

Bericht

Erarbeitung von Grundlagen zu Vorkommen des Grünspitzigen Streifenfarns (*Asplenium adnigrum*) am Wuchsort bei Unterfelben

Thomas Eberl & Roland Kaiser

12. Dezember 2021



Environment Nature Consulting KG
Beratende Ingenieure für Biologie
Altheim 13
5143 Feldkirchen b. Mattighofen

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Hintergrund	2
1.2	Biologie des Grünsputzigen Streifenfarns	2
1.3	Zielsetzung	5
2	Material und Methoden	5
2.1	Untersuchungsgebiet	5
2.2	Erhebungsumfang	6
2.3	Zeitraum der Untersuchung	9
3	Ergebnisse	10
3.1	Beschreibung der vorgefundenen Population	10
3.2	Erhaltungs- und Managementmaßnahmen	12
	Danksagung	A
	Anhang	A

Abbildungsverzeichnis

1	Projektgebiet	6
2	Topographie	7
3	Vorkommen	8
4	Flächenzonierung	9
A.1	Bildtafel 1	D
A.2	Bildtafel 2	E
A.3	Bildtafel 3	F

Tabellenverzeichnis

A.1	Vegetationstabelle	A
-----	------------------------------	---

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Der Grünsplitzige Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*) wurde mit der Osterweiterung der Europäischen Union im Jahr 2004 in die Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie aufgenommen. Die Farnart hat eine sehr disjunkte – fast punktuelle – Verbreitung in Europa. Von *A. adulterinum* existiert für das Bundesland Salzburg aus den Jahren vor 2000 ein einzelnes, durch [Justin \(1993\)](#) bekannt gewordenes Vorkommen bei Unterfelben im Gemeindegebiet von Mittersill. Das Vorkommen wurde im Jahr 2011 von einer Exkursion der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur (sa|bot|ag), an der auch T. Eberl & R. Kaiser teilnahmen, bestätigt, wenngleich die ursprüngliche Fundortangabe nicht nachvollzogen werden konnte. Es sei nochmals betont, dass es sich nach aktuellen Kenntnissen um den einzigen Wuchsort dieser Farnart im Bundesland Salzburg handelt. Die Lokalität schien sodann auch in der Liste für ein Vertragsverletzungsverfahren der Europäischen Kommission gegen Österreich auf (vgl. z. B. [Sengl und und Mages, 2016](#)), was in der Ausweisung des »Europaschutzgebiets Unterfelben« mündete. Das besagte FFH-Gebiet wurde per Verordnung am 7. Juni 2021 kundgemacht und per 1. Juli 2021 rechtskräftig umgesetzt. In diesem Zusammenhang wurde die Firma Ennacon vom Amt der Salzburger Landesregierung am 31. März 2021 mit der »Erarbeitung von Grundlagen zu Vorkommen des Grünsplitzigen Streifenfarns (*Asplenium adulterinum*) am Wuchsort bei Unterfelben« beauftragt.

1.2 Biologie des Grünsplitzigen Streifenfarns (*Asplenium adulterinum*)

Im Rahmen einer naturschutzfachlichen Stellungnahme wurden von [Nowotny \(2013\)](#) Taxonomie, Artbeschreibung, Verbreitung und Ökologie des Grünsplitzigen Streifenfarns in Form eines Artensteckbriefs (vgl. [Käsermann und Moser, 1999](#); [Horn u. a., 2001](#)) auf Basis der Angaben in [Balzer \(2006\)](#) umfassend dargestellt. Darüber hinaus finden sich in diesem Dokument Aussagen zum gesetzlichen Schutz und der Gefährdung der Art; letztlich werden artspezifische Schutzmaßnahmen formuliert. Im Anschluss werden die Kardinalpunkte bezüglich Biologie und Ökologie von *A. adulterinum* wiedergegeben und um einzelne interessante Punkte erweitert.

Beschreibung und Abstammung. Der Grünsputzige Streifenfarn (*Asplenium adulterinum* MILDE) ist eine allotetraploide¹ Art. Es gilt dabei als gesichert, dass sie aus einer Hybride zwischen den beiden diploiden Eltern Grüner Streifenfarn (*Asplenium viride* HUDS.) und Braunschwarzer Streifenfarn (*Asplenium trichomanes* L. ssp. *trichomanes*) – die zusammen den schon lange bekannten Bastard *A. × protoadulterinum* LOVIS & REICHST. produzieren (vgl. Hofmann, 1895) – über den Weg der spontanen Chromosomenverdopplung hervorgegangen ist (Lovis, 1968; Lovis und Reichstein, 1968, 1969). Da *A. viride* Kalke oder zumindest basenreiche Ausgangsgesteine bevorzugt, *A. trichomanes* s.str. aber kalkhaltige Substrate (strikt) meidet (vgl. Stöhr, 2010; Stark, 2002), treten die beiden Elternarten in der Natur nur auf Serpentin oder Magnesit gemeinsam auf. Dies wird als Grund gesehen, warum *A. adulterinum* – mit nur nur einzelnen Ausnahmen (z.B. Melzer, 1986) – nur auf diesen Gesteinen anzutreffen ist.

A. adulterinum ist *A. trichomanes* s.lat. habituell sehr ähnlich, allerdings bleibt die Spitze der Rhachis mindestens im oberen Fünftel der Länge grün. Da auch Bastarde von *A. viride* mit *A. trichomanes* s.lat. eine grüne Rachisspitze aufweisen, ist *A. adulterinum* nur mittels Ansprache der Sporen, die alle fertil sind, sicher zu bestimmen. An Primärhybriden kommt neben dem oben genannten *A. × protoadulterinum* noch die als *A. × bavaricum* D.E. MEYER beschriebene Hybride zwischen *A. viride* × *A. trichomanes* ssp. *quadrivalens* vor. Da *A. trichomanes* ssp. *quadrivalens* jedoch an Kalke gebunden ist, sind Vorkommen von *A. × bavaricum* auf Serpentin nicht zu erwarten. Letztlich treten auch Rückkreuzungen von *A. adulterinum* mit *A. viride* gemeinsam mit den Elternarten auf (*Asplenium × poscharskyanum* (HOFM.) PREISSMANN, vgl. Melzer 1963 bzw. Justin 1993). Mit *Asplenium × trichomaniforme* WOYNAR (= *A. adulterinum* × *A. trichomanes* s.lat.) ist noch eine weitere Rückkreuzungs-Hybride zu berücksichtigen (Melzer, 1963). *Asplenium*-Bastarde sind allgemein durch vorwiegend fehlgeschlagene Sporenbildung charakterisiert und deshalb i. d. R. nicht fertil (Meyer, 1960).

