

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern  
**Band:** 65 (2008)

**Vereinsnachrichten:** Bernische Botanische Gesellschaft : Jahresbericht 2007

### **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:** 02.05.2026

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

# Bernische Botanische Gesellschaft

## Jahresbericht 2007

### 1. Geschäftliches

Im Vorstand amtierten während des Jahres 2007:

Präsidenten:	Dr. ANDREAS STAMPFLI Dr. STEFAN EGGENBERG Dr. MARC HÄMMERLI
Kassiererin:	REGINE BLÄNKNER
Sekretärin:	RITA GERBER
Exkursionen:	ADRIAN MÖHL
Redaktor:	ANDREAS GYGAX
Beisitzer:	Prof. OTTO HEGG Prof. DORIS RENTSCH Dr. ANDRÉ MICHEL Dr. DANIEL M. MOSER Dr. BEATRICE SENN-IRLET BEAT FISCHER
Mitgliederbetreuung:	RITA GERBER
Rechnungsrevisoren:	Dr. PETER KOHLI FRITZ GRÄNICHNER

### 2. Vorträge

15. Januar 2007

Prof. Dr. JÜRGEN FUHRER, ART Zürich

*Wiesen im Klimawandel*

Mit dem Klimawandel ändern sich die äusseren Bedingungen für die Wiesen, was sich auf deren ökologische und agronomische Funktionen auswirken wird. Mit Hilfe von regionalen Klimaszenarien verbunden mit prozessorientierten Modellen werden diese Veränderungen untersucht. Schwerpunkte bilden Wasserhaushalt, Bodeneigenschaften und Produktivität. Aus den Ergebnissen lassen sich Schlussfolgerungen für die künftige Nutzung und Pflege der Wiesen ableiten.

22. Januar 2007

Dr. ALEXANDER GALLÉ, Universität Bern

*Rekordsommer 2003: Wie stresstolerant sind die heimischen Bäume?*

*Physiologische Untersuchungen an Flaumeichen im Wallis*

Extreme Dürre- und Hitzeperioden, wie im Sommer 2003, werden im Rahmen des Klimawandels auch in Zukunft häufiger in Europa auftreten. Wie Pflanzen diesen Stresssituationen begegnen, ist

ein wesentlicher Aspekt in Bezug auf ihre Überlebenschancen am Standort. Stressbedingte Auswirkungen auf die Produktivität, d.h. Photosyntheseleistung, sowie blattinterne Schutzmechanismen werden am Beispiel der Flaumeiche näher beleuchtet.

29. Januar 2007

Dr. ANDRÉ MICHEL, Bern

*Botanische Rundreise durch Spanien – Diavortrag in Stereo-Projektion*

Die schönsten Pflanzenfotos, aufgenommen auf zahlreichen Exkursionen: die Rundreise beginnt in Port Bou, weiter geht es über Andorra, Ordesa-Nationalpark (Monte Perdido), Burgos, Avila, Sierra de Gredos, Monfragüe (Estremadura), Sierra de Aracena (Sierra Morena), Álora, Torcal de Antequera (Andalusien), Sant Llorenç-Nationalpark (Katalonien) und zurück in die Französischen Pyrenäen.

12. Februar 2007

ADRIAN MÖHL, Bern

*Andalusien – von Igeltannen und Narzissenfeldern*

Andalusien stellt ökologisch, geologisch und klimatisch keine Einheit dar, sondern vielmehr ein Mosaik von ausserordentlich verschiedenen Naturräumen. So findet man hier nicht nur die wohlbekannte, sonnenüberflutete Mittelmeerküste, sondern auch dicht bewaldete, grüne Gebirge, Salzsümpfe, die eigentümlichen Vulkanlandschaften des Cabo de Gata oder die Halbwüsten von Tabernas. Eine Bilderwanderung von Ronda nach Almeria erlaubt es, dieses eigentümliche Stück Europa und insbesondere seine Frühlingsflora kennen zu lernen.

19. Februar 2007

Dr. MARC HÄMMERLI, Universität Neuchâtel

*Systematik der Frühlingsenziane*

Die Frühlingsenziane umfassen rund 15 Arten mit einem Verbreitungsschwerpunkt in Europa, aber auch Vorkommen in Asien, Nordamerika und Nordafrika. Die Gruppe umfasst einjährige und mehrjährige Arten, die mehrheitlich subalpine und alpine Habitate besiedeln. Weitreichende morphologische Gemeinsamkeiten machen die Systematik der Frühlingsenziane zum Gegenstand unterschiedlicher Forschungsansätze. An unserem Labor versuchen wir in mehreren Projekten sowohl die Beziehungen zwischen den Arten wie auch zwischen den Populationen innerhalb einer Art auszu-leuchten und damit Rückschlüsse auf die Systematik und die Entstehung der Artengruppe zu ziehen.

26. Februar 2007

Dr. AXEL PAULSCH, Regensburg

*Waldstrukturen im Bergregenwald Ecuadors, oder warum manche Kolibris den Waldrand mögen*

Ein Bergregenwald in den ecuadorianischen Anden wurde in Strukturtypen gegliedert, die eine wesentlich feinere Untergliederung des Waldes ermöglichen als bisherige Ansätze der Höhenzonierung. Gleichzeitig wurden pflanzenbesuchende Kolibri-Arten untersucht und ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Kolibris und den Waldtypen gefunden. Durch eine Erfassung des gesamten Vogelarteninventars konnte auch für andere Vogelarten gezeigt werden, dass sie bestimmte Waldtypen bevorzugen. Die Kartierung der Waldstruktur liefert also eine wertvolle und schnell zu erhebende Grundlage für die Untersuchung von Lebensgemeinschaften.

5. März 2007

Hauptversammlung, Kurzvorträge:

Dr. STEFAN EGGENBERG, Bern

*Welche Pflanzen haben Priorität? Von der Roten zur Prioritären Liste*

Dr. ANDREAS STAMPFLI, Bern

*Verwandeln sich Trockenwiesen unter extremer Trockenheit?*

29. Oktober 2007

Prof. Dr. MARKUS FISCHER, Universität Bern

*Landnutzung und biologische Vielfalt in den Alpen*

Der Übergang zur intensiven Landbewirtschaftung, die Nutzungsaufgabe von steilen und abgelegenen Flächen sowie die Ausdehnung des Siedlungsraums haben in den vergangenen Jahrzehnten in den Alpen einen beträchtlichen Verlust an Landschaftsqualität und an biologischer Vielfalt verursacht. Dieser Rückgang könnte durch eine konsequent zielorientierte Abgeltung von ökologischen Leistungen der Landwirtschaft gestoppt werden, ohne dass zusätzliche Mittel für die Agrarpolitik aufgewendet werden müssen. Die im Synthesebericht des NFP 48 vorgeschlagenen Änderungen des Direktzahlungssystems lassen Verbesserungen in der Landschaftsqualität, eine Erhöhung der biologischen Vielfalt und eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Berglandwirtschaft erwarten.

5. November 2007

BEAT FISCHER, Bern

*Pflanzenwelt der Blue Mountains und der Australischen Alpen*

Australien beherbergt mit seinen rund 20000 Pflanzenarten eine reiche Flora. 90% aller Spezies gedeihen nur auf diesem Inselkontinent und sind endemisch. Das Land der «Blauen Berge» liegt westlich von Sydney und zeichnet sich durch eine Vielzahl von Lebensräumen wie trockenes Buschland, hängende Sümpfe, windzerzauste Trockenwälder oder feuchte Regenwälder aus. Feuer spielt eine wichtige ökologische Rolle und verschiedenste Proteaceen, Myrtaceen oder Mimosaceen sind bestens daran angepasst. Auf den höchsten australischen Bergen gedeiht sogar eine alpine Flora. Ob auf dem Mount Kosciuszko bei Canberra oder auf Tasmanien, oberhalb der Waldgrenze mit dem Schnee-Eukalyptus finden sich zwergförmige Pflanzen und Polsterpflanzen, die oft mit unserer Flora viele Gemeinsamkeiten haben.

12. November 2007

Prof. Dr. PETER LINDER, Universität Zürich

*Zur Entstehung der Flora Capensis*

Die Kapländische Flora weist möglicherweise die weltweit höchste Diversität auf. Die laufende Forschung zeigt, dass die Floren der meisten Kontinente an ihrer Entstehungsgeschichte beteiligt waren, die ältesten Elemente gehen vermutlich auf Gondwana zurück. Die grösste Diversifikation erlebte die Flora Capensis während der letzten 10 Millionen Jahre. Diese Periode zeichnet sich durch eine grosse Habitatvielfalt und das Fehlen bedeutender klimatischer Veränderungen aus.

19. November 2007

PD Dr. ANDREAS HEMP, Universität Potsdam

*Kein Schnee am Kilimanjaro? Ein Berg im Wandel*

Der Kilimanjaro, der höchste freistehende Berg der Welt, besitzt eine faszinierende Fülle gegensätzlicher Vegetations- und Klimazonen auf engem Raum: Die Spanne der Lebensräume reicht von trocken-heissen Dornbuschsavannen am Bergfuss über üppige Baumgärten der Chagga an den unteren Berghängen, tropische Nebelwälder und alpine Heiden bis zur Gletscherregion. Trotz seiner Bekanntheit bietet der Kilimanjaro immer noch zahlreiche wissenschaftliche Rätsel und Überraschungen. Weltweite Klimaveränderungen führen nicht nur zum Rückgang der Gletscher, sondern bedrohen das gesamte Bergökosystem.

10. Dezember 2007

Dr. PASCAL VITTOZ, Université de Lausanne

*Les carrés permanents de Suisse: un outil pour l'étude des changements environnementaux*

Le projet PERMANENT.PLOT.CH a pour but d'établir un inventaire des carrés permanents de Suisse pour l'étude de la végétation. Les données obtenues sont analysées afin de mettre en évidence l'influence déjà observable des changements climatiques sur la végétation. De nouveaux carrés sont également mis en place pour suivre l'évolution de la végétation dans les prochaines décennies.

### **3. Exkursionen**

1. Exkursion: Samstag, 28. April 2007

*Die bösen Pollen – Allergieverursachende Pflanzen*

Leitung: BEAT FISCHER

2. Exkursion: Samstag, 9. Juni 2007

*Pfynwald: Flora und rezente Vegetationsgeschichte*

Leitung: MURIEL BENDEL

3. Exkursion: Samstag, 30. Juni 2007

*Heidenweg auf der Petersinsel*

Leitung: STEFAN EGGENBERG

4. Exkursion: Mittwoch, 4. Juli 2007

*«AHV-Exkursion» ins Lörmoos*

Leitung: ADRIAN MÖHL

5. Exkursion: Samstag, 21. Juli 2007

*Langgletscher im Lötschental*

Leitung: THOMAS MATHIS und MARY LEIBUNDGUT

6. Exkursion: Samstag, 18. August 2007

*Chaltenbrunnen (Meiringen)*

Leitung: BEATRICE LÜSCHER und ADRIAN MÖHL

7. Exkursion: Samstag, 15. September 2007

*Farnexkursion in den Sensegraben*

Leitung: PIERRE MINGARD

#### 4. Mitgliederstand

350 Mitglieder per 31. Dezember 2007

#### 5. Sitzungsberichte

Die Sitzungsberichte 2006 sind erschienen und wurden den Mitgliedern zusammen mit dem Winterprogramm zugestellt.

#### 6. Vortragsberichte

13. November 2006: *Landschafts- und Vegetationsgeschichte der Colli Euganei (Venetien)*

*Vegetationsgeschichte der letzten 28000 Jahre in den Colli Euganei (Veneto) – vorläufige Pollen-, Holzkohle- und Makrorestresultate*

PETRA KALTENRIEDER<sup>1</sup>, WILLY TINNER<sup>1,2</sup> und BRIGITTA AMMANN<sup>1</sup>

Obwohl die Region der nordöstlichen Poebene mit den Euganeischen Hügeln (Colli Euganei) vegetationsgeschichtlich sehr interessant ist, sind bisher nur wenige und meist kaum datierte Studien zur Vegetationsgeschichte verfügbar. Frühere Untersuchungen (z.B. LONA 1957; PAGANELLI & MIOLA 1991) deuten darauf hin, dass die Region im Nordosten der Poebene vegetationsgeschichtlich von grosser Bedeutung ist. So wird die Region von diesen Autoren als ein mögliches Refugialgebiet von verschiedenen Baumarten während der letzten Eiszeit angesehen, was in heutigen Fachkreisen jedoch noch nicht akzeptiert wird. Es wird allgemein angenommen, dass die Refugialstandorte der sommergrünen Baumarten Mitteleuropas in Mittel- oder Süditalien und dem Balkan liegen.

