren Lagen bis 2900 m NN wird diese Gesellschaft vom *Potentilletum nitidae* abgelöst. Pignatti & Pignatti (2014) erwähnen für die subnivale Stufe der Dolomiten auch noch das *Androsacetum helveticae*.

Felsspalten im Silikat sind in der alpinen und subnivalen Stufe entweder von Arten des *Caricetum curvulae* oder bereits mit Polsterpflanzen der nivalen Stufe besiedelt. Von der oberen montanen bis zur subalpinen/alpinen Stufe lässt sich im Silikat die Gesellschaft des *Aspleno-Primuletum hirsutae* finden (Klasse *Asplenieta trichomanis*, Ordnung *Androsacetalia multiflorae*, Verband *Androsacion multiflorae*).

2.13 Nivale Stufe

Die Gipfel der nivalen Stufe, von 2800 m NN (Dolomiten) bis >3200 m NN (Alpenhauptkamm und Ortlergebiet), weisen in Südexposition Rasenfragmente auf, während die Nordseiten nur sehr vereinzelt Polsterpflanzen zeigen (Nicklas 2021a). Die höchststeigende Polsterpflanzengesellschaft im Silikat umfasst vor allem *Saxifraga oppositifolia*, *S. bryoides*, *Cerastium uniflorum*, *Ranunculus glacialis*, *Androsace alpina* (Naturpark Texelgruppe, Ötztaler Alpen). In den Dolomiten (Sella-Gruppe) kommen in der nivalen Stufe unter anderem folgende Arten vor: *Saxifraga oppositifolia*, *S. sedoides*, *Draba hoppeana*, *Minuartia sedoides*, *Hornungia alpina* (Erschbamer et al. 2011).

Eine Reihe von vegetationskundlichen Arbeiten in Südtirol beschäftigten sich in letzter Zeit mit den Veränderungen der Hochgebirgsvegetation im Zuge des Klimawandels, so z. B.

die Projekte GLORIA (www.gloria.ac.at; Erschbamer et al. 2003, 2006, 2009, 2011, Unterluggauer et al. 2016, Nicklas et al. 2021a, b) und SEHAG (<https://sehag.ku.de/de/>; Knoflach et al. 2021, Ramskogler et al. 2023, 2024). Insbesondere die hohen Gipfel der oberen alpinen/subnivalen und nivalen Stufe zeigten in den letzten 20 Jahren die stärkste Zunahme an Arten.

2.14 Feuchtgebiete, Moore, Seeufer

Die Vegetation der Feuchtgebiete und Moore ist – wie in ganz Mitteleuropa – abhängig von den menschlichen Eingriffen, der Nutzungsintensität in den Flächen und den angrenzenden Bereichen bzw. vom Vorhandensein eines rechtzeitig erlassenen Schutzstatus'. Würz (1992) weist in seiner Arbeit über die Moore Südtirols 17 Assoziationen aus, die vom minerotrophen Großseggenried *Caricetum rostratae* der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* bis hin zu den ombrotrophen Bultgesellschaften der Klasse *Oxycocco-Sphagnetum* reichen. Hochmoore sind jedoch eher selten, einerseits aufgrund der relativ geringen Niederschläge in den Inneralpen, andererseits bedingt durch die menschliche Beeinflussung (Peer 1980). Beispiele für intakte Hochmoore sind unter anderem jene in Deutschnofen, am Ritten und in Gsies (Ladurner 1991). Als Übergangsmoor kann das Lange Moos bei Altrei eingestuft werden. Relativ groß ist die Zahl der Niedermoore. Viele dieser in Südtirol sogenannten „Möser“ (= Nasswiesen und Moore) wurden als Biotope unter Schutz gestellt. Einige dieser Biotope wurden vor einigen Jahren gemeinsam mit anderen Vegetationstypen und den Naturparken Südtirols als Natura-2000-Gebiete definiert (Liste dazu unter <https://natur-raum.provinz.bz.it/de/natura-2000-gebiete-in-suedtirol>). Insgesamt sind heute 44 Gebiete (150.047 Hektar, das entspricht 20,3 Prozent der Landesfläche) als Natura-2000-Gebiete ausgewiesen.

Zu den Natura-2000-Gebieten zählt auch der größte See Südtirols, der Kalterer See, ebenso wie der kleinere Fennberger See am südlichen Mendelzug mit ihren entsprechenden Verlandungsgesellschaften. Beide Seen zeichnen sich durch artenreiche Schwimmblattgesellschaften aus. Beim Kalterer See ist zudem ein ausgedehnter Unterwasserrasen mit *Najas marina* vorhanden. An der Südseite des Kalterer Sees befindet sich ein großer Schilfbestand (*Scirpo-Phragmitetum*, Peer 1980), der durch *Cladium mariscus*-, *Schoenoplectus lacustris*-, *Bolboschoenus maritimus*-Bestände, Seggenrieder und Pfeifengraswiesen ergänzt wird.

2.15 Kulturlandschaft

Die Kulturlandschaft Südtirols soll hier nur kurz erwähnt werden. Ausgedehnte Obstplantagen (in erster Linie Äpfel) bestimmen den Talgrund und die Unterhänge im Vinschgau, Etschtal, Unterland und Eisacktal; dasselbe gilt für den Weinbau, der seit den letzten Jahrzehnten immer mehr zunimmt und nach Norden hin ausgedehnt wird. Talwiesen und montanes Grünland zeichnen sich durch Überdüngung aus. Damit einhergehend ist eine floristische Eintönigkeit und Artenarmut. Teilweise gilt dies auch für hochmontane und subalpine Wiesen, die in erster Linie aufgrund des Düngerüberschusses ebenfalls überdüngt werden. Die Talwiesen zählen zu den Glatthafergesellschaften (*Arrhenatheretum* s.l.), die montanen Wiesen (1000–1500 m NN) zu den Goldhaferbeständen (*Trisetetum flavescens* s.l.). Artenreiche Magerwiesen der Tieflagen und der montanen Stufe (*Bromion*- und *Mesobromion*-Bestände) sind äußerst selten geworden, einerseits als Folge einer Intensivierung der Nutzung, andererseits durch Auflassung der Bewirtschaftung und Verbuschung.

Eine Reihe von Arbeiten beschäftigten sich mit den bewirtschaftungsbedingten Veränderungen der Bergmäher und Wiesen Südtirols (Tasser et al. 1991, 1999, Tasser & Tappeiner 2002, Niedrist 2006, Niedrist et al. 2009a, b, Brugger & Erschbamer 2012). Effekte der Intensivierung (vor allem massive Düngung und Ansaat) stehen der Auflassung von Wiesen an extremeren Standorten und nachfolgender Aufforstung oder Verstrauchung gegenüber.

Abschließend darf noch auf die Checkliste der Lebensräume Südtirols verwiesen werden, die in Südtirol als Grundlage für Kartierungen und Begutachtungen dient (Wilhelm et al. 2022). Die Liste enthält eine ausführliche Differenzierung der einzelnen Lebensräume. Eine Berücksichtigung dieser Details hätte den Rahmen der vorliegenden Übersicht über die Vegetation Südtirols gesprengt.

Literatur

- Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft (2010a): Waldtypisierung. Bd. 1, Waldtypen, Wuchsgebiete, Bestimmungsschlüssel. – URL: <https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/97f7d182-6fe0-4739-81bd-9380bb1d2ac7/Waldtypisierung%20S%C3%BCdtirol%20Band%201.pdf> [Zugriff: 17.01.2025].
- Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft (2010b): Waldtypisierung. Bd. 2, Waldgruppen, Naturräume, Glossar. – URL: <https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/6f7b983a-6d8c-4894-b8e8-09efd20ca6b9/Waldtypisierung%20S%C3%BCdtirol%20Band%202.pdf> [Zugriff: 17.01.2025].
- Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft (2011): Die natürlichen Waldtypen in Südtirol. – URL: https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/6e72c969-dea4-4a2f-b926-48a1fc19d154/Waldtypen_OK.pdf [Zugriff: 17.01.2025].
- Balátová-Tulácková, E. & Venanzoni, R. (1989): Sumpf- und Feuchtrasengesellschaften in der Verlandungszone des Kalterer Sees (Lago di Caldaro), der Montiggler (Monticolo) Seen und in der Etsch (Adige) Aue, Oberitalien. – *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 24: 253–295.
- Balátová-Tulácková, E. & Venanzoni, R. (1990): Beitrag zur Kenntnis der Naß- und Feuchtwiesen in der montanen Stufe der Provinz Bozen (Bolzano), Italien. – *Tuexenia* 10: 153–171.
- Braun-Blanquet, J. (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Brugger, B. (2011): Die Wiesenvegetation der Pidigalm (Gsiesertal, Südtirol). – Masterarbeit Univ. Innsbruck.
- Brugger, B. & Erschbamer, B. (2012): Die Bergwiesen der Pidigalm (Gsiesertal, Südtirol): Auswirkungen der Planierung, Düngung und Mahd auf die Artenvielfalt. – *Gredleriana* 12: 39–66.
- Burga, C.A., Voser, N. & Grebner, D. (2005): Die Eppaner Eislöcher – eine Kälteinsel im Weingebiet Südtirols. – *Gredleriana* 5: 9–38.
- Clementi, H. (1979): Das Ausklingen der submediterranen Vegetation im unteren Eisacktal. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Dalla Torre, M. (1982): Die Vegetation der subalpinen und alpinen Stufe in der Puez-Geisler Gruppe. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Ebner, C. (1996): Die Wiesengesellschaften des Oberen Vinschgaus (Südseite) und ihre Bewirtschaftung. – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Erschbamer, B. (1981): Vegetationsmosaik im Flaumeichenwald des Bozner Trockengebietes und Überlebensstrategien dominanter Pflanzen (vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen am Guntschnaberg). – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Erschbamer, B. (1992): Zwei neue Gesellschaften mit Krummseggen (*Carex curvula* ssp. *rosae*, *Carex curvula* ssp. *curvula*) aus den Alpen – ein Beitrag zur Klärung eines alten ökologischen Rätsels. – *Phytocoenologia* 21: 91–116.
- Erschbamer, B., Kiebacher, T., Mallaun, M. & Unterluggauer, P. (2009): Short-term signals of climate change along an altitudinal gradient in the South Alps. – *Plant Ecology* 202: 79–89.

- Erschbamer, B., Mallaun, M. & Unterluggauer, P. (2003): Die Dolomiten – hot spots der Artenvielfalt. – *Gredleriana* 3: 361–376.
- Erschbamer, B., Mallaun, M. & Unterluggauer, P. (2006): Plant diversity along altitudinal gradients in the Southern and Central Alps of South Tyrol and Trentino (Italy). – *Gredleriana* 6: 47–68.
- Erschbamer, B. & Niederkofler, H. (1993): Die Kalkkrummsegge (*Carex curvula* ssp. *rosae* Gilom.) im Ahrntal. – *Der Schlern* 67: 628–642.
- Erschbamer, B., Unterluggauer, P., Winkler, E. & Mallaun, M. (2011): Changes in plant species diversity revealed by long-term monitoring on mountain summits in the Dolomites (northern Italy). – *Preslia* 83: 387–401.
- Florian, K. (1995): Die Lärchenwiesen im Naturpark Trudner Horn. Pflanzensoziologische Untersuchungen in verschiedenen bewirtschafteten Wiesen und deren Vergleich mit aufgelassenen Flächen. – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Florineth, F. (1973): Steppenvegetation im oberen Vinschgau. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Gerdol, R. (1981): Flora e vegetazione della Palù Longa (Bolzano). – *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biol.* 57: 33–53.
- Gerdol, R. & Tomaselli, M. (1997): Vegetation of wetlands in the Dolomites. – *Dissertationes Botanicae* 281: 1–197.
- Grabherr, G. & Mucina, L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II Natürliche waldfreie Vegetation. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hellrigl, S. (1996): Wirtschaftswiesen der Nordhänge und Tallagen im Oberen Vinschgau aus vegetationskundlicher und futterbaulicher Sicht. – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Hintner, C. (Coord.) (2010a): Waldtypisierung. Bd. 1, Waldtypen, Wuchsgebiete, Bestimmungsschlüssel. – Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft. – URL: <https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/97f7d182-6fe0-4739-81bd-9380bb1d2ac7/Waldtypisierung%20S%C3%BCdtirol%20Band%201.pdf>
- Hintner, C. (Coord.) (2010b): Waldtypisierung. Bd. 2, Waldgruppen, Naturräume, Glossar. – Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft. – URL: <https://assets-eu-01.kc-usercontent.com/e705ccf7-e606-0153-8112-2688ed406044/6f7b983a-6d8c-4894-b8e8-09efd20ca6b9/Waldtypisierung%20S%C3%BCdtirol%20Band%202.pdf>
- Huber, B. (1923): Heimische Pflanzengesellschaften. – *Der Schlern* 4: 50–58.
- Huber, O., Wallnöfer, B. & Wilhalm, T. (2012): Die Botanik in Südtirol und angrenzenden Gebieten im 20. Jahrhundert. – In: Die Gärten von Trauttmansdorff in Meran/Südtirol/Italien (Eds.), Edition Raetia, Bozen.
- Keim, K. (1967): Die Vegetationsverhältnisse des Pflerschertales. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Kiem, J. (1990): Die Pflanzenwelt im Schilfgürtel des Kalterer Sees. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 61: 151–162.
- Kiem, J. (1991): Flora und Vegetation einiger Feuchtgebiete des Rittens und seiner Umgebung. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 62: 165–180.
- Kiem, J. (1992a): Die Schwarzseen in den Sarntaler Alpen. – *Der Schlern* 66: 434–439.
- Kiem, J. (1992b): Ein Tamariskenvorkommen im Sarntal. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 63: 139–143.
- Kiem, J. (1994a): Feuchtgebiete des Tschöggelberges (Südtirol). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 64: 65–80.
- Kiem, J. (1994b): Das Moorgebiet von Rasen im Antholzer Tal. – *Der Schlern* 68: 601–612.
- Kiem, J. (1996): Der Weißensee und das Moor am Gampen im Naturpark Trudner Horn (Südtirol). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 66/67: 79–92.
- Kiem, J. (1997): Über einige Feuchtgebiete in der Umgebung von Brixen und Sterzing (Südtirol). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 68: 7–28.
- Kiem, J. (2000): Feuchtgebiete am Regglberg (Südtirol). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 69/70: 43–65.
- Kiem, J. (2003): Zur Flora und Vegetation einiger Feuchtgebiete im Etschtal von Andrian bis Fennberg. – *Gredleriana* 2/2002: 253–262.
- Kiem, M.L. (1985): Die Vegetation des südlichen Mendelzuges (Südtirol). – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Kiem, M.L. (1987): Die Vegetation des südlichen Mendelzuges zwischen Kurtatsch und Aichholz. – *Der Schlern* 61: 349–363.

- Knoflach, B., Ramskogler, K., Talluto, M. Stötter, J. (2021): Modelling of vegetation dynamics from satellite time series to determine proglacial primary succession in the course of global warming – A case study in the upper Martell Valley (Eastern Italian Alps). – *Remote Sensing* 13: 4450. <https://doi.org/10.3390/rs13214450>
- Köllemann, C. (1979): Der Flaumeichenbuschwald des unteren Vinschgau. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Ladurner, F. (1991): Kataster der Moore und Feuchtgebiete Südtirols. – Tätigkeitsbericht Biolog. Landeslabor, Autonome Provinz Bozen 6: 1–214.
- Lasen, C. & Wilhalm, T. (2004): Natura-2000-Lebensräume in Südtirol. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Abt. Natur und Landschaft (Eds.).
- Lechner, G. (1969): Vegetation der inneren Pfunderer Täler. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Lübben, M. & Erschbamer, B. (2021): Long term changes of the inner-alpine steppe vegetation: the dry grassland communities of the Vinschgau (South Tyrol, Italy) 40–50 years after the first vegetation mapping. – *Vegetation Classification and Survey* 2: 117–131.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (1993a): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III, Wälder und Gebüsche. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (1993b): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I, Anthropogene Vegetation. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Nicklas, L., Trenkwalder, I., Mallaun, M., Unterluggauer, P. & Erschbamer, B. (2021a): Species and community dynamics on siliceous summits of the Texelgruppe – Gruppo di Tessa, South Tyrol, Northern Italy. – *Gredleriana* 21: 77–93.
- Nicklas, L., Walde, J., Wipf, S. Erschbamer, B. (2021b): Climate change affects vegetation differently on Siliceous and calcareous summits of the European Alps. – *Frontiers in Ecology and Evolution* 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.642309>
- Niederbrunner, F. (1975): Vegetation der Sextner Dolomiten (subalpine und alpine Stufe). – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Niedrist, G. (2006): Die Bergmähder Südtirols. Eine Übersicht über bewirtschaftungsbedingte Vegetationszusammensetzung. – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Niedrist, G., Tasser, E., Lüth, C., Dalla Via, J. & Tappeiner, U. (2009a): Plant diversity declines with recent land use changes in European Alps. – *Plant Ecology* 202: 195–210.
- Niedrist, G., Tasser, E., Lüth, C., Dalla Via, J. & Tappeiner, U. (2009b): Botanisch-ökologische Untersuchungen des Wirtschaftsgrünlandes in Südtirol unter besonderer Berücksichtigung der Bergmähder. – *Gredleriana* 9: 11–31.
- Oberhammer, M. (1979): Die Vegetation der alpinen Stufe in den östlichen Pragser Dolomiten. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Peer, T. (1973): Die Föhrenwälder am Ritten in ihren räumlichen und ökologischen Beziehungen. – Dissertation Univ. Salzburg.
- Peer, T. (1975): Vegetationskarte des Ritten bei Bozen (Tirol). – *Documents de Cartographie Ecologique* 15: 21–40.
- Peer, T. (1980): Die Vegetation Südtirols mit einer Vegetationskarte 1:200.000. – Habilitationsschrift Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg.
- Peer, T. (1983): Lebensräume in Südtirol. Die Pflanzenwelt. – Autonome Provinz Bozen/Südtirol, Amt für Naturparke, Naturschutz und Landschaftspflege (Eds.). Verlagsanstalt Athesia, Bozen.
- Peer, T. (1991): Karte der aktuellen Vegetation Südtirols. Maßstab 1:200.000. – Autonome Provinz Bozen/Südtirol, Amt für Naturparke, Naturschutz und Landschaftspflege (Eds.). Lithopress, A–1170 Wien.
- Pedrotti, F., Orsomando, E. & Cortini-Pedrotti, C. (1974): Carta della vegetazione del Parco Nazionale dello Stelvio, 1: 50.000. – Ediz. Parco Nazionale dello Stelvio 1, Bormio.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2014): Plant life of the Dolomites. Vegetation structure and ecology. – Publication of the Museum of Nature South Tyrol Nr. 8, Springer, Heidelberg.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2016): Plant life of the Dolomites. Vegetation tables. – Publication of the Museum of Nature South Tyrol Nr. 11, Springer, Heidelberg.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2017): Plant life of the Dolomites. Atlas of Flora. – Publication of the Museum of Nature South Tyrol Nr. 12, Springer, Heidelberg.
- Putzer, J. (1967): Pflanzengesellschaften im Raum von Brixen mit besonderer Berücksichtigung der Trockenvegetation. – Dissertation Univ. Innsbruck.

- Raffl, E. (1982): Die Vegetation der alpinen Stufe in der Texelgruppe. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Ramskogler, K., Knoflach, B., Elsner, B. Tasser, E. (2023): Primary succession and its driving variables – a sphere-spanning approach applied in proglacial areas in the upper Martell Valley (Eastern Italian Alps). – *Biogeosciences* 20: 2919–2939.
- Ramskogler, K., Lepesant, L. & Tasser, E. (2024): Understanding the long-term dynamics of vegetation since 1953 in high-mountain regions. – *Journal of Ecology* (2025): 1–19.
<https://doi.org/10.1111/1365-2745.14472>
- Scharfetter, R. (1935): Die Pflanzendecke der Dolomiten. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 71: 78–116.
- Schenk, I., Florineth, F., Kölleman, C. & Aukenthaler, H. (1980): La torbiera di Vipiteno. – *Natura Alpina* 31: 15–21.
- Schiechtl, H.M. & Stern, R. (1976): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000 – VI. Teil: Blatt 11, Pustertal – Brixen. – *Documents de Cartographie Ecologique* 17: 73–84.
- Schiechtl, H.M. & Stern, R. (1980): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000 – VI. Teil: Blatt 10, Oetztaler Alpen – Meran. – *Documents de Cartographie Ecologique* 23.
- Schiechtl, H.M. & Stern, R. (1982): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000 – VIII. Teil: Blatt 9, Silvretta Engadin Vinschgau. – *Documents de Cartographie Ecologique* 25: 67–88.
- Senoner, S. (1995): Der Drachenkopf (*Dracocephalum ruyschiana* L.) im Vinschgau – Vegetationskundliche und populationsbiologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Erstfunde im Pfoßental (Naturpark Texelgruppe). – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Staffler, H. (1998): Montane und subalpine Nadelwälder im oberen Vinschgau. – *Der Schlern* 72: 235–244.
- Staffler, H. & Feichter, A. (1998): Umwandlung der Vinschgauer Schwarzföhrenforste in naturnahe Bestände. – *INFO Landesforstdienst* Nr. 2/98: 4–5.
- Staffler, H. & Karrer, G. (2005): Die Schwarzföhrenforste im Vinschgau (Südtirol/Italien). – *Gredleriana* 5: 135–170.
- Staffler, H. & Karrer, G. (2009): Umwandlung der Vinschgauer Schwarzföhrenforste in naturnahe Bestände (Südtirol/Italien). – *Gredleriana* 9: 33–60.
- Steinmair, V. (1999): Die Vegetation unterschiedlich genutzter Almflächen auf der Plätzwiese (Dolomiten, Südtirol). – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Strimmer, A. (1968): Die Steppenvvegetation des mittleren Vinschgaus. – Dissertation Univ. Innsbruck.
- Strimmer, A. (1994): Lehrpfad Laaser Leiten. – *Natur und Kultur*, Bd. 2, Gemeinde und Tourismusverein Laas (Eds.), Tappeiner Verlag, Lana.
- Stuefer, J. (1991): Die Vegetation zwischen Asterberg und Niedeck (Sarntaler Alpen). – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Tasser, E., Prock, S. & Mulser, J. (1999): The impact of land-use on vegetation along the Eastern alpine transect. – In: Cernusca, A., Tappeiner, U & Bayfieldet, N.: *Land-use changes in European mountain ecosystems. ECOMONT – Concepts and results*: 235-246. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- Tasser, E. & Tappeiner, U. (2002): Impact of land use changes on mountain vegetation. – *Applied Vegetation Science* 5: 173–184.
- Tasser, E., Tappeiner, U. & Cernusca, A. (1991): Südtirols Almen im Wandel. Ökologische Folgen von Landnutzungsänderungen. – *Europäische Akademie Bozen, Athesia Druck, Bozen*.
- Thomaser, J. (1963): Die Vegetation des Peitlerkofels in Südtirol. – Dissertation Univ. Wien.
- Unterluggauer, P., Mallaun, M., Erschbamer, B. (2016): The higher the summit, the higher the diversity changes – Results of a long-term monitoring project in the Dolomites. – *Gredleriana* 16: 5–34.
- Venanzoni, R. (1984): Alcuni resti di vegetazione palustre e torbosa in Val di Vizzate (Alto Adige). – *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica* 61:169–180.
- Verjans, T. (1995): Vergleichende vegetationskundlich-ökologische Studien in der alpinen Stufe des Latemar und Rosengarten (Prov. Bozen und Trient) auf der Grundlage pflanzensoziologischer und pedologischer Erhebungen. – *Kölner Geographische Arbeiten* 64: Geographisches Institut der Universität zu Köln.
- Vorhauser, K. (1998): Vegetationskundliche Untersuchungen im Bereich der Eggentaler Alm (Südtirol). – Diplomarbeit Univ. Innsbruck.
- Wallossek, C. (1984): Vegetationsdifferenzierung subalpin-alpiner Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften am Schwarzhorn (Südtirol) und ihre Beziehung zu ökologischen Standortparametern. – Diplomarbeit Univ. Köln.

- Wallossek, C. (1990): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen in der alpinen Stufe am SW-Rand der Dolomiten (Prov. Bozen und Trient). – *Dissertationes Botanicae* 154: 1–136.
- Wallossek, C. (2000): Der Buntschwingel (*Festuca varia* agg., *Poaceae*) im Alpenraum: Untersuchungen zur Taxonomie, Verbreitung, Ökologie und Phytosoziologie einer kritischen Artengruppe. – *Kölner Geographische Arbeiten* 74: Geographisches Institut der Universität zu Köln.
- Wilhalm, T., Niklfeld, H. & Gutermann, W. (2006): Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols. – Veröff. d. Naturmuseums Südtirol Nr. 3, Folio Verlag, Wien/Bozen.
- Wilhalm, T., Stifter, S., Gamper, U., Mulser, J., Erschbamer, B., Kußstatscher, K., Tomasi, M., Lasen, C. & Hilpold, A. (2022): Checkliste der Lebensräume Südtirols – zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. – *Gredleriana* 22: 103–127.
- Würz, A. (1985): Das Tschingger Moor (Deutschnofen, Südtirol). Eine pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchung. – Diplomarbeit Geographisches Institut der Univ. Köln.
- Würz, A. (1990): Die Vegetation der Moore Südtirols. – Dissertation Geographisches Institut der Univ. Köln.
- Würz, A. (1992): Die Vegetation der Moore Südtirols. – *Kölner Geographische Arbeiten* 56: Geographisches Institut der Universität zu Köln.

Naturräume Südtirols

Thomas Wilhalm

*Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien
E-Mail: thomas.wilhalm@naturmuseum.it*

Möchte man in Südtirol eigenständige und besonders markante Naturräume definieren, so bieten sich folgende vier Bereiche an (Abb. 1): 1. die niederen Lagen des Etschtals zwischen Meran und Salurn mit dem größten submediterranen Einfluss im Land, 2. die inneralpine Trockenvegetation des Vinschgaus, 3. der Alpenhauptkamm und 4. die Dolomiten. Diese Naturräume lassen sich ziemlich gut durch eigenständige Klimata, Vegetationstypen (siehe vorangegangene Kapitel) und charakteristische Landschaftsformen definieren, aber auch durch eine charakteristische, in Teilen exklusive Flora. Vorläufige Auswertungen des umfangreichen floristischen Datenmaterials zeigen klar die Eigenständigkeit der genannten vier Bereiche, insbesondere der Bereiche 1, 2 und 4 (Billensteiner & Wilhalm in Vorb.).



Abb. 1. Charakteristische Naturräume in Südtirol: 1 = submediterran getöntes Etschtal, 2 = inneralpine Trockenvegetation des Vinschgaus, 3 = Alpenhauptkamm, 4 = Dolomiten. Details siehe Text.

Das Etschtal (Naturraum 1 in Abb. 1 und Abb. 2) zwischen Meran und Salurn ist gekennzeichnet durch die landschaftsprägenden, submediterran getönten Flaumeichenbusch- und Hopfenbuchen-Mannaeschenwälder in der collinen bis submontanen Stufe. Es ist auch der Bereich, in dem die Kulturlandschaft am stärksten durch den Apfelanbau (Talsohle), sowie die Wein- und Kastanienkulturen (hauptsächlich Hanglagen) geprägt ist. Eigenständige

Florenelemente sind u.a. *Artemisia alba*, *Carex halleriana*, *C. michelii*, *Celtis australis*, *Chamaecytisus hirsutus*, *C. purpureus*, *Cotinus coggygria*, *Dianthus seguieri*, *Dictamnus albus*, *Dioscorea communis*, *Dorycnium hirsutum*, *Euphorbia carniolica*, *Fumana ericifolia*, *Genista radiata*, *Helianthemum canum*, *Laburnum alpinum*, *Lamium orvala*, *Lathyrus venetus*, *Linum viscosum*, *Lomelosia graminifolia*, *Ononis pusilla*, *Orchis simia*, *Polypodium australe*, *Ruscus aculeatus*, *Vicia incana*, *Viola suavis*.



Abb. 2. Naturraum Etschtal: **a)** Blick auf die Talsohle gegen die Ortschaften Andrian und Terlan mit ausgedehnten Apfelplantagen, **b)** Weinberge bei Algund, **c)** Hopfenbuchenwald bei Andrian, **d)** submediterran getönter Trockenrasen (*Diplachnion*) und Gebüsch (u.a. *Prunus mahaleb*, *Pistacia terebinthus*) bei Bozen (Fotos: T. Wilhalm).

Der colline bis subalpine Höhenbereich großer Teile des Vinschgaus (Nr. 2 in Abb. 1, Abb. 3) ist geprägt durch das inneralpine Trockenklima und die Trockenvegetation, in erster Linie repräsentiert durch primäre und sekundäre kontinentale Trockenrasen (*Festucetalia valesiaca*), durch Rotföhren-Wälder des *Ononido-Pinion* und durch Flaumeichenbuschwälder (siehe dazu vertiefende Ausführungen in vorangegangenen Kapiteln). Völlig eigenständige* bzw. nahezu ganz auf diesen Naturraum beschränkte Florenelemente sind: *Astragalus exscapus**, *A. vesicarius* subsp. *pastellianus**, *Carex stenophylla**, *C. supina**, *Dracocephalum austriacum**, *Euphorbia seguieriana*, *Fumaria schleicheri*, *Geranium divaricatum*, *Ononis rotundifolia*, *Oxytropis xerophila**, *Seseli pallasii**, *Thalictrum foetidum*, *Veronica dillenii*, *Viola kitaibeliana** (vgl. auch Wilhalm 2025, Kap. 2 in diesem Band).



Abb. 3. Naturraum inneralpine Trockenvegetation des Vinschgaus: **a)** Kulturlandschaft am Vinschger Sonnenberg bei Schlanders, **b)** *Stipa eriocalis*-Trockenrasen bei Mals, **c)** intensive Trockenweiden mit *Festuca valesiaca* und *Carex supina* bei Spondinig (Fotos: T. Wilhalm).

Einen flächenmäßig großen Bereich nimmt die alpine und subnivale Höhenstufe des Alpenhauptkammes ein. In Südtirol umfasst dieser Naturraum im Wesentlichen die höchsten Lagen der Ortler-, Sessvenna- und Ötztaler Alpen im Westen, der Stubaier Alpen im zentralen Norden und der Zillertaler Alpen im Nordosten (Nr. 3 in Abb. 1, Abb. 4). Geprägt durch das hochalpine Klima und entsprechende Lebensräume und Pflanzengesellschaften (weitere Ausführungen siehe vorangegangene Kapitel) gehören zu diesem Naturraum folgende, nahezu oder ganz eigenständige Florenelemente: *Achillea moschata*, *A. nana*, *Adenostyles leucophylla*, *Agrostis agrostiflora*, *Androsace alpina*, *Astragalus frigidus*, *Braya alpina*, *Carex norvegica*, *Cerastium pedunculatum*, *Crepis rhaetica*, *Doronicum clusii*, *D. glaciale*, *Koeleria hirsuta*, *Lloydia serotina*, *Oxytropis lapponica*, *Pedicularis aspleniifolia*, *P. oederi*, *Phyteuma globulariifolium*, *Potentilla nivea*, *Primula glutinosa*, *Saxifraga rudolphiana*, *S. seguieri*, *Trifolium saxatile*, *Viola calcarata*.



Abb. 4. Naturraum Alpenhauptkamm, alpine und subnivale Höhenstufe: **a)** Glaziallandschaft in der Ortlergruppe (Sulden; im Hintergrund Königspitze und Ortler), **b)** Gletschervorfeld und Schuttvegetation in den Ötztaler Alpen (Langtaufers, Weißkugel), **c)** alpiner Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae*; Ortlergruppe, Ulten), **d)** alpine Silikatblockhalden in den Pfunderer Bergen (Pfunders, Zillertaler Alpen) (Fotos: T. Wilhalm).

Die Dolomiten gehören zu den eigenständigsten Naturräumen Südtirols (Nr. 4 in Abb. 1, Abb. 5). Neben dem Alleinstellungsmerkmal einer besonderen Geologie (fossile Riff-Formationen und -landschaften), dem sie u. a. das Attribut des UNESCO-Weltnaturerbes verdanken (www.dolomitiunesco.info/de/), sind vor allem auch eine Reihe von eigenständigen Florenelementen hervorzuheben. Zu diesen zählen: *Achillea oxyloba*, *Androsace hausmannii*, *Aquilegia einseleana*, *Campanula cespitosa*, *C. morettiana*, *Cerastium carinthiacum*, *Galium margaritaceum*, *Gentianella pilosa*, *Homogyne discolor*, *Minuartia cherlerioides* subsp. *cherlerioides*, *Paederota bonarota*, *Pedicularis rosea*, *Phyteuma sieberi*, *Saxifraga squarrosa*, *Sesleria sphaerocephala*, *Valeriana elongata*.



Abb. 5. Naturraum Dolomiten: **a)** Felsformationen mit Schuttfluren (Langental, Gröden), **b)** alpine Karstvegetation (Fanes-Gruppe), **c)** hochalpine Dolomitenlandschaft (Sextener Dolomiten, Drei-Zinnen-Gebiet), **d)** alpiner Dolomitrasen (Sextener Dolomiten, Kreuzbergpass) (Fotos: T. Wilhalm).

Literatur

Wilhalm, T. (2025): Die Flora von Südtirol. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): Flora und Vegetation von Südtirol. – Tuexenia Beiheft 17: 13–18.

Naturschutz in Südtirol zwischen traditioneller Kulturlandschaft und Intensivplantagen des Obst- und Weinbaus

Stefan Zerbe

*Fakultät für Agrar-, Umwelt- und Lebensmittelwissenschaften, Freie Universität Bozen, Italien
und Institut für Geographie, Universität Hildesheim, Deutschland
E-Mail: stefan.zerbe@unibz.it*

1. Einleitung

Wenn man sich kurzzeitig im Urlaub oder auf der Durchreise nach Süden in Südtirol aufhält, entsteht der Eindruck, dass hier viel für den Natur- und Umweltschutz und den Erhalt einer diversen Kulturlandschaft getan würde. Traditionelle Almwirtschaft in der montanen Stufe und Weinbauterrassen in kollin-submontanen Höhenlagen, historische Bauernhöfe und zahlreiche Burgen sowie die spektakulären Gipfel der Dolomiten, UNESCO-Welterbe seit 2009, lassen eindrucksvoll dieses Bild entstehen (Abb. 1). Bei genauerer Analyse wird dieses Bild jedoch getrübt. Die ungehemmte Anwendung von Pestiziden in der Intensivlandwirtschaft der Tallagen (vgl. Linhart et al. 2021, Brühl et al. 2024), immer noch stattfindender Torfabbau (Marsoner et al. 2022) entgegen einer nachhaltigen Klimapolitik und das Polemisieren gegen die geschützten Tierarten Bär und Wolf (vgl. Zerbe 2020) sprechen eine andere Sprache. Naturschutz im Sinne der Landespolitik kann auf einen einfachen Nenner gebracht werden: Wenn Arten, Lebensräume, natürliche Ressourcen und Kulturlandschaft sich direkt in monetären Profit ummünzen lassen, insbesondere für Tourismus und Landwirtschaft, wird von der Landesregierung der Natur und Umwelt ein Wert zugemessen. Ist die Natur und deren Ressourcen nicht direkt in einen monetären Gewinn umzusetzen, so muss jede Initiative des Natur-, Umwelt- und Kulturlandschaftsschutz es oft nahezu unüberbrückbare politische und sozio-ökonomische Hürden nehmen. Dies ist kein neues Phänomen. Bereits 1979 stellt Pan (1979: 104) fest, dass sich in Südtirol „Natur und Wirtschaft [...] innerhalb des letzten Jahrzehnts im reziproken Verhältnis entwickelt [haben]: in dem Ausmaß und Tempo, in welchem die Wirtschaft gewachsen ist und reicher wurde, ist der Reichtum von Natur und Landschaft ausgebeutet worden“.

Vor diesem Hintergrund stimmt dennoch optimistisch, dass sich zahlreiche Vereine, Verbände und Einzelinitiativen sowie auch die entsprechenden amtlichen Vertreter des Natur-, Umwelt- und Kulturlandschaftsschutzes z. T. mit großem Engagement um die Biodiversität und eine nachhaltige Landschaftsentwicklung in Südtirol bemühen. Diese positiven Bemühungen für Natur und Landschaft Südtirols bzw. das regionale Natur- und Kulturerbe sollen im Folgenden kurz umrissen werden. Naturschutz wird hier im weiteren Sinne verstanden, d. h. neben dem Arten- und Biotopschutz auch der Ressourcen- bzw. Umweltschutz im Allgemeinen sowie der Kulturlandschaftsschutz. Hierzu zählt auch die Renaturierung von

Öko- bzw. Landnutzungssystemen, als Beitrag zu einer starken Nachhaltigkeit (Ott & Döring 2008) und essentieller Bestandteil modern und zukunftsfähig verstandener Landschaftsentwicklung (Zerbe 2019, 2022).



Abb. 1. Natur- und Kulturerbe in Südtirol als wertvolles Potenzial des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes mit traditioneller Berglandwirtschaft (a), Weinbauterrassen (b), historischen Bauernhofanlagen (c) und den spektakulären Gipfeln des UNESCO-Welterbes Dolomiten (d) (Fotos: S. Zerbe).

2. Amtlicher Natur- und Umweltschutz

Der amtliche Natur-, Umwelt- und Kulturlandschaftsschutz liegt im Wesentlichen in der Verantwortung von drei Ressorts der Südtiroler Landesverwaltung mit deren Abteilungen und Ämtern (Tab. 1). Während das „Ressort Innovation und Forschung, Museen, Denkmalpflege, Deutsche Kultur und Bildungsförderung“ ggf. Forschungen und Öffentlichkeitsarbeit zum Natur-, Umwelt- und Kulturlandschaftsschutz fördert und begleitet, liegen die Kernaufgaben des Naturschutzes in Südtirol in den Händen des „Ressorts Umwelt-, Natur- und Klimaschutz, Energie, Raumentwicklung und Sport“. Insbesondere die Abteilung Natur, Landschaft und Raumentwicklung mit deren Ämtern widmet sich den Herausforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes auf Südtiroler Landesebene. Für den einzigen Nationalpark in Südtirol, den Nationalpark Stilfserjoch, ist ein eigenes Amt eingerichtet. Die Schutzgebiete Südtirols (Naturparks, „Biotope“ bzw. Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler) werden von der Abteilung Natur, Landschaft und Raumentwicklung verwaltet. Eine Übersicht der Schutzgebiete nach Schutzkategorien findet sich in Tabelle 2.

Tabelle 1. Ressorts, Abteilungen und Ämter der Südtiroler Landesverwaltung, die sich entweder direkt oder indirekt mit Belangen des Natur-, Umwelt- und Kulturlandschaftsschutzes beschäftigen.

Ressorts, Abteilungen und Ämter
Ressort Innovation und Forschung, Museen, Denkmalpflege, Deutsche Kultur und Bildungsförderung
Landesdenkmalamt
Abteilung Innovation, Forschung, Universität und Museen
Amt für Wissenschaft und Forschung
Amt für Museen und museale Forschung
Ressort Umwelt-, Natur- und Klimaschutz, Energie, Raumentwicklung und Sport
Abteilung Natur, Landschaft und Raumentwicklung
Amt für Landesplanung und Kartografie
Amt für Landschafts- und Gemeindeplanung
Amt für Natur
Amt für den Landschaftsschutz
Amt für den Nationalpark Stilfserjoch
Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz
Ressort Bevölkerungsschutz, Bürgerrechte, Gleichstellung und Kommunikation
Agentur für Bevölkerungsschutz
Amt für Wildbach- und Lawinerverbauung
Amt Landeswarnzentrum

Tabelle 2. Schutzgebiete Südtirols (nach Angaben von Autonome Provinz Südtirol 2024; ohne Naturdenkmäler).

Schutzgebiets-kategorie	Schutzgebiete	Geschützte Lebensräume bzw. Landschaften
Nationalpark	Stilfserjoch (provinzübergreifend)	Hochgebirgslandschaft und traditionelle Nutzungsformen der Berglandwirtschaft
Naturparke	Schlern-Rosengarten	Hochgebirgslandschaft der Dolomiten, einschließlich der Bergwälder
	Texelgruppe	Hochgebirgslandschaft der Zentralalpen mit zahlreichen Bergseen
	Puez-Geisler	Hochgebirgslandschaft und traditionelle Nutzungsformen der Berglandwirtschaft
	Fanes-Sennes-Prags	Hochgebirgslandschaft der Dolomiten und traditionelle Nutzungsformen der Berglandwirtschaft
	Trudner Horn	Waldreiche Berglandschaft von der kollin-submontanen bis zur montanen Stufe mit Mooren und traditionellen Nutzungsformen der Berglandwirtschaft
	Drei Zinnen	Hochgebirgslandschaft der Dolomiten, einschließlich der Bergwälder
	Rieserferner-Ahrn	Hochgebirgslandschaft der Zentralalpen mit traditionellen Nutzungsformen der Berglandwirtschaft
Biotope (= Naturschutz-gebiete)	245 Biotope	Kleingewässer, Seen, Moore, Schilfbestände, Streuwiesen, Auwälder, Kies- und Schlammflächen, unverbaute Flüsse und Bäche, Trockenrasen

Zwar ist mit der „Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz“ der Klimaschutz amtlich verankert, eine Provinz-übergreifende Strategie der Klimaanpassung und des Klimaschutzes hinsichtlich der flächenmäßig bedeutsamsten Landnutzungen Land- und Forstwirtschaft sowie der Siedlungsräume, die auch konsequent und nachhaltig umgesetzt würde, lässt sich allerdings in Südtirol noch nicht erkennen.

Im „Ressort Innovation und Forschung, Museen, Denkmalpflege, Deutsche Kultur und Bildungsförderung“ ist der „Betrieb Landesmuseen“ verankert, der gesondert betrachtet wird (s. u.).

In wohl keinem anderen Bereich der Südtiroler Lebensräume wird seit Jahrzehnten systematisch die Renaturierung von Ökosystemen praktiziert wie an den Bächen und Flüssen. Aus Furcht vor den Unwägbarkeiten des Wassers und zur Energieerzeugung sind die Fließgewässer im gesamten Alpenraum in den vergangenen 100 Jahren mit entsprechenden Quer- und Längsverbauungen in ihrer Dynamik stark eingeschränkt worden; die typischen Flusslebensräume, einschließlich der Auen sind stark anthropogen überformt bzw. gänzlich verschwunden (Müller 1991, Ellenberg & Leuschner 2010). Die planerische Verantwortung, Zieldefinition und Durchführung der Fließgewässerrenaturierung liegt beim „Amt Landeswarnzentrum“ der Agentur für Bevölkerungsschutz (Tab. 1) mit der Arbeitsgruppe „Flussraummanagement und Fließgewässerentwicklung“.

Insbesondere die Impulse der im Jahr 2000 implementierten Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU 2000) mit deren Zielsetzungen hinsichtlich der Gewässersysteme Europas und deren ökologischen Aufwertung haben in den vergangenen 25 Jahren zu zahlreichen Renaturierungsprojekten geführt. Auch wenn es sich hierbei oft nur um kurze Fließgewässerabschnitte handelt bzw. die entsprechenden Renaturierungsflächen eher kleinräumig ausfallen, ist die Bilanz und der Erfolg der Eingriffe vielversprechend. Bei der Erfassung eines Zwischenstands im Jahr 2012 wurden 21 Projekte bewertet und hierbei festgestellt, dass die Fließgewässerrenaturierung sehr häufig mit einem Rückbau von früheren Regulierungsmaßnahmen (Querverbaue, Uferbefestigungen) verbunden ist (Alverà et al. 2012). Zudem ist die Wiederherstellung von Retentionsräumen und flussgebietstypischen Lebensräumen mit deren Biodiversität ein wesentliches Ziel und mit entsprechenden Maßnahmen werden die Voraussetzungen für eine natürliche Sukzession geschaffen (Abb. 2). Erfolgskontrollen und Monitoring belegen, dass die Ziele häufig, wenn auch nur in Teilbereichen, erreicht worden sind (Zerbe et al. 2019, Lüderitz et al. 2021, Engel et al. 2022). Um die Flüsse einschließlich ihrer Auenbereiche ökologisch funktionsfähig zu renaturieren, müssen entsprechende Flächen angekauft werden. Mit Hektarpreisen von über 600.000 € ist der Ankauf von Flächen in den Tallagen, die sich zum Apfelanbau eignen, durch den Natur- und Landschaftsschutz jedoch praktisch unmöglich geworden (Giesemann et al. 2024).

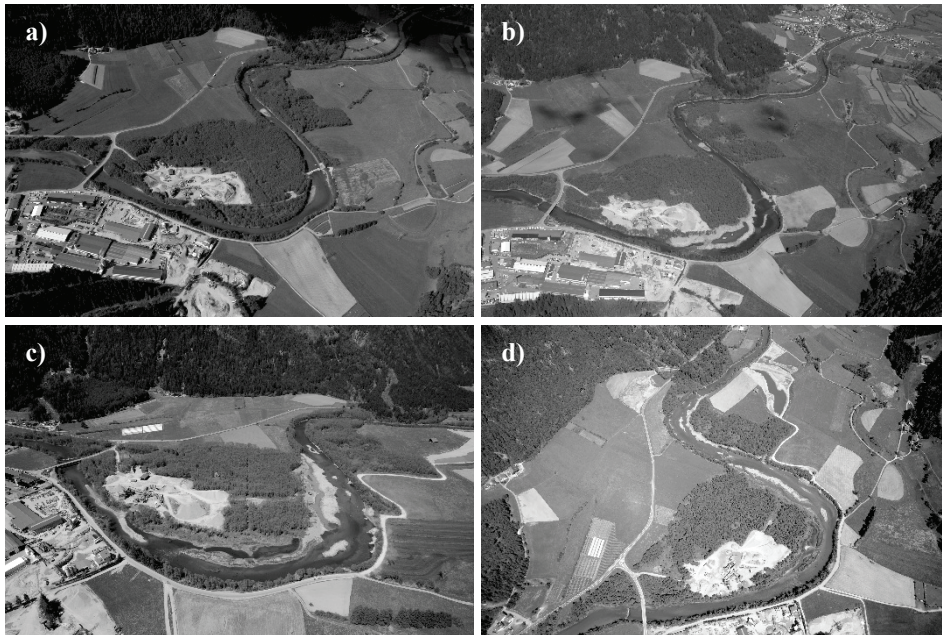


Abb. 2. Aufweitung und Hebung des Flussbettes im Bereich Gatzau bei Gais im Tauferer Tal mit Projektphasen 2004 (a) und 2005 (b) und der Dokumentation nach der Renaturierung 2009 (c) und 2011 (d) (aus Alverà et al. 2012 mit Fotos der Abteilung für Wasserschutzbauten der Provinz Bozen-Südtirol).

