Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 42
S. 29–56, Vaduz 2022

GEORG AMANN

# Vegetation im Samina- und Galinatal

***Georg Amann***
*Geboren 1965, aufgewachsen in Schlins. Studium der Biologie und Erdwissenschaften (Lehramt) an der Universität Innsbruck mit Abschluss im Jahr 1992. Seither freiberufliche Tätigkeit als Biologe (Vegetationskunde, Wald, Naturschutz). Mitarbeit an diversen Vegetationskartierungen, u.a. am Biotopinventar Vorarlberg, Feuchtgebiete Liechtenstein. Seit 1999 Beschäftigung mit der Mooskunde.*

## Inhalt

Zusammenfassung 30
Flora an der Grenze zwischen West- und Ostalpen 30
Der Wald – einmal ganz natürlich! 32
Waldbestände entlang eines Höhengradienten: Wanderung vom Bergmischwald bis in den Nadelwaldgürtel 34
Pflanzengemeinschaften auf Kleinstandorten im Wald 38
Spirkenwald – ein Aushängeschild des Wildnisgebietes 40
Felsvegetation: Pflanzenleben hart am Abgrund 42
Quelltuff beim Stiegtobel 45
Die Auenvegetation am Gebirgsbach 46
Schuttfluren: Bewegtes Leben auf den Trümmern des Gebirges 49
Vegetationsdynamik im inneren Galinatal 51
An den Quellen der Wildbäche 53
Wisser Sand 54
Dynamische Lebensräume mit Safrangelbem Steinbrech 55
Literatur 56
Anschrift des Autors 56

## Zusammenfassung

Das Saminatal im westlichen Rätikon liegt an der Grenze zwischen West- und Ostalpen. Das beherrschende Gestein ist Dolomit mit einer ganz eigenen Flora, darunter auch bemerkenswerte Gefässpflanzen und Moose. Die Wälder sind besonders vielfältig und reichten vom Bergmischwald bis zum Nadelwaldgürtel. Der Aufbau der Wälder wird in Zeichnungen vorgestellt. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der Auenvegetation sowie der Flora in den besonders dynamischen Lebensräumen im Gebiet.

## Flora an der Grenze zwischen West- und Ostalpen

### Der Rätikon – Treffpunkt von Pflanzen aus West und Ost



Das Rheintal bildet die Grenze zwischen West- und Ostalpen. Der Rätikon und damit auch das Wildnisgebiet Saminatal-Galinatal gehört demnach geografisch zu den Ostalpen. Der Geologe wird mit der Grenzziehung glücklich sein, denn diesseits (östlich) des Rheins herrschen die oberostalpinen Decken, jenseits (westlich) des Rheins die helvetischen Decken. Und was hält der Botaniker davon? Für manche Gebirgspflanze mag das Rheintal eine Barriere bei der Rückwanderung aus dem eiszeitlichen Refugium gewesen sein, für andere ein idealer Wanderkorridor. Auch Gesteine könnten die Wanderungen der Pflanzen beeinflusst haben. Charakteristisch im westlichen Rätikon ist beispielsweise Dolomit, der auch unser Wildnisgebiet über alles prägt, in den helvetischen Decken der Schweizer Alpen hingegen weitgehend fehlt. Wenig überraschend finden wir im Rätikon, in der Mitte der Nordalpen, eine Mischflora, wo sich Arten des westlichen Alpenraumes (westalpine Arten) mit jenen des östlichen Alpenraumes (ostalpine Arten) begegnen. Doch zugegeben: nur selten halten sie sich an die von uns gezogene Grenzlinie.

### Felsen-Baldrian – letzte Hochburg einer ostalpinen Art

Der Felsen-Baldrian *(Valeriana saxatilis)* ist eine Ostalpen-Pflanze, die hier am westlichen Rand ihres Areals noch ausgesprochen häufig ist. Jenseits des Rheins kommt der Felsen-Baldrian hingegen nur inselartig in der Ostschweiz vor (z.B. Säntis). Dass er im Wildnisgebiet so zahlreich ist, zeigt, dass seine Standortsansprüche voll und ganz erfüllt sind. Am liebsten wächst er auf lichten und gut befeuchteten Dolomit-Felsen, die von der Bergmischwaldstufe bis in die Gipfelregion überall zahlreich vorhanden sind.

### Alpenbalsam – Rarität am Rand der Verbreitung

Der Alpenbalsam (*Erinus alpinus*) hat im Rätikon seine östlichsten natürlichen Vorkommen nördlich der Alpen. Aktuelle Funde gibt es hier ausschliesslich vom Gebirgsstock der Drei Schwestern. In Österreich ist er nur hier ursprünglich, in der Schweiz hingegen verbreitet in den Nordalpen und im Jura zu finden. Der Alpenbalsam lebt im Gesteinsschutt und zeigt seine südliche Herkunft durch seine Wärmebedürftigkeit (*vgl. Kapitel Schuttfluren*). Funde sind vielfach Glückssache. Denn nur zur Blütezeit sind die kleinen Polster auffällig. Dabei kann auch der betörende Duft seiner Blüten den Weg zu dieser Pflanze weisen.

### Latsche und Spirke – zwei Verwandte mit Vorliebe für Dolomit

Die Bergföhre (*Pinus mugo* s. lat.) symbolisiert wie kaum eine andere Pflanzenart des Gebietes sowohl die Stellung des Rätikons im Schnittpunkt von West- und Ostalpen (Biogeogra-

*Abb. 1* ***Felsen-Baldrian***

*Abb. 2* ***Alpenbalsam***

fie) als auch die besonderen standörtlichen Gegebenheiten (Ökologie). Sie kommt in zwei Unterarten vor. Die niederliegende Latsche (Leg-Föhre, *Pinus mugo.* subsp. *mugo*) ist die ostalpine, die hochstämmige *Spirke* (Aufrechte Bergföhre Pinus *mugo* subsp. *uncinata*) die westalpine Sippe. Tatsächlich ist die Überlappungszone breit und wir befinden uns mitten drin. Da die beiden Formen nahe miteinander verwandt sind, können sich zwischen ihnen gelegentlich Hybriden bilden. Diese liegen in ihren Merkmalen zwischen den Eltern (hochwüchsig und mehrstämmig). Dass sowohl Latsche als auch Spirke im Gebiet so häufig sind, liegt nicht zuletzt am verbreiteten Vorkommen von Dolomit. Denn über Dolomit bilden sich nährstoffarme, steinige oder felsige Böden, auf denen fast nur noch die konkurrenzschwachen Bergföhren (*Pinus mugo s.lat.*) ihr Auslangen finden. Wir wollen zuletzt den Vergleich mit dem Schweizer Nationalpark nicht scheuen, wo Bergföhren ebenso ein zentraler Bestandteil der Waldlandschaft bilden (Engadiner Dolomiten!).

## Wärmeinseln – wo die Linde gemeinsam mit dem Läusekraut wächst

Im Zentrum des Gebirgsstockes gelegen ist das Wildnisgebiet klimatisch bereits recht rau. Wärmegetönte Pflanzengesellschaften verdanken ihre Existenz in erster Linie dem Föhn, der die Temperaturen gelegentlich in die Höhe treibt, den Schnee schmelzen lässt und die Vegetationszeit verlängert. Besonders an der westlichen Talflanke des Saminatales findet man diese Wärmeinseln. Die für den Naturforscher spannendste ist wohl die Planknerrüfe, von der wir noch berichten werden. Doch es gibt auch unauffälligere. So passiert man bei 960 m Meereshöhe zwischen Planknerrüfe und Valorschbachtobel knapp über der Samina und unter einem Felsen einen von Bergahornen locker bestandenen Schutthang, auf dem völlig überraschend auch eine Winterlinde (*Tilia cordata*) steht. Daneben gedeihen in der blumenreichen Buntreitgrasflur (Origano-Calamagostietum variae) alpine Pflanzenarten. Bemerkenswert ist der tiefe Standort des Durchblätterten Läusekrautes (*Pedicularis foliosa*). An solchen Sonderstandorten lohnt es sich zu verweilen: der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*), die wohl bekannteste Orchidee unserer Region, fühlt sich hier ebenfalls wohl.

*Abb. 4* ***Winter-Linde, Läusekraut und Frauenschuh in einer Wärmeinsel im Saminatal.***

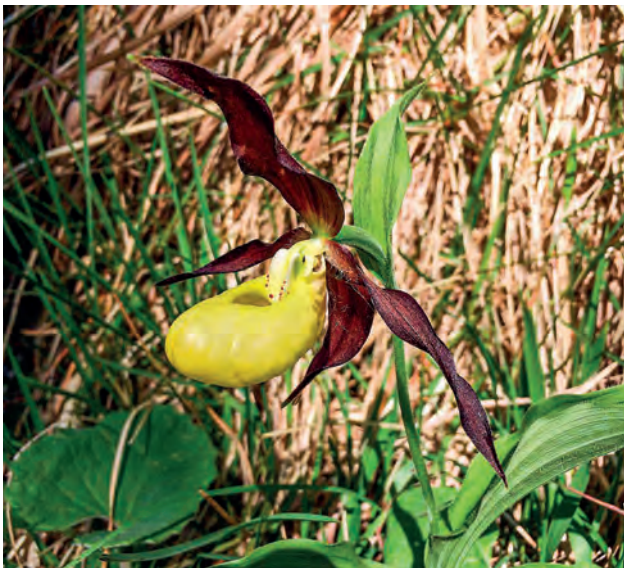


*Abb. 3* ***Die Wuchsformen der Bergföhre: Spirken bilden Baumbestände (links), Latschen niedriges Krummholz (rechts), inneres Galinatal, 13.7.2017.***

## Der Wald – einmal ganz natürlich!

### Waldreservate

In Liechtenstein wurde im Jahr 2000 das grossflächige Waldreservat «Garselli-Zegerberg» mit einer Ausdehnung von 920 Hektaren ausgeschieden. Seither können sich sämtliche Waldflächen im Liechtensteiner Anteil des Wildnisgebietes auch offiziell ungestört entwickeln. Darüber hinaus bestehen in Vorarlberg seit dem Jahr 1999 kleinere Naturwaldreservate (NRW) im Fichten-Tannen-Buchenwald (NWR Goppaschrofen mit 68 ha, NWR Finstere Schrofen mit 17 ha) und im Spirkenwald (NWR Ziegerberg mit 42 ha). In Vorarlberg wurden im Jahr 2002 als Teil des Schutzgebietsnetzes der Europäischen Union zudem die Natura 2000-Gebiete «Spirkenwälder Saminatal» und «Spirkenwälder Gamp» mit einer Ausdehnung von 480 ha bzw. 45 ha eingerichtet.



### Totholz und alte Bäume – Garanten für eine hohe Biodiversität im Wald

In naturbelassenen Wäldern sterben die Bäume einen natürlichen Tod und einzelne Individuen erreichen ein sehr hohes Alter. Im Bergmischwald können laut Mayer (1974) Fichten und Tannen bis zu 600 Jahre alt werden, Buchen bis zu 400 Jahre. Somit dürfen Bäume in Naturwaldreservaten weit mehr als 2x so alt werden wie im Wirtschaftswald. Das in Naturwaldreservaten verbleibende Totholz wird von einer Vielzahl an Organismen (Pilze, Käfer, …) genutzt. Je mehr davon auf möglichst grosser Fläche vorhanden ist, desto grösser ist die Vielfalt dieser Totholzspezialisten (Xylobionten). Im NWR Goppaschrofen wurden beispielsweise im Fichten-Tannen-Buchenwald durchschnittlich 85 $m^3$ Totholz pro Hektar festgestellt (Tschann 2016), das ist 10mal so viel wie in einem durchschnittlichen Wirtschaftswald, in dem besonders auch das starke Totholz Mangelware ist.
Manche Umwelt-Einflüsse machen auch vor Schutzgebieten nicht Halt. So wird in den untersuchten Naturwaldreservaten langfristig der Verlust von Weisstanne und Spirke befürchtet.

*Abb. 5* ***Bergmischwald im Waldreservat Saminatal.***

Denn beide Baumarten können sich in den untersuchten Naturwaldreservaten nicht mehr erfolgreich verjüngen, wobei dem hemmenden Verbiss des stark vertretenen Schalenwildes hier eine wichtige Bedeutung zukommt (Tschann 2016).

### Waldgesellschaften und Höhenstufen

In Liechtenstein und Vorarlberg wurden die Waldgesellschaften und Waldstandorte landesweit kartiert. Auf die besonderen standörtlichen Ausbildungen wollen wir hier nicht eingehen und verweisen auf die Originalliteratur (Schmider & Burnand 1988, Amann & Schennach 2010) und digital verfügbaren Karten (VOGIS).
Mit zunehmender Meereshöhe verändert sich das Bild des Waldes. Im Wildnisgebiet entspricht die Abfolge der Hauptwaldgesellschaften in groben Zügen derjenigen der niederschlagsreichen Nordalpen *(vgl. Abb 7)*:

**Montane Stufe**
Der Bergmischwald reicht von etwa 900 m bis 1200 m Meereshöhe. In dieser Höhenstufe ist die Baumartenzusammensetzung aufgrund des bereits rauen Klimas eingeschränkt. Hauptbaumarten sind Buche (*Fagus sylvatica*) mit Tanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*) sowie wichtigste Begleitbaumart der Bergahorn (Buchenwald Fagetum, Fichten-Tannen-Buchenwald Abieti-Fagetum). Gelegentlich findet man noch Bergulme (*Ulmus glabra*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). Eibe (*Taxus baccata*) und Mehlbeere (*Sorbus aria*) sind zwar seltene aber typische Kleinbäume in bestimmten Ausbildungen.