Das Gebiet liegt ca. 50–100 km südlich der maximalen Vergletscherung während der letzten Eiszeit. Die Colli Euganei sind südwestlich von Padua gelegen. Sie bestehen aus ca. 100 teils sehr steilen konischen Hügeln vulkanischen Ursprungs. In einigen Teilen wurden marine kalkhaltige tonige Sedimente abgelagert. Die heutige Vegetation wurde in der Arbeit kurz beschrieben. Der Untersuchungsort Lago della Costa (45° 16' 13" N, 11° 44' 35" E) befindet sich am südöstlichen Rand dieser Hügellandschaft.

<sup>1</sup> Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern, Abt. Paläoökologie, Altenbergrain 21, 3013 Bern

<sup>2</sup> Institut für Terrestrische Ökosysteme der ETH Zürich, Universitätsstrasse 16, 8092 Zürich

In einem ersten Teil wurde ein aus dem See geborgener Sedimentkern (AP1) von 13 m Länge pollen- und holzkohleanalytisch untersucht. Er umfasst das Spätglazial und das Holozän. Der kleine See ist regional das einzige verbleibende natürliche Wasserbecken mit ungestörten Sedimentablagerungen während der letzten 10000 Jahre und deshalb einzigartig für paläoökologische Studien während des Holozäns. Das Sediment dieses Bohrkerns enthält die Zeit der gemischten Koniferen- (*Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Larix*) Laubmischwälder (*Quercus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia*, *Ulmus* usw.) der Hügel von ca. 17000–9400 cal. BP. Pollen von lichtbedürftigen Pionierpflanzen wie *Juniperus*, *Betula*, *Artemisia*, *Thalictrum* usw. widerspiegeln trockenere steppenartige Verhältnisse in der benachbarten Ebene. Ab 9400–6400 cal. BP wurden die Steppen- und borealen Elemente abgelöst durch wärme liebendere temperate Taxa wie *Corylus*, *Acer*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia*, *Ulmus*, *Fagus*, *Carpinus* und (sub-)mediterrane Taxa wie *Fraxinus ornus* und *Quercus ilex*. Pollenfunde von *Humulus*, *Plantago lanceolata* und Cerealia sowie ein Anstieg an Holzkohleteilchen bieten einen Hinweis auf ersten menschlichen Einfluss im Gebiet um 8600 cal. BP, während des Mesolithikums. Aber erst ab 6400–4100 cal. BP, während des Neolithikums, wird ein dramatischer Vegetationswechsel im Gebiet festgestellt: Holzkohle- und Pollenresultate zeigen, dass die Relevanz von Bränden ab dieser Zeit stark zugenommen hat; ebenso gab es einen Wechsel zu gemässigten und submediterranen Wäldern, wie sie heute im Gebiet vorherrschend sind, der einherging mit einem grossen Anstieg an Wiesen- und Kulturpflanzen (z.B. *Centaurea jacea* t., *Ranunculus acris* t., Cerealia, *Plantago lanceolata*). Ein aktueller Diskussionspunkt ist die Frage, ob die Edelkastanie (*Castanea sativa*) im Gebiet zur potenziell natürlichen Vegetation gehört oder ob sie von den Römern eingebracht wurde. Bereits aus früheren Studien geht hervor, dass die Edelkastanie früher im Gebiet vorgekommen ist als an anderen Orten südlich der Alpen. Auch in unserer Untersuchung kommt *Castanea sativa* bereits ab 6400 cal. BP mit meist kontinuierlichen Pollenfunden vor. Wir vermuten, dass diese frühe Ausbreitung durch einen Wechsel zu feuchterem Klima sowie durch erste Waldrodungen durch den Menschen ermöglicht wurde. Der erste Pollenfund dieser Baumart im Sediment wurde auf  $7740 \pm 50$   $^{14}\text{C}$  BP (ca. 8550 cal. BP) datiert. Die frühe regionale Ausbreitung, zusammen mit *Juglans*, lässt darauf schliessen, dass diese zwei Baumarten in der Region der Colli Euganei natürlich vorgekommen sind oder dann, weniger wahrscheinlich, sehr früh durch Menschen eingeführt wurden. Weitere Studien aus der östlichen Poebene zeigen, dass die Edelkastanie und die Walnuss vor der römischen Besetzung sehr verbreitet waren. Aufgrund der bisherigen Resultate ist es wahrscheinlich, dass die Edelkastanie die letzte Eiszeit an vereinzelt mikroklimatisch günstigen Standorten in den Hügeln überdauert hat.

Aus den Pollenresultaten ist ersichtlich, dass das Gebiet, im Gegensatz zu den Standorten in den Südalpen und im Apennin, während des gesamten Holozäns nicht dicht bewaldet war. Welche Gründe finden sich dafür? Die Poebene wurde durchzogen von gewaltigen mäandrierenden Flüssen. Die Ebene wurde also immer wieder überschwemmt. Wir nehmen deshalb an, dass die Vegetation im Osten der Poebene (auf Kies- und Sandböden) stets offen war.

In einem zweiten Teil wurde ein aus dem früheren See geborgener Sedimentkern (AP2) von 17 m Länge pollen- und makrorestanalytisch untersucht. Er beinhaltet die Vegetations- und Klimageschichte während des Vollglazials (bis ca. 28000 Jahre zurück) und des Spätglazials (ca. 14000 Jahre zurück): Die wichtigste Fragestellung war: Konnten die temperaten, sommergrünen Baumarten (Eiche, Linde, Buche usw.) in der Hügellandschaft nahe der Alpen überdauern?

Während des Vollglazials zeigen die pollenstratigrafischen Resultate das Vorherrschen einer Kaltsteppen-Vegetation mit Kräutern und Gräsern. Die wichtigsten Gehölze stellen *Pinus* (20%) und *Juniperus* (10%) dar. Die Pollen waren in Feindetritusgyttja eingebettet. Dieser Sedimenttyp kennzeichnet stabile lokale Umweltbedingungen. Es sind auch (gut erhaltene) Pollen von thermophilen sommergrünen Baumarten regelmässig vorhanden; sie erreichen Werte von ca. 1% pro Taxon (z.B. *Tilia*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Fagus*, *Carpinus*). Vergleiche der Pollenresultate während des Vollglazials mit denjenigen von als sicher geltenden Refugialstandorten haben Folgendes gezeigt: In Südeuropa finden sich nur in Ioannina (Nordwesten Griechenlands) höhere Prozentwerte von laubwerfenden Eichen. Alle anderen thermophilen laubwerfenden Baumarten wurden in gleich tiefen Prozentwerten gefunden wie in den Colli Euganei, sei es in Griechenland oder in Mittel- oder Süd-

italien. Wie gehen deshalb davon aus, dass die erwähnten thermophilen Baumarten das letzte Vollglazial (LGM) an klimatisch günstigen Kleinstandorten (geschützt, feucht) der Colli Euganei überlebten. Somit stellen die Euganeischen Hügel einen der nördlichsten Refugialstandorte von thermophilen Baumarten in Europa dar.

Ebenfalls wurden kontinuierlich Pollen (durchschnittlich 1–2%) der Lärche (*Larix decidua*) gefunden. Aufgrund seiner Grösse und Form wird der Pollen dieser Koniferenart nicht weit verbreitet. Zudem wurden Makroreste der Lärche (Nadeln und ein Flügelsame) wie auch der Baumbirke (*Betula* «*alba*»); Früchte, Fruchtschuppen und männliche Zapfenschuppen) gefunden, für die massenhaft Pollenfunde vorliegen (10%). Deshalb ist es sicher, dass die Vegetation der Hügellandschaft während der letzten Eiszeit von offenen Lärchen-Birken(-Föhren)-Beständen dominiert wurde, während die thermophileren Elemente (z.B. *Quercus*, *Fagus*) an geschützteren Mikrostandorten (z.B. südexpionierte Steilhänge) überdauert haben könnten. Diese Wälder wurden erst um ca. 17 000 cal. BP von offenen Koniferen-Laubmischwäldern ersetzt (s. auch AP1).

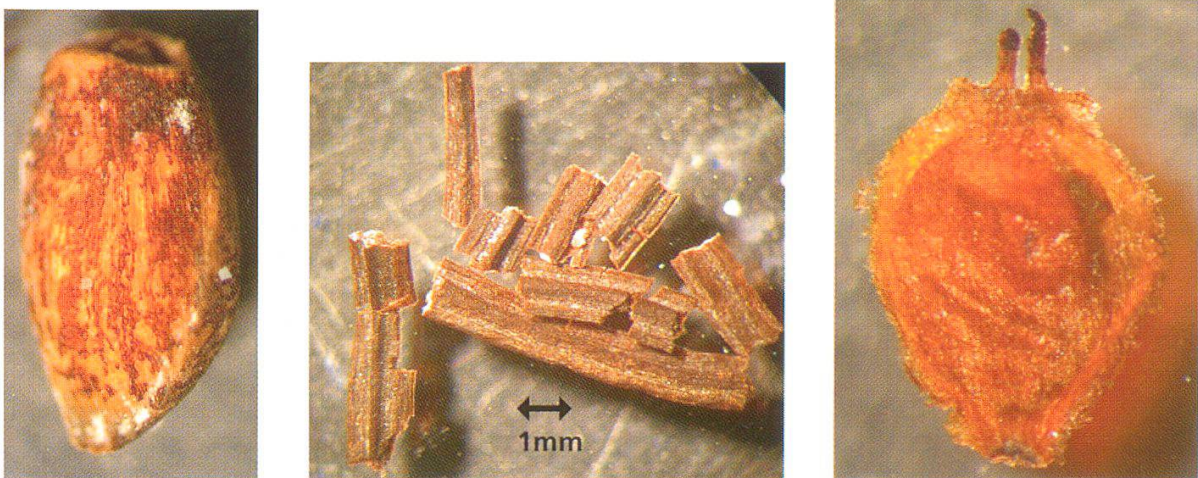


Abbildung 1: Links: Foto eines ca. 23 500 Jahre alten Lärchensamens (Länge: 3,8 mm; Breite: 2,3 mm) sowie (mittleres Bild) von vollglazialzeitlichen Lärchennadelstücken aus dem Sedimentbohrkern AP2. Rechts: Frucht einer ca. 24 000 Jahre alten Baumbirke aus AP2.

## 26. Februar 2007: Waldstrukturen im Bergregenwald Ecuadors, oder warum manche Kolibris den Waldrand mögen

Dr. AXEL PAULSCH, Regensburg

Die Klassifikation der Vegetation war zentraler Bestandteil einer von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Untersuchung ökosystemarer Kenngrössen eines tropischen Bergwaldes in Südecuador.

Die meisten floristischen Ansätze zur Vegetationskartierung wurden für die Vegetation der gemässigten Breiten erarbeitet und sind kaum auf die der Tropen übertragbar, wo pro Flächeneinheit eine enorm hohe Zahl von Arten, aber meist nur eine jeweils geringe Dichte von Individuen jeder Art zu finden ist. Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war daher die Entwicklung und Anwendung eines eigenen Systems zur Klassifizierung der Bergwaldvegetation auf der Basis struktureller Merkmale.

In den bei der ersten Überblickskartierung ausgewiesenen Waldbereichen wurde die Vegetationsstruktur auf Plots von 20 m x 20 m kartiert. Dabei wurde ein Katalog von insgesamt 151 Strukturparametern auf 139 Plots zur Anwendung gebracht. Diese Plots wurden entlang des Höhengradienten von 1800–3000 m üNN mindestens alle 50 Höhenmeter verteilt. Eine randomisierte Verteilung war aufgrund der Unzugänglichkeit und Steilheit des Geländes nicht durchführbar.

Zur statistischen Auswertung wurde eine Clusteranalyse mit SPSS durchgeführt. Die Gliederung sämtlicher 139 Plots führte dabei zu 14 Gruppen, die als Waldstrukturtypen bezeichnet wurden (Tab. 1).

Cluster	Anzahl der Plots	Waldstrukturtypen
I a	3	Sekundärvegetation an Strassenböschungen
I b	3	Sekundärvegetation auf Rutschungen
II	5	Aufforstung mit <i>Pinus patula</i>
III	8	Sekundärwald in Mindo
IV	12	Primärwald in Cajanuma
V	6	Natürliche Waldränder
VI a	14	Sekundärer Schluchtwald
VI b	22	Schluchtwald menschlich beeinflusst
VI c	20	Primärer Schluchtwald tieferer Lagen
VI d	10	Primärer Schluchtwald höherer Lagen
VII a	22	Mikrophyller Gratwald
VII b	3	Mesophyller Gratwald
VII c	6	Makrophyller Gratwald
VII d	3	Megaphyller Gratwald
Ausnahmen	2	Ausnahmeplots
Summe	139 Plots	

Tabelle 1: Waldstrukturtypen.



Abbildung 2: Primärer Schluchtwald tieferer Lagen.

