Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique
Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève
Band: 62 (2009)

Artikel: Flora des Bergell : mit Andeutung der Grenzgebiete
Autor: Maurizio, Remo
Kapitel: 6: Vegetationskundliche Übersicht
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1036224

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

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

Für das Untersuchungsgebiet sind heute ***beinahe 1400 verschiedene wildwachsende Pflanzenarten (inkl. Klein- bzw. Unterarten)*** bekannt. Die Artenvielfalt auf so kleinem Raum verdankt man der geographischen Lage des Gebietes, dem Lokalklima, dem ausgesprochen steilen Gefälle des Tals, der Vegetationsasymmetrie der Talhänge und dem Vorhandensein sowohl von kalkarmen als auch von kalkhaltigen Böden.

Nahezu ***450 weitere Arten und Klein-/Unterarten*** kommen in den Grenzgebieten vor, der grösste Teil davon in den tieferen Lagen bei Chiavenna und südlich davon.

6. VEGETATIONSKUNDLICHE ÜBERSICHT

6.1 Höhenstufen

Die im Gebiet schnelle und deutliche Abfolge verschiedener Lebensraumtypen führt zur Einteilung in ***Höhenstufen.*** Diese orientieren sich an den Lebensräumen, sodass die Höhenerstreckung je nach Klima, Lage und Exposition verschieden sein kann. Durch die grössere Massenerhebung der zentralen Alpen liegen hier die Grenzen der Höhenstufen höher als in den Randalpen. Die gebräuchlichste Einteilung der Höhenstufen verwendet die Unterscheidung in die ***colline, montane, subalpine, alpine, subnivale und nivale Stufe.*** Oft werden die drei letztgenannten Zonen unter dem Begriff „alpine Stufe im weiteren Sinn“ zusammengefasst. Die Grenzen der Höhenstufen sind meist nicht scharf, sondern durch breite Übergangszonen gebildet oder durch tiefe und innige Verzahnung der verschiedenen Vegetationstypen verwischt.

Foto 5: *Kastanienhain Plazza im Herbst 2003.*

Dabei spielen die Exposition der Seitentäler, Felsenvorsprünge an den Hängen, bewegliche Schutthalden, Lawinenrunsen, usw., und dadurch das lokale Mikroklima eine bemerkenswerte Rolle. Oft erschwert auch der Mensch das richtige Erkennen der Höhenstufen, da er vielfach durch sein Eingreifen die natürliche Vegetation zurückgedrängt und z. T. sogar ersetzt hat. Besonders die Wälder mussten landwirtschaftlichen Nutzflächen weichen.

Pflanzen aus den tieferen Lagen haben im Gebirge ihre obere Verbreitungsgrenze. Bergflanzen zeigen sowohl eine obere wie auch gegen den Talboden zu eine untere Verbreitungsgrenze. Die meisten Pflanzen können allerdings über mehrere Stufen gedeihen und konkurrenzfähig sein. Einige sind dagegen auf bestimmte Stufen beschränkt und für diese charakteristisch.

Die ***submediterrane colline Stufe,*** charakterisiert durch Weinberge (*Vitis* sp.), Zürgelbaum *(Celtis australis),* Baumheide *(Erica arborea)* und Flaumeiche *(Quercus pubescens)* befindet sich in den tieferen Gegenden um Chiavenna und weitet sich ins italienische Bergell bis nahe der Staatsgrenze aus, kommt aber in unserem Untersuchungsgebiet kaum vor.

Die ***untere montane (submontane) Stufe*** breitet sich in Sotto Porta aus und erreicht an süd- und westexponierten Hängen etwa 1000 m. Neben der Traubeneiche *(Quercus petraea)* enthalten hier die Baumbestände einen grossen Anteil an Kastanien *(Castanea sativa).* Diese im Mittelmeerraum besonders durch die Römer eingeführte Pflanzenart hat den ursprünglichen Eichenmischwald, in unserem Gebiet seit dem 6. Jh. n. Chr. (Pini & al., 2001), grösstenteils ersetzt. Als kultivierter Fruchtbaum bildet die Kastanie prächtige ***Haine,*** auch ***Selven*** genannt, eine Parklandschaft mit alten Baumriesen und Grasland, meist von Laubmischwäldern begrenzt. Zum Mischwald gehören Traubeneiche *(Quercus petraea),* Winterlinde *(Tilia cordata),* Esche *(Fraxinus excelsior),* Vogelkirsche *(Prunus avium),* Spitzahorn *(Acer platanoides).* Man spricht von Eichen-Lindenwäldern *(Querco-Tilietum cordatae).* Östlich von Castasegna sind sogar noch Fragmente eines Hopfenbuchenwaldes *(Ostrya carpinifolia)* zu verzeichen (Maurizio, 1979).