**Hochmontane bis subalpine Stufe**
Ab 1200m wird das Klima wolkenreicher, schneereicher und nochmals kühler, sodass der Bergmischwald von Nadelwald abgelöst wird, wobei zunächst noch Fichte und Tanne gemischt auftreten (Hochmontaner Fichten-Tannenwald Abietetum), während darüber bis zur Waldgrenze Fichtenwald

*Abb. 6* ***Das leuchtend hellgrüne Buchenlaub bildet im Mai einen scharfen Kontrast zum dunklen Grün der Nadelbäume und markiert so eindrücklich die Grenze zwischen Bergmischwald und dem Nadelwaldgürtel.***

(Subalpiner Fichtenwald Piceeetum) vorherrscht. Lärchen (*Larix decidua*) können in dieser Höhenstufe besonders schattseitig als Begleitbaumart häufiger auftreten. Am Zigerberg verzaubern sie im Herbst durch ihre goldgelb verfärbten Nadeln die Berglandschaft. Ein Kontrast zum dunklen Grün des Nadelwaldes und der Latschenfelder bilden in der subalpinen Stufe dann auch die sich tiefrot verfärbende Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und der sich ebenfalls gelb verfärbende Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*). Die Waldgrenze variiert in dem reliefreichen Gebiet stark und liegt meist bei 1500–1800 m.

**Krummholzstufe**

Die Nadelwaldstufe wird von einem mehr oder weniger ausgedehnten Krummholz-Gürtel aus Latsche (Pinetum mugi, *Pinus mugo* ssp. *mugo*) überlagert, der als Miniaturwald noch zur subalpinen Stufe gerechnet werden kann. Die Obergrenze liegt bei 2100 m, sodass noch die meisten Gebirgskämme von Latschenfeldern erreicht werden.

**Alpine Stufe**

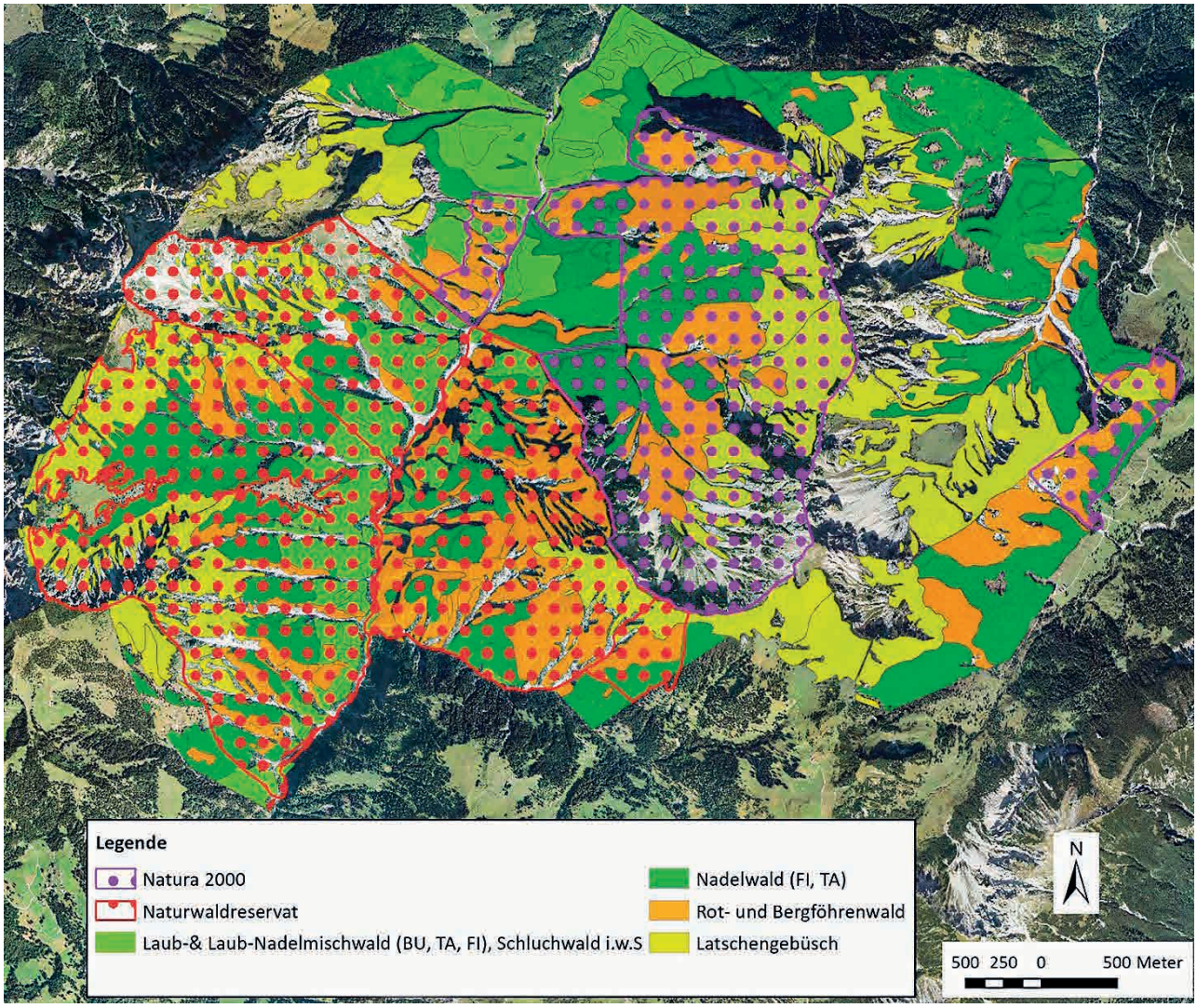
Sie ist im Gebiet nur angedeutet und als Höhenstufe über der Waldgrenze per Definition frei von Wald.

**Sonderstandorte**

Durch das grossflächige Auftreten von Sonderstandorten (steile felsige Hänge, trockene Böden, rutschaktive Böden) ist die Grundabfolge der Waldgesellschaften oft durchbrochen und es treten Sonderwaldgesellschaften auf. Ein Markenzeichen des Gebietes sind dabei die Spirkenwälder (Pinetum uncinatae, Wälder mit *Pinus mugo* ssp. *uncinata*) und im Saminatal zusätzlich auch die Waldföhrenwälder (Pinetum sylvestris, Wälder mit *Pinus sylvestris*).

*Abb. 8* ***Felshänge und Schutthalden durchbrechen die einförmige Abfolge der Waldgesellschaften.***

*Abb. 7* ***Karte der Waldgesellschaften und Schutzgebiete.*** *(Daten: Liechtenstein – Amt für Bau und Infrastruktur, Land Vorarlberg – data.vorarlberg.gv.at)*



## Waldbestände entlang eines Höhengradienten: Wanderung vom Bergmischwald bis in den Nadelwaldgürtel

Anhand von Profilen entlang eines Höhengradienten wollen wir die lokalen Besonderheiten sowie Naturwald-Strukturen veranschaulichen. Beide Transekten liegen innerhalb der mittleren montanen Stufe (900 m – 1300 m) an der westlichen Talflanke des Saminatals (Südost-Exposition) und widerspiegeln eine trockene Abfolge von Waldgesellschaften mit Vorkommen von Waldföhren und Spirken, die für das Saminatal so bezeichnend sind.

### Wüchsiger Buchenwald am Unterhang

Am Unterhang begegnen wir alten und wüchsigen Buchenbeständen mit gelegentlich eingesprengten Tannen. Einige Buchen bilden säulenartige astfreie Stämme. Die hohe Natürlichkeit zeigt sich nicht nur durch das hohe Alter der Bäume, sondern auch durch das reichlich stehende und liegende Totholz. Entwurzelte Bäume, stehende Baumgerippe und morsche Stümpfe lassen die verschiedenen Todesursachen lediglich erahnen (Sturm, Konkurrenz, Alter). Hier am auslaufenden Unterhang sammelt sich so allerhand von oben, dazu gehören Laub, Totholz, Steine und Blöcke, aber auch Nährstoffe und Wasser. Zudem besteht der Untergrund nicht nur aus Kalk und Dolomit, kristalline Steine oder vereinzelte kristalline Blöcke (vgl. *Kapitel Findlinge*) zeigen, dass für die Bodenbildung günstiges Moränenmaterial lagert. Es sind daher die produktivsten Böden unserer Serie mit biologisch aktiven Mullböden und entsprechenden Zeigerarten wie Waldmeister und Goldnessel. Dem Wachstum förderlich sind auch eine gewisse Ausgeglichenheit der Temperaturen sowie die hohe Luftfeuchtigkeit in der Nähe des Talbodens (vgl. *Kapitel Epiphyten*).



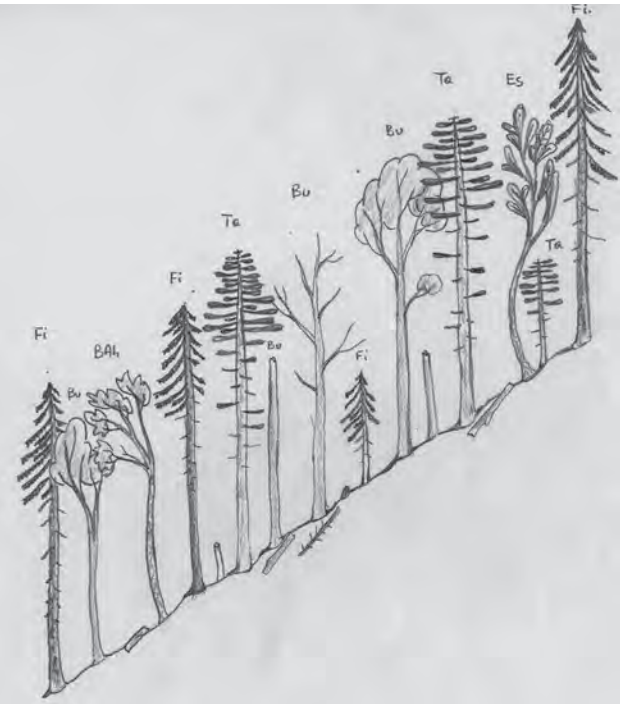
*Abb. 9* ***Transekt Nord 970 m (Ta = Weisstanne, Bu = Buche, Eib = Eibe)***

*Abb. 10* ***Transekt Süd 1060 m***

## Mässig trockener Fichten-Tannen-Buchenwald am Mittelhang

Am Mittelhang beteiligen sich bereits verstärkt die Nadelhölzer Tanne und Fichte am Aufbau der Baumschicht. Sie überragen das Kronendach der Buchen und können sich so gegen die Buchen mit ihrem dichten Kronendach behaupten. Auch hier finden wir naturnahe Waldbilder mit reichlich Totholz. Die Bodenverhältnisse sind bereits trockener und es können durch gehemmte Bodenaktivität saure modrige Auflagen mit Sauerklee und Wald-Habichtskraut vorhanden sein. Der Alpendost erinnert aber an den kalkreichen Untergrund (Hangschutt), auch wenn da und dort Steine aus Kristallin aus dem Boden ragen. Am auffälligsten in der Krautschicht sind die ausgedehnten Herden der Weiss-Segge. Sie zeigen nicht nur kalkreichen Boden, sondern auch eine mässige Bodentrockenheit an und damit eine eingeschränkte Wuchskraft der Bäume. An Buchen fallen weit ausstreichende Wurzeln auf. Alte Bäume erreichen offenbar geringere Dimensionen (Stammdurchmesser oft um 40 cm) im Vergleich zu jenen im tiefer gelegenen Buchenwald (Stammdurchmesser oft über 50 cm).

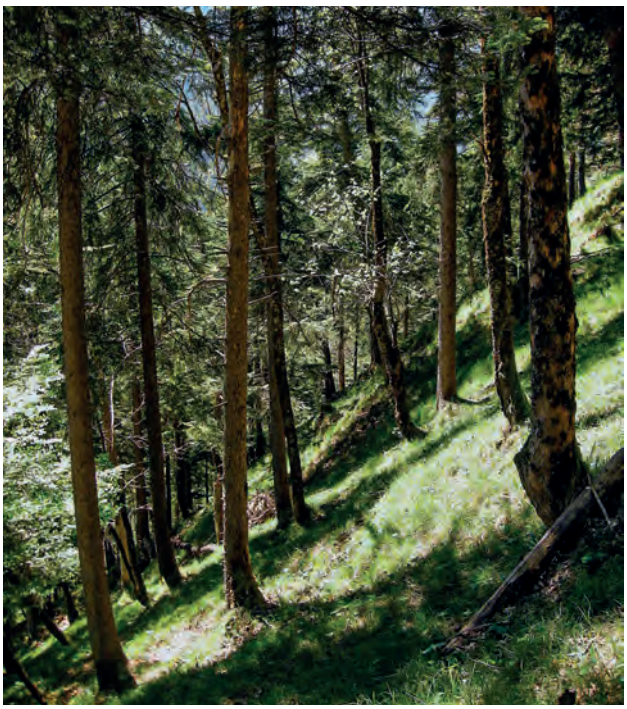
*Abb. 11* ***Transekt Nord 1030 m (Fi = Fichte, Bah = Bergahorn, Ta = Weisstanne, Bu = Buche, Es = Esche)***

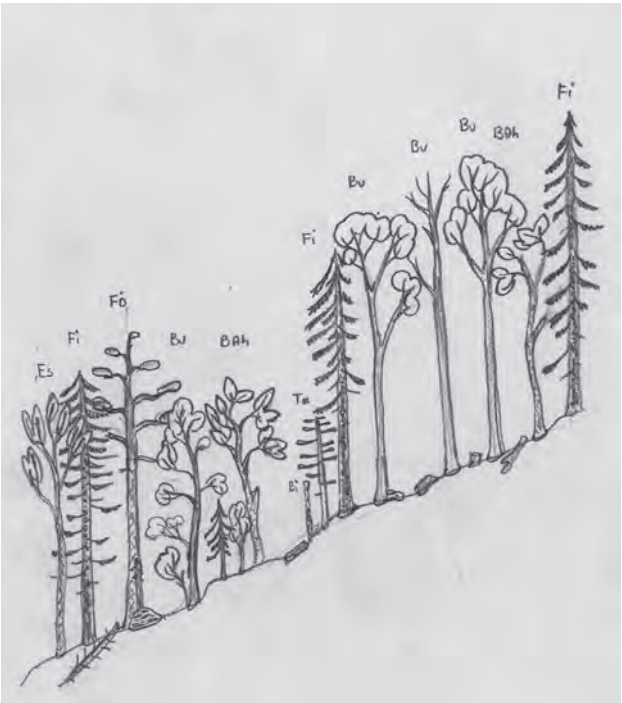



## Im Spannungsfeld zwischen Bergmischwald und Nadelwald

An einem steilen treppenartig gestuften Hang bei knapp 1100 m Meereshöhe glaubt man die Grenze des Buchenwaldes erreicht zu haben. Der gestufte Bestand wird von Fichten und Tannen dominiert, deren Kronen lückig sind und nicht vital erscheinen. Den Nadelbäumen gesellen sich schwache Bergahorne mit krummen Stämmen bei. Buche ist spärlich und kümmerlich in der Unterschicht noch vorhanden. Totholz ist nur wenig zu entdecken. Der grasige Unterwuchs ist bestimmend und wer die Arten kennt, weiss, dass es sich um einen warmen aber zeitweise trockenen Standort handeln muss. Zur Weisssegge gesellen sich beispielsweise Blaugrüne Segge, Immergrüne Segge, Blaugras und Buntes Reitgras.