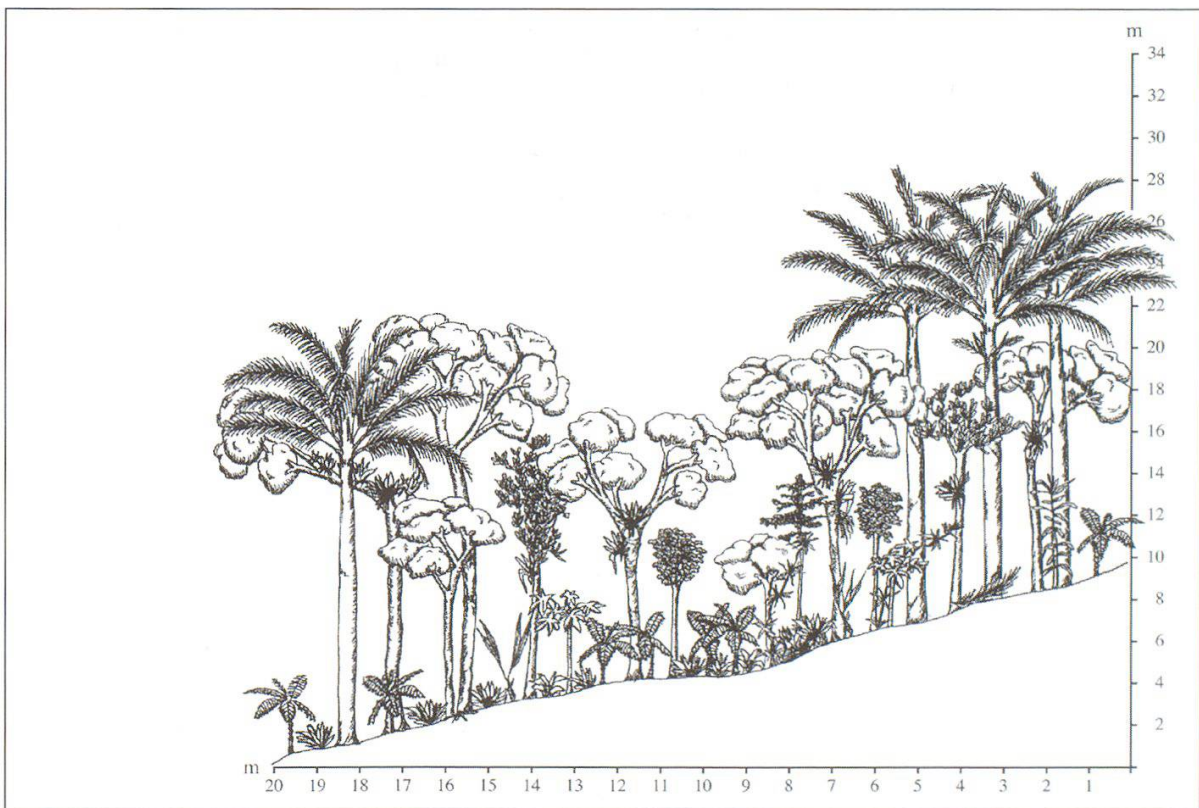


Abbildung 3: Megaphyller Gratwald.

Ziel der vorliegenden Arbeit war unter anderem die Bereitstellung eines einfach zu handhabenden Klassifikationssystems für die Vegetation des Untersuchungsgebietes als Grundlage für Untersuchungen anderer Arbeitsgruppen des DFG-Projektes zu funktionalen Zusammenhängen beispielsweise zwischen Vegetation und Tieren. DZIEDZIOCH (2001) dokumentierte Vorkommen und Phänologie von 72 kolibribesuchten Pflanzenarten auf einem Hektar im unteren Teil des Untersuchungsgebietes alle 14 Tage über ein Jahr. Für jedes Aufnahmequadrat von 10 m x 10 m wurde der Waldstrukturtyp mit Hilfe des dichotomen Schlüssels bestimmt, was zur Zuordnung der Quadrate zu fünf verschiedenen Waldstrukturtypen führte. Die Bestimmung von alpha- und beta-Diversität machte klar, dass die Verteilung kolibribesuchter Pflanzen (und damit die für Kolibris zur Verfügung stehende Nektarressource) mit den Waldstrukturtypen korrespondiert. Da ein Grossteil der kolibribesuchten Pflanzen von epiphytischer Lebensweise waren, konnte diese Korrelation insbesondere deswegen gefunden werden, weil Merkmale zur Epiphytenverteilung in den Merkmalskatalog mit aufgenommen wurden. Der Braunbaucheremit (*Phaethornis syrmatorphus*) besucht Helikonien im dichten Unterwuchs (Abb. 4).

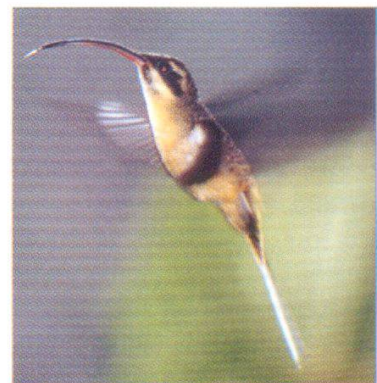


Abbildung 4: Braunbaucheremit (*Phaethornis syrmatorphus*).



Weitergehende Untersuchungen zur Vogelartenverteilung machten deutlich, dass bestimmte Arten nur in bestimmten Waldstrukturtypen vorkommen. So bevorzugt z.B. das Andenschopfohr (*Pseudocolaptes boissonneautii*, Abb. 5) den primären Gratwald (ridge forest). Die in *Tabelle 2* aufgelisteten Arten sind in der Literatur als Bambusbewohner beschrieben und kommen im Untersuchungsgebiet fast ausschliesslich im mikrophyllen Gratwald vor, obwohl dieser gar kein Bambus vorweist. Sein dichter Unterwuchs aus hohen Gräsern und Bromelien schafft aber eine ähnliche Struktur, die die Habitatansprüche der Vogelarten offenbar erfüllt.

Abbildung 5: Andenschopfohr (*Pseudocolaptes boissonneautii*), Bild aus FJELDSÅ & KRABBE (1990).

Artnamen	Deutscher Name	Familie
<i>Synallaxis unirufa</i>	Rostschlüpfer	<i>Furnariidae</i>
<i>Grallaria nuchalis</i>	Rotkopf-Ameisenpitta	<i>Formicariidae</i>
<i>Grallaricula nana</i>	Grauscheitelstelzling	<i>Formicariidae</i>
<i>Myornis senilis</i>	Grautapaculo	<i>Rhinocryptidae</i>
<i>Scytalopus parkeri</i>	Bambustapaculo	<i>Rhinocryptidae</i>
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Einfarb-Zaunkönig	<i>Troglodytidae</i>
<i>Cinnycerthia olivascens</i>	Sepia-Zaunkönig	<i>Troglodytidae</i>
<i>Haplospiza rustica</i>	Schieferämmerling	<i>Emberizidae</i>

Tabelle 2: «Bambusarten».

## 5. November 2007: Die Pflanzenwelt der Blue Mountains und der Australischen Alpen

BEAT FISCHER, Bern

Als der englische Botaniker JOSEPH BANKS am 28. April 1770 auf JAMES COOKS erster Weltumsegelung mit der «Endeavour» an der Ostküste in Australien landete, war er von der vorgefundenen Artenvielfalt der Pflanzen geradezu euphorisch begeistert. Auch heute noch gilt Australien als botanischer Hotspot: Von den rund 20 000 verschiedenen Samenpflanzen sind etwa 85% endemisch und gedeihen nur auf diesem Inselkontinent. Dieser hohe Endemismusgrad ist auf die lange Isolation des Kontinents zurückzuführen, nachdem vor rund 100 Millionen Jahren der südliche Grosskontinent Gondwana auseinanderbrach und sich in Südamerika, Afrika, Indien, Antarktis und Australien aufspaltete. Australien wird daher als eigenes Florenreich «Australis» geführt.

### *Blue Mountains*

Die Blue Mountains, oder das Land der «Blauen Berge» liegen rund 60 km westlich von Sydney. Sie sind über 1000 m hoch und Teil der Great Dividing Range. Es herrscht ein gemässigttes Klima: die Temperaturen variieren zwischen 3 °C im Winter und bis zu 25 °C im Sommer, Schnee fällt nur selten. Das Gebirge zeichnet sich durch eine Vielzahl von Lebensräumen aus: trockenes Buschland, hängende Sümpfe, windzerzauste Trockenwälder oder feuchte Regenwälder. 91 verschiedene Eukalyptusarten prägen diese Landschaft. Der Name «Blue Mountains» rührt von verdunstendem Eukalyptusöl her. Der feine Nebel verursacht einen blauen Schimmer, der oft über den Bergen liegt. Eben dieses Eukalyptusöl macht die Wälder sehr anfällig für Buschbrände; regelmässig brennen grosse Teile des Waldes in den Blue Mountains.

### *Feuer*

Das Feuer ist ein integraler Bestandteil der australischen Umwelt. Am häufigsten treten Feuer nicht im ariden Inneren auf, sondern im relativ regenreichen Südosten, wo die Niederschläge allerdings recht unregelmässig und Dürreperioden häufig sind. Hier kommen Brände etwa alle drei bis zehn Jahre vor, im Südwesten hingegen etwa alle zehn bis zwanzig Jahre, im übrigen Land etwa alle zwanzig oder mehr Jahre. Pro Jahr brennen zwischen vier und zehn Prozent der Landesfläche.

Etliche Pflanzen aus verschiedenen Familien wie beispielsweise *Proteaceae* (Silberbaumgewächse), *Xanthorrhoeaceae* (Grasbaumgewächse) oder *Myrtaceae* (Myrtengewächse) haben sich speziell an das Feuer angepasst. Sie bilden grosse Samenmengen, die entweder im Boden akkumulieren oder in verholzten Früchten gespeichert werden. Die Samen keimen nach einem Feuer beziehungsweise werden erst nach dem Feuer ausgestreut. Eine andere Strategie ist, dass die Pflanzen feuerresistent sind, etwa dank dicken Borke, oder zumindest über Organe verfügen, die Feuer überstehen, zum Beispiel unterirdische Speicherorgane mit schlafenden Knospen. Weit verbreitet sind die Wurzelknollen (Lignotuber) vieler Eukalypten. Die in den Wurzelknollen gespeicherten Nährstoffe erlauben ein rasches Wiederaustreiben nach einem Brand. Einige Arten blühen erst direkt nach einem Feuer, etwa die Grasbäume, sodass die Samen relativ konkurrenzarm und durch die Asche mit Nährstoffen gut versorgt keimen können.

### *Nährstoffarme Böden*

Ein für die meisten Standorte mit Ausnahme der Regenwälder gemeinsames Merkmal ist die Armut an Nährstoffen, besonders an Phosphor. Daher ist der Anteil der Pflanzen, die in einer Symbiose mit Mykorrhizapilzen leben, höher als in anderen Kontinenten. Eine Alternative dazu ist die Bildung von Proteoidwurzeln zur Verbesserung der Phosphataufnahme, die vor allem bei den *Proteaceae* vorkommt. Diese Pflanzen besitzen meist keine Mykorrhiza. Aber sie blühen in den schönsten Farben und locken zwecks Bestäubung Insekten und Vögel an: *Banksia serrata*, *Isopogon anomonifolius*, *Petrophile pulchella*, *Lomatia silaifolia* oder *Lambertia formosa*.

### *Australische Alpen*

Alpine Zonen breiten sich oberhalb der Baumgrenze aus. Sie kommen nur auf Tasmanien und im Südosten des Festlandes (Victoria, New South Wales) vor und umfassen insgesamt lediglich 0,15% der gesamten Landesfläche. Das alpine Klima entspricht dem unserer Alpen und ist gekennzeichnet durch eine kalte Winter- und Frühjahrsperiode, meist mit Schneebedeckung, einen warmen Sommer und einen frühen Herbst. Die Gebirgsfaltung der Australischen Alpen begann vor rund 60 Millionen Jahren. Während der Eiszeiten waren sie teilweise vergletschert, aber eher schwach, in den letzten tausend Jahren waren sie eisfrei.

Während die Aborigines schon vor über 30000 Jahren Australien besiedelten, war es ihnen in den Australischen Alpen meist zu kalt, aufgrund des Mangels an Beutetieren war keine Jagd möglich. Der menschliche Einfluss begann erst ab der Mitte des 19. Jahrhunderts mit Beweidung, vor allem durch Kühe. Dazu wurden die Flächen regelmässig abgebrannt.



Abbildung 6: *Lambertia formosa* (Proteaceae) wird von Vögeln bestäubt.