Foto 6: *Laubmischwald bei Durbegia. September 1997.*

Es folgt nach oben, in der ***mittleren montanen Stufe,*** ein ***Laubmischwaldgürtel.*** Es handelt sich um eine für die südliche Alpenabdachung vielfach typische Bestandsform, welche auch Buschwald genannt wird. Dieser stellt anthropogene Degenerationsstadien der ursprünglichen Eichen- und Laubmischwälder dar. Neben dem oft vorherrschenden Haselstrauch *(Corylus avellana)* treten vor allem Traubeneiche *(Quercus petraea),* Winterlinde *(Tilia cordata),* Esche *(Fraxinus excelsior),* Bergahorn *(Acer pseudoplatanus),* Espe *(Populus tremula),* Mehlbeerbaum *(Sorbus aria),* Vogelbeerbaum *(Sorbus aucuparia),* Vogelkirsche *(Prunus avium)* und, auf feuchteren Hangschuttböden, Grauerle *(Alnus incana)* und Salweide *(Salix caprea)* auf. Eine weitere Laubholzart, die Birke *(Betula pendula)* ist ebenfalls vorhanden. Ihre Vorkommen sind zerstreut und beschränken sich auf Sonderstandorte wie beruhigte Hangrutsche, Schutthänge, Terrassenböschungen und Felskuppen. Der Laubmischwald kommt im Bergell hauptsächlich auf der sonnigen, rechten Talseite vor, vom Luvertal (nördl. Castasegna) bis Roticcio, zwichen 900 und 1400 m.

Die Buche *(Fagus sylvatica)* fehlt im Bergell. Als Gründe werden das kontinentale Klima und der Nordföhn genannt. An den häufigen Föhntagen am Ende des Winters und anfangs des Frühjahres sinkt die relative Luftfeuchtigkeit drastisch bis unter 30%; die austrocknende Wirkung ist enorm und für die dürreempfindliche Buche besonders schädlich.

In der ***montanen Stufe*** vollzieht sich auch der Übergang zum Nadelwald. An den Nordhängen reichen ***Nadelbaumbestände*** bis auf 800 m herunter, an wärmebegünstigten Hängen jedoch gewinnen sie erst ab 1200 bis 1300 m die Oberhand gegenüber den Laubbäumen. Mit zunehmender Meereshöhe nimmt die Fichte *(Picea abies)* im Bestandesaufbau zu und die Weisstanne *(Abies alba)* ab. Diese kann an Nordhängen noch bis 1350 m dominieren.

Foto 7: *Schneehainsimsen-Fichtenwald bei Vicosoprano. Juni 1975.*

Die höchstgelegenen Fundorte der Weisstanne liegen ob Bondo und ob Stampa auf 1880 m. Bedingt durch die erhöhten Niederschläge am Südhang der Alpen weist der Bergeller Fichtenwald meist reichliches Vorkommen von Heidelbeeren *(Vaccinium myrtillus)* auf. Häufige Gräser der Fichten- und Tannenwälder sind die schneeweisse Hainsimse *(Luzula nivea)* und das Wollige Reitgras *(Calamagrostis villosa).* Man spricht von Schneehainsimsen-Fichtenwald *(Luzulo nivae-Piceetum)* und Wolligem Reitgras-Tannen-Fichtenwald *(Calamagrostio-villosae-Abieti-Piceetum).* Die Lärche *(Larix decidua)* ist natürlicherweise auf Lawinenrunsen und andere Störstellen beschränkt, wurde aber durch forstliche Massnahmen in den meisten Wäldern gefördert. In Siedlungsnähe kommen sogar aufgelichtete, durch langjährige Beweidung entstandene Lärchenwälder vor. Das Vorkommen der Waldföhre *(Pinus sylvestris)* ist auf Sonderstandorte lokal beschränkt. Die Art kann sich nur an flachgründigen und trockenen Standorten halten, wie an den sonnenexponierten Felshängen östlich Soglio und auf trockenen Böden östlich Vicosoprano.

Auf den ***Alluvionen der Maira und der Wildbäche*** sowie an rutschigen Halden, von der Landesgrenze talaufwärts bis oberhalb Casaccia hinauf treten ***Grauerlenbestände*** auf. Sie stocken vorwiegend auf Bachblockschutt verschiedener Körnung und auf Bergsturzmaterial. Es handelt sich entweder um reine Grauerlenbestände *(Agropyro-Alnetum incanae)* oder um Assoziationen aus Grauerle *(Alnus incana),* schmalblättrigen Weiden *(Salix* sp.) und Sanddorn *(Hippophaë rhamnoides),* die im flacheren Gelände schattige Auengesesellschaften bilden *(Hippophaeto-Salicetum incanae).* Nur selten, in den flussbegleitenden Wäldern der montanen Stufe, ist die Schwarzerle *(Alnus glutinosa)* vorhanden.

