

Zeitschrift: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: - (2005)

Artikel: Die Auenvegetation des Rheins
Autor: Roulier, Christian
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-832667>

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: 30.01.2026

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

Die Auenvegetation des Rheins

Christian Roulier (Yverdon-les-Bains)
Übersetzung: Regula Benz (Neuenburg)

1 EINFÜHRUNG

1.1 Die Auen der Schweiz

Anfang der 1980er Jahre wurden im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft die Auen der Schweiz durch die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL, Birmensdorf) aufgenommen und abgegrenzt. Eine allgemeine Übersicht zu den Auengebieten der Schweiz wurde veröffentlicht (KUHN und AMIET, 1988). 165 Objekte dieses provisorischen Inventars wurden durch das «Laboratoire d'écologie végétale» der Universität Neuenburg kartiert (GALLANDAT et al., 1993). Die Vegetationskarten und deren Anwendungen lieferten detaillierte Informationen zu Inhalt und Qualität der Objekte. Die Eidgenössische Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung ist am 15. November 1992 in Kraft getreten. Diverse Untersuchungen über die Vegetationsdynamik wurden im Folgenden durchgeführt, insbesondere durch ROULIER (1998) und WERFFELI (2004).

Dank der wissenschaftlichen Daten, die während den zum Auenschutz führenden Untersuchungen gesammelt wurden, sind die vorhandenen Kenntnisse über die Rhein-Auen und deren Vegetation von guter Qualität. Der Rhein ist reich an Auengebieten. Sieben Auengebiete von nationaler Bedeutung können entlang des Vorderrheins beobachtet werden und deren zwei entlang des Hinterrheins. In der Ebene zwischen dem Zusammenfluss der beiden Flussläufe und dem Bodensee wurden drei Auengebiete aufgenommen und zwischen dem Bodensee und Basel deren vier. Zehn in der Abb. 1 eingezeichneten Auengebiete werden im Folgenden beschrieben.

1.2 Die Auenvegetation

Die Pflanzengemeinschaften werden gemäss dynamischen Serien (Sukzessionen) aus der Studie «*Typologie et dynamique des zones alluviales de*

Suisse» (ROULIER, 1998) beschrieben. Im vorliegenden Kapitel werden nur einige Pflanzengesellschaften benannt, um damit die charakteristischen und dominanten Arten vorzustellen. Die bekanntesten dominanten Arten werden gelegentlich auch aufgelistet. Die Vegetationstabellen werden nicht aufgeführt. Die vollständigen pflanzensoziologischen Aufnahmen können in oben genannter Studie nachgeschlagen werden. Deren Veranschaulichung anhand von Fotos wurde bevorzugt.

Die Vegetationsaufnahmen wurden grösstenteils 1991, d. h. 4 Jahre nach dem ausserordentlichen Hochwasser von 1987, durchgeführt. Es ist unbestreitbar, dass dieses bedeutende Ereignis Auswirkungen auf die botanische Zusammensetzung der beschriebenen Gesellschaften gehabt hat. Die untersuchten Standorte wurden grösstenteils durch Erosion verjüngt oder von

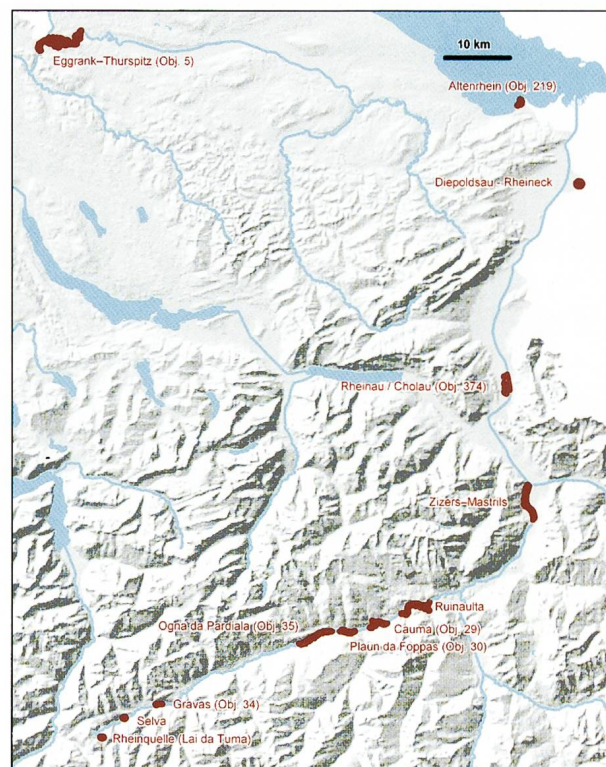


Abb. 1. Karte der in diesem Kapitel beschriebenen Auengebiete.

unterschiedlich mächtigen Ablagerungen überdeckt. Die pflanzensoziologische Systematik auf der Basis der Synusie, d. h. die im Folgenden genannten Gesellschaften, wurde durch dieses Ereignis beeinflusst.

Für die Objekte, deren Dynamik durch ROULIER (1998; s. z. B. Appendix 1 bei Pflanzengesellschaften in Abschnitt 2.1; nachgestellte Nummern auch aus ROULIER) untersucht wurde, gilt die Nomenklatur gemäss der Pflanzensoziologie auf der Basis der Synusie (GILLET et al., 1991; JULVE, 1993), während für die weiteren Standorte die Nomenklatur gemäss der klassischen Pflanzensoziologie (MOOR, 1958; ELLENBERG und KLÖTZLI, 1972) gilt. Die allgemeine Vegetationsbeschreibung wurde bevorzugt und möglichst wenig auf die lateinische binominale Benennung der Pflanzengesellschaften zurückgegriffen (siehe auch BURNAND et al. in diesem Buch).

2 RHEIN-AUENGEBIETE

Die zehn entlang des Rheins beschriebenen Auengebiete liegen zwischen der Quelle und der Flussmündung der Thur. Die Beschreibung der Standorte ist nicht einheitlich und variiert je nachdem, ob die Grunddaten für die Studie zur Auendynamik (1991–1994), für die Revision des Inventars (1996–1998) oder für die Kartierung der Vegetation (1987–1988 und 2002–2004) gesammelt wurden.

2.1 Rheinquelle (Lai da Tuma)

Eine von mehreren Vorderrheinquellen liegt im Lai da Tuma in der Region des Oberalppasses auf 2345 m ü. M. Diese flache Mulde beherbergt eine idyllische Landschaft (Abb. 2): Der Rhein fließt zwischen dem Blockwerk stumm dahin. Nach einigen Wasserfällen mäandert er durch ein Flachmoor (Abb. 3), bevor er einen, durch Gletschergeschiebe gestauten natürlichen See speist.

Ende des Sommers säumen blühende Scheuchzers Wollgräser (*Eriophoretum scheuchzeri* h285¹) den Bachlauf (Abb. 4).

Die periodisch überschwemmte Fadenbinsen-Gesellschaft (*Juncetum filiformis* h268) bildet ein Flachmoor, das mosaikartig mit alpinen Schneetälchen (*Alchemillo pentaphylleae* – *Salicetum herbaceae* h266, *Caricetum foetidae* h267) verzahnt ist. Die letztgenannte Gesellschaft ist artenarm und an ihrem Heizölgeruch leicht erkennbar.

Am Ufer des Lai da Tuma hängt eine Bronzetafel mit dem Hinweis «Rheinquelle: 1350 km bis zur Mündung». Der Wanderweg gibt in Richtung Nord-Ost den Blick auf das Vorderrheintal frei.

Nun durchquert der Rein da Tuma einige Feuchtgebiete und verfolgt seinen Lauf als wilder Gebirgsbach bis zu den Weilern Tschamut und Selva (Abb. 5).



Abb. 2. Lai da Tuma



Abb. 3. Flachmoor und Mäander

¹ Die Syntaxon- und Coenotaxon-Nummern berufen sich auf die Publikation von ROULIER (1998).



Abb. 4. Scheuchzers Wollgräser



Abb. 5. Vorderrheintal

2.2 Selva

Der tief eingeschnittene Rheinlauf bei Selva (1532 m ü. M.) weist einige grobkörnige Sedimentbänke auf, die von Hochstaudenfluren mit Gemeiner Pestwurz, Alpen-Ampfer, Wald-Weidenröschen und Kohldistel (*Petasites hybridus*, *Rumex alpinus*, *Epilobium angustifolium*, *Cirsium oleraceum*) bewachsen sind. Mit Ausnahme von einigen am Ufer verankerten Weiden wach-

sen im Flussbett kaum Holzarten. Dies ist auf die mechanische Kraft des Wassers im Wildbach zurückzuführen. Die Grünerle (*Alnus viridis*) besiedelt zusammen mit der Gebirgs-Weide (*Salix appendiculata*) die umliegenden Steilhänge.

2.3 Gravas (Objekt 34)

Bei Sedrun erreicht der zunehmend schluchtige Rhein die obere montane Stufe (1250 m ü. M.). Ein Auengebiet von 8 Hektaren wurde beim Zusammenfluss vom Rein Anterior und vom Rein da Nalps abgegrenzt (Abb. 7).

Der etwa hundert Meter breite Talboden ermöglicht die Ablagerung von Kiesbänken, die von Pionier-Krautfluren (*Rumici scutati* – *Agrostietum giganteae dactyletosum glomeratae* H278) und Weidengebüsch (mit *Salix daphnoides*, *Salix elaeagnos*) besiedelt werden (siehe Einzelheiten in Abb. 6, 8 und 9). In diesen Höhenlagen ist die Aue durch den montanen Grauerlenwald (*Galeopsio tetrahit* – *Alnocoenetum incanae* CoE1024) charakterisiert. Seine Baumschicht ist durch die Grauerle (*Alnus incana*) geprägt, während im Unterwuchs Hochstaudenfluren mit Gemeiner Pestwurz (*Petasites hybridus*) und Gewöhnlichem Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) als dominante bzw. faziesbildende Arten zu beobachten sind. Einige Weiden beteiligen sich ebenfalls am Kronendach. Auf den höher gelegenen und durch stabile Standortbedingungen charakterisierten Auenterrassen bildet die Fichte zusammen mit der Grauerle einen gemischten Baumbestand. Dieser «Fichten-Auenwald» beherbergt die montane Strauchgesellschaft *Sorbo aucupariae* – *Loniceretum nigrae* (b133) und die Unterholz-Krautflur *Calamagrostietum villosae* (H215).

Die anlässlich der grössten Hochwasser (wie z. B. Hochwasser von 1987) abgelagerten und am höchsten liegenden grobkörnigen Sedimentbänke sind von Trockenrasen (*Campanulo cochleariifoliae* – *Echietum vulgare* H274) und lichtem Lavendelweiden-Gebüsch (mit *Salix elaeagnos*) besiedelt. In diesem Fall wird von einer Auensteppe gesprochen (Bezeichnung nach KLÖTZLI (1963), anlässlich von Forschungsarbeiten an der Maggia definiert).