3. Naturmuseum Südtirol in Bozen

Das Leitbild des Naturmuseums Südtirol „beinhaltet das Sammeln und das Erforschen von Gegenständen und Materialien zur Natur des Landes Südtirol“ (Naturmuseum Südtirol, <https://www.natura.museum/de/>). Neben eigener Forschungstätigkeit liegt ein Schwerpunkt in der Wissensvermittlung durch Ausstellungen, Veranstaltungen für die Öffentlichkeit und Publikationen. Hierbei zielt die Umweltbildung auf alle Altersgruppen, d.h. sowohl auf Jugendliche als auch auf Erwachsene ab und erfolgt in enger Zusammenarbeit mit Schulen und anderen öffentlichen und privaten Institutionen.

Das Naturmuseum führt in Eigenregie oder in Kooperation mit nationalen und internationalen Institutionen Forschungsprojekte durch. Es würde zu weit führen, diese hier vollständig aufzählen zu wollen. Erwähnt sei hier aber das ehrgeizige Projekt FloraFaunaSüdtirol (2014ff), ein *online*-Portal zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten Südtirols mit rund 880.000 Verbreitungsangaben von 6550 Südtiroler Pflanzen- und Tierarten. Damit ist eine wichtige wissenschaftliche Grundlage zum historischen und aktuellen Stand und zur kontinuierlichen Erfassung der Biodiversität in Südtirol erarbeitet worden. Das Internet-Portal liefert für ausgewählte Tier- und Pflanzengruppen Verbreitungsdaten sowie steckbriefartige Informationen zu den einzelnen Arten.

Mit der weitreichenden Expertise der wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen des Naturmuseums in den Bereichen der Fauna, Flora (einschließlich der Bryophyten) und Paläobotanik ist das Naturmuseum ein kompetenter Partner für Projekte zur Erforschung der heimischen Natur und Umwelt, aber auch für Kooperationen über die Landesgrenzen hinaus. Neben einem Newsletter gehören zu den Publikationsorganen des Museums die Zeitschriften *Gredleriana* (nach dem Südtiroler Naturforscher Gredler 1823–1912 benannt) und *Geo.Alp*.

4. Vereine und Verbände des Natur-, Umwelt- und Landschaftsschutzes

Als größte Umweltorganisation in Südtirol ist der Dachverband für Natur- und Umweltschutz eine Dachorganisation von mehr als zwei Dutzend Mitgliedsvereinen. Der Dachverband wurde im Jahr 1982 gegründet und tritt seit mehr als 40 Jahren für Belange des Natur- und Umweltschutzes in Südtirol ein. Neben zahlreichen Projekten mit verschiedenen Kooperationspartnern beispielsweise zu Blumen- und Streuobstwiesen, nachhaltiger Schutzgebietsentwicklung und der Renaturierung von Flüssen hat der Dachverband jüngst einen Praxisleitfaden für die Planung und Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft (Kofler & Ragger 2024) herausgegeben, der im Rahmen einer Tagung in Anwesenheit von über 100 Teilnehmer*innen aus Wissenschaft und Praxis vorgestellt wurde. Mit dem „Naturschutzblatt“ hat der Dachverband ein eigenes Publikationsorgan. Vor dem Hintergrund des EU-Renaturierungsgesetzes ist die Ausgabe 2/2024 dem Schwerpunkt „Renaturierung“ gewidmet worden (Staffler 2024).

Die „Stiftung Landschaft Südtirol“ (www.stiftunglandschaft.org) wurde 2009 gegründet und hat sich die „Erhaltung und Fortentwicklung der Natur- und Kulturlandschaften Südtirols im Sinne eines umfassenden Natur- und Landschaftsschutzes und unter Bevorzugung der letzthin selten gewordenen Lebensräume für Pflanze, Tier und Mensch zum Ziel gesetzt“ (Stiftung Landschaft, <https://www.stiftunglandschaft.org/>). Zur Umsetzung dieser Ziele werden Flächen angekauft oder auf anderem Wege übernommen (z. B. Erbschaft), um diese nachhaltig zu sichern und im Sinne des Kulturlandschaftsschutzes und der Biodiversität zu entwickeln. Die Arbeit der Stiftung wird durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung und zur nachhaltigen Entwicklung der Landschaft begleitet. Aktuelle Projekte betreffen den Ankauf einer extensiv genutzten Bergwiese in Planeil im oberen Vinschgau im Jahr 2022. Die Fläche von ca. 14.000 m² wurde als „Biotop“ unter Schutz gestellt. In Margreid im Südtiroler Unterland wurde im Jahr 2020 eine ca. 2000 m² große Apfelplantage erstanden und danach mit Unterstützung der Abteilung Natur des Landes Südtirol (Tab. 1) zu einem Feuchtgebiet entwickelt. Aber auch alte Obstsorten, durch den intensiven Apfelanbau der vergangenen Jahrzehnte nahezu vollständig aus der Südtiroler Kulturlandschaft verschwunden, werden revitalisiert. So wurde beispielsweise im vergangenen Jahr in der Gemeinde Glurns der hochstämmige Palabirnbaum gewürdigt, der nicht nur als Lebensraum für zahlreiche Insekten und Vögel eine Rolle spielt, sondern als Element einer langen bäuerlichen Tradition auch identitätsstiftend ist (vgl. Schmidt 2022).

Eine bedeutende Rolle im Verbund der Nichtregierungsorganisationen (NGOs) in Südtirol, die sich für Erhalt und nachhaltige Entwicklung der Kultur- und Naturlandschaft einsetzen, spielt der Heimatpflegeverband Südtirol. Zu seinen Zielen gehören u. a. die Erhaltung der Natur- und Kulturlandschaft, der Schutz der natürlichen Ressourcen, die Erhaltung historischer Bausubstanz, die Heimatforschung und Heimatgeschichte und die Förderung von volkscundlichem Wissen und Volkskultur. Ein Arbeitsbereich ist die Information und Unterstützung zur Beantragung von Beiträgen für die Instandhaltung, Pflege und Neuerrichtung historischer Elemente der Kulturlandschaft mit ihren Gebäuden wie beispielsweise Schindeldächer, Trockenmauern, Holzzäune und Waale (traditionelles Bewässerungssystem Südtirols, vgl. Zerbe 2022).

Der Alpenverein Südtirol (AVS) versteht sich selbst auch als „Naturschutzverein“ (Alpenverein Südtirol 2021), der insbesondere die umweltgerechte Nutzung der Bergregion für Freizeit, Erholung und Tourismus fördert. Hierbei arbeitet der AVS auch mit anderen Umweltorganisationen zusammen. Wissenstransfer mit Veranstaltungen und Publikationen sowie

geführte Bergtouren gehören hierbei zu den Formen der Öffentlichkeitsarbeit. Der AVS bezieht auch kritisch Stellung zu Eingriffen in Natur und Landschaft, die sich negativ auf das Natur- und Kulturerbe Südtirols auswirken können (vgl. Kofler & Ragger 2024).

Fokussiert das Südtiroler Burgeninstitut auch auf den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der Burgen in der Provinz Bozen-Südtirol, so sind die historischen Bauwerke stets auch in die Kulturlandschaft eingebunden. So haben sich um die Burgen herum häufig historische Gärten oder Landnutzungen erhalten, die die biologische Vielfalt auf den Ebenen der Arten, der Lebensräume und der Landschaft fördern. Mit Veranstaltungen und Führungen wird die Verbindung von Burgen zur Kulturlandschaft herausgearbeitet. Das Südtiroler Burgeninstitut gibt die Zeitschrift ARX heraus, die Beiträge mit einem regionalen Fokus auf Bayern, Österreich und Südtirol enthält. Dass das Kulturerbe der historischen Gebäude mit deren Gärten häufig als Ensemble betrachtet und geschützt werden muss, wird mit dem Buchsbaum (*Buxus sempervirens* L.) deutlich, ein häufiger Bestandteil von historischen Gärten und an Burgen, der in seinem Vorkommen bzw. seiner Vitalität gegenwärtig stark von dem aus Ostasien stammenden Buchsbaumzünsler (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) bedroht wird (Zerbe 2023). Das Südtiroler Burgeninstitut verwaltet die Trostburg (Abb. 3), die Burg Taufers und die Burg Hocheppan.



Abb. 3. Die Trostburg im Eisacktal als wertvoller Bestandteil des Kulturerbes, eingebettet in eine historisch gewachsen Kulturlandschaft mit land- (z. B. alte Obstsorten) und forstwirtschaftlicher Nutzung (z. B. Niederwald) (Foto: S. Zerbe).

5. „Der Malser Weg“

Mit dem plakativen Titel „Das Wunder von Mals“ wurde mit einem Buch (Schiebel 2017) und einem Film die Umweltproblematik der Pestizide in Südtirol in die breite Öffentlichkeit gebracht und wie sich die Gemeinde Mals im Vinschgau dafür ausgesprochen hat, einen ökologisch und sozio-ökonomisch nachhaltigeren Weg in der Landwirtschaft einzuschlagen. In den großflächigeren Tallagen Südtirols, insbesondere des oberen Etschtals werden in dem vom milden submediterranen Klimaeinfluss profitierenden Obstbau alljährlich große Mengen Pestizide ausgebracht, um die Erträge an Äpfeln zu maximieren. Mittlerweile kann nicht mehr angezweifelt werden, dass der hohe Einsatz von Pestiziden in der intensiven Landwirtschaft mit negativen Folgen für Arten, Lebensgemeinschaften und Biodiversität sowie die menschliche Gesundheit verbunden ist. Abgesehen von den weltweit sehr zahlreichen wissenschaftlichen Studien zu den negativen Auswirkungen von synthetischen Pestiziden auf die biologische Vielfalt und die menschliche Gesundheit (vgl. Angaben bei Zerbe 2022) liegen mittlerweile auch aus der Provinz Bozen bzw. angrenzenden Gebieten Untersuchungen vor, die dies belegen. So stellen Linhart et al. (2021) fest, dass auf öffentlichen Flächen in Südtirol wie Spielplätzen, Schulhöfen, Marktplätzen von 17 untersuchten Gemeinden, die innerhalb intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen liegen, Kontaminationen mit verschiedenen Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden ganzjährig nachgewiesen werden können. Ein Teil dieser Pestizide wird als gesundheitsschädlich (z. B. krebserregend) eingeschätzt (vgl. auch Linhart et al. 2019). Brühl et al. (2024) untersuchten die Drift von Pestiziden aus dem intensiven Apfelanbau im Vinschgau entlang eines Höhengradienten. Sie wiesen 27 verschiedene Pestizide (Insektizide, Herbizide und Fungizide) nach, die entlang des gesamten Höhengradienten und selbst auf alpinen Rasen noch in über 2300 m NN auftraten. Mit verschiedenen Untersuchungsansätzen wurde in der benachbarten Provinz Trient Pollen in Bienenstöcken von Honigbienen untersucht und nachgewiesen, dass diese z. T. erhebliche Kontaminationen mit Pestiziden aus der Landwirtschaft aufwiesen (Favaro et al. 2019, Cappellari et al. 2024).

Vor diesem Hintergrund und mit der Zunahme des intensiven Apfelanbaus im oberen Etschtal hat die Gemeinde Mals im Vinschgau im Jahr 2014 mehrheitlich beschlossen, schrittweise auf Pestizide in der Landwirtschaft zu verzichten. Anstatt jedoch dies als Signal für ein Umdenken in der Landwirtschaft hin zu natur- und umweltverträglicheren Anbaumethoden zu nutzen, wurde die Gemeinde stattdessen verklagt mit der Begründung, dass „eine Gemeinde nicht für eine Pestizidverordnung bzw. Abstandsregeln zuständig ist“ (Weiger 2020). Allerdings hat „Der Malser Weg“ mittlerweile eine breite Öffentlichkeit erreicht, die sich kritisch mit dem Einsatz von großen Mengen von Pestiziden in der Landwirtschaft auseinandersetzt. Es stimmt zuversichtlich, dass in anderen Regionen der Alpen ein Umdenken stattfindet. So zielt beispielsweise das Projekt „100 % Valposchiavo“ im Südtirol benachbarten schweizerischen Kanton Graubünden auf eine komplette Umstellung der Landwirtschaft im gleichnamigen Tal auf organischen Landbau ab (vgl. Gros-Balthazard 2022, Stotten & Froning 2023).

6. Weitere Initiativen des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes in Südtirol

Neben den amtlichen Stellen und den Vereinen und Verbänden, die sich in Südtirol engagiert für die Belange des Natur- und Umweltschutzes und einer nachhaltigen Entwicklung der Kulturlandschaft einsetzen, gibt es ein beachtliches Potential an Einzelinitiativen. Es würde zu weit führen, diese hier alle aufzählen zu wollen. Beispielhaft sei hier auf

die Initiativen von Landwirten hingewiesen, mit dem ökologischen Landbau einen naturverträglichen Weg der Landnutzung einzuschlagen, als dies insbesondere im Apfelanbau derzeit großflächig betriebene intensive Anbaupraxis ist. In den letzten Jahren gewinnt der ökologische Landbau in Südtirol zunehmend an Bedeutung, denn sowohl die ökologisch bewirtschaftete Fläche als auch die Anzahl der Betriebe ist angestiegen (Abb. 4). Bezogen auf die bewirtschaftete Fläche, spielt hierbei die Grünlandwirtschaft und der Obstanbau die größte Rolle. Die gesamte biologisch bewirtschaftete Fläche nahm im Jahr 2023 um 367 % zu und betrug damit insgesamt 58.648 Hektar, wobei hier hauptsächlich die Weideflächen zu Buche schlagen, die von ca. 4000 auf 49.534 Hektar angestiegen sind (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2023a). Die Provinz Bozen gewährt eine jährliche Prämie pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche „zu Gunsten von Landwirten oder Gruppen von Landwirten, die sich freiwillig für 5 Jahre verpflichten, Flächen gemäß der Verordnung (EU) 2018/848 und ihrer Durchführungsverordnungen auf den biologischen Landbau umzustellen und zu erhalten“ (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2023b: S. 27). Im Jahr 2024 waren für Südtirol im Nationalen Verzeichnis der ökologisch wirtschaftenden Unternehmen 1959 Bio-Betriebe eingetragen, mit 1535 produzierenden Betrieben und ca. 400 als Aufbereiter (Raiffeisen Nachrichten 2024; Tab. 3). Hierbei haben sich über 1000 Bioland-Betriebe dem Natur-, Ressourcen- und Klimaschutz verpflichtet. Im Vergleich zu anderen Regionen der Alpen ist allerdings der Anteil der biologisch bewirtschafteten Flächen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche nach wie vor gering.

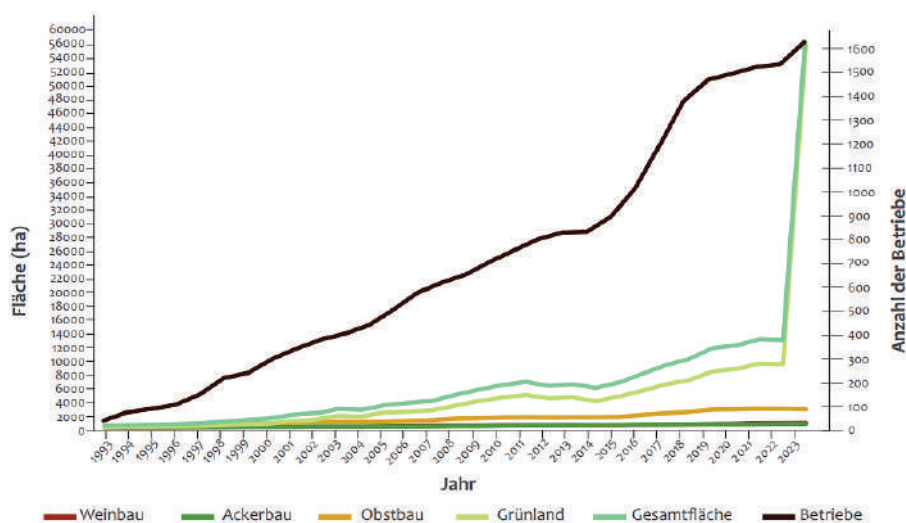


Abb. 4. Entwicklung der biologisch bewirtschafteten Fläche insgesamt sowie getrennt nach Kulturart und Anzahl der Betriebe in Südtirol von 1993–2023 (aus Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2023).

Im Zuge der Entwicklung des intensiven Apfelanbaus sind in Südtirol traditionelle Obstsorten und alte Kultursorten weitgehend verschwunden oder haben nur noch einen marginalen Anteil am Kulturland. Abgesehen von Einzelinitiativen versucht der „Sortengarten Südtirol“ (<http://www.sortengarten-suedtirol.it/>) „die Sortenvielfalt der Kulturpflanzen sowie den Artenreichtum der Nutztiere aufzuzeigen und für die Zukunft zu sichern“ mit einem Fokus auf den „genetischen und optischen Schatz unserer Kulturlandschaft“. Aktivitäten bzw. Öffentlichkeitsarbeit im Hinblick auf alte Obstsorten umfassen hierbei Kurse und Workshops

zu Pflegemaßnahmen, Pflanzung und Stützung von Jungbäumen, Erziehungsschnitt und Ertragsschnitt und Informationen zur Vielfalt von Obst in Südtirol und den damit verbundenen ökologischen Nutzen und Unterstützung zur Pflege von Streuobstwiesen. Auch um die Bewahrung bzw. die Revitalisierung von alten Getreidesorten bemüht man sich in Südtirol (Peratoner et al. 2020).

Tabelle 3. Anzahl der biologisch wirtschaftenden Unternehmen (Aufbereiter) in Südtirol getrennt nach Art der Tätigkeit im Jahr 2023 (aus Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2023a).

Art der Tätigkeit	Anzahl
Vermarktung von Obst und Gemüse	86
Produktion von Getränken und Säften sowie Konzentraten	34
Verarbeitung und Vermarktung von Fleisch und Fleischprodukten	35
Verarbeitung von Milch und Milchprodukten	20
Aufbereitung von Mühlerzeugnissen	12
Herstellung von Back- und Teigwaren	41
Lebensmittelvermarktung	109
Biofachgeschäfte	4
Tee- und Kaffeeaufbereitung	20
Wein- und Sektherstellung und Vermarktung	46
Destillat- und Likörherstellung	6
Verarbeitung und Herstellung von Lebensmitteln	13
Vermarktung von Jungpflanzen und Saatgut	8
Sonstige	15

Einige Initiativen bzw. Betriebe versuchen, durch entsprechende Angebote und Veranstaltungen traditionelles Wissen über Pflanzen, deren Nutzung und Verarbeitung sowie traditionelle Landnutzungsmethoden zu bewahren. Beispielsweise bietet die Winterschule Ulten in St. Walburg im Ultental als „Naturakademie“ Kurse bzw. Lehrprogramme an, um traditionelles Handwerk und Wissen im Alpenraum weiterzugeben. Hierbei liegt ein Schwerpunkt auf dem Verständnis und die Wertschätzung für Natur und einen respektvollen Umgang mit deren Ressourcen, insbesondere denen, die sich in der Region finden bzw. hier angebaut werden können (z. B. Pflanzen zu Heilzwecken und für natürliche kosmetische Produkte).

7. Ausblick

Auch wenn die intensive Landwirtschaft Südtirols und insbesondere der Apfelanbau noch stark in den Paradigmen der 1950er Jahre verhaftet ist, die eine Priorität auf Ertrags- und Gewinnmaximierung legen und den Natur- und Ressourcenschutz für vernachlässigbar halten, auch wenn der Umgang mit geschützten Tierarten wie Bär und Wolf mit einem Ruf nach Abschuss der Tiere mittelalterlich anmutet, stimmen doch die zahlreichen Initiativen zum Natur-, Umwelt- bzw. Kulturlandschaftsschutz optimistisch. Dass eine Intensivlandwirtschaft wie sie in Südtirol insbesondere im Apfelanbau betrieben wird, sowohl ökologisch als auch sozio-ökonomisch nicht zukunftsfähig ist, wird früher oder später zum Umdenken führen müssen. Gewinnmaximierung auf landwirtschaftlicher Betriebsebene ist mitunter mit hohen

Kosten für die Gesellschaft verbunden, wenn man die Folgen für die Umwelt und das sozial-ökologische System miteinbezieht (z. B. Aufbereitung des Trinkwassers, Bodenerosion, Gesundheitsschäden durch Pestizide). Dies wird zunehmend auch von entsprechenden Studien belegt (z. B. Wilson & Tisdell 2001, Pretty et al. 2003, Li et al. 2023).

Mit 2169 einheimischen Pflanzenarten (Wilhelm et al. 2006, Wilhelm & Hilpold 2006), mit der Vielfalt an Lebensräumen von der kollin-submontanen bis in die nivale Stufe (Ortler als höchste Erhebung Südtirols mit 3905 m NN), der kulturellen Vielfalt und dem bemerkenswerten traditionellen ökologischen Wissen (z. B. zu traditionellen Heilpflanzen in Südtirol, s. Petelka et al. 2022, Mattalia et al. 2023, Scherrer et al. 2023) weist Südtirol noch ein umfangreiches Natur- und Kulturerbe auf. Aber nicht nur die Intensivierung der Landnutzung und der Zuwachs an Siedlungsflächen stellen eine Bedrohung des Natur- und Kulturerbes in Südtirol dar, sondern auch die Auflassung von Betrieben, ein weltweites Phänomen, dem bereits große landwirtschaftliche Nutzflächen zum Opfer gefallen sind. So gibt der Beratungsring Berglandwirtschaft beispielsweise an, dass in jedem Jahr in Südtirol ca. 100 Höfe in der Viehwirtschaft aufgelassen werden (BRING 2025).

Literatur

- Alpenverein Südtirol (2021): Natur und Umwelt. – URL: <https://alpenverein.it/unterwegs/natur-und-umwelt/>.
- Alverà, K., Zerbe, S., Hecher, P. & Gallmetzer, W. (2012): Fluss- und Auenrenaturierung in Südtirol (Italien): Synthese und Perspektiven. – *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 44: 165–172.
- Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Eds.) (2023a): Agrar- & Forstbericht 2023. – URL: <https://landwirtschaft.provinz.bz.it/de/agrar-forstberichte>.
- Autonome Provinz Bozen-Südtirol (Eds.) (2023b): Verordnung (EU) Nr. 2021/2115, GAP-Strategieplan 2023–2027, Übersichtsbrochure Maßnahmen der I. und II. Säule der gemeinsamen Agrarpolitik. – URL: <https://landwirtschaft.provinz.bz.it/de/nationaler-strategieplan>.
- Autonome Provinz Südtirol (2024): Schutzgebiete. – URL: <https://natur-raum.provinz.bz.it/de/schutzgebiete>.
- BRING (2025) Beratungsring Berglandwirtschaft. – URL: <https://www.bring.bz.it/>
- Brühl, C.A., Engelhard, N., Bakanov, N., Wolfram, J., Hertoge, K. & Zaller, J.G. (2024): Widespread contamination of soils and vegetation with current use pesticide residues along altitudinal gradients in a European Alpine valley. – *Communications Earth & Environment* 5: 72. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01220-1>
- Cappellari, A., Malagnini, V., Fontana, P., Zanotelli, L., Tonidandel, L., Angeli, G., Ioriatti, C. & Marini, L. (2024): Impact of landscape composition on honey bee pollen contamination by pesticides: A multi-residue analysis. – *Chemosphere* 349: 140829. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140829>
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*, 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
- Engel, M., Frentress, J., Penna, D., Andreoli, A., van Meerveld, I., Zerbe, S., Tagliavini, M. & Comiti, F. (2022): How do geomorphic characteristics affect the source of tree water uptake in restored river floodplains? – *Ecohydrology* 2022: e2443
- EU (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik 7. – URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex:32000L0060>.
- Favaro, R., Bauer, L.M., Rossi, M., D'Ambrosio, L., Bucher, E. & Angeli, S. (2019): Botanical origin of pesticide residues in pollen loads collected by honeybees during and after apple bloom. – *Frontiers in Physiology* 10: 1069. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01069>
- FloraFaunaSüdtirol (2014ff): Das Portal zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten in Südtirol. – Naturmuseum Südtirol, Bozen. – URL: www.florafaua.it.

- Giesemann, I., Bonari, G., Wilhalm, T. & Zerbe, S. (2024): Zustand und Renaturierungspotenzial von Grauerlen-Auenwäldern in den Südalpen. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 56(9): 14–21. <https://doi.org/10.1399/NuL.57583>
- Gros-Balthazard, M. (2022): Emergence of food matters in Val Poschiavo (Switzerland) through the definition of a regional transition project. – *Journal of Alpine Research* 110–2: 1–20. <https://doi.org/10.4000/rga.10894>
- Kofler, K. & Ragger, C. (2024): Praxisleitfaden - Eingriffe in Natur und Landschaft - Planung und Bewertung. – Alpenverein Südtirol, Dachverband für Natur- und Umweltschutz, Heimatpflegeverband Südtirol (Eds.).
- Li, Q., Si, R., Guo, S., Waqas, M.A. & Zhang, B. (2023): Externalities of pesticides and their internalization in the wheat - maize cropping system – A case study in China's Northern Plains. – *Sustainability* 15(16): 12365. <https://doi.org/10.3390/su151612365>
- Linhart, C., Niedrist, G.H., Nagler, M. Hertoge, K. (2019): Pesticide contamination and associated risk factors at public playgrounds near intensively managed apple and wine orchards. – *Environmental Sciences Europe* 31: 28. <https://doi.org/10.1186/s12302-019-0206-0>
- Linhart, C., Panzacchi, S., Belpoggi, F., Clausing, P., Zaller, J.G. & Hertoge, K. (2021): Year-round pesticide contamination of public sites near intensively managed agricultural areas in South Tyrol. – *Environmental Sciences Europe* 33, 1. <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00446-y>
- Lüderitz, V., Langheinrich, U., Hecher, P., Blaas, K. & Zerbe, S. (2021): Revitalisierung alpiner Flüsse am Beispiel der Ahr in Südtirol (Norditalien). Erfolgskontrolle anhand des Makrozoobenthos und der Gewässermorphologie. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53(11): 28–34.
- Marsoner, T., Illmer, P., Hilpold, A., Niedrist, G. & Tappeiner, U. (2022): Studie zum Torfabbau in Südtirol. – Eurac Research, Bolzano-Bozen, Italy. <https://doi.org/10.57749/acng-fv67>
- Mattalia, G., Graetz, F., Harms, M., Segor, A., Tomarelli, A., Kieser, V., Zerbe, S. & Pieroni, A. (2023): Temporal changes in the use of wild medicinal plants in Trentino-South Tyrol (Northern Italy). – *Plants* 12(12): 2372. <https://doi.org/10.3390/plants12122372>
- Müller, N. (1991): Veränderungen alpiner Wildflusslandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. – *Augsburger Ökologische Schriften* 2: 9–30.
- Ott, K. & Döring, R. (2008): Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit. – Metropolis, Marburg.
- Pan, C. (1979): Naturschutz und Wirtschaft in Südtirol. – *Natur und Land* 65(3): 103–106.
- Peratoner, G., Sartori, C., Schwienbacher, F. & Kasal, A. (2020): Phenotypic diversity of the cereal landraces of South Tyrol. – *Laimburg Journal* 02/2020. <https://doi.org/10.23796/LJ/2020.001>
- Petelka, J., Bonari, G., Säumel, I., Plagg, B. & Zerbe, S. (2022): Conservation with local people: medicinal plants as cultural keystone species in the Southern Alps. – *Ecology and Society* 27(4):14. <https://doi.org/10.5751/ES-13510-270414>
- Pretty, J.N., Mason, C.F., Nedwell, D.B., Hine, R.E., Leaf, S. & Dils, R. (2003): Environmental costs of freshwater eutrophication in England and Wales. – *Environmental Science & Technology* 37(2): 201–208.
- Raiffeisen Nachrichten (2024): Tag des Biolandbaus: Daten, Fakten und Forderungen. Raiffeisenverband Südtirol. – URL: <https://www.raiffeisen-nachrichten.it/de/news-detail/wie-geht-es-der-biologischen-landwirtschaft-in-suedtirol-und-in-italien>.
- Scherrer, M.M., Zerbe, S., Petelka, J. & Säumel I. (2023): Understanding old herbal secrets: The renaissance of traditional medicinal plants beyond the twenty classic species? – *Frontiers in Pharmacology* 14: 1141044. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1141044>
- Schiebel, A. (2017): Das Wunder von Mals. – Oekom-Verlag, München.
- Schmidt, R. (2022) Naturmuseum Südtirol: Anbau und Verarbeitung der Palabirne. – Science Blogs, Regional Stories. <https://doi.org/10.57708/b122238847>
- Staffler, H. (2024): Renaturierung? Nur keine Angst! – *Naturschutzblatt* 2: 8–11.
- Stotten, R. & Froning, P. (2023): Territorial rural development strategies based on organic agriculture: the example of Valposchiavo, Switzerland. – *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1182993>
- Weiger, H. (2020): Bürgermut rettet Zukunft. Laudatio anlässlich der Verleihung des EuroNatur-Preises 2020 an die Gemeinde Mals am 08.10.2020 auf der Insel Mainau. – EuroNatur Stiftung.
- Wilhalm, T., Gutermann, W. & Niklfeld, H. (2006): Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols. – Folio, Wien.
- Wilhalm, T. & Hilpold, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols. – *Gredleriana*: 115–198.

- Wilson, C. & Tisdell, C. (2001): Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. – *Ecological Economics* 39(3): 449–462. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00238-5](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00238-5)
- Zerbe, S. (2019): Renaturierung von Ökosystemen im Spannungsfeld von Mensch und Umwelt. Ein interdisziplinäres Fachbuch. – Springer Spektrum, Berlin: 731 pp.
- Zerbe, S. (2020): Bär und Wolf in den Südalpen: Rückkehr der Großraubtiere zwischen aktiver Wiederansiedlung und Ablehnung. – *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 2020*: 80–89.
- Zerbe, S. (2022): Restoration of multifunctional cultural landscapes. Merging tradition and innovation for a sustainable future. – *Landscape Series* 30: 1–716.
- Zerbe, S. (2023): Der Buchsbaumzünsler. Bedrohung für das Natur- und Kulturerbe in den Gärten von Burgen und Schlössern Europas. – *ARX* 45: 11–15.
- Zerbe, S., Rohrmoser, O., Scorpio, V. & Comiti, F. (2019): Vegetationsentwicklung nach einer Flussrenaturierung in den Alpen. – *WasserWirtschaft* 11: 18–23.

Exkursion 1

Seiser Alm – Plattkofel, westliche Dolomiten (Südtirol)

Thomas Wilhalm

*Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien
E-Mail: thomas.wilhalm@naturmuseum.it*

Zusammenfassung

Die Seiser Alm, eine der größten Hochalmen Europas, liegt in den westlichen Südtiroler Dolomiten und erstreckt sich über knapp 60 km². Das heutige Landschaftsbild der Alm und der angrenzenden Dolomitberge spiegelt eine Unterwasserwelt aus der Mittel- und Obertrias wider, hervorgegangen aus einer Riff-Beckenlandschaft, überformt durch Erosion und Eiszeiten.

Die Seiser Alm und die umgebenden Dolomiten sind ein wichtiges Refugium für Pflanzenarten, die als Glazialrelikte nur an wenigen Stellen der Alpen bis heute überdauert haben, sowie ein Lebensraum für endemische Pflanzenarten der Südostalpen. Die Almhochfläche selbst weist eine lange Kulturgeschichte auf, die unter anderem zu der Blumenvielfalt geführt hat, für die die Seiser Alm bis in die Mitte der 20. Jahrhunderts berühmt war. Die Alm ist auch heute noch geprägt von Wirtschaftsgrünland aus Mähwiesen, Weideflächen und Mooren. Besonders bedeutend für die Artenvielfalt sind nach wie vor die Mäh-Nardeten, während andere Wiesentypen – vor allem außerhalb des Naturparks Schlern-Rosengarten – aufgrund der starken Intensivierung in den letzten Jahrzehnten deutlich verarmt sind.

Zu den Veränderungen in der Landwirtschaft sind neue Herausforderungen hinzugekommen: ein starker Sommer- und Wintertourismus und die dafür notwendige Infrastruktur. Das Spannungsfeld zwischen Tradition und Moderne, zwischen den Ansprüchen von Naturschutz, Landwirtschaft, Tourismus und Freizeitaktivitäten ist vorgezeichnet.

Die Exkursionsroute verläuft am Ostende der Seiser Alm und am W-Fuß des Plattkofels von der Bergstation des Zallinger Liftes (Williamshütte) über den Zallinger, die Murmeltierhütte entlang des Westfußes des Plattkofels zur Plattkofelhütte am Fassajoch.

1. Lage & Geologie

Die Seiser Alm liegt in den westlichen Südtiroler Dolomiten auf dem Gemeindegebiet von Kastelruth und umfasst knapp 60 km². Sie gilt als eine der größten zusammenhängenden Hochalmen Europas. Begrenzt wird sie vom Eisacktal bzw. der Hochfläche von Seis und Kastelruth im Westen und dem Gröden-Tal im Norden. Im Süden und Osten ist sie von eindrucksvollen Dolomitbergen umrahmt, dem Schlernmassiv und der Langkofelgruppe (Abb. 1).

Der größte Teil der Almfläche erstreckt sich in einem Höhenbereich von 2000 bis 2200 m, örtlich reicht sie bis etwa 1600 m (östlich Saltria) hinab und bis 2300 m (im Bereich der Plattkofelhütte) hinauf.

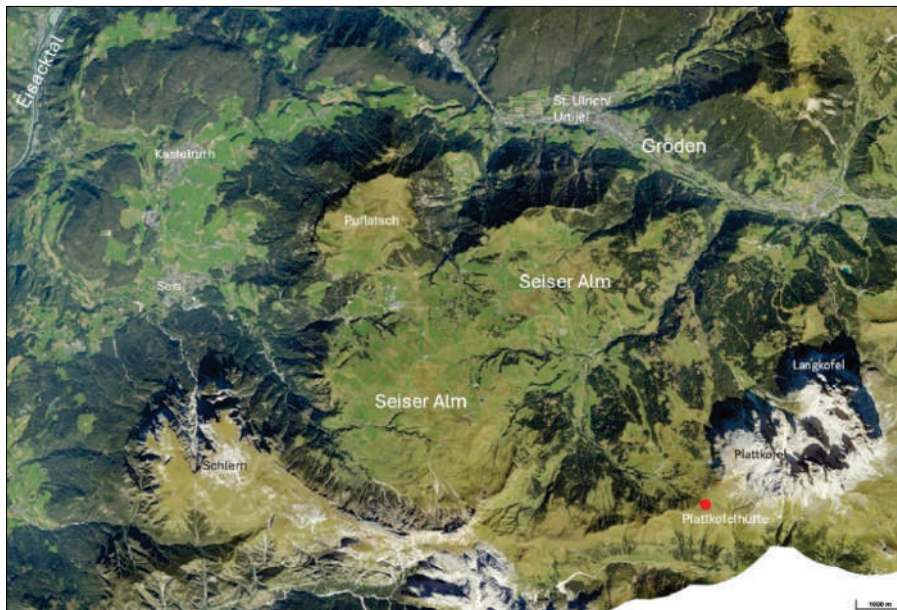


Abb. 1. Lage der Seiser Alm und der Langkofelgruppe (unten rechts im Bild) mit Lang- und Plattkofel (Luftbildausschnitt aus: Geobrowser MapView Südtirol, <https://mapview.civis.bz.it/>, verändert). Die Plattkofelhütte ist rot markiert.

Die Gesteinsabfolgen in den westlichen Dolomiten entstanden vor etwa 300 bis 30 Millionen Jahren in verschiedenen Umgebungen wie Land, Küsten und Meeresbecken. Die ältesten Gesteine, das Waidbrucker Konglomerat, bestehen aus Abtragungsschutt des Brixner Quarzphyllits und wurden in einer wüstenhaften Umgebung abgelagert. Darüber liegt die Etschtaler Vulkanit-Gruppe („Bozner Quarzporphyr“), die aus vulkanischen Gesteinen besteht. Die Gröden-Formation („Grödner Sandstein“), hauptsächlich aus Sand-, Silt- und Tonsteinen, zeigt Hinweise auf ein arides Klima und erste marine Einflüsse.

Erdkrustenbewegungen führten zu unterschiedlichen Entwicklungen: Die Östlichen Dolomiten sanken stärker ab, während westliche Gebiete aus dem Meer gehoben wurden. Diese Gebiete wurden von Flüssen durchzogen und teilweise wieder abgetragen. Später wurde das Gebiet erneut vom Meer überflutet, was zur Bildung von Riffen und Karbonatplattformen führte, die das charakteristische Landschaftsbild der Dolomiten prägen. Der Niedergang der Riffe im Unterkarn betraf nicht nur die Dolomiten, sondern auch viele Bereiche des ehemaligen Tethysmeeres. Die Ursachen für das Riffsterben sind noch nicht vollständig geklärt, könnten aber mit klimatischen Veränderungen wie Erwärmung oder Änderungen des Salzgehalts des Meerwassers zusammenhängen. Über den Sedimenten der Raibl-Gruppe folgen in den Dolomiten der Hauptdolomit, Dachsteinkalk und die Graukalk-Gruppe. Am Schlern ist die Abfolge unvollständiger, da die jüngsten Gesteine durch Rutschprozesse zu Schutt und Blöcken zertrümmert wurden. Auf der Seiser Alm sind die jüngsten Gesteine der Trias die St. Cassian-Formation und der Cassianer Dolomit, während alle jüngeren Sedimente der Erosion zum Opfer fielen.

Das heutige Landschaftsbild der Seiser Alm und der angrenzenden Dolomitberge spiegelt eine Unterwasserwelt aus der Mittel- und Obertrias wider (Abb. 2). Die jüngsten Gesteine sind Reste von Hauptdolomit und Cassianer Dolomit. Die Erosion hat viele jüngere Sedimente

abgetragen. Besonders im Miozän im Zuge der Hebung der Südalpen kam es zu starkem Abtrag. Die Erhaltung der Riff-Beckenlandschaft ist auf das unterschiedliche geomechanische Verhalten der harten Riffgesteine und der weichen Beckensedimente zurückzuführen. Besonders eindrucksvoll sind die fossilen Korallenriffe des Schlern und der Langkofelgruppe mit dem fossilen Riffhang an der Südwestseite des Plattkofels. Die Landschaft wurde letztlich durch Eiszeiten und Zwischeneiszeiten überformt, wobei die letzte große Vereisung vor 20.000–18.000 Jahren stattfand. Moränenreste und Findlinge zeugen von dieser Zeit (Bosellini 1998, Stingl & Mair 2005, Keim 2008).

Der Gesteinsuntergrund in den zentralen Bereichen der Seiser Alm besteht hauptsächlich aus Augitporphyrtuffen, Melaphyren und Raibler Mergeln. An den Rändern finden sich auch Dolomit und Kalk verschiedener Altersstufen. Die Böden sind tiefgründig und weisen teilweise mächtige Humusaufgaben auf und sind insbesondere dort, wo sie noch traditionell genutzt werden, stark an Nährstoffen verarmt. Die Bodenreaktion ist schwach bis mäßig sauer. Häufig sind Vernässungen und die Bildung von Flachmooren (Gerola & Gerola 1957).

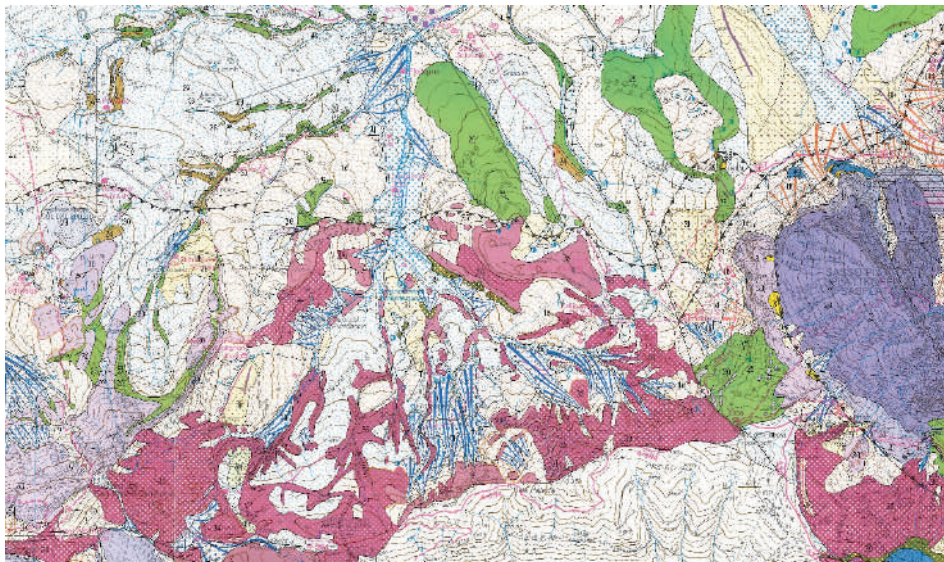


Abb. 2. Geologie des südöstlichen Seiser Alm-Gebiets. Ausschnitt aus der Geologischen Karte „Westliche Dolomiten, West-Blatt, Maßstab 1:25.000“ (Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Abteilung 11, Hochbau und technischer Dienst, Amt für Geologie und Baustoffprüfung). Zur Orientierung: In der Bildmitte oben Saltria (Talstation Sessellift zum Zallinger), im Bereich des Fassajochs im Bild rechts unten die Plattkofelhütte.

Legende ausgewählter Einheiten: dunkelviolettblau (Nr. 28) = Selladolomit (postvulkanische, undifferenzierte Plattformkarbonate, bis zu 600 m mächtig; Oberladinium), hellviolettblau (Nr. 30) = Rosszähne-Formation mit Riffschuttblöcken (postvulkanischer Schlerndolomit; bis zu 250 m mächtig; Oberladinium), hellrot (Nr. 35) = Laven (grün-schwarze Pillowlaven und Blocklaven mit säuliger und kissenartiger Absonderung; bis zu 300 m mächtig, meist 10–50 m; Oberladinium), dunkelrot gemustert (Nr. 33, 36) = Vulkanische Brekzien, Hyaloklastite, Tuffe, Sandsteine (Oberladinium), grün (Nr. 25) = Wengen-Formation (Wechselfolge von graubraunen bis grünen, vulkanklastischen Sandsteinen und dunklen Tonen und Mergeln; bis 400 m mächtig; Oberladinium), ocker (Nr. 24) = St. Cassian-Formation (Wechselfolge von graubraunen Mergeln und Kalkmergeln und dunkelgrau bis ockergelb anwitternden Kalkbänken; bis 300 m mächtig; Oberladinium-Unterkarnium).

2. Vegetation

Die erste relevante Studie zur Vegetationsgeschichte der Seiser Alm geht auf Fischer & Lorenz (1931) zurück, die das „Ried am Grünsler Bühl“ pollenanalytisch und auf die Torfmächtigkeit hin untersuchten. Die bislang aussagekräftigste pollenanalytische Untersuchung samt Radiokarbon-Altersbestimmung stammt von Kral (1983), durchgeführt im Großen Moos (Gran Paluch) im zentralen Bereich der Hochfläche. Sie zeigt folgende Vegetationsentwicklung: Die Moorbildung begann in einer Zeit der Dominanz von Wald-Kiefer und Lärche (8500 Jahre vor heute). Es folgen die Abschnitte: geschlossener Fichtenwald (8000–5000 vor heute), Mischwälder mit Fichte und Tanne (5000–2500 vor heute), Fichten-Tannenbestände mit Rodungen, stärkerer menschlicher Tätigkeit und Kulturzeigern (2500–1500 vor heute), *Pinus-Picea-Larix*-Bestände, erneute Rodungen und Auflichtung der Wälder (500 n. Chr. bis Gegenwart). Früheste menschliche Eingriffe in die Vegetation lassen sich um 1600 v. Chr., mit deutlicheren Rodungsphasen während der Bronzezeit und späteren Epochen, nachweisen.

Die ältesten Siedlungsfunde stammen aus dem Neolithikum (ca. 2000 v. Chr.), mit archäologischen Belegen für eine frühe Begehung der Hochlagen bereits in der Mittelsteinzeit (Lunz 1973). Während der Bronzezeit und späteren Epochen gab es eine zunehmende Besiedlung und Nutzung der Region, einschließlich prähistorischem Bergbau.

Die Hochalmfläche wird heute von ausgedehnten extensiv bis intensiv bewirtschafteten Mähwiesen (in Privatbesitz), die etwa zur Hälfte von Weideflächen (Gemeindebesitz) durchmischt sind (Abb. 3). Dazwischen sind zahlreiche Moorflächen eingestreut, die früher viel ausgedehnter waren und als Streuwiesen dienten. Im Osten finden sich größere Waldbereiche (ca. ein Drittel der Hochfläche; alle im Gemeindebesitz). Der Südwestteil des Almgebiets ist Teil des Naturparks und Natura2000-Gebiets Schlern-Rosengarten.



Abb. 3. Seiser Alm gegen Plattkofel: Weiden (Foto: T. Wilhalm) und Wiesen (Foto: C. Lasen).

Die Rasengesellschaften der Wiesen und Weiden wurden pflanzensoziologisch bislang nie flächendeckend erhoben. Eine Karte aus den 1980er Jahren gibt lediglich den Anteil von Wiesen und Weiden sowie dem Grad der Intensivierung wider, ohne näher auf pflanzensoziologische Aspekte einzugehen (siehe Kap. 4, Abb. 11). Es gibt aber punktuelle Vegetationsaufnahmen von Erika und Sandro Pignatti aus dem Gebiet. Sie stammen aus den 1960er bis 1980er Jahren und dienten den Autoren als Grundlage für eine umfassende Synopsis der Vegetation der Dolomiten (Pignatti & Pignatti 2014). Die Autoren führen für das Seiser Alm-Gebiet folgende Gesellschaften an: *Trisetetum flavescens* (*Polygono-Trisetion*; einschürig, kurz beweidet), *Geo montani-Nardetum* (*Nardion strictae*; stark beweidet), *Hypochoerido uniflorae-Festucetum paniculatae* (*Festucion variae*; schwach beweidet);

NB: *Festuca paniculata* fehlt im Gebiet seit den 1970er Jahren), *Knautia longifoliae-Trifolietum nivalis* (*Festucion variae*; mäßig beweidet). Es bleibt vorerst offen, welchen Anteil die genannten anthropogenen Rasengesellschaften heute noch am Grünland der Seiser Alm haben.

