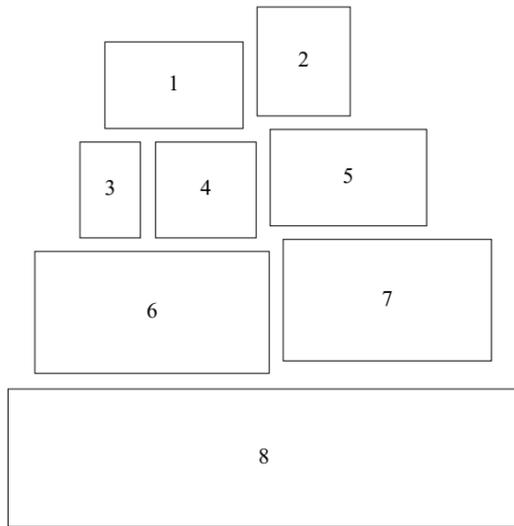


Schwyzer Moore im Wandel





Legenden zu den Abbildungen der vorderen Umschlagseite

- Abb. 1 Wasserfrosch (*Rana kl. esculenta*). Foto: Thomas Hertach.
- Abb. 2 Grosser Moorbläuling (*Maculinea teleius*). Foto: Goran Dusej.
- Abb. 3 Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*). Foto: Meinrad Küchler.
- Abb. 4 Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*). Foto: Traute Fliedner-Kalies und Heinrich Fliedner.
- Abb. 5 Neuntöter (*Lanius cellurio*). Foto: A. Saunier.
- Abb. 6 Bekämpfung von Landschilf auf einer Hochmoorfläche. Foto: Michael Erhardt.
- Abb. 7 Blick in ein kleines Hochmoor in der Moorlandschaft Ibergeregge. Foto: Stefan Lienert.
- Abb. 8 Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*). Foto: Meinrad Küchler.

Heft 11 1996. Redaktion Stefan Lienert. Interdisziplinäres Forschungsprojekt Ibergeregge. Stefan Lienert und Reto Camenzind: Nutzungsgeschichte und Waldvegetation. René Hantke: Geologie. Ruedi Hess: Brutvögel. Martha Zumsteg: Fledermäuse. Heinrich und Corina Schiess-Bühler: Insekten. Meinrad Küchler: Freilandvegetation. Reto Camenzind et al.: Epiphytische Flechtenflora. Josef Breitenbach et al.: Pilzflora. Paul Knüsel und Hans Loher: Landschaftsschutz. Jean Gottesmann: Rechtsaspekte. Fr. 35.–

Heft 12 2000. Redaktion Stefan Lienert und Richard Bolli. Flora und Vegetation der Iberger Klippenlandschaft – Gedenkschrift Alois Bettschart. Alfred und Walter Bettschart, Herbert Bruhin, Bruno Frick, Beat Meier, Martin Michel und Otto Sticher: Alois Bettschart – Apotheker, Botaniker, Lehrer, Freund. Richard Bolli, Karl Hensler und Josef Stirnimann: Floristische Erkundung der Iberger Klippen. Richard Bolli: Waldfreie natürliche Vegetation, Anthropogene Vegetation. Daniela Pauli: Flachmoore im Fokus der Wissenschaft. Hans-Ulrich Frey: Waldstandorte und Waldvegetation der Iberger Klippenlandschaft. Fr. 35.–

Heft 13 2001. Redaktion Stefan Lienert. Urwaldreservat Bödmeren. Hans-Ulrich Frey und Markus Bichsel: Vegetationstypen und deren Verbreitung im Urwaldreservat Bödmeren. Catherine Sidler: Spätglaziale und holozäne Vegetationsgeschichte des Bödmerenwaldes, Gemeinde Muotathal/SZ (Pollenanalyse). Pascale Steck, Matthias Wüst, Ruedi Hess und René Güttinger: Die Kleinsäuger des Urwaldreservats Bödmeren und seiner näheren Umgebung (Schweizer Nordalpen, Kanton Schwyz). Fr. 35.–

Heft 14 2003. Redaktion Stefan Lienert. Geologie und Geotope im Kanton Schwyz. René Hantke und Elsbeth Kuriger: Überblick über die Geologie des Kantons Schwyz und seiner Nachbargebiete. René Hantke, Karl Faber, Jakob Gasser, Stefan Lienert, Josef Stirnimann und Heinz Winterberg: Grundlagen für ein Geotopinventar Kanton Schwyz. Jakob Gasser: 200 Millionen Jahre Erdgeschichte (Region Arth–Goldau–Lauerz–Seewen–Ibach–Brunnen). René Hantke und Adrian E. Scheidegger: Zur Morphogenetik der zentral-schweizerischen Alpenrandseen. René Hantke: Mittelmoränen in der Zentralschweiz und in den westlichen Glarner Alpen. René Hantke: Unterseeische Moränen im Vierwaldstätter See. René Hantke: Zur Landschaftsgeschichte der Zentralschweiz und des östlichen Berner Oberlandes. René Hantke: Tektonische Querschnitte durch die Zentralschweiz und die westlichen Glarneralpen. René Hantke: Tektonische Karte der Zentralschweiz und der westlichen Glarner Alpen. Fr. 35.–