*Abb. 12* ***Transekt Nord 1075 m***





Auf der darüber liegenden Hangverebnung vermag die Buche noch einmal mit den Nadelhölzern mitzuhalten. Denn augenscheinlich gedeiht hier ein Bergmischwald mit Buchen und Fichte, einzelnen Tannen und Bergahorn. Selbst eine Esche windet sich in einem unansehnlichen Exemplar ans Licht. Es liegt wenig Totholz herum und einzelne alte Birken und abgestorbene Stümpfe dieser Pionierbaumart stehen auf der Fläche. Das könnte darauf hinweisen, dass es sich um eine alte Weidefläche gehandelt hat. Die Wuchsbedingungen sind jedenfalls günstig. Das liegt auch am Untergrund. Denn einzelne Kristallin-Erratiker weisen darauf hin, dass auf dem wenig geneigten Hang Moränenmaterial zu Füssen liegt.

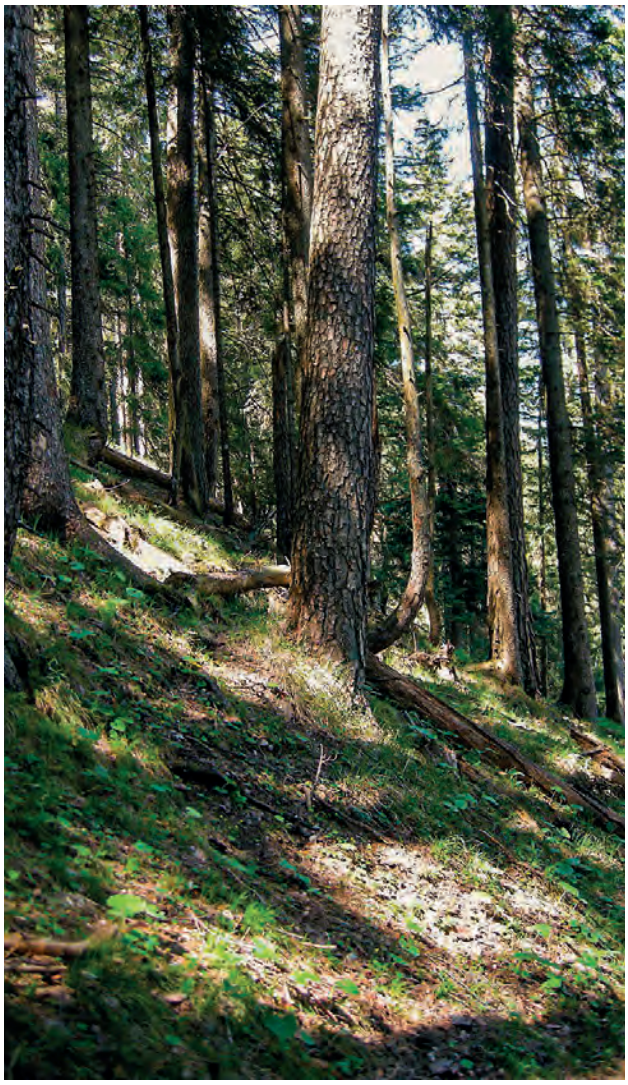
*Abb. 13* ***Transekt Nord 1120 m***

## Die trockenen Nadelwälder des Saminatales

Ab 1200 m Meereshöhe lassen wir den Bergmischwald endgültig hinter uns. Moränen mit den für die Bodenbildung günstigen Mineralen scheinen weitgehend zu fehlen. Meist entwickelten sich die Böden aus Dolomit, entweder auf Schutt oder gar blankem Fels. Entsprechend karg sind die Lebensbedingungen. Hier kommen wir in die Domäne von Fichte, Waldföhre und Spirke. Alle Mischungsverhältnisse dieser drei Baumarten scheinen möglich. Wir begegnen einerseits ausgesprochen naturnahen Waldbildern, wo das einstige Wirken des Menschen kaum noch erkennbar ist. So blieb in einem von einem jüngeren Sturmereignis gezeichneten Wald das Holz unaufgearbeitet liegen, sodass ein strukturreicher Lebensraum entstand: quer liegende tote Baumstämme, aufgestellte Wurzelteller, an deren Stelle roher Boden, halbhoch abgeknickte Baumstümpfe wie ganze Dürrlinge. Der Verhau von Baumstämmen hält zu einem gewissen Grad das Wild ab, sodass sich Jungwuchs ungestört entwickeln sollte. Rohboden schafft wiederum günstige Keimbedingungen für Rohbodenkeimer wie Waldföhre oder Spirke. Andererseits trifft man auch auf totholzarme Bestände, in denen die morschen Stubben abgesägter Bäume die frühere Präsenz des Menschen verraten.

*Abb. 14* ***Transekt Nord 1190 m***

*Abb. 15* ***Transekt Nord 1275 m***



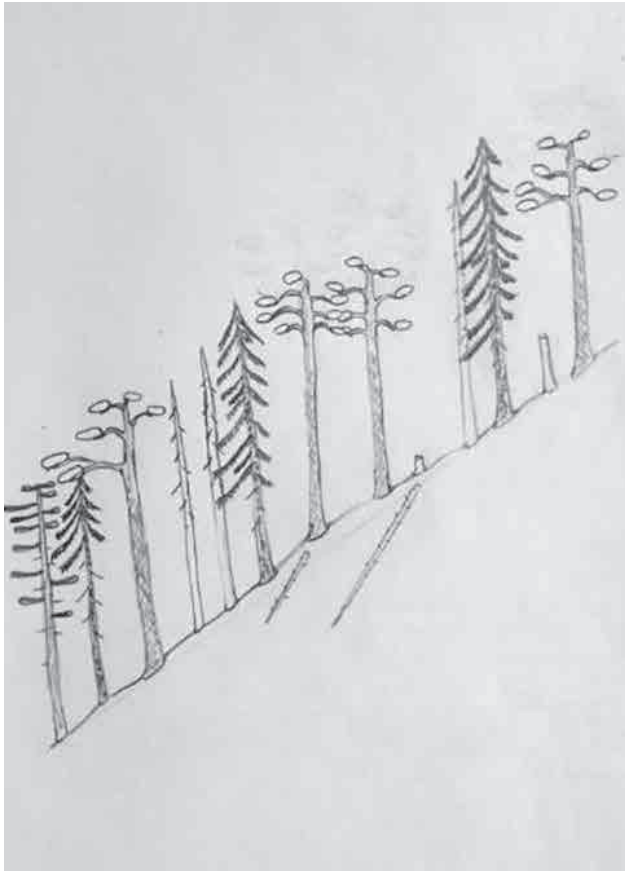


*Abb. 16* ***Transekt Süd 1230 m***

## Pflanzengemeinschaften auf Kleinstandorten im Wald

In Bergwäldern rückt eine sonst wenig beachtete Organismengruppe in den Blickpunkt. Es sind die Moose, die meist Feuchtigkeit und kühle Temperaturen lieben. Daher finden sie im Bergwald besonders günstige Bedingungen. An feuchten Felsen und auf eingesprengten Blöcken springen sie besonders ins Auge, besiedeln mit speziellen Arten auch die Rinden der Waldbäume vom Stammfuss bis in die Kronen und überziehen das tote Holz vom frisch gefallenen Baumstamm bis zu seinen morschen und modrigen Stadien der Zersetzung.

### Pflanzenleben auf Baumrinden



Rinden bewohnende Moose sind für den Baum harmlose Untermieter. Als Aufwuchspflanzen (Epiphyten) erhalten sie ihre Nährstoffe vom abrinnenden Regenwasser. Bei Trockenheit verharren sie, oft unansehnlich, in einem latenten Lebenszustand. Benetzung mit Wasser führt jedoch in Sekunden zur Wiederaufnahme aller Lebensfunktionen. Genügsamkeit und Trockenheitsresistenz sind somit wichtige Eigenschaften unserer Rindenmoose.
Nicht jeder Baum eignet sich in gleichem Masse als Unterlage. Eigenschaften der Rinde wie Wasserspeicherfähigkeit und Säuregrad sowie die Rindenstruktur spielen eine wichtige Rolle. Meist werden die immergrünen Nadelhölzer mit ihrer sauren Rinde nur von wenigen Moosen besiedelt, während die sommergrünen Laubbäume in luftfeuchter Lage zumindest im unteren Stammbereich oft dicht überwuchert sind. Im Winter und zeitigen Frühjahr geniessen die Rindenmoose unter den kahlen Kronen der Laubbäume zumindest an frostfreien Tagen beste Wachstumsbedingungen, während im Sommer ein vor Hitze und Trockenheit schützendes Blätterdach über ihren Wuchsplätzen ausgebreitet ist.
Der Bergahorn erweist sich als besonderer Freund der Epiphyten, sind doch Stämme und Äste vieler alter Individuen eingepackt in einen Mantel aus dichtem Moosbewuchs. Die Tatsache, dass sich der Bergahorn ab und an seiner grossen Rindenschuppen entledigt, scheint der Attraktivität für unsere epiphytischen Moose keinen Abbruch zu tun.
Bis zu 20 verschiedene Moosarten in verschiedenen Wuchsformen können im unteren Stammbereich einer Buche gefunden werden. Die glatte Rinde ist offenbar kein Hindernis für die Ansiedlung, alte Buchen mit ihrer rauen und vernarbten Oberfläche zeigen aber meist die grösste Vielfalt. Baumveteranen mit grossen Stammdurchmessern beherbergen im Saminatal das seltene Grüne Gabelzahnmoos (*Dicranum viride*).

*Abb. 17* ***Moose und Flechten besiedeln in grosser Artenvielfalt die Rinden der Bäume (Bergahorn).***

*Abb. 18* ***Buche mit reichem Moosbewuchs.***

*Abb. 19* ***Kolonien des Wassersackmooses*** **(Frullania dilatata)** ***und krustige Überzüge weisslicher Flechten bestimmen das Aussehen dieses Buchenstammes, Saminatal 22.5.2017 (links). Das anspruchsvolle Grüne Gabelzahnmoos*** **(Dicranum viride)** ***wächst hauptsächlich an Stämmen alter Buchen, Saminatal 2.8.2016 (rechts).***

Neben den Moosen gehören auch Flechten zum typischen Bewuchs von Baumrinden. Flechten sind keine Pflanzen im engeren Sinn. Vielmehr sind es Doppelwesen aus Pilz und Alge. Diese symbiotische Beziehung machte die Flechten in einer Vielzahl von Lebensräumen so erfolgreich. Baumrinden bekommen ihr typisches Aussehen vielfach erst durch den Bewuchs mit Flechten, etwa durch die hellen Flecke von Krustenflechten und Blattflechten. Ein dichter Behang mit Bartflechten kann dem ganzen Baum eine ganz charakteristische Note verleihen. Von den epiphytischen Arten des Gebietes wollen wir die leicht kenntliche Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*) erwähnen, eine grosse Blattflechte, die am liebsten auf dem Moosbewuchs alter Bergahorne und Buchen wächst. Hohe Luftfeuchtigkeit und reine Luft sind Grundvoraussetzung für ihr Gedeihen.

## Moose auf morschem Holz

Zahlreiche Moosarten sind auf Totholz spezialisiert. Ihre ökologische Bedeutung wollen wir nicht vergleichen mit jener Holz zersetzender Pilze (vgl. *Beitrag* Oswald et al. *2022*). Dennoch spielen sie im Gefüge dieses Kleinlebensraumes eine ganz besondere Rolle. Es ist das liegende Totholz in den verschiedenen Zersetzungsstadien, das für Morschholzmoose in Betracht kommt. Möglichst dicke Stammteile bieten infolge der vielfältigen Kleinstandorte und des guten Wasserspeichervermögens die besten Wuchsbedingungen. Dennoch findet man in den trockensten Wäldern des Gebietes (Fichten-, Spirken- und Föhrenwälder in sonnseitigen Lagen) trotz gutem Angebot nur wenige Moose auf dem meist dürren Morschholz (vgl. *Kapitel Profile*). Fündig wird man dagegen schnell in schattigen und feuchten Lagen, etwa an Schatthängen und an Hangfüssen. Man sollte den Blick aber auch auf weniger üppig bewachsene Totholzstücke lenken. Denn dort trifft man mit Glück auf eines der seltsamsten Moosarten überhaupt, das Grüne Koboldmoos (*Buxbaumia viridis*). Uneingeweihte könnten es mit einem kleinen Pilz verwechseln, denn von der Pflanze sieht man lediglich eine Sporenkapsel auf rotem Stiel. Wenn sie noch jung ist erkennt man bei genauem Hinsehen den Kapseldeckel, der wie eine Koboldmütze der Kapsel aufsitzt. Jede reife Kapsel entsendet eine riesige Zahl von Sporen, denn nur wenn eine männliche und eine weibliche Spore nahe beieinander auf einem Totholzstück keimen, kann dort wieder eine Kapsel heranwachsen. Es leuchtet daher ein, dass zum Überleben der Populationen des Grünen Koboldmooses möglichst grosse Mengen Totholz notwendig sind.