Standortansprüche und ausgewählte Kenntnisse zur Art. Der Grünsputzige Streifenfarn besiedelt in den Österreichischen Alpen halbschattige bis lichtarme, meist luftfeuchte Standorte über Serpentin und Magnesit und meidet i. d. R. südexponierte Lagen. Starke Besonnung ertragen die Pflanzen nur, so-

¹Polyploidie, sprich mehr als zwei Sätze von Chromosomen, wobei diese aus verschiedenen Arten entstammen. Allotetraploide Arten besitzen viermal die Chromosomen eines haploiden Organismus, d. h. zweimal die Chromosomensätze, die in einer normalen somatischen (diploiden) Zelle gefunden werden.

fern das Substrat einen ausgeglichenen Wasserhaushalt aufweist (frische bis mäßig frische Böden). Tiefer Schatten sowie volle Besonnung wird gemieden (Vogel und Breckle, 1992; Horn u. a., 2001; Käsermann und Moser, 1999). In Grobblockhalden können Standorte mit entsprechendem Milieu zwischen den Blöcken ausgebildet sein (z. B. Magensit-Blockhalde bei Radenthein am Millstädtersee). Ein Vorzug für luftfeuchte Standorte ist mehrfach dokumentiert und wird teils als wesentlich beurteilt (Vogel und Breckle, 1992; Horn u. a., 2001; Balzer, 2006; Käsermann und Moser, 1999). Häufig werden daher gegen Norden exponierte Hänge besiedelt. Ausschlaggebend für das Überdauern von Trockenperioden ist die relative Wasserverfügbarkeit, die durch Beschattung oder entsprechende Wasserversorgung (Wasservorrat im Boden bzw. Tropfwasser) bestimmt wird (Horn u. a., 2001; Käsermann und Moser, 1999).

Seit langem wird hybridogenen Zwischenformen innerhalb der Gattung *Asplenium* große Beachtung geschenkt (siehe z. B. Hofmann, 1895). Schon früh konnte bewiesen werden, dass die Art-gewordene Hybride *A. adulterinum* auch experimentell erzeugt werden kann (Lovis, 1968; Lovis und Reichstein, 1968, 1969). Deshalb besteht die Möglichkeit, dass sich das Taxon nicht nur einmal an einem einzigen Ort, sondern an mehreren Orten seines disjunkten Areals mehrmals unabhängig voneinander gebildet hat und heute noch bildet (Beck, 2002; Vogel u. a., 1998; Käsermann und Moser, 1999; Horn u. a., 2001). Einen Hinweis auf die evolutiven Potentiale innerhalb der Gattung *Asplenium* L. liefern zahlreiche bekannte Hybriden (Melzer, 1963; Meyer, 1960; Lovis u. a., 1965; Fischer u. a., 2008) bzw. vormalige hybridogene Taxa, denen nunmehr Artrang zugesprochen wird (Vogel u. a., 1998).

A. adulterinum ist sehr konkurrenzschwach und kann von Moosen und Gefäßpflanzen, darunter andere Arten von Kleinfarnen (meist die nächst verwandten Sippen), verdrängt werden (Horn u. a., 2001). In diesem Zusammenhang ist dem Erhalt der Standorte und der Lebensraumqualität eine zentrale Rolle beizumessen. *A. adulterinum* lässt sich vermehren und kultivieren (Vogel und Breckle, 1992; Bennert und Danzebrink, 1995; Horn u. a., 2001) und wird auch in Artenhilfsprogrammen als Zielart aufgegriffen, obwohl bei felsbewohnenden Farnen das Wiederausbringen von Jungpflanzen schwierig und vielfach mit großen Verlusten verbunden ist (Horn u. a., 2017).

1.3 Zielsetzung

Mit der gegenständlichen Arbeit sollen Grundlagendaten zum Vorkommen des Grünsptizigen Streifenfarns am Wuchsort bei Unterfelben gewonnen werden. Der Rahmen des Berichts umfasst: (1) Eine Detail-Beschreibung der vorgefundenen Population bzw. Teil-Populationen (Einzelvorkommen), (2) die Erfassung der Begleitartengarnitur, (3) eine exakte planliche Verortung der Einzelvorkommen, (4) eine Formulierung von Erhaltungs- und Managementmaßnahmen, sowie (5) eine Fotodokumentation.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet entspricht dem Europaschutzgebiet Unterfelben ([AT3249000](#)). Es befindet sich im Felbertal südlich der Stadt Mittersill (KG Felberthal 57004, Gemeinde Mittersill, vgl. Abb. 1 auf der nächsten Seite) und kommt dabei im Landschaftsraum ›Westliche Hohe Tauern‹ nach [Nowotny und Stadler \(2009\)](#) zu liegen. Es ist auf nationaler Ebene der Großregion Zentralalpen nach [Sauberer und Grabherr \(1995\)](#), auf Ebene der Europäischen Naturschutzpolitik der alpinen biogeographischen Region anzuschließen.

Geologie und Böden. Der Großteil des Untersuchungsgebiets wird von Serpentin (mit untergeordnetem Anteil an Talkschiefer) aufgebaut. Es handelt sich um weitgehend serpentinierte Ultrabasite (magmatische Gesteine mit einem SiO_2 -Gehalt unter 45 Gewichtsprozent) und mit diesen verbundene Metabasite (z. B. Amphibolit), welche westlich und östlich des Felbertals zwischen dem Gehöft Schiederhof und dem Gasthof Haidbach zutage treten. Serpentine formen massige Felsen, welche vorrangig durch Frostsprengung an ihren wasserwegigen Kluftflächen verwittern. Die so entstehenden Blöcke unterschiedlicher Größe stürzen zeitlich getrennt immer wieder als Felsabbrüche talwärts. So wird etwa zwischen Unterfelben und Großbruck ein etwa 1 km² messendes Areal von oft mehreren Kubikmeter großen Serpentinblöcken bedeckt. An den Randbereichen des Untersuchungsgebiets treten kleinflächig Dunkler Phyllit und Moränenstreu vermischt mit Hangschutt (im Norden), Metagabbro (im Osten) und Grobblockwerk (Serpentin, im Westen) auf ([Heinisch u. a., 2003, 2015](#)).

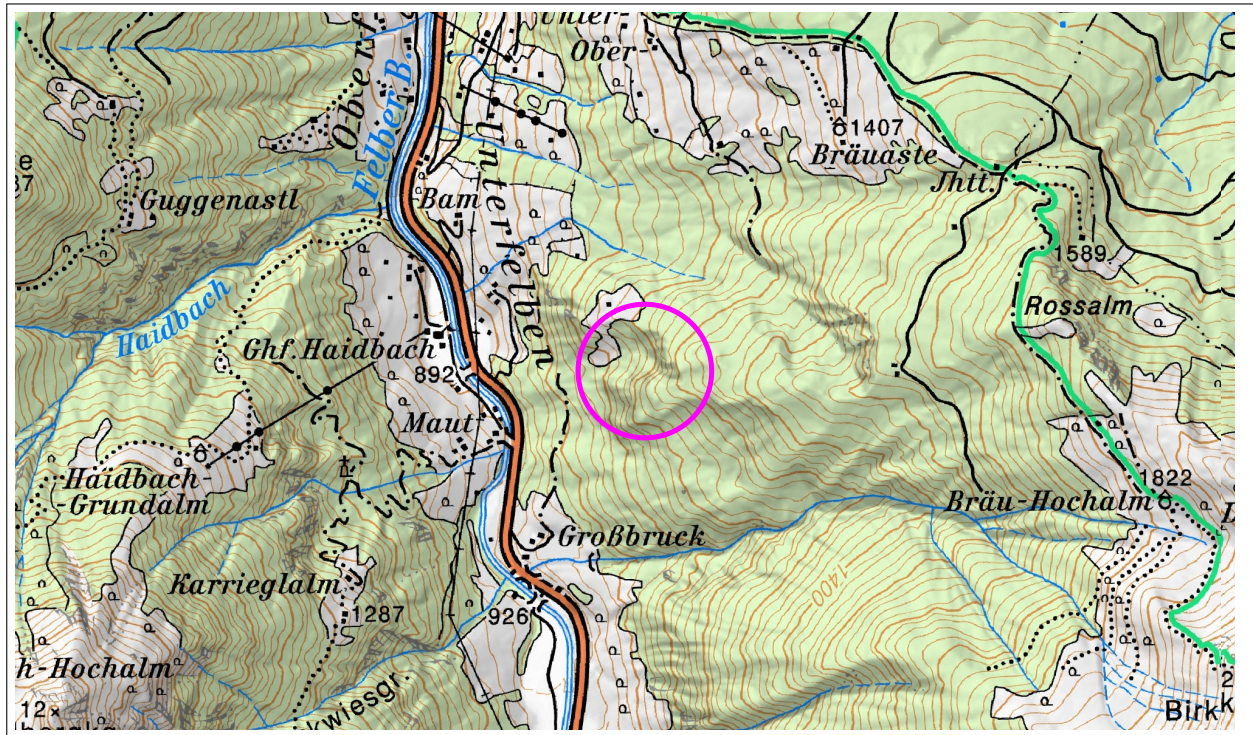


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet.