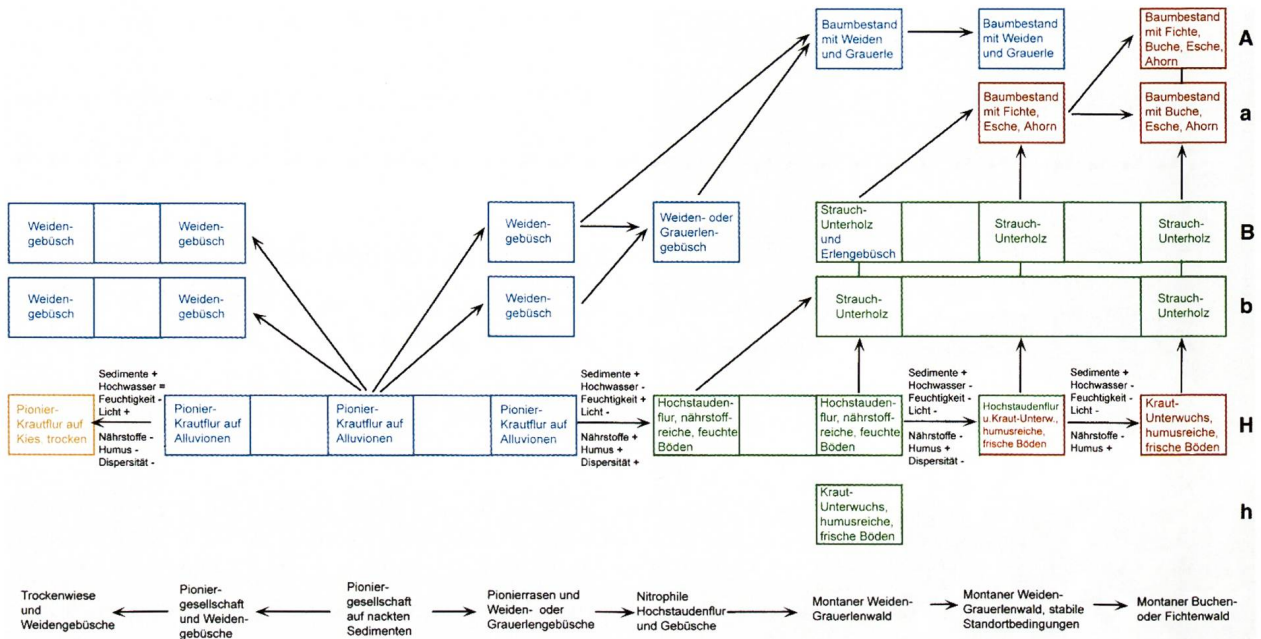


Abb. 6. Verallgemeinertes qualitatives Dynamikmodell des Objektes 34 Gravas GR (ROULIER 1998). Die nach links gerichtete Serie führt zur Auensteppe. Die nach rechts gerichtete Serie führt zur montanen Waldklimax. Legende: Die Rahmen entsprechen den Pflanzengemeinschaften gemäss Stratifikation der Vegetation: Krautschicht (H, h), Strauchschicht (B, b) und Baumschicht (A, a). Die Farben entsprechen den Pioniergesellschaften (blau), hygrophilen Gesellschaften (grün), Klimax- (A und a: rot) oder mesophilen Gesellschaften (H: rot) und xerophilen Gesellschaften (H: orange). Die Veränderungen der Standorte (+, -) gehen aus den ökologischen Zeigerwerten der Krautarten (nach LANDOLT 1977) und den Feldbeobachtungen (Sedimente: Höhe der Alluvialterrassen; +/-; Hochwasser: Auswirkungen der Hochwasser: +/-) hervor. Die Pfeile symbolisieren die zeitlichen Umwandlungen. Die Namen der Phytozönosen werden unter der Figur erwähnt.



Abb. 7. Übersicht (Autor N. KUHN), Flusslauf und Grauerlen-Auenwald.

2.4 Ogna da Pardiala (Objekt 35) und Plaun da Foppas (Objekt 30)

Diese weitläufigen Auen von 115 und 102 Hektaren liegen auf 750 m ü. M. Durch den Zufluss von mehreren Nebenflüssen ist der Rhein zu einem grossen Fließgewässer angewachsen, das aber eng und stark eingedämmt wurde; nur ver-

einzelte nackte Kiesbänke können im Flussbett bei Niederwasser beobachtet werden.

Die hinter den Dämmen liegenden Auenterrassen sind von einem Grauerlenwald besiedelt. Der 4 bis 5 m höher als das eingetiefte Hauptbett gelegene Auenwald liegt ausserhalb des Überflutungsbereichs des Rheins. Er bildet ein Mosaik mit Wiesen, Weiden (mehrere davon mit steppenartigem Charakter) und Flachmooren, welche die vor der Rhein-Eindämmung entstandenen Altarme besiedeln.

Die dem Rhein seitlich zufließenden Wildbäche spielen im eingedämmten System eine bedeutende Rolle. Sie wirken, in einem gewissen Masse, der durch die Eintiefung der Flusssohle ausgelösten Entwässerung entgegen; sie versorgen die Auenwälder und die Moore mit Wasser, wodurch diese ihren feuchten Charakter bewahren und somit die Entwicklung zur Klimax gebremst wird.

Die Zusammensetzung der Krautschicht (Galio aparines – Poetum trivialis H214: meso-

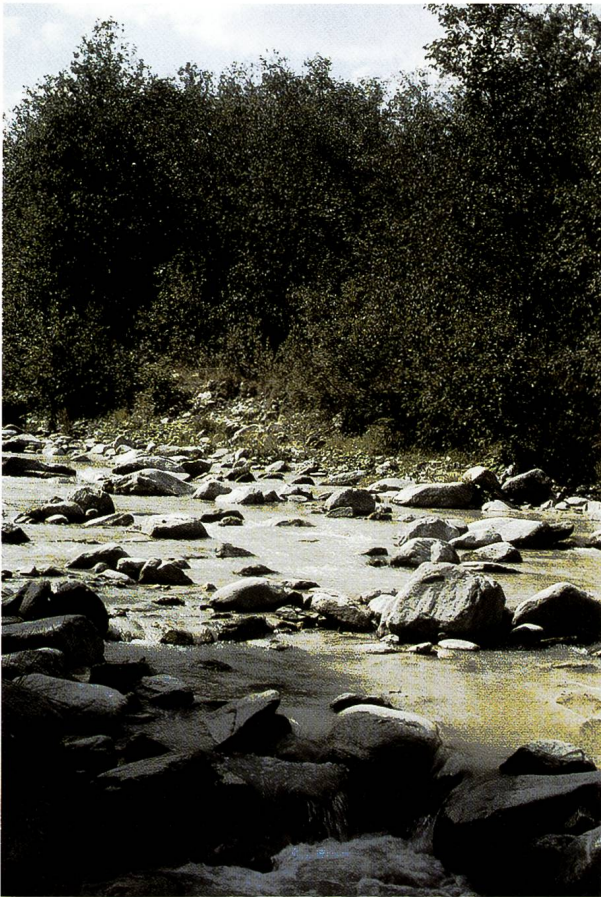


Abb. 8. Fluss und Grauerlenwald

phile Gesellschaft) zeigt, dass sich der Grauerlen-Auenwald, ohne bedeutende Massnahmen (Revitalisierung) und als Folge der stabilen Standortbedingungen, zu einem klimaxnahen Wald entwickelt (Übergangsstadium von Grauerlenwald zu Fichtenwald; gealterte Au).

2.5 Cauma (Objekt 29) und Rheinschlucht

Der Rhein, der sich in Ilanz mit der Glenner vereint, weist einen Durchfluss von $70 \text{ m}^3/\text{s}$ auf (auf diesem Teilabschnitt beeinträchtigt die Wasserkraftnutzung den Durchfluss nur wenig). Sein Hauptbett erreicht eine Breite von 120 bis 150 m. Das schwache Gefälle begünstigt die Verbreiterung des Flussbettes und die Bildung von Inseln im Flusslauf. Die Auedynamik bleibt bei Hochwasser ausgeprägt. Kiesige und sandige Ablagerungen dominieren.

Das Objekt Cauma, das in der Ebene nach Ilanz auf 690 m ü. M. liegt, bildet eine wilde



Abb. 9. Eine ungebetene Pionierpflanze auf den Kiesbänken: *Mimulus guttatus*.

Auenlandschaft. Dank des breiten Hauptbettes entwickelt sich eine grosse Vielfalt an Pioniergesellschaften (Pionier-Krautfluren auf Alluvialflächen und Pionier-Gebüsche). Grauerlen- oder Lavendelweiden-Bestände bedecken ausgedehnte Flächen, insbesondere auf den Inseln und auf den Auenterrassen des Hochwasserbettes.

Auf der Hauptinsel des Rheins, nach dem Objekt weiter flussabwärts liegend, wurde folgende dynamische Serie beschrieben. Die *Epilobietum fleischeri*-Gesellschaft (H273) besiedelt Kies- und Sandbänke. Die treuen Arten dieser Gesellschaft sind insbesondere Fleischers Weidenröschen, Kriechendes Gipskraut, Florentiner Habichtskraut und Alpen-Knorpelsalat (*Epilobium fleischeri*, *Gypsophila repens*, *Hieracium piloselloides*, *Chondrilla chondrilloides*). Gehölzpionierarten, wie Lavendel-Weide, Reif-Weide, Purpur-Weide (*Salix elaeagnos*, *S. daphnoides*, *S. purpurea*) und Grauerle (*Alnus incana*), können ebenfalls beobachtet werden



Abb. 10. Weiden- und Grauerlen-Auengebüsche

(Abb. 10). Wenn das Hochwasser deren Entwicklung nicht beeinträchtigt, werden sie dichte Weiden- und Grauerlen-Auengebüsche ausbilden, wo vereinzelt gar die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) vorkommen kann. Eine 10- bis 15-jährige Stabilitätsperiode würde die Ausbildung eines geschlossenen und einheitlichen Grauerlenbestandes ermöglichen (Abb. 11). Auf der Hauptinsel des Rheins wurde der bestehende Auenwald dem *Cirsio arvensis*-*Alnocoenotum incanae* (CoE1047) zugeordnet. Er besteht aus einem geschlossenen und homogenen Grauerlenbestand mit Weiden (*Salix elaeagnos*, *S. daphnoides* und *S. appendiculata*) und, im Unterwuchs, aus Hochstauden, wie Grosse Brennnessel, Schilfähnliches und Buntes Reitgras, Akeleiblättrige Wiesenraute, Bergdistel und Acker-Kratzdistel (*Urtica dioica*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *C. varia*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Carduus defloratus*, *Cirsium arvense*).

Ebenfalls in der Nähe der Rheininsel, am Ufer eines Seitenarms mit schimmerndem stehendem Wasser, kann ein primäres Vorkommen des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima*) beobachtet werden (Abb. 12). Diese Pionierart ist sehr selten in der Schweiz; sie besiedelt die am Ufer abgelagerten dunkelgrauen Sandbänke.

Die Auensteppe ist durch lichte Pionier-Krautfluren und xerophile Gebüsch charakterisiert.

In Cauma besteht diese aus offenen Kiesflächen, die von xerophilen Arten, wie Schaf-Schwinkel, Vogelfuss-Segge, Arznei-Thymian und Zottiger Spitzkiel (*Festuca ovina*, *Carex ornithopoda*, *Thymus pulegioides*, *Oxytropis pilosa*), bewachsen sind. Diese Pflanzengemeinschaft gehört zum Epilobietum fleischeri (H273), obwohl Fleischers Weidenröschen fehlt. Sie wandelt sich allmählich in eine dem Wald vorgelagerte Saumgesellschaft (Euphorbio-

cyparissias-Melicetum nutantis H275) um, die ihrerseits von einem niedrigen, stacheligen Gebüsch (*Hippophae rhamnoides*-Berberidetum vulgaris b112) mit Sanddorn und Berberitze, aber auch einer Reihe von Weidenarten und ei-



Abb. 11. Grauerlen-Auenwald



Abb. 12. Kleine Rohrkolben-Gesellschaft

nigen jungen Wald-Föhren besiedelt wird (Abb. 13). Der von der Wald-Föhre gebildete Bestand wird *Melico nutantis* – *Pinocoenetum sylvestris* (CoE1036) genannt.



Abb. 13. Auensteppe: Sanddorn-Gesellschaft

Unterhalb von Cauma fliesst der Rhein in die Ruinaulta. Diese Schlucht des Vorderrheins ist eine der ungezähmtesten und eindrucksvollsten Auenlandschaften der Schweiz (Abb. 14). Diese überwältigende Landschaft kann in aller Ruhe mit dem Zug oder zu Fuss zwischen Ilanz und Domat/Ems bewundert werden.

2.6 Zizers-Mastrils

In Zizers-Mastrils sind der Vorder- und der Hinterrhein vereint. Der Fluss breitet sich in einer mehrere Kilometer weiten Ebene aus. Dieses auf 520 m ü. M. liegende und 178 Hektaren umfassende Auengebiet ist am rechten Ufer wegen der angrenzenden und für die Anwohner lauten Autobahn eingedeicht; dank seines natürlichen linken Ufers und der starken Auendynamik wird das Gebiet wohl schon bald in das eidgenössische Inventar der Auengebiete aufgenommen. Von der am Hang liegenden Kirche von Mastrils aus beobachtet, sind die Dimension und der überwältigende Anblick dieser Auenlandschaft besonders markant (Abb. 15).