Aktuelle Angaben zur Zusammensetzung des Grünlandes liegen derzeit nur vom geschützten Teil der Seiser Alm im Naturpark Schlern-Rosengarten vor. Viele der Wiesen dort sind nach Tomasi (unveröff.) dem *Centaureo transalpinae – Trisetetum flavescens* Marshall 1974 zuzuordnen, wenn auch *Trisetum flavescens* selten auftritt. Die Wiesen zeigen sich jedoch in sehr unterschiedlichen typologischen Ausprägungen, was durch die komplexe morphologische und pedologische Situation (starke Variabilität der geologischen Substrate und der Wasserversorgung) auf der Seiser Alm, aber auch mit Unterschieden in der Bewirtschaftung zusammenhängt. Magere Ausbildungen mit Übergängen zu Rotschwingel-Straußgras-Wiesen weisen in der Regel 35–40 und mehr Arten auf, darunter *Avenula pubescens*, *Festuca nigrescens*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum alpinum*, *Poa alpina*, *Knautia longifolia*, *Luzula campestris*, *Carex pallescens*, *Biscutella laevigata*, *Trifolium montanum*, *T. alpinum*. Wo eine gute Fruchtbarkeit mit intensiveren Bewirtschaftungsformen einhergeht, dominieren nitrophile Arten, darunter *Festuca pratensis*, *Phleum pratense* (synanthrop), *Deschampsia caespitosa*, *Alchemilla* spp., *Carum carvi*, *Myosotis sylvatica*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa* und *Trifolium repens*. An feuchteren Standorten kommen *Persicaria bistorta*, *Lychnis flos-cuculi* und *Caltha palustris* hinzu.

Ein vom floristisch-naturschutzfachlichen Aspekt gesehen wichtiger Grünlandtyp sind die Mäh-Nardeten, die in ihrer typischen, mageren Ausprägung zahlreiche Arten aufweisen, darunter *Gentiana acaulis*, *Geum montanum*, *Campanula barbata*, *Nigritella rhellicani*, *Arnica montana*, *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia*, *Gymnadenia conopsea*. In mesophileren Varianten treten neben *Nardus stricta* vermehrt *Festuca nigrescens*, *Agrostis capillaris* und *Anthoxanthum alpinum* auf, neben *Leucanthemum vulgare* agg., *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*. Die Mäh-Nardeten nehmen rund 50 ha Fläche ein.

Schließlich lassen sich auf der Seiser Alm auch kleinflächige Trockenwiesen mit thermophilen Elementen finden, die trotz der Meereshöhe den *Brometalia erecti* zuzurechnen sind. Sie sind auf steile Südhänge beschränkt und weisen Arten auf, wie *Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Briza media*, *Brachypodium rupestre*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis vulneraria*, *Helianthemum nummularium*, *Medicago lupulina*, *Aster alpinus* (Tomasi unveröff.).

An steileren Hängen im südlichen Randbereich der Hochfläche auf flachgründigen Böden über kalkhaltigem Substrat treten in den Magerweiden typischerweise Elemente der Kalkrasen auf, besonders *Sesleria caerulea*, *Carex sempervirens*, *Horminum pyrenaicum*, sowie – in exponierten Lagen – auch thermophile Elemente wie *Koeleria pyramidata*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpicola* u. a. (Tomasi unveröff.).

Zur Moorvegetation liegen hingegen pflanzensoziologische Arbeiten vor. Die größten zusammenhängenden Moorflächen auf der Hochalmfläche werden vom zentralen „Großen Moos (Gran Paluch)“, dem etwas östlich davon liegenden „Kleinen Moos (Col da Fil)“ – beides Einzelschutzgebiete – und dem im südwestlichen Bereich der Almfläche liegenden „Ladinsler Moos“ gebildet. Letzteres liegt im Naturpark Schlern-Rosengarten. Für diese Moore sind folgende Gesellschaften dokumentiert: *Caricetum limosae* (Schlammseggen-gesellschaft; *Scheuchzeretalia palustris*, Übergangsmoor- und Schlenkengesellschaften.

Ladinsler Moos: Gerdol & Tomaselli 1991), *Parnassio-Caricetum fuscae* (= *Amblystegio stellati-Caricetum dioicae*; *Caricetalia davallianae*, Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore. Großes Moos: Gerdol & Tomaselli l.c.; Würz 1992; Ladinsler Moos: Gerdol & Tomaselli l.c.; Kleines Moos: Würz l.c.), *Eriophoro-Trichophoretum cespitosi* (= *Scirpetum austriaci*, Hochmoor-Rasenbinsen-Gesellschaft; *Sphagnetalia medii*, Hochmoor-Torfgesellschaften. Kleines Moos: Würz l.c.), *Sphagnetum nemorei* (Hain-Torfmoos-Bultgesellschaft; *Sphagnetalia medii*. Großes Moos, Kleines Moos: Würz l.c.), *Sphagnum warnstorffii*-Gesellschaft (*Caricetalia fuscae*, Kleinseggengesellschaften der kalkarmen Niedermoore. Großes Moos, Kleines Moos, Ladinsler Moos: Gerdol & Tomaselli l.c.). Pignatti & Pignatti (2014) nennen für das Seiser Alm-Gebiet ferner: *Caricetum rostratae* (Schnabel-Seggen-Ried; *Scheuchzeretalia palustris*), *Caricetum davallianae* (Davall-Seggen-Ried; *Tofieldietalia*), *Sphagnetum magellanicum* (Bunte Torfmoos-Gesellschaft; *Sphagnetalia medii*).

Der Wald auf der Hochalmfläche setzt sich zusammen aus offenem Lärchenwald (im Bereich der Weiden), montanem und subalpinem Fichtenwald (mit Lärche) sowie Lärchen-Zirbenwald. Im Südosten der Hochalmfläche, d. h. im Exkursionsgebiet, treffen wir auf reine Zirbenbestände (*Pinus cembra*) (Abb. 4). Das Holz der Zirbe ist im Gebiet u. a. Grundlage für die weltbekannte Grödner Schnitzkunst.

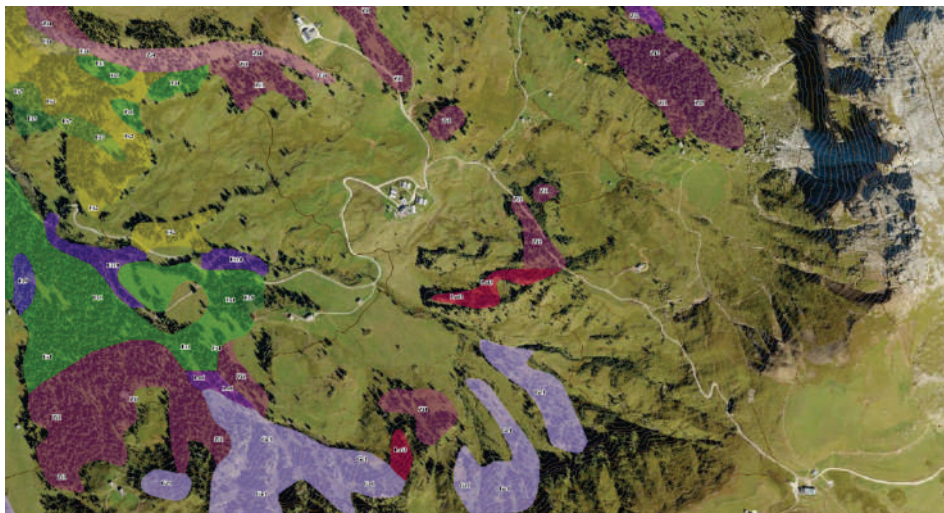


Abb. 4. Waldgesellschaften im Südostteil der Seiser Alm. Im rechten unteren Bildrand die Plattkofelhütte. Legende: Zi 1 = *Larici-Pinetum cembrae rhododendretosum ferruginei* (Silikat-Lärchen-Zirbenwald mit Rostroter Alpenrose), Zi 2 = *Pinetum cembrae rhododendretosum hirsuti* (Karbonat-Lärchen-Zirbenwald mit Wimper-Alpenrose), Zi 4 = *Larici-Pinetum cembrae laserpitiosum halleri* (Silikat-Lärchen-Zirbenwald mit Laserkraut), Fi 1 = *Homogyno-Piceetum vaccinietosum myrtilli* (Subalpiner Silikat-Alpenlattich-Fichtenwald mit Heidelbeere), Fs 2 = *Larici-Piceetum typicum* (Subalpiner Silikat-Preiselbeer-Fichtenwald), Fs 5 = *Oxali-Piceetum typicum* (Fs 5 Subalpiner bodenbasischer Sauerklее-Fichtenwald), Fs 7 = *Polygalo chamaebuxi-Piceetum* (Subalpiner Karbonat-Zwergbuchs-Fichtenwald), Fs 10 = *Athyrio alpestris-Piceetum alnetosum alnobetulae* (Subalpiner Farn-Fichtenwald mit Grünerle), Lat 3 = *Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae* (Silikat-Latschengebüsch), Ge 1 = *Alnion viridis* ((Weiden-Birken-Latschen-)Grünerlengebüsch).

Quellen: Hintner (2010) und <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>.

Im unteren Bereich des Exkursionsgebiets findet sich ein attraktives Mosaik aus Flachmooren, Hangquellmooren, hochstaudenreichen Grünerlen- und Weidenbeständen des *Alnion viridis* (Abb. 5) mit typischen alpischen Florenelementen wie *Salix foetida*, *S. glabra*, *S. mielichhoferi* und *S. waldsteiniana*, Latschenbeständen und extensiven, trockenen bis feuchten Buckelwiesen (Mähder) (Abb. 4) mit u. a. *Arnica montana*, *Crepis aurea*, *Dianthus superbus* subsp. *alpestris* (Abb. 6), *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia* (Abb. 6), *Phleum rhaeticum* bzw. *Trollius europaeus*, *Persicaria bistorta* (Abb. 6), *Knautia longifolia*. Auffallend ist die enge Verzahnung von Arten des *Polygono-Trisetion*, *Seslerion caeruleae*, *Caricion davallianae* und *Caricion ferrugineae*.



Abb. 5. Wichtige Vertreter des *Alnion viridis* im Exkursionsgebiet: *Salix mielichhoferi* (Foto: T. Wilhelm), *S. waldsteiniana* (Foto: E. Zippel).



Abb. 6. Typische Vertreter der Bergmähder im Exkursionsgebiet: *Persicaria bistorta* (Foto: T. Wilhelm), *Dianthus superbus* subsp. *alpestris*, *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia* (Fotos: J. Madl).

In oberen Bereich Exkursionsgebiets ist die Vegetation bestimmt von azidophilen und basiphilen Zwergstrauchheiden und alpinen Rasen.

3. Flora

Auf der engeren Seiser Alm-Hochfläche sind rund 700 Arten von Farn- und Blütenpflanzen nachgewiesen, schließt man die randlichen Hangbereiche mit ein, sind es weit über 1000 (Quelle: Datenbank Naturmuseum Südtirol). Die biogeographische Bedeutung dieses Gebiets lässt sich im Wesentlichen auf zwei Aspekte zurückführen, die im Folgenden dargestellt werden.

Einige Moore auf der Seiser Alm sind Standort im Alpenraum seltener und seltenster Glazialrelikte, die sich während der Kaltzeiten im Pleistozän von ihren ursprünglichen Verbreitungsgebieten im Norden in südlichere Regionen ausgebreitet und schließlich die Ränder der Alpen erreicht haben. Während der Warmzeiten und dem Rückzug der Alpengletscher folgten sie diesen und konnten in den Alpen an den kühl-kalten Standorten höherer Lagen Fuß fassen und überdauern. Dabei gelang es Arten, wie z. B. *Dryas octopetala*, riesige zusammenhängende Areale einzunehmen und bis zum heutigen Tag zu halten. Einige Arten jedoch waren mehr oder weniger stark eingeschränkt in der Ausbreitung oder überdauerten nur in disjunkten Arealen, manche sogar nur in kleinen und sehr isolierten Lokalpopulationen. Zu den in den Alpen eher seltenen Glazialrelikten gehören die circumborealen Elemente *Carex capitata* und *C. heleonastes* (Abb. 7) sowie die arktisch-alpinen Elemente *Carex microglochin*, *Sedum villosum* und *Thalictrum alpinum* (Abb. 8), allesamt in einigen Mooren der Seiser Alm zu finden (Dalla Torre & Sarnthein 1906–13, Wallnöfer 1991, Daten der laufenden floristischen Kartierung).



Abb. 7. Circumboreale Glazialrelikte auf der Seiser Alm: *Carex capitata* (Foto: T. Wilhalm) und *C. heleonastes* (Foto: F. Zemmer).

Carex capitata ist im gesamten Alpenraum nur von wenigen Fundorten in Italien, Österreich und Deutschland bekannt (Abb. 9). Die deutschen Vorkommen (Bayern) sind bereits seit langem erloschen (FloraWeb: <http://www.floraweb.de>, Arbeitsgemeinschaft Flora von Bayern 2024), jene in Nordtirol (Pagitz et al. 2023) in jüngerer Zeit. Die italienischen Angaben sind bis auf jene in Südtirol wahrscheinlich irrig und in jedem Fall aktuell nicht mehr bestätigt. Dasselbe gilt für eine Angabe im Schweizerischen Münstertal (Abb. 9). Das bedeutet, dass die Südtiroler Populationen auf der Seiser Alm und am Schlern die einzigen aktuell bestätigten sind im ganzen Alpenraum.



Abb. 8. Arktisch-alpine Glazialrelikte auf der Seiser Alm: *Carex microglochin*, *Sedum villosum*, *Thalictrum alpinum* (Fotos: A. Hilpold).



Abb. 9. Vorkommen von *Carex capitata* im Alpenraum. Legende: dunkelgrün = Angaben nach 2000, hellgrün = 1950–1999, gelb = Angaben vor 1950. Weitere Informationen siehe Text. Testkarte des AtlasFloraAlpina (mit freundlicher Zustimmung des Konsortiums AtlasFloraAlpina).

Der zweite Aspekt der biogeographischen Bedeutung des Seiser-Alm-Gebiets und der nordwestlichen Dolomiten ist jener des Endemismus und der eiszeitlichen Refugialgebiete. Die Frage, wo Alpenpflanzen die Eiszeiten und im Speziellen den letzten Gletscherhochstand (LGM) überlebt haben, hat schon früh Alpenbotaniker beschäftigt und gerade das heutige Verbreitungsmuster vieler Arten gab Anlass zu verschiedenen Hypothesen und letztlich auch Lehrmeinungen. Erst die modernen Methodiken der Molekulargenetik und komplexer Modellrechnungen lieferten allerdings ausreichende Begründungen, solche Refugialgebiete zu bestätigen bzw. dingfest zu machen. So ist mittlerweile ausreichend belegt, dass Arten sowohl in Refugialgebieten der Tiefländer rund um die Alpen überdauerten, als auch – wenn auch nur in wenigen Fällen bislang gesichert – im Zentrum der Alpen auf Nunatakern, d. h. auf eisfreien Berggipfeln, die das geschlossene Eisschild durchbrachen. Die Refugialgebiete des weitaus größten Teils der Arten, insbesondere der alpenendemischen Arten, lagen allerdings in den eisfreien Randzonen der Alpen. Der Vergleich phylogeografischer Muster mit geologischen

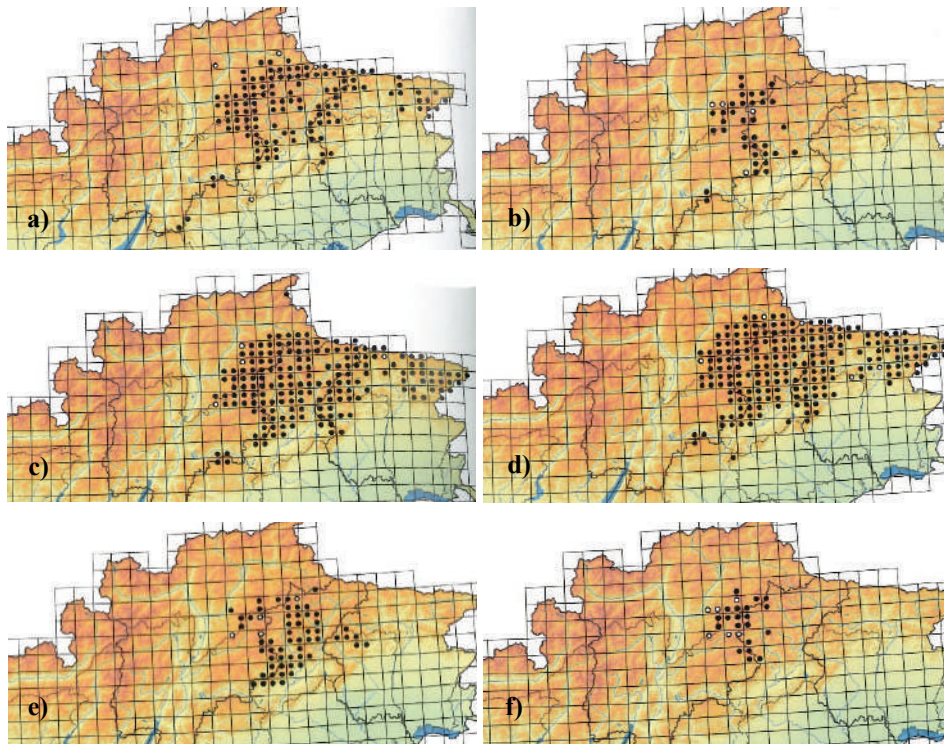


Abb. 10. Italienischer Anteil des Areals bzw. vollständiges Areal von Südostalpen-Endemiten, die in den westlichen Dolomiten und im Exkursionsgebiet die Nordwestgrenze ihres Areals erreichen. **a)** *Gentiana terglouensis*, **b)** *Phyteuma sieberi*, **c)** *Rhizobotrya alpina*, **d)** *Saxifraga squarrosa*, **e)** *Campanula moretiana*, **f)** *Saxifraga facchinii*. Legende: schwarze Punkte = Nachweise nach 1990, weiße Punkte = Nachweise vor 1990. Aus: Bertolli et al. (2024).

und paläoökologischen Daten zeigt, dass sich diese Refugien entlang der südwestlichen, südlichen, östlichen und nördlichen Grenze der Alpen befanden (Schönswetter et al. 2005, Holderegger & Thiel-Egenter 2009). Das Überleben in Nunatakern und in peripheren Refugien kann prinzipiell durch Unterschiede in der räumlichen genetischen Struktur und Diversität bestehender Populationen unterschieden werden (Schönswetter & Schneeweiss 2019). Genetische Gruppen, die ausschließlich in stark vergletscherten Gebieten vorkommen und sich nicht mit potenziellen peripheren Refugien überschneiden, werden als Nachkommen von Nunatak-Überlebenden interpretiert. Sie sollten auch eine geringere Diversität innerhalb der Populationen aufweisen, da sie wahrscheinlich starken Flaschenhals-Effekten unterworfen waren. Gruppen, die sich hingegen mit einem Gebiet mit schwacher Vereisung überschneiden und ein hohes bis mittleres Maß an genetischer Vielfalt aufweisen, sind wahrscheinlich das Ergebnis einer kürzlich erfolgten Ausbreitung aus einem peripheren Refugium (Excoffier et al. 2009).

Für Südtirol gab es bis vor kurzem keine gesicherten Daten von eigenständigen Refugialgebieten. Vielmehr lag die Vermutung nahe, dass gerade Südostalpen-Endemiten in den eisfreien südlichen Randalpen überdauerten und nach dem Rückzug der Gletscher ihr Areal ins Alpeninnere ausweiteten. Einige typische Südostalpen- und Dolomiten-Endemiten, deren nächsten hypothetischen Rückzugsgebiete ca. 30 km von der südlichen Landesgrenze entfernt

im Südosten lagen (Schönswetter et al. 2005), erreichten auf diesem Rückwanderungsweg in den westlichen Südtiroler Dolomiten und damit auch im weiteren Exkursionsgebiet die Nordwestgrenze ihres aktuellen Areals. Dazu gehören *Achillea oxyloba*, *Androsace vitaliana* (subsp. *sesleri*), *Aquilegia einseleana*, *Gentiana terglouensis* (Abb. 10), *Gentianella pilosa*, *Pedicularis rosea* subsp. *rosea*, *Phyteuma sieberi* (Abb. 10), *Rhizobotrya alpina* (Abb. 10) und *Saxifraga squarrosa* (Abb. 10). Ob die genannten Taxa tatsächlich sämtlich aus ihren südlichen Refugien postglazial ins Gebiet einwanderten oder nicht doch teilweise *in situ* den letzten Gletscherhochstand (LGM) überdauerten, ist noch zu klären. Tatsächlich konnten Rota et al. (2024) jüngst zeigen, dass im Falle von *Campanula morettiana* (Abb. 10) die nördlichen und westlichen – und damit auch Südtiroler – Populationen eindeutig keine postglazialen Nachkommen des einzigen peripheren Refugiums sind und eher auf ein Überleben auf Nunataker zusätzlich zu dem peripheren Refugium hindeuten. Bei *Saxifraga facchinii* (Abb. 10) ergibt sich laut Rota et al. (l.c.) folgendes Bild: Die subnivale Art ist auf die inneren Teile der Dolomiten beschränkt und die Befunde sprechen für mehrere Nunataker-Refugien im Norden, im Zentrum und im Süden des Areals.

4. Seiser Alm – im Spannungsfeld zwischen Natur- und Kulturerbe und den Ansprüchen der Landwirtschaft und Freizeitgesellschaft

Die Nutzung der Seiser Alm reicht nach pollenanalytischen und archäologischen Befunden (siehe oben) weit zurück. Namentlich zum ersten Mal genannt wird die Alm („Seuser Alben“) in einem Gedicht des Minnesängers Oswald von Wolkenstein (1377–1445). Bereits im 16. Jahrhundert galt die Alm als weitem größte und schönste. Sie war nach den überlieferten Zahlen auch äußerst wirtschaftlich. So führt Marx Sittich v. Wolkenstein in seiner „Landesbeschreibung von Südtirol“, verfasst um 1600, 400 Heustädel, 100 Schwaigen (Sennhütten), 1500 Kühe und 600 Ochsen, 1800 Fuder Heu und viele Hundert Zentner an produziertem Schmalz und Käse an. Ende Juli fanden sich rund 4000 Personen für 4–5 Wochen ein, um die großen Mengen des hochwertigen und sehr geschätzten Heus einzubringen. Auch kamen Menschen von weitem auf die Alm, um nach Kräutern und Wurzeln für Arzneien zu suchen (Moroder 2001).

Über die Jahrhunderte war die Nutzung der Privatalmen auf der Seiser Alm beherrscht von der ortstypischen Mähweide, die durch ein kompliziertes Almrecht (Schwaigrecht) geregelt war (Lutz 1966). Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts waren ca. 86 % dieser Almen durch dieses Recht bestimmt. Dieses Recht und das Recht auf Waldweide erlaubte es den Besitzern von Schwaigen (Sennbetrieben) diese frühzeitig im Jahr zu bestoßen (Jentsch & Lutz 1975). Diese Doppelnutzung der Flächen führte über den langen Zeitraum zu einer starken Nährstoffverarmung der Böden. Eine Folge dieser Aushagerung war letztlich auch das bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts herauf bestehende, sich über Kilometer hinziehende Blumenmeer artenreicher Magerrasen, was der Seiser Alm höchste Attraktivität bei Naturliebhabern einbrachte. Die Rasen umfassten im wesentlichen Mäh- und Weide-Nardeten, Schwingelwiesen und Mooswiesen, im Bereich größerer Almhütten auch nährstoffreiche Alpen-Rispengraswiesen (Gerola & Gerola 1957, Grabherr et al. 1985).

Seit der Mitte des 20. Jahrhunderts erlebt die Seiser Alm wie viele hochalpine Wirtschaftsräume einen grundlegenden Strukturwandel. Während es im Jahre 1965 noch 102 aktive Schwaigen gab, waren es im Jahre 2000 nur mehr 70. Das Heu, das bis in die 1960er Jahre über Winter vor Ort in kleinen Heustadeln gelagert wurde, wird seit Jahrzehnten gleich zu

Tale transportiert. Im Jahre 2000 war der Beginn der Bergmahd um zwei Wochen früher angesetzt als noch in den 1980er Jahren, und ab dem 15. August wird heute gar nicht mehr gemäht (Moroder 2001).

Die Seiser Alm ist ein eklatantes Beispiel dafür, wie die landwirtschaftliche Intensivierung in Almgebieten zu zwei wesentlichen Problemen führt. Zum einen verursacht sie den Verlust von Arten insgesamt, insbesondere von Blumen, und im Speziellen von seltenen Arten. Zum anderen gefährdet sie besonders ursprüngliche Pflanzengesellschaften. Diese Entwicklung beginnt bereits in den 1950er Jahren und wurde von Beginn an kritisch gesehen (z. B. Zillich 1957, Gams 1971).

Seit den 1950er Jahren führte – durch eine erweiterte Erschließung der Alm durch Güterwege erleichtert bzw. angekurbelt – die verstärkte Düngung (Mineraldüngung und/oder organische Düngung in Form von Mist oder Gülle) zunehmend zur Verdrängung der Magerwiesen und zur Entstehung großflächiger Planien mit Einsaat standortsfremder Wiesenmischungen. Diese Entwicklung konnte auch der „Landschaftliche Gebietsplan Seiser Alm“ gemäß eines Dekrets der Autonomen Provinz Bozen nicht verhindern. Dieser sah nämlich für landwirtschaftliche Maßnahmen, mit Ausnahme des Verbots von Moorentwässerungen, keine besonderen Regelungen vor. Dies galt auch für jenen Bereich der Alm, der Teil des Naturparks Schlern war, obwohl darin „jedwede Kulturänderung und Veränderung der Umwelt, sowohl in Bezug auf das Landschaftsbild als auch auf die naturkundlichen Merkmale, mit besonderer Berücksichtigung der Tier- und Pflanzenwelt“ untersagt war und noch immer ist. Die „übliche landwirtschaftliche Nutzung“ ist gestattet, jedoch fehlt eine genaue Definition des Begriffs „üblich“. Nachdem Gustav Wendelberger (Wien) das genannte Problem in den 1970er Jahren mehrfach, auch öffentlich, angesprochen hatte, wurde Georg Grabherr (damals Botanisches Institut Innsbruck) von der Autonomen Provinz Bozen beauftragt, durch Florenverlustbilanzen das Ausmaß dieser Entwicklung zu dokumentieren, eine Kartierung des Grünlandes vorzunehmen (Abb. 11) und durch ein Teilinventar typischer Pflanzengesellschaften und besonders schutzwürdiger Zonen ein Artenschutzkonzept zu entwickeln. Das Autorenteam (Grabherr et al. 1985) schätzt, dass die verstärkte Düngung während des Bergsommers dazu geführt hat, dass schätzungsweise 50 bis 100 Millionen weniger „attraktive Blumen“ blühen als noch vor 30 Jahren. Weiter kommen die Autoren zum Schluss, dass die landschaftsdominierenden halbnatürlichen Ökosysteme, in denen die Blumenfülle – als Ausdruck einer ökologisch hochwertigen und attraktiven Kulturlandschaft – nur durch die Fortführung traditioneller Nutzung zu erhalten wäre. Weil die landwirtschaftliche Realität eine andere sei, sei die Schutzfähigkeit in diesem Gebiet als gering einzustufen. Dies verdeutliche, dass konservierender Naturschutz im Hochgebirge nach wie vor von großer Bedeutung ist.

Im Jahre 2025 präsentiert sich das Gebiet zwar immer noch als klassisches Almgebiet, es sind aber viele neue Nutzungen hinzugekommen, wie Sommer- und Wintertourismus samt der dazu erforderlichen Infrastruktur. Außerdem nimmt die Intensivierung der Landwirtschaft immer noch zu. Aktuell sind die Polemiken rund um das Thema Gülle: Seit der sukzessiven Umstellung auf Gülle produzierende Grünlandwirtschaft vor einigen Jahrzehnten, kommen auch fahrtechnisch erschlossene Bergwiesen und -weiden immer mehr unter Intensivierungsdruck, umso mehr, als ein vor rund 15 Jahren erlassenes Gesetzesdekret es den Bauern erlaubt, auch Wiesen in Natura2000-Gebieten mit Gülle zu behandeln.

Wie in kaum einem anderen Berggebiet Südtirols befinden wir uns gerade auf der Seiser Alm in einem besonderen Spannungsfeld zwischen Tradition und Moderne, zwischen den Erfordernissen von Naturschutz, Landwirtschaft, Tourismus und Freizeitaktivitäten.

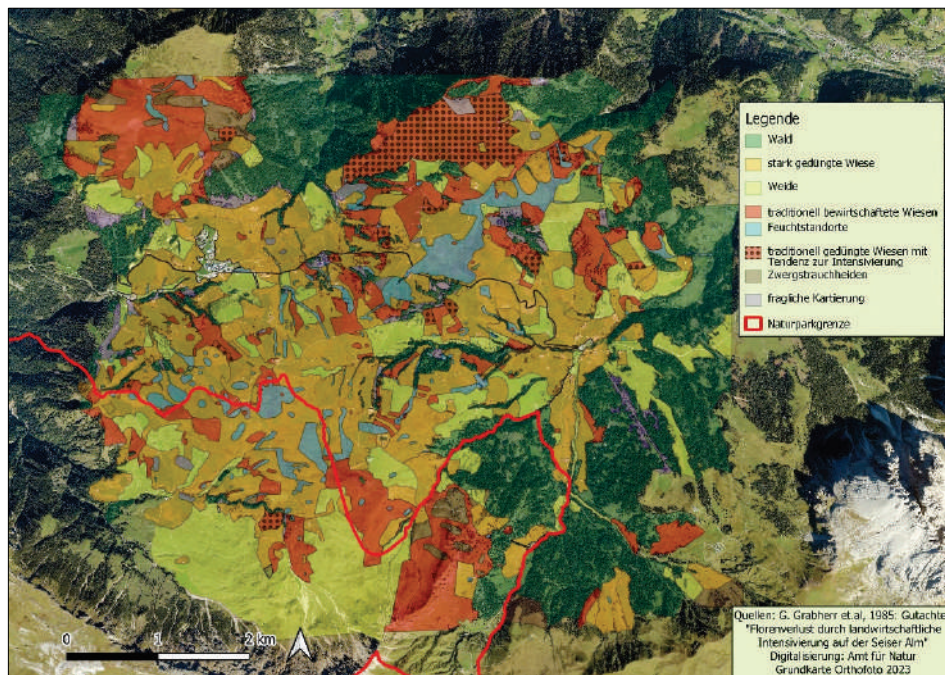


Abb. 11. Lebensrauminventar der Seiser Alm Anfang der 1980er Jahre durch die Autoren G. Grabherr, K. Kußtatscher, A. Mair und W. Dietl. (unveröffentlichte, vom Amt für Natur der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol digitalisierte und freundlicherweise zur Verfügung gestellte Karte). Für mehr Details siehe Text und Grabherr et al. (1985).

5. Exkursionsziele

Der Exkursionsverlauf mit den einzelnen Stopps ist der Abbildung 12 zu entnehmen.



Abb. 12. Exkursionsverlauf im Bereich Zallinger – Plattkofelhütte und vorgesehene Stopps 1–5 (6 optional).

Stopp 1: Moor beim Zallinger („Pra da Culac“)

Vegetation: Flachmoor (*Caricetalia fuscae*), gemäht

Besonderheiten: Glazialrelikte *Carex capitata*, *C. microglochin*, *C. heleonastes*, *Thalictrum alpinum* und *Paludella squarrosa*

Artenliste (biogeographisch bemerkenswerte Arten sind mit * gekennzeichnet. Siehe Kap. 3):

<i>Bartsia alpina</i>	<i>Comarum palustre</i>	<i>Persicaria vivipara</i>
<i>Caltha palustris</i>	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	<i>Phleum alpinum</i>
<i>Carex canescens</i>	<i>Juncus jacquinii</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>Carex capitata*</i>	<i>Luzula sudetica</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Carex echinata</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Carex heleonastes*</i>	<i>Molinia caerulea</i>	<i>Thalictrum alpinum*</i>
<i>Carex microglochin*</i>	<i>Paludella squarrosa*</i>	<i>Trifolium badium</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Parnassia palustris</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i> agg.
<i>Carex rostrata</i>	<i>Persicaria bistorta</i>	<i>Viola palustris</i>

Stopp 2: Subalpines Weidengebüsch beim Zallinger

Vegetation: *Salicetum waldsteinianae*

Besonderheiten: Enthält die überwiegend alpinen Weiden-Arten *Salix foetida*, *S. glabra* und *S. waldsteiniana* sowie die in den Ostalpen endemische *S. mielichhoferi*.

Artenliste (biogeographisch bemerkenswerte Arten sind mit * gekennzeichnet):

<i>Geum rivale</i>	<i>Salix foetida</i>	<i>Salix repens</i> subsp. <i>rosmarinifolia</i>
<i>Peucedanum ostruthium</i>	<i>Salix hastata</i>	<i>Salix waldsteiniana</i> *
<i>Rumex alpestris</i>	<i>Salix mielichhoferi</i> *	

Stopp 3: Hangfuß der Westhänge des Plattkofels

Vegetation: Dolomittfels- und Dolomitschuttvegetation

Besonderheiten: An der Westseite des Plattkofels befinden wir uns geologisch im Kontaktbereich der Rosszähne-Formation (Schlerndolomit) mit typischen Riffschuttblöcken und der Wengen-Formation (Schichten aus Sandstein, Tonen und Mergeln; vgl. Kap. 1). Artenreiche Dolomitschutt- (Abb. 13a–d) und Dolomittfelsflora mit Südostalpen- und Ostalpen-Endemiten (Abb. 13e–h).

Artenliste (Auswahl; Südostalpen-Endemiten sind mit * gekennzeichnet, Ostalpen-Endemiten mit **):

Dolomittfelsen:

<i>Festuca alpina</i>	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	<i>Rhamnus pumila</i>
<i>Gentiana terglouensis</i> *	<i>Carex mucronata</i>	<i>Saxifraga squarrosa</i> *
<i>Valeriana elongata</i> **	<i>Carex rupestris</i>	<i>Sesleria ovata</i>
<i>Androsace helvetica</i>	<i>Phyteuma sieberi</i> *	<i>Sesleria sphaerocephala</i> *

Dolomitschuttflur/blockhalde:

<i>Hornungia alpina</i> subsp. <i>austroalpina</i> **	<i>Clinopodium alpinum</i>	<i>Papaver alpinum</i> subsp. <i>rhaeticum</i>
<i>Ranunculus breynianus</i>	<i>Doronicum columnae</i>	<i>Pinguicula alpina</i>
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>tomentosum</i>	<i>Gentiana clusii</i>	<i>Rumex scutatus</i>
<i>Noccaea rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	<i>Moehringia ciliata</i>	<i>Saxifraga androsacea</i>
<i>Saxifraga sedoides</i>	<i>Noccaea rotundifolia</i>	<i>Saxifraga moschata</i>
<i>Achillea oxyloba</i> *	<i>Oxytropis montana</i>	<i>Soldanella minima</i>



Abb. 13. Dolomitschuttflora am Plattkofel (**a–d**): *Doronicum columnae*, *Papaver alpinum* subsp. *rhaeticum*, *Helianthemum nummularium* subsp. *tomentosum*, *Saxifraga sedoides*. Dolomittfelsflora am Plattkofel (**e–h**): *Saxifraga squarrosa*, *Phyteuma sieberi*, *Gentiana terglouensis*, *Valeriana elongata* (Fotos: T. Wilhalm).

Stopp 4: westlich bei der Plattkofelhütte

Vegetation: alpine Rasen über Vulkanit

Besonderheiten: Es herrschen kalkmeidende Arten vor. Lokal sind die arktisch-alpinen *Festuca vivipara* (Abb. 14) und *Rhodiola rosea* (an Störstellen) und die ostalpine *Primula minima* zu finden.

Artenliste (Auswahl):

<i>Armeria alpina</i> (Abb. 14)	<i>Minuartia recurva</i>	<i>Primula minima</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Pedicularis verticillata</i>	<i>Rhodiola rosea</i>
<i>Festuca vivipara</i> (Abb. 14)	<i>Poa supina</i>	
<i>Hieracium sphaerocephalum</i>	<i>Potentilla aurea</i>	



Abb. 14. *Armeria alpina* (Foto: T. Wilhelm), *Festuca vivipara* (Foto: A. Hilpold).

Stopp 5: Aufstieg zum Plattkofel nördlich der Plattkofelhütte

Vegetation: alpine Rasen über Wengen-Formation mit basiphilen und Arten intermediärer Substrate.

Besonderheiten: reichhaltige Flora mit den arktisch-alpinen Elementen *Comastoma tenellum* und *Festuca vivipara*

Artenliste (Auswahl):

<i>Androsace obtusifolia</i>	<i>Gentiana prostrata</i>	<i>Scorzoneroidees montana</i>
<i>Antennaria carpatica</i>	<i>Kobresia myosuroides</i>	<i>Sesleria caerulea</i>
<i>Astragalus alpinus</i>	<i>Potentilla crantzii</i>	<i>Trisetum distichophyllum</i>
<i>Comastoma tenellum</i>	<i>Ranunculus seguieri</i>	<i>Trisetum spicatum</i>
<i>Festuca vivipara</i>	<i>Saxifraga moschata</i>	<i>Veronica alpina</i>

Stopp 6: Südwesthang des Plattkofels

Vegetation: Schuttfluren (*Thlaspion rotundifolii*) und Initialrasen (*Caricion firmae*) auf Rosszähne-Formation (Schlerndolomit) und Selladolomit

Besonderheiten: Eindrucksvoller fossiler Korallenriffschutt-Hang. Standort des seltenen *Lomatogonium carinthiacum* und des Stenoendemiten *Rhizobotrya alpina* (Abb. 15), der nur in einem kleinen Teil der Dolomiten im Grenzgebiet der Provinzen Bozen, Trient und Belluno vorkommt.



Abb. 15. *Rhizobotrya alpina* (Foto: G. Aichner).

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft Flora von Bayern (2024): Steckbriefe zu den Gefäßpflanzen Bayerns: *Carex capitata* L. – URL: https://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=1187& [Zugriff am 25.02.2025].
- Bertolli, A. (Ed.), Adorni, M., Alessandrini, A. ... Wilhalm, T. (2024): Flora endemica nel Nord Italia. – Athesia: 542 S.
- Bosellini, A. (1998): Geologie der Dolomiten. – Verlagsanstalt Athesia, Bozen.
- Dalla Torre, K.W. & Sarnthein, L. (1906–1913): Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein, 4 Teile. – Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung Innsbruck.
- Excoffier, L., Foll, M. & Petit, R.J. (2009): Genetic consequences of range expansions. – Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 40: 481–501.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173414>
- Fischer, O. & Lorenz, A. (1931): Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren der Südalpen. – Zeitschrift für Botanik 24: 186–197.
- Gams, H. (1971): Die Wandlungen der Seiseralm. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und -tiere 36: 9–17.
- Gerdol, R. & Tomaselli, M. (1991): Vegetations-Typologie und ökologische Charakterisierung einiger Sphagnummoore der Südtiroler Dolomiten. – In: Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Biologisches Landeslabor Leifers (Hrsg.): Kataster der Moore und Feuchtgebiete Südtirols: 153–174.
- Gerola, F.M. & Gerola, D.U. (1957): Ricerche sui pascoli delle Alpi centro-orientali. – Memorie del Museo di Storia Naturale della Venezia Tridentina 1: 75–445.
- Grabherr, G., Kusstatscher, K. & Mair, A. (1985): Zur vegetationsökologischen Aufbereitung aktueller Naturschutzprobleme im Hochgebirge. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich 123: 269–292.
- Hintner, C. (Coord.) (2010): Waldtypisierung Südtirol. 2. Bände. – Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft. – URL: <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>.

- Holderegger, R. & Thiel-Egenter, C. (2009): A discussion of different types of glacial refugia used in mountain biogeography and phylogeography. – *Journal of Biogeography* 36(3): 476–480.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.02027.x>
- Jentsch, C. & Lutz, R. (1975): Pustertal–Dolomiten, soziale und wirtschaftliche Wandlungen im östlichen Südtirol. – In: *Tirol, ein geographischer Exkursionsführer*. Innsbrucker Geographische Studien 2: 369–410.
- Keim, L. (2008): Geologie im Gebiet Schlern-Seiser Alm: vom Tethysmeer zum Gebirge. – *Gredleriana* 8: 25–46.
- Kral, F. (1983): Ein pollenanalytischer Beitrag zur Vegetationsgeschichte der Seiser Alm. – *Der Schlern* 57(1): 31–36
- Lunz, R. (1973): *Ur- und Frühgeschichte Südtirols*. – Bozen: 137 S.
- Lutz, W. (1966): *Gröden, Landschaft, Siedlung und Wirtschaft eines Dolomitenhochtales*. – Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- Moroder, E. (2001): *Seiser Alm. Mont de Sëuc. Alpe di Siusi. Flurnamenkarte, Parzellenkarte, Begleitbuch. Lia per Nautra y Usanzas Urtijej–St. Ulrich*. – Mapgraphic edition, Geografischer Verlag, Eppan, Südtirol, Italien.
- Pagitz, K., Stöhr, O., Thalinger, M., Aster, I., Baldauf, M., Lechner Pagitz, C., Niklfeld, H., Schrattehrdorfer, L. & Schönswetter, P. (2023): Rote Liste und Checkliste der Farn- und Blütenpflanzen Nord- und Osttirols. – *Natur in Tirol, naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz*, Bd. 16. Land Tirol.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2014): *Plant Life of the Dolomites. Vegetation Structure and Ecology*. – Publication of the Museum of Nature South Tyrol Nr. 8. Springer, Heidelberg: 769 S.
- Rota, F., Carnicero, P., Casazza, G., Nascimbene, J., Schönswetter, P. & Wellstein, C. (2024): Survival in nunatak and peripheral glacial refugia of three alpine plant species is partly predicted by altitudinal segregation. – *Molecular Ecology* 33:e17343. <https://doi.org/10.1111/mec.17343>
- Schönswetter, P. & Schneeweiss, G.M. (2019): Is the incidence of survival in interior Pleistocene refugia (nunataks) underestimated? Phylogeography of the high mountain plant *Androsace alpina* (*Primulaceae*) in the European Alps revisited. – *Ecology and Evolution* 9(7): 4078–4086.
<https://doi.org/10.1002/ece3.5037>
- Schönswetter, P., Stehlik, I., Holderegger, R. & Tribsch, A. (2005): Molecular evidence for glacial refugia of mountain plants in the European Alps. – *Molecular Ecology* 14(11): 3547–3555.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2005.02683.x>
- Stingl, V. & Mair, V. (2005): *Einführung in die Geologie Südtirols*. – Autonome Provinz Bozen–Südtirol, Amt für Geologie und Baustoffprüfung.
- Wallnöfer, B. (1991): Beschreibung eines Massenbestandes von *Carex heleonastes* auf der Seiser Alm (Südtirol) und Nachweis für die Provinz Trient. – *Berichte der Bayerisch-Botanischen Gesellschaft* 62: 257–262.
- Zillich, R. (1957): Die Seiseralm – ein Problem bergbäuerlicher Wirtschaft in Südtirol. – *Die Bodenkultur* 9: 443–468.

Exkursion 2

Eggentaler Almen – Latemar, Westliche Dolomiten (Südtirol)

Brigitta Erschbamer

General-Feurstein-Str. 24, 6020 Innsbruck, Österreich
E-Mail: brigitta.erschbamer@uibk.ac.at

Zusammenfassung

Die geologische Besonderheit des Latemars besteht darin, dass hier – im Vergleich zu den übrigen westlichen Dolomiten – nicht-dolomitierter Latemarkalk vorliegt, der immer wieder von Trias-Vulkaniten durchzogen ist. Diese Heterogenität bewirkt, dass Kalk- und Silikatpflanzen in einem kleinräumigen Muster nebeneinander auftreten. Auffassung der traditionellen Beweidung und Mahd führte teilweise zu markanten Veränderungen der Pflanzengesellschaften: Borstgrasrasen (*Sieversio-Nardetum strictae*) entwickelten sich zu Buntschwingelrasen (*Seslerio-Festucetum variae*, *Gentianello anisodontae-Festucetum variae*). Daneben kommen vor allem Blaugras-Horstseggenrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) und weitere Schwingelrasen (*Festuca norica*, *F. nigricans*) vor. Entlang der Exkursionsroute kann immer wieder die Entstehung eines Polsterseggenrasens (*Caricetum firmae*) und die Sukzession zu einem Blaugras-Horstseggenrasen oder einem Violetschwingelrasen (*Campanulo-Festucetum noricae*) beobachtet werden. Große Felsblöcke entlang der Route zeigen die südalpine Dolomiten-Fingerkraut-Gesellschaft (*Potentilletum nitidae*), aber auch die höchststeigenden Kalk-Felsspaltenarten. Je nach geologischem Substrat und Körnigkeit lassen sich außerdem verschiedene Schuttgesellschaften (*Papaveretum rhaetici*, *Leontodonetum montani*) unterscheiden.

Die Exkursionsroute verläuft oberhalb des seit den 1970er Jahren existierenden Schigebietes Obereggen-Pampeago-Predazzo im Bereich der Eggentaler Almen. Im Juni 2009 wurden neun Teilgebiete der Dolomiten zum UNESCO WeltNaturerbe erklärt, unter anderem auch das Gebiet Schlern-Rosengarten-Latemar (<https://www.dolomitiunesco.it/de/>). Zukunftsträchtige Entwicklung oder Problem?