*Abb. 20* ***Gerne wächst die Lungenflechte* (Lobaria pulmonaria) *über moosbewachsenen Laubholzstämmen, Saminatal 28.7.2017.***

*Abb. 21* ***Ein liegender morscher Buchenstamm bietet verschiedene Wuchsplätze für Totholz bewohnende Moose, Saminatal, 2.8.2016.***

*Abb. 22* ***Grünes Koboldmoos, Saminatal 27.5.2017.***

## Moose auf verirrten Steinen

Da und dort trifft man in den unteren Hanglagen auf Gesteinsblöcke, hauptsächlich Gneise, die aus entfernten Gebirgszügen stammen. Sie sind gewissermassen gestrandete Fremdlinge (Findlinge, Erratiker) im Meer aus Kalk und Dolomit. Für den Eiszeitforscher beweisen sie, dass der einstige Illgletscher einst weit ins Saminatal vorgestossen ist und die mitgeführten Gesteine beim Abschmelzen hier freigab. Botaniker schätzen die kristallinen Findlinge aus Gneis als speziellen Lebensraum. Denn sie bieten als saures Gestein speziell angepassten Felsmoosen einzigartige Wuchsinseln in der von Kalk und Dolomit beherrschten Landschaft. Über diese «Urgebirgsmoose» aus dem Saminatal wusste bereits der Botaniker Josef Murr, der auch Funde seines Kollegen Franz Gradl veröffentlichte, zu berichten (Murr 1914).
Besonders bezeichnend für kristalline Findlinge sind Kissenmoose (Gattung *Grimmia*), die Zackenmützen (Gattung *Racomitrium*) sowie das Hedwigsmoos (*Hedwigia ciliata*), während die Spalthütchen (Gattung *Schistidium*) auch oft an kalkreichen Blöcken zu finden sind. Die langen Glashaare bilden einen Schutz. Bei trockener Witterung erscheinen die Kissen mausgrau, da die Haare der angelegten Blätter nun einen weisslichen Haarschopf bilden, der das Sonnenlicht reflektiert und so die Pflanze vor Überhitzung schützt.



*Abb. 23* ***Von Mooskissen (Spalthütchen) bewachsener Gesteinsblock im Saminatal, 28.7.2017.***

*Abb. 24* ***Kissenmoos*** **(Grimmia longirostris)** ***auf Gneis, Saminatal 26.5.2017.***

## Spirkenwald – ein Aushängeschild des Wildnisgebietes

Wie gegensätzlich Spirkenwälder sein können, zeigen die beiden nachfolgend beschriebenen Bestände im Saminatal (FL) und im Galinatal (V). Sie widerspiegeln Extremausbildungen, zwischen denen sich Standorts- und Artenspektrum bewegen. Beide Bestände liegen etwa auf gleicher Höhenlage (1270 m bzw. 1300 m).

### Spirkenwald auf sonnigem Felshang (Saminatal, LI)
(Schneeheide-Spirkenwald, Erico-Pinetum uncinatae)

Der Bestand liegt an einem nach Süden exponierten steilen Hang, hoch über einem felsigen Tobel. Es ist gewissermassen ein Sonnenbalkon mit hoher Sonneneinstrahlung, auch zur Winterszeit. Die exponierte Lage und der flachgründige Boden über Dolomitfels bedeutet für die Vegetation an sonnigen Sommertagen Trockenheit und Hitze und an kalten Wintertagen sind die Pflanzen aufgrund des geringen Schneeschutzes eisigen Temperaturen ausgesetzt.
Die Spirke (*Pinus uncinata*) dominiert den lichten und auch lückigen Baumbestand, der Höhenlage entsprechend können gerade noch einzelne Waldföhren (*Pinus sylvestris*) mithalten. Es ist ein zwergiger Wald, in dem die Spirke lediglich 8 Meter hoch wird, die selten eingesprengte Waldföhre kann etwas stärker sein. Stehende Dürrlinge und liegendes Totholz, aufgestellte Wurzelteller, hauptsächlich von Spirken, dokumentieren den natürlichen Ausfall im Altbestand, doch die natürliche Verjüngung der Baumarten fehlt, wohl ein Ausdruck der starken Präsenz des Schalenwildes.

*Abb. 25* ***Spirkenwald im Saminatal, 28.7.2017. Bestandesprofil Spirkenwald (Transekt Süd 1270 m). (Fö = Waldföhre, Sp = Spirke).***

Die dominierenden Gräser und Seggen vermitteln einen grasigen Aspekt. Ihr horstiger Wuchs verstärkt den treppenartigen Eindruck des steilen Felshanges. Besonders dekorativ wirken die eingesprengten kräftigen Horste des Raugrases (*Achnatherum calamagrostis*) und die kleinen des Amethyst-Schwingels (*Festuca amethystina*) mit den blau bereiften borstigen Blättern. Beide unterstreichen wie die unscheinbare Erd-Segge (*Carex humilis*) den ausgesprochen xerothermen (warm-trockenen) Charakter des extremen Waldstandortes. An Zwergsträuchern finden sich, versteckt im Filz der Grasnarbe, lediglich die immergrünen Arten Schneeheide (*Erica herbacea*) und Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*), aber auch ein Halbstrauch mit weit ausstrahlenden Kriechtrieben, der Gebirgs-Quendel (*Thymus polytrichus* ssp. *praecox*), ein wilder Thymian, wie der typisch würzige Geruch erkennen lässt. Aus der Grasschicht ragen ein paar Blütenpflanzen, welche die Bodenvegetation mit spärlichen zarten Blütentupfern bereichern, etwa mit dem stählernen Blau der Rundblättrigen Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), dem Purpurrot der Bergdistel (*Carduus defloratus*) oder dem dezenten Weiss der Ästigen Graslilie (*Anthericum ramosum*). Moose spielen eine untergeordnete Rolle, man findet sie bei gezielter Suche vereinzelt im Grasfilz verborgen.

*Abb. 26* ***Ein grasiger Aspekt ist für den Spirkenwald an dem südseitigen Felshang kennzeichnend, hier mit blühenden Horsten des Raugrases, 28.7.2017.***

*Abb. 27* ***Rundblättrige Glockenblume, Spirkenwald auf Moränenschutt (Galinatal, V) (Alpenrosen-Spirkenwald, Rhododendro hirsuti-Pinetum uncinatae).***

## Spirkenwald auf Moränenschutt (Galinatal, V)

(Alpenrosen-Spirkenwald, Rhododendro hirsuti-Pinetum uncinatae)

Der Bestand stockt in einem von eiszeitlichen Lockermaterialien ausgefüllten Talschluss. In diesem Gebiet kam es in der Vergangenheit immer wieder zu grossen Rutschungen, sodass heute verschiedene Stadien der Vegetationsentwicklung auf den Rutschflächen zu beobachten sind. Unser Spirkenbestand, auf einem stehengebliebenen Rücken zwischen zwei Moränenanrissen gelegen, repräsentiert ein spätes Stadium der Vegetationsentwicklung. Das eiszeitliche Lockermaterial wird hier von dolomitischen Gesteinskomponenten und damit von lokalem Gestein der umgebenden Berge, geprägt. Mit der Exposition nach Nordwesten haben wir es mit einem verhältnismässig kühlen Standort zu tun, der besonders im Winterhalbjahr kaum Sonne geniesst. Der Standort weist eine permanente und hohe winterliche Schneedecke auf, was die Vegetation vor winterlichen Minusgraden schützt. Auf dem kargen Dolomit bildet sich zwar kein produktiver Boden, erlaubt aber aufgrund der feucht-kühlen Standortsbedingungen und dem damit einhergehenden unvollständigen Abbau der toten Pflanzenteile die Anhäufung ansehnlicher Rohhumuslagen.

Der lichte bis lückige Spirkenbestand zeigt eine ausgeprägte Stufigkeit. Alte Spirken werden in der Regel höchstens 8 Meter hoch. Aufgrund von Schneeschub und der Schneelast im Winter sind die meisten Spirken säbelwüchsig oder deren Stämme wurden gar soweit niedergedrückt, dass der Baum beinahe entwurzelt wurde. Dennoch können sich solche Baumindividuen im lichten Bestand noch lange halten. Stellenweise sind alte aufgestellte Wurzelteller zu erkennen, die auf frühere Ausfälle im Altbestand hinweisen.

Die Bodenvegetation wird von einer Kniehöhe erreichenden Zwergstrauchschicht geprägt. Die dominierenden Arten stammen aus der Pflanzenfamilie der Erikagewächse (Ericaceae), die als Spezialisten für sehr nährstoffstoffarme aber humusreiche Böden gelten (z.B. Moore, Heiden). Denn durch ihre Symbiose mit Pilzen (Mykorrhiza) sind sie an solche extremen Standorte gut angepasst. Neben der Schneeheide (*Erica her-*

*Abb. 28* ***Ein stufiger Aufbau und Auswirkungen von Schneedruck (Säbelwuchs) prägen das Bestandsprofil des Spirkenwaldes im inneren Galinatal 13.7.2017.***

*bacea*), die bereits bald nach der Schneeschmelze blüht, ist es besonders die zur sommerlichen Blütezeit auffällige Behaarte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*). Während die beiden den karbonatischen Untergrund anzeigen, weist der dritte häufige Zwergstrauch, die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), als kalkfliehende Art auf die sauren Rohhumusdecken.
Die Gras- und Krautschicht nimmt hohe Deckungswerte ein und durchwirkt dabei auch die Zwergstrauchschicht. Der horstige Wuchs bei den Gräsern tritt zu Gunsten des rasigen Wuchses in den Hintergrund. So besiedelt das Wollige Reitgras (*Calamagrostis villosa*) die feuchten Rohhumusauflagen, während die Rost-Segge (*Carex ferruginea*) mit ihren unterirdischen Ausläufern den Kontakt zum gut durchfeuchteten mineralischen Untergrund benötigt, in Begleitung mit dem kalkliebenden Blaugras (*Sesleria varia*) und dem Bunt-Reitgras (*Calamagrostis varia*). Etliche krautige Pflanzen mischen sich zwischen die Gräser und Zwergsträucher, besonders häufig konnte die Wald-Witwenblume (*Knautia dipsacifolia*) festgestellt werden.
Artenreich ist auch die Moosschicht, die auf dem humosen Boden zwischen den Zwergsträuchern und im Grasfilz gut entwickelt ist. Vielfach handelt es sich um typische Zeiger saurer Waldstandorte, darunter auch gut kenntliche Arten wie Stockwerkmoos (*Hylocomium splendens*), Rotstengelmoos (*Pleurozium schreberi*) oder Gabelzahnmoos (*Dicranum scoparium*). Schönes Kranzmoos (*Rhytidiadelphus loreus*), Wellenblättriges Schiefbüchsenmoos (*Plagiothecium undulatum*) und als Vertreter der Lebermoose das Bärlappähnliche Bart-Spitzkelchmoos (*Barbilophozia lycopodioides*) verlangen darüber hinaus eine ausgeglichene Boden- und Luftfeuchtigkeit. Der Sprossende Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) durchspinnt mit seinen Ausläufern die Vegetation. Bärlappe sind trotz mancher Ähnlichkeit allerdings keine Moose, sondern der Verwandtschaft der Farne zuzurechnen.

*Abb. 29* ***Die Behaarte Alpenrose kennzeichnet die schneereiche Ausbildung des Spirkenwaldes, Galinatal 13.7.2017.***

## Felsvegetation: Pflanzenleben hart am Abgrund

### Trockener Dolomitfels

(Felsfingerkrautflur, Hieracio humilis-Potentilletum caulescentis)

Es sind in erster Linie Spezialisten, die in Felswänden im wahrsten Sinn des Wortes ihre Nischen finden und uns überzeugen, dass es sich hier ganz gut leben lässt. Das gilt auch für eine kleine Felswand aus Dolomitgestein unweit des Spirkenbestandes im Saminatal (vgl. *Kapitel Spirkenwald*). Dabei herrschen an dem sonnenexponierten Standort an der Oberfläche oft extreme Trockenheit, grosse Hitze im Sommer und klirrende Kälte im Winter. Die Ritzen, Spalten und Klüfte im Gestein bieten den nötigen Wurzelraum. Die Bodenbildung erfolgt auf engstem Raum und jede Pflanze wächst gewissermassen in ihrem eigenen Blumentopf. Das Vielstängelige Fingerkraut (*Potentilla caulescens*) treibt seine Wurzeln möglichst tief in diese Spalten, sodass aus scheinbar fruchtlosem Gestein üppige Pflanzen spriessen. Tatsächlich finden die Wurzeln hier genügend Wasser und Nährstoffe und auch die Temperaturen sind gedämpft. Ein weiterer typischer Felsspaltenbesiedler ist die Aurikel (*Primula auricula*), die wie es sich für Vertreter der Primeln gehört, schon früh im Jahr blüht. Das Auffälligste sind dann ihre leuchtend gelben Blüten. Wer der Pflanze einmal nahe kam, dem werden auch die dicklichen Rosettenblätter aufgefallen sein. Sie speichern Wasser und helfen der Pflanze zeitweilige Trockenperioden zu überstehen (Blattsukkulenz). Der Zwerg-Kreuzdorn (*Rhamnus pumila*) ist eine der wenigen holzigen Felsspalten-Pflanzen, ein sommergrüner Spalierstrauch, der seine Stämmchen und Zweige eng an die Felswand schmiegt. Das häufige Auftreten der unscheinbaren Stachelspitzigen Segge (*Carex mucronata*) an der Felswand zeigt, dass wir es mit der trockensten Ausbildung der Kalk- und Dolomitfelsen zu tun haben. Von den genannten Arten ist die kleine horstbildende Segge mit den borstlichen Blättern den Extremen wohl am unmittelbarsten ausgesetzt.