### *Kosciuszko-Nationalpark*

Der Mt. Kosciuszko, südwestlich von Canberra gelegen, ist mit 2228 m ü.M. der höchste Berg auf dem australischen Festland. Die Baumgrenze bildet der Snow Gum (*Eucalyptus pauciflora*) zwischen 1900 und 2000 m. Die alpine Stufe wird geprägt durch Zwergsträucher, Gräser und Kräuter mit Polsterwuchs oder einer dichten Behaarung. Dabei finden sich auch rund 30 eingeführte, naturalisierte Arten wie *Taraxacum officinale*. Daneben gedeihen etliche Vertreter aus Gattungen und Familien, die mit unserer europäischen Flora viele Gemeinsamkeiten haben: *Ranunculus gunnianus* (*Ranunculaceae*), *Euphrasia collina* subsp. *diversicolor* (*Scrophulariaceae*), *Viola betonicifolia* (*Violaceae*), *Dichosciadium ranunculaceum* (*Apiaceae*), *Oreomyrrhis brevipes* (*Apiaceae*), *Celmisia asteliifolia* (*Asteraceae*) oder *Leucochrysum albicans* (*Asteraceae*).

Insgesamt gedeihen im Kosciuszko-Nationalpark rund 20 Endemiten. Doch wie lange noch? Mit der sichtbaren Klimaerwärmung steigen der Snow Gum und die Zwergsträucher immer höher hinauf. Die eigentlichen alpinen Spezialisten werden langsam verdrängt. Doch im Gegensatz zu unseren Alpenpflanzen finden die alpinen Spezialisten der Australischen Alpen keine Möglichkeit höher zu steigen, die Bergspitzen sind schon besiedelt und deren Höhe ist begrenzt.

### *Tasmanien*

Tasmanien ist eine dem Kontinent Australien südöstlich vorgelagerte Insel. Auf ihr findet man eine artenreiche Flora mit vielen Gegensätzen. Im Styx Valley, einer kühlen, niederschlagsreichen Region im Süden, gedeiht der höchste Laubbaum der Erde: der Riesen-Eukalyptus (*Eucalyptus regnans*). Er erreicht heute eine Höhe von knapp 90 Metern. Bei einem 1872 gefällten Exemplar wurden 132 m



Abbildung 7: *Leucochrysum albicans* (*Asteraceae*) mit silbrig behaarten Blättern.

gemessen. Doch die Riesen-Eukalyptus-Bestände sind kümmerlich. Die ganze Gegend wird forstwirtschaftlich intensiv genutzt und mit der kalifornischen Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*) bepflanzt.

#### *Cradle Mountains-Lake St Clair Nationalpark*

Mit 1617 m stellt der Mt. Ossa die höchste Erhebung Tasmaniens dar. Die subalpine Stufe kommt zwischen 915 und 1200 m Seehöhe vor und wird von *Eucalyptus coccifera* und *Eucalyptus gunnii* mit Strauchunterwuchs geprägt. In diesen feuchten Eukalyptuswäldern gedeiht auch der Grosse Grasbaum (*Richea pandanifolia*) aus der weit verbreiteten Familie der *Epacridaceae*. Dieser tasmanische Endemit wird bis zu 15 m hoch und unter seinen toten Blättern leben unzählige Insekten. Zur gleichen Familie, die nach neusten systematischen Erkenntnissen zu den Heidekrautgewächsen gestellt wird, gehören die weiss blühende *Richea scoparia* und die Polsterpflanze *Pentachondra pumila*.

In der alpinen Stufe gedeiht eine sehr artenreiche, von Endemiten geprägte Flora. *Chionogentias diemensis*, ein endemisches Enziangewächs, wird rund 30 cm hoch und hat fünf weisse Kronblätter mit violetten Streifen. *Drosera arcturi*, eine alpine insektenfressende Pflanze, wächst auch in Neuseeland. *Donatia novae-zelandiae* aus der Familie der *Donatiaceae* bildet ein extrem hartes Polster aus. Diese Familie besteht nur aus einer Gattung mit zwei Arten, die sich auch in Neuseeland und Südamerika findet.

Generell lässt sich die australische alpine Flora wie die unserer Alpen beschreiben: mit ihrem Zwergwuchs, den kleinen Blättern, den Polstern und der Behaarung als Sonnenschutz hat auch sie sich vorzüglich an dieses extreme Klima angepasst.



Abbildung 8: *Richea scoparia* (*Epacridaceae*) bildet weisse Blütenteppiche.



Abbildung 9: *Pentachondra pumila* (Epacridaceae): Früchte überwintern grün und reifen früh im nächsten Sommer.



Abbildung 10: *Chionogentias diemensis* (Gentianaceae).



Abbildung 11: *Donatia novae-zelandiae* (Donatiaceae) und *Drosera arcturi* (Droseraceae).

## 7. Exkursionsberichte

### 1. Exkursion: 28. April 2007

*Botanischer Garten Bern: Die bösen Pollen – Allergieverursachende Pflanzen*

Leitung: BEAT FISCHER

#### *Allergiepflanzen*

Ohne Blütenpollen wäre pflanzliches und damit auch menschliches und tierisches Leben auf die Dauer nicht möglich. Die Paläontologen erforschen anhand von bis zu einer Million Jahre alten Pollenhüllen das Klima, die Atmosphäre und die Pflanzen-, Tier- und Menschengeschichte. Dazu bohren sie in Mooren und analysieren anschliessend die Schichten im sorgfältig ausgehobenen Bohrkern. Aber 15% der Menschen würden die Blütenpollen gerne missen. Denn Allergiker leiden unter geröteten Augen, Heuschnupfen und Asthma, welches im Extremfall zu einem lebensbedrohenden Zustand führen kann. Warum? Blühende, windbestäubte Pflanzen schicken bei sonnigem, warmem und windigem Wetter ihr Erbgut auf die Reise und geben ihm Fette, Vitamine und Eiweiss mit. Diese Stoffe benötigt der Pollen, um zu überleben und auf dem Griffel der weiblichen Blüte einen Befruchtungsschlauch zu bilden. Wenn nun eine gewisse Menge Pollen in die Organe eines Menschen gelangt, reagiert das Immunsystem dieses Menschen sofort, denn es ortet die fremden Eiweisse als Gefahr. Die Stärke dieser Reaktionen ist sehr unterschiedlich und bei Allergikern oft extrem. Nach starken Allergien treten zudem oft noch Kreuzreaktionen auf bestimmte Früchte oder

Gemüse auf. Am meisten Allergiker findet man unter den 15- bis 25-Jährigen. Mit zunehmendem Alter klingen die Allergiesymptome meist ab. Kleinkinder reagieren ebenfalls weniger, da sie mit der Muttermilch Antigene erhalten und ihr Immunsystem noch nicht voll entwickelt ist. Pollenallergien treten scheinbar seit 1915 vermehrt auf und werden in der Folge heute intensiv erforscht.

### *Keine Angst ...*

... vor insektenbestäubten Pflanzen wie der *Paeonia*, mit welcher der griechische Gott Paeon schon vor 4000 Jahren seine Götterkollegen heilte. Die Pfingstrose lockt mit ihren riesigen Schaublüten Insekten an. Im Vergleich zu den windbestäubten Pflanzen bildet sie nur wenige Blütenpollen. Diese sind aber viel grösser als jene windbestäubter Pflanzen und kleben mit Hilfe der «Stacheln» oder des «Leims» gut am Körper von Blütenbesuchern. Die Blütenbesucher sammeln sie als Futter für ihre Jungen oder nehmen sie beim Nektarsuchen als blinde Passagiere mit. Da ja das entsprechende Insekt fortlaufend Blüten der gleichen Pfingstrosenart besucht, bleiben auf der weiteren Reise immer wieder Pollen auf den Narben anderer Blüten liegen. Diese Pollen kriegt man kaum in die Luftröhre, ausser man riecht an einer Blüte.

Eine Frage beschäftigt mich noch: Von welcher Krankheit wollte Paeon die Götter mit der *Paeonia* befreien? War es vielleicht die Epilepsie?

Fürchten Sie sich auch nicht vor den gelben Wolken am Maihimmel. Diese Wolken bestehen zwar aus Billionen von Fichten- oder Tannepollen. Aber bei diesen entstehungsgeschichtlich sehr alten Pflanzen ist der Pollen mit einer Wachs- oder Ölschicht überzogen, welche ihn auf der Flugreise vor dem Austrocknen schützt. Diese Ölschicht ist so beständig, dass sie sich in den menschlichen Atemwegen nicht auflöst. Deshalb wird das Eiweiss dieser Pollen von unserem Immunsystem nicht entdeckt und es entsteht kein «Abwehrkrieg». Allerdings führen die Pollen der Sichelanne (*Cryptomeria japonica*) in Japan und die Pollen der Zypresse (*Cupressus sempervirens*) im Mittelmeerraum auch zu Allergien. Offenbar hat es bei diesen Nadelgehölzen nur eine dünne oder gar keine Ölschicht um den Pollen?

### *«Die bösen Nackten, vom Winde Verwehten»*

Als vor 120 Millionen Jahren die ersten insektenbestäubten Pflanzen mit schönen Schaublüten entstanden, hatte es nur windbestäubte Arten. Da diese für den Wind nichts in die Schönheit ihrer Blüten investieren müssen, sind sie meist unscheinbar und grün. Wie oben beschrieben, haben die meisten vor fast 300 Millionen Jahren entstandenen Nadelgehölze noch eine Ölschicht um die Pollen. Aber nicht nur wir sollten sparsam mit den Ressourcen umgehen. Die Pflanzen machten dies schon immer. So sparten die später entstandenen windbestäubten Laubgehölze wie Birke, Erle und Hasel an der Ölschicht. Ihre Pollen überleben die Flugreise ohne Ölschicht. Die Evolution dachte offenbar noch nicht an den viel später auftauchenden Menschen. Die Tagespresse zeigt im Zusammenhang mit Allergiepflanzenartikeln oft Bilder von stacheligen Pollen. Dies sind aber die Pollen insektenbestäubter Pflanzen. Die Pollen windbestäubter Pflanzen haben eine weitgehend glatte Oberfläche. Sie müssen ja mit Hilfe des Windes möglichst weit fliegen und dabei würden sie die Stacheln und eine klebrige Oberfläche hindern.

### *Frühblüher*

Windbestäubte Bäume und Sträucher blühen meist vor dem Blattaustrieb, denn die Pollen sollen nicht an den nassen Blättern kleben. Meist sind die männlichen und weiblichen Blüten in getrennten Blütenständen zu finden.

Von der auf der nördlichen Hälfte der Welt verbreiteten Hasel (*Corylus*) gibt es 15 verschiedene Arten. Die einzige wirklich heimische Art ist *Corylus avellana*. Eines ihrer männlichen Blütenkätzchen produziert bis zu 2 Millionen Pollen, die bis zu 400 km weit segeln können. Für Allergiker wird es kritisch, sobald ein Kubikmeter Luft mehr als 50 Haselpollen enthält. Auf die Hasel reagierende Allergiker können von Glück reden, dass sie nicht kurz nach der letzten Eiszeit geboren wurden.



Denn damals gab es in Europa riesige Haselwälder. Heftig auf Haselpollen reagierende Menschen entwickeln oft Kreuzreaktionen auf Äpfel, die ein ähnliches Eiweiss enthalten.

Abbildung 12: Hängebirke (*Betula pendula*).

In der Schweiz gelten vier verschiedene Birkenarten als einheimisch. Allergiker belästigen die Hängebirke (*Betula pendula*) und die Moorbirke (*B. pubescens*). Die Niedrige Birke (*B. humilis*) und die Zwerg-Birke (*B. nana*) sind in der Schweiz selten und deshalb geschützt. In Nordeuropa, Sibirien und Nordamerika ist dies anders. Denn dort sind diese zwei kleinwüchsigen Arten auf Hochmooren stark verbreitet. Wie bei der Hasel fallen auch bei der Birke die reifen Pollen auf die unter ihnen liegenden Deckblätter. Diese schalenförmig geformten «Gefässe» sammeln die Pollen, bis sie ein Windstoss alle zusammen auf die grosse Reise schickt. Auf diese Weise erreichen windbestäubte Pflanzen einen wesentlich besseren Befruchtungserfolg.

In der Schweiz wachsen drei verschiedene Erlenarten. Sie bevorzugen unterschiedliche Höhenlagen. Unten – im Mittelland, Jura und Tessin – wächst die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*). Dort finden wir sie am See-, Fluss- oder Bachufer oder in feuchten Wäldern. Grauerlen (*A. incana*) finden wir am Ufer oder in feuchten Wäldern der Voralpen, der Jurahügel und in den Tessiner und Walliser Voralpen. Die Grünerle (*A. viridis*) ist ein ausgesprochener Bergstrauch. Wir finden sie auf steinigen und felsigen Hängen und Runsen bis weit über die Waldgrenze. Ihre vorne abgeflachten Triebe sind sehr elastisch, um im Winter nach einem Lawinenabgang sofort wieder aufzustehen. Erlenpollen können über 1000 km weit fliegen. So hat man schon auf den Galapagosinseln Erlenpollenhüllen gefunden, obschon es dort nie Erlen gab.