1. Lage, Geologie, Klima

Das Exkursionsgebiet befindet sich am südwestlichen Fuß des Latemars auf den Eggentaler Almen, im Gemeindegebiet von Deutschnofen (Provinz Bozen-Südtirol, Italien). Von Bozen gelangt man durch das Eggental nach Obereggen (1500 m NN) und von dort mit dem Sessellift Oberholz auf 2000 m NN (Abb. 1; N 46° 22' 18'', E 11° 32' 33''). Knapp oberhalb der aktuellen Waldgrenze führt der Wanderweg Nr. 22 mit mehreren Stopps zwischen 2080 m und ca. 2300 m NN Richtung Osten. Der Latemar (2842 m NN) zählt gemeinsam mit Schlern (2563 m NN), Rosengarten (3004 m NN), Zanggen (2492 m NN), Schwarzhorn (2493 m NN) und Weißhorn (2317 m NN) zu den westlichsten Dolomitenbergen. Geologisch unterscheidet er sich jedoch durch den nicht-dolomitierten Latemarkalk (vergleichbar mit dem Marmolatakalk). Die Massive von Schlern, Rosengarten und Weißhorn

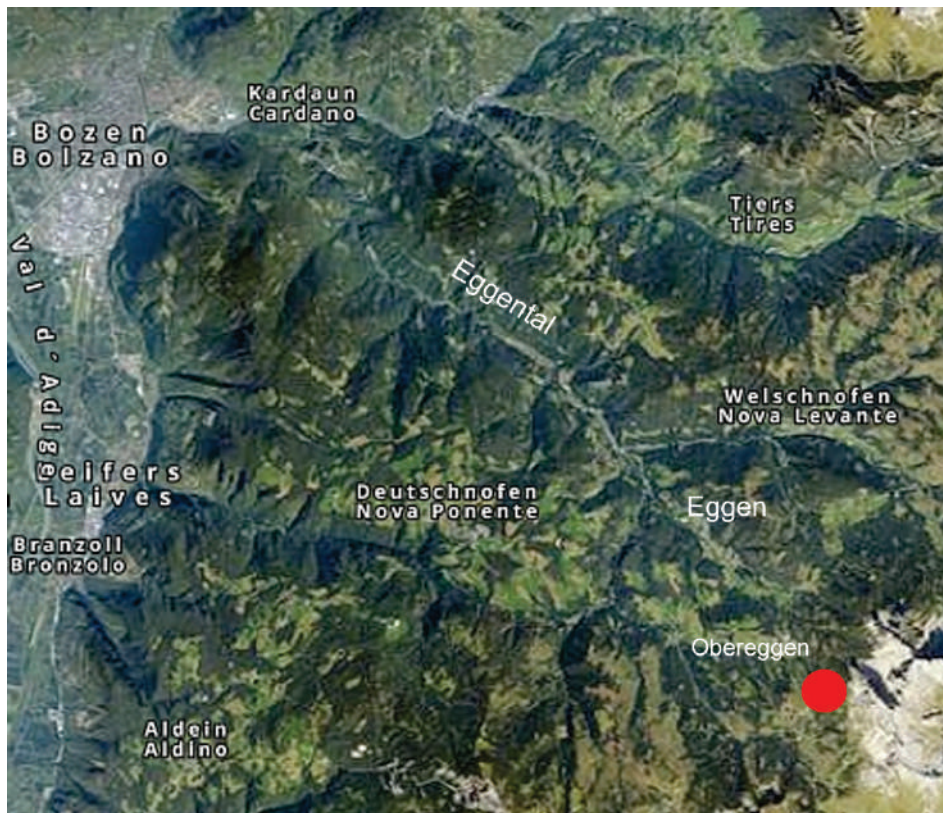


Abb. 1. Übersicht über die Lage des Exkursionsgebietes, ausgehend von Bozen, durch das Eggental nach Obereggen. Der rote Punkt zeigt die Lage die Bergstation des Sesselliftes Oberholz (Luftbildausschnitt aus: Geobrowser MapView Südtirol, <https://mapview.civis.bz.it/>, verändert).

werden nämlich durch Schlerndolomit bestimmt. Zanggen und Schwarzhorn sind dagegen aus Bozner Quarzporphyr aufgebaut. Eine tektonische Störmlinie (Truden-Linie) trennt die beiden Quarzporphyr-Berge von Weißhorn und Latemar.

Geologisch wird die Bozner Umgebung und damit auch die Schlucht des Eggentales mit den Gemeinden Karneid, Deutschnofen und Welschnofen vom Bozner Quarzporphyr bestimmt. Es handelt sich um Vulkanite (hauptsächlich Ignimbrite), die erstmals vor ca. 285 Mio Jahren ausbrachen und das Zeitalter des Perm bestimmten. Die Gröden Formation (Grödnert Sandstein), vor rund 250 Mio Jahren gebildet, liegt als verfestigter Verwitterungsschutt auf dem Porphyry, kann aber auch streckenweise ausfallen (Stingl & Mair 2005). Im Exkursionsgebiet finden sich Aufschlüsse auf den letzten Straßenkilometern von Rauth Richtung Obereggen (Eisath 2013). Mit Beginn der Trias (vor 248 Mio Jahre) begann der Übergriff des Meeres auf das Festland (Transgression). Als erste marine Sedimente bildeten sich vor 245–250 Mio Jahren die Bellerophonsschichten. Gips und dunkler Dolomit stellen die Basis von mehreren Schichten aus Kalken und Dolomit dar (Bosellini 1998). Die nachfolgenden Schichten werden als Werfen Formation zusammengefasst. Im Exkursionsgebiet sind sie sehr gut ausgeprägt. Es handelt sich um Sedimente aus Sandsteinen, Tonen, Mergeln, Kalken und Dolomiten (Stingl & Mair 2005), die entweder durch rote, violette, graue oder grau-grüne Farben auffallen. Zahlreiche Horizonte (z. B. Tesero Horizont, Eisath 2013) und

Members (z. B. Seis -, Campill -, Val Badia Member) werden unterschieden. Kennzeichnend ist vor allem der Reichtum an fossilen Muscheln. Im Anis, vor 237–236 Mio Jahren, wurden die bisher gebildeten Sedimente aus dem Wasser gehoben. Das nachfolgende Erosionsprodukt wird als Richthofen Konglomerat bezeichnet. Aufschlüsse davon gibt es im Bereich der Mayrl-Alm (Eisath 2013). Es folgen weitere marine Sedimente, so vor allem die Contrin-Formation (Abb. 3), welche die Basis der westlichen Dolomiten bildet (Bosellini 1998). Ausgeprägte tektonische Aktivität in der Zeit zwischen 240 und 210 Mio Jahren führte zum Zerbrecen der Karbonatplattformen; Absenkungsvorgänge verursachten Hoch- und Tiefzonen (Stingl & Mair 2005). Beckensedimente lagerten sich in den Tiefzonen ab, während die Hochzonen von einer Riff- und Lagunenfazies bestimmt wurden. Vor 234 bis 227 Mio Jahren bildeten sich im Flachwasser Riffe und Atolle, die durch das Wachstum von Diploporen (Kalkalgen) und Schwämmen, später auch von Korallen, immer weiter in die Höhe wuchsen, um den Absenkungsvorgängen entgegenzuwirken. Die Gesteine aus dieser Zeit stellen heute die Hauptmassive der westlichen Dolomiten dar und werden einerseits als Schlerndolomit, andererseits als Latemarkalk und Marmolatakalk bezeichnet. Die Buchenstein Formation ist ein Beispiel für die Sedimentation in den tieferen Meeresbecken zwischen den Riffen. Aufschlüsse in Form von Plattenkalken finden sich oberhalb der Bergstation Oberholz bis oberhalb Mayrl Alm (Eisath 2013).

Vor rund 236 bis 234 Mio Jahren ereignete sich im heutigen Predazzo/Val di Fiemme und Monzoni-Gebiet/Val di Fassa ein massiver Vulkanismus, der die Riffe mit enormen Mengen an Lava begrub, so auch den Latemar (Bosellini 1998). Dadurch blieb die Morphologie der Riffiränder und -abhänge erhalten. Die Verwitterung schuf eindrucksvolle Felstürme, häufig mit freiliegenden Basaltgängen und -spalten (Abb. 2b). Der geringe Magnesiumgehalt des Latemarkalks bewirkt eine hohe Brüchigkeit des Gesteins. Ein Ausdruck dafür sind die großen Schutthalden am Fuß des Latemars. Rezente Felsstürze erweitern immer wieder die Schuttzonen.

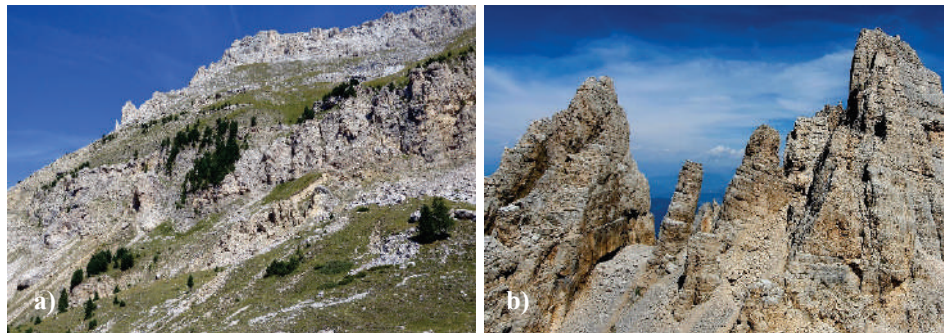


Abb. 2. a) Contrin Formation (= Felsbank auf der Zirben stehen, bräunliches Gestein); **b)** Torre di Pisa (Bildmitte) mit horizontal geschichtetem Latemarkalk oberhalb des Rifugio Torre di Pisa; links ein freilegender Basaltgang unterhalb des Gipfels (Fotos: B. Erschbamer).

Klimatisch ist das Gebiet durch ein kalt-gemäßigtes Gebirgsklima gekennzeichnet, mit kalten Wintern (durchschnittlich $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$), gemäßigt-warmen Sommern (durchschnittlich $14\text{ }^{\circ}\text{C}$) und Niederschlagsmaxima im Frühjahr und Sommer (Tab. 1 und 2, Abb. 3).

Tabelle 1. Mittlere Schneehöhe 2023 in Obereggen (2125 m NN) und monatlicher Niederschlag am Karerpass (1715 m NN). für das Jahr 2023. Daten aus: http://meteobrowser.eurac.edu/app_direct/meteobrowser/ (Zugriff: 29.11.2024).

Monat	mittlere Schneehöhe (cm)	Niederschlag (mm)
Jänner	64,36	27,2
Februar	55,40	2,6
März	48,72	25,9
April	41,56	77,0
Mai	15,00	215,1
Juni	10,92	174,9
Juli	20,75	288,6
August	10,47	180,2
September	12,13	61,9
Oktober	5,79	246,3
November	32,43	107,0
Dezember	38,05	97,2

Tabelle 2. Maximale, mittlere und minimale Lufttemperatur (LT) 2023 in Obereggen (2125 m NN). Daten: http://meteobrowser.eurac.edu/app_direct/meteobrowser/ (Zugriff: 29.11.2024).

Monat	LT_max	LT_mean	LT_min
Jänner	7,3	-3,94	-14,9
Februar	8,9	-1,81	-15,3
März	9,0	-0,39	-10,3
April	11,5	-0,07	-11,2
Mai	15,8	4,79	-1,7
Juni	23,6	10,47	4,9
Juli	23,4	12,86	3,7
August	24,4	12,94	2,0
September	20,9	11,05	-0,2
Oktober	18,2	7,58	-2,1
November	9,3	-1,12	-12,3
Dezember	10,0	-0,49	-11,8

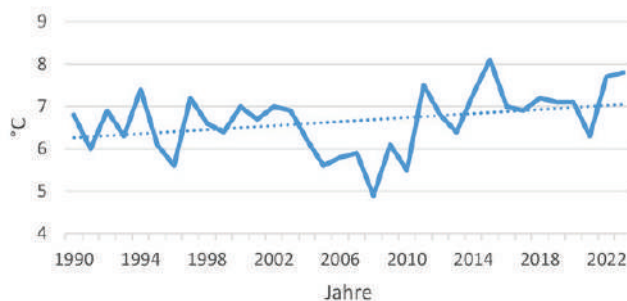


Abb. 3. Jahresmitteltemperatur von Deutschnofen (1470 m NN) von 1990 bis 2023 und lineare Trendlinie. Daten: http://meteobrowser.eurac.edu/app_direct/meteobrowser/ (Zugriff: 29.11.2024).

2. Schigebiet Obereggen – Pampeago – Predazzo versus UNESCO Weltnaturerbe Dolomiten

Seit 1970 existiert das Schigebiet Obereggen, das sich über die Eggentaler Almen erstreckt. Mitte der 1970er Jahre kamen die Verbindungen mit Pampeago und Predazzo im Fleimstal (Val di Fiemme) dazu. Heute bezeichnet sich das Schigebiet als „Ski Center Latemar-Obereggen-Pampeago-Predazzo“ mit „48 Pistenkilometern, 18 Liftanlagen, 12 Skihütten, 3 Kinderländern und einem Snowpark“ (<https://obereggen.com/de/bergbahnen/winter/pistenplan>). Die Vegetation des ehemals extensiv genutzten Almgebietes wurde durch den Pistenbau erheblich verändert. Es wurden zwar kaum Flächen zur Gänze abgetragen, daher konnten sich inselartige Flecken der ehemaligen subalpinen Wiesen halten. Jährliche Ansaaten mit einer Tiefland-Samenmischung, Düngung und hoher Weidedruck führten jedoch dazu, dass „attraktive“ Arten (z. B. *Pulsatilla*-Arten, *Pulmonaria australis*, *Geum montanum*, Orchideen) stark abnahmen oder verschwanden. Hinsichtlich Ansaaten konnte festgestellt werden, dass auf ca. 20 Jahre alten Pisten nur noch einzelne Arten der Tiefland-Samenmischung, wie z. B. *Trifolium repens*, *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* agg., vorhanden waren (Vorhauser & Erschbamer 2000). Eine Regeneration von bestimmten autochthonen Arten (*Festuca nigrescens*, *Trollius europaicus*, *Poa alpina*, *Ranunculus montanus* agg.) zeichnete sich ab. Die typischen, ehemals bestandbildenden Arten und die subalpinen Zwergsträucher fehlen größtenteils auf den Pisten. Sie sind, wenn überhaupt, auf die wenig beeinflussten Pistenränder beschränkt.

Bis in die 1960–70er Jahre wurden viele Wiesen der Eggentaler Almen noch regelmäßig gemäht und beweidet. Aktuell werden nur noch einzelne Flächen zwischen 1980 und 2100 m NN in leicht zu bearbeitenden Lagen jährlich gemäht (Abb. 4a), größtenteils zur Heugewinnung für die Wildfütterung oder als Beimischung für das Talheu. Die steileren Hänge wurden und werden auch heute noch in der Zeit von Mitte Juni bis August/September durch Galtvieh beweidet; dies gilt auch für die meisten Schipisten.

Im Juni 2009 wurden neun Teilgebiete der Dolomiten zum UNESCO Weltnaturerbe erklärt, unter anderem auch das Gebiet Schlern-Rosengarten-Latemar (<https://www.dolomitiunesco.it/de/>). Das Latemargebiet zählt allerdings nicht flächendeckend dazu, sondern nur die geologisch interessantesten Gipfel sind gelistet, so z. B. Eggentaler Horn, Cima Valbona, Latemartürme. In der Folge wurden die alten Wanderwege im Bereich oberhalb der Eggentaler Almen verbreitert, verlängert und mit Informationstafeln/Installationen versehen (Abb. 4b und c). Man wirbt mit dem „Latemarium“, einem Rundweg von der Bergstation Oberholz über Rifugio Gardoné, Passo Feudo, Tresca, Agnello und retour über Zischgalm und Mayrlalm (Abb. 5). Der im Jahr 1970 angelegte geologische Lehrpfad Doss Capel-Pampeago wurde mit neuen Informationstafeln versehen. Die Almhütten wurden im Lauf der Zeit äußerst komfortabel ausgebaut und stehen heute modernen Chalets in nichts nach.

Im Sommer bringen fünf Sesselliftanlagen aus vier verschiedenen Richtungen die Menschen auf die Eggentaler Almen. Unzählige Touristen und Einheimische frequentieren mittlerweile die Rund- und Bergtouren am Latemar, sodass es bereits zu Staus auf den steileren Aufstiegen kommt. Wie werden die alpinen Pflanzengesellschaften auf diese Belastung reagieren? Es muss bedacht werden, dass alle Pflanzengesellschaften am Latemar als CORINE Biotop (CORINE Biotopes Manual 1991, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/664c5360-7eb1-4bcf-88ba-9cd778ab8708>) gelistet sind, d. h. es handelt sich um Lebensräume, die von der EU als besonders bedeutend und schutzbedürftig klassifiziert worden sind.



Abb. 4. **a)** Eggentaler Almen: hellgrüne Flächen mit ± scharfen Oberkanten = Mähwiesen (Foto: Sommer 2016); **b)** „Eggentaler Bergkino“: Installation entlang des Latemariums; **c)** „Augapfel“: Installation Richtung Latemar am Reiterjoch (Fotos: B. Erschbamer).

3. Exkursionsziele auf den Eggentaler Almen

Die Syntaxa folgen Peer (1980, 1991), Grabherr et al. (1993), Wallossek (1990, 2000), Vorhauer & Erschbamer (2000), Erschbamer (1992) und Pignatti & Pignatti (2014). Die Nomenklatur der Taxa richtet sich nach dem Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols (Wilhelm et al. 2006). Die Exkursionsroute mit den einzelnen Stopps von 1–7 (optional 8) ist in Abbildung 5 dargestellt.

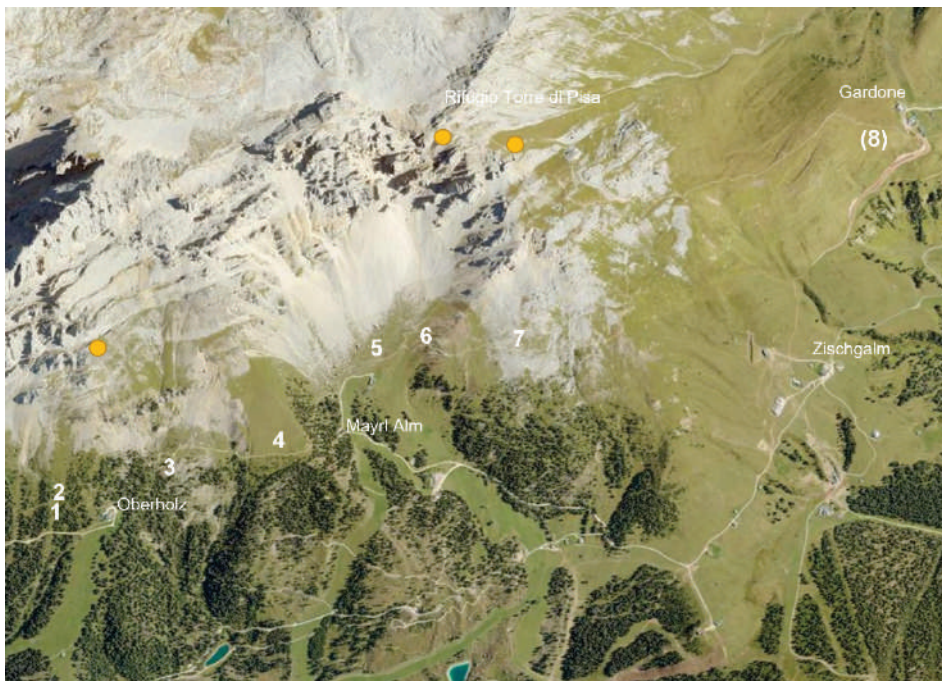


Abb. 5. Exkursionsroute auf den Eggentaler Almen. Start an der Bergstation des Sesselliftes Oberholz; 1–7: Stopps; (8) = optional, *Gentianello-Festucetum variaie*; gelbe Punkte: *Elyno-Caricetum rosae*. Kartengrundlage: Geobrowser MapView Südtirol, <https://mapview.civis.bz.it/>; verändert.

3.1 Waldgrenzbereich oberhalb der Bergstation Oberholz: *Larici-Pinetum cembrae*, Zwergsträucher, Hochstauden, Rasengesellschaften

Stopp 1: Unterhang – *Seslerio-Festucetum variae* (2080 m NN)

Die Waldgrenze, gebildet von *Pinus cembra* und *Larix decidua*, wurde bereits vor vielen Jahrhunderten erniedrigt, um Weideflächen und Mähwiesen zwischen 1950 m und 2300 m NN zu schaffen. Mitte des 20. Jahrhunderts vollzog sich auch auf den Eggentaler Almen ein massiver Wandel der Nutzung. Ehemalige Weidegebiete, aber auch Mähwiesen wurden aufgelassen. Mit der Erschließung des Schigebietes Obereggen-Pampeago-Predazzo in den 1970er Jahren fand dieser Prozess einen vorläufigen Höhepunkt: viele ehemalige Almflächen wurden in Schipisten umgewandelt, angesät und gedüngt. Beweidung der Pisten fand weiterhin statt, aber nicht mehr flächendeckend.

Der erste Exkursionsstopp (Stopp 1, Abb. 5) verdeutlicht den floristischen Wandel, wenn ehemalige *Nardeten* nicht mehr beweidet werden. Typisch für die Auffassung der traditionellen Almbewirtschaftung ist eine massive Einwanderung von Buntschwingel (*Festuca varia*) auf tiefgründiger Rasenbraunerde (Vorhauser & Erschbamer 2000). Wallossek (2000) setzte sich mit den taxonomischen und ökologischen Abgrenzungen der Sippe *Festuca varia* im Alpenraum auseinander und bestätigte für die Eggentaler Almen das Vorkommen von *Festuca varia* var. *handel-mazzettii*. In Anlehnung an Pignatti & Pignatti (1983) beschrieb Wallossek (1990, 2000) für das Gebiet die Rasengesellschaft *Seslerio-Festucetum variae* (*Festucion variae*, *Festucetalia spadiceae*, *Caricetea curvulae*). Neben den namengebenden Arten sind Vertreter aus verschiedenen subalpinen und alpinen Rasen vorhanden: so z. B. Borstgrasrasen (*Sieversio-Nardetum strictae*), Blaugras-Horstseggenrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) und Norische Schwingelrasen (*Campanulo-Festucetum noricae*). Außerdem kommen subalpine Zwergsträucher vor. Damit ist ein hoher Artenreichtum bezeichnend (Abb. 6, Tab. 3).

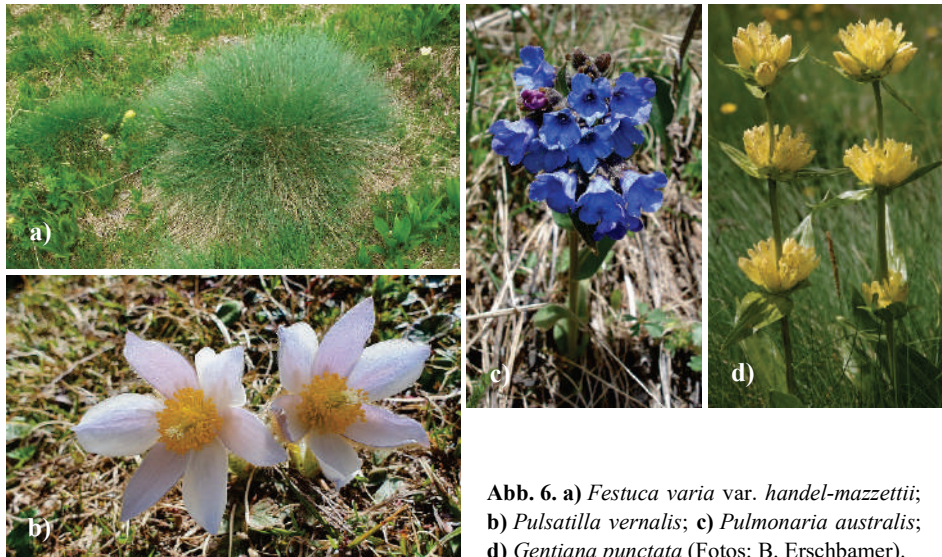


Abb. 6. a) *Festuca varia* var. *handel-mazzettii*;
b) *Pulsatilla vernalis*; c) *Pulmonaria australis*;
d) *Gentiana punctata* (Fotos: B. Erschbamer).

Tabelle 3. Artenliste des *Seslerio-Festucetum variae* (2080 m NN).

<i>Alchemilla monticola</i>	<i>Knautia longifolia</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	<i>Kobresia myosuroides</i>	<i>Rhinanthus glacialis</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpicola</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Rhododendron ferrugineum</i>
<i>Arnica montana</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i>
<i>Avenula versicolor</i>	<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Salix breviserrata</i>
<i>Bartsia alpina</i>	<i>Luzula sylvatica</i> subsp. <i>sieberi</i>	<i>Salix myrsinifolia</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Nardus stricta</i>	<i>Scabiosa lucida</i>
<i>Campanula barbata</i>	<i>Nigritella miniata</i>	<i>Sesleria caerulea</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Nigritella rhellicani</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Carlina acaulis</i>	<i>Pedicularis tuberosa</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Chaerophyllum villosum</i>	<i>Pedicularis verticillata</i>	<i>Taraxacum Sectio Alpina</i>
<i>Crepis aurea</i>	<i>Persicaria vivipara</i>	<i>Thesium alpinum</i>
<i>Crocus albiflorus</i>	<i>Peucedanum ostruthium</i>	<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Phleum rhaeticum</i>	<i>Trifolium alpinum</i>
<i>Festuca nigrescens</i>	<i>Pinus cembra</i>	<i>Trifolium badium</i>
<i>Festuca nigricans</i>	<i>Poa alpina</i>	<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>nivale</i>
<i>Festuca norica</i>	<i>Polygala alpestris</i>	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Festuca varia</i>	<i>Potentilla aurea</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Galium anisophyllum</i>	<i>Primula farinosa</i>	<i>Vaccinium gaultherioides</i>
<i>Gentiana acaulis</i>	<i>Pulmonaria australis</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Gentiana verna</i>	<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>apiifolia</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
<i>Geum montanum</i>	<i>Pulsatilla vernalis</i>	<i>Viola biflora</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>	

Stopp 2: Oberhang – zwergstrauchreiches *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (2090 m NN)

In nahezu gleicher Höhenlage finden wir am Oberhang auf flachgründiger Rendzina ein zwergstrauchreiches *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (= *Seslerio-Semperviretum*). Am Latemar ist der Blaugras-Horstseggenrasen vor allem an den südwestlichen Abhängen um ca. 2300 m NN sehr gut ausgebildet (Wallossek 1990). Die Bestände reichen jedoch oft noch in tiefere Lagen hinab (oft sogar bis 1900 m NN, Vorhauser & Erschbamer 2000). Je nach Bodengründigkeit sind unterschiedliche Subassoziationen ausgewiesen worden. Vorhauser & Erschbamer (2000) unterschieden eine Subassoziation mit *Festuca pumila* und *Dryas octopetala* an flachgründigen Stellen und eine zwergstrauchreiche Subassoziation mit *Juniperus communis* subsp. *nana* im Waldgrenzbereich. Stopp 2 (Abb. 5) ist ein Beispiel für letztere Subassoziation. Auffallend ist der Reichtum an Orchideen, wie z. B. Duft-Händelwurz (*Gymnadenia odoratissima*), Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Rotes Kohlröschen (*Nigritella miniata*), Hohlzunge (*Coeloglossum viride*), Weißzüngel (*Pseudorchis albida*). Hier, im potentiellen Waldbereich, können sowohl Bewimperte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), *Salix*-Arten, Zwergwacholder (*Juniperus communis* subsp. *nana*), als auch Zirbe (*Pinus cembra*), Lärche (*Larix decidua*) und Latsche (= Bergföhre, *Pinus mugo*) auftreten (Abb. 7, Tab. 4).

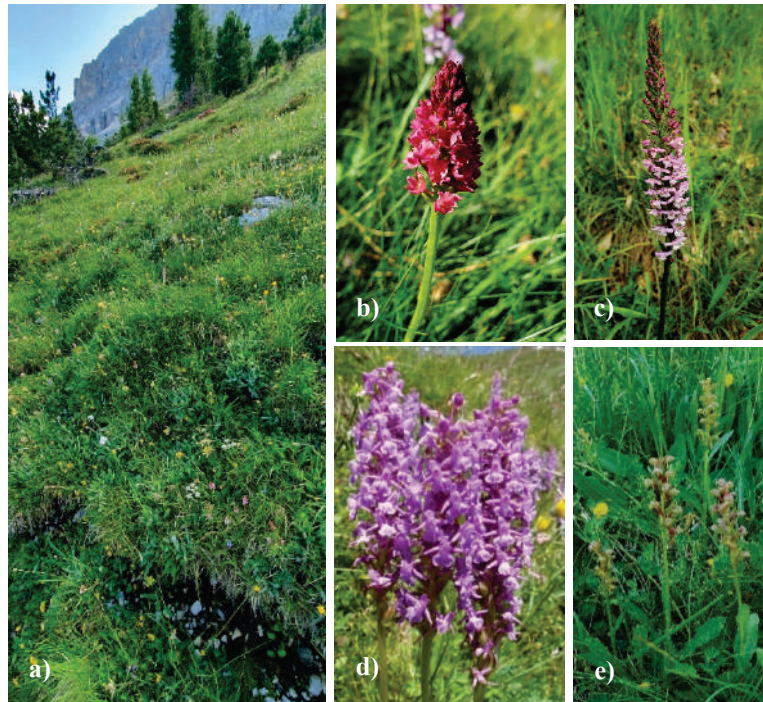


Abb. 7. a) Zwergstrauchreiches *Seslerio-Caricetum sempervirentis*; b) *Nigritella miniata* × *Gymnadenia*; c) *Gymnadenia odoratissima*; d) *Gymnadenia conopsea*; e) *Coeloglossum viride* (Fotos: B. Erschbamer).

Tabelle. 4. Artenliste des zwergstrauchreichen *Seslerio-Caricetum sempervirentis*.

<i>Achillea clavennae</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Pedicularis verticillata</i>
<i>Agrostis alpina</i>	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	<i>Persicaria vivipara</i>
<i>Antennaria dioica</i>	<i>Gypsophila repens</i>	<i>Pinus cembra</i>
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	<i>Helianthemum alpestre</i>	<i>Pinus mugo</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpicola</i>	<i>Hieracium villosum</i>	<i>Platanthera bifolia</i>
<i>Arctostaphylos alpina</i>	<i>Hieracium murorum</i>	<i>Polygala alpestris</i>
<i>Arnica montana</i>	<i>Horminum pyrenaicum</i>	<i>Primula farinosa</i>
<i>Aster alpinus</i>	<i>Kobresia myosuroides</i>	<i>Pseudorchis albida</i>
<i>Athamantha cretensis</i>	<i>Juncus monanthos</i>	<i>Pulsatilla vernalis</i>
<i>Bartsia alpina</i>	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>nana</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i>
<i>Bellidiastrum michelii</i>	<i>Larix decidua</i>	<i>Salix breviserrata</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Salix myrsinifolia</i>
<i>Campanula scheuchzeri</i>	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>alpinus</i>	<i>Scabiosa lucida</i>
<i>Carduus defloratus</i>	<i>Luzula alpina</i>	<i>Scorzonera aristata</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Nigritella miniata</i>	<i>Sesleria caerulea</i>
<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Nigritella miniata</i> × <i>Gymnadenia odoratissima</i>	<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>
<i>Daphne striata</i>	<i>Oxytropis montana</i>	<i>Tofieldia calyculata</i>
<i>Festuca nigricans</i>	<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Galium anisophyllum</i>		

Hochstauden im Waldgrenzbereich (2000 m – 2080 m NN)

Entlang der Exkursionsroute ist weder ein typischer Zwergstrauchgürtel noch eine Hochstaudenflur ausgeprägt. In tieferen Lagen der Eggentaler Almen finden sich aber sehr wohl Grünerlengebüsche mit Hochstauden (*Alnetum viridis*). Einzelne Vertreter der Hochstauden können entlang des Weges verzeichnet werden (Tab. 5).

Tabelle 5. Artenliste der Hochstauden.

<i>Aconitum ranunculifolium</i>	<i>Cirsium erisithales</i>	<i>Peucedanum ostruthium</i>
<i>Aconitum tauricum</i> subsp. <i>latemarense</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Adenostyles alpina</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Stellaria nemorum</i>
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	<i>Lilium martagon</i>	<i>Trollius europaeus</i>

3.2 Pionierrasen mit *Dryas octopetala*, Schneeböden, Felsstandorte (2110 m – 2150 m NN)

a) Stopp 3: Raseninitialen

Entlang des Exkursionsweges kann immer wieder die Entstehung eines Pionierrasens beobachtet werden. Die Silberwurz (*Dryas octopetala*) konsolidiert gemeinsam mit der Polstersegge (*Carex firma*) die Schuttflächen (Stopp 3, Abb. 5). Zunächst sind nur wenige andere Arten beteiligt (Abb. 8), so z. B. Alpen-Sonnenröschen (*Helianthemum alpestre*), Kamm-Hahnenfuß (*Ranunculus hybridus*) oder Augenwurz (*Athamanta cretensis*). Wallossek (1990) beschrieb für das Gebiet ein *Dryadeto-Firmetum*; Pignatti & Pignatti (2014) inkludierten diese Gesellschaft in das *Caricetum firmae*. Dort, wo sich über längere Zeit stabile Verhältnisse eingestellt haben, schreitet die Entwicklung weiter zu einem Blaugras-Horstseggenrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*; Tab. 6). Frostsprengung, Verwitterung und Erosion bewirken jedoch, dass immer wieder Schuttmateriale aus höheren Lagen abbricht und die Sukzession von Neuem beginnt.



Abb. 8. a) Pionierrasen mit *Dryas octopetala*; b) *Carex firma*; c) *Ranunculus hybridus*; d) *Athamanta cretensis* (Fotos: B. Erschbamer).

Tabelle 6. Sukzessionsstadium von einem *Dryas octopetala*-Bestand zum *Seslerio-Caricetum sempervirentis*.

<i>Achillea clavennae</i>	<i>Dryas octopetala</i>	<i>Parnassia palustris</i>
<i>Anemone baldensis</i>	<i>Festuca norica</i>	<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>
<i>Arctostaphylos alpina</i>	<i>Festuca pumila</i>	<i>Persicaria vivipara</i>
<i>Arenaria ciliata</i>	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	<i>Ranunculus hybridus</i>
<i>Athamantha cretensis</i>	<i>Gypsophila repens</i>	<i>Ranunculus montanus</i>
<i>Campanula cochlearifolia</i>	<i>Helianthemum alpestre</i>	<i>Sesleria caerulea</i>
<i>Carex firma</i>	<i>Hieracium villosum</i>	<i>Thamnolia vermicularis</i>
<i>Carex ornithopodioides</i>	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>alpinus</i>	<i>Trisetum distichophyllum</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Oxytropis montana</i>	

b) Schneeböden

In Mulden und auf \pm ebenen Flächen mit langer Schneebedeckung treten niedrige Weiden auf, so z. B. Stumpf- und Netzblättrige Weide (*Salix retusa*, *S. reticulata*; Abb. 9). Sie bilden das *Salicetum retusae-reticulatae*. Im grobblockigen Material kommen Kurzzähnnige Weide (*Salix breviserrata*, Abb. 9c) und Spieß-Weide (*Salix hastata*) vor.



Abb. 9. a) *Salix retusa*; b) *Salix reticulata*; c) *Salix breviserrata* (Fotos: B. Erschbamer).

c) Felsstandorte

Felsige Standorte der subalpinen Stufe (ca. 2000 m NN) sind häufig charakterisiert durch die Stachelspitzige Segge (*Carex mucronata*) und das Blaue Mänderle (*Paederota bonarota*; Abb. 10). Pignatti & Pignatti (2014) beschreiben diese Gesellschaft als Subassoziation des *Caricetum firmae*. Auch Wallossek (1990) erwähnt *Carex mucronata* in einigen seiner *Dryadeto-Firmitum* - Aufnahmen und betont die enge Beziehung zu Felsspaltengesellschaften des *Potentillion caulescentis*.

An windgefügten Felsköpfen in höheren Lagen (oberhalb von 2300 m NN) kommt die Felsensegge (*Carex rupestris*) vor. Pignatti & Pignatti (2014) beschreiben ein *Caricetum rupestris* (*Oxytropido-Elynion*, *Elynetalia myosuroidis*, *Carici-Kobresietea bellardii*). Neben der namengebenden Art kommen vor allem folgende Arten vor: *Kobresia myosuroides*, *Agrostis alpina*, *Helianthemum alpestre* (Abb. 10c).



Abb. 10. a) *Carex mucronata*; b) *Paederota bonarota*; c) *Carex rupestris* mit *Helianthemum alpestre* (Fotos: B. Erschbamer).

3.3 Violettschwingelrasen (2160 m – 2200 m NN): Stopp 4

Die Violettschwingelrasen vermitteln mit ihrer neutralen bis leicht sauren Bodenreaktion zwischen Kalk- und Silikatrasen und stocken im Gebiet vor allem auf Werfener Schichten und Trias-Vulkaniten (Wallossek 1990). Sie bilden gemeinsam mit den *Nardeten* und den *Festuca varia*-Beständen den Hauptanteil der ehemals bzw. noch heute gemähten Wiesen zwischen 1990–2210 m NN (Vorhauser & Erschbamer 2000). Die Artenvielfalt ist mit 60–80 Arten pro 50 m² sehr hoch (Wallossek 1990). Nach oben hin werden sie auf flachgründigeren,



Abb. 11. Violettschwingelrasen: a) *Festuca norica* und *Festuca nigricans* kommen am Unterhang vor; der Oberhang ist von einem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* bestanden; b) *Primula halleri*; c) *Nigritella rhellicani*; d) *Scorzonera aristata* (Fotos: B. Erschbamer).

grobkörnigeren Böden von einem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* abgelöst (Abb. 11a). Die Charakterart der Violettschwingelrasen ist entweder *Festuca norica* oder *Festuca nigricans* (= *Festuca puccinellii*). Häufig treten die beiden aber auch gemeinsam auf. Vorhauser & Erschbamer (2000) beschrieben im Gebiet ein *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* für Höhenlagen zwischen 1990–2200 m NN. Konstante Begleitarten sind *Knautia longifolia* und *Rhinanthus glacialis*. Im Frühjahr erscheint *Primula halleri*, im Hochsommer *Nigritella rhellicani* und *Scorzonera aristata* (Abb. 11). Beweidung fördert entweder das Auftreten von *Nardus stricta* oder *Festuca varia*. Hochwüchsiger Rasen werden von einem *Trifolio thalii-Festucetum nigricantis* bestimmt, mit Schwerpunkt oberhalb von 2000 m NN (Vorhauser & Erschbamer 2000).

Tabelle 7. Violettschwingelrasen (Auszug aus Vorhauser & Erschbamer 2000, Gesellschaften mit *Festuca norica* und *Festuca nigricans*).

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Galium anisophyllum</i>	<i>Plantago media</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpicola</i>	<i>Gentianella anisodonta</i>	<i>Poa alpina</i>
<i>Arenaria ciliata</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Polygala alpestris</i>
<i>Aster bellidiastrum</i>	<i>Helianthemum grandiflorum</i>	<i>Potentilla aurea</i>
<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Hieracium pilosum</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Avenula pubescens</i>	<i>Horminum pyrenaicum</i>	<i>Primula halleri</i>
<i>Avenula versicolor</i>	<i>Hypochoeris uniflora</i>	<i>Pulmonaria australis</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Knautia longifolia</i>	<i>Ranunculus montanus</i> agg.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	<i>Koeleria macrantha</i>	<i>Rhinanthus glacialis</i>
<i>Carduus defloratus</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Scabiosa lucida</i>
<i>Carex ornithopoda</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Scorzonera aristata</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Sesleria caerulea</i>
<i>Carlina acaulis</i>	<i>Luzula multiflora</i>	<i>Soldanella alpina</i>
<i>Centaurea nervosa</i>	<i>Minuartia gerardii</i>	<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>
<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Myosotis alpestris</i>	<i>Trifolium badium</i>
<i>Daphne striata</i>	<i>Nigritella rhellicani</i>	<i>Trifolium montanum</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Parnassia palustris</i>	<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>nivale</i>
<i>Dianthus superbus</i>	<i>Pedicularis verticillata</i>	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Erica carnea</i>	<i>Persicaria vivipara</i>	<i>Viola biflora</i>
<i>Festuca nigricans</i>	<i>Phyteuma orbiculare</i>	
<i>Festuca norica</i>	<i>Pimpinella major</i>	

3.4 Alpine Sonderstandorte und Dauerstadien

Stopp 5: Felsspaltengesellschaft (2120 m – 2200 m NN)

Die typische Felsspaltengesellschaft der Dolomiten ist das *Potentilletum nitidae* (Tab. 8, Abb. 12), zugeordnet zu *Potentillion caulescentis*, *Potentilletalia caulescentis*, *Asplenieta trichomanis*. Pignatti & Pignatti (2014) beschreiben die Gesellschaft als endemische Assoziation der senkrechten Kalk- und Dolomitwände der Südalpen. Das *Potentilletum nitidae* ist vor allem in südexponierten Lagen ausgeprägt. Geringe Schneebedeckung mit tiefen Temperaturen im Winter und hohen Bestandestemperaturen im Sommer sind

charakteristisch. Dies gilt insbesondere auch für die höchststeigenden Arten im Kalk: *Androsace helvetica* und *Saxifraga oppositifolia* (Abb. 12). Pignatti & Pignatti (2014) weisen für die Dolomiten die Assoziation *Androsacetum helveticae* aus, die neben Arten des *Potentilletum nitidae* vor allem auch *Draba tomentosa* und *D. fladnizensis* enthält. Das ebenfalls von diesen Autoren beschriebene *Campanuletum morettianae* ist am Latemar nicht vorhanden (Verjans 1995 und eigene Beobachtung). Die endemische *Campanula morettiana* hat ein sehr eingeschränktes Gesamtareal (Rosengarten, Schlern, Sella, Tofane, Pale di S.Martino, Vette di Feltre; Pignatti & Pignatti 2014) und ist in Felsspalten des Schlerndolomits anzutreffen. Die Detailkarte für die Dolomiten findet sich in Pignatti & Pignatti (2017).



Abb. 12. a) Große Felsblöcke mit Felsspaltenarten oberhalb der Mayrl Alm; b) *Potentilla nitida*; c) *Androsace helvetica*; d) *Saxifraga oppositifolia* (Fotos: B. Erschbamer).

Tabelle 8. Artenliste der Felsspaltenvegetation.

<i>Achillea clavennae</i>	<i>Draba fladnizensis</i>	<i>Paedarota bonarota</i>
<i>Acinos alpinus</i>	<i>Draba tomentosa</i>	<i>Potentilla nitida</i>
<i>Androsace helvetica</i>	<i>Dryas octopetala</i>	<i>Saxifraga paniculata</i>
<i>Arenaria ciliata</i>	<i>Erigeron alpinus</i>	<i>Saxifraga squarrosa</i>
<i>Campanula cochlearifolia</i>	<i>Festuca alpina</i>	<i>Sesleria sphaerocephala</i>
<i>Carex ornithopodioides</i>	<i>Gypsophila repens</i>	<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>longiscapa</i>
<i>Carex rupestris</i>	<i>Minuartia sedoides</i>	

Stopp 6: *Caricetum firmae* als Dauerstadium (2230 m NN)

An steilen, mehr oder weniger konsolidierten Hängen oberhalb der Waldgrenze können sich auf einer flachgründigen Rendzina (schwarze „Pechrendzina“ oder „Polsterrendzina“, Reisigl & Keller 1987) geschlossene *Carex firma*-Rasen ausbilden. Am Stopp 6, westlich exponiert, zeigt sich z. B. ein Dauerstadium des *Caricetum firmae* (*Seslerion*, *Seslerietalia*, *Seslerietea albicantis*). Auf Grund der erosionsanfälligen Hanglage und der geringen Bodenbildung ist eine Sukzession zum *Seslerio-Caricetum sempervirentis* kaum absehbar. Die kompakten Polster mit ihren starren, kurzen Blättchen wurzeln zwar nur oberflächlich, können aber eine sehr undurchdringliche, geschlossene Bestandesoberfläche bilden, die nur wenigen Arten Wuchsmöglichkeit bietet (Tab. 9). Die treppige Struktur ist dem speziellen Wuchs- und Verzweigungsmuster von *Carex firma* geschuldet (Reisigl & Keller 1987). Pignatti & Pignatti (2014) belegen für die Assoziation *Caricetum firmae* („*Firmetum*“) die höchste Artenzahl in Höhenlagen zwischen 2200 m und 2450 m NN, mit starker Abnahme der Zahlen in höheren und tieferen Lagen.

Tabelle 9. Artenliste des *Caricetum firmae*.

<i>Achillea oxyloba</i>	<i>Carex firma</i>	<i>Pedicularis verticillata</i>
<i>Antennaria carpatica</i>	<i>Carex sempervirens</i>	<i>Persicaria vivipara</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpicola</i>	<i>Dryas octopetala</i>	<i>Pinguicula alpina</i>
<i>Arctostaphylos alpina</i>	<i>Festuca pumila</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i>
<i>Bellidiastrum michelii</i>	<i>Helianthemum alpestre</i>	<i>Saxifraga caesia</i>
<i>Campanula cochlearifolia</i>	<i>Nigritella miniata</i>	<i>Sesleria sphaerocephala</i>

Stopp 7: Kalk-Schuttflächen (2250 m – 2280 m NN)

Schuttstandorte im Kalk sehen auf den ersten Blick äußerst lebensfeindlich aus. Gerade am Fuß des Latemars haben sich sehr große, grobblockige Schuttkegel formiert, die teilweise noch sehr bewegt sind und durch Felsstürze immer wieder vergrößert werden. Herabkollerndes Geröll und Felsblöcke verschütten oft die etablierten Pflanzen. Die meisten Schuttpflanzen sind allerdings sehr gut gerüstet gegen diese mechanische Belastung. In erster Linie ist eine rasche Regenerationsfähigkeit von Wurzeln und Trieben notwendig. Außerdem sind verschiedenste Wuchsstrategien verwirklicht. Bereits Schröter (1926) differenzierte fünf Typen: Schuttwanderer wie *Noccaea rotundifolia* (= *Thlaspi rotundifolium*; Abb. 13), Schuttstrecker wie *Doronicum*, Schuttüberkriecher wie *Linaria alpina*, Schuttdecker wie *Dryas octopetala*, und Schuttstauer wie *Festuca pumila* (Reisigl & Keller 1987). Typische Arten am Stopp 7 sind in Abbildung 13 und Tabelle 10 dargestellt.