Die aus Serpentinitt entstandenen Böden enthalten oft hohe Konzentrationen der Schwermetalle Nickel, Chrom und Kobalt, die im Laufe des Verwitterungsprozesses in Abhängigkeit vom pH-Wert pflanzenverfügbar werden (Brooks, 1987). Für den konkurrenzschwachen Grünsplitzigen Streifenfarn sind weitgehend nur Initialstadien der Bodenentwicklung (Syrosem, Syrosem-Ranker, Ranker und Braunerde-Ranker) von Bedeutung. Die Fels-Vegetation (Gefäßpflanzen und Moose) weist auf einen signifikanten Basengehalt des Gesteins hin.

2.2 Erhebungsumfang

Für das Projektgebiet wurde eine floristische Einzelart-Kartierung mit Fokus auf den Grünsplitzigen Streifenfarn durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde ferner auf allfällige in Frage kommende Hybriden zwischen *Asplenium viride* und *A. trichomanes* s.lat. sowie auf Bastarde von *A. adulterinum* selbst gelegt. Interessante Beifunde wurden dokumentiert. Ergänzend wurden zwei standardisierte Vegetationsaufnahmen der regional typischen Felsvegetation angefertigt (vgl. Abb. 3 auf Seite 8 und Abb. 3 auf Seite 8).

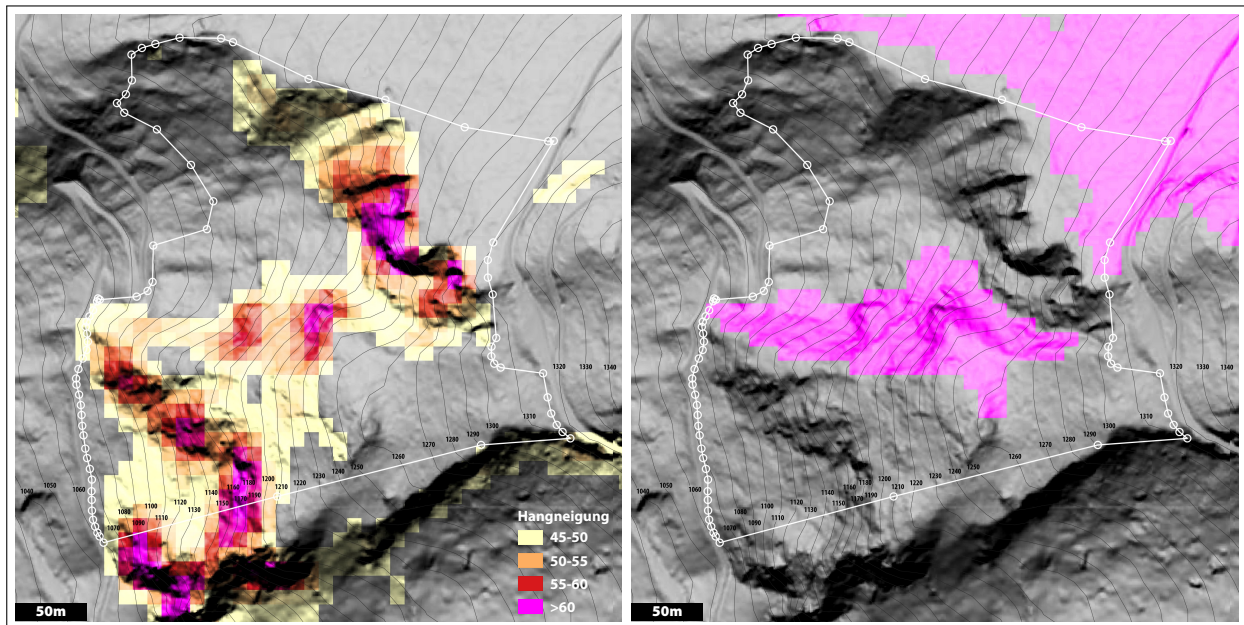


Abbildung 2: Topographie des Untersuchungsgebiets. Hintergrund Geländeschummierung basierend auf 1 m Laserscan (*basemap.at*). **Links:** Hangneigungen größer 45° basierend auf 10 m Geländemodell (*data.gv.at*); **Rechts:** Hangausrichtung zwischen WNW und ENE (10 m Geländemodell).

Das Untersuchungsgebiet wurde flächendeckend durch drei Personen abgegangen und nach passenden Habitaten abgesucht. Da die Zielart neben Blockwerk und Geröllen insbesondere an Felsritzen zu erwarten war, wurden seilgesicherte Untersuchungen in Felsstrukturen mit einer Neigungen zwischen 50 und 90° durchgeführt. So wurden insgesamt sechs Abseilgänge an aussichtsreichen Felsstandorten im Umfeld des bekannten Vorkommens vorgenommen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Felshabitate mit hygrophiler Moosflora gelegt, zumal diese das bislang einzige dokumentierte Habitat im Untersuchungsgebiet darstellen. Das bekannte Vorkommen selbst wurde aufgrund der guten Erreichbarkeit und in Hinblick auf eine größtmögliche Schonung des Habitats nur vom Felsfuß aus durch Anklettern dokumentiert.

Zur Bestimmung der lokal vorhandenen Unterarten von *A. trichomanes* s.lat. wurden Herbarbelege angefertigt. Exemplare von *A. adulterinum* (inkl. der Rückkreuzungshybride *A. × porscharskyanum*) wurden in Anbetracht der Seltenheit der Sippe(n) und eines bereits 2011 entnommenen Exemplars explizit nicht belegt. Von (anderen) hybridogenen Sippen zwischen *Asplenium trichomanes* s.lat. und *A. viride* wurden lediglich einzelne Wedel zur Untersuchung der Sporen entnommen. Alle interessanten Vorkommen wurden photographisch dokumentiert.