*Abb. 30* ***Das Vielstängelige Fingerkraut* (Potentilla caulescens) *ist Leitart der sonnigen Felsspaltenvegetation auf Kalk und Dolomit. Saminatal, 28.7.2017.***

*Abb. 31* ***Vegetationsprofil mit Standort von Felsfingekrautflur (Felswand) und darunter anschliessender Raugrasflur (Schutthang), Saminatal 28.7.2017.***

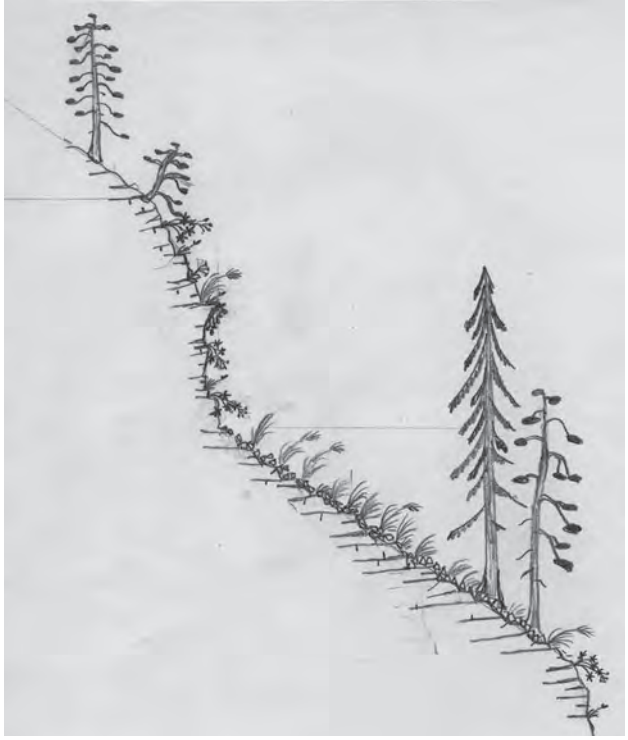


*Abb. 32* ***Die Stachelspitzige Segge* (Carex mucronata) *weist auf die extrem trockenen Standortsverhältnisse am exponierten Dolomitfels. Saminatal, 28.7.2017.***

*Abb. 33* ***Das Dichte Spiralzahnmoose* (Tortella densa) *zeigt eine gewisse Vorliebe für Dolomitgestein. Saminatal, 28.7.2017.***

Eine Felswand bietet auch Pflanzen Wuchsorte, die weniger eng an diesen Standort gebunden sind. So können die kleinen Felsabsätze, Felssimse und Felsbänder von weiteren Arten besiedelt werden. Unsere Dolomitwand wird beispielsweise noch bereichert durch die Horste des kräftigen Raugrases (*Achnatherum calamagrostis*), die auch in dem unter der Felswand anschliessenden Schutthang dominiert sowie durch die dem Untergrund eng anliegenden Teppich-Zwergsträucher von Gebirgs-Quendel (*Thymus polytrichus*), Berg-Gamander (*Teucrium montanum*) und Herzblättriger Kugelblume (*Globularia cordifolia*).

Moose sind als der Felsoberfläche lediglich aufliegende Pflanzen unmittelbar den Extremen ausgesetzt. Bemerkenswert sind zwei Dolomitmoose ( = Moose mit Vorliebe für Dolomitgestein), nämlich das Dichte Spiralzahnmoos (*Tortella densa*), welches ansehnliche hellgrüne Polster bildet, sowie ein vor wenigen Jahren aus dem Alpenraum neu beschriebenes Deckelsäulchenmoos (*Hymenostylium xerophilum*). Der wissenschaftliche Artbeinahme (xerophil = trockenheitsliebend) deutet an, dass diese unauffällige Art bisher hauptsächlich auf trockenem Dolomitgestein gefunden wurde (Köckinger & Kucera 2011). Abseits unserer Felswand wächst an vergleichbaren Stellen ein weiteres Dolomitmoos, das Rundrippen-Kissenmoos (*Grimmia teretinervis*). Längere Trockenphasen werden von diesen Moosen in ausgetrocknetem Zustand überdauert, werden sie durch Regen befeuchtet, erwachen sie rasch zu neuem Leben. All das verdeutlicht, dass Moose entgegen einer verbreiteten Meinung auch an sehr trockenen Wuchsorten, mit einem ganz speziellen Ensemble angepasster Arten, zu finden sind.



## Dolomitabhänge auf der Schattseite des Saminatals

Der steile, gestufte Dolomitabhang knapp über der Talsohle, nördlich der Einmündung des Valorschbaches, ist ohne Zweifel ein Extremstandort. Doch Trockenheit ist hier kein Thema. Vielmehr ist es das kühle Lokalklima dieser ausgeprägten Schattenlage, natürlich auch die Kargheit des Dolomits, die die Bodenbildung nicht gerade fördert. Spirken bilden an diesem Felshang bei nur 1050 m Meereshöhe einen lockeren Baumbestand, der den Namen Wald nicht wirklich verdient. Vielmehr handelt es sich um einen Vegetationskomplex aus Felsfluren, Rasenbändern und fragmentarischem Spirkenwald. An den senkrechten Felswändchen wachsen nur vereinzelt höhere Pflanzen, etwa als Leitart schattiger Kalkfelsen der Grünstielige Streifenfarn (*Asplenium viride*), dazu Felsen-Baldrian (*Valeriana saxatilis*), Alpenmassliebchen (*Aster bellidiastrum*), Niedrige Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*) sowie über kleinen Felsabsätzen Vorboten alpiner Kalkrasen, insbesondere Polster-Segge (*Carex firma*) und Blaugrüner Steinbrech (*Saxifraga caesia*).

Für Dolomitfelsen bezeichnend und daher geradezu eine Charakterart des Gebietes sind die kräftigen gelbgrünen Pölsterchen des Safran-Bärtchenmooses (*Barbula crocea*). Das Rötliche Seidenglanzmoos (*Orthothecium rufescens*) trägt seinen Namen zu Recht und gehört, weil auch noch von stattlicher Grösse, zu den Schmuckstücken der schattigen und luftfeuchten Dolomitfelsen. Das Riesen-Doppel-

*Abb. 34* ***Vegetationsabfolge Dolomitabhänge***

*Abb. 35* ***Grünstieliger Streifenfarn, Leitart schattiger Felsspaltenfluren auf Kalk und Dolomit, Saminatal 14.6.2017.***

zahnmoos (*Didymodon giganteus*) erreicht im Gebiet zwar keine riesenhafte Grösse, wie der Name verspricht, ist aber doch eine hübsche Rarität, die nur mit dem an Kalkfelsen häufigen Gekräuselten Spiralzahnmoos (*Tortella tortuosa*) verwechselt werden kann. Dunkle schwärzliche Überzüge an senkrechten oder überhängenden Felsflächen erweisen sich bei Betrachtung mit der Lupe als Massenbestand des winzigen Dreizeiligen Zwergmooses (*Seligeria trifaria*).

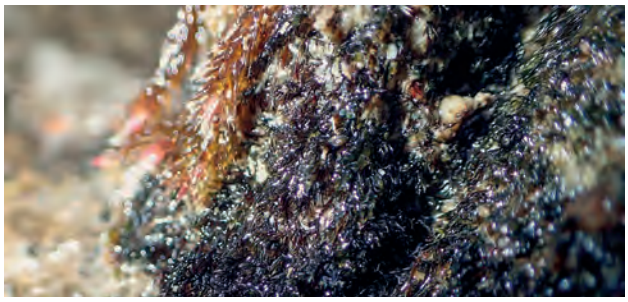
*Abb. 36* ***Das Riesen-Doppelzahnmoos* (Didymodon giganteus) *nistet sich an Dolomitfelsen gerne um Grashorste ein, Saminatal 2.8.2016.***

*Abb. 37* ***Das Rötliche Seidenglanzmoos* (Orthothecium rufescens) *gehört zu den schönsten Moosen an Felsen, Saminatal 14.6. 2017).***

Als Besonderheit konnten unweit der Probefläche vereinzelte Horste der seltenen Kurzstieligen Segge (*Carex brachystachys*) entdeckt werden, die dauerfeuchten und oft auch überrieselte Felsen in schattiger Lage benötigt. Diese dauer- und sickerfeuchten Bedingungen herrschen auch in den steilen Rasenbändern, die an die Felswände oben anschliessen. Hier dominiert die aus der alpinen Stufe stammende Polstersegge (*Carex firma*) und weist auf das für die Höhenlage ungewöhnlich kühle Kleinklima hin. Zu den Begleitern gehören Arten, die man in den Kalkniedermooren der Walgau-Schattseite wiederfindet, wo sie als Aussenposten der Gebirgsflora überdauern konnten, wie Kelch-Simsenlilie (*Tofieldia calyculata*) und Alpenmassliebchen (*Aster bellidiastrum*). Als botanische Highlights gelten dort aber Felsen Baldrian (*Valeriana saxatilis*), Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*) und Aurikel (*Primula auricula*) auf konkurrenzarmem überrieseltem Quelltuff. In unserem Wildnisgebiet sind all diese Arten über Dolomit hingegen verbreitet und häufig.

Schliesslich können wir einen bemerkenswerten Fund nicht vorenthalten, zumal es ein weiteres speziell auf Dolomit wachsendes Moos ist und derzeit das westlichste von ganz wenigen Vorkommen in den Nordalpen. Den Winzling entdeckt man bei gezielter Suche an dauernd überrieselten Dolomitwänden. Und darauf bezieht sich auch sein Name: Überrieseltes Zwergmoos (*Seligeria irrigata*). Der Fundort an der Samina liegt bei 1050 m Meereshöhe, wo es auf leicht versintertem Dolomitfels wächst, teilweise zusammen mit dem für Tuffquellen typischen Schönastmoos (*Eucladium verticillatum*).

*Abb. 38* ***Ständig bewässerte Dolmitfelsen sind der Lebensraum des unauffälligen Überrieselten Zwergmooses*** **(Seligeria irrigata)**. ***Die schwärzlichen Mini-Rasen entdeckt man erst bei näherer Inspektion mit einer Lupe, während das einsame grosse Polster von*** **Hymenostylium recurvirostrum** ***gleich ins Auge sticht, Saminatal 14.6.2017.***



## Quelltuff beim Stiegtobel

Wenn kalkreiches Wasser an die Oberfläche tritt, kann es zur Ausfällung des im Wasser gelösten Kalks kommen. Der Kalk lagert sich an Oberflächen ab und bildet Sinter. Ganz wesentlich wird dieser chemische Prozess durch die Photosynthese von Blaualgen (Cyanobakterien, Gattung *Scytonema*) und Moose (Tuffmoose) verstärkt. In diesem Fall können biogene Quelltuffe von beachtlichem Ausmass heranwachsen. Dadurch dass die pflanzlichen Organismen dem Wasser Kohlendioxid ($CO_2$) entziehen, wird das chemische Gleichgewicht gestört, sodass der im Wasser gelöste Kalk ($Ca^{2+}$ $2HCO_3^-$) als Kalkmineral (Calciumkarbonat, $CaCO_3$) ausfällt. Somit können aktive Quelltuffe wie intakte Moore mit ihrem Torfwachstum als $CO_2$-Senken angesehen werden. Die stärkste Tuffbildung findet bei warmem Klima statt, sodass man in höheren Lagen Tuffbildungen weitgehend vermisst.

Einer der schönsten Quelltuffe im Gebiet befindet sich am Ausgang des Stiegtobels bei 810 m Meereshöhe. Der Tuff bildete sich hier an einem Wändchen aus Konglomerat (verfestigter eiszeitlicher Schotter), das von Quellwasser überrieselt wird. Nur wenige Moosarten können hier gedeihen. Will man sie berühren, merkt man, dass sie ganz starr sind, weil sie von einer Kalkkruste überzogen sind. Tuffmoose schaffen es mit dem Tuffwachstum mitzuhalten. Bei den hellgrünen Rasen mit einfachen aufstehenden Trieben handelt es sich meist um das Schönastmoos (*Eucladium verticillatum*), bei den dunkelgrünen Decken mit federartigen Trieben um das Starknervmoos (*Cratoneuron commutatum* var. *commutatum*).

*Abb. 39* ***Quelltuff an überrieseltem Konglomerat am Ausgang des Stiegtobels, Saminatal 27.5.2017.***

## Die Auenvegetation am Gebirgsbach

### Dynamik am Wildbach

Eine Wanderung an der Samina bietet auf Schritt und Tritt Einblicke in die höchst dynamischen Prozesse einer Wildbachaue. Es ist ein sich wiederholender Prozess von Zerstörung (Hochwasserereignisse) und Neubeginn (Wiederbesiedlung und Sukzession). Wir befinden uns im Oberlauf des Fliessgewässers, wo nur die Enge des Tales den Wirkungsbereich des Wildbachs begrenzt. Ab und an beschreitet der Fluss hier neue Wege, verlagert sein Bett im Laufe der Jahre. Er prägt die Lebensgemeinschaften der Auenlandschaft durch den Wechsel von Überschwemmung und Trockenfallen sowie durch das Gleichgewicht von Erosion und Anlandung. Die Samina führt im bearbeiteten Gebiet lediglich Restwasser, da dem Fliessgewässer durch Kraftwerksbetrieb Wasser entnommen wird. Ein wichtiger Zubringer, der Valorschbach, zeigt hingegen ein völlig natürliches Abflussregime. Somit sind an der Samina die natürlichen Prozesse doch ein wenig beeinträchtigt.