Die Anfangsgesellschaft der dynamischen Serie der Auenvegetation ist das *Festuco arundinaceae* – *Calamagrostietum pseudophragmitis galietosum albi* (H286), das sich auf den Ablage-



Abb. 14. Rheinschlucht Ruinaulta



Abb. 15. Überblick ab Mastrils

rungen im Hauptbett entwickelt (Abb. 16). Diese Krautvegetation setzt sich, nebst den 2 Arten, die der Gesellschaft den Namen geben (Rohr-



Abb. 16. Pionier-Krautfluren

Schwingel, Schilfähnliches Reitgras), aus einer Reihe von Pionierpflanzen, wie Brunnenkresseblättrige Rampe, Huflattich, Kriechendes Gipskraut (*Erucastrum nasturtiifolium*, *Tussilago farfara*, *Gypsophila repens*), sowie einiger alpinen Arten, wie Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*) und Bewimperter Steinbrech (*Saxifraga aizoides*), zusammen. Diese lichte Pionierformation wird allmählich von Grauerle, Weiden, Deutscher Tamariske und Sanddorn besiedelt, die dank mineralischem Substrat und licht-

reichen Bedingungen gut keimen; in wenigen Jahren entwickeln sie sich zu Auengebüschen



Abb. 17. Grauerlen-Auenwald

von unterschiedlicher Höhe und Deckung. Wie in Cauma, dominiert auch hier der Erlen-Auenwald (Abb. 17), der die Pioniergebüsche allmählich ersetzt. Der Grauerlenwald und die oberen Geschiebebänke liegen 1 bis 2 m höher als der Rhein-Wasserstand. Je nach botanischer Zusammensetzung der Krautschicht wird der Grauerlenwald dem *Poo trivialis* – *Alnocoenetum incanae* oder dem *Geranio robertiani* – *Alnocoenetum incanae* (CoE1048 und 1021) zugeordnet. Nahe beim Hangfuss, auf den weiter vom Fluss liegenden und 3 bis 4 m höher als der Rhein gelegenen Terrassen, löst der Eschenwald den Grauerlenwald ab (Abb. 18). An einigen Stellen ist die Zonation der Vegetation gut entwickelt (Abb. 19).

In der xerischen oder Föhrenwald-Serie entwickeln sich zu Beginn, wie auch in der Eschenwald-Serie, typische Auengebüsche. Deren weitere Entwicklung verläuft dann aber, aufgrund allmählicher Erhöhung des Substrats durch Ablagerungen bei ausserordentlichen Hochwas-

sern, unterschiedlich. Die xerophilen Pioniergesellschaften sind durch *Astragalo onobrychidis* – *Artemisietum vulgaris* (H272) und *Campanulo cochleariifoliae* – *Echietum vulgaris* (H274), sowie durch Sanddorn- und Weidengebüsche (*Melico nutantis*-*Hippophaeocoenetum rhamnoidis* CoE1055) geprägt (Abb. 20). Der Föhrenwald löst die Auengebüsche ab und stellt das



Abb. 19. Zonation: offene Weidengebüsche, junger Grauerlen-Auenwald, Eschenwald.

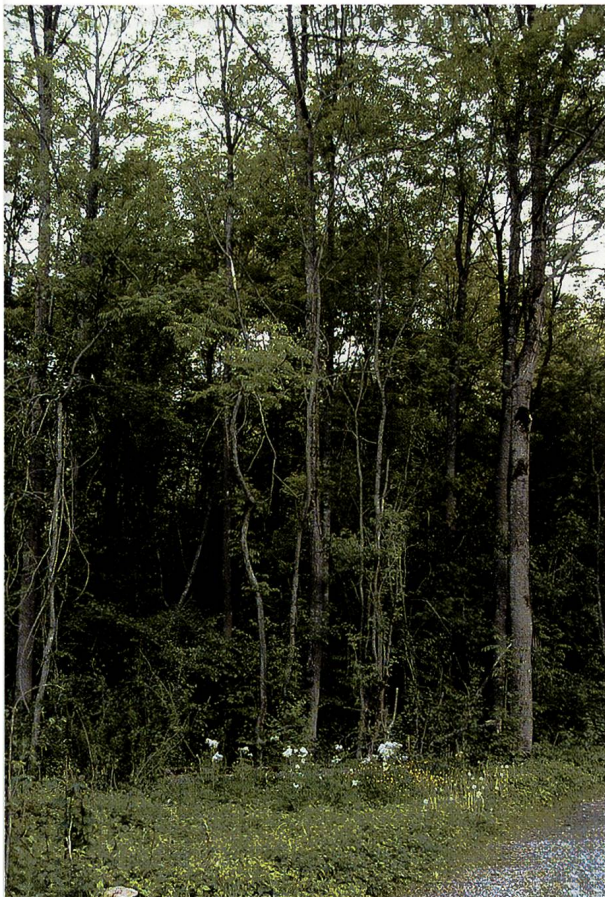


Abb. 18. Eschenwald

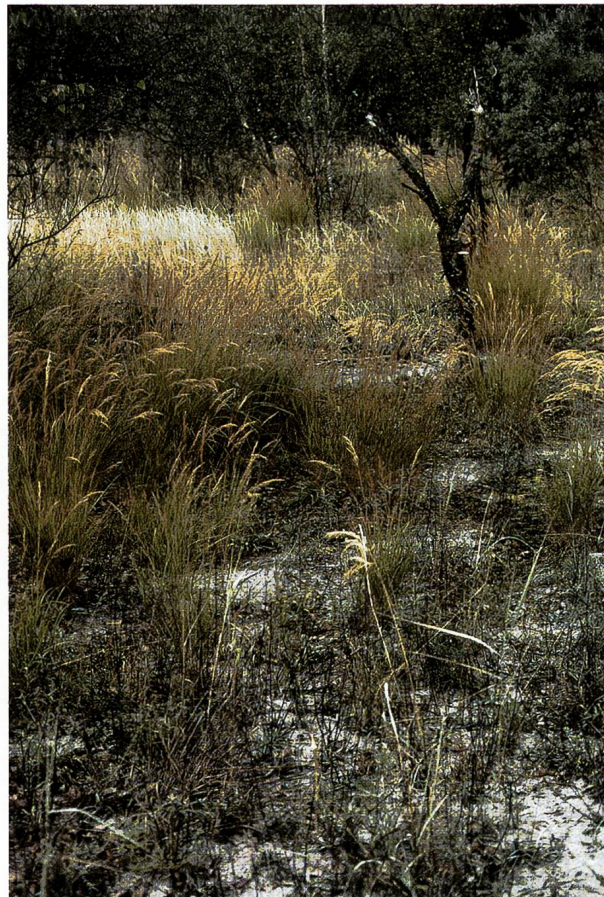


Abb. 20. Trockenheitsertragende Krautflur

Endstadium der dynamischen Serie dar (*Melico nutantis* – *Pinocoenetum sylvestris* CoE1036). Der Föhrentrockenwald mit Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) und Lavendel-Weide (*Salix elaeagnos*), die an den alluvialen Ursprung des Standortes erinnern, ist durch ein tiefes Kronendach (etwa 15 m) charakterisiert; unter den Föhren entwickelt sich ein liches Unterholz mit Mehlbeerbaum, Wolligem Schneeball, Berberitze und Liguster (*Sorbus aria*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*). Die Krautschicht ist dank lichtreichen Bedingungen artenreich; so können insbesondere Nickendes Perlgras, Weisse Segge, Aufrechte Trespe, Echtes Salomonssiegel und Edel-Gamander (*Melica nutans*, *Carex alba*, *Bromus erectus*, *Polygonatum odoratum*, *Teucrium chamaedrys*) beobachtet werden (Abb. 21).

Die 2002 durch die Auenberatungsstelle (F. TEUSCHER) erhobene Vegetationskarte zeigt den Aufbau des alluvialen Mosaiks (siehe Figuren 22 und 23).



Abb. 21. Föhrenwald

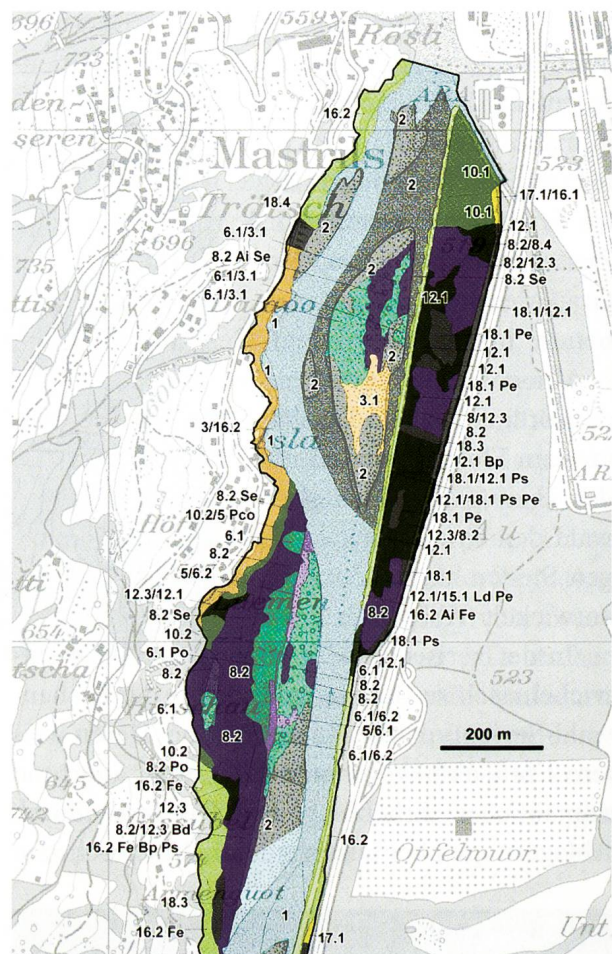


Abb. 22. Auszug der Vegetationskarte Zizers-Mastrils

Vegetationseinheiten

- | | |
|---|--|
|  | 1. Wasser |
|  | 2. Nackte Sedimente |
|  | 3. Pionier-Krautfluren in Höhenlagen |
|  | 4. Pionier-Krautfluren in Tieflagen (nicht im Bild) |
|  | 5. Flachmoore |
|  | 6. Weidengebüsche und Mäntel in den Höhenlagen |
|  | 8. Grauerlen-Auenwälder und Mäntel |
|  | 10. Eschen-Auenwälder und Mäntel auf grobem Substrat |
|  | 12. Auenwälder in Übergangsstadien an Flüssen |
|  | 15. Föhrenwälder und Mäntel |
|  | 16. Übrige Wälder, Mäntel und Gehölze |
|  | 17. Weitere Einheiten |
|  | 18. Intensive Forstwirtschaft |

Abb. 23. Legende der Vegetationskarte Zizers-Mastrils

2.7 Rheinau-Cholau (Objekt 374)

Das Auengebiet Rheinau/Cholau SG liegt 460 m ü. M. und umfasst 72 Hektar. In der Aue werden zwei Sektoren deutlich unterschieden:

- der ehemalige Rhein-Auenwald, durch Damm und Autobahn vom Flusslauf abgetrennt;
- der den Mühlbach säumende Auenwald, ein klares Wasser führender Rheinzufuss.

Die von S. LUSSI erhobene Vegetationskarte zeigt einen Uferwald, der dem Übergangsstadium zwischen einem Eschenwald und einem klimaxnahen Wald entspricht; der Kartograph hat hier eine pflanzensoziologische Aufnahme durchgeführt. Der beschriebene Eschenwald entspricht dem Übergangsstadium zwischen dem typischen Eschen-Auenwald (Ulmo-Fraxinetum, nach MOOR (1958)) und demselben Waldtyp, jedoch mit stabileren und trockeneren Standortbedingungen (Einheit 12: Ulmen-Eschenwald im Übergangsstadium, nach GALLANDAT (1993)). Die Baumschicht wird von Esche, Berg-Ulme und Grauerle (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Alnus incana*) dominiert; die Strauchschicht wird insbesondere von Schwarzem Holder (*Sambucus nigra*) und Hopfen (*Humulus lupulus*) geprägt. Die frischen bis feuchten Standortbedingungen

in der Krautschicht werden durch Geissfuss, Blaue Brombeere, Grosses Hexenkraut, Rasenschmiele, Kohldistel und Gemeine Nelkenwurz (*Aegopodium podagraria*, *Rubus caesius*, *Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Cirsium oleraceum*, *Geum urbanum*), zusammen mit Efeu (*Hedera helix*) und Gewöhnlichem Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), charakterisiert. Einige Eschenwaldflächen sind reich an Silber-Pappel (*Populus alba*), Lianen (*Clematis vitalba*) und Scharfkantiger Segge (*Carex acutiformis*).

Aufgrund ihrer Gehölzzusammensetzung und ihrer komplexen Architektur, sind solche Wälder im Zusammenhang mit den Auen noch von grossem Interesse (Abb. 24). Die Krautschicht zeigt jedoch, dass der Entwicklungsprozess des Lebensraums zu stabileren und weniger typischen Wäldern führt; eine bessere Wasserspeisung könnte in diesem Fall vorübergehend Abhilfe leisten.

Die Ufervegetation des Mühlbachs ist vielfältiger als jene des Rheins (Abb. 25). Die geringe



Abb. 24. Komplex strukturierter Eschenwald



Abb. 25. Mühlbach und Ufervegetation

Fliessgeschwindigkeit und die Klarheit des Wassers erinnern an die «Giessen» des elsässischen Rheintals (CARBIENER 1983); diese Standortbedingungen ermöglichen die Entwicklung von an Fliessgewässer gebundene Wasserpflanzen, Röhrichte und Feuchtwiesen (Molinion). Der Auenwald-Mantel, reich an Gemeinem Schneeball (*Viburnum opulus*), folgt auf den üppigen Grauerlen-Auenwald mit Hochstaudenfluren (Einheit 8) und dem typischen Eschen-Auenwald (Einheit 10) (GALLANDAT et al., 1993). Zwei kleine Föhrenwaldflächen (Einheit 15.1), reich an Weissler Segge (*Carex alba*), säumen den Mühlbach.