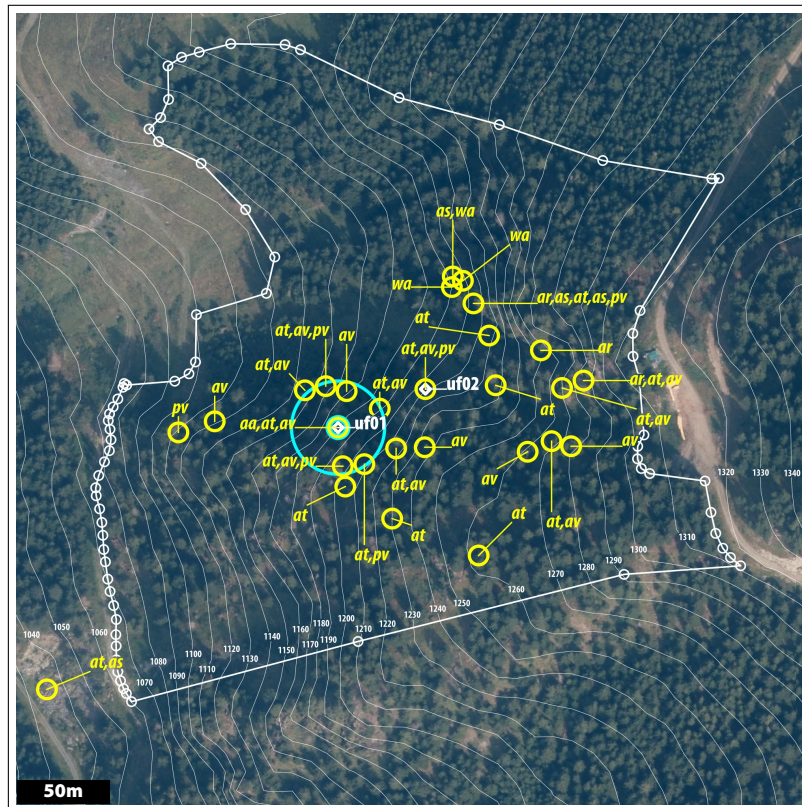


Abbildung 3: Vorkommen. Die Population des Grünsptizigen Streifenfarns (*Asplenium adulterinum*) ist mittels zwei konzentrischen Kreisen in Cyan dargestellt (Durchmesser des äußeren Kreises 50 m, innerer Kreis 10 m Durchmesser). Mit Signaturen in Gelb sind interessante Farnlebensräume mit Angabe der bestimmenden Arten (aa: *Asplenium adulterinum*, ar: *A. ruta-muraria*, as: *A. septentrionale* ssp. *septentrionale*, at: *A. trichomanes* ssp. *trichomanes*, av: *A. viride*, pv: *Polypodium vulgare*, wa: *Woodsia alpina*) ausgewiesen. Die Lage der zwei Vegetationsaufnahmen mit Rauten in Weiß markiert (Beschriftung uf01 und uf02).

Als taxonomisches Standardwerk für die Gefäßpflanzenflora dient die dritte Auflage der Exkursionsflora von Österreich (Fischer u. a., 2008). Die Nomenklatur der Moose folgt Köckinger et al. (Checkliste der Moose Österreichs). Die Nomenklatur der Vegetationseinheiten basiert auf den Pflanzengesellschaften Österreichs (Grabherr, 1993; Willner und Grabherr, 2007) sowie der wegweisenden Bearbeitung der Serpentin-Vegetation in Nordbayern von Gauckler (1953).

Bei der Erhebung der Vegetation kam die klassische Methode von Braun-Blanquet zum Einsatz (vgl. van der Maarel und Franklin, 2013; Mueller-Dombois und Ellenberg, 1974; Dierschke, 1994); dabei wurde die verfeinerte neunstufige Deckungsskala zur Anwendung gebracht (vgl. Peet und Roberts, 2013). Jede 1 × 1 m große Vegetationsaufnahme wurde mittels GNSS (»global navigation sa-

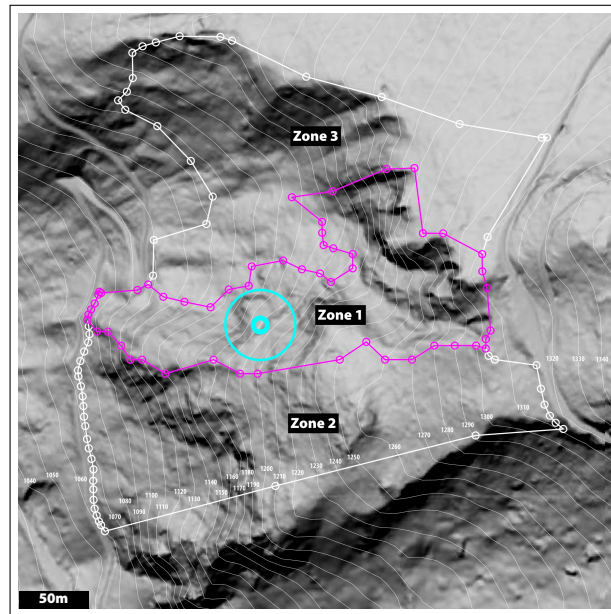


Abbildung 4: Flächenzonierung. Die Population des Grünsputzigen Streifenfarns (*Asplenium adulterinum*) ist mittels zwei konzentrischen Kreisen in Cyan dargestellt. Die Kernzone (Zone 1, Schutzzone) ist in Magenta hervorgehoben. Die Zone 2 flankiert den Kernbestand im Süden (Pufferfläche). Die Zone 3 inkludiert keine besonders schützenswerten Felsstandorte.

tellite system») mit einer Koordinaten-Unschärfe von weniger als 8 m verortet. Alle Vegetationsaufnahmen sind mit der internen Kennung »uf« für die Lage in Unterfelben und einer fortlaufenden Nummer gekennzeichnet (uf01, uf02). Eine Zusammenstellung ist in Form einer Vegetationstabelle im Anhang zu finden (vgl. Tab. A.1 auf Seite A). Die genaue Lage der Aufnahmen ist in der Karte in Abb. 4 dargestellt. Die Kartierung wurde von Mag. Thomas Eberl, Mag. Roland Kaiser und Lukas Bofinger, Msc durchgeführt. Die Vegetationsaufnahmen sind in einem öffentlich zugänglichen Onlineportal hinterlegt ([Projekt Unterfelben](#)).

2.3 Zeitraum der Untersuchung

Die Kartierung erfolgte am 20. und 21. August des Jahres 2021. Bei der Kartierung zu optimal entwickelter Vegetation traten keine Probleme auf.

3 Ergebnisse

3.1 Beschreibung der vorgefundenen Population

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte das im Jahr 2011 von Christoph Langer im Rahmen einer Exkursion der sa|bot|ag lokalisierte Vorkommen des Grünsputzigen Streifenfarns bestätigt und genauer quantifiziert werden (vgl. Abb. A.1 auf Seite D und Abb. A.2 auf Seite E). Weitere Nachweise blieben trotz intensiver Nachsuche und ungeachtet des hohen Angebots an mutmaßlich geeigneten Kleinstandorten verwehrt (vgl. Abb. A.3 auf Seite F). Der 13 Exemplare des Grünsputzigen Streifenfarns (inkl. eines vermeintlichen Stocks der Rückkreuzungshybride *A. × porscharskyanum*, vgl. Justin 1993) umfassende Bestand kommt in einer absonnigen (Exposition WNW) und vom umgebenden Fichtenwald gering beschatteten Wandstufe auf einer Höhe von 1.180 m zu liegen, wobei sich die besiedelte Fläche auf insgesamt nur rund 2 bis 3 m² beläuft. 11 der 13 angetroffenen Pflanzen konzentrieren sich auf einen Felsbereich von rund 1,5 m²; zwei weitere Einzelpflanzen konnten etwa 1 m südlich (hangaufwärts gesehen rechts) des Hauptvorkommens dokumentiert werden (Individuen 12 & 13).