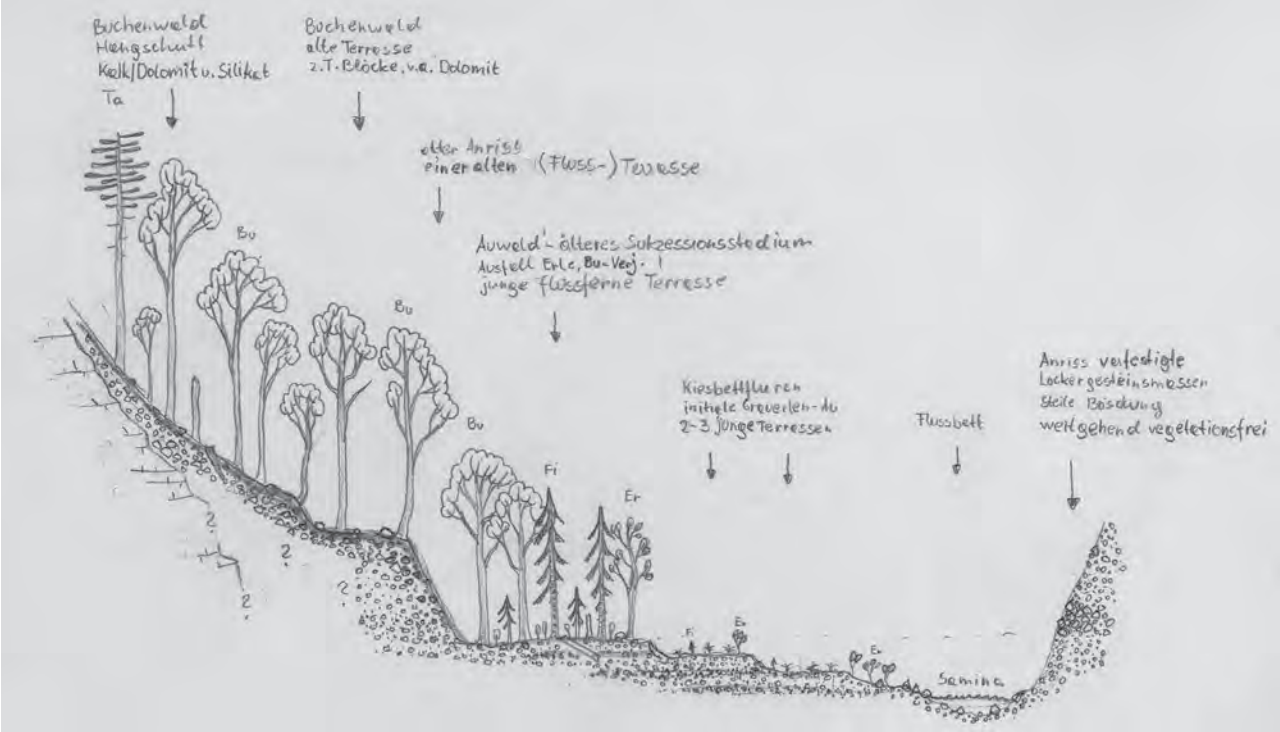


### Zwischen Sand und Steinen

Typisch für einen Wildbach im Oberlauf sind die Sedimente aus grobem Schotter (Geröll), ein unsortiertes Gemenge aus verschiedenen Korngrössen (Sand, Kies, Steine). Feinsedimente werden vom tosenden Wildbach leicht mitgerissen und lagern sich bei steilem Gefälle kaum ab. An der Samina findet man sandige Anlandungen daher nur gelegentlich bei flachen Fliessstrecken oder im Strömungsschatten grosser Steine. An so einer Stelle wurde etwas überraschend das seltene Bunte Birnmoos (*Bryum versicolor*) entdeckt, eine hübsche Moosart intakter Alluvionen, die sowohl reichlich Sporenkapseln (generative Fortpflanzung) als auch Brutknospen (vegetative Fortpflanzung) bildet. Während die sandigen Feinsedimente an der Samina vergleichsweise selten sind, gehören die grossen gerundeten Steine und Blöcke, die oft zahlreich im Bachbett und auf den Schotterbänken herumliegen, zum typischen Erscheinungsbild. Einige Blöcke springen durch ihre blutrote Farbe ins Auge. Bei näherer Kontrolle stellt man fest, dass diese Steine von einem rötlichen Belag überzogen sind. Dieser wird von einer mikroskopisch kleinen Alge, der blutroten Veilchensteinalge (*Trentepohlia iolithus*), gebildet. Es ist eigentlich eine Grünalge, deren Chlorophyll von einem roten Farbstoff überdeckt wird. Als Luftalge benötigt sie eine hohe Luftfeuchtigkeit. Dass sie besonders am Bach zu finden ist, verwundert also nicht. Namengebend war der Geruch nach Veilchen sowie die Unterlage, auf der sie wächst, wobei dafür besonders die grossen Gneisfindlinge dienen, die an der Samina als schwer transportierbare Erosionsreste eiszeitlicher Moränen gehäuft herumliegen.

*Abb. 40* ***Grobe Schotter und grosse Blöcke – teilweise mit einem roten Algenfilm (Gattung* Trentepohlia*) überzogen, aber auch angeschwemmtes Totholz prägen die Ufer der Samina, 4.8.2016.***

*Abb. 41* ***Die Auenvegetation an der Samina in einem Querprofil südlich Valorschbachmündung.***

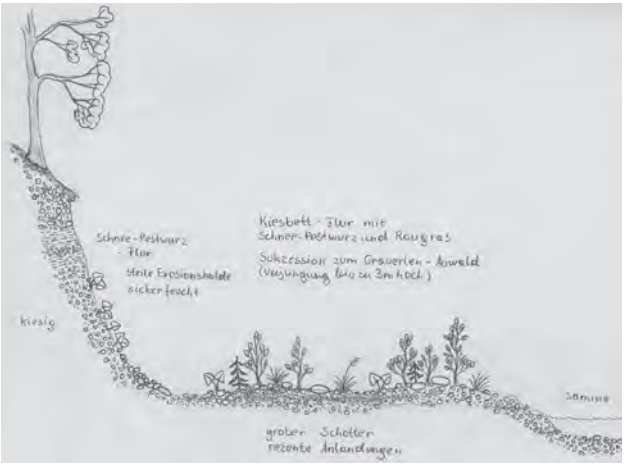


## Am Rande der Au

An manchen Stellen des Tales sieht man Geländeterrassen mit steil abfallenden Böschungen an ihrem Rand, oft mehrere Meter über der Talsohle liegend und mit Buchenwald bedeckt. Manchmal liegen mehrere Terrassen übereinander. Der erste Eindruck lässt eine Beziehung zu den Auen nicht vermuten. Doch es sind wohl meist die Reste früherer Talböden, Schwemmland des Wildbaches. Mit dem Tieferlegen der Erosionsbasis wurden die Lockergesteinsmassen angeschnitten. Markant daher die steil abfallende Böschung am Terrassenrand *(Abb. 41)*.

Wie diese alten Terrassen und Böschungen entstanden sein mögen, kann an rezenten Anrissen nachvollzogen werden *(vgl. Abb. 42)*. Die steilen Böschungen aus lockerem Gesteinsmaterial werden von einer artenarmen Pioniervegetation besiedelt, mit Schnee-Pestwurz (*Petasites paradoxus*), Bach-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*), Niedlicher Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*) und Riesen-Straussgras (*Agrostis gigantea*).

*Abb. 42* ***Vegetationsprofil mit angeschnittener Lockergesteinsmasse an der Samina.***




Mitunter handelt es sich bei den angeschnittenen Sedimenten um Ablagerungen der letzten Eiszeit. Sind sie stark verfestigt und tonige Schichten eingeschaltet, könnte es sich sogar um (Stausee- und Wildbach-) Sedimente der beginnenden Würm-Eiszeit handeln. Auf solchen etwas verfestigten und sickerfeuchten Sedimenten nahe der Valorschbachmündung fand sich die Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*), auf einer überrieselten Stelle auch Moose der Kalk-Quellfluren wie das Starknervmoos (*Palustriella commutata*).

*Abb. 43* ***Terrassenreste mit steilen Böschungen inmitten von Buchenwald an der Samina lassen alte Talböden vermuten, Saminatal 14.6.2017.***

*Abb. 44* ***Vegetationsprofil mit angeschnittener verfestigter Lockergesteinsmasse an der Samina.***

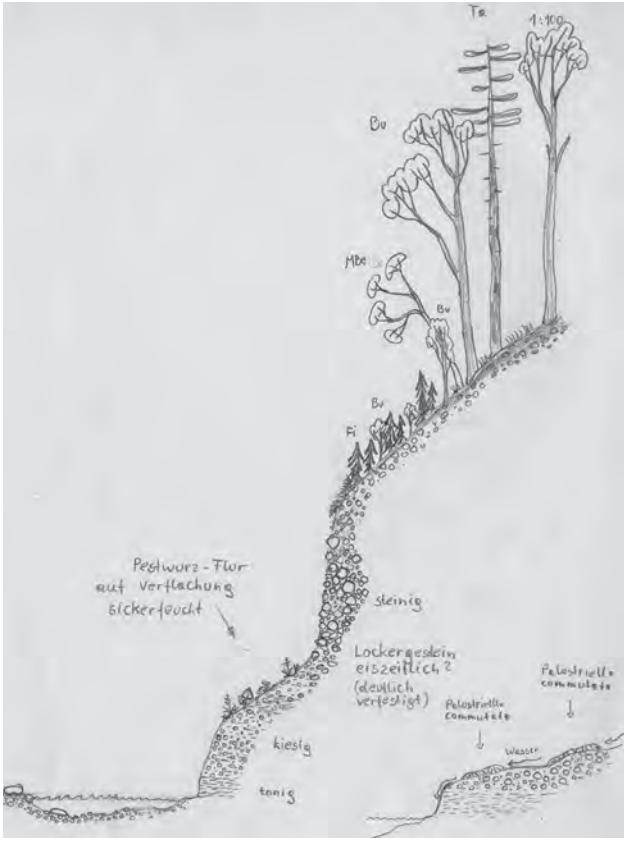


*Abb. 45* ***Moosquellflur im Vordergrund, Foto vom 2.8.2016.***

*Abb. 46* ***Schotterflur mit Raugras und vom Wildbach angeschnittene Terrasse mit Buchenwald, Saminatal nördlich Valorschbachmündung, 14.6.2017.***

*Abb. 47* ***Vegetationsprofil an der Samina südlich Valorschbachmündung.***

## Zerstörung und Neustart

Es sind hauptsächlich die extremen Hochwasserereignisse, die die Landschaft am Wildbach durch Umlagerung der Sedimente markant umgestalten. Die angelandeten oder freigeräumten Schotterfelder bieten dabei einer artenreichen Pioniervegetation geeignete Lebensbedingungen für unbestimmte Zeit, die man gemeinhin als Kiesbettflur bezeichnet. Je nach Niveau über dem Wildbach wird sie mehr oder weniger oft überflutet. Tatsächlich liegen die Schotterbänke der Samina heute meist trocken. Daher wachsen auf den Schotterbänken weitestgehend die gleichen Arten wie auf angrenzenden Rüfen, etwa das Raugras (*Achnatherum calamagrostis*) und die Schnee-Pestwurz (*Petasites paradoxus*), das Riesen-Straussgras (*Agrostis gigantea*), die Niedliche Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*) und der Bach-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*). Der Bach-Steinbrech besitzt kleine schwimmfähige Samen, die im kühlen Wasser mindestens einen Monat keimfähig bleiben, sodass sie vom rasch dahineilenden Wildbach weite Strecken verfrachtet werden können, ohne Schaden zu nehmen. In diesem Zusammenhang sind auch die sogenannten Alpenschwemmlinge zu erwähnen, die mit dem Wildbach aus der subalpinen und alpinen Region als Samen, Pflanzenteile oder ganze Pflanzen in die montanen Alluvionen herabgeschwemmt werden. Charakteristisch im Gebiet, wenngleich in bescheidener Menge, sind etwa das Gipskraut (*Gypsophila repens*), das Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*) und die Silberwurz (*Dryas octopetala*). Manche mögen auch über Rüfen tiefere Lagen erreichen, doch ein Transport über den Wasserweg ist bei den genannten Arten besonders erfolgreich, was aktuelle Vorkommen am Rhein in Liechtenstein bezeugen. Die Brunnenkressenblättrige Hundsrauke (*Erucastrum nasturtiifolium*) mit ihren goldgelben Blütenständen kann als eine der wenigen lokalen Charakterarten angesehen werden, die im Gebiet in den Alluvionen einen deutlichen Schwerpunkt hat.

*Abb. 48* ***Brunnenkressenblättrige Hundsrauke (oben) und Gipskraut (unten), Samina 14.6.2014.***

## Vegetation auf Zeit

Schon von Beginn an siedeln sich Gehölze in den Kiesbettfluren an, wobei neben den regenerationsfähigen Flussweiden wie der Lavendelweide (*Salix eleagnos*) besonders der Grauerle (*Alnus incana*) bei der weiteren Entwicklung eine wichtige Bedeutung zukommt. Mit Hilfe von Strahlenpilzen als Symbiosepartner, die in speziellen Knöllchen an den Feinwurzeln leben, vermag die Grauerle den Luftstickstoff zu binden und damit für sich die Nährstoffversorgung zu verbessern. Auch der Rohboden wird so mit Stickstoff angereichert und verbessert die Nährstoffversorgung der Begleitvegetation. Mit der Zeit verdrängen die heranwachsenden Gehölze die lichtliebenden Pflanzen der Kiesbettflur und leiten zum Grauerlen-Auwald über. In dieser Grauerlen-Wildbachaue ist übrigens auch die Fichte (*Picea abies*) regelmässig und auch in grösserer Zahl zugegen. Aktuell befinden sich an der Samina besonders die frühen Sukzessionsstadien (Kiesbettfluren mit Grauerlen-Jungwuchs), während der Grauerlen-Auwald mit ausgewachsenen Bäumen nur fragmentarisch zu finden ist. Teilweise erkennt man auf älteren Terrassen, die nicht von einem jüngeren Hochwasser zerstört wurden, eine weitergehende Sukzession zum Bergmischwald, indem Arten wie Buche, Bergahorn und Tanne einwandern, Grauerlen aber aufgrund von Überalterung absterben. Da die verschiedenen Baumarten aus dem umliegenden Bergmischwald nie fern der Alluvionen sind, können sie sich meist schon früh ansiedeln und die Sukzession zum Bergmischwald abkürzen. Doch jedes Stadium der Vegetationsentwicklung kann durch neuerliche extreme Hochwässer jäh unterbrochen oder gar zerstört werden.