Das Gebiet von Rheinau, nach Rheinau/Cholau 8 km flussabwärts gelegen, ist nicht ins eidgenössische Inventar der Auengebiete aufgenommen; das Gebiet umfasst einen gut erhaltenen und auf der Nationalkarte gut sichtbaren Altarm des Rheins, besiedelt durch Grossseggenriede (Magnocaricion) und Röhrichte. Am Ort «Wisenfurt» durchquert dieser Altarm einen Eschen- sowie einen Grauerlen-Auenwald (Abb. 26).

2.8 Diepoldsau und Rheineck

Bis zur Gewässerkorrektur bildete der Rhein weite Mäander in der Schwemmebene kurz vor der Mündung in den Bodensee. Der Diepoldsauer Mäander, der sich 7 km weit ausbreitet, deutet nur spurenweise auf die ursprüngliche Landschaft hin. Der östlich von Rheineck gelegene Mäander des Alten Rheins, der so genannte «Eselsschwanz», ist wohl von kleinerer Dimension, aber vom botanischen und landschaftlichen



Abb. 26. Altarm im Auenland

Gesichtspunkt aus gesehen auch sehr interessant. Diese Mäander werden wohl noch mit Wasser versorgt, sind aber nicht mehr aktiv (sie wandern nicht mehr); sie zeigen jedoch ein für den Unterlauf charakteristisches Bild der Auenvegetation (Abb. 27; vgl. auch VISCHER und KALT in diesem Buch).

Die geringe Fliessgeschwindigkeit ermöglicht das Gedeihen von Unterwasser- oder schwimmenden Wasserpflanzen. Am Ufer reihen sich landwärts Röhrichte aus Schilf (*Phragmites australis*) oder Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Grossseggenriede, die sich bis hin zum Silberweiden-Auenwald ausdehnen (*Salicetum albo-fragilis*). Der Silberweidenwald ist sowohl floristisch wie auch architektonisch arm. Das Kronendach wird von der Silberweide dominiert, vereinzelt auch zusammen mit einigen Silberpappeln; im strauchlosen Unterholz entwickelt sich eine eintönige Hochstaudenflur mit Rohr-Glanzgras oder Goldrute (*Solidago* sp.). Auf den höher gelegenen Terrassen bildet sich ein dem Ulmo-Fraxinetum naher Waldbestand mit Esche, Ulme und Grauerle, dessen Unterwuchs reich an Traubenkirsche (*Prunus padus*) und Hopfen (*Humulus lupulus*) ist, sowie ein dem Pruno-Fraxinetum naher Eschenwald (Einheit 11) auf feinem Substrat.

2.9 Altenrhein (Objekt 219)

Die Rheinmündung weist verschiedene räumliche Massstäbe auf, je nachdem, ob das gesamte



Abb. 27. Diepoldsauer Mäander: Stehendes Gewässer, Röhrichte und Silberweiden-Auenwald zeigen ein charakteristisches Bild des Rheinunterlaufs, oberhalb des Bodensees.

Delta zwischen Bregenz (A) und Altenrhein (CH) einbezogen wird oder nur das schweizerische Gebiet. Das österreichische Gebiet bedeckt 95% der gesamten Deltafläche; die Landschaft ist unberührter als auf schweizerischem Gebiet. Ausgedehnte Röhrichtbestände besiedeln das Seeufer; Sand- und Kiesbänke kommen beim Absinken des Wasserstandes zum Vorschein.

Das Auengebiet von nationaler Bedeutung «Altenrhein» umfasst 30 Hektar. Seine Vegetation und seine Flora wurden 1972 von KLÖTZLI beschrieben und 2003 von S. LUSSI kartiert. Die Aue weist eher einen Seeufer- als einen Deltacharakter auf; Stillwasser- und Landschilfröhrichte, Grossseggenriede (Magnocaricion) und Pfeifengraswiesen (Molinion) bilden ein Vegetationsmosaik. Weidenreihen unterstreichen die Anwesenheit von Gräben und Kanälen und umsäumen die natürliche Zone (siehe auch Beiträge von KLÖTZLI bzw. GRABHER in diesem Buch) (Abb. 28).



Abb. 28. Kopfreiden erinnern an die Nutzung dieser Sumpflandschaft durch den Menschen.

2.10 Eggrank-Thurspitz (Objekt 5)

Beim Zusammenfluss von der Thur mit dem Rhein kann eines der grössten Auengebiete der Schweiz beobachtet werden (433 Hektar). Beide Wasserläufe wurden Ende des 19. Jahrhunderts eingedämmt. Die natürliche Dynamik der Flussebene wurde somit unterdrückt.

Die zum Eschenwald führende dynamische Serie besetzt den grössten Teil des Auenwaldes. Die Anfangsgesellschaft ist das Korb-Weidengebüsch (*Salix viminalis*), gefolgt von der nur sehr gering verbreiteten Pionier-Formation Silberweiden-Hochwald. Der Silberweiden-Auenwald, vor der Gewässerkorrektur wahrscheinlich stark verbreitet, kann heute nur noch nahe der Thurmündung (linkes Ufer) und auf dem rechten Rheinufer beobachtet werden (Quelle: Vegetationskarte von 1995, F. TEUSCHER, A. GANDER und C. ROULIER). Mehrere tote Arme der Thur, die nach der Verlandung von Röhrichtern und Feuchtwiesen besiedelt wurden, erinnern an die Mäander, die der Thurunterlauf vor seiner Korrektur bildete.

Die hohen Eschen-Hochwälder mit vereinzelten Schwarz-Pappeln (*Populus trichocarpa* – *Fraxino-coenocetum excelsioris* CoE1094) sind stärker verbreitet; sie prägen die 1 bis 2 m über dem Grundwasserstand liegenden mittleren Alluvialterrassen. Diese Eschen-Hochwälder sind besonders imposant und üppig; das 30 m hohe Kronendach ist genügend locker (wie bei Überständern des Tropenwaldes), damit sich mehrere komplexe und verflochtene Baum- und Strauchschichten und Lianen entwickeln können (siehe auch Kapitel 2 von HIRT/HOFMANN sowie KEEL in diesem Buch) (Abb. 29).

Die 3–4 m über dem Grundwasserstand liegenden oberen Terrassen sind von einem mesophilen stratifizierten Wald mit Stiel-Eiche und Esche besiedelt.

Die trockenere Variante des Föhrenwaldes (*Hedera helix* – *Pinocoenocetum sylvestris* CoE1096) besiedelt die alten überhöhten Kiesbänke, die vor der Eindämmung bei starken Hochwassern abgelagert wurden. Sie entspricht einem lockeren und kleinwüchsigen Föhrenbestand, reich an thermophilen Strauch- und



Abb. 29. Ein üppiger Eschen-Auenwald säumt den Rhein und die Thur.

Krautarten. Die Wald-Föhre (*Pinus sylvestris*) dominiert den lichten Bestand zusammen mit Lavendel-Weiden (*Salix elaeagnos*).

Die Forstwirtschaft ist sehr aktiv. So wurden Dutzende von Hektaren in Fichtenwald umgewandelt. Heute werden in den Verjüngungsflächen vorwiegend Laubbäume (Esche, Ahorn) bevorzugt.

An der Thur läuft ein umfassendes Revitalisierungsprojekt (Baudirektion Kanton Zürich 2003), worin die letzten 5 Kilometer der Thur einbezogen werden. Das Leitbild sieht einen mäandrierenden Wasserlauf und ein breiteres Niederwasserbett mit einer Folge von Sedimentbänken vor (siehe auch Kapitel 2 von HIRT/HOFMANN sowie KEEL bzw. BAUMANN et al. in diesem Buch).

3 BEDEUTUNG UND SCHUTZ DER RHEINAUEN

Die Auen des Rheins und dessen Nebenflüsse haben, sowohl auf Schweizer als auch auf Eu-

ropaebene, einen bedeutenden natürlichen Wert. Unter 9 schweizerischen Uferlandschaften von internationaler Bedeutung führt AMIET (1980) zwei Rheinauen (Ogna da Pardiala und Rhäzünser Auen, Objekte 35 und 27) auf.

Die Auen von Cauma (Objekt 29) und von Zizers-Mastrils (nicht im Inventar) sind natürliche kolline Auensysteme der Zentralalpen, wie auch die Rhäzünser Auen (Objekt 27) und der Pfynwald (Objekt 133 VS). Zusammen mit den kollinen Systemen der Südalpen und des westlichen Mittellandes, Maggia (Objekt 171 TI) und Vallon de l'Allondon (Objekt 113 GE), sind diese Gebiete die bedeutendsten Auen unseres Landes. Sie weisen folgende Eigenschaften auf:

- die **starke Dynamik** erzeugt ein komplexes Mosaik von jungen bis alten Lebensräumen;
- die **Dimension** dieser Objekte verleiht ihnen Stabilität, oder besser Resilienz, gegenüber grossen Hochwassern; bei solchen Ereignissen findet jede Pflanzengemeinschaft einen Zufluchtsort, von wo aus sich die Besiedlung der neuen Standorte neu organisiert;
- dank verfügbarem Platz und vielfältigem Substrat entwickelt sich eine grosse Vielfalt an **typischen Arten und Pflanzengesellschaften**;
- diese Systeme gewähren für zahlreiche seltene Arten einen **Zufluchtsort**, so zum Beispiel für den Kleinen Rohrkolben (*Typha minima*) und den Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*).

Im St. Galler Rheintal folgt der Rhein bis zum Bodensee einem beidseitig eingedämmten Flusslauf. Trotz dieser strengen Gewässerkorrekturen sind noch umfangreiche Auengebiete mit bedeutendem natürlichem Wert vorhanden. Nach dem Bodensee flussabwärts bestehen nur noch wenige kleine Auen (siehe auch Beitrag von LEUTERT und PFÄNDLER in diesem Buch), mit Ausnahme des umfangreichen Auengebietes der Thurmündung.

Die Eidgenössische Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung beauftragt die Kantone, die Objekte zu begrenzen, sie intakt zu erhalten oder, wenn nötig, die Wasser- und Geschiebedynamik wieder herzustellen (Revitalisierung). Das Inventar

umfasst 282 Auen in der Schweiz, die zwischen 190 und 2930 m ü. M. liegen. Die Verordnung unterstützt die Kantone bei der Durchführung der Schutzmassnahmen und bei der Lösung von Problemen. Zu den grössten Problemen zählt die Beeinträchtigung der Gewässerdynamik; dies in Form von Eindämmung, ungenügenden Restwassermengen und infolge des Geschiebedefizits. Die Auenverordnung stellt eine solide Grundlage für die Revitalisierung von korrigierten Auengebieten dar. Die zweckmässige Kombination von Sicherheit und Revitalisierung wird in den folgenden Jahren immer öfters im Vordergrund stehen.

Der Tourismus muss ebenfalls neue Ziele setzen, damit diese Naturmonumente von einem weiten Publikum neu entdeckt werden können, ohne dass das Ökosystem zu Schaden kommt.