Die von Goethe als flatterhaftes Geschlecht bezeichneten Weiden (*Salix*) werden zu Unrecht verdächtigt. Denn ausser der Krautweide (*Salix herbacea*), welche in den Bergen wächst, sind alle insektenbestäubt.

Von den windbestäubten, im Normalfall zweihäusigen Ampfer-Arten (*Rumex*) kann eine Pflanze bis zu 1 Million Pollen produzieren, die aber meist nur schwach allergen sind.

Die Pollen von Wegericharten (*Plantago*) sind hingegen gefürchtet. Allerdings wird der in der Schweiz stark verbreitete Mittlere Wegerich (*Plantago media*) von Insekten bestäubt. Seine schönen, hellrosafarbenen Blüten weisen auf diese Tatsache hin.

### Süssgräser sind gefürchtet

Von den weltweit 9500 verschiedenen Süssgrasarten finden wir 220 in der Schweiz. Es sind zum einen die Getreide Weizen, Gerste und Roggen, welche ursprünglich aus dem Nahen Osten stammen. So produziert eine einzige Roggenähre bis zu sieben Millionen Pollen. Es sind aber auch der Hafer aus dem Mittleren Osten und neun verschiedene Hirsearten aus Afrika und Indien. Die Pollen von Reis aus China und die des Zuckerrohrs aus Südostasien tun uns nichts. Dafür brachte uns Kolumbus den Mais aus Zentralamerika, von welchem eine Pflanze bis zu 18 Millionen Pollen verstäubt. Auf der duftenden Maisblüte beobachtet man auch wegen der späten Blütezeit viele Bienen beim Pollensammeln; sie tragen aber nichts zur Bestäubung bei. Die grösste einheimische Grasart, das Schilf (*Phragmites australis*), ist trotz seiner Grösse wenig allergen.

Schlimm sind die Pollen der Wiesengräser, die aber in der Intensivlandwirtschaft immer öfter vor dem Blühen geschnitten werden.

Die Sauergräser (*Carex spec.*) sind normalerweise kein Problem für Allergiker, weil sie viel weniger grosse Pollenmengen produzieren.

### Spätblüher

Obwohl meist insektenbestäubt, können einzelne Korbblütler (*Asteraceae spec.*) Allergien verursachen, weil sie sehr grosse Pollenmengen produzieren. Darum Vorsicht mit Sonnenblumensträssen im Zimmer! Auch die Pollen der als Neophyten gefürchteten Goldruten (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*) können in Massen zu Allergien führen. Die Pollen des windbestäubten Gemeinen Beifusses (*Artemisia vulgaris*) gelten als stark allergen, führen jedoch nur vormittags zu Reizungen. Auf Beifuss allergische Menschen verschieben das Walking auf den Nachmittag.

Und hier muss auch wieder auf die wahrscheinlich mit Vogelfutter aus Nordamerika eingeführte *Ambrosia artemisiifolia* (Aufrechtes Traubenkraut) verwiesen werden. Eine einzige *Ambrosia* kann bis zu einer Milliarde Pollen produzieren. Wenn ein Kubikmeter Luft nur 11 Pollen enthält, führt dies

bei empfindlichen Menschen schon zu einer Allergie. Zudem sind Kreuzreaktionen mit dem Gänseblümchen, mit Äpfeln, Sellerie und weiteren Pflanzen möglich. Nicht nur die Pollen, sondern alle anderen Pflanzenteile der *Ambrosia* können Allergien auslösen. So kann das Berühren der Stängel und Blätter zu allergischen Verbrennungen führen. Eine Pflanze kann bis zu 60000 Samen bilden, welche bis zu 40 Jahre keimfähig bleiben. Sie verursacht zurzeit im französischen Rhonetal bei Lyon, in der Poebene bei Mailand und in Ungarn Riesenprobleme. In der Schweiz verbreitet sich die *Ambrosia* ebenfalls rasch. Wildstandorte gibt es bereits im Tessin, in Genf, Basel und La Chaux-de-Fonds. Häufig kommt sie auch in Gärten erstmals vor, wohin sie über Vogelfutter gelangt. Von den insgesamt 45 *Ambrosia*-Arten sind die meisten in Amerika heimisch, nur *A. maritima* ist in Europa zu Hause.



Abbildung 13: *Ambrosia artemisiifolia* (Aufrechtes Traubenkraut).

*Danke, Beat*

Die Führung war so gut, dass uns sogar zufällig im Garten Promenierende auf Schritt und Tritt folgten, um sich ja keinen Satz entgehen zu lassen.

Bericht: Fritz Jakob, mit Ergänzungen von Barbara Studer

## **2. Exkursion: 9. Juni 2007**

*Pfynwald: Flora und rezente Vegetationsgeschichte*

Leitung: MURIEL BENDEL

Eine abwechslungsreiche Wanderung durch die drei unterschiedlichen Bereiche des Pfynwaldes. Thema war nicht nur die aktuelle Flora, sondern auch die Geschichte der lokalen Flora und ihre Entwicklung.

*Die Gliederung des Pfynwaldes*

### 1. Der Schuttfächer des Illgrabens

Das kalkhaltige Schuttmaterial gelangt aus der Gipfelregion des Gorwetschgrates und des Illhorns in regelmässigen Murgängen durch den Illgraben ins Rhonetal. Die seit dem Rückzug des Rhonegletschers nach der letzten Eiszeit entstandene Aufschüttung bedeckt mittlerweile die ganze Breite des Rhonetals. Die vorherrschende Pflanzengesellschaft ist Weissseggen-Föhrenwald.

### 2. Der Rottensand

Er umfasst flaches Gebiet, das im ehemaligen Mäanderbereich der Rhone liegt.

### 3. Der untere Pfynwald (Bois de Finges) oder Hügel

Die Hügel sind Ende der letzten Eiszeit vor ca. 12 000 Jahren durch Bergsturzmasse aus dem Gebiet oberhalb Salgesch entstanden. Zwischen den Hügeln haben sich mehrere kleine Seen gebildet.

*Die Geschichte des Pfynwalds*

Schon die Römer haben eine Strasse und Wasserleitungen durch den Pfynwald gebaut. Über Jahrhunderte bildete der Pfynwald ein «Niemandland», in das sich Räuber zurückziehen konnten. Er bildet auch eine Art natürliche Sprachgrenze zwischen dem oberhalb gelegenen deutschsprachigen und dem unterhalb gelegenen französischsprachigen Wallis. Der Name «Pfyn» leitet sich vom lateinischen «ad fines» ab. Wichtige Eingriffe im letzten Jahrhundert waren der Eisenbahnbau zwischen Leuk und Salgesch und die Rottenkorrekturen. Seit einigen Jahren verläuft die Eisenbahnlinie zwischen Leuk und Salgesch im Tunnel. Das freigewordene Trasse dient neu der Kantonsstrasse, in deren Linienführung neu die Walliser Autobahn verläuft. Durch die 3. Rottenkorrektur soll dem Fluss wieder mehr Platz eingeräumt werden. Insgesamt konnte die Situation für die Natur mit diesen Bauprojekten und zusätzlichen ökologischen Kompensationsflächen massiv verbessert werden. Heute ist der Pfynwald im BLN (Bundesinventar der Landschaften von nationaler Bedeutung) aufgeführt.

*Der Spaziergang durch den Pfynwald*

Als Erstes führt unser Weg von Leuk-Susten her durch den Schuttfächer des Illgrabens, wo wir durch einen lichten und artenreichen Föhrenwald marschieren. Dieser Reliktföhrenwald ist selten, weil er wenig Eichen enthält. Diese wurden um 1900 für den Eisenbahnbau (Bahnschwellen) gefällt. Möglicherweise nimmt die Eiche bei den immer trockeneren Bedingungen der letzten Jahre wieder zu, da sie trockenresistenter ist als die Föhre. Die wichtigste Eichenart ist die Flaumeiche (*Quercus pubescens* Willd.)

Die Waldföhre (*Pinus sylvestris* L.) wird nicht nur durch die klimatischen Bedingungen bedrängt. In den 1970er Jahren gab es ein grösseres Föhrensterben im Pfywald, das wahrscheinlich durch Vergiftungen mit Fluor aus den Chemiefabriken in Visp und Chippis verursacht wurde. Schon 10 Jahre später hatte sich die Situation verbessert und die Bäume erholten sich wieder. Erst in den letzten Jahren sind wieder zahlreiche Föhren abgestorben, vor allem am Südhang bei Salgesch, wahrscheinlich aufgrund der höheren Temperaturen (durchschnittlich 1½ °C), mehr Hitzetagen und insgesamt trockeneren Bedingungen. Die Flaumeiche kommt mit diesen Bedingungen besser zurecht und konnte sich deshalb in den letzten Jahren auf Kosten der Föhre ausdehnen. Ungünstig für die Gesamtvegetation haben sich wahrscheinlich auch das in früheren Zeiten, bis in die 1950er Jahre übliche Sammeln von Streue (Laub, dürre Pflanzen) und die Waldweide ausgewirkt. Durch diese Nutzungsformen stand weniger Pflanzenmasse für die Humusproduktion zur Verfügung, was die Bodenfruchtbarkeit herabsetzt. Wegen der stark harzhaltigen Föhren ist der Pfywald bei Trockenheit stets gefährdet. Die Verjüngung ist nur in Lichtungen möglich, da die jungen Bäume viel Licht benötigen.

Auf der Talseite gegenüber ist die Waldbrandfläche von Leuk sehr gut zu sehen. Die ca. 300 ha verbrannter Föhren- und Flaumeichenwald sind die grösste Brandfläche im Wallis seit Menschengedenken. Das Wiederaufkommen von Wachstum wird wissenschaftlich untersucht. Die Konsequenzen von Waldbränden können so erforscht werden. So wurde z.B. ein gehäuftes Auftreten von Morcheln (*Morchella esculenta*) in den ersten Jahren nach dem Brand festgestellt. Als Erste können sich spezialisierte Pionierpflanzen wieder ansiedeln, wie z.B. *Saponaria ocymoides* oder *Epilobium angustifolium* (englisch: Fireweed), erstaunlicherweise auch *Blitum virgatum*, der vorher in der Gegend nicht nachgewiesen war.

Auf der anderen Seite der Kantonsstrasse liegen die Kaminseen. Sie sind nach den «Kaminen» benannt, die in ihrer Nähe im Wald stehen. Allerdings handelt es sich eigentlich nicht um Kamine, sondern um Trägersäulen eines Aquädukts aus römischer Zeit. Die drei Seen sind ursprünglich reine Grundwasserseen. Durch das Anlegen von Kanälen wurde teilweise der Wasserzu- und -abfluss verändert. Am idyllischen Rosensee haben wir uns zum Mittagshalt niedergelassen. Nach dem Picknick dann ein zweiter Halt am Pfafforetsee. Dort wurde durch die Universität Bern eine Seegrundbohrung durchgeführt, um die Vegetationsgeschichte des Pfywalds zu erforschen. Der Pfafforetsee wurde für diese Untersuchung ausgewählt, weil er keinen natürlichen Zu- oder Abfluss hat. Die Tiefe beträgt ca. 12 m. Der Wasseraustausch erfolgte ursprünglich lediglich über das Grundwasser. Grössere Störungen in den Sedimentablagerungen wurden dadurch verhindert. Erst im 20. Jh. sind die Seen durch Gräben verbunden worden. Die grössten Pollenmengen wurden von der Waldföhre abgelagert.

Weitere im Sediment mit Pollen vertretene Arten:

<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
<i>Alnus viridis</i>	<i>Juglans regia</i>
<i>Salix spec.</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Secale cereale</i>	<i>Cichorium intybus</i>
<i>Urtica dioica</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Ulmus glabra</i>	<i>Cannabis sativa</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Pinus spec.</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Quercus spec.</i>

In den untersten Sedimentschichten lässt sich die Abfolge der Wiederbesiedlung der Umgebung nach der letzten Eiszeit ablesen. Als Erste waren Föhre und Birke vertreten, später folgten Eiche, Fichte, Tanne usw. In der Folge sind keine grossen Veränderungen bei den Pollenmengen von Föhre und Eiche festzustellen. Andere Arten, wie z.B. Wacholder (*Juniperus communis*) und Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) waren zu gewissen Zeiten offenbar viel häufiger als in anderen Epochen. Auch die Veränderungen in der Zusammensetzung der Vegetation durch menschliche Einflüsse lassen sich erkennen. So treten erst als Kulturpflanzen auf: *Vitis vinifera*, *Chenopodiaceae spec.*,

*Mercurialis annua*, *Trifolium repens*. Neben der Pflanzengeschichte lässt sich im Sediment durch Auszählen der Holzkohlereste auch die Feuergeschichte verfolgen. So wurde festgestellt, dass erst seit ca. 1850 die Brände häufiger werden: 1921 z.B. ein grosser Brand an der Flanke des Gorwetsch, zwei grosse Brände in den 1960er Jahren bei Leuk; am selben Ort der letzte grosse Brand im Jahr 1996. Die erhoffte Antwort auf die Grundfrage zum Verhältnis von Eiche und Föhre konnte durch die Untersuchung mittels Seebohrungen nicht gegeben werden.