*Abb. 49* ***Auf jungen Schotterflächen wachsen junge Grauerlenbestände heran, während am linken Ufer (Prallhang) Lockergesteine erodieren, konnte sich am rechten Ufer (Gleitufer) ein schmaler alter Auwaldstreifen erhalten, Saminatal 28.7.2017.***

## Schuttfluren: Bewegtes Leben auf den Trümmern des Gebirges

### Raugrasflur im Saminatal

Auf sommerwarmen Kalk- und Dolomit-Schutthalden der montanen Stufe der Alpen wächst die Raugrasflur (Stipetum calamagrostis), eine Pflanzengesellschaft, die nördlich des Alpenhauptkammes besonders in Föhntälern vorkommt und daher auch im Saminatal an prominenter Stelle steht. Das Namen gebende Raugras (*Achnatherum calamagrostis*, Syn.: *Stipa calamagrostis*) ist mit seinen mächtigen Horsten und den silbern glänzenden Blütenrispen, deren Ährchen mit langen Grannen versehen sind, sehr dekorativ und hat sogar als Ziergras Eingang in unsere Gärten gefunden. In der Natur begleiten es weitere Wärme liebende und Trockenheit ertragende Schuttpioniere.

Typisch ist der Berg-Gamander (*Teucrium montanum*), ein immergrüner, dem Boden angeschmiegter (Teppich-) Halbstrauch mit blassgelben Lippenblüten. Tief gehende Wurzeln versorgen ihn mit dem spärlichen Wasser, das von den schmalen lavendelartigen Blättern sparsam abgegeben wird. Es ist ein Paradebeispiel einer Pflanze mit xeromorphen Merkmalen (Anpassung der pflanzlichen Organe an trockene Bedingungen).

*Abb. 50* ***Auf dem Schutt der Planknerrüfe wächst von Föhn begünstigt die Raugrasflur, 28.7.2017.***

*Abb. 51* ***Berg-Gamander, Planknerrüfe 2.8.2016***

Im Gebiet ist die Raugrasflur nirgends vollständiger mit charakteristischen Arten ausgestattet wie auf der Planknerrüfe zwischen der vom Saminabach angeschnittenen Basis der Rüfe (ca. 900m) und dem Übergang in steileres Gelände (ca. 1100m). Der ausgedehnte nach Südosten exponierte Schuttkegel (Murenkegel) beherbergt zwei herausragende botanische Kostbarkeiten: Der Alpenbalsam (*Erinus alpinus*) (vgl. *Kapitel Flora*) schmiegt sich an der Sonnenseite eng an grössere Steine und Blöcke. Das sind Nischen mit Schutz vor Überschüttung und mit günstigem Kleinklima. Die Blöcke verhindern, dass sich der Boden im Wurzelraum zu stark erwärmt und austrocknet. Vom Steintäschel (*Aethionema saxatile*), eigentlich eine Einstrahlung aus der Pflanzenwelt des mediterranen Raumes, gibt es weit und breit keine weiteren Fundorte. In Vorarlberg sind das eine Handvoll unbestätigte historische Angaben (Murr 1923–26) und in der Schweiz liegen die nächsten Populationen im Engadin (Unterengadin, Münstertal), im Tessin und besonders im Wallis (www.infoflora.ch). Entdeckt wurde das extrem isolierte Vorkommen von Heinrich Seitter und Edith Waldburger im Jahre 1973 (Seitter 1977). Wie ist diese winzige Verbreitungsinsel zu erklären? Dazu wurde die Vermutung ausgesprochen, die Pflanze sei vielleicht ein Relikt der tertiären Flora (Seitter 1977). Ob aber die wärmeliebende Pflanze im Gebiet des Dreischwestern-Stocks die Eiszeiten überleben konnte, ist doch eher unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist, dass sie am Ende der Eiszeit nach Zurückweichen der Gletscher auf dem allgegenwärtigen Schutt ideale Wandermöglichkeiten hatte und sich überall hin ausbreiten konnte, dann aber mit Vordringen des Waldes wieder auf die wenigen ihr zusagenden Plätze zurückgedrängt wurde. Nach dieser Vorstellung wäre das Steintäschel ein Relikt der Späteiszeit oder frühen Nacheiszeit. Leider bleibt auch das nur Spekulation.

Das unruhige Relief des Schuttkegels (Murenkegels) der Planknerrüfe mit einem chaotischen Nebeneinander unterschiedlich grosser Gesteinsbruchstücke geht auf Vermurungen zurück, die sich besonders bei Starkniederschlägen immer wieder ereignen können. Dadurch gibt es viele unterschiedliche Kleinstandorte, die sich klimatisch und vom Substrat unterscheiden. Das ist wohl auch der Grund, weshalb neben Trockenheits- und Wärmezeigern auf der Planknerrüfe auch Feuchtigkeit liebende Arten wie der Bach-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*) und alpine Schwemmlinge wie Silberwurz (*Dryas octopetala*) und Blaugrüner Steinbrech (*Saxifraga caesia*) gleichermassen gut gedeihen. Dass das Wasser sich den Weg durch den Schuttkörper bahnt bzw. ihn tief durchnässt, zeigen beispielsweise besonders bei trockenerem Wetter auffällig feuchte Zonen von Erosionsrändern an der Samina oder im Bereich der teils Wasser führenden Schuttrinne. Diese feuchten Zonen werden besonders von Individuen des Bach-Steinbrechs markiert. Auch das Steintäschel scheint eine bestimmte Grundfeuchte zu benötigen und dringt im Schutz von grösseren Steinen am Rand auch in die Alluvionen der Samina vor.

Geradezu als Fremdkörper im kargen Schuttstrom wirkt zu guter Letzt eine allerdings nur kleinflächig ausgebildete leuchtend grüne Quellfur, wo ständig kühles Grundwasser aus der Gesteinsmasse austritt. Hier dominieren zwei kräftige Moosarten mit sicheligen Blättchen, das Kalk-Quellmoos (*Philonotis calcarea*) und das Sichelige Starknervmoos (*Palustriella commutata var. falcata*).



*Abb. 53* ***Polster des Bach-Steinbrechs verraten, dass der Schuttkörper an diesen Stellen gut durchfeuchtet wird, Planknerrüfe 2.8.2016.***

*Abb. 52* ***Steintäschel, Planknerrüfe 14.6.2017***

*Abb. 54* ***Moos-Quellflur, Planknerrüfe 2.8.2016***

## Vegetationsdynamik im inneren Galinatal

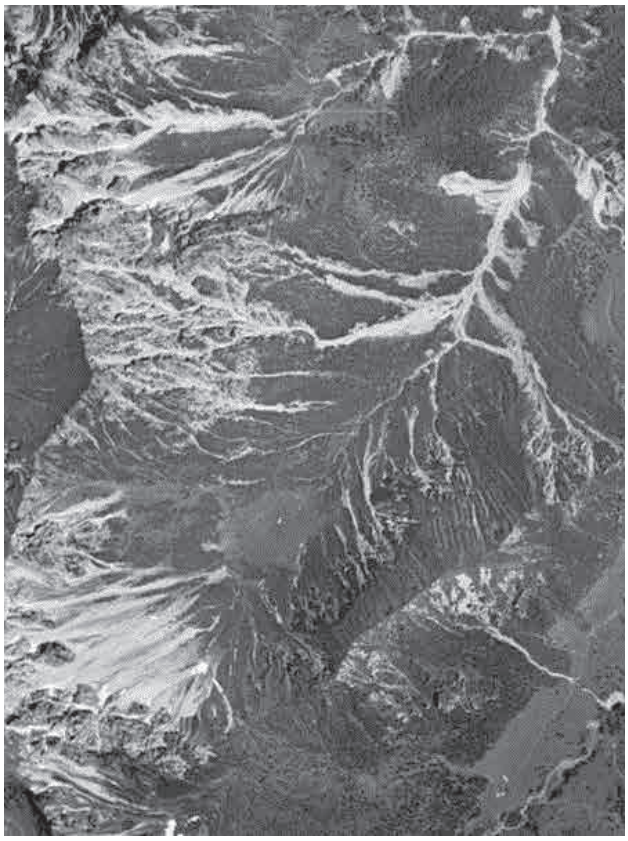
Im Talschluss des Galinatals gibt es einerseits Schuttströme aus dem Verwitterungsschutt der umgebenden Dolomitberge (Wisser Sand), andererseits die Anrisse eiszeitlicher Lockersedimente (Rüfen). Letztere setzen sich aus verschiedenen Gesteinen zusammen (hoher Kristallinanteil bei Einfluss des Illgletschers – hoher Dolomitanteil bei Überwiegen lokaler Einflüsse) und haben auch eine unterschiedliche Entstehung (Grundmoränen, Ablationsmoränen, Blockgletscher, randglaziale Fluss- und Seesedimente) (vgl. Seijmonsbergen 1992). Diese alten Talfüllungen sind im Galinatal nicht verfestigt und können leicht ins Rutschen geraten. Die Galina räumte das Tal seit dem Ende der Eiszeit zusehends wieder aus, ersichtlich am grossen Schwemmfächer am Talausgang. Vor hundert Jahren wurde auf dem dazumal noch wilden Schwemmfächer so manche Alpenpflanze (z.B. Behaarte Alpenrose und Latsche) gefunden (Murr 1923–26). Durch Verbauungen und Aufforstungen ist die natürliche Dynamik seit etwa 100 Jahren weitgehend gestoppt.

Natürliche Stadien der Sukzession (Vegetationsentwicklung) kann man noch in den hintersten Rüfen an der nach Nordwesten exponierten Hangflanke zwischen Galinabach und Rossboda-Lohnspitze (Alpe Gamp) studieren. Hier überwiegen bereits die dolomitischen Gesteinskomponenten. Vom räumlichen Nebeneinander kann eine zeitliche Abfolge rekonstruiert werden. Am Anfang dieser Sukzession finden wir schütter bewachsene Rohböden und als vorläufiges Endstadium Spirkenwald (vgl. *Kapitel Spirkenwald*). Die Aufnahmeflächen liegen zwischen 1250m – 1350m.

Die offene Schuttvegetation weist eine geringe Vegetationsbedeckung auf, denn wenige Pflanzen können auf dem bewegten steinigen Untergrund gedeihen. Immerhin bedeuten die sickerfeuchten Bedingungen eine gute Wasserversorgung. Besonders charakteristisch für solche Standorte in der montanen bis subalpinen Höhenstufe ist die Schnee-Pest-

*Abb. 56* ***Inneres Galinatal, Erosion eiszeitlicher Lockermaterialien, verschiedene Stadien der Vegetationsentwicklung.***

*Abb. 55* ***Luftbildvergleich inneres Galinatal 1946 und 2018*** *(Datenquelle: Land Vorarlberg – data.vorarlberg.gv.at)*



wurz (*Petasites paradoxus*), die mit ihren weit ausstreichenden unterirdischen Ausläufern den offenen Gesteins-Rohboden erschliesst und ihn gleichzeitig stabiler macht (Schneepestwurz-Flur, Petasitetum paradoxi). Die dreieckigen Blätter mit schneeweiss behaarter Unterseite unterscheidet sie von ihren beiden Verwandten und dem Huflattich. Weniger weit reichende Ausläufer besitzen zwei viel zierlichere Arten: Die Niedliche Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*) ist mit ihren oft reichblühenden blauen Blütenständen ein Blickfang in diesem Lebensraum, aber auch auf anderen lichten und feuchten, steinigen oder felsigen Standorten im Gebiet häufig zu finden. Das unscheinbare Zweizeilige Rispengras (*Poa cenisia*), kenntlich an den zweireihig gestellten Blättern der sterilen Triebe, ist hingegen eng an den Lebensraum auf feuchtem Schutt gebunden und dazu noch eine der wenigen Arten des Gebietes die in ihrer Verbreitung weitgehend auf die Alpen beschränkt ist (subendemisch). Viel weitere Verbreitung und eine grosse Standortsweite hat das Riesen-Straussgras (*Agrostis gigantea*), das wohl wegen des stämmigen Wuchses und der kurzen unterirdischen Ausläufer sich an diesem Standort sehr gut behaupten kann. Mit dem Alpen-Leimkraut (*Silene vulgaris* ssp. *glareosa*) begegnen wir wieder einem richtigen Schuttspezialisten. Es ist eine Unterart der bekannten Klatschnelke (Gewöhnliches Leimkraut, *Silene vulgaris*), von der sie sich besonders durch die niederliegenden Triebe unterscheidet. Die tief reichenden Wurzeln, mit denen sie die spärlichen Nährstoffe im Schutt erschliesst, ermöglichen es ihr auf scheinbar kärgsten Schuttböden zu leben. Dem für Pflanzen ungünstigen Überangebot an Calcium und Magnesium auf dem Dolomitsubstrat begegnet das Alpen-Leimkraut mit der Bildung physiologisch unwirksamer Oxalat-Kristalle im Gewebe.

Mit dem verstärkten Auftreten von Postersegge (*Carex firma*) und Blaugrünem Steinbrech (*Saxifraga caesia*) wird eine Sukzession eingeleitet, die mit einer Beruhigung des Bodens einhergeht. Die Postersegge kann mit ihrem dichten polsterförmigen Wuchs Bereiche der Schutthalde stabilisieren, indem sie Steinen ein gefestigtes Hindernis entgegensetzt. Der Schutthang kommt zur Ruhe und die Polstersegge bildet dann regelrechte Rasenteppiche. Gleichzeitig können sich auch schon Gehölze ansiedeln und über artenreiche Stadien die Weiterentwicklung zum Spirkenwald einläuten. Die Blättchen des Blaugrünen Steinbrechs sind bei genauem Hinsehen oft mit weissen Tupfen überzogen. Das rührt daher, dass die Pflanze überschüssiges Calcium im Bereich von speziellen Grübchen als Kalk abscheidet.