➔

Foto 8: *Weiden-Grauerlenbestände entlang der Maira bei Vicosoprano. Juli 2005.*

←

Foto 9: *Arve und Lärche an der Waldgrenze südl. Vicosoprano. Juni 1992.*

Etwa ab 1500 m vollzieht sich der Übergang zur ***subalpinen Stufe.*** Damit gelangt die Fichte zur absoluten Vorherrschaft. Im Vergleich zum montanen Fichtenwald ist der Kronenschluss geringer und lässt mehr Licht bis auf den Boden dringen. Dadurch sind die Fichten bis tief herunter beastet und die Bodenvegetation ist über weite Strecken geschlossen. Es überwiegen auch innerhalb des Waldes Zwergsträucher, vor allem Heidelbeere *(Vaccinium myrtillus)* und Preiselbeere *(Vaccinium vitis-idaea)*. Die wichtigsten ***Fichtenwaldgesellschaften*** sind: *Piceetum subalpinum* Subass. *myrtilletosum* und *vaccinietosum vitis-idaeae, Luzulo niveae-Piceetum, Hypno-Piceetum saxifragetosum cuneifoliae* (miteinbegriffen sind auch Assoziationen der hochmontanen Stufe).

Ab etwa 1700 m geht der Fichtenwald in den ***Lärchen-Arvenwald*** *(Larici-Cembretum)* über. Die Lärche *(Larix decidua)* ist in stärkerem Masse am Bestandesaufbau beteiligt. Vor allem im westlichen Teil des Gebietes bildet sie manchmal alleine die Waldgrenze. Als Pionierpflanze besetzt sie gerne Störstellen wie Lawinenzüge, Windwurfflächen, Hangrutschungen, usw. Da sie langlebig und hochwüchsig ist, überdauert sie sehr lange an einmal besiedelten Standorten. Die Arve *(Pinus cembra)* braucht kontinentales Klima. Im Osten (wie z. B. im Val Forno) kommt sie öfters vor und kann noch kleine Reinbestände bilden. Gegen Westen wird sie zunehmend spärlicher und erreicht die letzten Vorkommen als Einzelbäume an der Waldgrenze.

Foto 10: *Bergföhren an den Moorrändern bei Maloja. September 2000.*

Der Lärchen-Arvenwald bildet die oberste Waldgesellschaft und somit die natürliche, alpine Waldgrenze. Diese liegt ungefähr bei 2150 m. Auf der rechten Talseite verläuft die Waldgrenze vielerorts tiefer als sie ursprünglich war. Weidebetrieb und rücksichtlose Rodungen zur Gewinnung von Bau- und Brennholz haben den heutigen Zustand herbeigeführt. Vielerorts wurde die hiesige Waldgrenze, die meist bloss von Fichten gebildet ist, bis auf 1800 m hinuntergedrückt.

Eine weitere Kiefernart in der subalpinen Stufe ist die ***Bergföhre*** *(Pinus mugo)*. Unser Gebiet liegt im Überschneidungsbereich zwischen der westalpinen Form der aufrechten Bergföhre *(Pinus mugo* subsp. *uncinata)* und der ostalpinen Form der Legföhre oder Latsche *(Pinus mugo* subsp. *mugo)*. Die Bergföhre kommt vorwiegend in Maloja vor und zwar an Moorrändern und auch auf den extrem flachgründigen Rundhöckern am Malojapass, wo sie als Pionierbaum die Wiederbewaldung einleitet. Diese Kuppen waren noch zu Beginn des 20. Jahrhunterts fast

Foto 11: *Schattenhang mit Grünerle oberhalb des Lägh da Bitabergh, südl. Maloja. Juli 2000.*

Foto 12: *Hochstaudenflur bei Casaccia. Juli 2005.*

baumfrei. Weitere Bergföhren (mehrheitlich Legföhren) in der subalpinen Stufe sind auf den Bergeller Talhängen und Hängen der Nebentäler, insbesonders am Osthang des Piz Lizun, ob Truscela, östl. Bondo, auf der Alp Sciora in der Val Bondasca, bei Ganda Rossa, südwestl. Bondo und in der Val Casnaggina zu verzeichnen.