Unser Weg führte uns von den Kaminseen weiter in den Rottensand. Auf kiesigem Grund gedeihen dort Federgrassteppen, durchsetzt mit kleinen Föhren (*Pinus sylvestris*) und Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*). Durch den Bau von Dämmen der Rhone entlang nimmt die Dynamik des ehemaligen Schwemmlandes ab und die Bewaldung zu. Mittlerweile gibt es bereits grössere Flächen mit undurchdringlichem Gebüsch anstelle der offenen, steppenähnlichen Flächen. Der Rhone entlang wanderten wir dann wieder zurück an den Bahnhof Leuk.

Liste der wichtigsten angetroffenen Pflanzenarten:

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Anthericum liliago</i>         | <i>Fragaria vesca</i>          |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>       | <i>Galium verum</i>            |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>    | <i>Globularia bisnagarica</i>  |
| <i>Artemisia absinthium</i>       | <i>Gymnadenia conopsea</i>     |
| <i>Artemisia campestris</i>       | <i>Gypsophila paniculata</i>   |
| <i>Artemisia vulgaris</i>         | <i>Gypsophila repens</i>       |
| <i>Asparagus officinalis</i>      | <i>Heracleum sphondylium</i>   |
| <i>Asperula cynanchica</i>        | * <i>Hieracium cymosum</i>     |
| <i>Aster alpinus</i>              | <i>Hieracium staticifolium</i> |
| <i>Astragalus glycyphyllos</i>    | <i>Hippocrepis comosa</i>      |
| * <i>Astragalus onobrychis</i>    | <i>Hippocrepis emerus</i>      |
| <i>Berberis vulgaris</i>          | <i>Hippophae rhamnoides</i>    |
| <i>Betula pendula</i>             | <i>Hypochaeris maculata</i>    |
| <i>Briza media</i>                | <i>Isatis tinctoria</i>        |
| <i>Bromus erectus</i>             | <i>Juniperus communis</i>      |
| <i>Bromus inermis</i>             | <i>Laserpitium latifolium</i>  |
| * <i>Bromus squarrosus</i>        | <i>Lathyrus pratensis</i>      |
| * <i>Bromus tectorum</i>          | <i>Ligustrum vulgare</i>       |
| <i>Campanula glomerata</i>        | <i>Linaria vulgaris</i>        |
| <i>Carduus defloratus</i>         | <i>Linum catharticum</i>       |
| <i>Carex alba</i>                 | <i>Linum tenuifolium</i>       |
| <i>Centaurea scabiosa</i>         | <i>Lithospermum officinale</i> |
| * <i>Centaurea vallesiaca</i>     | <i>Lonicera xylosteum</i>      |
| <i>Cephalanthera rubra</i>        | <i>Lotus maritimus</i>         |
| <i>Cichorium intybus</i>          | <i>Melampyrum pratense</i>     |
| * <i>Colutea arborescens</i>      | <i>Melica ciliata</i>          |
| <i>Dactylorhiza fuchsii</i>       | <i>Melilotus albus</i>         |
| <i>Dianthus carthusianorum</i>    | <i>Melilotus officinalis</i>   |
| <i>Elymus athericus</i>           | <i>Neottia nidus-avis</i>      |
| <i>Epilobium dodonaei</i>         | * <i>Nonea erecta</i>          |
| <i>Epipactis atrorubens</i>       | <i>Onobrychis viciifolia</i>   |
| <i>Erica carnea</i>               | * <i>Ononis pusilla</i>        |
| <i>Erucastrum nasturtiifolium</i> | <i>Ononis natrix</i>           |
| <i>Erysimum rhaeticum</i>         | <i>Ononis rotundifolia</i>     |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>      | * <i>Onosma helvetica</i>      |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>      | * <i>Oxytropis pilosa</i>      |
| <i>Euphorbia seguieriana</i>      | <i>Peucedanum oreoselinum</i>  |



Abbildung 14: Schweizer Lotwurz (*Onosma helvetica*).



Abbildung 15: Zottiger Spitzkiel (*Oxytropis pilosa*).

<i>Phragmites australis</i>	<i>Securigera varia</i>
<i>Phyteuma orbiculare</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Silene otites</i>
<i>Plantago media</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Platanthera bifolia</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Polygala chamaebuxus</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Potentilla anserina</i>	<i>Stachys recta</i>
<i>Prunella grandiflora</i>	<i>Stipa pennata</i>
<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Pulsatilla montana</i>	<i>Teucrium montanum</i>
* <i>Pyrola chlorantha</i>	<i>Thesium alpinum</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Trifolium montanum</i>
<i>Reseda lutea</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Saponaria ocymoides</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
<i>Saponaria officinalis</i>	

Bericht: Barbara Studer

### 3. Exkursion: Samstag, 30. Juni 2007

#### *Heidenweg auf der Petersinsel*

Leitung: STEFAN EGGENBERG

Gast: SILVIA ZUMBACH von der KARCH (Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilien der Schweiz).

Waren die Heiden oder die Heide namengebend für den Weg auf die Petersinsel? Dieser und anderen Fragen sind wir auf der Exkursion nachgegangen. Anlass für die Aufnahme ins BBG-Exkursionsprogramm 2007 war die Dissertation von Prof. BRIGITTA AMMANN-MOSER über den Heidenweg aus dem Jahr 1975 mit dem Titel «Vegetationskundliche und pollenanalytische Untersuchungen auf dem Heidenweg im Bielersee», bei Huber in Bern erschienen.

Die St. Petersinsel war ursprünglich eine richtige Insel. Erst seit den Juragewässerkorrekturen im 19. Jh. ist der Wasserstand des Bielersees so tief, dass die Insel (fast) ganzjährig über den Heidenweg erreicht werden kann. In heidnischer Zeit (seit den Römern) war der Weg, der über eine natürliche Molasserippe im Seegrund verläuft, nur bei Niedrigwasserstand begehbar. Diese Rippe verläuft parallel zum Jura und steigt zwischen Neuenburger- und Bielersee als Jolimont auf, in der nordöstlichen Fortsetzung liegt die Petersinsel. Das Gestein ist stark durch den Gletscherschliff von Rhone- und Aaregletscher während den Eiszeiten geformt.

Erster Zwischenhalt gleich nach der Brücke auf die «Insel». Die schilfbestandenen Becken der früheren Hechtenaufzucht links vom Weg sind für mehrere Amphibienarten wichtige Lebensräume, z.B. Erdkröte, Grasfrosch, Bergmolch, Wasserfrosch, Teichmolch (Rote Liste) und Gelbbauchunke. Die KARCH arbeitet daran, dass die völlige Verlandung der Becken aufgehalten werden kann.

Dem Heidenweg entlang ist vor allem Weichholzauenvegetation zu sehen. Die prägendsten Arten sind verschiedene Weiden und Pappeln. Sie bieten Lebensraum für Pflanzen wie Misteln (*Viscum album*) als Parasit und Efeu (*Hedera helix*) als Epiphyt, das in dieser warmen Lage hoch in die Bäume aufsteigt, sowie für Tiere. Die Weidenkätzchen der männlichen Pflanzen sind im frühen Frühling wichtige Futterlieferanten für die Bienen. Die schnell wachsenden zweihäusigen Weiden vermehren sich mit winzigen Samen, die durch Flaum flugfähig sind. Die kurzlebigen Samen fliegen an neue Standorte, die die Weide als Pionierpflanze besiedelt. Sie wird begleitet von Sträuchern wie dem Schneeball (*Viburnum opulus*). Staudenpflanzen besiedeln die freien Standorte rund um die vorhan-



Abbildung 16: Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*).

denen Bäume. Einige davon haben wir blühend angetroffen, z.B. den Weiden-Alant (*Inula salicina*), den Moor-Geissbart oder Mädesüss (*Filipendula ulmaria*), den Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), oder das Eisenkraut (*Verbena officinalis*).

In den flachen Zonen zwischen Heidenweg und schilfbestandenem Seeufer haben sich Bestände von Kleinseggenried und Spierstaudenflur angesiedelt. Teilweise hat sich auch Davallseggenried ausgebreitet. Zum Erhalten der typischen Flora muss das Kleinseggenried regelmässig gemäht werden. Dank dieser Massnahme können sich Arten wie die Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*) oder die Sommer-Wendelähre (*Spiranthes aestivalis*), die wir beide blühend angetroffen haben, halten. Die Petersinsel bietet auch verschiedenen Vogelarten, darunter dem Mauersegler, der Mehl- und der Rauchschwalbe sowie der Uferschwalbe, Nistplätze und Futter. Die Uferschwalbe als Höhlenbrüter stellt dabei die grössten Anforderungen an ihre Nistplätze.

Am Standort des alten Bohrturms, der für die Seebohrungen in den 1970er Jahren verwendet wurde, gaben Brigitta Ammann und Stephan Eggenberg Auskunft über die damaligen Forschungen. Die Interpretation der damals entnommenen Bohrkernkerne gestaltete sich schwierig, weil ca. 6000 Jahre der See- und Vegetationsgeschichte fehlten. Immerhin konnte der historische Seespiegel ungefähr rekonstruiert werden, z.B. durch Rentierknochenfunde aus dem Jahr 14 600 v.Chr. im Neuenburgersee bei St-Blaise. Heute bietet der restaurierte Turm eine gute Gelegenheit, die prächtige Landschaft mit ihren unterschiedlichen Vegetationstypen von oben zu betrachten.

Das Grosseggenried kurz vor der Chüngeliinsel ist von der Flatterbinse (*Juncus effusus*), der Zusammengedrückten Binse (*Juncus compressus*) und der Schlanken Segge (*Carex acuta*) besiedelt.

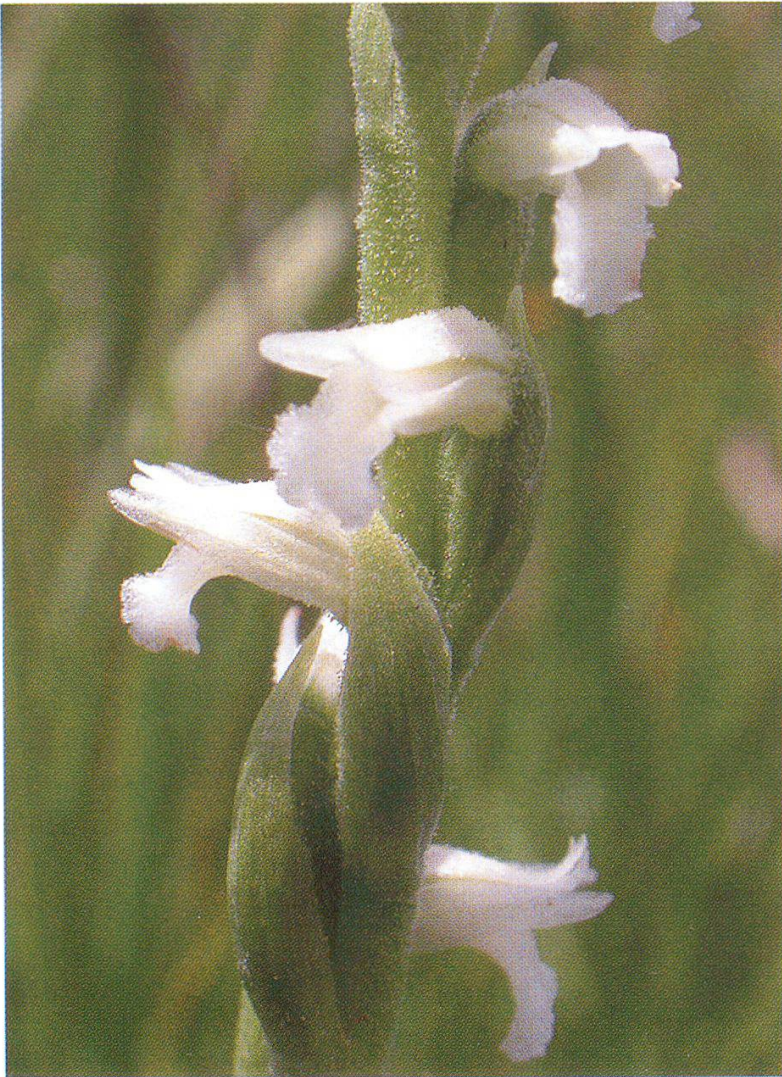


Abbildung 17: Sommer-Wendelähre (*Spiranthes aestivalis*).