An insgesamt 3 Stellen des Untersuchungsgebiets konnten Einzelexemplare der Hybride zwischen *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* und *A. viride* (= *A. × protoadulterinum*) dokumentiert werden (vgl. Abb. A.2 auf Seite E). Trotz intensivster Nachsuche können zusätzliche Einzelpflanzen von *A. adulterinum* sowie weitere Wuchsorte von Hybriden nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Begleitartengarnitur im Bereich der Einzelpflanzen. Das 11 Exemplare des Grünsputzigen Streifenfarns umfassende Hauptvorkommen wurde mit einer Vegetationsaufnahme belegt (vgl. Aufnahme uf01 in Tab. A.1 auf Seite A). Die Deckung der Gefäßpflanzen erreicht mit 3 % einen repräsentativen Wert für die lokal typische Felsspaltenvegetation auf Serpentin. Die Begleitartengarnitur setzt sich aus Einzelexemplaren basenholder sowie säureliebender Sippen zusammen, wobei Farne – insbesondere Streifenfarne (*Asplenium* spp.) – aspektbildend in Erscheinung treten. Die schattig-feuchten Standortverhältnisse kommen durch eine Reihe hygrophiler Moose (*Cololejeunea calcarea*, *Leiocolea collaris*, *Oxystegus tenuirostri*) zum Ausdruck. Lithophytische Algen (Cyanophyceen), »Luftalgen« (*Trentepohlia aurea*) und Flechten (z. B. *Collema* sp.) sind weiters auffällig. Die Reaktionszahl nach Ellenberg (1991) weist auf mäßigen Säure-

und schwachen Baseneinfluß hin (R-Wert von 6). Als lokal typisch sind ferner die Vorkommen von Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*, sehr kümmerliche Exemplare), Bunt-Reitgras (*Calamagrostis varia*), Betonien-Teufelskralle (*Phyteum betonicifolium*), Purpur-Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) und Rostblättriger Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) zu bezeichnen. Die Zwerg-Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*) ist in der lokalen Felsvegetation höchstens vertreten, kommt jedoch nicht am Wuchsort von *A. adulterinum* vor. Für das Umfeld der Population sind noch die Gehölzarten Hänge-Birke (*Betula pendula*), Grün-Erle (*Alnus alnobetula*) sowie Jungpflanzen von Zirbe (*Pinus cembra*) zu ergänzen. Die Aufnahme des Vorkommens mit *A. adulterinum* lässt Affinitäten zur ›Serpentinfarn-Spaltengesellschaft‹ (*Asplenietum serpentini* GAUCKLER 1953) erkennen (Gauckler, 1953; Grabherr, 1993).

Umgebende Waldbestände. Das dokumentierte Vorkommen von *A. adulterinum* wird allseitig von natürlichem Nadelwald umgeben. Dieser ist über weite Strecken als ungenutzt zu beurteilen (Naturwaldfläche); es konnten lediglich Spuren von punktueller Einzelstammentnahme dokumentiert werden. Im direkten Umfeld des Bestandes ist – wie auch an angrenzenden Hangabschnitten – ›Peitschenmoos-Fichtenwald‹ (Bazzanio-Piceetum BR.-BL. & SISSINGH.) bezeichnend. Das Auftreten dieser an feuchte bis nasse Standorte gebundenen Waldgesellschaft dürfte neben der sehr nährstoffarmen Ausgangssituation, durch die absonnige Lage sowie mächtige Rohhumusdecken hervorgerufen werden. Im Nahebereich der Wandstufen ist von Waldgrenzstandorten auszugehen (vgl. Abb. A.3 auf Seite F, Bild A).

Die Bodenvegetation des lichten Waldbestands (Steilhangbestockung) wird von Heidekrautgewächsen wie Besenheide (*Calluna vulgaris*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*V. vitis-idea*) und Rostblättriger Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) gebildet. In der gut entwickelten Moosschicht überwiegen hygrophile Arten wie Fünfzeiliges Torfmoos (*Sphagnum quinquefarium*), Bergwald-Torfmoos (*Sph. girgensonii*), Dreilappiges Peitschenmoos (*Bazzania trilobata*) und Echtes Dünkelchmoos (*Mylia taylorii*). Der generell sehr nährstoffarme Waldstandort ist ferner durch das Vorkommen von Strauch und Krustenflechten wie z. B. Heideflechte (*Icmadophila ericetorum*) und *Cladonia*-Arten charakterisiert. Darüber hinaus wurde eine reiche Großpilzflora, sowie an mehreren Stellen auch Schleimpilze (Myxozoa), angetroffen.

3.2 Erhaltungs- und Managementmaßnahmen

Serpentinit-Felsen stellen klein- bis kleinsträumige Sonderstandorte mit regional typischer Flora und Vegetation dar (Brooks, 1987). Selbst unter Berücksichtigung des Umstands, dass felsbewohnende Arten oft nur in geringer Individuenzahl auftreten, erscheint die lokale Population des Grünsputzigen Streifenfarns als nicht unbedenklich klein (vgl. Horn u. a., 2001, 2017). Dies ist insofern von Bedeutung, als dass eine hinreichende Verjüngung in vielen Beständen trotz hoher Fertilität und nahezu vollständiger Keimfähigkeit der Sporen nicht stattfindet (Bennert und Danzebrink, 1995).

Als primäre Erhaltungsmaßnahme ist daher der Erhalt des Waldstandorts (Naturwaldfläche) mit den darin befindlichen Felsstrukturen als wesentlich zu bezeichnen (vgl. Abb. 3 auf Seite 8). Obwohl *A. adulterinum* aktuell nur von einer Stelle des Schutzgebiets dokumentiert ist, stellen auch die umgebenden Felsstrukturen potentiell geeignete und daher schützenswerte Standorte dar (Zone 1 in Abb. 4).

Der die Population des Grünsputzigen Streifenfarns umgebende Waldbestand unterhalb und oberhalb des dokumentierten Vorkommens muss erhalten und im Optimalfall zusammen mit dem südlich angrenzenden Beständen (Zone 2 in Abb. 4) gänzlich aus der Nutzung genommen werden. Einzelstamentnahmen sind in der Zone 1 in geringem Umfang tolerierbar, sofern die Holzurückung keine direkte oder indirekte Beeinträchtigung der Felsstandorte (z. B. Verminderung der Beschattung, Destabilisierung von labilen Rohumusböden) nach sich zieht. Eine Auszeige allfälliger Stämme am Hiebort und der beabsichtigte Rückeweg ist gemeinsam mit einem Vertreter der Naturschutzbehörde durchzuführen. In Hinblick auf den Erhalt von halbschattigen und luftfeuchten Felsstandorten ist insgesamt die in Abb. 4 als Zone 1 ausgewiesene Fläche als unabdingbar zu bezeichnen.