In luftfeuchten Lagen der subalpinen Stufe, besonders an Nordhängen, kommt häufig die ***Grünerle*** *(Alnus viridis)* vor. Sie liebt feuchte, steile Schattenhänge mit langer Schneebedeckung, wasserzügige Rinnen und quellige, lang beschattete Orte. Mit ihrem niederliegenden Wuchs und den biegsamen Ästen kann sie die mechanische Belastung durch Schneedruck gut überstehen. Auf feuchten, lange vom Schnee bedeckten, humosen Mulden und Runsen entstehen oft ***Hochstaudenfluren.*** Sie bilden einen derart dichten, über 1 m hohen Bestand, dass keine Sträucher und Bäume aufkommen können. Diese Hochstaudenflur *(Adenostylo-Cicerbitetum)* enthält zum grössten Teil die gleichen Arten wie die Grünerlen-Gebüsche. Ziemlich regelmässig in der subalpinen Stufe ist auch das Vorkommen der Blauen Heckenkirsche *(Lonicera caerulea).*

Foto 13: *Blockschutthalde mit Schweizer Weide-Gebüschen. Albigna. August 2005.*

Oberhalb der Waldgrenze beginnt die ***alpine Stufe.*** Ein ***Gürtel mit Zwergsträuchern*** bildet normalerweise den Übergang. An schattigen und schneereichen Standorten dominieren Alpenrosen *(Rhododendron ferrugineum),* Moorbeere *(Vaccinium gaultherioides)* und, im östlichen Teil des Gebietes, Krähenbeere *(Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum).* In sonnigen Lagen finden sich vor allem Zwergwacholder *(Juniperus communis* subsp. *alpina),* Immergrüne Bärentraube *(Arctostaphylos uva-ursi)* und Alpen- Bärentraube *(Arctostaphylos alpina).* An feuchten Hängen und auf Blockschutthalden bildet sich ein über einen Meter hohes Gebüsch mit der Schweizer Weide *(Salix helvetica)* aus. Bei natürlicher Lage der Waldgrenze ist dieser Saum nur wenige Dutzen Höhenmeter breit, dann wird er von alpinen Rasen abgelöst.

Die ***alpinen Matten*** oberhalb der Waldgrenze tragen auf saurem Untergrund einen Borstgras-Rasen *(Nardion strictae).* An sonnenexponierten steilen Hängen ist in dieser Höhenstufe ein Buntschwingel-Rasen *(Festucetum variae)* ausgebildet. Ab 2400 m dominiert dann der Krummseggen-Rasen *(Caricetum curvulae).* Windgefegte Kuppen und Grate tragen eine Spalierstrauchgesellschaft mit Alpenazaleen *(Loiseleuria procumbens).*

Foto 14: *Krummseggenrasen. Val da Cam. September 1975.*

Auf Kalkuntergrund finden wir vikariierende, d. h. sich ökologisch vertretende Gesellschaften. Im unteren Teil der alpinen Stufe wächst sonnseitig der Blaugras-Rasen *(Seslerio-Caricetum sempervirentis),* schattenseitig ein Rostseggen-Rasen *(Caricetum ferrugineae).* In höheren Lagen werden diese durch den Polsterseggen-Rasen *(Caricetum firmae)* abgelöst, der aber bei uns nur schwach vertreten ist. Auf stark exponierten Kuppen findet man den Nacktried-Rasen *(Elynetum).*

Spezielle Standorte in der alpinen Stufe stellen die ***Schutt- und Geröllfluren*** dar. Sie werden von lichtbedürftigen Pionierpflanzen besiedelt. Auf kalkarmem, feuchtem Grob- und Feinschutt, besonders auf Moränen und auf Granit- und Schieferschutt, siedelt sich die Säuerlingsflur *(Oxyrietum digynae)* an. In der oberen alpinen Stufe, auf lange von Schnee bedecktem, feuchtem Feinschutt, immer auf kalkarmem Untergrund, wächst der Alpen-Mannschild *(Androsace alpina),* der ebenfalls eine charakteristische Schuttflur bildet *(Androsacetum alpinae).* In den Gletschervorfeldern findet man zwischen den Bachgeröllen und Alluvionen grossflächig die Fleischers Weidenröschen-Gesellschaft *(Epilobietum fleischeri),* die bis hinunter in die subalpine Stufe noch gut entwickelt ist.

Steigt man noch höher, so löst sich die Vegetationsbedeckung auf in einzelne Flecken und Polster. Neben wenigen Gefässpflanzen sind es besonders die Flechten, die in etwas grösserer Artenzahl vorkommen. In der ***subnivalen Stufe*** spielt die Vegetation eine geringe Rolle. Ruhende und bewegliche Schutthänge, Blockschutt und Felsköpfe prägen das Bild dieser Höhenstufe. Nach oben werden die Schuttfluren durch die Schneegrenze abgeschlossen. Die permanente Schneegrenze liegt bei 2800-2900 m. An begünstigten Standorten steigen eine ganze Reihe der Schuttbesiedler aber bis über 3000 m hoch ***(nivale Stufe).***

Ergänzend sollen noch die ***Schneetälchenvegetation*** und die ***Felsfluren*** erwähnt werden.