Dazwischen blühen das Hain-Vergissmeinnicht (*Myosotis nemorosa*) und der Kleine Odermennig (*Agrimonia eupatoria*). Insgesamt wirkt dieses Gebiet wenig farbig, da wenige bunt blühende Arten darin vorkommen.

Rund um die Chüngeliinsel, die in historischer Zeit ebenfalls eine echte Insel war, hat sich Bruchwald angesiedelt. Das Wort «Bruch» im Namen hat nichts mit brechen zu tun, sondern stammt vom alten Begriff «brook» für Bach, Aue. Eine der typischen Bruchwaldarten, die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), hat die Fähigkeit, Luft in ihren Wurzelbereich zu pumpen. Dies, zusammen mit einem Pilzpartner im Boden (Mykorrhiza), ermöglicht ihr ein rasches Wachstum trotz schwierigen, weil zeitweise sehr nassen und dadurch sauerstoffarmen Bedingungen im Boden. Auf der Insel selbst herrscht Hartholzwald vor. Riesige Eschen (*Fraxinus excelsior*), Walnussbäume (*Juglans regia*), in der Schweiz seit den Römern nachgewiesen, Ulme (*Ulmus glabra*) und Waldföhre (*Pinus sylvestris*) bilden ein dichtes Dach über typischen Wald-Staudenarten, wie z.B. der Vierblättrigen Einbeere (*Paris quadrifolia*), dem Vielblütigen Salomonssiegel (*Polygonatum multiflorum*), dem Grossen Zweiblatt (*Listera ovata*) usw. Quasi auf halber Etagenhöhe breiten die Süsskirsche (*Prunus avium*), die Traubenkirsche (*Prunus padus*) und die Grauerle (*Alnus incana*) ihre Zweige aus. Am Wegrand gedeiht die Blaue Brombeere (*Rubus caesius*).

Offenere Stellen sind von Hochstaudenflur besiedelt. Vorherrschend sind Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Grosser Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Wirtspflanze des Grossen Moorbläulings, Gelbe Segge (*Carex flava*), Hirsensegge (*Carex panicea*) und Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*).



Abbildung 18: Petersinsel, Blick Richtung Erlach.

Insgesamt erstaunt die Vielfalt verschiedener Lebensräume auf so kleiner Fläche. Vor allem die Flachmoore entlang des Heidenwegs als kleine Restflächen des Grossen Moores, das vor den Jura-Gewässerkorrekturen den grössten Teil des Seelandes ausgemacht hat, geben einen guten Eindruck in die regionale Vegetation vergangener Zeiten. Dazwischen prägen die verschiedenen Auenwaldtypen die heutige Gestalt der Petersinsel. Interessant sind aber auch die verschiedenen Krautgesellschaften, die lichtere Standorte einnehmen.

Liste der wichtigsten Pflanzenarten:

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| <i>Agrimonia eupatoria</i> | <i>Carex viridula</i>         |
| <i>Alnus glutinosa</i>     | <i>Centaurea jacea</i>        |
| <i>Alnus incana</i>        | <i>Circaea lutetiana</i>      |
| <i>Betula pendula</i>      | <i>Cirsium arvense</i>        |
| <i>Buxus sempervirens</i>  | <i>Cirsium palustre</i>       |
| <i>Calystegia sepium</i>   | <i>Cladium mariscus</i>       |
| <i>Carex acuta</i>         | <i>Cornus sanguinea</i>       |
| <i>Carex elata</i>         | <i>Deschampsia caespitosa</i> |
| <i>Carex flacca</i>        | <i>Epilobium hirsutum</i>     |
| <i>Carex flava</i>         | * <i>Epipactis palustris</i>  |
| <i>Carex hirta</i>         | <i>Eupatorium cannabinum</i>  |
| <i>Carex hostiana</i>      | * <i>Euphorbia palustris</i>  |
| <i>Carex otrubae</i>       | <i>Fagus sylvatica</i>        |
| <i>Carex panicea</i>       | <i>Filipendula ulmaria</i>    |

<i>Frangula alnus</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Geum urbanum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Prunus padus</i>
<i>Inula salicina</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Juncus articulatus</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>
<i>Juncus compressus</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Juncus effusus</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Juncus inflexus</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Salix myrsinifolia</i>
<i>Linum catharticum</i>	<i>Salix purpurea</i>
<i>Listera ovata</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>
<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Schoenus nigricans</i>
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Mentha aquatica</i>	* <i>Spiranthes aestivalis</i>
<i>Molinia arundinacea</i>	<i>Taraxacum palustre</i>
* <i>Orchis palustris</i>	* <i>Thalictrum flavum</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Parnassia palustris</i>	<i>Ulmus glabra</i>
<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Phragmites australis</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Viscum album</i>
<i>Populus alba</i>	

Bericht: Barbara Studer

## 5. Exkursion: Samstag, 21. Juli 2007

### Langgletscher

mit THOMAS MATHIS (Botaniker) und MARY LEIBUNDGUT (Geografin, Spezialistin für Gletschervorfelder)

Pflanzengesellschaften im Gletschervorfeld standen bei dieser Exkursion im Vordergrund.

Vor 150 Jahren war das hintere Lötschental bis in die Nähe der Fafleralp vergletschert. Seither haben sich verschiedene Pflanzengesellschaften angesiedelt. Auf einer Wanderung von der Fafleralp bis an den Langgletscher wurden wir in die Abfolge der verschiedenen Gesellschaften eingeführt.

Gleich nach der Fafleralp hat sich eine reife Rasengesellschaft ausgebreitet. Der Borstgrasrasen ist typisch für diesen Standort auf kristallinem Gestein. Die prägendsten Arten:

<i>Arnica montana</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Botrychium lunaria</i>	<i>Sempervivum montanum</i>
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	<i>Solidago alpina</i>
<i>Dactylorhiza majalis</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Gentiana purpurea</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Geum montanum</i>	



Abbildung 19: Sukzessionsstadien im Gletschervorfeld des Langgletschers.

Auf der Höhe des Grundsees, wo eigentlich eine Bewaldung möglich wäre, fehlt der Lärchenwald. Regelmässige Staublawinen vom Bietschhorn am Hang gegenüber zerstören mit ihren Luftdruckwellen immer wieder die aufkommenden Lärchen.

Eine halbe Stunde nach der Fafleralp erreichen wir die Endmoräne der Gletscherzunge von 1850. Während der sogenannten kleinen Eiszeit von 1350 bis 1850 ist der Langgletscher so weit vorgestossen. Heute ist der Dischligletscher kurz vor dem völligen Verschwinden. Zusammen mit dem Gletscher verschwindet auch das Wasser mit seiner Dynamik.

Nach der früheren Gletscherzunge ist die Sukzession der Pflanzengesellschaften sehr gut sichtbar. Auf die Pioniergesellschaften folgen verschiedene Rasengesellschaften, bis sich meist Wald entwickelt. Dies ergibt eine vielfältige Landschaft mit Quellfluren, Flachmooren und Rasen. Bei diesen alpinen Pioniergesellschaften spielt der geologische Untergrund eine grosse Rolle, da wenig Humus zwischen dem Gestein und den Wurzeln der Pflanze liegt. In der Talsohle des Lötschentals besteht das Gestein aus kristallinem Gneis des Aarmassivs. Auf diesem sauren, nährstoffarmen Grund entwickelt sich eine eher artenärmere Vegetation als auf basischem Untergrund. Die Säure verhindert teilweise den Abbau von organischem Material durch Kleinlebewesen und sorgt dadurch für magere Verhältnisse. Typische Zeigerpflanze für die Silikatflora: die Moschus-Schafgarbe (*Achillea erbarotta* ssp. *moschata*) mit stark aromatischem Laub.

Am Nordhang des Tals, beim Jegigletscher, sorgt ein feines Band mit Malmkalk für andere Vegetation.

In der Übergangsgesellschaft vom Gletschervorfeld zum Rasen gibt es auch einzelne Gebüsche, die vor allem aus Weiden und Lärchen bestehen. Je weiter weg vom Gletscher, desto höher können sich auch Gebüsche und Bäume entwickeln. Rund um die Quellfluren und von Grundwasser ge-



Abbildung 20: Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*).

speisten Tümpel breiten sich Moospolster und Flechten aus. Dazwischen wachsen verschiedene Steinbrech-Arten, die Frühlings-Miere (*Minuartia verna*) und das Dünnspornige Fettblatt (*Pinguicula leptoceras*).

Näher am Gletscher nehmen die Pionierarten zu, hingegen nimmt die gesamte Artenzahl ab. Direkt beim Gletschertor ist das Geröll grob, mit rauer Oberfläche, sodass sich nur wenige Pflanzen ansiedeln können. Immer wieder bilden Zwischenstandsmoränen kleine Wälle. Die Seitenmoräne ist beim Gletschertor etwa 100 m hoch. In dieser wenig pflanzenfreundlichen Umgebung überleben nicht viele Arten. Trotzdem ist es in den Steinen erstaunlich bunt. Vor allem Fleischers Weidenröschen (*Epilobium fleischeri*), der Bewimperte Steinbrech (*Saxifraga aizoides*) und das Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*) sorgen für Farbtupfer.

Die wichtigsten Arten:

*Achillea erba-rotta* ssp. *moschata*  
*Anthyllis vulneraria* ssp. *valesiaca*  
*Arnica montana*  
*Artemisia umbelliformis*  
*Avenella flexuosa*  
*Botrychium lunaria*  
*Campanula barbata*  
*Carduus defloratus*  
*Carex frigida*  
*Cirsium spinosissimum*  
*Crepis aurea*

*Dactylorhiza fuchsii*  
*Dactylorhiza majalis*  
*Epilobium fleischeri*  
*Euphorbia cyparissias*  
*Euphrasia minima*  
*Gentiana nivalis*  
*Gentiana purpurea*  
*Geum montanum*  
*Gymnadenia conopsea*  
*Gypsophila repens*  
*Helianthemum nummularium*

*Hieracium murorum*  
*Hieracium pilosella*  
*Hieracium staticifolium*  
*Juncus jacquinii*  
*Juniperus communis*  
*Larix decidua*  
*Linaria alpina*  
*Linum catharticum*  
*Lotus alpinus*  
*Minuartia verna*  
*Nardus stricta*  
*Nigritella rhellicani*  
*Orthilia secunda*  
*Parnassia palustris*  
*Peucedanum ostruthium*  
*Phyteuma betonicifolium*  
*Pinguicula leptoceras*  
*Polygonum viviparum*  
*Polystichum aculeatum*  
*Pyrola minor*  
*Rhinantus minor*  
*Rhododendron ferrugineum*  
*Salix helvetica*

*Salix retusa*  
*Saponaria ocymoides*  
*Saxifraga aizoides*  
*Saxifraga aspera*  
*Saxifraga bryoides*  
*Saxifraga exarata*  
*Saxifraga paniculata*  
*Saxifraga stellaris*  
*Sedum annuum*  
*Sedum atratum*  
*Sempervivum montanum*  
*Senecio incanus*  
*Silene nutans*  
*Silene rupestris*  
*Solidago virgaurea ssp. minuta*  
*Tofieldia calyculata*  
*Trifolium alpinum*  
*Trifolium pallescens*  
*Trifolium pratense ssp. nivale*  
*Vaccinium myrtillus*  
*Vaccinium uliginosum*  
*Veratrum album*  
*Veronica fruticans*

Bericht: Barbara Studer



Abbildung 21: Moosartiger Steinbrech (*Saxifraga bryoides*).

## 6. Exkursion: Samstag, 18. August 2007

### Chaltenbrunnen bei Meiringen

mit BEATRICE LÜSCHER (Tiere) und ADRIAN MÖHL (Pflanzen)

Alpine Hochmoorvegetation bei den Pflanzen stand bei dieser Exkursion im Vordergrund, dazu kamen die tierischen Bewohner dieses Lebensraums.

Von der Postautohaltestelle Chaltenbrunnen führte uns der Wanderweg bergan, abwechslungsweise durch alpinen Fichtenwald und über Alpweiden in Richtung Moorgebiet. Der spät blühende Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*) ist eine wichtige Futterpflanze für die Hummeln. Ebenfalls von Hummeln besucht wird der Grossblütige Fingerhut (*Digitalis grandiflora*), der wegen der darin enthaltenen Glykoside sehr giftig ist. Wegen diesem Inhaltsstoff wird er auch als Heilpflanze verwendet. Die hellgelben Blüten weisen auf der Innenseite Saftmale auf, die den Bestäuberinsekten den Weg zum Nektar und damit auch zu Pollen und Narbe weisen.