Die Kalk-Schuttgesellschaft der Südalpen wurde als *Papaveretum rhaetici* beschrieben (Pignatti & Pignatti 1984, 2014). Der Rhätische Mohn ist entlang der Exkursionsroute nur vereinzelt vertreten. Peer (1980, 1991) erwähnte für die Schuttflächen der Dolomiten das von Niederbrunner (1975) beschriebene *Thlaspieto-Papaveretum rhaetici* und das *Leontodontetum montani*, das am Latemar vor allem auf Vulkanitschutt vorkommt. Auch Wallossek (1990) und Verjans (1995) verwendeten diese Syntaxa. *Noccaea rotundifolia* scheint durch eine hohe Stetigkeit den alten Gesellschaftsnamen besser zu rechtfertigen. Sukzessionsprozesse hin zu einem alpinen Rasen sind zwar im Gange, die zunehmende Betretung entlang der Wege ist allerdings nicht unbedingt förderlich für weitere Entwicklungstendenzen.

Tabelle 10. Artenliste des *Thlaspieto-Papaveretum rhaetici* (2280 m NN).

<i>Achillea clavennae</i>	<i>Minuartia austriaca</i>	<i>Saxifraga aizoides</i>
<i>Achillea oxyloba</i>	<i>Moehringia ciliata</i>	<i>Saxifraga moschata</i>
<i>Athamantha cretensis</i>	<i>Noccaea rotundifolia</i>	<i>Saxifraga oppositifolia</i>
<i>Campanula cochleariifolia</i>	<i>Papaver alpinum</i> subsp. <i>rhaeticum</i>	<i>Saxifraga paniculata</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Phyteuma sieberi</i>	<i>Sedum atratum</i>
<i>Dryas octopetala</i>	<i>Potentilla nitida</i>	<i>Senecio carniolicus</i>
<i>Festuca pumila</i>	<i>Ranunculus parnassifolium</i>	<i>Sesleria sphaerocephala</i>
<i>Linaria alpina</i>	<i>Ranunculus seguieri</i>	<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>longiscapa</i>



Abb. 13. a) *Noccaea rotundifolia*; b) *Achillea oxyloba*; c) *Ranunculus seguieri*; d) *Ranunculus parnassifolius*; e) *Anemone baldensis* (Fotos: B. Erschbamer).

3.5 Weitere Rasengesellschaften am Latemar bzw. auf den Eggentaler Almen

a) *Elyno-Caricetum rosae*

Die Kalkkrummsegge, *Carex curvula* subsp. *rosae*, wurde am Latemar zeitgleich und unabhängig von Wallossek (1990) und Erschbamer (1990a, b) entdeckt. Sie kommt nur oberhalb von 2350 m NN vor. Bodenchemismus und -reaktion sind die ausschlaggebenden Faktoren für das Auftreten dieser Unterart. *Carex rosae*-Standorte weisen einen mittleren pH-Wert von $6,41 \pm 0,12$ auf, während *Carex curvula* subsp. *curvula* pH-Werte von $4,60 \pm 0,26$ zeigen. Das Ca:Mg-Verhältnis der austauschbaren Ionen im Boden beläuft sich bei *Carex*

rosae auf 63,41; bei *Carex curvula* auf 9,31. Neben diesen hochsignifikanten Unterschieden sind auch die austauschbaren Aluminium-Ionen aussagekräftig: bei *Carex rosae* zeigte sich ein mittlerer Wert von 0,07, bei *Carex curvula* 3,16.

Carex rosae ist eine westalpine Art (Choler & Michalet 2002), die aber Vorposten auf Kalkschiefer in den Hohen Tauern (Hartl 1988), im Brennergebiet (Albrecht 1969) und in Dolomiten hat (Erschbamer 1990a, b, Erschbamer 1992, Wallossek 1990). Hier kommt sie nur auf Latemar- oder Marmolatakalk vor, der in Kontakt mit Trias-Vulkaniten ist. Interessant ist, dass am Latemar auch Zwischenformen der beiden Sippen auftreten, u. z. im Bereich des Großen Valsordakessels, wo auf ebenen Standorten *Carex curvula* subsp. *curvula* bestandbildend auf Vulkanit vorhanden ist, während *C. rosae* nur die Steilhänge von der Gamsstallscharte herab einnimmt. Zwischenformen kommen im Kontaktbereich der beiden Sippen vor. Dies gilt nicht nur für den Latemar, sondern für alle Verbreitungsgebiete in den Alpen (Choler et al. 2004). Neben der Nischenseparierung von *Carex curvula* und *C. rosae* nehmen Choler et al. (2004) einen wiederholten Genfluss zwischen den beiden Sippen und mehrmalige introgressive Hybridisierungsvorgänge an.



Abb. 14. a) *Carex curvula* subsp. *rosae*; b) *Oxytropis montana* (= *O. jacquini*); c) *Astragalus australis*; d) *Silene acaulis* subsp. *longiscapa* (Fotos: B. Erschbamer).

Erschbamer (1992) beschrieb eine neue Gesellschaft, das *Elyno-Caricetum rosae* (*Oxytropido-Elynon*, *Oxytropido-Kobresietalia*, *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*). Die typische Artengarnitur enthält neben *Carex rosae* (Abb. 14a) vor allem *Kobresia myosuroides*, *Festuca pumila*, *Silene acaulis* subsp. *longiscapa* (Abb. 14d), *Carex rupestris*, *Antennaria*

carpatica, *Minuartia gerardii*, *Saxifraga paniculata*, *Ligusticum mutellinoides*. Am Latemar sind auch *Oxytropis montana* und *Astragalus australis* (Abb. 14) zu nennen, neben konstanten Begleitern aus dem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (*Sesleria caerulea*, *Carex sempervirens*, *Agrostis alpina*, *Persicaria vivipara*). In der Subassoziation *festucetosum noricae* an steilen Hängen sind als Differentialarten *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpicola*, *Avenula versicolor*, *Hieracium villosum*, *Primula halleri* vertreten. Die Typische Subassoziation in den Dolomiten besteht aus Initialrasen mit *Dryas octopetala* und *Achillea clavennae*. Am Latemar sind außerdem Pionierstadien auf feinerdereichen Vulkanitflächen zu beobachten, an denen nahezu ausschließlich *Carex rosae* dominiert. Einige Vorkommen der Gesellschaft sind in Abbildung 5 dargestellt.

b) *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, Typische Subassoziation

Die am weitesten verbreitete Pflanzengesellschaft am Latemar in Höhenlagen von rund 2300 m NN ist der Blaugras-Horstseggenrasen (Abb. 15). Je nach Höhenlage und Gründigkeit des Bodens lassen sich unterschiedliche Subassoziationen (Vorhauser & Erschbamer 2000) bzw. Standortgruppen (Verjans 1995) unterscheiden. Flachgründige Standorte mit Polsterrendzina zeichnen sich durch das Vorkommen von *Festuca pumila* und *Gypsophila repens* aus (pH-Wert 6,9). Als Differentialarten treten *Dryas octopetala* und *Saxifraga paniculata* auf. Die Typische Subassoziation zeigt geschlossene, mehrschichtige Bestände auf Rasenbraunerde (pH-Wert 6,2; Abb. 15a und b). Es dominieren neben *Sesleria caerulea* und *Carex sempervirens* vor allem *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpicola*, *Helianthemum alpestre*, *Thymus praecox* subsp. *polytrichus*, *Pedicularis verticillata*, *Carduus defloratus*. Erschbamer (1990a) wies am Latemar auch noch eine Variante mit *Horminum pyrenaicum* aus. Die Art ist ein Weidezeiger und kann in den Dolomiten bis 2600 m NN vorkommen (Peer 1980). An exponierten Rasenrippen geht das *Seslerio-Caricetum sempervirentis* in ein *Elynetum myosuroidis* oder *Elyno-Caricetum rosae* über. Differentialarten sind *Astragalus australis*, *Leontopodium alpinum*, *Arenaria ciliata*.

Pignatti & Pignatti (2016) belegen das *Seslerio-Caricetum sempervirentis* und seine Ausbildungen mit Tabellenmaterial aus den gesamten Dolomiten. Sie unterscheiden zwar anhand von Differentialarten, die sie aber als wenig verlässlich bezeichnen. Eine ökologische Differenzierung auf Grund von Steilheit, Länge der Schneebedeckung, Flachgründigkeit und Pionierhaftigkeit wird daher auch akzeptiert.



Abb. 15. a) Übergänge von pionierhaften zu geschlossenen Rasen des *Seslerio-Caricetum sempervirentis* an den südexponierten Hängen am Latemar; **b)** Typische Subassoziation des Blaugras-Horstseggenrasen im Vordergrund. Die Cima Valbona (links im Bild b) zählt bereits zum UNESCO WeltNaturerbe Dolomiten, Teilgebiet Schlern-Rosengarten-Latemar (Fotos: B. Erschbamer).

c) *Gentianello anisodontae-Festucetum variae*

Wallossek (2000) hat diese Gesellschaft im Exkursionsgebiet vor allem für die Abhänge Richtung Rifugio Gardoné und Passo Feudo bzw. für die Agnello-Gruppe beschrieben. Ein Vorkommen der Gesellschaft ist in Abbildung 5 mit (8) eingetragen. Vermutlich wurden die Flächen früher ein- oder halbschürig gemäht. Die Auflassung der Mahd fand spätestens in den 1950er-60er Jahren statt. Typisch sind neben *Festuca varia* die Differentialart *Gentianella anisodonta* (Abb. 16), sowie *Pedicularis tuberosa*, *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia* (Abb. 16c), *Hypochoeris uniflora*, *Campanula barbata*, *Geum montanum*. Als Silikatrasenarten kommen noch dazu: *Luzula lutea*, *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Atocion rupestre*, *Veronica bellidioides*, *Pseudorchis albida* und *Veronica bellidioides*. Geologische Ausgangsgesteine sind vor allem die Vulkanite der Trias oder die Werfener Schichten, die beide leicht verwittern und zu tiefgründiger Bodenbildung (alpine Rasenbraunerde) führen (Wallossek 2000). Geomorphologisch herrschen flachere Hangformen vor. Die Höhenlage variiert zwischen 2100 und 2250 m NN. Wallossek (2000) differenzierte für die Dolomiten verschiedene Untereinheiten der Gesellschaft, so z. B. eine *Festuca nigricans*-Untereinheit mit *Knautia longifolia*, *Traunsteinera globosa*, *Silene nutans*, *Trifolium pratense* subsp. *nivale*, die auf den Eggentaler Almen gut vertreten ist. Er nennt unter anderen auch eine *Nardus stricta*- und eine zwergstrauchreiche Untereinheit.



Abb. 16. a) *Festuca varia* und b) *Gentianella anisodonta* am typischen Standort (8) in Abbildung 5; c) Frühjahrsaspekt des *Gentianello anisodontae-Festucetum variae* mit *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia* (Fotos: B. Erschbamer).

d) *Crepido-Festucetum commutatae*

Die Schipisten und Intensivweiden zwischen 1950 m und 2170 m NN sind floristisch sehr viel ärmer als die *Nardion*- und *Festucion*-Flächen (Artenzahl 20, pH-Wert 5,9; Vorhauser & Erschbamer 2000). Sie können am ehesten als subalpine Milchkräutweiden/Fettweiden (*Crepido-Festucetum commutatae*) eingestuft werden. Als Milchkräuter werden umgangssprachlich *Leontodon hispidus* und *Crepis aurea* bezeichnet. Die subalpinen Fettweiden der Alpen werden generell als Folgegesellschaften von Waldrodung und Bewirtschaftung

betrachtet (Ellmauer & Mucina 1993). Durch Überdüngung können ehemalige Borstgrasrasen in Milchkrautweiden umgewandelt werden. Dominante Arten des *Crepido-Festucetum commutatae* sind neben *Leontodon hispidus* und *Crepis aurea* vor allem *Poa alpina*, *Festuca nigrescens*, *F. rubra* agg., *Trifolium repens*, *T. badium* und *Achillea millefolium*.

Literatur

- Albrecht, J. (1969): Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. – Dissertationes Botanicae 5: 1–91.
- Bosellini, A. (1998): Geologie der Dolomiten. – Verlagsanstalt Athesia, Bozen.
- Choler, P., Erschbamer, B., Tribsch, A., Gielly, L. & Taberlet, P. (2004): Genetic introgression as a potential to widen a species' niche: Insights from alpine *Carex curvula*. – PNAS 101: 171–176.
- Choler, P. & Michalet, R. (2002): Niche differentiation and distribution of *Carex curvula* along a bioclimatic gradient in the southwestern Alps. – Journal of Vegetation Science 13: 851–858.
- Eisath, G. (2013): Geologie der Umgebung von Obereggen und dem südwestlichen Latemar (westliche Dolomiten, Südtirol, Italien). – Diplomarbeit, Institut für Geologie und Paläontologie, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck.
- Ellmauer, T. & Mucina, L. (1993): *Molinio-Arrhenatheretea*. – In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (Eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation: 297–401. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Erschbamer, B. (1990a): Substratabhängigkeit alpiner Rasengesellschaften. – Flora 184: 389–403.
- Erschbamer, B. (1990b): Besonderheiten der Vegetation am Latemar. Alpine Rasengesellschaften auf vulkanischem Substrat. – Der Schlern 64(1): 41–50.
- Erschbamer, B. (1992): Zwei neue Gesellschaften mit Krummseggen (*Carex curvula* ssp. *rosae*, *Carex curvula* ssp. *curvula*) aus den Alpen – ein Beitrag zur Klärung eines alten ökologischen Rätsels. – Phytocoenologia 21(1–2): 91–116.
- Grabherr, G., Greimler, J. & Mucina, L. (1993): *Seslerietea albicantis*. – In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation: 402–446. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hartl, H. (1988): Die Gamsgrube, das merkwürdigste „Hintergras!“ der Alpen. – Carinthia II: 17–21.
- Niederbrunner, F. (1975): Vegetation der Sextner Dolomiten. Subalpin-alpine Stufe. – Dissertation, Institut für Botanik, Universität Innsbruck.
- Peer, T. (1980): Die Vegetation Südtirols mit einer Vegetationskarte 1:200.000. – Habilitationsschrift, Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Salzburg.
- Peer, T. (1991): Karte der aktuellen Vegetation Südtirols, 1:200.000. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Amt für Naturparke, Naturschutz und Landschaftspflege (Eds.). Felddaufnahmen 1974–1979. Lithopress, Wien.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (1983): La vegetazione delle Vette di Feltre al di sopra del limite degli alberi. – Studia Geobotanica (Trieste) 3: 7–47.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (1984): Zur Syntaxonomie der Kalkschuttgesellschaften der Südlichen Ostalpen. – Acta Botanica Croatica 43: 243–255.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2014): Plant Life of the Dolomites. Vegetation Structure and Ecology. – Publication of the Museum Nature South Tyrol Nr. 8. Springer, Heidelberg.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2016): Plant Life of the Dolomites. Vegetation Tables. – Publication of the Museum Nature South Tyrol Nr. 11. Springer, Heidelberg.
- Pignatti, E. & Pignatti, S. (2017): Plant Life of the Dolomites. Atlas of Flora. – Publication of the Museum Nature South Tyrol Nr. 12. Springer, Heidelberg.
- Reisigl, H. & Keller, R. (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum. Alpine Rasen, Schutt- und Felsvegetation. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Schröter, C. (1926): Das Pflanzenleben der Alpen. – Raustein, Zürich.
- Stingl, V. & Mayr, V. (2005): Einführung in die Geologie Südtirols. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Amt für Geologie und Baustoffprüfung, Kardaun (Eds.), Kraler Druck, Brixen/Vahrn (BZ).

- Verjans, T. (1995): Vergleichende vegetationskundlich-ökologische Studien in der alpinen Stufe des Latemar und Rosengarten (Prov. Bozen und Trient) als Grundlage pflanzensoziologischer und pedologischer Erhebungen. – Kölner Geographische Arbeiten, Heft 64. Geogr. Institut der Univ. zu Köln.
- Vorhauser, K. & Erschbamer, B. (2000): Die Vegetation der Almwiesen in den westlichen Südtiroler Dolomiten. – *Tuexenia* 20: 213–229.
- Wallossek, C. (1990): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen in der alpinen Stufe am SW-Rand der Dolomiten (Prov. Bozen und Trient). – *Dissertationes Botanicae* 154: 1–136.
- Wallossek, C. (2000): Der Buntschwingel (*Festuca varia* agg., *Poaceae*) im Alpenraum. Untersuchungen zur Taxonomie, Verbreitung, Ökologie und Phytosoziologie einer kritischen Artengruppe. – Kölner Geographische Arbeiten, Heft 74. Geographisches Institut der Univ. zu Köln.
- Wilhelm, T., Niklfeld, H. & Gutermann, W. (2006): Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols. – Veröffentlichungen des Naturmuseums Nr. 3, Folio Verlag Wien/Bozen.

Exkursion 3

Pfunderer Berge: Vom Bergdorf Fane-Alm zur Brixner Hütte (Zillertaler Alpen, Südtirol)

Konrad Pagitz

*Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Österreich
E-Mail: Konrad.Pagitz@uibk.ac.at*

Zusammenfassung

Das Exkursionsgebiet liegt im Valler Tal, benannt nach dem Ort Vals, in den Pfunderer Bergen. Die Pfunderer Berge sind der in Südtirol gelegene südlichste Teil der Zillertaler Alpen. Sie liegen zwischen dem Pfitscher- und Eisacktal im Nordwesten und Westen, dem Pustertal im Süden, dem Mühlwaldertal im Osten und dem Zillertaler Hauptkamm (Alpenhauptkamm) im Norden. Eine innere Gliederung der Pfunderer Berge erfolgt durch mehrere Gebirgskämme (Plattspitzkamm und Wurmmaulkamm im westlichen Bereich, Grubbachkamm im östlichen Bereich und Kreuzspitzkamm im nördlichen Bereich). Zu den höchsten Erhebungen der Pfunderer Berge zählen sechs „Dreitausender“, die beiden höchsten sind der Niederer Weißzint (3262 m) im Nordosten an den Zillertaler Hauptkamm anschließend und die Wilde Kreuzspitze (3132 m) im westlichen Teil der Pfunderer Berge, westlich des Exkursionsendpunktes aufragend. Dazu werden die Pfunderer Berge durch zwei mehr oder weniger Nord-Südverlaufende Täler durchzogen. Im östlichen Teil verläuft das Pfunderer Tal und parallel dazu im Westen das oben genannte, zwischen Plattspitzkamm und Wurmmaulkamm eingebettete, Valler Tal. Die Exkursion führt vom Almdorf Fane-Alm, einem seit Jahrhunderten bewirtschafteten Almdorf, bis zur knapp 2300 m hoch gelegenen Brixner Hütte und von dort in die Schuttfluren Richtung Sandjoch. Das Gebiet liegt geologisch innerhalb des Tauernfensters und weist neben intensiv genutzten Flächen rund um die Almen, eine sehr artenreiche Flora über Kalkschiefer auf. Darunter sind mehrere ostalpine Arten, die im Gebiet bzw. der näheren Umgebung die Westgrenze ihres (geschlossenen) Arealen erreichen.

1. Einleitung

1.1 Lage, Geologie und Klima

Die Zillertaler Alpen sind Teil des Ostalpin, wobei das Exkursionsgebiet innerhalb des Tauernfensters liegt (vgl. Wilhalm 2025, Kap. 2 in diesem Band). Es reicht im Westen von der Wipptalfurche und dem Brennerpass bis Schladming-Mauterndorf im Osten. Im Tauernfenster treten die unterhalb des Ostalpin liegenden penninischen (und helvetischen) Decken zutage, metamorphe Gesteine überwiegen dabei. Die tektonisch tiefsten und ältesten Schichten sind die Zentralgneise und die Alte Schieferhülle, die von der Oberen Schieferhülle umrahmt werden. Ein großer Teil der Oberen Schieferhülle wird von kalkreichen, den Bündner-Schiefen entsprechenden Gesteinen gebildet. Das Exkursionsgebiet (Abb. 1) liegt mit Ausnahme des Startes im Bereich dieser Kalkschiefer (vgl. Wilhalm 2025, Kap. 2, Abb. 3 in diesem Band). Geländemorphologisch zeichnet sich der Bereich durch eher breite Täler, steile Hänge und Flanken und schroff aufragende Spitzen aus.



Abb. 1. Übersicht über das Exkursionsgebiet Fane-Alm (Luftbildausschnitt aus: Geobrowser MapView Südtirol, <https://mapview.civis.bz.it/>, verändert).

Für die nächstliegende Wetterstation in Vals, dem Hauptort des Tales, wird eine Jahresmitteltemperatur von 4 °C angegeben bei einem Jahresniederschlag von 984 mm (vgl. Abb. 2). Der Ausgangspunkt der Exkursion liegt ca. 350 m höher. Klimatisch liegt das Exkursionsgebiet damit im Schneeklima (vgl. Wilhalm 2025, Kap. 3 in diesem Band).

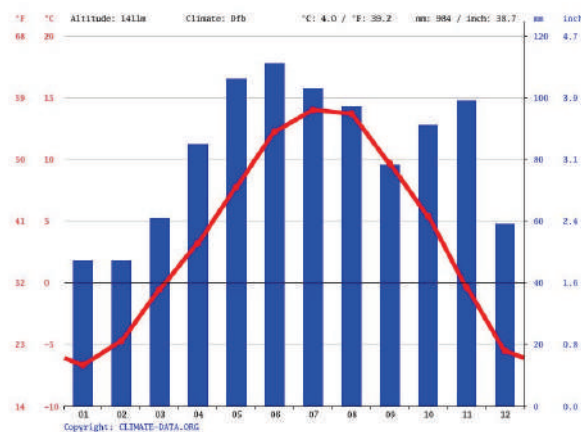


Abb. 2. Klimadiagramm Vals (Quelle: <https://de.climate-data.org/europa/italien/trentino-suedtirol/vals-415011/#climate-graph>, Zugriff am 03.03.2025).

1.2 Flora und Vegetation

Eine spezifische Vegetationskartierung des Exkursionsgebietes (Valler Tal) fehlt. Für das östliche Paralleltal gibt es jedoch eine detaillierte Vegetationserfassung in Form einer Dissertation von G. Lechner (1969, „Die Vegetation der inneren Pfunderer Täler“), deren Inhalte sich auch auf die Situation im Valler Tal umlegen lassen. Die Flächen vom Almdorf Fane-Alm bis zur Brixner Hütte liegen im Kalkschiefergebiet; dementsprechend dominieren basiphile (sub-)alpine Rasengesellschaften, wie Blaugras-Horstseggenrasen, die nach Lechner (1969) in einem Höhenbereich von ca. 1850 m Meereshöhe bis 2850 m vorkommen. In Kuppenlagen oder an Graten werden sie durch *Carex firma*-Rasen abgelöst, oft verzahnt mit *Dryas octopetala*. Frischere und tiefgründige Hanglagen gehen über in Rostseggen-Rasen. Im schluchtartigen Teil des Exkursionsgebietes zeigt sich ein Mosaik aus Felsvegetation, Rasenbändern und Schuttfluren über Kalkschiefer. Nach Verlassen des Klammereiches weitet sich das Tal wieder und beweidete subalpin-alpine Kalkrasen dominieren großflächig. Die beweideten Flächen zeigen eine Grundmatrix basiphiler Arten mit vielen Elementen der Blaugras-Horstseggenrasen. Der Pflanzenbestand variiert in der Dichte und ist mit den Rasen der steilen Hangflächen genauso verzahnt wie mit den Schuttströmen. Lechner (1969) bezeichnet die lückigen Weideflächen über schuttreichen Standorten auch als Geröllweiden. Für trocken-frische Schutthänge gibt er „typische Blaugrasweiden“ an, in Verebnungen und im Bereich von Vernässungen treten auch Elemente der Schneeböden hinzu.

Die steilen Abhänge in den Kalkschiefergebieten bieten vor allem in mehr oder weniger südgerichteten, warmen und früh ausapernden Lagen besonders geeignete Standorte für *Seslerio-Sempervireten*. Früher wurden in den Pfunderer Bergen auch solche steilen Hochflächen unter Einsatz von Steigeisen als Hochmäher („Blecher“) genutzt (Lechner 1969).

Ebenso als Mäher genutzt wurden Gesellschaften aus dem Verband *Caricion ferruginei*, zum einen die hochrasigen subalpin-alpinen Blaugrasrasen (*Trifolio-Seslerietum albicantis*) und die Violettsschwengel- bzw. Faltenschwengel-Rasen (*Trifolio thalii-Festucetum nigricantis*, *Campanulo-Festucetum noricae*). Nach Lechner (1969) finden sich in den Pfunderer Bergen die Violettsschwengel-Rasen meist in Rinnen und Mulden auf alten Abwitterungshalden zwischen den Graten und Kämmen. Nach Grabherr et al. (1993) gelten Standorte auf Ruhschutt hingegen als untypisch. Unter der Bezeichnung Artengruppe Violettsschwengel (*Festuca violacea* agg.) wird ein Komplex nahe verwandter (Klein-)Arten mit unterschiedlichen Standortansprüchen und Verbreitungsarealen zusammengefasst. Drei Arten aus diesem Komplex kommen in Südtirol vor (*F. nigricans*, *F. norica* und *F. picturata*), alle auch in den Pfunderer Bergen. *Festuca norica* besiedelt basenhaltige Standorte wie die Kalkschiefer der Schieferhülle des Tauernfensters, *F. picturata* saure und *F. nigricans* sowohl als auch.

Weitere Rasengesellschaften, die jedoch im Rahmen der Exkursion nicht oder kaum berührt werden, sind *Carex firma*-Rasen. Nach Lechner (1967) kommen sie auf dem Kalkschiefer der Pfunderer Berge nur selten in größeren zusammenhängenden Beständen vor und bilden stattdessen oft lückige, *Dryas octopetala*- und *Globularia cordifolia*-reiche Flächen aus. Ebenfalls außerhalb der Exkursionsroute liegen die Windkanten-Rasen („Elyneten“).

1.3 Das Almdorf Fane-Alm

Ausgangspunkt der Exkursion ist das im Gemeindegebiet von Mühlbach gelegene Almdorf Fane-Alm (Abb. 3). Es ist eines der wenigen Almdörfer Südtirols. Während der Alm-saison lebten die Bauern aus Vals, d. h. dem Valler Tal, auf der ca. 1750 m hoch gelegenen Alm. Neben der landwirtschaftlichen Nutzung ist sie eine wichtige Drehscheibe für den lokalen Tourismus und Ausgangspunkt für Wanderungen und Touren in die umgebende alpine Landschaft.

Das folgende Zitat aus Mader (1950) veranschaulicht sehr bildlich die ehemalige Nutzung der Fane-Alm:

„Etwas Eigenartiges ist der Betrieb auf der Alm Fane. In dem schönen, weiten Talkessel ist ein Dörflein von Holzhütten mit einer Kapelle (erbaut im Jahre 1898, ...). Dahin zieht nun fast die ganze Bevölkerung zur Zeit der Sommersonnenwende und bleibt bis Mitte August, während das Dorf draußen ganz ausgestorben erscheint. Der Massl, Zingerle und Gatterer haben eigene Sennhütten, die übrigen treiben das Vieh gemeinsam auf, die Milch wird in der Gemeinsamalpe versennt und der Ertrag nach dem Ergebnisse der Zontage (Milchwaage) am Kassian-Sonntag, d. i. am 13. August, verteilt. Das ist immer mit einem kleinen Volksfeste verbunden und beschließt den schönsten Teil des Arbeitsjahres der Leute von Vals, die während der Sommermonate ihre hochgelegenen Alpenwiesen mähen und das Heu in die Hütten bei den Sennen bringen, von wo es im Winter mit Schlitten zu Tal befördert wird.“



Abb. 3. Fane-Alm (Foto: G. Leitner).

Mangels archäologischer Befunde lässt sich die Historie bzw. die historische Nutzung der Alm nicht eindeutig festmachen. Flurnamen geben Hinweis auf einen möglichen vorrömischen bzw. rätischen Beginn. Erschlossen wurde das Gebiet der Fane-Alm von dem etwas südlich und ca. 300 m tiefer gelegenen Ort Vals aus. Ursprünglich waren es fünf Mähwiesen, die zum Besitz der größten Valler Höfe gehörten. Mit der bajuwarischen Besiedlung entstanden die dafür typischen Einzelgehöfte, die sich später zu Schwaighöfen weiterentwickelten. Diese vorwiegend auf Viehzucht und Milchwirtschaft („Sennerei“) ausgerichteten Höfe mussten ihren Grundherren Abgaben in Form von Milchprodukten wie Käse entrichten. Die Hauptzeit der Schwaighöfe lief bereits im 15. Jahrhundert allmählich wieder aus. Auf der Fane-Alm hielten sich vier bis fünf Schwaigen für die Milchverarbeitung bis weit ins 20. Jahrhundert, an die sich die übrigen Bauern anschließen mussten.

Die geregelte Nutzung der Alm reicht ebenfalls weit zurück und ist im „Escherbrief“ festgehalten. So hatte jeder Hof das Recht so viele Rinder aufzutreiben, wie er in der Lage war zu überwintern. Damit war gleichzeitig auch dafür gesorgt, dass es nicht zu einer Überbesetzung der Weide kommt. Weiderechte bestehen für ca. 40 Betriebe mit ca. 350 Rindern. Weitgehend ungeeignet für eine Beweidung durch Rinder sind die Steilhänge rund um die Alm; sie wurden über Jahrhunderte teilweise bis auf 2500 m Höhe gemäht und das Heu unter anderem auf der Fane-Alm in Schuppen gelagert. Im Winter wurde es mit Schlitten ins Dorf nach Vals gebracht. Nach der Mahd durften Schafe in das abgeerntete Gelände gebracht werden, bis zu 1200 Stück (A. Leitner, schriftl. Mitt.).

Heute beschränkt sich die Nutzung vor allem auf die leichter zu bearbeitenden, flacheren Bereiche rund um das Almdorf, ist aber stark intensiviert und entsprechend verändert, während die floristisch wertvollen Bereiche an den Rand gedrängt sind.

2. Exkursionsroute

Stopp 1: Fane-Alm

Die Fane-Alm ist Startpunkt für die Exkursion. Ein längerer Stopp ist im Bereich der Alm nicht vorgesehen. In den weniger intensiv genutzten Randbereichen finden sich noch Orchideen wie *Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. majalis* und *D. lapponica* (Abb. 4b). Letztere ist in Südtirol an den Alpenhauptkamm heranreichend relativ verbreitet, ebenso am Bayrischen Nordabfall der Alpen, in zentralen Alpenbereich in Nordtirol dazwischen allerdings nur sehr zerstreut vorhanden. Ähnliches gilt für *Campanula spicata*, die gerade noch, aber nur mehr weniger Kilometer und sehr lokal, über den Alpenhauptkamm nach Nordtirol hineinreicht. Weitere Arten sind unter anderem *Gentianopsis ciliata*, *Phleum hirsutum* und *Viola rupestris* (Abb. 4c). Eine Art, die in den Alpen an nährstoffreichen und fetten Standorten wie subalpinen Fettweiden und Trittfluren vorkommt, ist *Gagea liotardii* (*G. fragifera*) (Abb. 4a). Am Alpennordrand erreicht sie an zwei Stellen auch Bayern (Meierott et al. 2024).

Geologisch liegt das Umfeld der Fane-Alm gerade noch im Gneis des Ostalpin. Mit dem Verlassen der Almfläche und dem Eintritt in die Klamm kommen wir ins Tauernfenster, ins Penninicum.

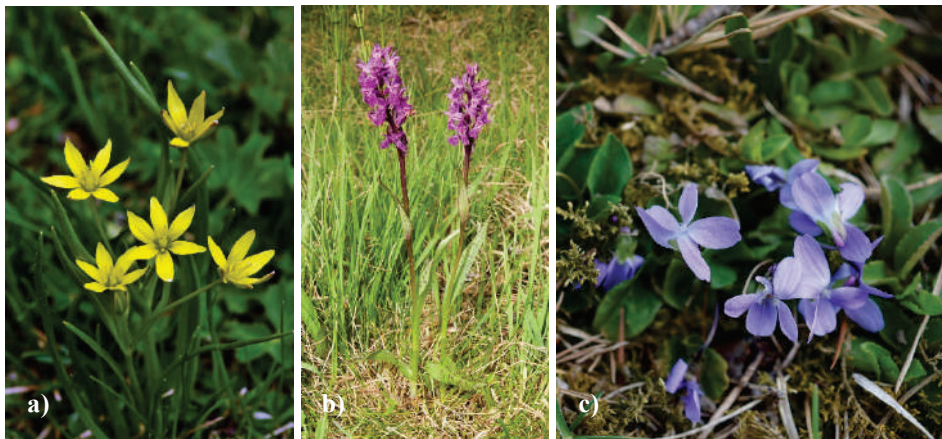


Abb. 4. Arten aus der Umgebung der Fane-Alm: **a)** *Gagea liotardii* (Foto: G. Aichner), **b)** *Dactylorhiza lapponica* (Foto: R. Lorenz), **c)** *Viola rupestris* (Foto: K. Pagitz).

2.1 Stopp 2: „Klamm“

In der Klamm selbst steht der hier vorherrschende Kalkschiefer an mit Felsvegetation, Schutthalden und Rasenbändern. Die Klamm verläuft in Nord-Süd-Richtung und umfasst knapp 200 Höhenmeter. Schuttgesellschaften gehören zu den Kalk-Schuttfluren (*Thlaspion rotundifolii*). Lechner (1969) stellt die meisten subalpinen Geröllfluren in den Kalkschiefer-Gebieten der Pfunderer Berge zum *Rumicetum scutati* bzw. Varianten davon, einer Gesellschaft mit montanem Verbreitungsschwerpunkt. Nach Englisch et al. (1993) verzahnt sich *Rumex scutatus* (Abb. 5b) in subalpinen Höhenlagen mit Arten alpiner Kalkschuttfluren, unter anderem dem *Thlaspietum rotundifolii*. Das in der subalpinen Stufe weit verbreitete,

feuchtere Schutthänge besiedelnde *Petasitetum paradoxo* ist dem Autor zufolge in den Pfunderer Bergen eher fragmentarisch vorhanden, vorwiegend in schluchtartigen Bereichen bzw. schattigen, mehr oder weniger nordseitig geneigten Hängen.

Zu den bemerkenswertesten Arten der Felsstandorte zählt *Woodsia pulchella* (Abb. 5c). Das Südtiroler Hauptvorkommen liegt im Südosten in den Dolomiten, dazu kommen versprengte isolierte Einzelvorkommen; unter diesen ist die Population im Valler Tal mit Abstand das nördlichste. Nach Norden gibt es nur mehr Einzelnachweise in den nördlichen Kalkalpen, wobei die Art in Nordtirol als verschollen gilt (RE?, Pagitz et al. 2023b). In Bayern gibt es Angaben aus den Allgäuer- und Berchtesgadener Alpen mit nur mehr einer rezent bestätigten Population (Meierott et al. 2024). *Woodsia pulchella* ist eine Art frischer, schattiger Kalk- und Dolomitfelspalten der Alpen, Karpaten und Pyrenäen. Sie zählt zu den Kennarten der Kalk-Felsspaltengesellschaften (*Potentilletalia caulescentis*). Sowohl Schutthalden als auch Felsvegetation sind mit Rasengesellschaften verzahnt. Je nach Tiefgründigkeit des Bodens finden sich Arten der typischen Rasen (sub)alpiner Kalk- und Dolomitstandorte. An tiefgründigen Standorten sind es Elemente der Rostseggenrasen (*Trifolium thalii-Festucetum nigricantis*, *Campanulo-Festucetum noricae*, *Caricetum ferrugineae*; Verband *Caricion ferrugineae*), wie *Traunsteinera globosa*, *Hedysarum hedysaroides*, *Phleum hirsutum* und *Astragalus frigidus* (Abb. 5a). Letztgenannte Art ist eine der auffälligsten Charakterarten der Blaugrasrasen. Auf Kalkschiefer und Marmor im Bereich des Tauernfensters und der Pfunderer Berge und Umgebung liegt das Südtiroler Hauptvorkommen. Es setzt sich noch nach Nordtirol hinein fort, bevor die Art dann nach einer größeren Verbreitungslücke erst wieder in den nördlichen Kalkalpen auftritt und hier auch die Alpen Bayerns erreicht. Eine weitere Kennart der Blaugrasrasen (*Seslerietalia coeruleae*) ist die ostalpine *Festuca norica*.

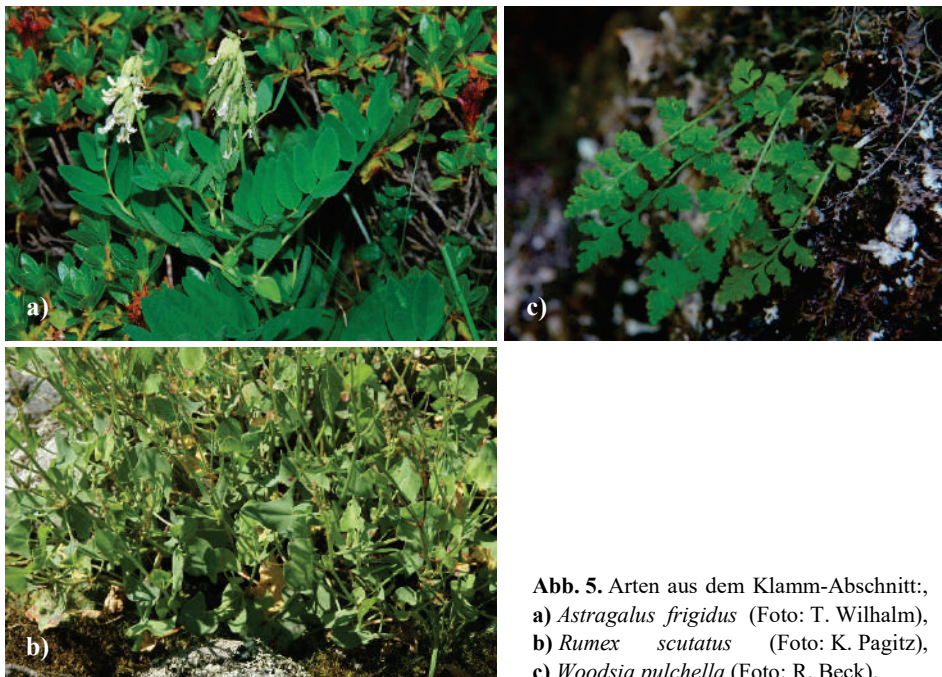


Abb. 5. Arten aus dem Klamm-Abschnitt;
a) *Astragalus frigidus* (Foto: T. Wilhalm),
b) *Rumex scutatus* (Foto: K. Pagitz),
c) *Woodsia pulchella* (Foto: R. Beck).

Tabelle 1. Exemplarische Artenliste „Klamm“.

<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>lycoctonum</i> s.lat.	<i>Alchemilla fissa</i>	<i>Arabis stellulata</i>
<i>Armeria alpina</i>	<i>Arnica montana</i>	<i>Aster alpinus</i>
<i>Astragalus frigidus</i>	<i>Bartsia alpina</i>	<i>Campanula spicata</i>
<i>Carduus defloratus</i> subsp. <i>viridis</i>	<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>strictum</i>	<i>Chamorchis alpina</i>
<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Crepis aurea</i>	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>
<i>Dactylorhiza lapponica</i>	<i>Dactylorhiza majalis</i>	<i>Dianthus sylvestris</i>
<i>Draba fladnizensis</i>	<i>Festuca alpina</i>	<i>Festuca norica</i>
<i>Festuca pulchella</i> subsp. <i>pulchella</i>	<i>Festuca pumila</i>	<i>Gagea liotardii</i>
<i>Gentianopsis ciliata</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>	<i>Geum montanum</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	<i>Gypsophila repens</i>
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	<i>Helianthemum alpestre</i>	<i>Helictochloa versicolor</i>
<i>Heliosperma pusillum</i> subsp. <i>pusillum</i>	<i>Leontopodium nivale</i> subsp. <i>alpinum</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Linaria alpina</i>	<i>Minuartia gerardii</i>	<i>Nigritella rhellicani</i>
<i>Oxytropis campestris</i> subsp. <i>tirolensis</i>	<i>Pedicularis rostratocapitata</i>	<i>Phleum hirsutum</i>
<i>Phleum rhaeticum</i>	<i>Pinguicula leptoceras</i>	<i>Pinguicula leptoceras</i>
<i>Pinguicula vulgaris</i>	<i>Ranunculus alpestris</i>	<i>Rhinanthus glacialis</i>
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	<i>Rosa villosa</i>	<i>Rumex scutatus</i>
<i>Salix breviserrata</i>	<i>Salix glabra</i>	<i>Salix hastata</i>
<i>Salix reticulata</i>	<i>Saussurea alpina</i>	<i>Saxifraga mutata</i>
<i>Saxifraga paniculata</i>	<i>Traunsteinera globosa</i>	<i>Valeriana montana</i>
<i>Valeriana tripteris</i>	<i>Viola rupestris</i>	<i>Woodsia pulchella</i>

Stopp 3: Rasen im Bereich der Pfannalm

Der nächste Stopp liegt im Bereich einer leichten Aufweitung des Tales im Umfeld bzw. etwas südlich der ca. 2140 m hoch gelegenen Pfannalm. Die Flächen sind beweidet und zeigen den Grundstock von Horstseggenrasen (vgl. Erschbamer 2025, Kap. 2 in diesem Band). Durchmischt sind die Weideflächen an neutralen, feinsubstratreicheren Standorten mit Elementen der Bürstlingsrasen (*Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Geum montanum* und *Potentilla erecta*), auf tieferen gut wasserversorgten und nährstoffreichen Böden mit Elementen von Fettweiden. Umgekehrt kommen an schuttreichen bzw. exponierten Standorten Arten der Polsterseggenrasen und Schuttfluren hinzu.

Im Bereich des Valler Tales befinden sich die einzigen Südtiroler Vorkommen von *Androsace chamaejasme* (Abb. 6c). Das Vorkommen in den Pfunderer Bergen ist isoliert, die nächsten Populationen liegen nordöstlich in den Hohen Tauern Kärntens (ebenfalls isoliert) sowie in Salzburg und (nord-)westlich im Westen Nordtirols und in der Schweiz. Näherliegende historische Angaben aus dem Tiroler Wipptal sind aktuell nicht bestätigt. Bemerkenswert ist eine andere Verbreitungsgrenze: So erreicht *Erysimum sylvestre* (Abb. 6b) mit dem Ostrand der Pfunderer Berge bzw. dem Wipptal seine westliche Arealgrenze. Auch nördlich des Alpenhauptkammes in Nordtirol fehlt die Art. Mit einer kleinen Verbreitungs-

lücke setzt ca. ab dem Bozner Unterland und dem Etschtal bzw. dem Südwesten Nordtirols *Erysimum repandum*, eine zweite Art aus dem *Erysimum sylvestre* agg., ein. Eine ähnliche Situation konnten Schönschwetter et al (2008) für *Phyteuma globulariifolium* zeigen mit den beiden vikariierenden Unterarten, der westlichen subsp. *pedemontanum* und der östlichen subsp. *globulariifolium*. Letztere ist ein Ostalpenendemit mit Hauptareal in Österreich und weiteren Vorkommen in Südtirol (Staudinger 2009). Die westliche Arealgrenze erreicht *Phyteuma globulariifolium* subsp. *globulariifolium* in der Brennerfurche, ca. 50 km weiter westlich setzt *P. globulariifolium* subsp. *pedemontanum* ein. Die Areallücke wird mit unterschiedlichen eiszeitlichen Refugien in Verbindung gebracht (Schönschwetter et al. 2008).

Ein kurzer ergänzender (Zwischen-)Stopp erfolgt etwas oberhalb (nördlich) der Pfannalm im Bereich kleiner Bachalluvionen, unter anderem mit *Saxifraga aizoides*.

Tabelle 2. Exemplarische Artenliste „Pfannalm“.

<i>Agrostis alpina</i>	<i>Agrostis rupestris</i>	<i>Alchemilla alpina</i>
<i>Alchemilla connivens</i>	<i>Alchemilla effusa</i>	<i>Alchemilla fissa</i>
<i>Alchemilla glabra</i>	<i>Alchemilla glaucescens</i>	<i>Alchemilla monticola</i>
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	<i>Androsace chamaejasme</i>	<i>Anthoxanthum alpinum</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpicola</i>	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	<i>Arenaria ciliata</i>
<i>Armeria alpina</i>	<i>Arnica montana</i>	<i>Astragalus alpinus</i>
<i>Astragalus frigidus</i> subsp. <i>frigidus</i>	<i>Avenula pubescens</i> subsp. <i>laevigata</i>	<i>Bartsia alpina</i>
<i>Bellidiastrum michelii</i>	<i>Biscutella laevigata</i> subsp. <i>laevigata</i>	<i>Botrychium lunaria</i>
<i>Callianthemum coriandrifolium</i> (Abb. 6a)	<i>Campanula barbata</i>	<i>Campanula scheuchzeri</i>
<i>Carduus defloratus</i>	<i>Carex atrata</i>	<i>Carex capillaris</i>
<i>Carex firma</i>	<i>Carex frigida</i>	<i>Carex ornithopoda</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Carlina acaulis</i>	<i>Cirsium spinosissimum</i>
<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Crepis aurea</i>	<i>Daphne striata</i>
<i>Erigeron alpinus</i>	<i>Erysimum sylvestre</i>	<i>Euphrasia minima</i>
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	<i>Festuca nigrescens</i>	<i>Festuca nigricans</i>
<i>Festuca norica</i>	<i>Festuca pumila</i>	<i>Galium anisophyllum</i>
<i>Gentiana bavarica</i>	<i>Gentiana clusii</i>	<i>Gentiana nivalis</i>
<i>Gentianella rhaetica</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>	<i>Geum montanum</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Gypsophila repens</i>	<i>Hedysarum hedysaroides</i>
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	<i>Helictochloa versicolor</i>	<i>Hieracium lactucella</i>
<i>Homogyne alpina</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Juncus jacquinii</i>
<i>Juncus trifidus</i>	<i>Knautia longifolia</i>	<i>Linum catharticum</i>
<i>Luzula multiflora</i>	<i>Luzula spicata</i>	<i>Minuartia gerardii</i>
<i>Mutellina adonidifolia</i>	<i>Myosotis alpestris</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Nigritella rhellicani</i>	<i>Oxytropis campestris</i> subsp. <i>tirolensis</i>	<i>Pedicularis foliosa</i>
<i>Pedicularis rostratocapitata</i>	<i>Persicaria vivipara</i>	<i>Phyteuma betonicifolium</i>
<i>Platanthera bifolia</i>	<i>Poa alpina</i>	<i>Potentilla aurea</i>
<i>Saxifraga aizoides</i>	<i>Scorzoneroides helvetica</i>	

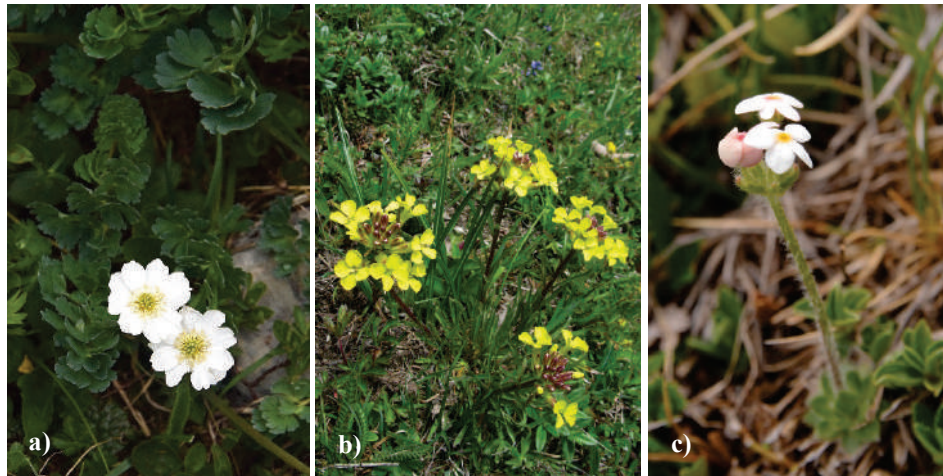


Abb. 6. Arten aus dem Bereich Pfannalm: a) *Callianthemum coriandriifolium* (Foto: T. Wilhalm), b) *Erysimum sylvestre* (Foto: M. Larcher), c) *Androsace chamaejasme* (Foto: R. Lorenz).