4 LITERATUR

- AMIET, R. 1980. Paysages riverains de la Suisse d'importance internationale. In: «Colloques phytosociologiques, IX. La végétation des forêts alluviales», J. CRAMER eds, Vaduz, pp. 615–626.
- BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH, 2003. Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thurmündung – Projektüberblick. Zürich. 17 pp.
- CONFEDERATION SUISSE, 1992. Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (Ordonnance sur les zones alluviales) du 28 octobre 1992. 13 pp.
- CARBIENER, R. 1983. Le Grand Ried central d'Alsace: écologie et évolution d'une zone humide d'origine fluviale rhénane. Bull. Ecol., 14 (4), 249–277.
- CARBIENER, R., SCHNITZLER, A. & WALTER, J.-M. 1985. Problèmes de dynamique forestière et de définition des stations en milieu alluvial. In: «Colloques phytosociologiques, XIV. Phytosociologie et foresterie», J. CRAMER eds, Nancy, pp. 655–686.
- ELLENBERG, H. & KLÖTZLI, F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes., 48 (4). 588–930.
- GALLANDAT, J.-D., GOBAT, J.-M. & ROULIER, C. 1993. Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Schriftenreihe Umwelt. Bern. 115 pp.
- GILLET, F., DE FOUCAULT, B. & JULVE, P. 1991. La phytosociologie synusiale intégrée: objets et concepts. Candollea, 46. 315–340.
- JULVE, P. 1993. Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia. Liège. 160 pp.
- KLÖTZLI, F. 1972. Die Seeufer- und Riedgebiete bei Altenrhein. ETHZ, Geobotanisches Institut. Zürich. 6 pp. Interner Bericht.
- KUHN, N. & AMIET, R. 1988. Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Eidg. Departement des Innern. Bern. 41 pp.
- LANDOLT, E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Techn. Hochsch., Stiftung Rübel, 64. 1–208.
- LUTZ, M. & ZAHNER, M. 1987. Die Auen am Vorderrhein und Glenner. Untersuchungen zur Vegetation und Fauna unter dem Aspekt ihrer Bedeutung, Gefährdung und Erhaltung. Curaglia-Gutenswil. 57 pp. Interner Bericht.
- MOOR, M. 1958. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. der Schweiz. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 34 (4). 221–360.
- ROULIER, C. 1998. Typologie et dynamique de la végétation des zones alluviales de Suisse. Volume I: texte, tableaux, figures. Volume II: annexes (tableaux de végétation). Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse, 72. 138 pp. und Anhänge.
- WERFFELI, B. 2004. La végétation muscinale des zones alluviales de la Sarine et de l'Aar (Suisse). Typologie. Stratégies adaptatives. Organisation et dynamique de la végétation. Eléments d'un indice d'alluvialité. Volume I: texte, tableaux, figures. Volume II: annexes. Thèse de l'Université de Neuchâtel. 163 pp. und Anhänge.

Dr. Christian Roulier, Service conseil Zones alluviales, Auenberatungsstelle, rue des Pêcheurs 8, CH-1400 Yverdon-les-Bains, E-Mail: scza@bluewin.ch, www.auen.ch.

Übersetzung: Regula Benz, Botanisches Institut, Universität Neuenburg, rue Emile Argand 11, CH-2007 Neuchâtel 7.

Auen- und Mittelwälder am Zürcher Rhein und an der Thur

Fritz Hirt und André Hofmann (Zürich)

Im Bereich der Mündung der Thur in den Rhein trifft man in den Gemeinden Flaach, Rheinau und Marthalen auf zwei besonders markante und vielfältige Lebensräume: das Niederholz auf der Rheinschotterterrasse mit seinen acht Quadratkilometern grossen zusammenhängenden Eichen-Hagebuchenwäldern – über Jahrhunderte als Mittelwälder bewirtschaftet – und die Thuraunen, dem grössten nationalen Auengebiet der Schweiz.

1 DAS NIDERHOLZ: EXTREMER STANDORT MIT BESONDERER WALDNUTZUNG

Die ausgedehnten Waldungen in fast ebener Lage mit dem Lokalnamen Niederholz verdanken ihre hohe Wertschätzung unter Naturinteressierten verschiedenen spezifischen Ursachen.

Der Rhein schotterte unterhalb des Rheinfalls bis zur Thurmündung eine breite Niederterrasse auf und grub sich dann in seinen heutigen Lauf ein. Typischerweise wurde das alluviale Material unregelmässig abgelagert, weshalb auf kleinen Flächen zwanzig Zentimeter bis einen Meter mächtige tonreiche, sandige und kiesige Schichten abwechseln und wasserdurchlässige Böden bilden, die zu grosser Trockenheit und Nährstoffarmut neigen.

Ein nächster besonderer Faktor ist das Klima. Das Gebiet südlich von Rheinau ist mit einer Jahresmitteltemperatur von mehr als 9°C und einer Jahresniederschlagsmenge von 80 cm nicht nur die trockenste und wärmste Gegend des Kantons Zürich, sondern einzigartig für die ganze Schweiz nördlich der Alpen (LANDOLT, 1980).

Unter diesen besonderen Standorts- und Klimaverhältnissen entwickelte sich eine sehr interessante Vegetation, der Eichen-Hagebu-

chenwald mit Labkraut (*Galio silvatici-Carpinetum*, ELLENBERG und KLÖTZLI, Nr. 35). Diese Vegetationseinheit ist in der Schweiz ausserhalb des Kantons Genf sehr selten. Das Gebiet des Niederholz ist die grösste und am besten ausgebildete Fläche. Hier stockt von Natur aus ein Eichenmischwald. Die Buche kann auf den sehr durchlässigen Böden schlecht aufkommen und leidet unter längeren Trockenperioden. Die Vielfalt von Baumarten wird durch die Hagebuche, Trauben- und Stieleiche, Vogelkirsche, Espe, Sommerlinde und Birke gebildet. Ebenso vielfältig ist die Strauch- und Krautschicht.

Zu dieser naturbedingten Gegebenheit kommt als entscheidender Faktor die Bewirtschaftung über Jahrhunderte bis zum Zweiten Weltkrieg als Mittelwald. Mit dieser Bewirtschaftung entsteht ein zweistufiger Wald mit einer «Oberschicht» (Überhälter: Eiche, vereinzelt Fichte) und einer «Hauschicht» vornehmlich aus Hagebuchen, die alle 15–30 Jahre als Brennholz geschlagen wurden (Abb. 1). Die Oberschicht lieferte das begehrte Bauholz. Mit dieser Bewirtschaftung entstand vom 13. bis ins 20. Jahrhundert ein sehr artenreicher, lichter Wald, der eine



Abb. 1. Mittelwaldschlag. Die frühere Mittelwaldbewirtschaftung wird durch das Schlagen der Hauschicht wieder aufgenommen (Foto: André Hofmann).

Fülle von botanischen, entomologischen und ornithologischen Kostbarkeiten umfasst.

Das mittelalterliche Dorf hatte einen sehr grossen Holzbedarf, überhaupt war der Wald das eigentliche «Shoppingcenter» der Dorfbewohner. Er lieferte das Bauholz für die Häuser, die Unmengen von Brennholz zum Heizen, Kochen, Waschen und Schnapsbrennen, die Stickel für die ungezählten Zäune: den Dorfetter und die Abtrennung der drei Zelgen und der Allmend. Der Wald lieferte auch Nahrung für den Menschen (Beeren, Pilze, Honig, Kräuter) und Futter für die Tiere. Ganze Verordnungen regelten die Weide (Eckericht oder Akeret) für Schweine («Hard» mit Eichel- und Buchennüsschenmast, «auf den Eichen wachsen die besten Schinken»), Ziegen und Rindvieh. Im Mai wurden die Eschen «geschneitelt», die frisch ausgetriebenen Zweige wurden geschnitten und gedörrt, sie dienten zusätzlich zum spärlichen Heu als Viehfutter. Kleinere Eichen wurden geschält («rintschen») und die Rinde an die Gerberei geliefert. Zu dieser «Austragsnutzung» gehörte auch das Sammeln von Laub für die Bettdecken (Laubsack).

In Anbetracht dieser charakteristischen Waldnutzungsform kam auch der ehemalige Oberforstmeister Ernst Krebs zum Schluss: «Es ist äusserst erwünscht oder sogar nötig, dass in geeigneten Gebieten auch in Zukunft gewisse Mittelwaldflächen erhalten und weiterhin auch als solche bewirtschaftet werden. Derartige Bestände sind ein Kulturdokument für eine jahrhundertlange, vielseitige Nutzung und Bewirtschaftung des Laubwaldes. Auch aus Gründen des Landschaftsschutzes, der Landschaftspflege und des Naturschutzes drängt sich die Beibehaltung der Mittelwaldbewirtschaftung auf geeigneten Flächen auf» (KREBS, 1980).

Dieses Juwel der Zürcher Landschaft, das Niderholz, wurde 1971 durch Ornithologen der Ornithologischen Gesellschaft Zürich wiederentdeckt, als diesen der beachtliche Mittelspecht-Bestand auffiel. In der Folge reiht sich eine Kette von Bestandesaufnahmen, Schutzbestrebungen, Gutachten und Verhandlungen aneinander, die schliesslich 1997 zu einem ersten Eichenför-

derungsprojekt führte. Anschliessend wurde unter der Leitung der Abteilung Wald und der Fachstelle Naturschutz mit Beteiligung der Waldbesitzer und interessierter Wissenschafts- und Schutzkreise ein umfassendes Folgeprojekt «Entwicklungsprojekt Eichenwälder Niderholz 2005» erarbeitet. Dieses Projekt umschreibt die Ziele und Massnahmen für die Bewirtschaftung des Niderholzes in den nächsten zehn Jahren. Ein Vertrag zwischen den Gemeinden Rheinau und Marthalen, der Winzelerkorporation sowie der Fachstelle Naturschutz und der Abteilung Wald des Amtes für Landschaft und Natur sichert die Durchführung und Finanzierung der Massnahmen für die Fünfjahresperiode 2005–2009.

Als Zwischenresultat der bisherigen Bestrebungen zeigen sich bei Flora und Fauna folgende Ergebnisse: Das ornithologische Flaggschiff, der Mittelspecht (Abb. 2), wies in den Jahren 2001–2004 einen schwankenden Bestand zwischen 31 und 52 Revieren auf (BÜHLMANN, 2004). Das Niderholz beherbergt nicht nur die grösste Mittelspechtpopulation des Kantons Zürich, sondern ist auch ein schweizerischer Stützpunkt.



Abb. 2. Mittelspecht (*Dendrocops medius*). Der Mittelspecht ist eine bedrohte Vogelart, für die schweizerische und zürcherische Aktionspläne zu dessen Förderung erarbeitet wurden (Foto: Schweizer Vogelschutz SVS, Zürich).



Abb. 3. Mächtige Eiche mit ausladenden, gut besonnten Ästen. Hier findet der Mittelspecht in der grobborkigen Baumrinde kleine Gliedertiere als Nahrung (Foto: SVS Schweizer Vogelschutz, Zürich).

Die Mittelwaldbewirtschaftung kommt den Habitatsprüchen des Mittelspechtes in besonderer Weise entgegen. Er bevorzugt alte Eichenüberhälter mit grossen, gut besonnten Kronen (Abb. 3) und einer bestimmten Dichte der dicken Eichen (MÜLLER, 1982).

Der Eichen-Hagebuchenwald weist zudem die reichhaltigste Vogelgemeinschaft auf, von 71 Waldarten brüten deren 55 im Niederholz, darunter Hohl- und Turteltaube, Mittelspecht, Grauspecht, Grünspecht, Kleinspecht und Wespenbussard, ausserdem kann im Frühjahr gelegentlich der Schnepfenstrich, die Balz der Waldschnepfe, beobachtet werden.

Nicht nur die Vögel, sondern auch die Tagfalter und die wärmeliebende Zauneidechse profitieren vom Mittelwald. Die Mittelwaldbewirtschaftung kombiniert in idealer Weise die beiden Anliegen «Eichen erhalten und lichte Waldbiotope schaffen: mächtige Eichen für den

Mittelspecht, Offenwaldflächen für die Tagfalter».

Die Schlagflora und -fauna profitiert von den rotierenden Schlagflächen der Hauschicht: Alle Stadien von frisch geschlagenem bis 30-jährigem Aufwuchs sind vorhanden (Abb. 4). Auch aus diesem Grund soll mindestens eine möglichst zusammenhängende Fläche von 30 ha Mittelwaldbewirtschaftung erreicht werden.

Unter den Tagfaltern zählt der Eichenzipfelfalter, der seine Eier auf Eichenbüsche legt, zu den Zielarten (Abb. 5). Er kommt im Kanton Zürich nur noch im Niederholz vor. Ebenso lieben der Perlgrasfalter und der Märzveilchenfalter die lichte, trockene Buschlandschaft (Abb. 6). Insgesamt kommen nicht weniger als acht Tagfalterarten der Roten Liste vor.



Abb. 4. Mittelwaldfläche im Niederholz. Auf der offenen Schlagfläche gedeiht der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) (Foto: André Hofmann).



Abb. 5. Der Braune Eichenzipfelfalter (*Neozephyrus quercus*) legt seine Eier auf Eichenbüsche. Im Niederholz profitiert er von der Mittelwaldbewirtschaftung und den Eichenjungwüchsen (Foto: Emil Stierli).



Abb. 6. Im Niederholz bildet der Mittelwald in der Gebüschphase einen günstigen Lebensraum für den Braunen Eichenzipfelfalter (Foto: André Hofmann).

Das Niederholz beherbergt auch die grösste Zauneidechsenpopulation im Kanton Zürich (DUŠEJ, 1992).

Dank den Schlagflächen wurden nicht weniger als 292 Pflanzenarten, davon 18 der Roten Liste, gefunden (NOTZ, 1995). Stellvertretend sei die Borstige Glockenblume (*Campanula cervicaria*) erwähnt, die vom erhöhten Lichteinfall profitiert. Von ihr existieren im Kanton Zürich nur noch wenige Populationen, die meisten im Niederholz.