Die Schneetälchenvegetation findet sich in Mulden, in denen der Schnee sehr lange liegen bleibt und durch die Verkürzung der Vegetationsperiode eine spezifische Flur mit Arten enthält, die sonst an viel höher gelegenen Standorten vorkommen. Schneetälchenfluren auf Silikatgestein werden durch die Krautweide *(Salix herbacea)* charakterisiert und als Krautweiden-Rasen *(Salicetum herbaceae)* bezeichnet. Ähnliche Lagen auf kalkreichem Gestein nehmen der Spalierweiden-Rasen *(Salicetum retuso-reticulatae)* und die Gänsekressen-Schuttflur *(Arabidetum coeruleae)* ein, die im Gegensatz zu den Krautweiden-Rasen eher lückige Schuttgesellschaften bilden.

Foto 16: *Felsflur mit roter Felsenprimel am Sasc Tacà, südwestl. Stampa. Juni 2004.*

Die Felsfluren bestehen aus Pflanzen, die in Felsspalten und auf Felsabsätzen wachsen. Die Felsspaltenpflanzen finden sich auch an Mauern in tieferen Zonen. Die Vegetation auf den Felsabsätzen besteht aus Fragmenten von Rasengesellschaften. Felsfluren sind im Bergell sehr verbreitet. Die Felsvegetation wird nach kalkarmer und kalkreicher Gesteinsunterlage unterteilt.

Auf kalkarmen Gesteinen an sonnigen Felshängen der alpinen Stufe wächst die Assoziation des *Androsacetum vandellii.* In unserem Gebiet ist diese Felsflur durch Gefurchten Steinbrech *(Saxifraga exarata* s.l.), Himmelsherold *(Eritrichium nanum)* und Echte Edelraute *(Artemisia umbelliformis)* charakterisiert.

Die Felsflur auf kalkreichen Gesteinen ist bei uns schlecht entwickelt und bloss durch wenige Charakterarten vertreten (z. B. *Saxifraga paniculata, Kernera saxatilis).*

Unterhalb der Waldgrenze wächst auf Silikatfelsen die ***Felsflur*** mit roter Felsenprimel *(Asplenio-Primuletum hirsutae).* Typisch für diese Flur sind Rote Felsenprimel *(Primula hirsuta),* Streifenfarn-Arten *(Asplenium* sp.), Rauher Steinbrech *(Saxifraga aspera),* Strauss-Steinbrech *(Saxifraga cotyledon),* Scheuchzers Rapunzel *(Phyteuma scheuchzeri)* und Schweizer Schöterich *(Erysimum rhaeticum).*

Abschliessend noch einige Worte zu den ***Pflanzengesellschaften, die unter den dauerhaftem Einfluss von stehendem oder fliessendem Wasser*** stehen.

Das Bergell, als enges, tiefeingeschnittenes Tal mit steilem Gefälle, ist arm an Stehgewässern. Die bis anfangs des 20. Jahrhunderts noch spärlich bestehenden Weiher, Rieder und Sumpfwiesen auf dem Talboden wurden durch Entwässerung, Bach- und Flusskorrektionen und Schutt-Deponien zum grössten Teil vernichtet. Von den steilen Talhängen sprudeln glücklicherweise noch unzählige, rasch fliessende Bäche mit klarem, kühlem Wasser. Die bei jedem grösseren Unwetter tobenden Wildwasser der Bergeller Flüsse haben durch das massenhaft mitgeführte Gestein-, Kies- und Sandmaterial Überschüttungen hintergelassen und neue Flussläufe geschaffen. Dadurch sind im Überschwemmungsbereich interessante ***Flussauen*** entstanden. Die Umgebung von Maloja und die höheren Lagen des ganzen Gebietes beherbergen hingegen noch unzählige ***Gebirgsseen*** mit beachtenswerten, reizvollen Verlandungszonen, sowie einer ganze Reihe von ***sumpfigen Bodenformationen.***

←

Foto 15: *Alpenazaleen-Bestände auf der Alp Alpascela, nördl. Casaccia. Juni 1992.*

Foto 18: *Gebirgsseelein auf 2600 m, Albigna, Juli 1995.*

Die Flussauen zeigen eine besondere Pflanzenwelt mit krautigen, einjährigen Pflanzen und „Alpenschwemmlingen" wie z. B. das Kriechende Gipskraut *(Gypsophila repens),* das Alpen-Leinkraut *(Linaria alpina* s.str.) und das Fleischers Weidenröschen *(Epilobium fleischeri),* die auf Sand- und Kiesböden in Wassernähe Fuss fassen. Uferwärts folgt auf den Schotter- und Kiesböden eine Gebüschzone mit Tamarisken *(Myricaria germanica),* Weiden *(Salix* sp.) und Sanddorn *(Hippophaë rhamnoides),* welche zu den Grauerlenbeständen überleitet.