Stopp 4: Brixner Hütte

Der vierte Stopp erfolgt auf ca. 2270 m im Umfeld der Brixner Hütte. Östlich der Hütte finden sich wiederum die schon vorausgehend thematisierten, teils schuttreichen Rasen. Unter den zusätzlichen Arten haben *Saxifraga biflora* (Abb. 7a) und *Dianthus glacialis* (Abb. 7b) ihren Südtiroler Verbreitungsschwerpunkt in den Pfunderer Bergen. In beiden Fällen ergeben die Südtiroler Vorkommen gemeinsam mit jenen im angrenzenden Österreich ein kompaktes Teilareal. Fast ausschließlich auf die Zentralalpen Österreichs, Südtirols, der Schweiz und Frankreichs ist *Saxifraga biflora* beschränkt. Die Art besiedelt (intermediäre) Schuttfluren und Gesteine. Sie ist eine Charakterart von alpinen Kalkschiefer-Schuttgesellschaften (*Drabion hoppeanae*) und die (einzige) Kennart des *Saxifragetum biflorae*, einer Pioniergesellschaft von Feinschutt und Moränenböden (Grabherr et al. 1993). Eine ausführliche Darstellung zur Soziologie und Ökologie von alpinen Kalkschiefer-Gesellschaften findet sich bei Zollitsch (1967). Nach Lechner (1969) fehlen aber in den Pfunderer Bergen typische Ausprägungen dieser Gesellschaft. *Dianthus glacialis* ist eine ostalpisch-karpatisch verbreitete Art, deren westliche Arealgrenze noch die östlichste Schweiz erreicht. Es ist eine Art sowohl von Rasen als auch grusigen Schuttfluren. In Südtirol weiter verbreitet ist die ebenfalls ostalpisch-karpatische *Primula minima* (Abb. 7c). Die Art hat ein geschlossenes Areal in den Ostalpen, dessen Westgrenze mit den Stubai-Alpen erreicht wird, mit nur mehr Einzelvorkommen bis ins westliche Nordtirol. Es ist eine Art alpiner Rasengesellschaften und von Schneeböden (vorwiegend) auf Silikat.

Tabelle 3. Ergänzende Artenliste Brixner Hütte.

<i>Chamorchis alpina</i>	<i>Coeloglossum viride</i>	<i>Dianthus glacialis</i>
<i>Draba aizoides</i>	<i>Festuca norica</i>	<i>Galium baldense</i>
<i>Gentiana punctata</i>	<i>Nigritella rhellicani</i>	<i>Papaver alpinum</i> subsp. <i>rhaeticum</i>
<i>Primula minima</i>	<i>Saxifraga androsacea</i>	<i>Saxifraga biflora</i>



Abb. 7. Arten aus dem Bereich Brixnerhütte:
a) *Saxifraga biflora*, **b)** *Dianthus glacialis*,
c) *Primula minima* (Fotos: T. Wilhalm).

Stopp 5: Kalkschiefer-Schuttfluren unter dem Sandjoch

Der zusätzliche 5. Stopp erfolgt im Bereich der Kalkschiefer-Schutthalden unterhalb des Sandjochs. Zu den Charakterarten (*Drabetalia hoppenae*) im Gebiet zählen *Braya alpina*, *Comastoma tenellum*, *Herniaria alpina* (Abb. 8a) und *Saxifraga rudolphiana* (Abb. 8c). *Androsace alpina* hingegen ist typisch für silikatische Schuttfluren. Im Bereich dieses Standortes finden sich arktisch-alpine Elemente wie *Comastoma tenellum* oder *Gentiana prostrata*. Letztere hat einen Südtiroler Verbreitungsschwerpunkt in den Pfunderer Bergen. Das alpine Areal liegt in den Ostalpen und erreicht im Westen gerade noch die Südostschweiz (zu weiteren arktisch-alpinen Elementen in der Südtiroler Flora siehe Einleitungsteil). Alpisch-pyrenäische Verbreitung zeigt *Herniaria alpina*. In Südtirol ist die Art rezent nur mehr aus den Pfunderer Bergen dokumentiert, historische Funde gibt es auch aus den Dolomiten. Gemeinsam mit den Vorkommen im nordwestlichen Osttirol und den wenigen aus den Zillertaler-Alpen Nordtirols bildet die Südtiroler Population den östlichen Arealrand von *Herniaria alpina*. Die österreichischen Teilpopulationen sind bis auf jene in Osttirol aktuell nicht mehr bestätigt (Schrott-Ehrendorfer et al. 2022), auch eine gezielte Nachsuche in Nordtirol blieb erfolglos (Pagitz et al. 2023a). *Comastoma nanum* und *Saxifraga rudolphiana* sind Endemiten der Ostalpen mit dem Hauptareal in Österreich (subendemisch) und kleineren Teilarealen im (angrenzenden) Italien. Die Westgrenze des geschlossenen Areals von *Comastoma nanum* wird in Südtirol mit dem Ostrand der Zillertaler Alpen (Pfunderer Berge), in Nordtirol mit den westlich anschließenden Stubai Alpen erreicht, mit einzelnen Vorposten in den Ötztaler Alpen. Ähnlich ist die Situation bei *Saxifraga rudolphiana*. Das Hauptareal umfasst die zentralen Ostalpen, dazu kommen Einzelvorkommen in den Dolomiten. Die westliche Arealgrenze wird aber bereits in den Zillertaler-Alpen erreicht, wobei das Hauptvorkommen an der westlichen Arealgrenze in Südtirol (Pfunderer Berge) liegt. Ein

Stenoendemit der Ostalpen, der ebenfalls im Exkursionsgebiet die Westgrenze erreicht, ist *Braya alpina* (Abb. 8b). Der Locus Classicus der Art liegt in der Gamsgrube in der Glocknergruppe (Hohe Tauern) und dort liegt auch der Verbreitungsschwerpunkt. Die östlichsten, etwas abgesetzten Vorkommen liegen in der Pöllagruppe. Westlich schließen isolierte Einzelvorkommen im Nordosten in den nördlichen Kalkalpen (Nordkette bei Innsbruck) und im Südosten in Südtirol in den Pragser Dolomiten an (Rabitsch & Essl 2009). Das größte westliche Teilareal befindet sich im Südtiroler Anteil der Zillertaler Alpen, über den Alpenhauptkamm nach Nordtirol reicht die Art hier nicht mehr. *Braya alpina* ist eine der seltensten Arten der Alpen mit nicht einmal 100 bekannten Fundpunkten (Wittmann 2022). Die durchschnittliche Höhenverbreitung von *Braya alpina* liegt in der alpinen bis subnivale Stufe zwischen ca. 2000 und 3000 m. Die Habitate sind variabel und umfassen sowohl (lückige) alpine Rasen, Polsterfluren als auch Schuttfluren (vgl. Rabitsch & Essl 2009). Als Pionier besiedelt die konkurrenzschwache Art Vegetationslücken auf basenreichen, sandigen und humusarmen Substraten. Im Gegensatz zu vielen anderen Reliktendemiten ist das Areal von *Braya alpina* auf während der Eiszeit hochvergletscherte Regionen der Alpen beschränkt. Ein Überdauern der Eiszeiten innerhalb dieser Bereiche gilt als unwahrscheinlich. In Frage kommen daher eine zwischeneiszeitliche Entstehung und ein Rückzug der Art auf kalte, konkurrenzarme Standorte bei Abschmelzen des Eises (vgl. Wittmann 2022). Die Populationen der Art unterliegen Schwankungen und auch als erloschen geglaubte Populationen konnten wiedergefunden werden, so auch die aktuell sehr lokale aber individuenstarke Population an der Nordkette bei Innsbruck (vgl. Spitaler & Zidorn 2006, Pagitz et al. 2023b).



Abb. 8. Arten der Kalkschiefer-Schuttfluren unterhalb des Sandjochs: **a)** *Herniaria alpina* (Foto: P. Costa), **b)** *Braya alpina* (Foto: P. Schönswetter) und **c)** *Saxifraga rudolphiana* (Foto: J. Madl).

Tabelle 4. Exemplarische Artenliste Kalkschiefer-Schuttflur Sandjoch.

<i>Androsace alpina</i>	<i>Braya alpina</i>	<i>Carex curvula</i> subsp. <i>rosae</i>
<i>Carex ornithopodioides</i>	<i>Cerastium pedunculatum</i>	<i>Comastoma nanum</i>
<i>Comastoma tenellum</i>	<i>Galium baldense</i>	<i>Gentiana prostrata</i>
<i>Herniaria alpina</i>	<i>Hornungia alpina</i> subsp. <i>brevicaulis</i>	<i>Kobresia myosuroides</i>
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	<i>Poa laxa</i>	<i>Ranunculus glacialis</i>
<i>Ranunculus montanus</i>	<i>Sagina saginoides</i>	<i>Salix herbacea</i>
<i>Saxifraga bryoides</i>	<i>Saxifraga exarata</i>	<i>Saxifraga moschata</i>
<i>Saxifraga rudolphiana</i>	<i>Veronica aphylla</i>	

Literatur

- Englisch, T., Valachovic, M., Mucina, L., Grabherr, G. & Rillmauer, T. (1993): *Thlaspietea rotundifolii*. – In: Grabherr G. & Mucina L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II.: 277–342. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Erschbamer, B. (2025): Die Vegetation Südtirols und ihre Erforschung. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): Flora und Vegetation von Südtirol. – Tuexenia Beiheft 17: 19–35.
- Grabherr, G., Greimler, J. & Mucina, L. (1993): *Seslerietea albicantis*. – In: Grabherr, G. & Mucina, L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II.: 402–446. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Lechner, G. (1969): Vegetation der inneren Pfunderer Täler. – Dissertation Univ. Innsbruck: 259 S.
- Mader, I. (1950): Ortsnamen und Siedlungsgeschichte von Aicha, Spinges, Vals, Meransen (Südtirol). – Schlern-Schriften 72.
- Meierott, L., Fleischmann, A., Klotz, J., Ruff, M. & Lippert, W. (Hrsg.) (2024): Flora von Bayern. Aufl. 1. – Haupt Verlag, Bern: 2880 S.
- Pagitz, K., Thalinger, M., Silbernagl, L. ... Schönschwetter, P. (2023a): Updates zu seltenen Gefäßpflanzen Nordtirols – Ergebnisse einer gezielten Nachsuche ausgewählter Arten. – *Neulreichia* 13–14: 91–194.
- Pagitz, K., Stöhr, O., Thalinger, M., Aster, I., Baldauf, M., Lechner Pagitz, C., Niklfeld, H., Schratt-Ehrendorfer, L., Schönschwetter, P. (2023b): Rote Liste und Checkliste der Farn- und Blütenpflanzen Nord- und Osttirols. – *Natur in Tirol, naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz*, Bd. 16. Land Tirol: 295 S.
- Rabitsch, R. & Essl, F. (2009): Endemiten Kostbarkeiten in Österreichs und Pflanzen- und Tierwelt. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien: 952 S.
- Schönschwetter, P., Tribsch, A., Barfuss, M. & Niklfeld, H. (2008): Pleistocene refugia detected in the high alpine plant *Phyteuma globulariifolium* Sternb. & Hoppe (*Campanulaceae*) in the European Alps. – *Molecular Ecology*(2002) 11: 2637–2647.
- Schratt-Ehrendorfer, L., Niklfeld, H., Schröck, C. ... Zuna-Kratky, T. (2022): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs. (Herausgegeben von L. Schratt-Ehrendorfer, H. Niklfeld, C. Schröck & O. Stöhr) – *Stapfia* 114: 1–357.
- Spitaler, R. & Zidorn, H. (2006): Rediscovery of *Androsace hausmannii* (*Primulaceae*) and *Braya alpina* (*Brassicaceae*) in North Tyrol. Implications for Geobotany and Listings of Alpine Taxa in Red Lists – *Phyton* (Horn, Austria) 46: 83–98.
- Staudinger, M. (2009): *Phyteuma globulariifolium* Sternb. & Hoppe 181 subsp. *globularifolium*. – In: Rabitsch, R. & Essl, F.: Endemiten Kostbarkeiten in Österreichs und Pflanzen- und Tierwelt.: 197–198. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien.
- Wilhalm, T. (2025): Allgemeine Einführung. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): Flora und Vegetation von Südtirol. – Tuexenia Beiheft 17: 7–11.

- Wittmann, H. (2022): *Braya alpina* (Alpen Breitschote) – Stufe VU. – In: Schratt-Ehrendorfer, L., Niklfeld, H., Schröck C. ... Zuna-Kratky, T. (2022): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs. (Herausgegeben von L. Schratt-Ehrendorfer, H. Niklfeld, C. Schröck & O. Stöhr) – Stapfia 114: 1–357.
- Zollitsch, B. (1967): Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora 40: 67–100.

Exkursion 4

Castelfeder und Trudner Horn: Biodiversitätsschutz und Ökosystemleistungen durch traditionelle Landnutzungen

Stefan Zerbe

*Fakultät für Agrar-, Umwelt- und Lebensmittelwissenschaften, Freie Universität Bozen, Italien
und Institut für Geographie, Universität Hildesheim, Deutschland
E-Mail: stefan.zerbe@unibz.it*

Zusammenfassung

Die Exkursion zum Naturschutzgebiet Castelfeder und zum Naturpark Trudner Horn im Südtiroler Unterland wird einen Schwerpunkt auf Aspekte der traditionellen Landnutzung und Kulturlandschaften in den Südalpen legen. Insbesondere traditionelle Weideflächen mit Baumbeständen in der kollinen und montanen Höhenlage werden besucht. Die Bedeutung dieser Nutzungstypen mit ihrer spezifischen Flora und Vegetation sowie deren Ökosystemleistungen wird erörtert. Das Landschaftsmosaik der Exkursionsorte weist vielfältige ökologische Gradienten und Lebensräume auf, wie z. B. Ökotope von Trockenrasen zu feuchten Senken oder mesophilen Mischwäldern zu Mooren. Das Management zum Erhalt dieser wertvollen Landschaftsbestandteile wird von den angrenzenden Gemeinden und Akteuren des Naturschutzes organisiert und implementiert. Die Südtiroler Landesregierung unterstützt diese Aktivitäten z. T. mit entsprechenden Fördermitteln. Gerade auch vor dem Hintergrund der intensiven Landnutzung mit Obst- und Weinbau in den Tallagen Südtirols und dem daraus resultierenden Verlust der Arten- und Lebensraumvielfalt sowie der Ökosystemleistungen kommt diesen diversen traditionellen Landnutzungstypen und Kulturlandschaftselementen eine hohe Bedeutung hinsichtlich einer nachhaltigen Landschaftsentwicklung zu.

1. Einleitung

Nicht zuletzt der Fund der Mumie „Ötzi“ aus dem Neolithikum belegt, dass der Alpenraum seit Jahrtausenden zumindest als Verbindungsweg zwischen Süd- und Mitteleuropa genutzt wurde (Oeggl et al. 2007). Erste Hinweise auf eine Besiedlung der Alpen durch Jäger und Sammler gehen auf die Periode des Gletscherrückzugs nach der letzten Eiszeit in Europa, also vor über 14.000 Jahren zurück (Bortolini et al. 2021). Bereits im Hochmittelalter waren die Alpen relativ dicht besiedelt (Pawson & Egli 2001).

In den vergangenen Jahrhunderten haben sich in den Alpen traditionelle Nutzungssysteme, insbesondere in der Land- und Forstwirtschaft, entwickelt. Weinbau auf Hangterrassen, Kastanienhaine, Lärchenwiesen und -weiden sowie Niederwälder und traditionelle Bewässerungssysteme wie z. B. die Waale in Südtirol sind Beispiele hierfür (Zerbe 2019, 2022). Solche Nutzungstypen haben sich bis heute entweder in der aktuellen Nutzung erhalten oder sie werden als Kulturerbe bewahrt und von den Landesregierungen in den Alpen durch entsprechende Förderprogramme unterstützt (z. B. BMLRT 2020).

Auch wenn Südtirol seit den 1980er Jahren die landwirtschaftliche Nutzung insbesondere in den Tälern stetig intensiviert hat (Abb. 1a), so finden sich dennoch solche traditionellen Nutzungssysteme in der aktuellen Landschaft (Abb. 1b–d). Die Exkursion ins Südtiroler Unterland wird Beispiele solcher Nutzungstypen mit deren spezifischer Vegetation und Flora sowie dem Landmanagement zum Erhalt und zur Renaturierung vorstellen. Themenschwerpunkte sind zudem die aktuellen Gefährdungen, aber auch das Potential dieser traditionellen Nutzungstypen im Hinblick auf die entsprechenden Ökosystemleistungen, eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und eine Anpassung an den Klimawandel.



Abb. 1. Trotz intensiver landwirtschaftlicher Nutzung mit Apfel- und Weinbau in den Tallagen Südtirols (a), haben sich traditionelle Landnutzungstypen erhalten wie beispielsweise Kastanienhaine in den kollinen Berglagen (b), Lärchenwiesen bzw. -weiden in der montanen Stufe (c) und das traditionelle Bewässerungssystem der Waale in sommertrockenen Berglagen wie beispielsweise im Vinschgau (d) (Fotos: S. Zerbe).

2. Exkursionsziel 1: Castelfeder

2.1 Lage und Schutzstatus

Das Naturschutzgebiet "Biotop Castelfeder", auch das „Arkadien Tirols“ genannt (Malfér 1980), welches im Südtiroler Unterland als Quarzporphyrblock mit ca. 400 m ü. NN inselartig im Etschtal liegt, repräsentiert eine traditionelle Weidelandschaft, die durch eine hohe Arten- und Strukturvielfalt gekennzeichnet ist. Insbesondere das kleinflächige Mosaik (Abb. 2) von Waldresten, kleineren Baumgruppen, Einzelbäumen, Weideflächen in verschiedenen Expositionen, offenen Felsstandorten und wassergefüllten Senken bietet sehr zahlreiche Nischen für Pflanzen- und Tierarten. Hinzu kommt die extensive Beweidung mit Rindern, Schafen und Ziegen, die neben der strukturellen auch eine dynamische Vielfalt schafft.



Abb. 2. Blick über die Weidelandschaft von Castelfeder mit offenen Prophyrfelsen, Grünland, Einzelbäumen und Baumgruppen. Im Vordergrund findet sich ein umzäuntes Feuchtgebiet (Foto: S. Zerbe).

Auf der höchsten Erhebung von Castelfeder findet sich eine Burgruine mit der noch in Resten vorhandenen Barbarakapelle. Abgesehen von archäologischen Funden wie Urnengräbern mit Grabbeigaben aus dem zweiten Jahrtausend v. Chr., reicht die Geschichte der Burg bis 500 n. Chr. zurück. Reste einer Schutzmauer erstrecken sich heute noch in Richtung Süden und werden im Volksmund „Kuchelen“ genannt. Der erste Burgenbau wurde durch einen Brand zerstört. Zur Zeit der Karolinger im 10. Jahrhundert wurde für ca. zwei Jahrhunderte die „Oberburg“ wieder bewohnt. Der Langobardenturm im westlichen Teil wird dieser Zeit zugeordnet, die restlichen Teile wurden damals wieder aufgebaut. Fundstücke wie eine Scheibenfibel stammen aus dieser zweiten Wohnphase. Ab dem 12. Jahrhundert verfiel Castelfeder (zur Geschichte von Castelfeder vgl. Nothdurfter 1991, Landi 2011, Schweiggel et al. 2015).

Zum Schutz des Gebietes und zur Erhaltung der Arten- bzw. Habitatvielfalt und der historischen Landschaftsstruktur wurde eine ca. 100 ha große Fläche mit einer max. Meereshöhe von 382 m ü. NN in den 1990er Jahren als Naturschutzgebiet und in der Folge als Natura2000-Gebiet ausgewiesen. Die Notwendigkeit zum Schutz des Gebietes ergibt sich auch durch die Einbettung in eine sehr intensiv genutzte Agrarlandschaft, in der die Biodiversität aufgrund der Verdrängung von traditionellen Nutzungsstrukturen und naturnahen Biotopen sowie durch jahrzehntelangen Dünger- und Pestizideinsatz sehr stark zurückgegangen ist (vgl. Zerbe 2025 in diesem Band).

2.2 Bewirtschaftung und Management

Vor einigen Jahren hat die Landwirtschaftsschule in der nahegelegenen Gemeinde Auer die Patenschaft für das Biotop Castelfeder übernommen. Damit finden traditionelle Bewirtschaftungsmaßnahmen und -techniken Anwendung, um einerseits die Schutzziele zu erreichen und andererseits die Schüler auszubilden. In das Schulprogramm sind praktische Übungen integriert, die Themen des Natur- und Landschaftsschutzes aufgreifen. Weidetiere sind Schafe und Rinder. Darüber hinaus werden die Ziegen der Schule zur Beweidung des Castelfeder-Grünlandes herangezogen, um die Landschaft offen und strukturreich zu halten, Dornensträucher zurückzudrängen und die Waldsukzession zu verhindern. Die Beweidungsintensität und die Beweidungsdauer sind geregelt und richten sich nach dem Bewirtschaftungsplan. Ein Stall für die Weidetiere ist auf dem Gelände errichtet worden. Während der Wintermonate darf nicht beweidet werden. Das Gebiet bietet den Studierenden die Möglichkeit, traditionelle Bewirtschaftungstechniken wie beispielsweise das manuelle Mähen und die Errichtung von natürlichen Zäunen zu lernen.

Zudem können die umliegenden Gemeinden, einem Managementplan folgend, ihre Tiere auf der Fläche weiden lassen, was den Charakter einer Allmende ausmacht. Die Südtiroler Forstverwaltung unterstützt das Management mit finanziellen Mitteln (z. B. Zaunbau). Das Biotop Castelfeder ist ein beliebtes Naherholungsziel für die Bürger im Südtiroler Unterland und für Touristen, die während der Sommermonate dort auch picknicken. Leider hat dies auch negative Folgen wie ein erhöhter Nutzungsdruck, Eutrophierung und stellenweise Vandalismus.

2.3 Vegetation und Habitatvielfalt

Grundlage für die Ausweisung des Schutzgebietes sind die Vorkommen der Lebensräume des Anhangs I der Natura2000-Richtlinie (Abb. 3), namentlich Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des *Magnopotamnion* oder des *Hydrocharition* (Code 3150), Subpannonische Steppen-Trockenrasen (6240), Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (6430), Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation (8220), Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (91E0) und Pannonische Flaumeichenwälder (91H0) (Autonome Provinz Bozen-Südtirol 2025). Damit wird nicht nur die vegetationskundliche, sondern auch die strukturelle Vielfalt verdeutlicht (vgl. Lasen & Wilhalm 2004).

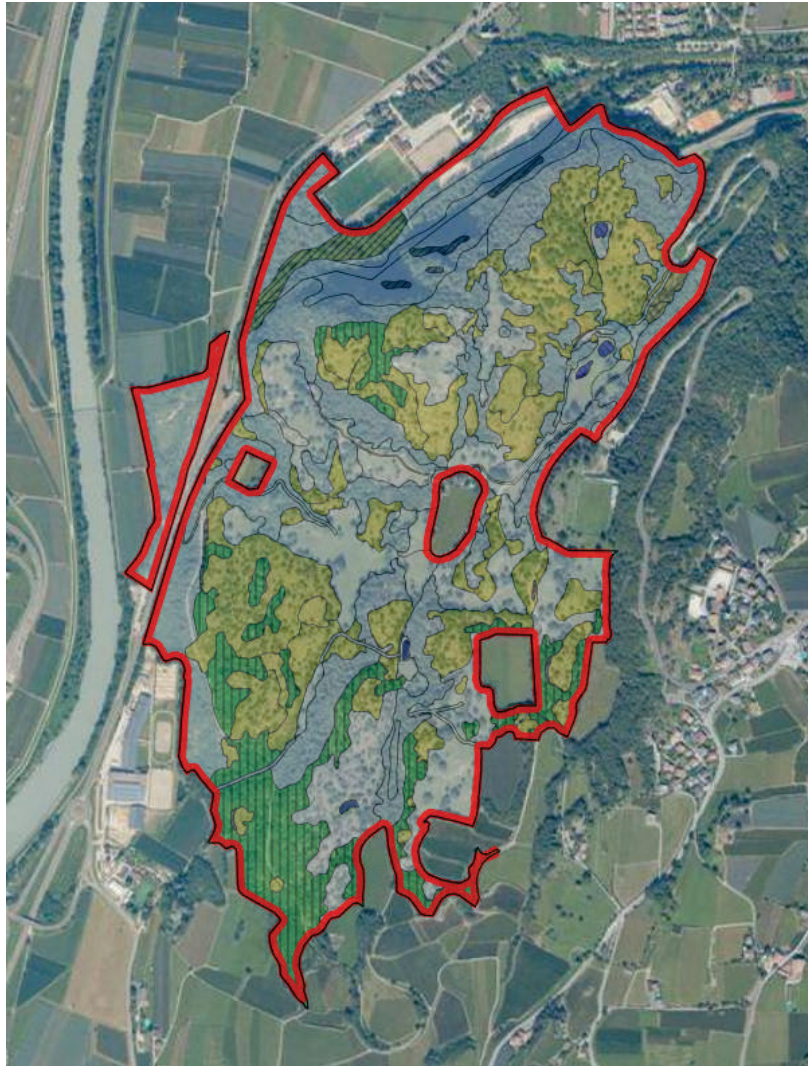


Abb. 3. Natura2000-Lebensräume im Biotop Castelfeder mit subpannonischen Steppen-Trockenrasen (gelb), pannonischen Flaumeichenwäldern (grün), natürlichen eutrophen Seen mit einer Vegetation des *Magnopotamion* oder *Hydrocharition* (blau-schraffiert)
(Quelle: <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>).

In den Resten der in der kollin-submontanen Höhenstufen und unter submediterranean Klimaeinfluss natürlicherweise wachsenden Flaumeichenwälder finden sich neben der namensgebenden Baumart (*Quercus pubescens*) auch Manna-Esche (*Fraxinus ornus*) und Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*). Diese Waldreste sind im Vergleich zu den bodensauren Mischwäldern der montanen Stufe recht artenreich, sowohl was die Gehölze als auch, bei entsprechendem Lichtgenuss am Boden, Kräuter und Gräser anbelangt. Hier finden sich z. B. auch *Cornus mas*, *Hippocrepis emerus* und *Ruscus aculeatus*. Hinzu kommen die durch die Beweidung indirekt geförderten dornigen Gehölzarten wie Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.).

Die Spanne des Offenlandes reicht von offenen Felsstandorten mit Prophyruntergrund und Flechtenbewuchs über Trockenrasen, mesophilen Wiesen bis hin zu eutrophen Weideflächen, insbesondere dort, wo die Weidetiere lagern. Zu einer Eutrophierung tragen auch die zahlreichen Erholungssuchenden bzw. Touristen bei, die das Gebiet insbesondere in den Sommermonaten besuchen. Auf den subpannonischen Steppen-Trockenrasen der flachgründigen Porphyrfelsen finden sich die namensgebenden Steppengräser der Gattung *Stipa* (z. B. *Stipa capillata*) sowie *Achillea tomentosa*, *Carex humilis*, *Centaurea stoebe*, *Festuca valesiaca*, *Geranium sanguineum*, *Petrorhagia saxifraga*, *Silene otites* und *Veronica prostrata*. Die Felsspaltenvegetation weist u. a. *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, verschiedene *Sedum*-Arten und *Sempervivum arachnoideum* auf.

In den Senken mit wasserundurchlässigem Geschiebelehm finden sich dauerhafte und temporäre Wasserflächen mit entsprechender Vegetation von Feuchtbiotopen. In umzäunten und damit vor dem Zutritt der Weidetiere und der Erholungssuchenden geschützt, finden sich Röhrichtbestände, die mit dem Vorkommen des Rohrkolbens (*Typha latifolia*) den hohen Nährstoffeintrag in den Senkenlagen anzeigen. Hinzu kommen Schilf (*Phragmites australis*), Großseggen der Gattung *Carex* sowie *Juncus inflexus* und auf den offenen Wasserflächen die Schwimmblattpflanze *Nymphaea alba*. Zu weiteren, temporär mit Regenwasser gefüllten Senken haben die Weidetiere Zugang.

Auch wenn der Schwerpunkt der Exkursion auf Flora und Vegetation liegt, soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch die Tierwelt des Naturschutzgebietes Castelfeder immer wieder im Fokus von spezifischen Erhebungen steht. So wurden beispielsweise die Hornmilben (*Acari*, *Oribatida*) von Höpferger & Schatz (2013) erhoben und dabei insgesamt 130 Oribatiden-Arten aus 45 Familien gefunden mit 18 Neumeldungen für Südtirol.

2.4 Flora des Schutzgebietes und Geschichte ihrer Erkundung

Die vielfältigen Habitate des Naturschutzgebietes bieten Lebensraum für sehr zahlreiche Pflanzenarten. Die floristische Vielfalt des Biotops Castelfeder hat immer wieder Botaniker angezogen und steht seit Jahrzehnten im Fokus von Erhebungen der Flora. Umfangreiche Pflanzenartenlisten (Beispiele von Pflanzenarten in Abb. 4) liegen beispielsweise von A. Ruttner vor, der das Gebiet zwischen 1960–1974 mehrfach besucht hat (z. B. Ruttner 1965). Auch Malfèr (1980) und Kiem (1990) haben umfangreiche Daten zur Flora von Castelfeder erhoben. Später wurden die historischen Erfassungen der Pflanzenarten bestätigt, z. T. korrigiert oder Neufunde gemeldet. So berichtet beispielsweise Wallnöfer (2013) über das Vorkommen von *Radiola linoides* Roth, *Bupleurum gerardii* All., *Campanula glomerata* L. und die in Südtirol neophytisch auftretende Art *Juncus tenuis* Willd.

Weitere Pflanzenfunde bzw. deren Bestätigungen für Castelfeder werden von Wilhalm & Tratter (2003) für *Cerastium tenoreanum*, von Wilhalm & Hilpold (2006) für *Aira elegantissima*, *Aphanes arvensis* (Abb. 4c), *Euphorbia seguieriana*, *Filago minima*, *Himantoglossum adriaticum*, *Melampyrum cristatum*, *Rumex pulcher*, *Stachys germanica* (Abb. 4h) und *Verbascum pulverulentum*, von Spitaler & Zidorn (2007) für *Gratiola officinalis* (Abb. 4f), *Mentha pulegium* und *Teucrium scordium*, von Wilhalm et al. (2007) und Wilhalm (2011) für *Cerastium dubium*, von Wilhalm et al. (2008) für *Galium parisiense*, *Lythrum hyssopifolia* und von Wilhalm et al. (2009) für *Juncus minutulus* und *Myosurus minimus* genannt. Wallnöfer (2013: p. 25) konstatiert auf der Grundlage der gesamten bisherigen floristischen Erhebungen, „dass auf Castelfeder und in seiner unmittelbaren Umgebung wohl weit mehr als 600 Gefäßpflanzenarten zu erwarten sind“. Tatsächlich wurden laut Datenbank des Naturmuseums Südtirol bislang rund 670 Taxa auf Castelfeder nachgewiesen.



Abb. 4. Beispiele von Pflanzenarten, die auf Castelfeder ihren einzigen oder einen der ganz wenigen Wuchsorte in Südtirol haben: **a)** *Aira caryophyllea* (Foto: T. Wilhalm), **b)** *Ajuga chamaepestis* (Foto: J. Madl), **c)** *Aphanes arvensis* (Foto: R. Spögler), **d)** *Bombycilaena erecta* (Foto: T. Wilhalm), **e)** *Carthamus lanatus* (Foto: J. Madl), **f)** *Gratiola officinalis* (Foto: J. Madl), **g)** *Juncus capitatus* (Foto: T. Wilhalm) und **h)** *Stachys germanica* (Foto: J. Madl), **i)** *Galium parisiense* (Foto: T. Wilhalm).

3. Exkursionsziel 2: Naturpark Trudner Horn

3.1 Lage und Naturraum

Das Exkursionsziel liegt in dem 1980 gegründeten Naturpark Trudner Horn im Süden Südtirols (Abb. 5), welches sich im Dreieck zwischen den beiden Südtiroler Gemeinden Auer und Salurn sowie dem Ort Cavalese im Trentino über eine Fläche von 6873 ha erstreckt. Die höchste Bergerhebung dort ist das gleichnamige Trudner Horn mit 1781 m ü. NN. Im Jahre 2006 wurde die Fläche des Naturparks and die Fläche des 2003 anerkannten Natura 2000-Gebietes angepasst (Abb. 6). Geologisch befindet sich der Naturpark im Übergangsbereich des bodensauer verwitternden Bozner Quarzporphyrs zu den kalkhaltigen Dolomiten (Abb. 7). Der Naturpark Trudner Horn liegt in einer Übergangszone zwischen dem gemäßigt und feuchten insubrischen Klimatyp mit milden Wintern und mittleren Jahresniederschlägen zwischen 800 und 900 mm und dem mitteleuropäisch-montanen Klimatyp.

Die Habitatabfolge von den Tallagen der Etsch (ab 220 m ü. NN) mit einem submediterranen Klimaeinfluss bis zu den hochmontanen Lagen mit einem typischen Bergklima gibt dem Gebiet die charakteristische naturräumliche Vielfalt mit den entsprechenden natürlichen Waldgesellschaften (Peer 1980, Zerbe 2019). Klimabedingt reicht hier der Gradient vom submediterranen Buschwald mit Flaumeiche (*Quercus pubescens*) in der kollin-submontanen Stufe (vgl. Exkursionspunkt 1: Castelfeder) über ausgedehnte Mischwälder aus Buche, Fichte und Tanne in der montanen bis hochmontanen Höhenstufe bis zum subalpinen Fichtenwald. In den Hochlagen treten, neben den noch bestehenden landwirtschaftlichen Nutzflächen bzw. Almwiesen die für viele Berglagen Südtirols typischen Lärchenwiesen und -weiden als traditionelles Agroforstsystem auf (Zerbe 2019, 2022). In diesen Hochlagen finden sich auch als standörtliche sowie floristisch-vegetationskundliche Besonderheiten Feuchtbiotope und Moore wie z. B. am Weißensee, am Gampen und am Langen Moos (vgl. Abb. 8). Solche Feuchtgebiete sind allerdings in Südtirol durch Landnutzungswandel bzw. -intensivierung z. T. stark gefährdet (vgl. Lüderitz et al. 2021, Giesemann et al. 2024).

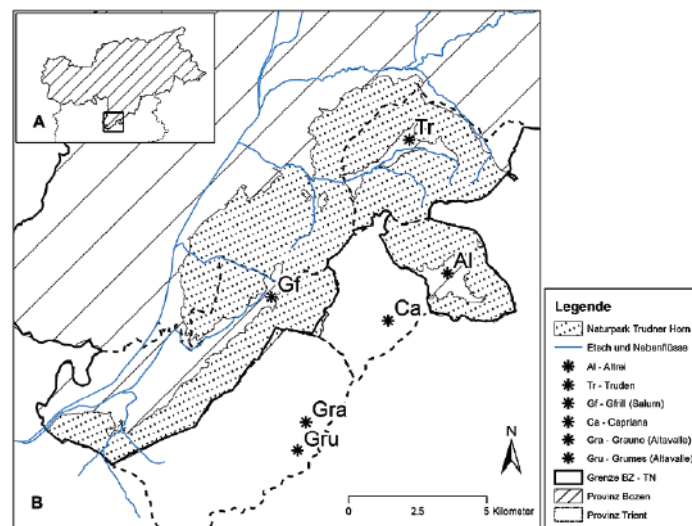


Abb. 5. Lage des Exkursionsgebietes Naturpark Trudner Horn (B) in Südtirol, Norditalien (A) (aus Zerbe et al. 2019).

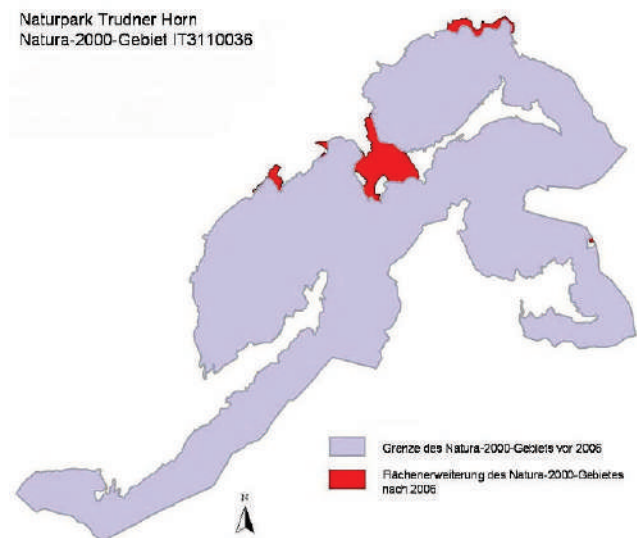


Abb. 6. Die Grenzen des Natura-2000-Gebietes Trudner Horn vor (blau) und nach 2006 (rot) (aus Autonome Provinz Bozen-Südtirol o. J.).

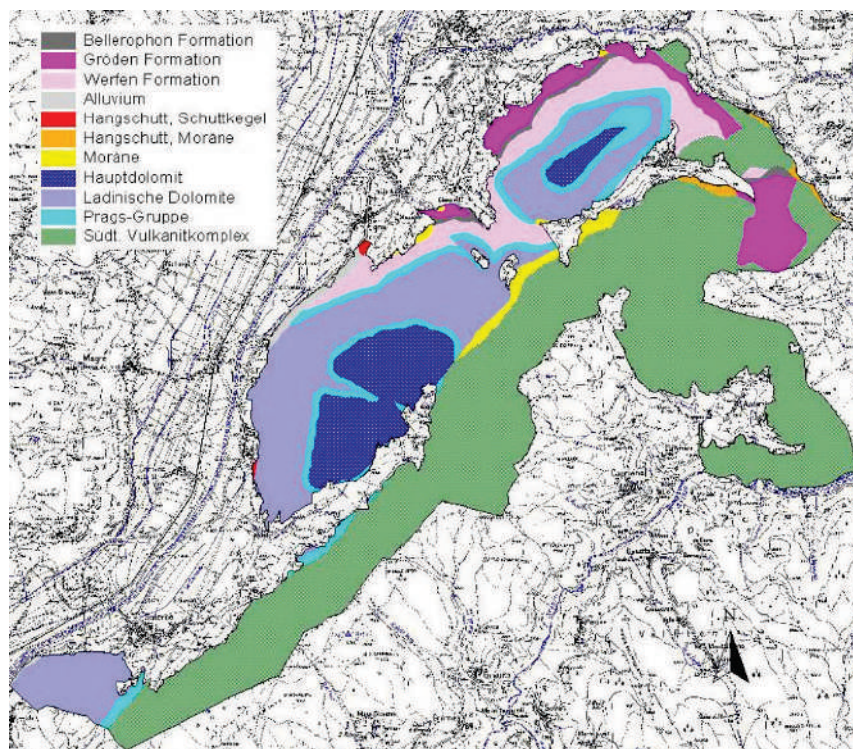


Abb. 7. Geologische Übersichtskarte des Naturparks Trudner Horn (aus Autonome Provinz Bozen-Südtirol o. J.).

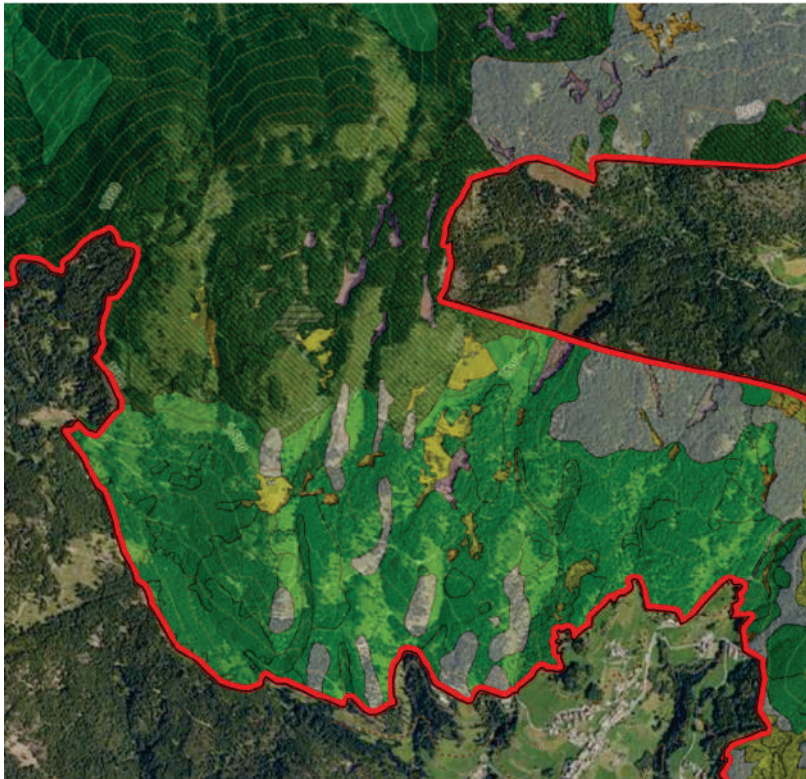


Abb. 8. Ausschnitt des Exkursionsgebietes Trudner Horn mit den Natura2000-Lebensräumen Hain-simsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) (hellgrün), bodensaurem Fichtenwald (dunkelgrün), artenreichen montanen Borstgrasrasen (gelb), Übergangs- und Schwinggrasmooren (violett-schraffiert) und lebenden Hochmooren (violett) (Quelle: <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>).

3.2 Nutzungsgeschichte

Das Gebiet wurde bereits seit dem Hochmittelalter als Allmende genutzt (Pernter 2005), was bedeutete, dass es gemeinschaftlich bewirtschaftet wurde. Von den anliegenden Gemeinden wurden Tiere zur Weide in den Wald getrieben (Abb. 9) und zudem sammelte man dort Brennholz. Die gemeinschaftliche Nutzung erfolgte aber nicht willkürlich, sondern war durch Weiderechte und Weidezeiten geregelt, um einen zu hohen Beweidungsdruck zu verhindern (Bergmann 2017). Neben Holznutzung sowie Beweidung auf den Bergwiesen und in den offenen Wäldern wurde auch Getreidebau betrieben, was zur Ausbildung einer multifunktionalen Kulturlandschaft mit vielfältigen Öko- bzw. Nutzungssystemen führte (vgl. Zerbe 2024).

Aufgrund der stetig anwachsenden Zahl der Weidetiere und der Missachtung von Weideregulungen kam es allerdings im 19. Jahrhundert zu flächenhaften Schäden und einer Degradation der Weideflächen, verbunden mit Bodenerosion (Tiroler Forstverein 1997). Insbesondere die Beweidung mit Ziegen wirkte sich negativ auf die noch vorhandenen Wälder aus, wie dies auch aus anderen Regionen seit dem ausgehenden Mittelalter bekannt ist (Poschlod 2015). Dies leitete eine Trennung von Wald- und Weidenutzung ein.



Abb. 9. Historische und aktuelle Waldweide in den Mischwäldern des Naturparks Trudner Horn (Foto: A. Bergmann in Zerbe et al. 2019).

In den Gemeinden Truden, Altrei und Gfrill sind während der vergangenen Jahrzehnte viele Bauernhöfe stillgelegt worden. Die verbesserte Infrastruktur von den Hoch- in die Tallagen hat vielfach dazu geführt, dass die Landwirtschaft in den Nebenerwerb ging oder ganz aufgegeben wurde und die Menschen in den nun leicht erreichbaren Tallagen bzw. in Bozen ihren Arbeitsplatz gefunden haben. Damit ist heute das gesamte Gebiet von einer Auflassung der landwirtschaftlichen Nutzflächen betroffen, ein Phänomen, welches weltweit auf allen Kontinenten zu beobachten ist und global gesehen große Flächen umfasst (Zerbe 2022). Dies hat u. a. zur Folge, dass wertvolle Natur- (z. B. traditionelle und artenreiche Nutzungsformen) und Kulturgüter (historische Gebäude) degradieren bzw. ganz verschwinden. Auf den Lärchenwiesen und -weiden zeigt sich diese Nutzungsauffassung an der Ausbreitung von Fichte (*Picea abies*) und Zirbe (*Pinus cembra*), die die natürliche Sukzession zum Bergwald einleiten. Zudem breitet sich der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) aus.

3.3 Aktuelle Vegetation und Nutzung

Heute wird der Naturpark Trudner Horn weitgehend von Wald bedeckt. Der Managementplan (Autonome Provinz Bozen-Südtirol o. J.) weist über 90 % Waldbedeckung aus, in denen die Jagd – neben der Holznutzung – eine der Hauptnutzungen darstellt. In den unteren Lagen mit den submediterranen Buschwäldern an z. T. steilen Porphyrhängen finden sich als Besonderheiten der Fauna Smaragdeidechse und Gottesanbeterin. Auf steilen Hangpartien, an denen sich dennoch Bäume ansiedeln können, wächst die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), die auch auf den weniger steilen Hängen als Pionierbaumart die Waldsukzession einleiten kann.