Literatur

- [Balzer 2006] Balzer, S: *Asplenium adulterinum*. In: Petersen, B (Hrsg.) ; Ellwanger, G (Hrsg.): *Das Europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 3: Arten der EU-Osterweiterung*. Bundesamt für Naturschutz, 2006, S. 29-36
- [Beck 2002] Beck, R: Fund eines seltenen Farnbastards in Südtirol (Italien): *Asplenium* × *bavaricum* D. E. MEY. nssp. *protoadulterinum* (LOVIS & REICHST.) MUNOZ GARM. – (Pteridophyta: Aspleniaceae). In: *Grederiana* 2 (2002), S. 227-232
- [Bennert und Danzebrink 1995] Bennert, H W. ; Danzebrink, B: Spore germination of endangered pteridophytes in Germany. In: *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 26 (1995), S. 197-207
- [Brooks 1987] Brooks, R R.: *Serpentine and its vegetation. A multidisciplinary approach*. By Robert R. Brooks. Dioscorides Press, 1987. – 454 S
- [Dierschke 1994] Dierschke, H: *Pflanzensoziologie*. Ulmer, 1994
- [Ellenberg 1991] Ellenberg, H: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). In: *Scripta geobotanica* 18 (1991), S. 9-166
- [Fischer u. a. 2008] Fischer, MA ; Oswald, K ; Adler, W: *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Bd. 3. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 2008. – 1392 S
- [Gauckler 1953] Gauckler, K: *Serpentin Vegetation in Nordbayern*. In: *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora* 30 (1953), S. 19-26
- [Grabherr 1993] Grabherr, G (Hrsg.): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation*. Bd. 3. Verlag Gustav Fischer, 1993. – 353 S
- [Heinisch u. a. 2015] Heinisch, H ; Pestal, G ; Reitner, J M.: *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Erläuterungen zu Blatt 122 Kitzbühel*. Geologische Bundesanstalt, Wien, 2015. – 301 S
- [Heinisch u. a. 2003] Heinisch, H ; Pestal, G ; Reitner, J M. ; Stingl, V: *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, 122 Kitzbühel*. Geologische Bundesanstalt, Wien, 2003
- [Hofmann 1895] Hofmann, H: Die Zwischenform von *Asplenium viride* Huds. und *A. adulterinum* MILDE. In: *Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie* 1 (1895), S. 216 – 218
- [Horn u. a. 2017] Horn, K ; Bennert, H W. ; Zehm, A: Die Bestandssituation seltener und bedrohter Farne im bayerischen Alpenraum und Maßnahmen zu ihrem Schutz. In: *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 87 (2017), S. 71-82
- [Horn u. a. 2001] Horn, K ; Strobel, C ; Bennert, W: Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen. In: *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz* 156 (2001), 01, S. 139-174
- [Justin 1993] Justin, C: Über bemerkenswerte Vorkommen ausgewählter Pflanzensippen auf Serpentinstandorten Österreichs, Sloweniens sowie der Tschechischen

- Republik. In: *Linzer biologische Beiträge* 25 (1993), S. 1033-1091
- [Käsermann und Moser 1999] Käsermann, C ; Moser, D M.: *Asplenium adulterinum* MILDE – Braungrünstieliger Streifenfarn, Bastard–S. – Aspleniaceae. In: Käsermann, C (Hrsg.) ; Moser, D M. (Hrsg.): *Merklblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und und Farne*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1999, S. 68-69
- [Lovis 1968] Lovis, J D.: Artificial Reconstruction of a Species of Fern, *Asplenium adulterinum*. In: *Nature* 217 (1968), Nr. 5134, S. 1163-1165
- [Lovis u. a. 1965] Lovis, J D. ; Melzer, H ; Reichstein, T: *Asplenium trichomanes* L. x *A. viride* Hudson. In: *Bauhinia* 2 (1965), S. 231-237
- [Lovis und Reichstein 1968] Lovis, J D. ; Reichstein, T: Über das spontane Entstehen von *Asplenium adulterinum* aus einem natürlichen Bastard. In: *Naturwissenschaften* 55 (1968), Nr. 3, S. 117-120
- [Lovis und Reichstein 1969] Lovis, J D. ; Reichstein, T: Die zwei diploiden *Asplenium trichomanes* x *viride*-Bastarde und ihre Fähigkeit zur spontanen Chromosomenverdoppelung. In: *Bauhinia* 4 (1969), S. 53-63
- [Melzer 1963] Melzer, H: Neues zur Flora von Steiermark (VI). In: *Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 93 (1963), S. 274 – 290.
- [Melzer 1986] Melzer, H: Zur Kenntnis von *Asplenium adulterinum* MILDE, dem Grünstieligen Streifenfarn. In: *Carinthia II* 176 (1986), S. 333-336
- [Meyer 1960] Meyer, D E.: Über Typus-Exemplare von *Asplenium*-Bastarden Mitteleuropas. In: *Willdenowia* 2 (1960), Nr. 4, S. 519-531
- [Möller 1992] Möller, H: Zur Verwendung des Medians bei Zeigerwertberechnungen nach ELLENBERG. In: *Tuexenia* 12 (1992), S. 25-28
- [Mueller-Dombois und Ellenberg 1974] Mueller-Dombois, D ; Ellenberg, H: *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, 1974
- [Nowotny 2013] Nowotny, G: Natura 2000, Vertragsverletzungsverfahren Grünstieliger Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*) naturschutzfachliche Grundlagen / Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 13 Naturschutz. 2013. – Naturschutzfachliche Stellungnahme. – 1-7 S. Zahl 21302-02/862/56-2013
- [Nowotny und Stadler 2009] Nowotny, G ; Stadler, S: Landschaftsvielfalt und Artenreichtum des Bundeslandes Salzburg. In: Hinterstoisser, H (Hrsg.) ; Leitner, A (Hrsg.): *Für Mensch, Natur und Landschaft*. Land Salzburg, Abt. 13 – Naturschutz, 2009, S. 186-278
- [Peet und Roberts 2013] Peet, R K. ; Roberts, D W.: *Vegetation ecology*. Kap. Classification of natural and semi-natural vegetation, S. 28-70. In: van der Maarel, E (Hrsg.) ; Franklin, J (Hrsg.): *Vegetation ecology*, Wiley-Blackwell, 2013
- [Sauberer und Grabherr 1995] Sauberer, N ; Grabherr, G: Fachliche Grundlagen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Österreich. Schwerpunkt Lebensräume (Anhang I). In: *UBA-Report* 95-115 (1995), S. 1-60
- [Sengl und und Magnes 2016] Sengl, P ; Magnes, M und: Verbreitung und Standortsökologie von *Asplenium*

- adulterinum, Grünspeitz-Streifenfarn (Aspleniaceae, Streifenfarngewächse) in der Steiermark. In: *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark* 145 (2016), S. 33–38
- [Stark 2002] Stark, C:
Bestimmungsschlüssel für die Unterarten des Braunen Streifenfarns, *Asplenium trichomanes* L. (Aspleniaceae, Pteridophyta) und ihre Verbreitung in der Pfalz. In: *Mitteilungen der POLLICHIA* 87 (2002), S. 49–70
- [Stöhr 2010] Stöhr, O: Die Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* L. im Bundesland Salzburg (Österreich). In: *Stapfia* 92 (2010), S. 29–44
- [van der Maarel und Franklin 2013] van der Maarel, E (Hrsg.) ; Franklin, J (Hrsg.):
Vegetation ecology. Wiley-Blackwell, 2013. – 556 S
- [Vogel und Breckle 1992] Vogel, J C. ; Breckle, S-W: Über die Serpentin-Streifenfarne *Asplenium cuneifolium* Viv., *Asplenium adulterinum* Milde und ihre Verbreitung und Gefährdung in Bayern. In: *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 63 (1992), S. 61–79
- [Vogel u. a. 1998] Vogel, J C. ; Rumsey, F J. ; Schneller, J J.: The origin, status and distribution of *Asplenium presolanense* spec. nov. (Aspleniaceae, Pteridophyta). In: *Botanica Helvetica* (1998), Nr. 108, S. 269–288
- [Willner und Grabherr 2007] Willner, W ; Grabherr, G: *Die Wälder und Gebüsche Österreichs*. Spektrum, 2007. – 302 S

Danksagung

Für die tatkräftigste Unterstützung bei den Felderhebungen gilt Herrn Lukas Bofinger, MSc unser besonderer Dank. Für die Bestimmung der Moosproben danken wir Christian Schröck!