Längs der Bäche und an Quellen ist meist sauerstoffreiches Wasser vorhanden. Bei kalkarmem Wasser bildet sich die Schaumkraut-Quellflur *(Cardaminetum amarae)* mit dem Bitteren Schaumkraut *(Cardamine amara),* der Sumpf-Dotterblume *(Caltha palustris),* dem Sternblütigen Steinbrech *(Saxifraga stellaris)* und vielen Moosarten. Ist das Wasser kalkhaltig, entsteht das Gänsekressen-Bachufer *(Cratoneuro-Arabidetum),* welches durch die Bach-Gänsekresse *(Arabis subcoriacea),* den Bewimperten Steinbrech *(Saxifraga aizoides)* und zahlreiche charakteristische Moose gekennnt zeichnet ist. Beide ***Bachflurengesellschaften*** sind von der subalpinen bis zur alpinen Stufe verbreitet.

An ***versumpften Stellen,*** wo Bäche in die Ebene einströmen und Staubereiche in Felswannen und Mulden vorhanden sind, entwickeln sich Braunseggen-Rieder *(Caricetum fuscae).* Oberhalb der Waldgrenze werden sie von der Gesellschaft mit Scheuchzers Wollgras *(Eriophoretum scheuchzeri)* abgelöst, die weithin durch die weissen Fruchtbestände der Wollgräser auffallen. Ziemlich zahlreich im Gebiet sind die Quell- und Hangmoore und verbreitet die ***Flachmoore,*** vor allem in der subalpinen und alpinen Stufe. Im Bereich der kalkreicheren Gewässer hat sich das Davallseggenmoor *(Caricetum davallianae)* entwickelt, mit Davalls Segge *(Carex davalliana),* Kelch-Liliensimse *(Tofieldia calyculata),* Mehl-Primel *(Primula farinosa),* usw.

Vor allem in Maloja und in der Val Forno zwischen Orden und Plan Canin sind auch ***Hochmoore*** fragmentarisch ausgebildet. Sie werden der Brauntorfmoos-Gesellschaft *(Sphagnetum fusci)* zugeordnet, die als Relikt der nordischen Moore anzusehen ist. Blütenpflanzen trifft man hier nur wenige, u. a. verschiedene Sonnentauarten *(Drosera* sp.), Scheidiges Wollgras *(Eriophorum vaginatum),* Kleinfrüchtige Moosbeere *(Vaccinium microcarpum),* Rosmarinheide *(Andromeda polifolia).*

←

Foto 17: *Flussaue entlang der Orlegna bei Cavril, nordöstl. Casaccia. Juli 2005.*

6.2 Phänologische Wärmestufen

Die lokalen Temperaturen beschränken oft das Vorkommen und die Konkurrenzfähigkeit einer Art nach der Höhe und gegen die Niederungen. Aufschlussreich in dieser Hinsicht sind die sogenannten relativen phänologischen Wärmestufen (SCHREIBER & al., 1977). Auf der Grundlage von phänologischen Geländeaufnahmen in den Jahren 1969-1973, d.h. vor allem aufgrund der Blüten- und Blattentwicklung ausgewählter Pflanzen, wurde eine Einstufung des Wärmeklimas der Schweiz erstellt. Diese vermittelt ein Bild mit 18 phänologischen Stufen, sowie einer ungegliederten Gebirgsstufe.

Für das Bergeller Territorium sind 13 phänologische Wärmestufen angegeben. Die geographische Lage und die Reliefgestaltung des Bergell bedingen naturgemäss die Wärmestufen.

Die 5 warmen und heissen Stufen, nämlich die ***Weinbau-*** und die ***Feigen-Weinbaustufe,*** mit längeren Vegetationsperioden als 225 Tage und Mitteltemperaturen in der April-Oktober-Periode von mehr als 15° C, kommen nur in den benachbarten, tiefer gelegenen Gebieten um Chiavenna vor und ***fehlen in unserem Gebiet.***

Im niedrigsten Teil des Untersuchungsgsgebietes, um Castasegna, kommt spärlich noch die ***ziemlich warme Stufe*** vor, mit 215-225 Tagen aktiver Vegetation, 14.5°-15° C Mitteltemperatur in der Vegetationsperiode und Grenzklima des erwerbsmässigen Weinanbaues.