Inzwischen hat auch der Mensch die Faszination des Mittelwaldes wieder entdeckt. Nicht nur Ornithologen, Forstleute und Naturschützer besuchen den Mittelwald: Im Sommer 2004 sass ein Mann auf einem Feldstuhl und las im schönsten Mittelwaldbereich ein Buch!

Dass wir diese Parklandschaft des Mittelwaldes als besonders liebliche Umgebung empfinden, mag vielleicht doch auf die menschliche Stammesentwicklung zurückgehen, als sich vor Jahrmillionen im Grasland der Savannen Afrikas der Mensch als Wesen mit dem aufrechten Gang, der *Homo erectus*, entwickelte.

2 LICHT E AUENWÄLDER IM THURMÜNDUNGS GEBIET

Vor der Thurkorrektur im 19. Jahrhundert ging es in der Flussaue oft drunter und drüber. Hochwasser überschwemmten den halben Wald und rissen sogar Teile von ihm mit. Dafür lagerten sie meterdicke Sandpolster und Kiesbänke ab. Auf solchen Rohböden siedelten sich als erste Gehölze Weiden an. In der Aue gab es deshalb von Natur aus – wegen der Dynamik des Flusses – immer wieder Pionierwälder, junge lückige Bestände aus Weiden, Erlen, Pappeln und einigen anderen Bäumen und Sträuchern.

Die bäuerlichen Waldnutzungen in früheren Jahrhunderten haben solche lichte Waldbestände zusätzlich gefördert. Die Aue wurde als Allmend genutzt. Davon zeugt der grosse Grundbesitz der Gemeinde Flaach in den Thuraunen. Bis etwa Mitte des 19. Jahrhunderts beweidete man noch die lückigen Waldbestände. Auf Waldblößen schnitten die Bauern Gras und Streue, vereinzelt bis zum 2. Weltkrieg.

Die erste forstliche Einrichtung erfolgte 1853 durch Forst-Adjunkt Landolt. Dabei beschrieb er anschaulich den damaligen Zustand der Thuraue nwälder: «Währenddem der kräftige Lehmbo den des Mühlbergs (eine Abteilung der Gemein dewaldungen ausserhalb der Thurebene) stolze Eichen, kräftige Forren und schlanke Fichten erzeugt, nährt der Sandboden an der Thur die auf ihm stehenden Forren nur kümmerlich, sie bleiben kurzschäftig, und während der Schlickbo den der alten Thurläufe einer aussergewöhnlich reichen Laubholz- und Grasvegetation Nahrung im Überfluss bietet, nährt der trockene Sand auf den Kiesbänken die nur vereinzelt stehenden, äusserst genügsamen Sanddorn-, Wacholderbee ren und Preusselbeer-Sträucher nur dürftig, oder liegt wohl auch ganz vide (leer)... Die Eiche kommt im angeschwemmten Land der Ebene nur vereinzelt vor, teils als Schlagholz, teils als Oberständler und zeigt in beiden Eigenschaften kein sonderliches Gedeihen... Die Eschen und Ahorne zeigen auf Schlickboden und frischem Sand ein recht gutes Gedeihen, sind aber leider nur in sehr untergeordneter Zahl vorhanden... Pappeln, Weiden und Erlen gedeihen besonders üppig in den schlickreichen Vertiefungen, ihre Ausschlags- und Verjüngungsfähigkeit ist so gross, dass sie einen Materialertrag liefern, der von den besten Hochwaldungen kaum übertrof fen wird.»

Die Wälder wurden damals als Nieder- und Mittelwälder genutzt. Daneben gab es magere Föhrenbestockungen auf trockenen Sandbö den. Bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts hat man periodisch das Unterholz geschlagen. Davon zeugen Namen wie Wolauerhau, Thur hau, Forenhau. Hau bezeichnet einen Haufen Staudenholz. Die Gemeinde verkaufte die Holzhaufen an speziellen Staudenholzganten an die Einwohner, welche daraus Wellen machten.

In einer Beschreibung der Thuraue n von RIS aus dem Jahre 1929 heisst es: «Im Gebiet südlich vom Thursteg ist auf weiten Strecken Unterholz ausgehauen und liegen massenhaft Wellen aufgeschichtet. Die noch nicht alten Föhren- und Eschenbestände sind damit sehr licht geworden.»

Die Thuraue nwälder waren also seit jeher lückig, hell, buschreich, stark strukturiert und vielfältig.

Aus alten Berichten von Botanikern und Entomologen (BIEDERMANN, 1888/90; RIS, 1917–1930) wissen wir, dass die Flaacher Thuraue n damals ausserordentlich artenreich waren. Eine wertvolle Informationsquelle ist das Tagebuch von Ris. Friederich Ris war bis 1930 Direktor der Psychiatrischen Klinik Rheinau und daneben ein weltbekannter Entomologe. Zu seinen beliebtesten Exkursionszielen gehörten die Thuraue nwälder, insbesondere der Wolauerhau und die Wolauwiese. Dort interessierten ihn vor allem die Tagfalter. In seinen entomologischen Tagebüchern von 1917–1930 finden sich Einträge von insgesamt 80 verschiedenen Tagfalterarten aus diesem Gebiet. Damals beobachtete er noch das Waldwiesenvögelchen (*Coenonympha hero*), das inzwischen in der Schweiz ausgestorben ist, sowie weitere Arten, welche im Kanton Zürich nicht mehr vorkommen wie Segelfalter (*Iphic lides podalirius*), Baumweissling (*Aporia crataegi*), Stiefmütterchen-Perlmutterfalter (*Fabriciana niobe*), Gemeiner Scheckenfalter (*Melitaea cinxia*), Steinkleebläuling (*Plebicula dorylas*).

Auch in botanischer Hinsicht waren vor allem die trockenen Bereiche der Thuraue nwälder einzigartig (vgl. FORRER, 1897; KOELLIKER, 1839; KEHLHOFER, 1920; KUMMER, 1937–1946). Viele der heute verschollenen Arten sind eigentliche Trockenstandortpflanzen wie Feinblättriger Lein (*Linum tenuifolium*) und Berg-Gamander (*Teucrium montanum*) oder gehören zu den Saumarten wie Kreuzenzian (*Gentiana cruciata*) oder zu den wechselltrockenen Pflanzen wie die Sechskronblättrige Rüsterstaude (*Filipendula hexapetala*).

In den letzten Jahrzehnten verlor die Brennholznutzung ihre Bedeutung immer mehr. So ab 1950 hörten die flächigen Unterholzschläge auf. Die Ausschlagwälder überführte man immer mehr in Hochwälder, die einträglicheres Stammholz liefern. Im Wirtschaftsplan 1962 wurde der Femelschlag als Betriebsart für den gesamten Wald erklärt. Damit schloss sich das Kronendach der Bäume immer mehr, und die

Wälder wurden dunkler. Das uns vertraute Bild des Hochwaldes trat an Stelle der Föhrenwiesen und Blössen des Nieder- und Mittelwaldes. Die licht- und wärmeliebenden Arten, wie Orchideen und Schmetterlinge, wurden zunehmend verdrängt.

Doch konnten sich in den Flaacher Thurwäldern auf den trockenen und mageren Standorten beachtliche Überreste des einstigen Artenreichtums halten. Corina und Heiri Schiess untersuchten von 1986 bis 1991 auf den Spuren von Ris die Tagfalter der Thuraunen und verglichen seine Tagebucheinträge rund 65 Jahre später. So konnten sie immerhin noch 53 Tagfalterarten, das sind rund zwei Drittel der Arten von Ris (80 Arten), bestätigen (SCHIESS und SCHIESS-BÜHLER, 1997). Allerdings flogen sie in viel kleineren Beständen als damals. Das Biologenpaar fand die Falter vor allem noch an Wegrändern und in Föhren-Jungwüchsen auf Windwurfflächen, die vorübergehend günstige Lebensräume boten.

1995 untersuchte Fredi Leutert die seltenen Farn- und Blütenpflanzen im Thurmündungsgebiet und verglich seine Funde mit früheren Angaben. Diese Aufnahmen brachten immer noch zahlreiche botanische Kostbarkeiten in den Auenwäldern zum Vorschein. Beispiele sind Schlangen-Lauch (*Allium scorodoprasum*), Spitzorchis (*Anacamptis pyramidalis*), Astlose Graslilie (*Anthericum liliago*), Schwarzwerden-der Geissklee (*Cytisus nigricans*), Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*), Dunkelrote Sumpfwurze (*Epipactis atropurpurea*), Weisses Fingerkraut (*Potentilla alba*), Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*). Viele dieser Arten haben nur noch als Einzelexemplare an den magersten Standorten überlebt, die nur sehr langsam zuwachsen.

Auf natürliche Weise entstehen wegen mangelnder Flussdynamik aufgrund der Thurkorrektur keine neuen offenen Pionierwälder mehr. Wenn wir aber den Reichtum an Schmetterlingen, Orchideen und anderen lichtbedürftigen Arten nicht verlieren wollen, müssen wir gezielt pflegen, das heisst lichte Verhältnisse schaffen. Aus dieser Erkenntnis heraus haben

der Forstkreis 5, die Fachstelle Naturschutz und die Gemeinde Flaach im nationalen Auengebiet Eggrank-Thurispitz 1998 ein Waldnaturschutzprojekt gestartet. Dabei schuf der Forstdienst Flaach in einer ersten 5-Jahres-Etappe über 15 ha lichte Wälder. Es wurden unzählige Sträucher geschlagen und beschattende Bäume gefällt. So kam mehr Licht und Wärme auf den Waldboden zugunsten der Krautschicht. Etwa die Hälfte davon wird als Föhrenwiesen jährlich gemäht, die übrigen Flächen periodisch entbuscht (Abb. 7). Seit 1993 läuft ein Folgeprojekt, in dem die lichten Wälder nahezu verdoppelt werden sollen.

Erste Erfolge lassen sich sehen. Am schnellsten reagierten der Gefranste Enzian (*Gentiana ciliata*) und der Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*, Abb. 8). Seit 1940 war der Gefranste Enzian in den Flaacher Thuraunen verschollen. 1995 veranlasste die Fachstelle Naturschutz



Abb. 7. Lichter Thuraunenwald: Frühlingsaspekt mit Zypressen-Wolfsmilch (Foto: André Hofmann).

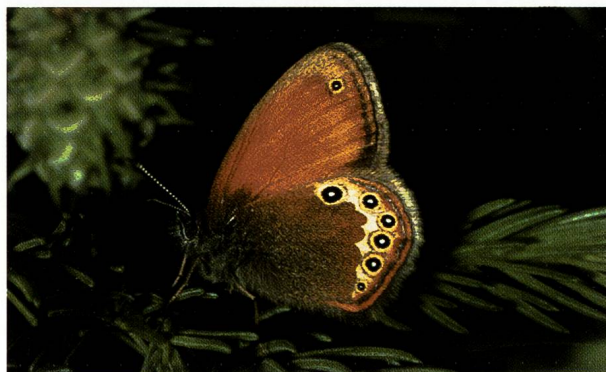


Abb. 8. Der Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*) liebt trockene Buschlandschaften und lichte, warme Laubwälder. Diese Art hat vom Auffichten der Thurwälder und des Niderholzes stark profitiert (Foto: Emil Stierli).



Abb. 9. Die letzte Angabe der Berg-Aster (*Aster amellus*) in den Thuraun stammt von RIS 1927. Seit 2003 blüht wieder ein Exemplar im aufgelichteten Wolauerhau (Foto: Fachstelle Naturschutz).



Abb. 10. Der Grossblütige Fingerhut (*Digitalis grandiflora*), eine Zielart des lichten Waldes, gedeiht auf den aufgelichteten Waldflächen der Thuraun und des Niederholzes (Foto: André Hofmann).

im Wolauerhau die ersten Auflichtungen. 1997 blühten auf einer rund 2 ha grossen Untersuchungsfläche 32 Enziane. Diese Anzahl steigerte sich bis im Jahr 2005 auf 388 Exemplare. Auf derselben Waldfläche flogen 1987–1991 nach-

weislich keine Perlgrasfalter. 1997 zählte man 4 und im Jahr 2003 ein vorläufiges Maximum von 44 Faltern.

Mehr verzögert reagierte der Hainveilchen-Perlmutterfalter (*Clossiana dia*). Im Jahr 2000 flog 1 Falter und 2003 bereits 36 Falter auf den aufgelichteten Flächen.