Die Buche steigt zwar in feuchten Rinnenlagen bis in die kollin-submontane Stufe herab, hat aber ihren Vorkommensschwerpunkt in den Laub-Nadelmischwäldern der montanen Höhenstufe (Abb. 8). Dort tritt sie in Mischung mit Tanne und Fichte auf. Ein subalpiner Fichtenwald, der vereinzelt mit Zirben durchsetzt ist, besiedelt die rauen Lagen um Hornspitz und Weißsee. In diesen höchsten Lagen des Naturparks sind der Kolkrabe (*Corvus corax*) und der Schneehase (*Lepus timidus*) anzutreffen.

3.4 Lärchenwiesen und -weiden in Südtirol

In den Alpen tritt in der montanen Bergwaldstufe zwischen 1000 und 2000 m ü. NN die Europäische Lärche (*Larix decidua*) auf Wiesen und Weiden in einem traditionellen Agroförstsystem auf (Zerbe 2019). Das Nutzungssystem, das bereits seit der Bronzezeit (Gobet et al. 2004) landwirtschaftliche Nutzung mit Holzproduktion auf der gleichen Fläche verbindet, findet sich auch heute noch in der Schweiz (Burga 1987), in Österreich (Blassnig 2012, Tiefenbach et al. 1998) sowie in Italien im Trentino (Giovannini 2017) und insbesondere in Südtirol (Fontana et al. 2014). Heute haben die Lärchenwiesen und -weiden (Abb. 1c) einen Vorkommensschwerpunkt in Südtirol mit der größten Lärchenwiese Europas auf dem Hochplateau des Tschöglberges nördlich der Stadt Bozen. Während das Grünland als Mähwiese oder Weide genutzt wird, tragen die Lärchen mit ihrer sommergrünen Nadelstreu zur Bodenverbesserung bei und bei Bedarf können die Bäume als Bauholz genutzt werden. Die Lärche liefert zusammen mit der Gewöhnlichen Eibe (*Taxus baccata*) das schwerste und zugleich härteste einheimische Nadelholz (Grosser & Ehmke 2012). Die Witterungsbeständigkeit macht Lärchenholz gerade in den Berglagen der Alpen zu einem wichtigen Bauholz im Außenbereich für den Erd-, Brücken-, Wasser- und Wohnbau sowie zur Abdeckung von Dächern mit Lärchenschindeln. Das Harz der Lärche wurde traditionell zur Herstellung von Terpentin als Bestandteil der Volks- und Tiermedizin genutzt. Lärchenöl wird heute in Lacken sowie Klebstoffen eingesetzt und für die Herstellung von Kosmetikprodukten verwendet. Das aus dem Öl hergestellte Kolofonium dient als Geigenbogenharz (Lagoni 2012).

Heute sind die Lärchenwiesen und -weiden in ihrem Vorkommen einerseits durch eine Intensivierung der Grünlandnutzung auf den Almen, verbunden mit der Rodung der Bäume, und andererseits durch Auflassung (vgl. Zerbe 2022) und der dann einsetzenden natürlichen Sukzession zum Bergmischwald aus vornehmlich Gewöhnlicher Fichte (*Picea abies*) und stellenweise auch Zirbel-Kiefer (*Pinus cembra*) bedroht. Beispielsweise erstrecken sich aktuell Lärchenwiesen und -weiden in Südtirol auf einer Fläche von lediglich ca. 30 km², was in etwa 20 % der Fläche von 1975 entspricht (Fontana et al. 2015). Dabei lassen sich drei verschiedene Nutzungstypen unterscheiden (Fontana et al. 2014), namentlich (1) die traditionell bewirtschafteten Lärchenwiesen, die mindestens alle zwei Jahre, aber nicht häufiger als zweimal im Jahr gemäht werden und mit max. 3 t Stallmist pro ha und Jahr gedüngt werden; zudem kann im Herbst extensiv beweidet werden, (2) Lärchenweiden, die weder gemäht noch gedüngt und mit Rindern oder Pferden extensiv einige Wochen im Frühsommer (Juni) und Spätsommer bzw. Herbst (August bis September) beweidet werden und (3) die intensiv bewirtschafteten Lärchenwiesen, die bis zu dreimal pro Jahr gemäht und bis zu zweimal im Jahr mit ca. 10 t Gülle bzw. flüssigem Stallmist pro ha und Jahr gedüngt werden.

Neben den oben genannten vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Baumart Lärche bzw. ihrer Produkte (z. B. Bauholz, Schindeln, Harz, Öl) bietet das Ökosystem der Lärchenwiese bzw. -weide als ein Mosaik aus Wald- und Grünlandstrukturen Nischen sowohl für Arten des Offenlandes als auch des Waldes, mit bis zu ca. 70 Gefäßpflanzenarten pro Bestand (Fontana et al. 2015: im Gebiet Tisens). Häufig dominieren in extensiv bewirtschafteten Lärchenwiesen und -weiden Gräser wie Gold-Grannenhafer (*Trisetum flavescens*), Horst-Schwingel (*Festuca nigrescens*) oder Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), durchsetzt mit zahlreichen Kräutern wie Langblättriger Witwenblume (*Knautia longifolia*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Betonien-Teufelskralle (*Phyteuma betonicifolium*), Frühblühender Thymian (*Thymus praecox* agg.) oder Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*). Auch können zahlreiche Rote-Liste-Arten auftreten, wie beispielsweise Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*), Rosa Kugelorchis (*Traunsteinera globosa*) und Weiße Paradieslilie (*Paradisea liliastrum*; Fontana et al. 2014,

2015). Diese Agroforstsysteme sind auch für das Vorkommen zahlreicher traditioneller Heil- und Gewürzpflanzen bekannt, wie beispielsweise Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*), Echtem Labkraut (*Galium verum* agg.) und Kleinem Wiesenknopf (*Sanguisorba minor* s.l.) (zu traditionellen Heilpflanzen in Südtirol vgl. auch Petelka et al. 2020, Mattalia et al. 2023, Scherrer et al. 2023, Zerbe et al. 2023). Die Lärchenbäume stellen auch wertvolle Wuchsorte für zahlreiche Flechtenarten dar (Nascimbene et al. 2014). Auf traditionell genutzten Lärchenwiesen und -weiden konnten ca. 35 Flechtenarten auf den Lärchenstämmen bzw. -ästen nachgewiesen werden, u. a. die auffällige Wolfsflechte (*Letharia vulpina*). Zudem tragen die Lärchenwiesen und -weiden zu einer Diversifizierung der Landschaft und damit zu einer Erhöhung der biologischen Vielfalt auf Landschaftsebene in der montanen bis hochmontanen Bergstufe bei (Maurer et al. 2006, Zerbe 2022).

Bewirtschaftete Lärchenwiesen bzw. -weiden speichern zwischen 184 und 265 t Kohlenstoff pro ha in den ober- und unterirdischen Ökosystemkompartimenten, also etwa die doppelte Menge des in nicht bestockten, intensiver genutzten Wiesen gespeicherten Kohlenstoffs (Nagler et al. 2015). Mosquera-Losada et al. (2011) heben die generelle Bedeutung von Agroforstsystemen für die Kohlenstoffspeicherung hervor. Zudem tragen die mit Lärchen bestandenen Wiesen zum Erosionsschutz in Hanglagen bei (vgl. Rigueiro-Rodríguez et al. 2009). Damit wird deutlich, dass ein traditionelles Landnutzungssystem weitaus mehr Ökosystemleistungen erbringen kann (Tab. 1), als eine intensive Monokultur.

Tabelle 1. Ökosystemleistungen von Lärchenwiesen und -weiden (aus Zerbe 2019).

Kategorie	Ökosystemleistungen von Lärchenwiesen und -weiden
Versorgung	Grünfütter für Tiere, Heil- und Gewürzpflanzen, Bau- (Innen- und Außenbereich) bzw. Möbelholz, Brennholz, Harz, Öl, Gründüngung durch Nadeln
Regulation	Erosions- und Steinschlagschutz in Hanglage, Kohlenstoffbindung in ober- und unterirdischer Biomasse und organischer Auflage, Bodenbildung und Nährstofffestlegung, Habitate für Tiere und Pflanzen
Kulturelle Leistungen	Erholung und Tourismus, Umweltbildung und -forschung, Ästhetik und Inspiration für Kunst, Identifikation mit Heimat, Bioindikation (z.B. durch Flechten), Mythologie

4. Exkursionsrouten

Im Rahmen eines Spaziergangs mit geringem Schwierigkeitsgrad, leichten Steigungen und Abstiegen wird das Naturschutzgebiet Castelfeder (Exkursionspunkt 1) von den Unterhängen über Hügel und Senken bis zur höchsten Erhebung mit der Ruine der Barbarakapelle erkundet. Dort bietet sich ein Panorama ins Südtiroler Unterland bzw. das intensiv bewirtschaftete Etschtal.

Im Naturpark Trudner Horn (Exkursionspunkt 2) führt eine ca. 1,7 km lange Bergwanderung mit leichter Steigung vom Ort Ober-Solaiolo zur Krabesalm. Mit einer leichten Höhendifferenz von ca. 160 m wird der höchste Punkt mit der Krabesalm erreicht (1537 m ü. N.N.). Der Weg führt durch Mischwälder und an Lärchenwiesen/-weiden vorbei zum Moorbiotop Langes Moos und von dort durch Sturmwurfflächen des Orkans Vaia, der im Oktober 2018 in Südtirol und der benachbarten Provinz Trentino großflächige Waldschäden verursacht hat.

Literatur

- Autonome Provinz Bozen-Südtirol (2025): Natura-2000-Gebiete in Südtirol: Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen für das Besondere Schutzgebiet (BSG) Biotop Castelfeder. – Abteilung Natur, Landschaft und Raumentwicklung. – URL: <https://natur-raum.provinz.bz.it/de/natura-2000-gebiete-in-sudtirol>.
- Autonome Provinz Bozen-Südtirol (o.J.): Natura2000 - Managementplan. Abteilung Natur und Landschaft. Bearb. M. Tomasi. – URL: <https://static.provinz.bz.it/natur-raum/managementplaene/Managementplan%20Naturpark%20Trudner%20Horn.pdf>.
- Bergmann, A. (2017): Reintroduction of forest pasture in Halseck (Nature Park Trudner Horn). – Masterarbeit, Freie Universität Bozen und Universität Innsbruck.
- Blassnig, K. (2012): LSG Mieminger Plateau, RG Muttekopf, GLT Rosengartenschlucht, NSG Antelsberg. Tiroler Schutzgebiete, Tätigkeitsbericht 2011.
- BMLRT (2020): Österreichisches Programm für ländliche Entwicklung 2014–2020. – Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. – URL: <https://info.bmlrt.gv.at/>.
- Bortolini, E., Pagani, L., Oxilia, G. ... Benazzi, S. (2021): Early Alpine occupation backdates westward human migration in Late Glacial Europe. – *Current Biology* 31(11): 2484–2493. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.078>
- Burga, A.C. (1987): Gletscher- und Vegetationsgeschichte der Südrätischen Alpen seit der Späteiszeit: (Puschlav, Livigno, Bormiese). – Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. 101. Birkhäuser, Basel.
- Fontana, V., Radtke, A., Bossi Fedrigotti, V. ... Mulser, J. (2015): Traditionelle Formen der Land- und Forstwirtschaft in Südtirol. – Freie Universität Bozen (Hrsg).
- Fontana, V., Radtke, A., Tasser, E., Walde, J., Wilhalm, T., Zerbe, S. & Tappeiner, U. (2014): What plant traits tell us: consequences of land use change of a traditional agro-forest system on biodiversity and ecosystem service provision. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 186: 44–53.
- Giesemann, I., Bonari, G., Wilhalm, T. & Zerbe, S. (2024): Zustand und Renaturierungspotenzial von Grauerlen-Auenwäldern in den Südalpen. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 56(9): 14–21.
- Giovannini, G. (2017): Paesaggi agro-forestali in Trentino. Tutela, ripristino e miglioramento degli ambienti tradizionali. Provincia autonoma di Trento. Servizio foreste e fauna.
- Gobet, E., Hochuli, A.H., Ammann, B. & Tinner, W. (2004): Vom Urwald zur Kulturlandschaft des Oberengadins, Vegetationsgeschichte der letzten 6200 Jahre. – *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 87: 255–270.
- Grosser, D. & Ehmcke, G. (2012): Das Holz der Lärche – Eigenschaften und Verwendung. – *LWF-Wissen* 69: 65–71.
- Höpperger, M. & Schatz, H. (2013): Hornmilben (*Acari, Oribatida*) von Castelfeder (Südtirol, Italien). – *Gredleriana* 13: 71–98.
- Kiem J. (1990): Botanische Streifzüge durch Castelfeder. – *Schlern* 64(4): 187–207.
- Lagoni, N. (2012): Vom Lärchenharz zum Terpent in bis Lärchenöl. – *LWF-Wissen* 69: 79–81.
- Landi, W. (2011): Castelfeder. – In: Magdalena Hörmann-Weingartner (Hrsg.): *Tiroler Burgenbuch*. X. Band: Überetsch und Südtiroler Unterland. – Verlagsanstalt Athesia, Bozen.
- Lasen, C. & Wilhalm, T. (2004): Natura 2000 Lebensräume in Südtirol. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol. Abt. Natur und Landschaft.
- Lüderitz, V., Langheinrich, U., Hecher, P., Blaas, K. & Zerbe, S. (2021): Revitalisierung alpiner Flüsse am Beispiel der Ahr in Südtirol (Norditalien). Erfolgskontrolle anhand des Makrozoobenthos und der Gewässermorphologie. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53(11): 28–34
- Malfè V. (1980): Castelfeder: das Arkadien Tirols. 2. Auflage. – Bozen: Heimatschutzverein.
- Mattalia, G., Graetz, F., Harms, M., Segor, A., Tomarelli, A., Kieser, V., Zerbe, S. & Pieroni, A. (2023): Temporal changes in the use of wild medicinal plants in Trentino-South Tyrol (Northern Italy). – *Plants* 12(12): 2372. <https://doi.org/10.3390/plants12122372>
- Maurer, K., Weyand, A., Fischer, M. & Stöcklin, J. (2006): Old cultural traditions, in addition to land use and topography, are shaping plant diversity of grasslands in the Alps. – *Biological Conservation*. 130: 438–446.
- Mosquera-Losada, M.R., Freese, D. & Rigueiro-Rodríguez, A. (2011): Carbon sequestration in European agroforestry systems. – In: Kumar, B. & Nair, P. (Hrsg.): *Carbon Sequestration Potential of Agroforestry Systems*. – *Advances in Agroforestry* 8: 43–59.

- Nagler, M., Fontana, V., Laira, G.J., Radtke, A., Tasser, E., Zerbe, S. & Tappeiner, U. (2015): Different management of larch grasslands in the European Alps shows low impact on above- and belowground carbon stocks. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 213: 186–193.
- Nascimbene, J., Fontana, V. & Spitale, D. (2014): A multi-taxon approach reveals the effect of management intensity on biodiversity in Alpine larch grasslands. – *Science of The Total Environment* 487: 110–116.
- Nothdurfter, H. (1991): Das spätantike und frühmittelalterliche Bozen und sein Umfeld aus der Sicht der Archäologie. – In: Ausserer, E., Hye, F.H. & Jarnut, J.: *Bozen-Bolzano von den Anfängen bis zur Schleifung der Stadtmauern*: 105–113. Athesia Verlag, Bozen.
- Oeggel, K., Kofler, W., Schmidl, A., Dickson, J.H., Egarter-Vigl, E. & Gaber, O. (2007): The reconstruction of the last itinerary of “Ötzi”, the Neolithic Iceman, by pollen analyses from sequentially sampled gut extracts. – *Quaternary Science Reviews* 26(7–8): 853–861.
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2006.12.007>
- Pawson, E. & Egli, H.-R.. (2001): History and (re)discovery of the European and New Zealand Alps until 1900.” – *Mountain Research and Development* 21(4): 350–358.
- Peer, T. (1980): Karte der aktuellen Vegetation Südtirols 1:100.000, Blatt Bozen. – *Documents de cartographie écologique* 23: 25–46.
- Pernter, M. (Red.) (2005): *Truden. Südtiroler Dorfbücher*. Tappeiner, Lana.
- Petelka, J., Plagg, B., Säumel, I. & Zerbe, S. (2020): Traditional medicinal plants in South Tyrol (Northern Italy, Southern Alps) – Biodiversity and use. – *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 16: 74.
- Poschlod, P. (2015): *Geschichte der Kulturlandschaft*. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Rigueiro-Rodríguez, A., McAdam, J. & Mosquera-Losada, M.R. (Hrsg.) (2009): *Agroforestry in Europe. – Current Status and Future Prospects*, Springer.
- Ruttner, A. (1965): Beitrag zur Flora des Burgberges von Castelfeder. – *Jahresbericht Bundesgymnasium Vöcklabruck* 5 (1963–1965): 37–45.
- Scherrer, M.M., Zerbe, S., Petelka, J. & Säumel, I. (2023): Understanding old herbal secrets: The renaissance of traditional medicinal plants beyond the twenty classic species? – *Frontiers in Pharmacology* 14: 1141044. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1141044>
- Schweiggel, M., Marzoli, C., Niederjaufner Nussbaumer, L. & Kollmann, C. (2015): *Castelfeder: Ein Führer durch Natur, Archäologie & Volkswissen*. – Effekt!-Buchverlag, Neumarkt.
- Spitaler, R. & Zidorn, C. (2007): Floristische Notizen aus Südtirol (1). – *Gredleriana* 7: 91–98.
- Tiefenbach, M., Lamdorfer, G. & Weigand, E. (1998): *Naturschutz in Österreich*. – Umweltbundesamt Monographien 91: 1–136.
- Tiroler Forstverein (1997): *Chronik des Tiroler Forstvereins 1854–1997*. – Innsbruck.
- Wallnöfer, B. (2013): Über das Vorkommen von *Radiola linoides* (*Linaceae*) und *Bupleurum gerardii* (*Umbelliferae*), sowie weitere Ergänzungen zur Flora von Castelfeder (Südtirol). – *Gredleriana* 13: 15–30.
- Wilhelm, T. (2011): Ergänzungen und Korrekturen zum Katalog der Gefäßpflanzen (4). – *Gredleriana* 11: 71–82.
- Wilhelm, T., Beck, R., Schneider-Fürchau, E. & Tratter, W. (2009): Ergänzungen und Korrekturen zum Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols (3). – *Gredleriana* 9: 105–118.
- Wilhelm, T. & Hilpold, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols. – *Gredleriana* 6: 115–197.
- Wilhelm, T., Hilpold, A., Stockner, W. & Tratter, W. (2007): Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen (4): Ergebnisse der floristischen Kartierung. – *Gredleriana* 7: 99–126.
- Wilhelm, T. & Tratter, W. (2003): Die Verbreitung einjähriger Hornkräuter (*Cerastium*) in Südtirol (Provinz Bozen, Italien). – *Gredleriana* 3: 333–346.
- Wilhelm, T., Tratter, W., Schneider-Fürchau, E., Wirth, H. & Argenti, C. (2008): Ergänzungen und Korrekturen zum Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols (2). – *Gredleriana* 8: 615–626.
- Zerbe, S. (2019): Agroforstsysteme in Mitteleuropa als ein Beitrag zur nachhaltigen Landnutzung. Mit dem Beispiel der Lärchenwiesen und Lärchenweiden in Südtirol. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51(9): 428–433.
- Zerbe, S. (2022): Restoration of multifunctional cultural landscapes. Merging tradition and innovation for a sustainable future. – *Landscape Series* 30: 1–716.

- Zerbe, S. (2024): Multifunctionality of cultural landscapes beyond diversity of crops, land-use patterns, and ecosystem services. – *Forest Ecology, Landscape Research and Nature Conservation* 22: 67–79.
- Zerbe, S. (2025): Naturschutz in Südtirol zwischen traditioneller Kulturlandschaft und Intensivplantagen des Obst- und Weinbaus. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): *Flora und Vegetation von Südtirol*. – *Tuexenia Beiheft* 17: 43–55.
- Zerbe, S., Bergmann, A., Schermer, M. & Wellstein, C. (2019): Wiedereinführung der Waldweide in den Alpen? Perspektiven aus der Sicht von Akteuren. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51(6): 276–282.
- Zerbe, S., Petelka, J., Bonari, G., Wilhalm, T. & Säumel, I. (2023): Traditionelle Heilpflanzen als kulturelle Schlüsselarten für Naturschutz und Ökosystem-renaturierung. Ergebnisse einer Studie in den Südtiroler Alpen. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 55(05): 22–29.

Exkursion 5

Schnals – montane und subalpine Kulturlandschaft in einem inneralpinen Trockental (Vinschgau, Öztaler Alpen, Südtirol)

Thomas Wilhalm

*Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien
E-Mail: thomas.wilhalm@naturmuseum.it*

Zusammenfassung

Das Exkursionsgebiet liegt in den südlichen Öztaler Alpen, im Schnalstal, einem Seitental des Vinschgau mit schluchtartigem Talboden und steilen Bergflanken. Der Vinschgau selbst ist eines der markantesten inneralpinen Trockentäler mit Jahresniederschlägen um die 500 mm, hoher Sonneneinstrahlung und subkontinentalen Klimabedingungen. Im Exkursionsgebiet herrschen silikatische Gesteine vor, allen voran Paragneis, örtlich tritt auch Granitgneis auf. Die Landschaft zeigt eine lange Kultur- und Siedlungsgeschichte, die bis ins Mesolithikum zurückreicht, die Vegetation ist entsprechend stark von menschlicher Nutzung geprägt.

Ein landschaftsbestimmendes Element im Gebiet wie auch an den meisten sonnexponierten Hängen des Vinschgau im Bereich der Öztaler Alpen sind die Lärchenwälder. Über ihre Natürlichkeit wird kontrovers diskutiert, allerdings belegen pollenanalytische und vor allem kultur- und siedlungsgeschichtliche Befunde, dass viele dieser Wälder sekundär und durch menschliche Aktivitäten wie selektiven Holzeinschlag und besonders Waldweide entstanden sind. An trockenen, felsig-steinigen Steilhängen können sich Lärchenwälder aber offenbar auch natürlicherweise und zwar als "Dauererneuerungsphase" halten, weil dort Seitenlicht, schwache Bodenbildung und starke Bodenaustrocknung eine Verjüngung der Fichte erschweren. Die Lärchenwälder im Vinschgau sind meist Weidewälder, die über Jahrhunderte beweidet wurden und noch immer werden. Sie sind charakterisiert durch einen grasreichen Unterwuchs und eine geringe Strauchschicht. Die wichtigste Gesellschaft ist das *Brachypodio-Laricetum*.

Im Gebiet sind auch inneralpine Trockenrasen ausgebildet. Als Ergebnis besonderer klimatischer Bedingungen und jahrhundertelanger Bewirtschaftung prägen sie bis zum heutigen Tag das Landschaftsbild großer Teile des Vinschgau. Biogeographisch sind diese Trockenrasen besonders bemerkenswert, beherbergen sie doch eine Reihe von pontisch-pannonischen und submediterranen Floren- und Faunen-Elemente. Im Exkursionsgebiet verzahnen bzw. vermischen sie sich mit den Lärchenwäldern, mit den trockenwarmen Gebüsch des *Berberidion*, mit subalpinen Bürstlingsrasen und Felsgrusfluren. Anders als die gut untersuchten Trockenrasen des Haupttales bzw. der unteren Höhenstufen sind jene der Höhenlagen (hochmontan-subalpin) kaum bekannt oder gar nicht beschrieben.

Die Exkursionsroute verläuft von Katharinaberg über den Archäologischen Wanderweg (10A) zum Hof Hühnerspiel und weiter über den Dick-Hof zum Hof Unterstell (10).

1. Lage und Geologie

Das Exkursionsgebiet liegt im orographisch linken vorderen Abschnitt des Schnalstals („Schnals“ in der ursprünglichen, lokalen Bezeichnung), einem linken Seitental des unteren Vinschgau, im Grenzbereich der Gemeinden Schnals und Naturns (Abb. 1). Wir befinden uns in der südwestlichsten Ecke der Texelgruppe, einer Gebirgsgruppe innerhalb der Öztaler Alpen. Den vorderen Abschnitt des Schnalstals kennzeichnet ein enger, schluchtartiger Talboden, der über eine längere Strecke nur vom Schnalser Bach eingenommen wird, sowie von steilen, gefurchten Bergflanken. Die Steilheit des Geländes wird unter anderem deutlich, wenn man bedenkt, dass auf nur 5 km Luftlinie zwischen der Talsohle auf der Höhe der Ortschaft Rateis (900 m) südlich von Katharinaberg und dem Gipfel der Gfallwand (Abb. 1) ein Höhenunterschied von knapp 2300 m besteht.

Gleich oberhalb von Katharinaberg beginnt der Naturpark Texelgruppe und das Natura2000-Teilgebiet „Pfossental im Naturpark Texelgruppe“. Die Exkursionsroute verläuft bis auf ein kurzes Anfangsstück durch dieses Schutzgebiet.



Abb. 1. Lage des Exkursionsgebiets im vorderen Abschnitt des Schnalstals mit der Ortschaft Katharinaberg als Ausgangspunkt und dem ehemaligen Hof Hühnerspiel als höchsten Punkt der Exkursion (Luftbildausschnitt aus: Geobrowser MapView Südtirol, <https://mapview.civis.bz.it/>, verändert).

Großtektonisch gesehen liegt das Exkursionsgebiet im Ostalpin (vgl. Wilhalm 2025, Kap. 2 in diesem Band) im Grenzbereich der Öztal-Einheit, gekennzeichnet durch eine mittel-hochgradige variszische und mittel-niedriggradige alpine Metamorphose, und der Texel-Einheit mit hochgradiger variszischer und alpiner Metamorphose (Quelle: <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>). Bei den Gesteinen handelt es sich nahezu durchgehend um Paragneise, lokal auch um Granitgneise (u. a. Augengneise) (Tirol Atlas 1980).

2. Klima

Das Klima des Schnalstales bis in die hochmontane-subalpine Höhenstufe kann als gemäßigt eingestuft werden mit moderaten Temperaturen und Niederschlägen (VI(X)-Typ) (Hintner 2010). Die Bedingungen eines inneralpinen Trockentals zeigen sich in den folgenden Werten: Die mittleren Jahresniederschläge im Talboden liegen im vorderen Talabschnitt (Karthaus, 1323 m NN) bei 550 mm, im hinteren um die 700 mm (Kurzras, 2011 m NN). Auch in den Hochlagen über 2800 m übersteigen die Niederschläge die 1200 mm-Grenze kaum. Neben den geringen Niederschlagsmengen ist auch der Jahresgang der Niederschläge mit Maxima im Sommer kennzeichnend (Abb. 2).

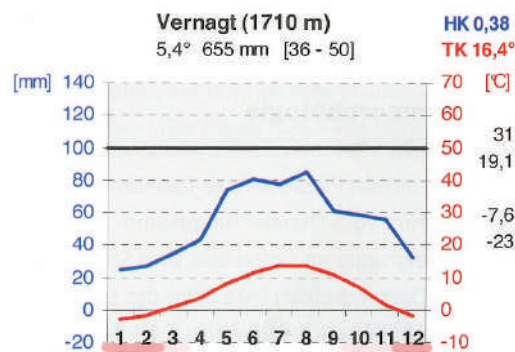


Abb. 2. Klimadiagramm von Vernagt im hinteren Schnalstal. Aus Hintner (2010).

3. Kulturgeschichte

Will man das heutige Erscheinungsbild der Landschaft des Vinschgau und im Speziellen des Schnalstals und des Exkursionsgebiets verstehen, ist ein Blick auf die Kultur- und Siedlungsgeschichte des Gebiets unerlässlich (vgl. auch die Vegetationsgeschichte im Kap. 4.1). Archäologische Funde sowie palynologische und pflanzliche Makrofossilanalysen belegen eine Landnutzungsgeschichte in Schnals, die eine menschliche Präsenz und damit kontinuierliche Veränderungen von der Natur- zur Kulturlandschaft seit mehr als 10.000 Jahren bezeugen (Putzer et al. 2016). Im Mesolithikum (ca. 9000–6000 v. Chr.) erkundeten Menschen besonders die Höhenlagen oberhalb der Baumgrenze nach jagdbaren Tieren, im Neolithikum (ca. 6000–3500 v. Chr.) war das Interesse an der hochalpinen Umgebung des Schnalstals offenbar gering, obwohl es im Vinschgau bereits agro-pastorale Gemeinschaften gab. Am Ende des Neolithikums (ca. 4000 v. Chr.) zwang eine Klimaverschlechterung die Menschen die alpinen Hochlagen erneut zur Jagd aufzusuchen und während des Chalkolithikums (ca. 3500–2200 v. Chr.) belegen „Ötzi“ und seine Ausrüstung ebenfalls deren Nutzung für die Jagd. In der Bronzezeit (ca. 2200–1000 v. Chr.) setzte schließlich die Wandertierhaltung ein, was die Naturlandschaft nachhaltig beeinflusste. Die Intensivierung der Weidewirtschaft setzte sich in der mittleren Bronzezeit (ca. 1700–1350 v. Chr.) fort und wurde durch archäologische Funde bestätigt. Die hochalpine Landwirtschaft blieb auch in späteren prähistorischen Perioden wichtig. In der Eisenzeit (ca. 1000–15 v. Chr.) gab es zunächst einen Rückgang der Fundstellen aufgrund einer Klimadepression, bevor sich um 400 v. Chr. wieder ein günstiges Klima für die Hochgebirgslandwirtschaft einstellte. Während der Römerzeit zeigen Pollendiagramme die Kontinuität der Weidetätigkeit, obwohl archäologische Beweise fehlen.

Im Frühmittelalter, nach dem Untergang des Weströmischen Reiches (476 n. Chr.), scheint der Vinschgau den Spuren zufolge dünn besiedelt gewesen zu sein. Das gilt auch für den restlichen Alpenraum, trotz gut ausgebildeter Verkehrs- und Versorgungsnetze (Winckler 2012). Im Hochmittelalter, d.h. zwischen 1000 und 1300 n. Chr., setzt dann – wiederum alpenweit – eine „Höhenkolonisation“ ein, d. h. eine massive wirtschaftliche Erschließung der Bergregionen rund um Herrschaftszentren und Klöster. Damit verbunden war auch ein markanter Bevölkerungszuwachs (Winckler 2012). In Südtirol und im Vinschgau waren es Grundherren, zunächst der Tiroler Grafschaft, die Höhengründungen in der montanen und subalpinen Stufe vorantrieben und dauerhafte „Schwaighöfe“ – Höfe mit einer vom Grundherrn bereitgestellten Viehherde – gründeten (Loose 1993). Viele dieser Schwaighofsiedlungen, im Vinschgau meist Rinder- und Schafschwaigen, liegen in Nebentälern, so auch im Schnalstal. Einige davon wurden sogar in Höhen bis über 2000 m angelegt und bis an die Schwelle des 20. Jahrhunderts auch dauerhaft bewohnt. Mit der mittelalterlichen Höhengerschließung einher geht die starke Umgestaltung der Natur- und bereits vorhandenen Kulturlandschaft, auch im Schnalstal (z. B. Stumböck 2002). Im Vinschgau wurde u. a. durch die in Jahrhunderten wiederholten Wald- und Staudenbrände zur Gewinnung von Weideland – besonders intensiv in der sogenannten „Waldbrunstzeit“ in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts – und die dadurch bedingte Aushagerung der Böden eine starke Ausbreitung der Trockenrasen gefördert (Grabherr 1949) (vgl. Kap. 4).

Die klimatischen Bedingungen des inneralpinen Trockentals, die Wasserarmut sowie die geringe Fruchtbarkeit der Böden an den steppenartigen Hängen des Haupt- und vieler Seitentäler führte die ständig am Existenzminimum agierende Landwirtschaft im Vinschgau u. a. zu eigenständigen Lösungen, wie dem ausgeklügelten Bewässerungssystem der „Waale“ (z. B. Rosenberger 1936).

4. Vegetation

4.1 Vegetationsgeschichte

Nach den palynologischen Untersuchungen von Stumböck (2000) in einem Moor im oberen Schnalstal, gelegen inmitten eines lichten subalpinen Lärchenwaldes auf 1894 m NN, ergibt sich für die Vegetationsgeschichte des Tals folgendes Bild: Lärche, Zirbe und Legföhre wanderten im Spätglazial (bis 9150 v. Chr.) ein, die Waldgrenze lag auf mindestens 1900 m NN. Im Präboreal und Boreal (9150–7050 v. Chr.) bestanden dichte Zirbenwälder mit Lärche, die Waldgrenze lag auf 2100–2200 m. Im Atlantikum (7050–3800 v. Chr.) trat die Fichte erstmals auf und breitete sich stark aus, die Waldgrenze erreicht mit 2350 m NN ihren Höchststand. Im ausgehenden Atlantikum und dann verstärkt im Subboreal (3800–800 v. Chr.) wird der Einfluss des Menschen immer stärker, was durch abwechselnde Phasen von Brandrodungen und Anlagen von Weideflächen (Weidezeiger und Pioniergehölze!) und der Regeneration der Fichtenwälder bezeugt ist. Ab dem Subatlantikum (800 v. Chr.) gehen die Fichtenwälder stark zurück und lichte Lärchenwälder dominieren, die Waldgrenze liegt auf 2200 m NN.

Im Hochmittelalter dürfte sich dann im Zuge der Anlage dauerhafter Höhengründungen (Bergdörfer, Bergbauernhöfe) durch weitere Rodungen, durch Anlage von Mähwiesen und durch eine kontinuierliche Weide im Offenland und Wald (Stumböck 2002) die Kulturlandschaft herausgebildet haben, wie sie sich uns heute präsentiert – sieht man von den landwirtschaftlichen und urbanistischen Eingriffen ab den 1950er Jahren ab, die noch hinzugekommen sind (vgl. Kap. 3).

4.2 Aktuelle Vegetation

Die Vegetation besonders an den orographisch linken Hängen des Schnalstals ist die einer alten alpinen Kulturlandschaft, die seit prähistorischen Zeiten vom Menschen geprägt und ständig überformt wurde (vgl. Kap. 3 und unten). Die mittelalterlichen Berghöfe zeigen sich in sehr unterschiedlichen Ausprägungen: Manche liegen geländemorphologisch in Gunstlagen und können daher eine Landwirtschaft (Futterbau) ausüben, die jenen von Talhöfen kaum nachsteht. Daneben gibt es Höfe in steiler und so ungünstiger Lage, dass sie am Existenzminimum wirtschaften müssen. Das spiegelt sich auch in der Landschaft wider: Im ersten Fall finden wir größeres und ausgeräumtes Intensiv-Grünland mit modernen Hofstellen und ausgedehnten nährstoffreichen Wiesen. Im zweiten Fall kennzeichnet die Landschaft ein Mosaik aus kleinflächigen steilen Fettwiesen und skelettreichen Magerweiden, durchzogen von alten Trockenmauern und Hecken, aus Baumgruppen und undurchdringlichem Gebüsch, aus Felsen- und Trockenrasen mit Hofstellen aus sehr alter Bausubstanz (Abb. 3). Die Vegetation im Umfeld dieser Landwirtschaftsflächen umfasst neben den Mähwiesen (*Arrhenatherion* bzw. *Trisetion*) im Wesentlichen Mager- und Trockenrasen (*Brometalia erecti*, *Festucetalia valesiaca*) inkl. trockene Felsfluren mit *Juniperus sabina*, ruderale Halbtrockenrasen (*Convolvulo-Agropyron repentis*), trockenwarme Gebüsche (*Berberidion*) und Krautsäume (*Geranion sanguinei*).



Abb. 3. Schnals, Katharinaberg, inneralpine Kulturlandschaft am Berg (Fotos: T. Wilhelm).

Die wichtigsten Vegetationseinheiten im weiteren Exkursionsgebiet zwischen Katharinaberg und der Mündung des Schnalstals bei Kompatsch/Naturns sind – vom Talboden zur Waldgrenze auf ca. 2200 m (vgl. auch Erschbamer 2025, Kap. 2 in diesem Band): Weidengehölze (*Salicion albae*), Grauerlenbestände und Birkenhangwälder, Hopfenbuchen-Mannaeschenbuschwald (*Orneto-Ostryetum*), Walliser-Schwengel-Flaumeichenwald (*Orneto-Ostryon: Festuco valesiaca-Quercetum pubescentis*), Flaumeichen-Kiefernwald (*Ononido Pinion: Astragalo-Pinetum quercetosum pubescentis*), Lärchen-Kiefernwald (*Astragalo-Pinetum laricetosum deciduae*), Lärchenwald (ca. 30 % der Fläche; Details siehe unten) und Trockenrasen (siehe unten) (Quellen: Peer, unveröff. Vegetationskarte 1:25.000; Hintner 2010).

Auf die Lärchenwälder und die Trockenrasen soll im Folgenden näher eingegangen werden.

Lärchenwälder

Lärchenwälder nehmen im Vinschgau, besonders im Bereich der Öztaler Alpen, an den sonnexponierten Hängen des Haupttales und der Nebentäler, große Flächen ein. Sie sind – ähnlich wie im benachbarten Schweizerischen Engadin – ein landschaftsbestimmendes Element und in allen Höhenstufen verbreitet (Abb. 4). In der waldökologischen Gliederung Südtirols wird innerhalb des zentralen inneralpiner Fichtenwaldgebiets daher auch eine eigene Lärchen-Zone definiert (Hintner 2010).



Abb. 4. Inneralpine Lärchenwälder im Schnalstal: in der montanen (links; mit mesischem Unterwuchs) und subalpiner Stufe (rechts; mit Trockenrasenelementen) (Fotos: T. Wilhelm).

Die reinen Lärchenwälder im Schnalstal – stellvertretend für andere inneralpine Lärchenwälder – wurden von Pitschmann et al. (1980) als ursprünglich eingestuft aufgrund des trockenen inneralpiner Klimas, das zu trocken für die Fichte wäre. Auch bei Hintner (2010) sind montane und subalpine Lärchenwälder der trockensten kontinentalen Bereiche der Inneralpen, besonders im Vinschgau samt Seitentälern, als „klimabedingte Dauergesellschaft“ eingestuft (vgl. u. a. die ausgedehnten Lärchenwälder auf der Karte der potentiellen Waldvegetation in Abb. 5). Dieser Waldtyp würde durch extreme Standortfaktoren bedingt sein: Besonders in steilem felsigen Gelände bei geringen Jahresniederschlägen und starker Bodenaustrocknung aufgrund erhöhter Wärmeeinwirkung vermag sich die Lichtbaumart Lärche gegenüber Fichte und Zirbe zu behaupten. Schwache Bodenentwicklung mit vielen Störstellen (Lärche als Rohbodenkeimer, Zirbe als Rohhumuskeimer) und starkes Seitenlicht (Vorteil gegenüber dem Schattenkeimer Fichte; vgl. auch Staffler & Karrer 2001) wären dabei ausschlaggebend. Auch die geringere Anfälligkeit der Lärche gegenüber mechanischen Schädigungen durch Lawinen, zumindest im Vergleich zur Zirbe, seien von Vorteil. Die genannten Standortfaktoren würden so einen Waldbestand in „Dauererneuerungsphase“ durch die Lärche bewirken (Hintner 2010).

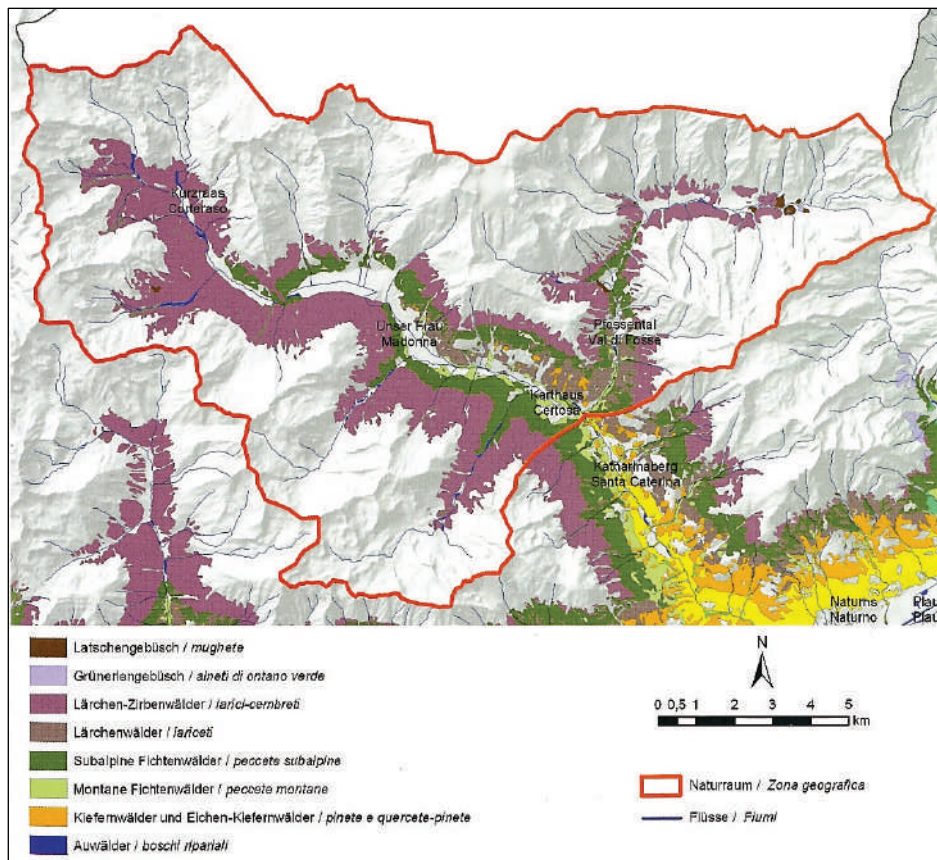


Abb. 5. Potentielle Waldgesellschaften im Schnalstal. Ergänzende Legende: gelb = Flaumeichenwald (*Quercetum pubescentis*). Aus: Hintner 2010.

Auch wenn die genannten standörtlichen Ausschlussfaktoren für Fichte und Zirbe die Natürlichkeit einiger montaner und subalpiner Lärchenwälder untermauern – beim Großteil der reinen Lärchenwälder handelt es sich jedoch zweifelsohne um sekundäre Waldgesellschaften. Dafür sprechen sowohl pollenanalytische (z. B. Stumböck 2000, siehe oben) als auch zahlreiche kultur- und siedlungsgeschichtliche Befunde. Demnach sind Lärchenwälder in erster Linie durch selektiven Aushieb von Fichte und Zirbe (Wopfner 1995) bzw. durch kontinuierliche Waldweide entstanden (Stumböck 2000; siehe auch Kap. 3). Der größte Teil der Lärchenwälder des Vinschgau sind daher als anthropogen und nicht als klimatogen bedingt einzustufen.

Anders als in anderen Teilen Südtirols, wo reine Lärchenbestände meist in Verbindung mit montanen bis subalpinen Mähwiesen stehen und als sogenannte Lärchenwiesen ebenfalls ein charakteristisches Landschaftselement darstellen, handelt es sich bei den sekundären Lärchenwäldern im Vinschgau praktisch ausschließlich um Weidewälder. Es ist von einer Jahrhunderte langen Beweidung in diesen Wäldern auszugehen, zumal die sonnigen Hänge rasch ausapern und das Vieh über viele Monate im grasreichen Unterwuchs Futter findet. Die Praxis der Waldweide ist bis zum heutigen Tag zu beobachten, auch wenn durch den vordringenden Obstbau der Weidedruck in den Wäldern vielerorts stark abgenommen hat oder

gar unterblieben ist. Für Seitentäler wie dem Schnalstal gilt das jedoch weit weniger als für das Vinschger Haupttal. Typischerweise werden Lärchenweidewälder in Hofnähe den ganzen Sommer über bestoßen, ansonsten sind Frühling und Herbst die Hauptweidezeiten (Staffler 1993).

Unter den grasreichen Lärchenwäldern (*Laricetum* s.l., *Piceion excelsae*) unterscheidet Staffler (1993) für den oberen Vinschgau die Assoziationen *Brachypodio rupestris-Laricetum* (siehe auch Staffler & Karrer 2001, Hintner 2010) und *Poo alpinae-Laricetum* (Abb. 6), denen u. a. folgende Arten gemeinsam sind: *Veronica officinalis*, *Lotus corniculatus*, *Fragaria vesca*, *Trifolium pratense*, *Festuca nigrescens*, *Thymus* spp., *Cerastium arvense*, *Hieracium pilosella*, *Galium pusillum*, *Achillea millefolium*, *Silene nutans*, *Veronica chamaedrys*, *Agrostis capillaris*.

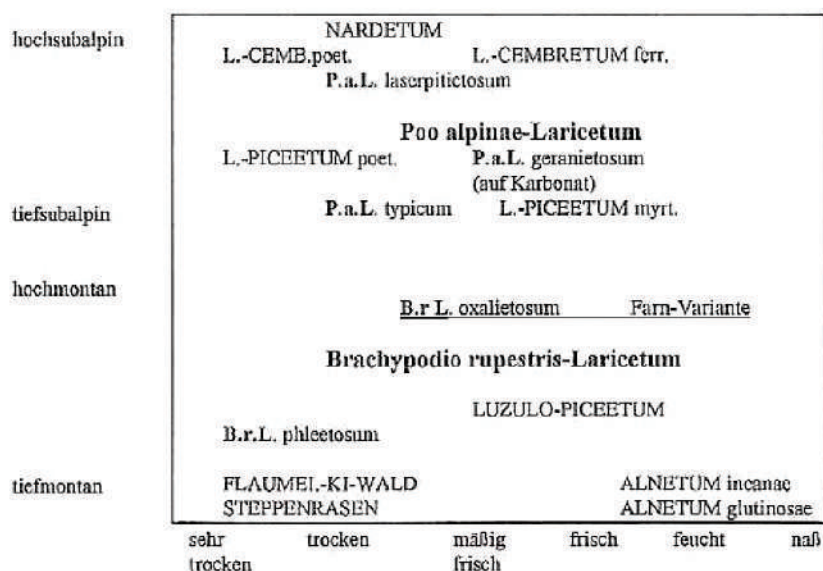


Abb. 6. Ökogramm montaner und subalpiner Lärchenwälder im Vinschgau und deren Kontaktgesellschaften. Aus: Staffler (1993).