Anhang

Im Anschluss ist eine Vegetationstabelle der im Projektgebiet durchgeführten Vegetationsaufnahmen dargestellt (Tab. A.1); danach findet sich eine Fotodokumentation in Form von drei Bildtafeln (Abb. A.1, Abb. A.2 und Abb. A.3).

Tabelle A.1: Vegetationstabelle zweier Farnbestände in Unterfelben. Koordinaten (WGS84, EPSG 4326) uf01 = N47.251932, E12.493979 und uf02 = N47.252122, E12.494595. Mediane der Ellenberg-Zeigerwerte (Möller, 1992) auf Basis der Werte von Ellenberg (1991) betragen für uf01: N = 3, F = 5,3, R = 6, T = 3. Ähnliche Werte sind für die Aufnahme uf02 zu verzeichnen: N = 2,8, F = 5, R = 7,8, T = 3,2.

Aufnahmenummer	u u f f 0 0 1 2
Deckung gesamt in %	5 6
Deckung Krautschicht (KS) in %	3 3
Deckung Moosschicht (MS) in %	2 4
Exposition	W N N N W W
Hangneigung in °	8 8
Hangneigung in °	3 7
Artenzahl	1 1 8 2
Aufnahmenummer	0 0 1 2
! Asplenium adulterinum	KS 1 .
Asplenium × poscharskyanum	r .
Huperzia selago ssp. selago	r .
Athyrium filix-femina	r .
Avenella flexuosa	+ .
Prenanthes purpurea	r .
Rhododendron ferrugineum	r .
Asplenium viride	r +
Calamagrostis varia	r r
Phyteuma betonicifolium	r r
Campanula cochleariifolia	. r
Luzula luzuloides	. r
Polypodium vulgare s.str.	. r

Aufnahmenummer

0 0
1 2

Aufnahmenummer	0 0
	1 2

Cololejeunea calcarea	MS + +
Fissidens dubius	+ +
Frullania tamarisci	+ +
Leiocolea collaris	+ +
Tortella tortuosa	+ +

Isoetecium alopecuroides	+ .
Oxystegus tenuirostris	+ .
Platydictya jungermannioides	+ .

Brachythecium glareosum var. glareosum	.+
--	----

Aufnahmenummer	0 0
	1 2

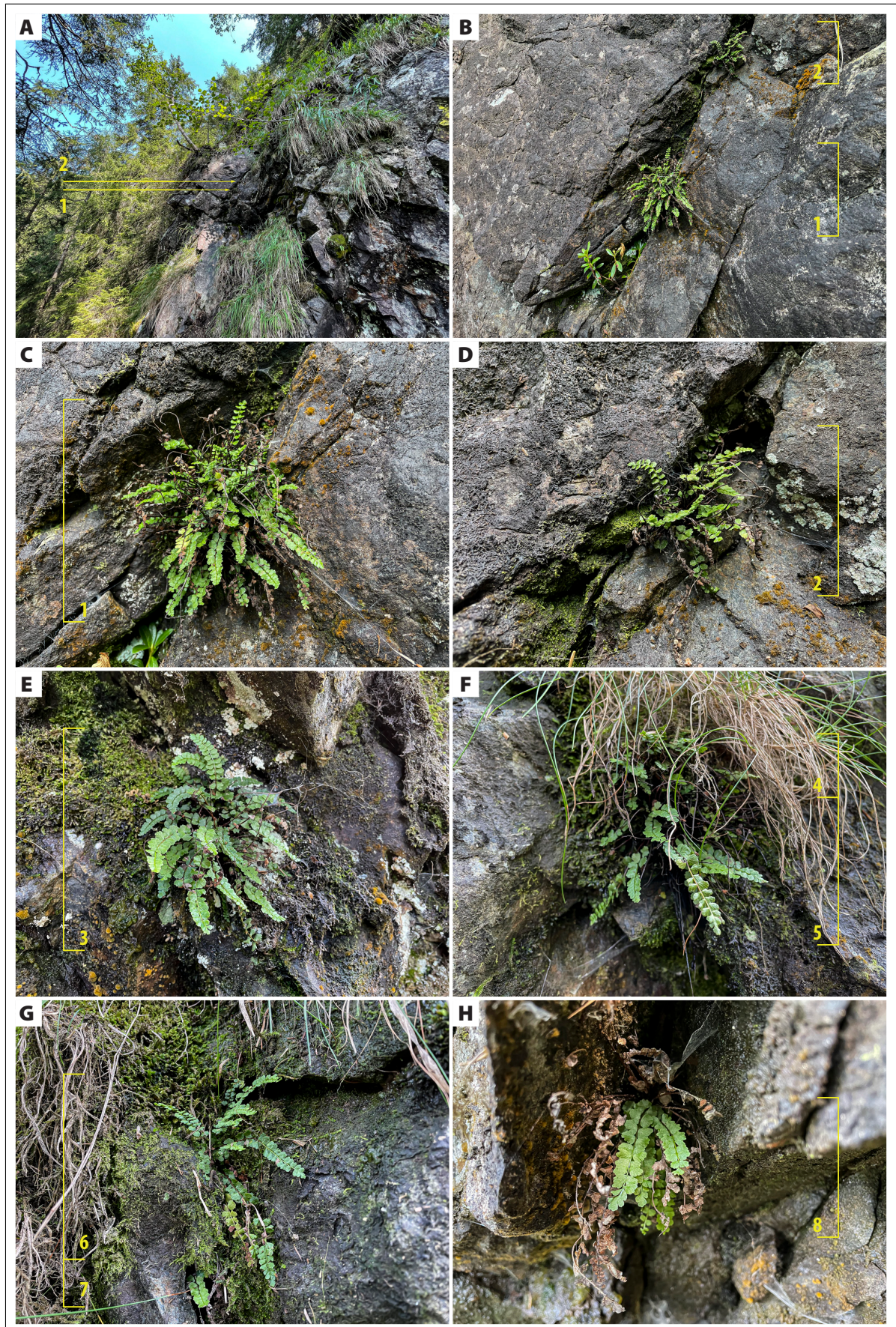


Abbildung A.1: Bildtafel 1. A: Ansicht Habitat. B-H: Individuen von *A. adulterinum* mit Nr. .