Ris notierte 1927 im Wolauerhau die Berg-Aster (*Aster amellus*, Abb. 9). Seither war sie verschollen, bis sie 2003 wieder auf der aufgelichteten Fläche auftauchte. Ebenfalls blühten im aufgelichteten Wolauerhau wieder der Deutsche Enzian (*Gentiana germanica*, 2001, 2002, 2005), die Bienenophrys (*Ophrys apifera*, 2003) und im Usgrüt eine Purpurorchis (*Orchis purpurea*), nachdem diese 1930 von Ris das letzte Mal erwähnt wurde. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Pflegemassnahmen greifen (Abb. 10).

Wir sind überzeugt, dass sich der vergangene und zukünftige Einsatz lohnt. Denn es gilt, unersetzliche Naturwerte von nationaler Bedeutung zu bewahren.

3 LITERATUR

BIEDERMANN, C. 1888/90. Eine Exkursion im August 1888. Soc. ent. 3–5, div. pp.

BÜHLMANN, J. 2004. Bericht über den Mittelspechtbestand im Niederholz 2001 – 2004, OGZ, unveröff.

DUSEJ, G. 1992. Reptilieninventar des Kantons Zürich, Fachstelle Naturschutz.

FORRER, L. 1897. Verzeichnis der seltenen Phanerogamen von Marthalen und Umgebung. Handschr. Verz., Bot. Mus. ETH Zürich.

KEHLHOFER, E. 1920. Die Flora des Kantons Schaffhausen. Mitt. Bot. Mus. Univ. ZH, 85. 265 pp.

KOELLIKER, A. 1839. Verzeichnis der phanerogamischen Gewächse des Cantons Zürich. Orell Füssli Zürich. 156 pp. Gemäss Auszug ARP.

KREBS, E. 1980. Entstehung, Nutzung und Bedeutung der Mittelwälder, Gutachten, unveröff.

KUMMER, G. 1937–46. Die Flora des Kantons Schaffhausen. Mitt. d. Natf. Ges. Schaffhausen, 7 Lfg., 936 pp.

LANDOLT, E. 1980. Botanisches Gutachten über das Niederholz, 1980, unveröff.

MÜLLER, W. 1982. Die Besiedlung der Eichenwälder im Kanton Zürich durch den Mittelspecht, Ornithologischer Beobachter 79, 105–119.

NOTZ, R. 1995. Bedeutung verschiedener Sukzessionsstufen für die Tagfalterfauna am Beispiel des Niderholzes, Diplomarbeit ETHZ.

RIS, F. 1917–1930. Entomologisches Tagebuch. [Original im Archiv der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, Stadtbibliothek.] Mskr. 480 pp.

SCHIESS, H. & SCHIESS-BÜHLER, C. 1997. Dominanzminderung als ökologisches Prinzip: eine Neubewertung der ursprünglichen Waldnutzungen für den Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Tagfalterfauna eines Auenwaldes in der Nordschweiz, Mitt. der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Bd. 72, H. 1.

Fritz Hirt, lic. phil., Fachstelle Naturschutz, CH-8090 Zürich, E-Mail: fritz.hirt@birdlife.ch

André Hofmann, Dr. phil. II, Fachstelle Naturschutz, CH-8090 Zürich,
E-Mail: andre.hofmann@vd.zh.ch

Wiesenvegetation im Vorarlberger Rheintal

Markus Grabher (Hard)

1 EINLEITUNG

Das Vorarlberger Rheintal ist voll ökologischer Gegensätze: Denn natürlich hat auch hier in den vergangenen Jahrzehnten ein rasanter Strukturwandel in der Landwirtschaft mit einer Intensivierung der Landnutzung stattgefunden. Trotzdem werden bis heute über 1000 ha – knapp zehn Prozent des Landwirtschaftsgebietes – extensiv als Streuwiesen genutzt. In diesen brüten, teilweise in unmittelbarer Nähe zu Siedlungsgebieten, seltene Vogelarten wie Braunkehlchen, Bekassine, Brachvogel oder Wachtelkönig. Etwa ein Fünftel der gefährdeten Pflanzenarten ist auf die Feuchtgebiete angewiesen (GRABHERR und POLATSCHKE, 1986; vgl. z. B. JACOBY in diesem Werk).

Die Erhaltung der Streuwiesen ist die eigentliche Erfolgsgeschichte des Naturschutzes im Vorarlberger Rheintal, die aber nicht darüber hinweg täuschen darf, dass die geschützten Flächen stark aufgesplittert sind, dass Nährstoffeinträge und Grundwasserabsenkungen oft zum Problem werden. Für den Naturschutz bleibt daher noch viel zu tun.

2 WIRTSCHAFTSWIESEN

Die Wirtschaftswiesen zeigen den Wandel in der Landwirtschaft deutlich: Viele Futterwiesen wurden bis Mitte des 20. Jahrhunderts erstmals im Juni gemäht. In den gedüngten Wiesen des Rheindeltas beispielsweise war einst der Frühlingsenzian (*Gentiana verna*) weit verbreitet (KURZ, 1912). Heute sind fünf oder sechs Schnitte keine Seltenheit mehr, und die einst häufigen Fromentalwiesen (*Arrhenatheretum*) wurden weitgehend zu produktiven, aber artenarmen Italienisch Raygraswiesen (*Lolietum multiflori*) oder Englisch Raygras-Mähweiden (*Poa pratensis*-*Lolietum perennis*) (vgl. DIETL, 1995, Tab. 1). Da zugleich der Anbau von Silomais

stark zugenommen hat, wurde das bunte Bild einer blütenreichen Kulturlandschaft zunehmend von einem Einheitsgrün abgelöst. Durch diese Nutzungsintensivierung sind die wenig intensiven Wiesen als artenreiche Lebensräume für Insekten und wichtige Nahrungsflächen für Vögel grossteils verschwunden. Heute nehmen die geschützten Streuwiesen im Rheintal bereits eine grössere Fläche ein als die zwei- bis dreischürigen Flächen.

2.1 Traditionelle Futterwiesen

Noch aber existiert Grünland, das zeigt, wie die Kulturlandschaft einst ausgesehen haben mag. Es sind dies oft Hochstamm-Obstwiesen mit relativ trockenen Fromentalwiesen (*Arrhenatheretum*) oder produktiveren Knaulgras-Bärenklauwiesen (*Dactylis-Heracleum*-Wiesen, DIETL, 1995). In den Rieden kommt vereinzelt auch noch die feuchte Variante der Fromentalwiese mit Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) und anderen Feuchtezeigern vor. Etwas häufiger sind zwei- bis dreischürige Feuchtwiesen mit reichlich Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Grosseggen wie Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) und Schlanksegge (*Carex acuta*). Vereinzelt werden auf nassen Standorten auch zweischürige Schlankseggensümpfe (*Caricetum gracilis*) bewirtschaftet, beispielsweise am Alten Rhein oder auf einigen Standorten im Rheinvorland.

Oberhalb der Talebene ändert sich das Bild: An den Rheintalflanken und vor allem aber an den Hängen des Walgaus sind vielfältige Fromentalwiesen erhalten. Besonders bemerkenswert sind die extensiv genutzten Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*), die oft mosaikartig verzahnt mit kalkreichen Kleinseggenrieden (v. a. *Schoenetum*) auftreten (Übersicht siehe BROGGI und GRABHERR, 1991; vgl. auch LEUTERT und PFÄNDLER in diesem Werk) (Tab. 1).

2.2 Die längste Magerwiese des Rheintals

Auf den Hochwasserschutzdämmen des Alpenrheins, obwohl streng linear und geometrisch gestaltet, entwickelten sich durch die extensive Pflege Halbtrockenrasen (Mesobrometum) oder zweimähdige Salbei-Fromentalwiesen (Salvio-Arrhenatheretum). Seitdem das Mähgut regelmässig entfernt wird, fand eine Explosion seltener und lichtbedürftiger Arten statt: Die Helmorchis (*Orchis militaris*) hat nirgendwo anders in der Region ähnlich grosse Populationen wie an den Rheindämmen (Abb. 1). Hummelragwurz (*Ophrys holosericea*) oder Herbstwendelähre (*Spiranthes spiralis*) sind weitere botanische Kostbarkeiten der Rheindämme. Die blütenreichen Dammböschungen sind wichtige Lebensräume für Insekten, weshalb die Pflege linksrheinisch abschnittsweise mosaikartig erfolgt, um den Blütenbesuchern nicht schlagartig die Nahrungsgrundlage zu entziehen. Rechtsrheinisch wird dies erst diskutiert. Von diesem Pflegemodus profitiert auch die Vogelwelt – allen voran das Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*), das an den Rheindämmen beidseits des Rheins das wichtigste Vorkommen in der Region hat.

3 STREUWIESEN

Die Streuwiesen aber sind das eigentliche «Tafelsilber» des Naturschutzes im Rheintal: Vom Rheindelta am Bodensee mit etwa 300 ha Streuwiesen bis zum Schutzgebiet Bangs-Matschels an der Grenze zu Liechtenstein, das mit dem Liechtensteiner Ruggeller Riet eine grosse Riedlandschaft bildet, wurden im Rheintal insgesamt über 1000 ha grössere und kleinere Feuchtgebiete geschützt (KLÖTZLI, in diesem Werk). Im Walgau, einem Seitental des Rheintals, das von der Ill entwässert wird, sind vor allem die Riede von Satteins und Frastanz mit etwa 90 ha Streuwiesen zu erwähnen (STADLER und STAUB, 2003).

Bis heute beeinflusst die nacheiszeitliche Landschaftsentwicklung die Landnutzung und damit die ökologische Vielfalt der Region (BURGA, CHÉDEL und JORDI, 2005). Denn natürlich



Abb. 1. Die ein- bis zweimähdigen Böschungen der Rheindämme sind artenreiche Glatthaferwiesen und Halbtrockenrasen. Seltene Pflanzenarten wie die Helmorchis (*Orchis militaris*) entwickeln hier grosse Populationen.

ist der Grossteil der Streuwiesen auf jenen Standorten erhalten geblieben, die auf Grund nasser Bodenverhältnisse nur schwer intensiviert werden konnten. Und dies sind vor allem die ehemals grossen Mooregebiete im nördlichen Rheintal mit bis zu neun Meter mächtigen Torflagern beispielsweise im Lauteracher Ried.

Linksrheinisch wurde wesentlich früher mit der Melioration der Talebene begonnen, weshalb hier im Vergleich zum Vorarlberger Rheintal nur noch Reste der ursprünglichen Feuchtgebiete erhalten sind. Neben den Rieden bei Altenrhein ist das Schutzgebiet Bannriet/Spitzmäder bei Altstätten zu erwähnen, wo grossflächige Renaturierungen das Regenerationspotenzial dieser Landschaft verdeutlichen (SCHLEGEL et al., 1997; SCHLEGEL et al. in diesem Werk). Von Altstätten talaufwärts sind linksrheinisch nur noch Feuchtgebietsreste erhalten.

3.1 Pfeifengraswiesen

Rund vier Fünftel der Streuwiesen sind Pfeifengraswiesen. Auf den sauren Torfböden des nördlichen Rheintals dominieren Binsen-Pfeifengraswiesen (Junco-Molinieta) mit Niedrigem Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) (Tab. 1). Diese vergleichsweise artenarmen Gesellschaften entwickelten sich abseits der Fliessgewässer, wo die nacheiszeitliche Torfbildung nicht durch Sedi-mentablagerungen unterbrochen wurde.