*Abb. 57* ***Bewegter Schutt mit Schnee-Pestwurz, Alpen-Klatschnelke, Alpen-Rispengras, Galinatal 13.7.2017***

*Abb. 58* ***Blaugrüner Steinbrech***

*Abb. 59* ***Niedliche Glockenblume***

## An den Quellen der Wildbäche

Dort wo im inneren Galinatal am Fuss der Lockergesteinsmassen Wasser zutage tritt, findet man die Kalkquellfluren. In deren Zentrum gedeihen nur wenige an das immerzu gleich kalte und kalkreiche Quellwasser angepasste Pflanzen. Diese Quellfluren konzentrieren sich immer nur kleinflächig auf wenigen Quadratmetern und stehen in engem Kontakt zu der begleitenden Vegetation, insbesondere Spirkenwald und offene Schuttflur.

Fast könnte man sie übersehen, wären da nicht die schwellenden Moosdecken, die die Quellfluren der Gebirge kennzeichnen. Allgegenwärtig in den Hartwasserquellen des Galinatales ist das formenreiche Starknervmoos (*Palustriella commutata*) mit zwei Formen. Die Variante mit sicheligen Blättern (var. *falcata*) ist für subalpine Kalkquellfuren charakteristisch, die typische Variante (var. *commutatum*) hingegen mehr in tieferen Lagen zu finden und dort ganz wesentlich beim Wachstum von Kalktuffen (Quelltuffen) beteiligt. Wir fanden beide Formen, sogar Merkmale beider Varianten an ein und derselben Pflanze! Das kühle subalpine Klima im inneren Galinatal lässt aber keine Tuffbildung mehr zu. Zwei weitere kräftige Moosarten gesellen sich in den Quellfluren des Galinatales dazu, wobei sie jeweils artreine Rasen aus aufrechten Stämmchen bilden. Dies sind das Bach-Birnmoos (*Bryum pseudotriquetrum*) mit ringsum abstehenden Blättchen und das oft leuchtend hellgrüne Kalk-Quellmoos (*Philonotis calcarea*) mit deutlich einseitswendigen Blättchen.

Zwischen den vom eiskalten Quellwasser durchsickerten Moosüberzügen vermögen nur wenige höhere Pflanzen gut zu gedeihen. Richtig wohl fühlen sich dabei der Bach-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*), der im Gebiet auch sonst überall auf feuchtem Schutt und Geröll zu sehen ist, sowie der Kleine Strahlensame (*Heliosperma quadridentatum*), ein zartes Nelkengewächs mit kleinen weissen Blüten und eingeschnittenen Kronblättern (4 Kronzipfel), das im Gebiet zerstreut auch auf feuchtschattige Felsen vorkommt. Seltener trifft man im Galinatal auf weitere für die kalten Quellfluren und ihr Umfeld kennzeichnende Arten, wie das Mierenblättrige Weidenröschen (*Epilobium alsinifolium*) und die Bach-Gänsekresse (*Arabis soyeri*).

*Abb. 61* ***Quellfluren im inneren Galinatal, 11.8.2016***

*Abb. 60* ***Bach-Birnmoos, Galinatal 11.8.2016***

*Abb. 62* ***Quellflur mit Strahlensame, Galinatal 13.7.2017***

## Wisser Sand

Der fast weisse Schuttkegel an der westlichen Talseite des Galinatales zwischen Sattel- und Galinaalpe zwischen 1300m und 1500m Meereshöhe bildet einen auffälligen Kontrast zum dunklen Grün der ihn umgebenden Fichtenwälder und Latschengehölze (Wisser Sand). Es ist der Verwitterungsschutt von den Hohen Köpfen (2066m), einem typischen zerbröselnden Dolomitberg des westlichen Rätikon. Das sehr unruhige Relief mit Rücken und Tälchen ist Ausdruck der vergangenen Vermurungen, Steinschlag sowie Lawinenabgängen. In den Schuttströmen kamen dabei auch grössere Blöcke zum Liegen. Meist herrschen auf dem durchlässigen Untergrund trockene Verhältnisse, doch sammelt sich in flachen Rinnen das abfliessende Wasser und sorgt dort für feuchtere Verhältnisse. Einzelne ansehnliche Büsche des Lavendelweide (*Salix eleagnos*) scheinen im tieferen Untergrund durchfeuchtete Bereiche gefunden zu haben, kleine kaum entwicklungsfähige Bergahorne (*Acer pseudoplatanus*) sind stellenweise gar nicht mal selten, während Latschen (*Pinus mugo*) bzw. Spirken (*Pinus uncinata*) schlecht wüchsige Gehölzinseln bilden. Die Vegetation ist artenarm und dürftig. Ins Auge fallen zunächst das Alpen-Leimkraut (*Silene vulgaris* ssp. *glareosa*) und der Schildampfer (*Rumex scutatus*), wenig auffällig aber dennoch zahlreich vorhanden ist das Zweizeilige Rispengras (*Poa cenisia*), ein Hinweis darauf, dass die oberflächlichen Geröllschichten teilweise gut durchsickert sind. Die je nach Witterung stark wechselnden Feuchtigkeitsbedingungen auf der Schuttoberfläche erträgt als Pionier das Geneigtkapselige Spiralzahnmoos (*Tortella inclinata*) besonders gut. In dieser Miniatur-Gesteinswüste mit spärlichem Pflanzenwuchs wirken die von Gesteinsmehl überzogenen Tälchen und Verebnungen geradezu als kleine Oasen, in denen mehr Arten als sonst wachsen. Ganz besonders typisch für solche Standorte sind das Studentenröschen (*Parnassia palustris*) und die Kelch-Simsenlilie (*Tofieldia calyculata*).

*Abb. 63* ***Im groben Schutt des Schuttkegels dominieren Alpen-Leimkraut und Schild-Ampfer, Galinatal, Wisser Sand, 13.7.2017.***

*Abb. 64* ***In kleinen verflachten Tälchen sammeln sich durch ruhig abfliessendes Wasser Feinsedimente, Galinatal Wissersand.***

*Abb. 65* ***Sumpf-Herzblatt und Kalkschutt-Leuenzahn bevorzugen von Gesteinsmehl überbackene Stellen des Schuttkegels, Galinatal Wissersand, 11.8.2016.***

## Dynamische Lebensräume mit Safrangelbem Steinbrech

Mit seinen grossen Blattrosetten am Grund und der überdimensionalen Blütenrispe mit zahlreichen gelben oder orangeroten Blütensternen ist der Safrangelbe Steinbrech (*Saxifraga mutata*) eine ungewöhnliche Erscheinung. Der spektakuläre Blütenstand erscheint erst im letzten Lebensjahr. Dann steckt er all seine Energie in die Bildung zahlreicher Samen. Danach stirbt die Pflanze ab. In seinem dynamischen Lebensraum behauptet sich der Safrangelbe Steinbrech als Pionier, indem er offene Flächen besiedelt. Wenn sich die Vegetation mit den Jahren schliesst, verschwindet auch der Safrangelbe Steinbrech. Daher überleben Populationen nur, wenn in der Nähe seiner alten Wuchsorte neue entstehen.

Der Safrangelbe Steinbrech gilt als Paradebeispiel einer präalpinen Art. Sie ist zwar weitgehend an die Alpen gebunden und kommt auch noch in den Karpaten vor, seine Verbreitungsschwerpunkte liegen aber nicht im Zentrum des Gebirges, sondern an seinem Rand. So bietet in der Schweiz wie auch in Vorarlberg die vorgelagerte Molassezone geeignete Wuchsbedingungen auf den sickerfrischen Mergelrutschungen, Sandsteinen und Konglomeraten (Nagelfluhen) der zahlreichen Tobel. Häufig ist die Art aber auch hier nicht. Südlich davon gibt es gegen das Alpeninnere nur noch isolierte Vorkommen, zu denen auch das im Saminatal gehört, wo sie allerdings auf Dolomit lebt. Die karbonatliebende Art habe eine gewisse Vorliebe für dieses Gestein. Womöglich liegt das aber weniger am Chemismus, sondern vielmehr an den dynamischen Landschaften, die der Dolomit schafft.

*Abb. 66* ***Safrangelber Steinbrech, Saminatal 2.8.2016***

Im Untersuchungsgebiet liegen die aktuellen Funde des Safrangelben Steinbrechs entlang der Samina zwischen 820m (Stiegtobel) und 900m (Falleck). Frühere Nachweise aus Liechtenstein im Bereich der Zeigerwaldrüfe (Seitter 1977, Waldburger u.a. 2003) konnten nicht bestätigt werden. Die wenigen Populationen wuchsen vereinzelt an feuchten Felsen, hauptsächlich aber an bachnahen Anrissen von Lockergesteinsmassen (Rüfeschutt) sowie auf den Anlandungen der Samina selbst (Schotterbänke). Die untersuchten Probeflächen zeigten bereits fortgeschrittene Stadien der Vegetationsentwicklung mit zahlreichen blühenden und wenigen vegetativen Individuen. Meist wächst dieser Steinbrech zusammen mit dem verwandten Bach-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*) und bildet, da sie auch zur gleichen Zeit blühen, gelegentlich Hybriden.

Im Bereich der Hanganrisse war der Boden zur Hälfte oder mehr mit Vegetation bedeckt und auch Gehölze hatten sich bereits angesiedelt (Schluchtweide, Bergahorn, Esche, Fichte). Dominierende Arten waren die Schnee-Pestwurz (*Petasites albus*) sowie die Niedliche Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*), stete Begleiter das unterirdische Ausläufer treibende Riesen-Straussgras (*Agrostis gigantea*) sowie das Alpenmassliebchen (*Aster bellidiastrum*), also Arten die auf sickernassen Feinschuttböden bestens zurechtkommen. Dazu traten Elemente der subalpin-alpinen Rasen, etwa die Feuchtigkeit liebende Rostsegge (*Carex ferruginea*). Weitere Begleiter stammen aus umgebenden Staudenfluren und Wäldern. Als botanische Rarität sei noch die Langblättrige Golddistel (*Carlina biebersteinii*) genannt, die im Bereich der Vorkommen des Safrangelben Steinbrechs in kleiner Zahl angetroffen wurde. Auf den Schotterbänken der Samina wuchs der Safrangelbe Steinbrech in ebenfalls teils ansehnlichen Populationen, die teilweise bereits locker mit mannshohen Büschen der Lavendelweiden (*Salix eleagnos*) und Grauerlen (*Alnus incana*) bestanden waren, in der dürftigen Krautschicht wuchs stellenweise dominant das wärmeliebende Raugras (*Achnatherum calamagrostis*).

*Abb. 67* ***Der Safrangelbe Steinbrech besiedelt gemeinsam mit dem Bach-Steinbrech sowie ihrem Hybriden die Alluvionen der Samina, Saminatal 28.7.2017.***

## Literatur


Borgmann P., Bernhardt K.-G. & Mönninghoff U. (1998): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. V. Fels-, Steinschutt- und Mauervegetation. Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 25: 7–62.

Ellenberg, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Auflage. Ulmer Verlag. 989 S.

Köckinger H. & Kucera J. (2011): *Hymenostylium xerophilum*, sp. nov., and *H. gracillimum*, comb. nov., two neglected European mosses and their molecular affinities. Journal of Bryology 33(3):195–209

Lachat T., Brang P., Bolliger M., Bollmann K., Brändli U.-B., Bütler R., Herrmann S., Schneider O., Wermelinger B. (2014): Totholz im Wald. Entstehung, Bedeutung und Förderung. Merkbl. Prax. 52: 12 S.

Mayer H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Gustav Fischer Verlag. 344 S.

Murr, J. (1923–26): Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. Sonderschriften herausgegeben von der naturwissenschaftlichen Kommission des Vorarlberger Landesmuseums. 507 S.

Mönninghoff U., Bernhardt K.-G., Borgmann P. (1998): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. VI. Alpine Rasen und Schneebodengesellschaften. Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 25: 63–121.

Schmider P. & Burnand J. (1988): Die Waldgesellschaften. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 10. Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Buch- und Verlagsdruckerei AG, Vaduz, 188 S.

Seijmonsbergen, A.C. (1992): Geomorphological Evolution of an Alpine Area and ist Application to Geotechnical and Natural Hazard Appraisal in the NW. Rätikon mountains and S. Walgau. Dissertation Universität Amsterdam, 107 Seiten (including map series at 1:10.000 scale).

Seitter H. (1977): Die Flora des Fürstentums Liechtenstein. Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein – Sargans – Werdenberg, Vaduz. 573 S.

Senn H.-P. (2000): Die Moose des Fürstentums Liechtenstein. BZG-Bericht 27, S. 7–248.

Steiger P. (1995): Wälder der Schweiz. Ott Verlag Thun, 360 S.

Tschann S. (2016): Waldbauliche Analyse der Naturwaldreservate Goppaschrofen, Finstere Schrofa und Ziegerberg im Saminatal/ Vorarlberg. Diplomarbeit / Masterarbeit – Institut für Waldbau, BOKU Wien Universität für Bodenkultur, 118 S.

Waldburger E., Pavlovic V. & Lauber K. (2003): Flora des Fürstentums Liechtenstein in Bildern. Haupt Verlag. Berlin, Stuttgart, Wien.



**Publikation inatura – Forschung online**

Amann, G. (2019): Bemerkenswerte Blütenpflanzen und Moose auf Dolomit-Standorten im Saminatal / Rätikon (Liechtenstein und Vorarlberg). – inatura – Forschung online, 67: 23 S.; Dornbirn.




## Anschrift des Autors


Mag. Georg Amann
Waldrain 9
A-6824 Schlins
E-Mail: amann.wr09@gmail.com