Mit verschiedensten Pflanzen wie Hauswurz, Fettblatt, Preiselbeere usw. und diversen Flechten überwachsene Felsen am Weg haben uns fasziniert. Ein Geologe hat ein mitgebrachtes Stück als Eisensandstein oder Stein aus der Glockhausserie identifiziert. Dieses tonige, schwach eisenhaltige Sedimentgestein ist in der Jurazeit, genauer im Dogger, entstanden durch Ablagerung von kristallinem Flussgeschiebe im Meer. Durch die spezielle Faltung der Wildhorndecke zwischen Meiringen und Grindelwald kommt dieses kalkfreie Gestein im Bereich des Gebiets Chaltenbrunnen an der Oberfläche zu liegen und bildet die Unterlage für das Moorgebiet.

Das Hochmoor Chaltenbrunnen–Wandelalp liegt auf einer sanft geneigten Fläche unterhalb des Wandelhorns. Es ist als Hochmoor von nationaler Bedeutung streng geschützt, weshalb auch wir botanisch Interessierten keinen Zutritt zu den eigentlichen Moorflächen haben. Zur Schonung der empfindlichen Moorvegetation gilt es, die Schönheit des Gebiets und seiner Pflanzen vom Weg aus kennen zu lernen. Die Fläche ist seit 1969 geschützt und steht im Besitz des Kantons Bern. 90% der ursprünglich in der Schweiz vorhandenen Moorflächen sind heute verschwunden. Es ist vor allem der Mensch, der durch seine diversen Tätigkeiten und Ansprüche die «wertlosen» Flächen derart dezimiert hat. Umso mehr verdienen die verbliebenen Flächen konsequenten Schutz. Seit 2007 ist deshalb ein grosser Teil der Moorfläche eingezäunt. Dies soll vor allem das Eindringen von Kühen verhindern. Mitte August ist der Vegetationszyklus der Pflanzen im Moor schon fast abgeschlossen. Die meisten Pflanzen sind verblüht, einige tragen noch Samenstände. Trotzdem oder gerade deswegen beeindruckt das Moor mit seinen Farben. Die Hauptpflanze im Moor ist das Torfmoos (*Sphagnum*), das mit langsamem, aber stetigem Wachstum (ca. 1 mm/Jahr) die Grundlage für die restliche Pflanzenwelt bildet.

Die Pflanzengesellschaften in Mooren werden durch spezialisierte Pflanzen gebildet. Hauptschwierigkeit in dieser Umgebung ist es, in der feucht-sauren, sauerstoffarmen Umgebung genügend Nährstoffe aufnehmen zu können. Viele der in Mooren ansässigen Pflanzen leben deshalb in Gemeinschaft mit Pilzen (Mykorrhiza). Einzelne Spezialisten beschaffen sich zusätzliche Nährstoffe durch das Aufnehmen von tierischem Eiweiss. Dazu gehört auch das Alpen-Fettblatt (*Pinguicula alpina*). Es verfügt über Blätter mit klebrig-drüsiger Oberseite, auf der kleine Insekten kleben bleiben, die dann von der Pflanze aufgelöst und «verdaut» werden.

Grundlage des Lebensraums Hochmoor bildet das Torfmoos (*Sphagnum spec.*). Die einzelnen Arten dieser Gattung sind meist nur mit dem Binokular bestimmbar. Im Chaltenbrunnenmoor sind 9 verschiedene Arten nachgewiesen. Alle Torfmoosarten sind im Kanton Bern geschützt. Die hervorstechendste Eigenart des Torfmooses ist seine Fähigkeit, Wasser bis zum Dreissigfachen seines Eigengewichtes aufnehmen zu können. Diese Schwammwirkung lässt Hochmoore eine grosse Menge an Regenwasser zurückhalten. Neben der sehr nassen Umgebung sind im Hochmoor auch die chemische Zusammensetzung und der Nährstoffhaushalt sehr speziell. Das Torfmoos ernährt sich unter anderem durch Wasserstoffionenaustausch an der Zelloberfläche. Die beschränkten Nährstoffe lassen nur ein sehr langsames Wachstum zu. Die einzelnen Moospflanzen wachsen stetig oben weiter und sterben



Abbildung 22: Chaltenbrunnenmoor.

unten langsam ab. Die abgestorbenen Moosteile werden nach und nach zu Torf. Insgesamt schafft es eine sehr saure Umgebung, mit der nur wenige andere Pflanzen zurechtkommen.

Am Rand des Hochmoors wandern wir durch ein Flachmoor. Dieses wird durch Rieselwasser und Grundwasser mit Feuchtigkeit versorgt. Die hauptsächliche Pflanzengesellschaft ist das Braunseggenried. Viele der Pflanzen im Flachmoor sind Halbparasiten, z.B. Augentrost (*Euphrasia spec.*), Alpenhelm (*Bartsia alpina*) usw. Sie profitieren durch «Anzapfen» des Wurzelwerks anderer Pflanzen von deren Nährstoffaufnahme. Gleichzeitig verfügen sie aber auch selbst über ein eigenes Wurzelwerk und Blattgrün, um über Photosynthese zu Nährstoffen zu gelangen. Mit dieser Strategie ergänzen sie die schwache Nährstoffversorgung durch den Boden.

Die häufig vorkommende Besenheide (*Calluna vulgaris*) wurde früher tatsächlich zur Herstellung von Besen verwendet. Sie steht vom Spätsommer bis in den Herbst in schönster Blüte und ist zu dieser Zeit eine gute und geschätzte Bienenweide.

Der Rückweg führt uns über die Alpweiden wieder zurück zur Postautohaltestelle Chaltenbrunnen.

Einige Tiere am Weg:

Der Perlmutterfalter, dessen Lebensraum im Fichtenwald liegt, fällt durch seine orange-schwarze Zeichnung und durch die weissen Flecken auf der Flügelunterseite auf. Er gehört zu den Edelfaltern, die sechs Beine haben. Das vorderste Beinpaar ist zu reinen «Putzbeinen» umgewandelt. Seine Raupe ernährt sich von Veilchen.

Zwischen Staudenpflanzen hat die Baldachinspinne ihr Netz gespannt. Dieses ist sehr dicht und endet in einem Trichter. Über der Netzoberfläche sind «Stolperfäden» gespannt, welche die Beutetiere ins Fangnetz befördern sollen.

Ausserhalb des Waldes treffen wir auf Heuschrecken wie die Kurzfühlerschrecke (*Cortippus*) mit orangefarbenen Beinen oder den Gemeinen Grashüpfer. Dieser ist sehr anpassungsfähig. Durch Reiben seiner kurzen Flügel an den Beinen erzeugt er seine «Musik», die der Verständigung der Tiere untereinander dient. Der Warzenbeisser (*Decticus verrucivorus*), ebenfalls eine Heuschrecke, gehört zu den Langfühlerschrecken. Er hat einen bulligen Kopf und seine Fühler sind länger als der Körper. Er erzeugt seine Töne lediglich mit den zwei Flügeln. Die Töne wahrnehmen kann er durch ein spezielles Hörorgan an seinen Vorderbeinen. Der Warzenbeisser kommt vor allem im Hügelland und am Alpenrand vor und ist verwandt mit dem Grossen Heupferd. Die Langfühlerschrecken ernähren sich nicht nur von Pflanzenteilen, sondern auch von anderen Insekten, z.B. kleineren Heuschrecken. Eine Kurzfühlerschrecke ist die Sibirische Keulenschrecke, die mit verdickten Fühlern und verdickten, keulenförmigen Vorderbeinen beeindruckt. Die Art ist sehr gut an den alpinen Lebensraum angepasst und hat eine einjährige Entwicklung. Die Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) ist eine weitere Heuschrecke. Sie gehört zur Familie der Knarrschrecken und hat keine ausgebildeten Flügel. Sie ist auffällig glänzend grün.

Neben den verschiedenen Heuschrecken treffen wir im Moorgebiet auch den Mohrenfalter (*Erebica spec.*) an. In der Schweiz sind 36 Arten dieser Gattung bekannt. Die Larven leben hauptsächlich auf Gräsern.

Unscheinbarer als die Schmetterlinge, aber mit interessanten Lebensformen, sind die Spinnen. So lebt z.B. die Wolfsspinne, von der wir ein Weibchen sehen können, auf dem Boden und jagt ihre Beute ohne Netz. Das Weibchen trägt zusätzlich den Kokon mit den Eiern und später den jungen Spinnen mit sich herum.

Bei einem der Moortümpel umschwirrt uns dann eine prächtige Grosslibelle. Die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*), mit typischen Streifen auf dem Leib, ist eine sehr wendige Fliegerin mit ausgezeichnetem Sehvermögen. Diese Fähigkeiten braucht sie für die Jagd nach kleineren Insekten, die sie in der Luft erbeutet. Ihre Entwicklung im Hochmoor zieht sich über mehrere Jahre hin, zuerst als Larve, die sich mehrmals häutet, bis zur schlüpfenden Libelle. Interessant zu wissen: Libellen können nicht stechen, aber beißen.

Liste der wichtigsten Pflanzenarten:

<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Coeloglossum viride</i>
<i>Agrostis rupestris</i>	<i>Dactylorhiza incarnata</i>
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	<i>Dactylorhiza majalis</i>
<i>Asplenium septentrionale</i>	<i>Digitalis grandiflora</i>
<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Bartsia alpina</i>	<i>Epipactis helleborine</i>
<i>Blysmus compressus</i>	<i>Euphrasia minima</i>
<i>Briza media</i>	<i>Euphrasia montana</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Campanula barbata</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Campanula cochleariifolia</i>	<i>Gentiana asclepiadea</i>
<i>Carex davalliana</i>	<i>Gentiana utriculosa</i>
<i>Carex echinata</i>	<i>Geranium robertianum</i>
<i>Carex frigida</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>
<i>Carex leporina</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Hieracium lactucella</i>
<i>Carlina acaulis</i>	<i>Impatiens nolitangere</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>
<i>Cirsium acaule</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Knautia dipsacifolia</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Lonicera nigra</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Lotus corniculatus</i>

<i>Luzula sudetica</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	<i>Sempervivum alpinum</i>
<i>Nardus stricta</i>	<i>Senecio ovatus</i>
<i>Parnassia palustris</i>	<i>Silene dioica</i>
<i>Picea abies</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Plantago media</i>	<i>Silene rupestris</i>
<i>Polygonatum verticillatum</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Polygonum bistorta</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Prenanthes purpurea</i>	<i>Thymus serpyllum</i>
<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Trifolium alpinum</i>
<i>Pseudorchis albida</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Sambucus ebulus</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Saxifraga aizoides</i>	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
<i>Saxifraga stellaris</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Sedum dasyphyllum</i>	<i>Veronica officinalis</i>

Bericht: Barbara Studer

## 7. Exkursion: Samstag, 15. September 2007

### Farnexkursion in den Sensegraben

mit PIERRE MINGARD

An den Standorten Harriswald und Zirkelsgraben haben wir nicht ganz alle 21 vorhandenen Farnarten angetroffen, aber immerhin 15, dazu 2 Schachtelhalmarten. Der Zirkelsgraben verfügt schweizweit über die grösste Anzahl vorkommender Farnarten. Die letzte entdeckte Art, *Dryopteris remota*, ist eine triploide Art, die in allen ihren Verbreitungsgebieten selten ist, da sie sich schlecht fortpflanzt. Viele ihrer Sporen sind steril. Ihr typischer Standort sind feuchte Nordhänge in Wäldern.

Im Harriswald haben wir von Pierre Mingard eine sehr gute Einführung in die Bestimmung von Farnen erhalten. Dazu hat er eine grosse Tasche verschiedenster Farnarten mitgebracht, mit denen die Unterschiede sehr klar zu erkennen waren.

Wichtigste Schlüsselmerkmale:

- Wie oft sind die Blätter gefiedert: einfach bis vierfach?
- Bildet die Pflanze Ausläufer?
- Stehen alle Wedel aufrecht oder sind sie offen-hängend angeordnet?
- Sind die Sori (Sporengefässe) mit oder ohne Schleier?
- Gibt es Spreuschuppen am Stängel, wie viele?

Im Zirkelsgraben waren neben den vielen Farnen die starken Hochwasserschäden augenfällig.

Liste der Farnpflanzen:

<i>Asplenium trichomanes ssp. quadrivalens</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
<i>Asplenium viride</i>	<i>Dryopteris remota</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Blechnum spicant</i>	<i>Equisetum hyemale</i>
<i>Cystopteris fragilis</i>	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
<i>Dryopteris affinis ssp. affinis</i>	<i>Gymnocarpium robertianum</i>
<i>Dryopteris affinis ssp. cambrensis</i>	<i>Phegopteris connectilis</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Polystichum aculeatum</i>
<i>Dryopteris dilatata</i>	

Weitere Pflanzen am Weg:

*Campanula trachelium*

*Cirsium oleraceum*

*Eupatorium cannabinum*

*Filipendula ulmaria*

*Hepatica nobilis*

*Impatiens noli-tangere*

*Nasturtium officinale*

*Solidago virgaurea*

*Stachys sylvatica*

*Veronica beccabunga*

*Veronica urticifolia*

Bericht: Barbara Studer