Tab. 1. Vorkommen wichtiger Arten im Grünland des Rheintals (Nomenklatur nach Flora europaea)

	Wirtschaftsgrünland				Magerwiesen			
	intensiv Raygras- wiesen	mittelintensiv Knaulgras- Bärenklau- wiesen	wenig intensiv Fromental- wiesen	trocken Halbtrocken- rasen	Pfeifengras- wiesen	Kalkreiche Kleinschlegel- riede	Saure Kleinschlegel- riede	Zwischen- und Hoch- moore
Lolium multiflorum	+++							Italienisches Raygras
Lolium perenne	+++	++						Englisches Raygras
Alopecurus pratensis	++	++	+					Wiesen-Fuchsschwanz
Cynosurus cristatus	++	++	+					Kammgras
Heracleum sphondylium	+	++	+					Bärenklau
Poa trivialis	+++	++	+					Gewöhnliches Rispengras
Taraxacum officinale	+++	++	+					Löwenzahn
Trifolium repens	+++	++	+					Weissklee
Trisetum flavescens	+	++	+					Goldhafer
Ranunculus acris	++	++	+					Scharfer Hahnenfuss
Cardamine pratensis	+	++	+					Wiesen-Schaumkraut
Rumex acetosa	+	++	++					Sauerampfer
Veronica chamaedrys	+	++	++					Gamander-Ehrenpreis
Alchemilla vulgaris	+	++	++					Frauenmantel
Festuca pratensis	+	++	+					Wiesen-Schwingel
Poa pratensis	+	++	+	+				Wiesen-Rispengras
Galium mollugo	+	++	++	+				Wiesen-Labkraut
Trifolium pratense	++	++	++	+				Rotklee
Ajuga reptans	+	++	++	+				Kriechender Günsel
Prunella vulgaris	+	++	++	+				Gemeine Brunelle
Plantago lanceolata	+	++	++	+				Spitz-Wegerich
Dactylis glomerata	++	+++	++	+	+			Knaulgras
Festuca rubra	+	++	++	+	+			Rot-Schwingel
Holcus lanatus	+	++	+	+	+			Wolliges Honiggras
Anthoxanthum odoratum	+	++	++	+	++	+	+	Ruchgras
Crepis biennis		+	++					Wiesen-Pippau
Vicia sepium		+	++	+				Zaun-Wicke
Arrhenatherum elatius		+	+++	+				Glatthafer / Fromental
Campanula patula			++	+				Wiesen-Glockenblume
Sanguisorba minor			+	++				Kleiner Wiesenknopf
Rhinanthus alectorolophus			+	++				Zottiger Klappertopf
Plantago media			+	++				Mittlerer Wegerich
Bromus erectus			+	+++				Aufrechte Trespe
Knautia arvensis			+	++				Feld-Wittwenblume
Galium verum			+	+++	+			Echtes Labkraut
Centaurea jacea			+	+	+			Wiesen-Flockenblume
Polygala vulgaris			+	++	+			Gemeine Kreuzblume
Leucanthemum vulgare			++	++	+			Margerite

Wiesenvegetation im Vorarlberger Rheintal

[illegible]

+++ sehr häufig bis dominant

++ häufig

+ verbreitet



Abb. 2. Im Frühsommer blühen in den Pfeifengraswiesen des Naturschutzgebietes Matschels im Dreiländereck Schweiz – Liechtenstein – Österreich zwei bis drei Millionen Sibirischer Schwertlilien (*Iris sibirica*).

Auf den Gleyböden in den einstigen Überschwemmungsgebieten von Alpenrhein, Ill, Dornbirnerach und Schwarzach dagegen entstanden unterschiedlichste Kalk-Pfeifengraswiesen, die in ihren nassesten Ausprägungen bereits zu kalkreichen Kleinseggenrieden und in den trockensten Ausprägungen zu Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) überleiten (Tab. 1). Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt in den trockensten Pfeifengraswiesen bis zu 2 m und in den nassesten Ausprägungen etwa 25 bis 40 cm. Bei höheren Grundwasserständen entwickeln sich Klein- und Grossseggenriede (vgl. KLÖTZLI, 1969).

Pfeifengraswiesen auf mineralischen Böden sind meist ausgesprochen artenreich und durch ihren Blütenreichtum auch für Menschen attraktiv – vor allem durch die Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*): Im Naturschutzgebiet Matschels im Dreiländereck Schweiz – Liechtenstein – Österreich verwandeln jedes Frühjahr zwei bis drei Millionen blühender Schwertlilien etwa 36 ha Pfeifengraswiesen in ein blaues Blütenmeer (Abb. 2).

3.2 Kleinseggenriede

Kleinseggenriede auf basenreichen Standorten zählen zu den seltenen Gesellschaften im Rheintal. Dies gilt vor allem für Kopfbinsen-

riede (Schoeneten): Während die Rostrote Kopfbinse (*Schoenus ferrugineus*) noch weiter verbreitet ist, beschränken sich Vorkommen der Schwarzen Kopfbinse (*Schoenus nigricans*) auf das Bodenseegebiet sowie auf ein kleines Vorkommen in Bangs nahe der Liechtensteiner Grenze. In Bregenz unterliegen die Schoeneten noch heute den natürlichen Wasserstandsschwankungen des Bodensees. Die anderen Vorkommen dagegen sind auf stauende Gleyböden angewiesen, die eine Austrocknung verhindern.

In Frastanz im Walgau, einem Seitental des Rheintals, das von der Ill entwässert wird, sind die

grössten Davallseggenriede (*Caricetum davallianae*) des Talraums erhalten; hier hat der bedrohte Glanzstendel (*Liparis loeselii*) die bedeutendste Population in Vorarlberg.

Auf nassen Moorböden des nördlichen Rheintals kommen immer wieder auch saure Kleinseggenriede mit Braunsegge (*Carex fusca*) vor, die lokal bereits in Übergangsmoore überleiten (Tab. 1).

3.3 Zwischenmoor- und Hochmoorgesellschaften

Für ein intensiv genutztes Tal sind die Übergangsmoore, teilweise sogar mit Hochmoorentwicklung, besonders bemerkenswert. Einst waren Fadenseggensümpfe (*Caricetum lasiocarpae*) mit einer Gesamtfläche von über 150 ha die dominierende Streuwiesengesellschaft im Rheindelta. Durch Eindeichung und Entwässerungen Ende der 1950er Jahre sind die Bestände auf etwa 3% der ursprünglichen Vorkommen geschrumpft; heute dominieren hier Binsen-Pfeifengraswiesen oder artenarme Ersatzgesellschaften mit Pfeifengras.

Übergangsmoore mit Weissler und Brauner Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*, *Rh. fusca*) und Mittlerem Sonnentau (*Drosera intermedia*) kommen vor allem im Rheindelta vor (Abb. 3),



Abb. 3. Vor allem im Rheindelta werden grosse Schnabelbinsenriede mit Weissm und Braunem Schnabelried (*Rhynchospora alba*, *Rh. fusca*) sowie Mittlerem Sonnentau (*Drosera intermedia*) als Streuwiesen bewirtschaftet.

kleinflächig auch in den Rieden von Lustenau und Dornbirn (Tab. 1). Der Gesamtbestand beträgt heute etwas über 10 ha.

Streuwiesen mit Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum*) und Torfmoosen (*Sphagnum* sp.) vermitteln am besten den Eindruck einer Moorlandschaft. Neben den kleineren Beständen ist vor allem das «Gsieg» in Lustenau zu erwähnen: Hier dringt die Rasenbinse grossflächig auch in saure Pfeifengraswiesen und Schnabelbinsenriede vor (Abb. 4). Bodenuntersuchungen in der Rasenbinsen-Gesellschaft (*Scirpetum austriaci*) mit Besenheide (*Calluna vulgaris*) und dem Torfmoos *Sphagnum magellanicum* im Rheindelta zeigten, dass es sich hier um ein Hochmoor in der Initialphase handeln muss, da Torfbildung erst in geringem Umfang stattgefunden hat. Trotzdem weist der pH-Wert 3,4 auf sehr saure Bodenverhältnisse. Ein echtes Hochmoor in Höchst am Bodensee hat der Rhein Ende des 19. Jahrhunderts durch ein extremes Hochwasser selbst zerstört.

4 AUSBLICK

Die Streuwiesen im Vorarlberger Rheintal sind in ihrer Vielfalt und Grossflächigkeit für eine dicht besiedelte Wirtschaftsregion erstaunlich. Heute sind die meisten Flächen geschützt und daher nicht mehr direkt von Nutzungsintensivierung oder Überbauung bedroht, wie auch vergleichende Bestandserhebungen zeigen (BROGGI

und GRABHERR, 1989; GRABHER, 2000). Trotzdem sind für die Zukunft grosse Anstrengungen erforderlich, diese Feuchtflächen nicht nur quantitativ, sondern auch in ihrer ökologischen Qualität zu erhalten, teilweise auch zu verbessern (GRABHER, 1996).

Die geschützten Streuwiesen liegen oft isoliert in der intensiv genutzten Landschaft. Nährstoffzeiger und Ruderalarten, begünstigt durch randliche Nährstoffeinträge und Entwässerungen, breiten sich daher auch in geschützten Flächen aus (z. B. *Impatiens glandulifera*). Grundwasserabsenkungen oder Nährstoffeinträge über Luftdepositionen führen zu grossflächigen Veränderungen. Offensichtliche Folge ist beispielsweise die Ausbreitung des Schilfs in den Streuwiesen (BRÜLISAUER und KLÖTZLI, 1998).

Die Eintiefung der Rheinsohle durch Gesschiebesperren im Einzugsgebiet, Kiesentnahmen vor allem in den 1970er Jahren sowie die Kanalisierung hat in einigen Regionen zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels geführt. In der Folge sind nicht nur die Giessenbäche ausgetrocknet, sondern auch viele Streuwiesen. Eigentlich hat dieser Prozess bereits mit der Rheinregulierung vor über 100 Jahren eingesetzt, wie Makrofossilanalysen zeigen (SCHLACHTER, 1988), und sich dann etwa seit den 1960er Jahren beschleunigt.

Besonders dramatische Veränderungen treten dann ein, wenn Torf durch die Sauerstoffzufuhr



Abb. 4. Auf den Moor-Streuwiesen im Naturschutzgebiet Gsieg in Lustenau kommt die Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum*) grossflächig in Übergangsmooren und Binsen-Pfeifengraswiesen vor.

nach Grundwasserabsenkungen mineralisiert und Nährstoffe freisetzt, die sich über Jahrtausende angesammelt haben. Dies ist beispielsweise in etlichen Streuwiesen von Matschels nahe des Alpenrheins zu beobachten, wo die ursprüngliche Vegetation allmählich durch Ruderalarten wie Goldrute (*Solidago gigantea*), Ackersenf (*Sinapis arvensis*) oder Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) verdrängt wird (LUTZ und SINGER, 1996).

Beispielhaft sind die Anstrengungen zur ökologischen Aufwertung der Landschaft im Schutzgebiet Bannriet/Spitzmäder bei Altstätten SG, wo artenreiches Grünland und Feuchtlebensräume sukzessive neu geschaffen bzw. wieder hergestellt werden (GÜTTINGER und HUGENTOBLE, 2004; SCHLEGEL et al. in diesem Buch). Der damit verbundene Aufwand fördert eine artenreiche Pflanzen- und Tierwelt und stärkt die Erholungsfunktion der Landschaft. Zugleich zeigt dies aber auch, welche Anstrengungen erforderlich sind, um eine Landschaft ökologisch aufzuwerten, welche Verantwortung also Vorarlberg für die noch in erstaunlicher Vielfalt vorhandenen Feuchtwiesen hat.

Durch die komplexen Herausforderungen kann der Naturschutz heute seine Ziele nur in einer fachübergreifenden Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen bewältigen, insbesondere mit der Raumplanung, der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft.

5 LITERATUR

- BROGGI, M. F. & GRABHERR, G. 1989. Erhaltungskonzept Flach- und Zwischenmoore im Talraum des Rheintals und Walgaus. Vorarlberger Landschaftspflegefonds, unveröff.
- BROGGI, M. F. & GRABHERR, G. 1991. Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg. Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 224 pp.
- BRÜLISAUER, A. & KLÖTZLI, F. (1998). Habitat factors related to the invasion of reed (*Phragmites australis*) into wet meadows of the Swiss Midlands. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 7, 125–136.
- BURGA, C. A., CHÉDEL, M. & JORDI, U. 2005. The Peat Bog Profile «Mariagrün» near Feldkirch (Vorarlberg, Austria). Palyno-Bulletin 1 (1–2), 33–39.
- DIETL, W. 1995. Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4, 239–249.
- GÜTTINGER, R. & HUGENTOBLE, I. 2004. Rietbuch. Faszinierende Natur im St. Galler Rheintal. Tobler Verlag, 151 pp.
- GRABHER, M. 1996. Naturschutz im Rheintal. Österreich in Geschichte und Literatur mit Geographie 40, 363–370.
- GRABHER, M. 2000. Evaluierung der Verordnung über den Streuwiesenbiotopverbund Rheintal-Walgau. Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung, unveröff.
- GRABHERR, G. & POLATSCHKE, A. 1986. Lebensräume und Flora Vorarlbergs. Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 263 pp.
- KLÖTZLI, F. 1969. Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz. Verlag Hans Huber, Bern.
- KURZ, A. 1912. Die Lochseen und ihre Umgebung (Altwässer des Rheins bei Rheineck). Eine hydrobiologische Studie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- LUTZ, S. & SINGER, P. 1996. Naturschutzgebiet Matschels. Untersuchungen zum Bodenaufbau und zur Nährstoffversorgung im Unterried. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Band 32, 23 pp.
- SCHLACHTER, H.-M. 1988. Aktuelle Vegetation und historische Vegetationsentwicklung im Vorarlberger Rheintal. Diplomarbeit Universität Innsbruck, unveröff.
- SCHLEGEL, J., WEBER, U., GÜTTINGER, R. & HUGENTOBLE, I. 1997. Die Torfstichlandschaft Bannriet/Spitzmäder. Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 88, 243–308.
- STADLER, G. & STAUB, R. 2003. Naturmonografie Frastanzer Ried. Vorarlberger Naturschau, 13, 376 pp.