Mit zunehmender Höhe folgen:

- die 3 sogenannten ***Obst-Ackerbaustufen,*** mit sehr milden, milden und ziemlich milden Verhältnissen. Die Stufen weisen 200-225 Tage aktiver Vegetation und Sommer-Mitteltemperaturen von 13°-14.5° C auf. In geeigneten Lagen sind hier die Voraussetzungen gut für aktiven Acker- und Feldgemüsebau, vielfältigen Zwischenfruchtbau und Frühkulturen sowie für wärmeanspruchsvolle Obstsorten. Diese Stufen sind in Sotto Porta, bis 1100 m gegen Soglio oft vorhanden und erreichen in Sopra Porta die 1000 m-Grenze bei Stampa.
- die 3 sogenannten ***Ackerbaustufen,*** mit ziemlich kühlen, kühlen und sehr kühlen Verhältnissen. Diese Stufen registrieren eine Länge der Vegetationsperiode von 165-200 Tagen und Sommer-Mitteltemperaturen von 10°-13° C. In geeigneten Lagen ist intensiver Ackerbau und eingeschränkter Zwischenfruchtbau noch möglich. Das Land eignet sich hervorragend für zweischürige Wiesennutzung. Die Stufen sind hauptsächlich zwischen Stampa und Nasciarina (1000-1300 m) vorherrschend, kommen aber auch in entsprechenden Höhenlagen auf beiden Talseiten vor, insbesondere am rechten, sonnigen Talhang.
- die 3 ***Berggrünlandstufen,*** mit ziemlich rauhen, rauhen und sehr rauhen Verhältnissen. Die aktive Vegetationsperiode dauert hier 120-165 Tage, die Sommer-Mitteltemperaturen betragen 7°-10° C. Für die Landwirtschaft bedeutet dies: Wiesennutzung mit 1-2 Schuren und Niederalmen mit einer Weidedauer bis zu 150 Tagen. Vor allem die Flächen zwischen Nasciarina und Cavril im oberen Bergell (1300-1550 m) eignen sich für diese Aktivitäten. Daneben existieren weitere Kleinflächen in entsprechenden Höhenbereichen an beiden Talhängen, die auf diese Art genutzt werden können.
- die 3 ***Alpengrünlandstufen,*** mit ziemlich kalten, kalten und sehr kalten Verhältnissen. Die aktive Vegetationsperiode dauert hier bloss 55-120 Tage, die Sommer-Mitteltemperaturen betragen 3.5°-7° C. Auf relativ ebenen Flächen kommt hier Wiesennutzung mit 1 Schur und Beweidung mit Weidezeiten von 60-80 Tagen in Frage. Die Obergrenze der gemähten Wiesen ist weitgehend identisch mit der oberen Waldgrenze, soweit diese wärmeklimatisch bedingt ist. Die Wiesennutzung findet heute im Raum Maloja (1800-2000 m) noch statt, früher ebenfalls auf den Maiensässen und Wildheuflächen der Talhänge. Die alpinen Weiden, die bis gegen 2500 m steigen können und noch heute teilweise zur Sömmerung des Viehs dienen, kommen bei uns hauptsächlich im nördlichen und östlichen Teil des Untersuchungsgebietes vor.

Nicht geeignet für landwirtschaftliche Tätigkeiten ist die ungegliederte ***Gebirgsstufe*** mit Gletschern, Felsen und Felstrümmern. Diese Stufe nimmt ausgedehnte Flächen in den Gebirgslagen ein, enthält aber ebenfalls in den tiefer gelegenen Stufen die schroffen Felspartien.