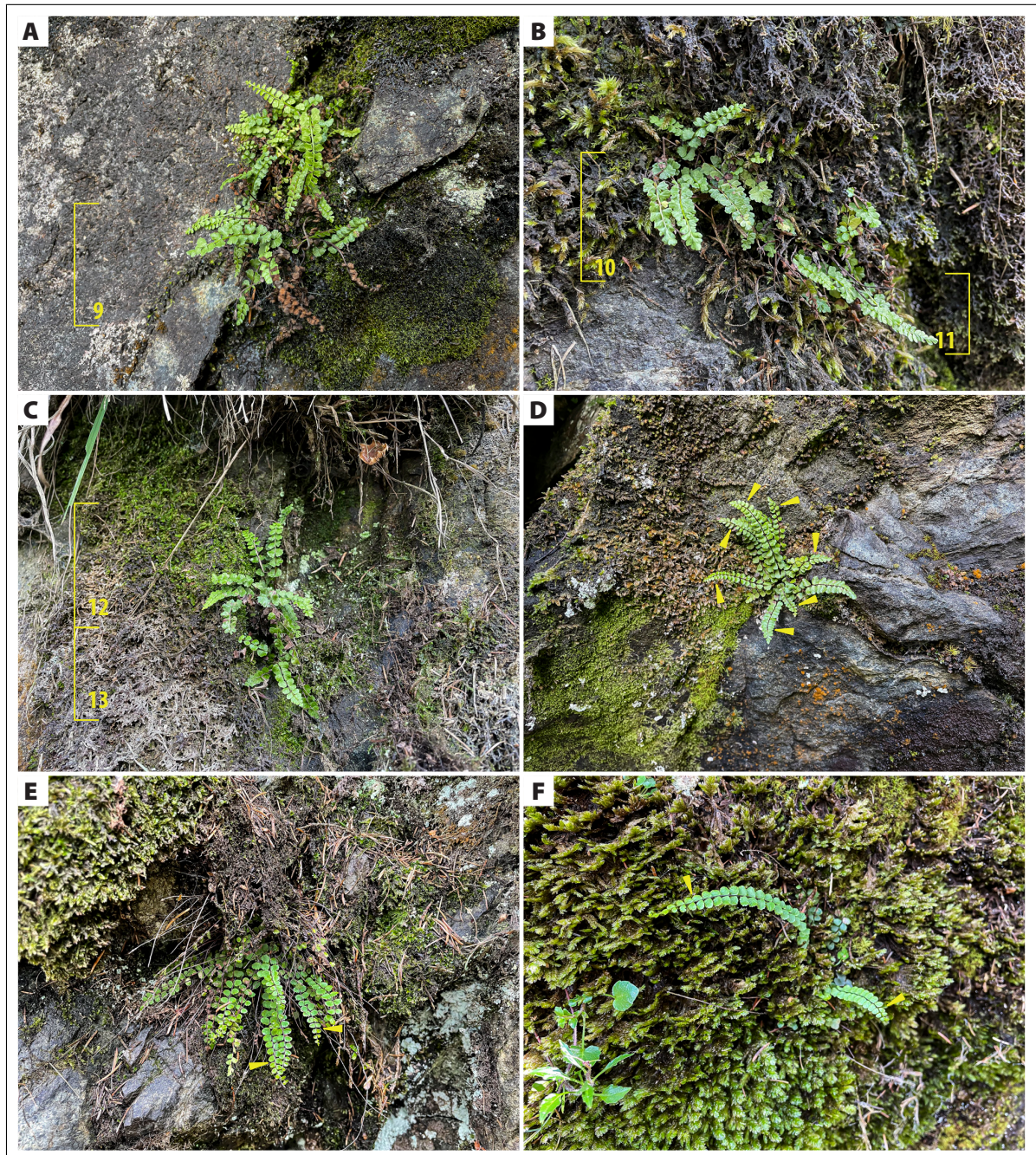


Abbildung A.2: Bildtafel 2. A-C: Weitere Individuen von *A. adulterinum* mit Nr. (vgl. Abb. [A.1 auf Seite D](#)). Individuum 11 (Bild B) vermeintliches Exemplar von *Asplenium* $\times$ *poscharskyanum*. *A. viride* oberhalb von Individuum 9 (Bild A). D-F: Exemplare von *A. x protoadulterinum*. Gelbe Pfeile deuten die Länge der grünen Rachisspitze an.

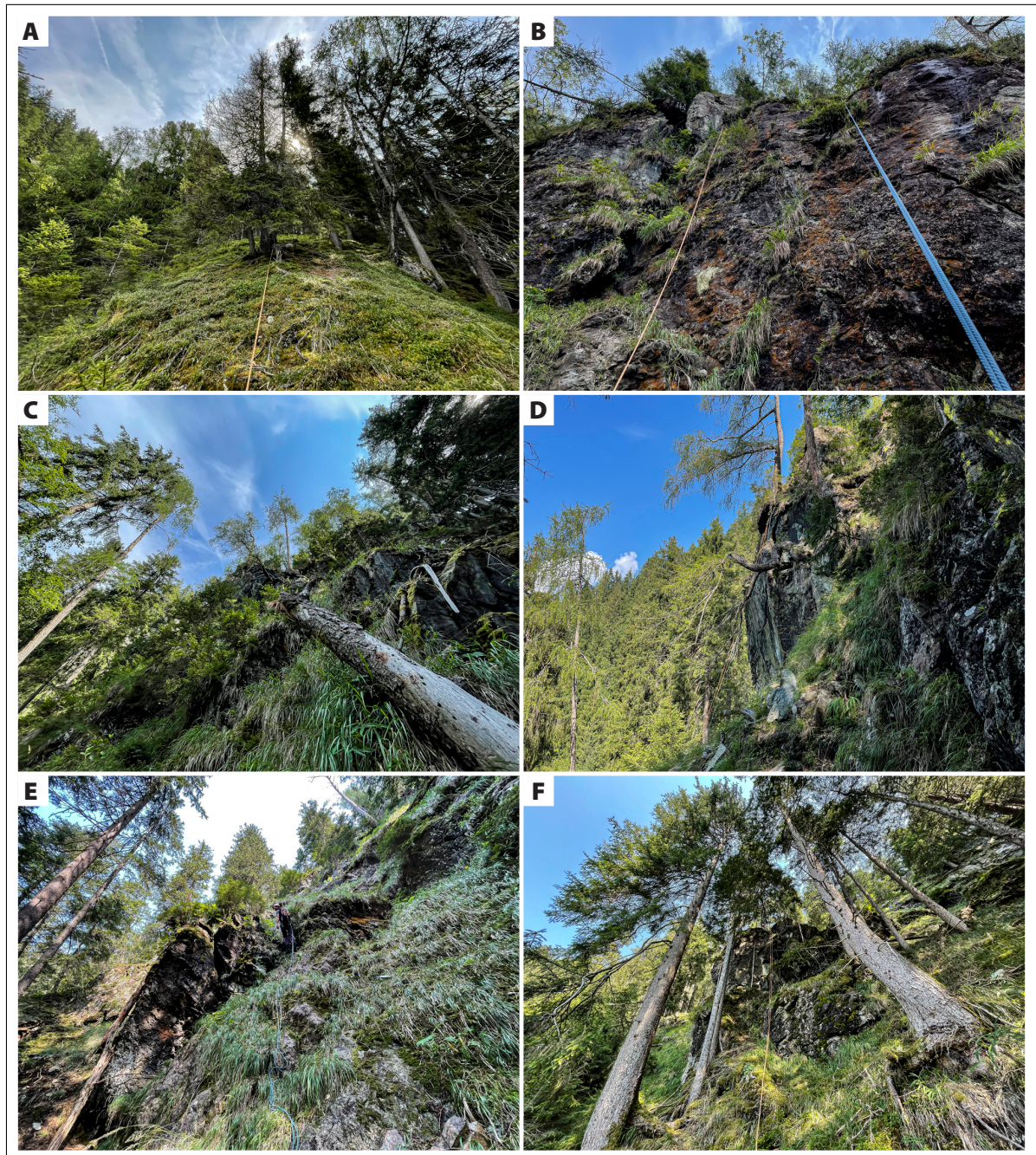


Abbildung A.3: Bildtafel 3 (Weitwinkelaufnahmen). A: Abseilpunkt zu uf02 ([N 47.251963](#), [E 12.494665](#)), B: ca. 20m hohe Wandstufe bei uf02 ([N 47.252122](#), [E 12.494595](#)), C & D: Wandstufe ca. 15 m SW von B ([N 47.252056](#), [E 12.494470](#)), E: Wandstufe ca. 15 m SW von uf01 ([N 47.252056](#), [E 12.494470](#)), F: Wandstufe ca. 25m NW von uf01 ([N 47.252078](#), [E 12.493751](#)).