Das montane *Brachypodio rupestris-Laricetum* ist charakterisiert durch das stete Vorkommen von *Brachypodium rupestre*, das bei sehr hohen Deckungsgraden auf einen (stark) nachgelassenen Weidedruck hinweist und jegliche Naturverjüngung unterbindet (Wilhelm, pers. Beobachtung). Es war über Jahrhunderte ausgerichtet auf Weidenutzung, weniger auf Holz- und Streunutzung. Reinbestände entstanden oft auf ehemaligen Brand- und Weideflächen oder aus Pflanzungen (Hintner 2010).

Das von Staffler & Karrer (2001) beschriebene *Brachypodio rupestris-Laricetum deciduae cerastietosum arvensis* ist eine trocken-thermophile Variante des *Brachypodio-Laricetum* und dürfte die im Vinschgau vorherrschende Ausprägung grasreicher Lärchenwälder sein. Dabei handelt es sich um lockere, meist einschichtig aufgebaute Baumholz- oder Altholzbestände an Steilhängen bodentrockener Standorte mit ausgeprägter Strauchschicht (v.a. *Juniperus communis*). In Fällen, wo *Pinus sylvestris*, *Quercus pubescens* oder auch *Betula pendula*

beigemischt sind, sind auch zwei bis drei Schichten zu beobachten. Je nach Exposition lassen sich sehr trockene Ausprägungen mit *Carex humilis* und trocken-mesophile mit *Festuca heterophylla* erkennen. Der vorherrschende Bodentyp ist eine mittelsaure verbraunte Pararendzina mit aufliegendem Moder (Graswurzelfilz-Moder).

Dominante und stete Arten in der Krautschicht des *Brachypodio rupestris-Laricetum deciduae cerastietosum arvensis* sind bei einer Deckung von (10)35–90(95) %: *Brachypodium rupestre*, *Campanula rapunculoides*, *Galium pumilum*, *Dactylis glomerata*, *Cerastium arvense*, *Campanula rotundifolia*, *Lonicera xylosteum*, *Poa nemoralis*, *Galium lucidum*, *Berberis vulgaris*, *Veronica officinalis*. Auf den Osthängen: *Fragaria vesca*, *Hieracium bifidum*, *Vicia incana*, *Carex digitata*, *Viola riviniana*, *Veronica chamaedrys*, *Cystopteris fragilis*, *Pteridium aquilinum*. Auf den Westhängen: *Bromus erectus*, *Trifolium pratense*, *Phyteuma betonicifolium*, *Viola rupestris*, *Arenaria serpyllifolia*. Mooschicht auf Osthängen (Deckung 2–30 %): *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens*. Mooschicht auf Westhängen (Deckung (5)19–30 %): *Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*. Trennarten gegen den frisch-feuchten Lärchenwald des *Brachypodio rupestris-Laricetum deciduae geeotosum urbani* (ebenfalls beschrieben in Staffler & Karrer 2001): *Festuca heterophylla*, *Cerastium arvense*, *Galium lucidum*.

Staffler & Karrer (l.c.) betonen die pflanzensoziologische Nähe des *Brachypodio rupestris-Laricetum deciduae cerastietosum arvensis* zu dem aus Osttirol beschriebenen *Junipero sabiniae-Laricetum deciduae* (Wagner 1979), glauben aber an die Eigenständigkeit der von ihnen beschriebenen Gesellschaft. Das *Junipero sabiniae-Laricetum deciduae* wird von Hintner (2010), neben dem tiefmontanen *Brachypodio rupestris-Laricetum deciduae phleetosum phleoidis* (beschrieben von Staffler 1993, vgl. Abb. 6), ebenfalls für die Südtiroler Innenalpen angeführt.

Das subalpine *Poo alpinae-Laricetosum* (Staffler 1993) ist gegenüber dem *Brachypodio rupestris-Laricetum* in der Regel einem größeren Weidedruck ausgesetzt. Besonders im Waldgrenzbereich ist die Bestoßung besonders groß, weil im Frühjahr und Herbst Weidetiere aus tieferen Lagen hinaufsteigen und im Sommer solche von den Almen herunter in die Weidewälder vorstoßen. Den Unterwuchs stellen Arten wie *Poa alpina*, *Helianthemum nummularium* s.lat., *Antennaria dioica*, *Phyteuma betonicifolium* und *Luzula multiflora* s.lat. Auf mageren hochsubalpinen Standorten (Subassoziation *laserpitietosum*) gesellen sich u. a. *Laserpitium halleri*, *Arnica montana*, *Veronica fruticans* und *Trifolium alpinum* hinzu.

Bei einem völligen Auflassen der Waldweide würde sich – mit Ausnahme der blockreichen und felsigen Steilhänge (siehe oben) – im montanen Bereich das Bestandesgefüge in Richtung Fichte, im subalpinen in Richtung Zirbe und in tieferen Lagen in Richtung Laubwaldbestände entwickeln. Dieser Prozess würde rascher ablaufen, je flacher oder frischer, also wüchsiger, ein Lärchenstandort ist (Staffler & Karrer 2001). Trockene Lärchenwälder mit dominantem *Brachypodium rupestre* dürften aber über längere Zeit nicht von einer solchen Sukzession betroffen sein (Wilhelm, pers. Beobachtung; vgl. oben).

Die Lärchenwälder des Vinschgau insgesamt sind über karbonatführenden Silkatgesteinen ausgebildet und charakterisiert durch verbraunte Pararendzinen bzw. Ranker bis Braunerden, die aufgrund geringer Versauerung meist basenreich sind. Dominant sind Gräser, Kräuter und Stauden (v. a. *Caryophyllaceae* und *Fabaceae*) trockener Standorte; eine Strauchschicht kann lokal ausgebildet sein (v. a. *Juniperus* spp.), Zwergsträucher fehlen weitgehend (Hintner 2010). Die Wälder stehen je nach Gebiet und Höhenlage im engen Kontakt mit inneralpinen Trockenrasen (*Festucetalia valesiaca*), mit montanen Fichtenwäldern des *Luzulo-Piceetum*, mit subalpinen trockenen Fichten- und Zirbenwäldern mit *Poa nemoralis* und Weide-Nardeten

(Staffler 1993). Die genannten Vegetationstypen sind miteinander oft stark verzahnt (Übergänge, Mosaik) und bestimmen in charakteristischer Weise das Landschaftsbild der montanen und subalpinen Höhenstufe vieler steiler Trockenhänge im Gebiet.

Im Schnalstal bestimmen reine Lärchenwälder über weite Strecken das Waldbild. Die in der Abbildung 4 der potentiellen Waldvegetation aufscheinenden Fichten- und Lärchen-Zirbenwälder sind tatsächlich vielerorts durch montane und subalpine reine Lärchenwälder ersetzt (Peer, nicht veröffentlichte Karte der aktuellen Vegetation 1:25.000; Wilhalm, pers. Beob.). Lediglich an schattigen Nordhängen und in feuchteren Hangeinschnitten finden sich Mischbestände mit Fichtenwald. Lärchen-Zirbenwälder sind gar nur an der orographisch rechten Talseite und an einigen Stellen des Pfoessentals ausgebildet.

Im Exkursionsgebiet sind folgende Lärchenwald-Gesellschaften dokumentiert (Quelle: Waldtypisierung, <https://static.provinz.bz.it/forstdienst-wald-holz/geobrowser/waldtypisierung>):

- Montaner Felsenzwenken-Lärchenwald mit Glanz-Lieschgras (*Brachypodio rupestris-Laricetum phleetosum phleoidis*). Diese Ausbildung des *Brachypodio-Laricetum* ist die Leitgesellschaft der hochmontanen Stufe im Gebiet und tritt an stark eingestrahlten Südhängen und steilen Rückenstandorten zugunsten des Tragant-Lärchen-Kiefernwaldes (*Astragalo-Pinetum laricetosum deciduae*) zurück (vgl. auch Abb. 6).
- Subalpiner Silikat-Hauswurz-Lärchenwald (*Sempervivo montani-Laricetum typicum*), meist an Felsrücken und Graten, die gerade noch walddauglich sind. Typische Arten der Krautschicht: *Laserpitium halleri*, *Festuca rupicola*, *Poa nemoralis*, *Phyteuma betonicifolium*, *Veronica fruticans*, *Primula hirsuta*, *Sempervivum arachnoideum* und *S. montanum*. Dieser Waldtyp ist nicht identisch mit dem *Poo alpinae-Laricetosum laserpitietosum* (Staffler 1993, siehe oben) und dem *Festuco-Laricetum* (Schiechtl et al. 1982).

Trockenrasen

Die inneralpinen Trockenrasen sind weithin bekannt und interpretiert als das Ergebnis des Zusammenspiels von besonderen standörtlich-klimatischen Gegebenheiten einiger Täler der Inneralpen und einer Jahrhunderte, ja Jahrtausende lang währenden Bewirtschaftung (Brandrodung, Schwendbau, Beweidung; vgl. vorangegangene Ausführungen). Unter den klimatischen Bedingungen, wie einem geringen Jahresniederschlag (vgl. Kap. 2), großen jahreszeitlichen Temperaturschwankungen (subkontinental), einer hohen Anzahl an Sonnenstunden (300 Sonnentage im Jahr) und starker Sonneneinstrahlung besonders an südexponierten Hängen, konnten sich so die ursprünglich lokal begrenzten primären Trockenrasen der Felskankeln und ähnlich flachgründigen Standorten zu großflächigen sekundären Trockenrasen entwickeln. Die Trockenvegetation (neben Trockenrasen auch Gebüschformationen und Felsrasen) beherbergt eine Reihe von biogeographisch bemerkenswerten Florenelementen, allen voran pontisch-pannonischen und submediterranen Arten. Neueste genetische Studien zeigen, dass einige dieser Arten mit Hauptverbreitung in den Steppen Russlands bereits vor über einer Million Jahren in die Alpen eingewandert und mittlerweile als eigenständige Taxa zu betrachten sind (Kirschner et al. 2020).

Die Trockenrasen des Vinschgau wurden erstmals pflanzensoziologisch beschrieben von Braun-Blanquet (1936, 1961), der nach unterschiedlichen Standortstypen Ausschau hielt und entsprechend drei maßgebliche Assoziationen beschrieb, die bis zum heutigen Tag Gültigkeit haben (vgl. auch Erschbamer 2025, Kap. 2 in diesem Band). Das *Stipeto-Seselietum variae* (= *Stipo capillatae-Seselietum variae* in Schwabe & Kratochwil 2004; = *Seseli levigati-Stipetum* in Willner et al. 2024) ist charakteristisch für collin-submontane felsige Trocken-

hänge hauptsächlich des Untervinschgau und weist zahlreiche Arten von Felsstandorten auf. Auf den Mittel- und Obervinschgau hingegen beschränkt ist das *Festuceto-Poetum xerophilae* (= *Poo xerophilae-Festucetum valesiacae* in Schwabe & Kratochwil 2004 und in Willner et al. 2024), ein stark beweideter Trockenrasen höherer und kühlerer Lagen auf skelettreichen, steinigten Böden, während das intensiv beweidete *Festuceto-Caricetum supinae* (= *Carici supinae-Festucetum valesiacae* in Schwabe & Kratochwil 2004; = *Festuco valesiacae-Caricetum supinae* in Willner et al. 2024) wenig geneigter Hänge der submontan-montanen Stufe im ganzen Vinschgau (Schwerpunkt: Mittel- und Obervinschgau) verbreitet ist und dem Arten von Felsstandorten völlig fehlen. Die typische Artengarnitur dieser letztgenannten Gesellschaft, bestehend aus den dominanten *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Bothriochloa ischaemum* und *Carex supina*, macht einen Großteil der Trockenweiden der unteren Berg-hänge des Vinschgau aus.

Seit der Beschreibung der drei genannten Assoziationen durch Braun-Blanquet (l.c.) sind keine weiteren mehr im Vinschgau beschrieben worden. Es gab lediglich Versuche, diese weiter aufzugliedern. So geben Lübben & Erschbamer (2021) für das *Festuco-Caricetum supinae* drei Subassoziationen an, entsprechend der Dominanz von *Stipa capillata*, *Bothriochloa ischaemum* oder *Stipa pennata* agg.

Die drei Assoziationen waren aber immer wieder Gegenstand syntaxonomischer Bewertungen. Dabei sind besonders die Arbeiten von Schwabe & Kratochwil (2004) und Willner et al. (2024) zu nennen. Letztere Autoren bekräftigen im Rahmen der jüngsten umfangreichen Revision von Trockenrasen der Ostalpen, dass die inneralpinen Trockenrasen des Vinschgau und der Umgebung eigenständig genug und in dem bereits von Braun-Blanquet (l.c.) beschriebenen Verband *Stipo-Poion xerophilae* (Braun-Blanquet 1961 = *Stipeto-Poion xerophilae* Peer 1980) zusammenzufassen sind, welcher allerdings weiter gefasst wird, indem u.a. auch das *Diplachnion serotinae* des mittleren Etschtals inkludiert ist. Zusammen mit dem *Seslerio-Festucion pallentis*, den Felsen-Trockenrasen Ostkärntens, der Steiermark und Niederösterreichs, und dem *Festucion valesiacae*, den Rasensteppen Niederösterreichs, stellt dieses – nach Willner et al. (l.c.) – die Vertreter der *Festucetalia valesiacae* s.lat. (d.h. inklusive der alpinen Vertreter der *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis*), der kontinentalen Trockenrasen, in den Ostalpen dar. Im Gegensatz dazu schlagen Lübben & Erschbamer (2021) vor, das *Festuco-Caricetum supinae* in das *Festucion valesiacae* zu stellen. Willner et al. (2024) räumen tatsächlich die Ähnlichkeit dieser Assoziation zu Trockenrasen des *Festucion valesiacae* ein, weisen aber u. a. daraufhin, dass die für das östliche Mitteleuropa erarbeiteten diagnostischen Arten der *Festucetalia valesiacae* und *Stipo-Festucetalia pallentis* in den Innenalpen anders zu bewerten sind, da sie sich nicht gegenseitig ausschließen und oft gemeinsam und in ähnlichen Deckungen vorkommen.

Abgesehen von den syntaxonomischen Diskussionen rund um die inneralpinen Trockenrasen, ist es offensichtlich, dass einige der Ausbildungen im Vinschgau bislang nicht ausreichend dokumentiert bzw. beschrieben sind. Gerade bei der Ausarbeitung der Checkliste der Lebensräume Südtirols (Wallnöfer et al. 2007, Wilhalm et al. 2022) kam das Problem auf, dass einige der Trockenrasen keiner der drei genannten Assoziationen zugeschrieben werden konnte. Das gilt insbesondere für Trockenrasen der subalpinen Stufe des Vinschgau. Tatsächlich sind die von Braun-Blanquet beschriebenen Gesellschaften auf die colline bis montane Höhenstufe beschränkt, wobei das *Poo xerophilae-Festuceum valesiacae* am höchsten steigt und seinen Schwerpunkt zwischen 1000 und 1500 m Meereshöhe hat.

Im Schnalstal und im Exkursionsgebiet im Speziellen wurden bislang keine pflanzensoziologischen Studien in Trockenrasen durchgeführt. Es ist zum heutigen Zeitpunkt daher auch keine klare Aussage zur Zugehörigkeit dieser hochmontanen bis subalpinen Rasen zu treffen. Am ehesten zu erwarten ist aufgrund der Höhe das *Poo xerophilae-Festuceum valesiaca*. Nach eigenen Beobachtungen ist dieses aber höchstens punktuell ausgebildet. Auffallend ist jedoch eine enge Verzahnung bzw. eine Mischung von Elementen der *Festucetalia valesiaca* mit jenen von *Nardetalia*-Gesellschaften, in flachgründigen Bereichen auch mit Arten der *Sedo-Scleranthetea*. Besonders bezeichnend für diese Rasen ist der hohe Anteil höherploidier Arten aus dem *Festuca valesiaca* agg. (siehe dazu folgendes Kap. 5).

Eine dokumentierte Artengarnitur eines solchen subalpinen Trockenrasens im Exkursionsgebiet ist folgende (Wilhelm, unveröff.): *Festuca rupicola* (ca. 15 % Deckung), *Festuca bauzanina* subsp. *rhaetica* (20 %), *Bellardiochloa variegata* (20 %), *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (5–10 %), *Juniperus sabina* (5 %), *Plantago media*, *Plantago strictissima*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium montanum*, *Dianthus sylvestris*, *Phyteuma betonicifolium*, *Galium pumilum* × *rubrum*, *Gymnadenia conopsea*, *Lychnis flos-jovis*, *Silene nutans*.

5. Flora

Die Flora im Exkursionsgebiet setzt sich vornehmlich aus Arten trockenwarmer Standorte zusammen. Das gilt für die meisten Rasengesellschaften als auch für Gebüsch- und Waldgesellschaften (vgl. oben). Einige dieser typischen Vertreter trockenwarmer Berglebensräume des Vinschgau, die auch im Gebiet vorkommen, sollen hier vorgestellt werden (Taxonomie und Nomenklatur nach Fischer et al. 2008).

Die Gattung *Rosa*: Der Vinschgau zählt zu den Gebieten Südtirols mit den meisten Wildrosen-Arten. Aus dem engeren Exkursionsgebiet sind bislang folgende Arten dokumentiert (Quelle: Datenbank Naturmuseum Südtirol): *Rosa agrestis*, *R. caesia*, *R. canina* s.str., *R. corymbifera*, *R. subcanina*, *R. subcollina*, *R. dumalis*, *R. elliptica*, *R. inodora*, *R. montana* (Abb. 7), *R. rubiginosa*.



Abb. 7. *Rosa montana* (Foto: P. Mair).

Festuca valesiaca-agg.: Die Artengruppe des Walliser Schwingels ist ein Komplex polyploider Arten, der diploide bis dekaploide Sippen umfasst. Die Gruppe wird von vielen Autoren als morphologisch eigenständig innerhalb des *Festuca ovina* s.lat.-Formenkreises behandelt. Kennzeichnend sind durchwegs raue Basalblätter (zumindest gegen die Spitze hin); Blattquerschnitt mit getrennten Sklerenchymbündeln, die am dicksten an den Blatträndern und in der Mitte sind (Ausnahme: *F. stricta* mit fast durchgehendem Sklerenchymring; in Südtirol fehlend); Blattoberseite mit mindestens 4 Furchen und 3 Rippen; durchwegs begrante Deckspelzen (Arndt 2008, Fischer et al. 2008).

Das weitere Exkursionsgebiet ist ein Hotspot von Arten des *valesiaca*-agg. mit folgenden Vertretern:

- *Festuca valesiaca* (diploid) (Abb. 8b): im Bereich flachgründiger, primärer Trockenrasenstandorte und auf sehr trockenwarmen Intensivweiden vom Talboden bis über 2000 m.
- *Festuca rupicola* (hexaploid) (Abb. 8a): häufigste Art der Trockenrasen, ersetzt *F. valesiaca* auf weniger extremen Standorten bzgl. Bodenaufgabe, Bodentrockenheit und Weidedruck. In allen Höhenstufen.
- *Festuca bauzanina* subsp. *bauzanina* (oktoploid): Pils (1984) beschrieb das Taxon erstmals als *F. stricta* subsp. *bauzanina* mit dem *locus typicus* am Eingang des Schnalstals. Arndt (2008) in seiner Bearbeitung der *F. valesiaca*-Gruppe in den Zentralalpen erhob das Taxon aufgrund der eigenständigen Ploidiestufe zur Art und nannte sie entsprechend *F. bauzanina*. Gleichzeitig trennte er diese Art in zwei Unterarten, die sich morphologisch in erster Linie durch die Anzahl der Nerven im Blattquerschnitt unterscheiden: subsp. *bauzanina* (entspricht dem von Pils l.c. beschriebenen Taxon) hat durchgehend 5 Nerven und einen auffallenden „Besenwuchs“ (hochwüchsige Pflanzen mit langen, ca. 1 mm dicken Grundblättern; Wilhalm, pers. Beob.), während subsp. *rhaetica* (siehe folgende) stets (6-)7(-8) Nerven aufweist (weniger hochwüchsig, Grundblätter in der Dicke schwankend zwischen 0,7 und 1 mm). Auch ökologisch unterscheiden sich die Unterarten: Erstere steigt nur ausnahmsweise über 1000 m und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf halbschattigen Standorten in Flaumeichenbuschwäldern und von Sukzessionsstadien tiefer gelegener Trockenrasen. Letztere kommt an sonnigen Standorten der Hochlagen ab 1500 m (hochmontane und subalpine Trockenrasen; offene, trockenwarme Lärchenwälder) voll zur Entfaltung (Arndt 2008, Wilhalm, pers. Beob.). *Festuca bauzanina* subsp. *bauzanina* ist nach bisheriger Erkenntnis ein Endemit Südtirols mit einem einzigen bekannten Fundort außerhalb der Provinz im benachbarten Trentino (Abb. 9.).
- *Festuca bauzanina* subsp. *rhaetica* (oktoploid) (Abb. 8c): Das von Arndt (2008, siehe oben) beschriebene Taxon kommt nach bisheriger Kenntnis (Arndt, Wilhalm & Englmaier, in Vorb.) in den zentralen Südalpen vor. Sie ähnelt der hexaploiden *F. trachyphylla*, die im Gebiet nur synanthrop vorkommt. Die Abgrenzung gegen die westalpine, ebenso oktoploide *F. laevigata* bereitet vielfach Probleme, weshalb Englmaier in Fischer et al. (in Vorb.) die beiden Taxa zu einer *F. laevigata* s.lat. vereint. Dies vorerst nur aus bestimmungstechnischen Überlegungen, denn tatsächlich dürfte es sich um phylogenetisch klar getrennte Linien handeln. Vorläufige genetische Untersuchungen (Arndt, Wilhalm & Englmaier, nicht veröff.) zeigen zudem, dass es sich bei *F. bauzanina* subsp. *rhaetica* wahrscheinlich um ein polyphyletisches Taxon handelt, das auch mit *F. valesiaca* und *F. rupicola* nicht näher verwandt ist (vgl. dazu die Annahme von Pils 1984, wonach *F. bauzanina* subsp. *bauzanina* aus der Hybridisierung von *F. valesiaca* und *F. rupicola* hervorgegangen sein könnte).

- *Festuca guinochetii* (dekaploid): Eine Hochlagenform, die morphologisch am ehesten der *F. bauzanina* subsp. *bauzanina* (siehe oben) entspricht. Sie fällt im Gelände (typisch für blockreiche, weniger trockene Standorte) durch die blaugrün-glaube Farbe auf und durch die meist seifig glatten dicken Blätter (bis 1,5 mm). Das Taxon wurde erstmals von Bidault (1967, als *F. ovina* var. *guinochetii*) aus der Provinz Sondrio beschrieben und von Arndt (2008) aufgrund der eigenständigen Ploidiestufe zum Artrang erhoben. Englmaier in Fischer et al. (in Vorb.) schließt es in *F. laevigata* s.lat. ein (siehe oben).

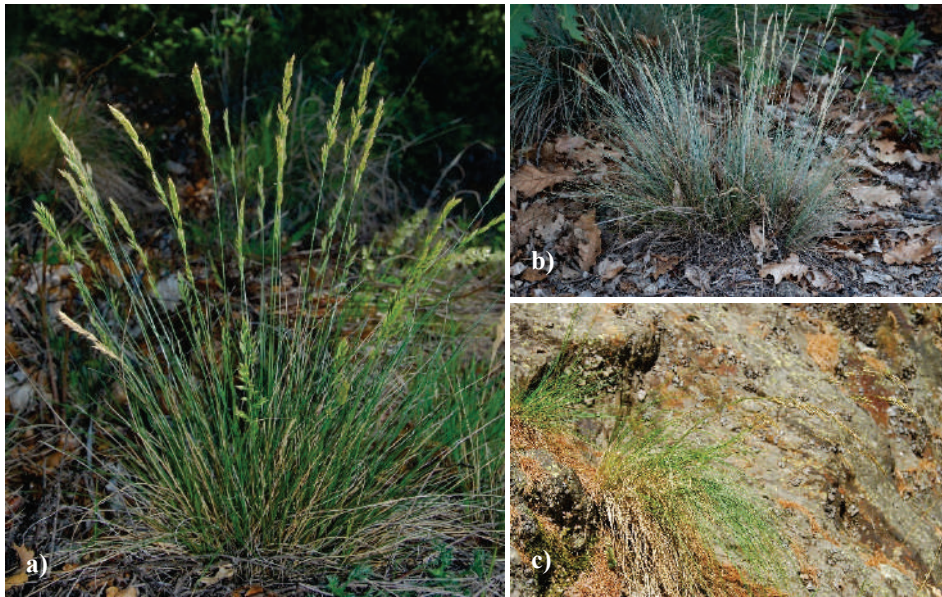


Abb. 8. Vertreter des *Festuca valesiaca*-Aggregats (*Poaceae*) im vorderen Schnalstal: **a)** *F. rupicola*, **b)** *F. valesiaca* und **c)** *F. bauzanina* subsp. *rhaetica* (Fotos: T. Wilhalm).

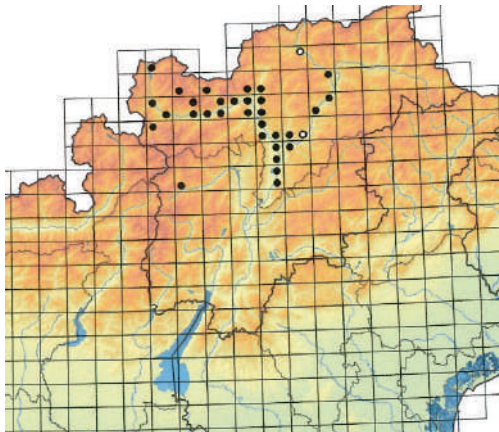


Abb. 9. Bekanntes Areal von *Festuca bauzanina* subsp. *bauzanina*. Legende: schwarze Punkte = Nachweise nach 1990, weiße Punkte = Nachweise vor 1990. Aus: Bertolli et al. (2024). Details siehe Text.

Geranium divaricatum (Abb. 10): Das sarmantisch-pontische Florenelement ist in Mitteleuropa sehr selten und nur auf die trockensten Bereiche beschränkt, in den Alpen auf die inneralpinen Trockengebiete. In Südtirol liegt der Verbreitungsschwerpunkt im Vinschgau. Ähnlich wie *Melica transsilvanica* (siehe unten) ist *Geranium divaricatum* hauptsächlich in der Kulturlandschaft anzutreffen, vornehmlich an Gebüschsäumen trockenwarmer Standorte der montanen Höhenstufe.



Abb. 10. *Geranium divaricatum* (Foto: T. Wilhalm).

Lychnis flos jovis (Abb. 11): Die westalpine Art fehlt in Deutschland und in Österreich. Sie erreicht im westlichen Südtirol (Vinschgau, Ulten) ihre absolute Ostgrenze. Im Gebiet tritt sie in lokal ziemlich begrenzten, aber meist größeren Beständen auf, typischerweise in montanen und subalpinen lichten Lärchenwäldern und felsigen Trockenrasen.



Abb. 11. *Lychnis flos jovis* (Foto: T. Wilhalm).

Melica transsilvanica (Abb. 12): Dieses pontische Florenelement ist in Südtirol in den Haupttälern verbreitet mit Schwerpunkt im Vinschgau. Im Gegensatz zur häufigen *Melica ciliata* tritt *M. transsilvanica* nicht in natürlichen Lebensräumen auf, sondern beschränkt sich auf die Kulturlandschaft, wo die Art typischerweise auf aufgelassenen Äckern, an Trockenmauern und in Hecken trockenwarmer Gebiete auftritt.



Abb. 12. *Melica transsilvanica* (Foto: T. Wilhelm).

Minuartia laricifolia (Abb. 13): Die Lärchenblättrige Miere (neuerdings in die Gattung *Cherleria* gestellt; vgl. Fischer et al. in Vorb.), mit Verbreitungsschwerpunkt in den Westalpen, erreicht in Nord- und Südtirol sowie in der Provinz Trient die Ostgrenze ihrer Verbreitung (fehlt in Deutschland). Wächst an Silikatfelsen und in felsigen Trockenhängen der montanen und subalpinen Stufe.



Abb. 13. *Minuartia laricifolia* (Foto: T. Wilhelm).

6. Exkursionsziele

Die Exkursionsroute mit den Stopps ist der Abbildung 14 zu entnehmen. Die Angaben zur Vegetation stammen neben persönlichen Beobachtungen von der Waldtypisierung (Erhebungen durch M. Hotter, Quelle: Datenbank Naturmuseum Südtirol; siehe auch potentielle Waldvegetation: <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>) und von der Kartierung der Natura2000-Lebensräume (Erhebungen durch M. Tomasi, siehe <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>). Die Artenlisten stammen vom Autor (Quelle: Datenbank Naturmuseum Südtirol).

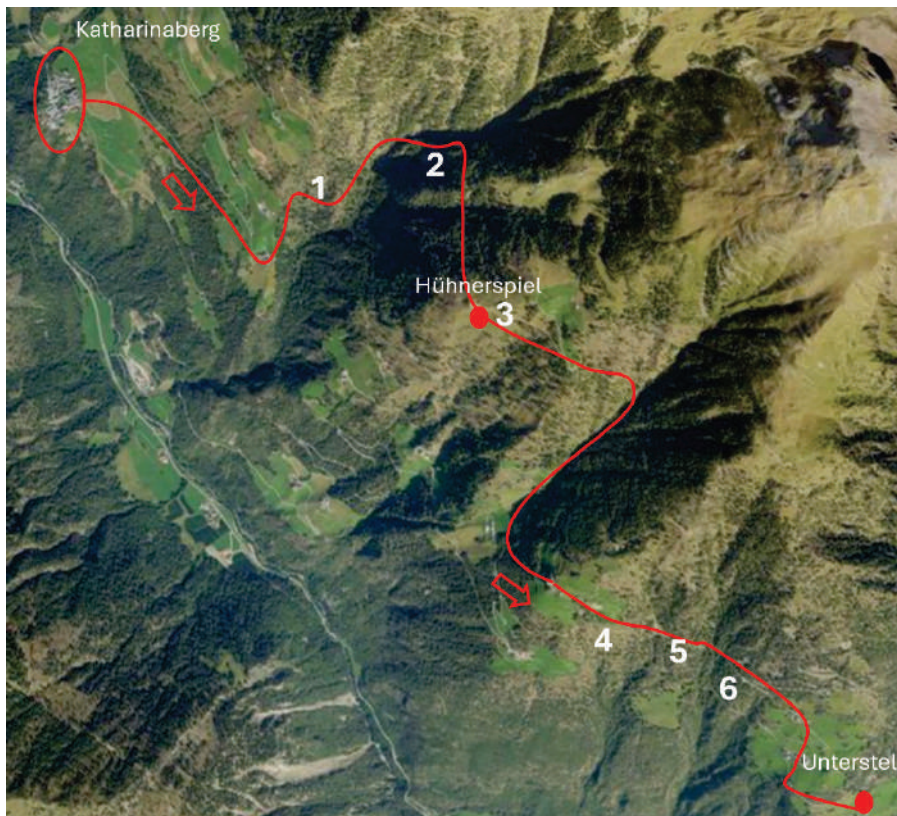


Abb. 14. Exkursionsverlauf im Bereich Katharinaberg – Hof Hühnerspiel – Hof Unterstell und vorgesehene Stopps 1–6 (Luftbildausschnitt aus: Geobrowser MapView Südtirol, <https://mapview.civis.bz.it/>, verändert).

Stopp 1: Südhänge östlich des Hofes Oberperfl

Vegetation: Mosaik aus montanem Lärchenwald (hps. *Brachypodio rupestris-Laricetum phleetosum phleoidis*), Trockenrasen (*Festucetalia valesiaca*), Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation und (kleinräumig) Silikatfelsen mit Pioniervegetation (*Sedo-Scleranthion*, *Sedo albi-Veronicion dillenii*)

Besonderheiten: *Festuca bauzanina* subsp. *rhaetica*, *Lychnis flos-jovis*, *Minuartia laricifolia* (siehe Kap. 5)

Artenliste (siehe auch Abb. 15):

<i>Anthericum liliago</i>	<i>Festuca valesiaca</i>	<i>Pulmonaria australis</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Galium pumilum x rubrum</i>	<i>Rumex scutatus</i>
<i>Campanula spicata</i>	<i>Hieracium amplexicaule</i>	<i>Saxifraga aspera</i>
<i>Carduus defloratus</i> subsp. <i>tridentinus</i>	<i>Linaria angustissima</i>	<i>Sedum annuum</i>
<i>Centaurea stoebe</i>	<i>Lychnis flos-jovis</i>	<i>Sedum dasyphyllum</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Minuartia laricifolia</i>	<i>Sedum montanum</i> s.lat.
<i>Digitalis lutea</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Sempervivum arachnoideum</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Phleum phleoides</i>	<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>
<i>Erysimum rhaeticum</i>	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	<i>Thalictrum foetidum</i>
<i>Festuca bauzanina</i> subsp. <i>rhaetica</i>	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Trifolium alpestre</i>
<i>Festuca heterophylla</i>		

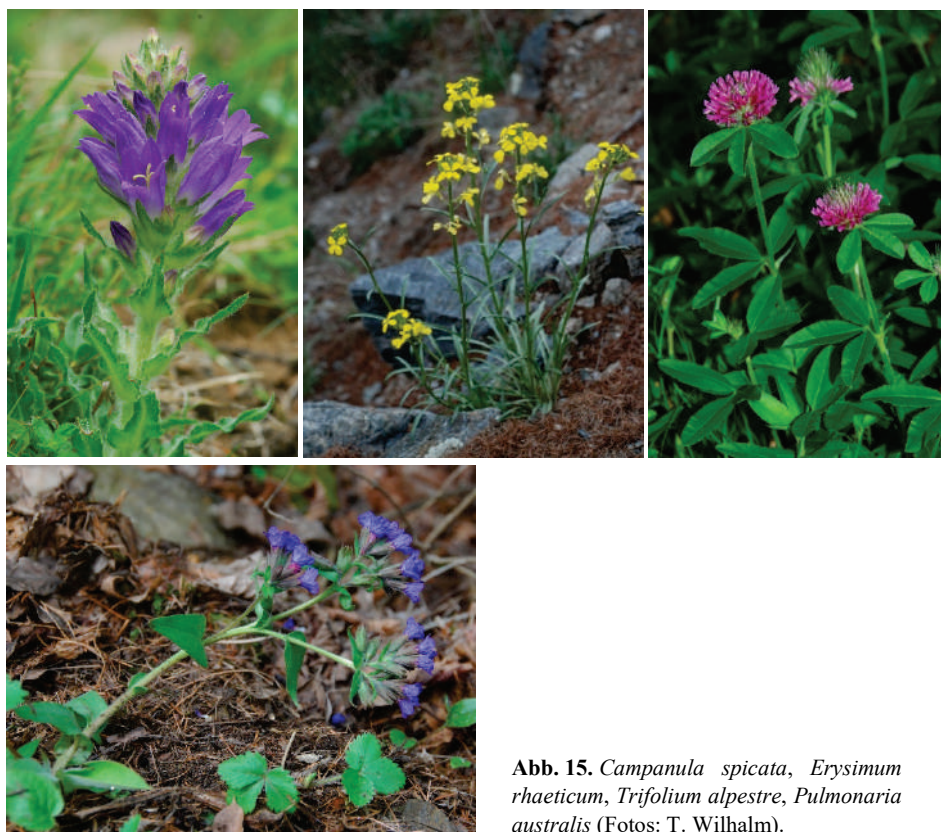


Abb. 15. *Campanula spicata*, *Erysimum rhaeticum*, *Trifolium alpestre*, *Pulmonaria australis* (Fotos: T. Wilhalm).

Stopp 2: Subalpiner Wald nördlich Hof Hühnerspiel

Vegetation: Die potentielle Waldkarte (siehe oben) führt für den west bis nordwestexponierten Abschnitt bis zum Hof Hühnerspiel im Wesentlichen zwei subalpine Gesellschaften an, den Silikat-Preiselbeer-Fichtenwald (*Larici-Piceetum*, mit den Subassoziationen *laserpitietosum halleri* und *linnaeaetosum borealis*) und den Silikat-Lärchen-Zirbenwald (*Cotoneastro-Pinetum cembrae*) mit Bärentraube. Die dominante Baumart ist aktuell aber überall die Lärche. Der Unterwuchs verweist aber deutlich auf den Fichtenwald.

Artenliste (Auswahl): *Larix decidua*, *Calamagrostis villosa*, *Chaerophyllum villarsii*, *Dryopteris expansa*, *D. filix-mas*, *Geranium sylvaticum*, *Homogyne alpina*, *Peucedanum ostruthium*, *Ranunculus platanifolius*, *R. villarsii*, *Viola biflora*.

Stopp 3: Hof Hühnerspiel

Vegetation: subalpinen *Nardetum* mit Trockenrasen-Elementen

Stopp 4: Trockenhänge südöstlich unterhalb Dick-Hof

Vegetation: hochmontaner Trockenrasen (Weide)

Besonderheiten: *Phelipanche purpurea*, *Pulsatilla montana* (Abb. 16)

Artenliste (Auswahl): *Festuca valesiaca*, *F. bauzanina* subsp. *rhaetica*, *Dianthus sylvestris*, *Phelipanche purpurea*, *Pulsatilla montana*



Abb. 16. *Pulsatilla montana* (Foto: T. Wilhalm).

Stopp 5: am Steig 10 zwischen den Höfen Dick und Lint

Vegetation: Vinschgauer Tragant-Lärchen-Kiefernwald (*Astragalo-Pinetum laricetosum deciduae*)

Vegetationsaufnahme (Auszug; Aufnahme: M. Hotter, 03.06.2004, nach Reichelt & Wilmanns 1973):

<i>Pinus sylvestris</i>	3	<i>Dianthus sylvestris</i>	+
<i>Larix decidua</i>	1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	1	<i>Festuca valesiaca</i> agg.	+
<i>Amelanchier ovalis</i>	+	<i>Galeopsis speciosa</i>	+
<i>Carex humilis</i>	2a	<i>Hieracium pilosella</i> (s.lat.)	+
<i>Avenella flexuosa</i>	1	<i>Phleum phleoides</i>	+
<i>Cerastium arvense</i>	r	<i>Polypodium vulgare</i>	+
<i>Festuca rupicola</i>	1	<i>Sedum album</i>	+
<i>Hieracium murorum</i>	1	<i>Sedum dasyphyllum</i>	+
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	1	<i>Sedum montanum</i> s.lat.	+
<i>Saponaria ocymoides</i>	1	<i>Trifolium alpestre</i>	+
<i>Saxifraga paniculata</i>	1	<i>Trifolium pratense</i>	+
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	1	<i>Veronica bellidioides</i>	+
<i>Silene nutans</i>	1	<i>Racomitrium</i> sp.	1
<i>Thymus oenipontanus</i>	1	<i>Rhytidium rugosum</i>	1
<i>Veronica officinalis</i>	1	<i>Abietinella abietina</i>	+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+
<i>Carduus defloratus</i>	+	<i>Racomitrium canescens</i>	+

Stopp 6: am Steig 10 westlich Hof Lint

Vegetation: Montaner Felsenzwenken-Lärchenwald (*Brachypodio rupestre-Laricetum*)

Vegetationsaufnahme (Auszug; Aufnahme: M. Hotter, 03.06.2004, nach Reichelt & Wilmanns 1973):

<i>Larix decidua</i>	3	<i>Carduus defloratus</i>	+
<i>Juniperus communis</i> subsp <i>communis</i>	2a	<i>Clinopodium vulgare</i>	+
<i>Brachypodium rupestre</i>	4	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+
<i>Avenella flexuosa</i>	2a	<i>Hieracium bifidum</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	1	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Carex humilis</i>	1	<i>Silene nutans</i>	+
<i>Festuca heterophylla</i>	1	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Festuca rupicola</i>	1	<i>Thymus praecox</i>	+
<i>Fragaria vesca</i>	1	<i>Vicia hirsuta</i>	+
<i>Galium anisophyllum</i>	1	<i>Abietinella abietina</i>	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	<i>Racomitrium canescens</i>	+
<i>Poa angustifolia</i>	1	<i>Rhytidium rugosum</i>	+
<i>Trifolium alpestre</i>	1		

Literatur

- Arndt, S. (2008): Novelities in the *Festuca valesiaca* group (Poaceae) from the central Alps. – Plant Systematic and Evolution 271: 129–142. <https://doi.org/10.1007/s00606-007-0588-0>
- Bertolli, A. (Ed.), Adorni, M., Alessandrini, A. ... Wilhalm, T. (2024): Flora endemica nel Nord Italia. – Athesia, 542 S.
- Bidault, M. (1967): Étude biosystématique de quelque formes critiques de *Festuca ovina* L. subsp. *sulcata* Hack. – Bulletin de la Société botanique de France 114: 47–58.
- Braun-Blanquet, J. (1936): Über die Trockenrasengesellschaften des *Festucion vallesiaca* in den Ostalpen. – Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 46: 169–189.
- Braun-Blanquet, J. (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Erschbamer, B. (2025): Die Vegetation Südtirols und ihre Erforschung. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): Flora und Vegetation von Südtirol. – Tuexenia Beiheft 17: 19–35.
- Fischer, M. A., Adler, W. & Oswald, K. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. der „Exkursionsflora von Österreich“. – Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.
- Fischer, M.A., Adler, W. & Oswald, K. (in Vorb.): Exkursionsflora für Österreich und die gesamten Ostalpen. 4. Aufl. der „Exkursionsflora von Österreich“. – Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.
- Grabherr, W. (1949): Wald- und Staudenbrände als Ursache der Versteppung im oberen Vinschgau. – Der Schlern 23: 83–86.
- Hintner, C. (Coord.) (2010): Waldtypisierung Südtirol. 2. Bände. Autonome Provinz Bozen, Abt. Forstwirtschaft. – URL: <https://maps.civis.bz.it/?context=PROV-BZ-NATURE-LITE&lang=de>
- Kirschner, P., Závěská, E., Gamisch, A. Schönswetter, P. (2020): Long-term isolation of European steppe outposts boosts the biome's conservation value. – Nature Communications 11: 1968. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15620-2>
- Loose, R. (1993): Der Vinschgau und seine Nachbarräume. – Athesia, Bozen.
- Lübben, M. & Erschbamer, B. (2021): Long term changes of the inner-alpine steppe vegetation: the dry grassland communities of the Vinschgau (South Tyrol, Italy) 40–50 years after the first vegetation mapping. – Veg. Classif. Surv. 2: 117–131. <https://doi.org/10.3897/VCS/2021/65217>
- Pils, G. (1984): Systematik, Karyologie und Verbreitung der *Festuca valesiaca*-Gruppe (Poaceae) in Österreich und Südtirol. – Phytion (Austria) 24: 35–77.
- Pitschmann, H., Reisingl, H., Schiechtel, H.M. & Stern, R. (1980): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1/100.000. VII. Teil: Blatt 10, Ötztaler Alpen–Meran. – Documents de Cartographie Ecologique 23: 47–68.
- Putzer, A., Festi, D., Edlmair, S. & Öggl, K. (2016): The development of human activity in the high altitudes of the Schnals Valley (South Tyrol/Italy) from the Mesolithic to modern periods. – Journal of Archeological Science: Reports 6: 136–147. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.01.025>
- Reichelt, G. & Wilmanns, O. (1973): Vegetationsgeographie. – Westermann-Verlag, Braunschweig: 210 S.
- Rosenberger, K. (1936): Die künstliche Bewässerung im oberen Etschgebiet. – Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde 31 (4). J. Engelhorn, Stuttgart: 87 pp.
- Schiechtel, H.M., Stern, R. & Zoller, H. (1982): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1/100.000. VIII. Teil: Blatt 9, Silvretta-Engadin-Vinschgau. – Documents de cartographie écologique 25: 67–88.
- Schwabe, A. & Kratochwil, A. (2004): *Festucetalia valesiaca* communities and xerothermic vegetation complexes in the Central Alps related to environmental factors. – Phytocoenologia 34: 329–446.
- Staffler, H. (1993): Waldgesellschaften im oberen Vinschgau als Grundlage für ein Wildbewirtschaftungskonzept. – Diplomarbeit am Institut für Botanik der Universität für Bodenkultur Wien.
- Staffler, H. & Karrer, G. (2001): Wärmeliebende Wälder im Vinschgau (Südtirol/Italien). – Sauteria 11: 301–358.
- Stumböck, M. (2000): Natürliche und anthropogene Veränderungen von Vegetation und Relief in den Zentralalpen im Spätglazial und Holozän: Eine Fallstudie aus dem Südtiroler Schnalstal. – Erdkunde 54(4): 365–375.

- Stumböck, M. (2002): Anthropogene Umweltveränderungen in den Südtiroler Öztaler Alpen in historischer Zeit. – *Geographica Helvetica* 57(3): 206–213.
- Tirol Atlas (1980): Geologie mit Tektonik 1:300.000. Institut für Geographie, Abteilung Landeskunde der Universität Innsbruck. – Universitätsverlag Wagner.
- Wagner, H. (1979): Das Virgental/Osttirol, eine bisher zu wenig beachtete inneralpine Trockeninsel. – *Phytocoenologie* 6: 303–316.
- Wallnöfer, S., Hilpold, A., Erschbamer, B. & Wilhalm, T. (2007): Checkliste der Lebensräume Südtirols. – *Gredleriana* 7: 9–30.
- Wilhalm, T. (2025): Allgemeine Einführung. – In: Wilhalm, T., Pagitz, K., Zerbe, S. & Erschbamer, B. (Hrsg.): *Flora und Vegetation von Südtirol*. – *Tuexenia Beiheft* 17: 7–11.
- Wilhalm, T., Stifter, S., Gamper, U., Mulser, J., Erschbamer, B., Kusstatscher, K., Tomasi, M., Lasen, C. & Hilpold, A. (2022): Checkliste der Lebensräume Südtirols – zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. – *Gredleriana* 22: 103–127. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7398740>
- Willner, W., Kadlec, G., Franz, W.R., Ellmauer, T. & Moser, D. (2024): The *Stipo-Poion* puzzle: syntaxonomic revision of the dry and semi-dry grasslands of the Eastern Alps. – *Tuexenia* 44: 297–332.
- Winckler, K. (2012): *Die Alpen im Frühmittelalter. Die Geschichte eines Raumes in den Jahren 500–900*. – Böhlau-Verlag, Wien: 423 S.
- Wopfner, H. (1995): *Bergbauernbuch: von Arbeit und Leben des Tiroler Bergbauern*. – In: Grass, N. (Hrsg): *Schlern-Schriften*, Wagner, Innsbruck.



ISSN 1866-3885