Foto 20: *Hochmoor mit Carex rostrata bei Cavloc, Val Forno. Juli 1988.*

Foto 19: *Flachmoor bei Löbbia, südl. Casaccia. Juni 2002.*

Foto 21 : *Blütenreiche Berg-Mähwiese in Canova, nordöstl. Casaccia. Juni 2000.*

6.3 Landnutzung

Der Mensch hat in die geschilderte natürliche Höhenabfolge der Vegetation vielfach eingegriffen. Besonders die Wälder mussten landwirtschaftlichen Nutzflächen weichen. Die ersten nachgewiesenen Urbarmachungen im Bergell stammen aus der Ebene westlich Bondo. Wie Pollenanalysen zeigten erschienen hier im 3. Jahrhundert n. Chr. grössere Mengen Roggenpollen, was eindeutig zeigt, dass in diesem Zeitabschnitt die gerodeten Bruchwälder zu ***Getreideäckern*** umgewandelt wurden. Der Getreidebau hat somit bereits um das Jahr 200 n. Chr. begonnen. Aus dieser Zeit stammen ebenfalls Leinkulturen. In der nahen Umgebung gedeihten bereits anthropogen geförderte Arten wie Brennessel, Hanf, Klee und Wegerich. Von den kultivierten Bäumen ist der Nussbaum zu erwähnen, dessen Pollenkörner in Sotto Porta schon im 2. Jh. n. Chr. nachgewiesen sind. Die Kastanie hingegen wurde erst im 6. Jh. n. Chr. in Sotto Porta eingeführt (Pini & al., 2001). ***Ackerbau*** war später zu klimagünstigen Zeiten üblich, wie auch die zahlreichen Hangterrassen bezeugen. Zuletzt wurden während des Zweiten Weltkrieges Kartoffel, Getreide, Mais und Buchweizen angebaut. Heute ist der Ackerbau praktisch erloschen.

Weit wichtiger als der Ackerbau ist im Bergell die ***Viehwirtschaft.*** Hierfür wurde an den meisten geeigneten Stellen der Wald gerodet. Auf dem Talboden wurden die relativ ebenen Flächen der Talstufen in ***Mähwiesen*** umgewandelt. Auch grössere Partien auf der rechten, sonnigen Talseite und kleinere auf der linken Talseite sind zu Mähwiesen umgestaltet worden.

Der obere natürliche Waldsaum auf der Sonnenseite wurde auf längere Strecken beseitigt, um Platz für die sommerliche Beweidung des Viehs zu schaffen. So sieht man auf diesem Talhang das vielfache Fehlen der oberen Lärchen-Arvenzone, dessen Ursachen nicht biologischer, sondern wirtschaftlicher Natur sind.

Viele Bergeller besitzen seit langer Zeit ihre Heuwiesen und viele Weidegründe auch im Raum Maloja-Blaunca-Grevasalvas-Isola-Val Fedoz und im Val Fex. Die Gemeinde Bondo besitzt Alpen sogar auf dem Bernina-Pass (Alps da Buond).

Die Fettwiesen und -weiden der Talebene werden bis etwa 1000 m von den ***südalpinen Glatthaferwiesen*** *(Centaureo dubiae-Arrhenatheretum)* eingenommen, darüber von den ***Goldhaferwiesen*** *(Trisetetum flavescentis).* In höheren Lagen, auf gedüngten Alpen, sind Berg-Fettweiden, insbesondere die ***subalpine Milchkrautweide*** *(Crepido-Festucetum)* anzutreffen. An nährstoffärmeren Standorten dominieren ***Borstgrasrasen*** *(Nardion-Gesellschaften),* welche sich in floristisch ähnlicher Zusammensetzung von der montanen Stufe bis oberhalb der Waldgrenze erstrecken. An trockenen, flachgründigen Standorten der montanen Stufe kommen oft ***Trocken***- und ***Halbtrockenrasen*** *(Festuco-Brometea*-Gesellschaften) vor. Trockenrasen besitzen auf Felsköpfen und an Felsbändern auch natürliche Vorkommen. ***Hackunkrautgesellschaften*** *(Polygono-Chenopodion)* breiten sich gerne in Gemüsegärten aus.

Erwähnenswert in diesem Kapitel sind noch die im unteren Bergell (Sotto Porta) weit ausgedehnten ***Kastanienhaine.*** Die imposanten Fruchtbäume wachsen vorwiegend auf den Aufschüttungsterrassen von Brentan, Durigna und Plazza, auf der rechten Talseite zwischen Castasegna und Soglio und von Casnac und Bregan, auf der linken Talseite zwischen Castasegna und Bondo. Die Haine haben den ursprünglich vorhandenen Eichenmischwald ersetzt.

6.4 Pflanzengesellschaften

Die Vegetationseinheiten wurden bis heute im Bergell noch wenig studiert. J. Braun-Blanquet erwähnt bei seinen Pflanzengesellschafts-Aufnahmen in den rhätischen Alpen (Braun-Blanquet, 1969) kaum Örtlichkeiten aus unserem Untersuchungsgebiet. Um Pflanzenassoziationen genau und möglichst ausführlich beschreiben zu können und eine Übersicht der heute vorhandenen Aspekte darzustellen, ist es unbedingt nötig, dass ein oder mehrere Pflanzensoziologen das Gebiet eingehend und systematisch untersuchen.

Eine Anzahl herkömmlich bekannter Pflanzenverbände und -assoziationen im Gebiet sind in Kap. 2.3, im Kap. 6.1 und vor allem in Kap. 8 angegeben.

Foto 22: *Fettwiesen mit Nussbäumen bei Soglio. Oktober 2002.*