Schwyzer Moore im Wandel

Verbreitung und Eigenart der Moore im Kanton Schwyz

Moorwälder und Forstwirtschaft

Veränderungen der Vogelwelt im Raum Ibergereg

Die Vögel der Moorlandschaften Rothenthurm, Schwantenu, Breitried und Schützenried

**Brutbestandesaufnahmen moorrelevanter Vogelarten
am Lauerzersee 1997 bis 2006**

**Amphibienförderung Schutt–Sägel–Lauerzersee
in den vergangenen zehn Jahren**

Zur Tagfalterfauna in den Moorgebieten des Kantons Schwyz

Libellen

**Botanische Untersuchungen in Schwyzer Mooren –
das Schaffen von Alois Bettschart wirkt weiter**

Veränderung der Vegetation in den Schwyzer Mooren

Regeneration Enzenau

Schutzmassnahmen im Frauenwinkel – Moorschutz im Wandel

Landwirtschaft und Moorschutz im Kanton Schwyz

Schwyzer Moorschutz in Verwaltung und Praxis

Redaktion Helen und Meinrad Kuchler

Dank

Die Schwyzerische Naturforschende Gesellschaft dankt den folgenden Personen und Institutionen für namhafte Beiträge, welche die Herausgabe des vorliegenden Berichtes ermöglicht haben:

- Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT, Bern
- Ausbildungsstiftung für den Kanton Schwyz und die Bezirke See und Gaster, Rapperswil
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern
- Franz Kälin, Egg
- Josef Mueller Stiftung, Muri
- Kanton Schwyz, Justizdepartement und Erziehungsdepartement
- Pro Natura Schweiz, Basel
- Regional-Entwicklungsverband Einsiedeln
- Stiftung Alois Bettschart, Lachen
- Stiftung Aurea Borealis, Einsiedeln
- Walter Bettschart, Crissier

Dank gebührt auch folgenden Personen, welche die Korrektur, die Gestaltung und den Druck des Berichtes betreuten:

- Friedrich Schmid, Einsiedeln
- allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der ea Druck + Verlag AG, Einsiedeln, insbesondere dem verantwortlichen Polygrafen, Herrn Michael Kälin, für die optimale Betreuung und die professionelle Arbeitsweise.

Alle Rechte vorbehalten

© Copyright 2007, Schwyzerische Naturforschende Gesellschaft

Herstellung: ea Druck und Verlag AG, Einsiedeln

ISBN 978-3-9523221-0-9

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort (Thomas Bachmann)	6
2	Zusammenfassung (Thomas Bachmann)	7
2.1	Kanton Schwyz	7
2.2	Zustand	8
2.3	Konflikte	8
2.4	Fazit	8
3	Verbreitung und Eigenart der Moore im Kanton Schwyz (Meinrad Kuchler, Angéline Bedolla, Klaus Ecker, Elizabeth Feldmeyer-Christe, Ulrich Graf, Helen Kuchler)	10
3.1	Übersicht	10
3.2	Hochmoore	11
3.3	Flachmoore	13
3.4	Moorlandschaften	16
3.5	Literatur	16
4	Moorwälder und Forstwirtschaft (Stefan Lienert)	17
4.1	Einleitung	17
4.2	Moorwälder und Waldfunktionen	17
4.3	Moorwälder und Waldgesellschaften	19
4.4	Moorwälder und Waldreservate	22
4.5	Moorwälder und spezielle Baumarten	24
4.6	Schlussgedanken	25
4.7	Literatur	26
5	Veränderungen der Vogelwelt im Raum Ibergereg (Urs N. Glutz von Blotzheim)	27
5.1	Einleitung	27
5.2	Bemerkenswerte Brutvögel	27
5.3	Diskussion	29
5.4	Literatur	31
6	Die Vögel der Moorlandschaften Rothenthurm, Schwantenu, Breitried und Schützenried (Urs N. Glutz von Blotzheim)	32
6.1	Rothenthurm	32
6.2	Schwantenu	36
6.3	Breitried/Schützenried	39
6.4	Diskussion	40
6.5	Literatur	42
7	Brutbestandesaufnahmen moorrelevanter Vogelarten am Lauerzersee 1997 bis 2006 (Thaddeus Galliker, Pius Kühne, Hans Loher)	43
7.1	Einleitung	43
7.2	Untersuchungsgebiet und Methode	43
7.3	Resultate	45
7.4	Diskussion	48
7.5	Zusammenfassung	49
7.6	Literatur	49

8	Amphibienförderung Schutt–Sägel–Lauerzersee in den vergangenen zehn Jahren	50
	(Thomas Hertach)	
8.1	Einleitung, Ausgangslage	50
8.2	Strategie, Massnahmen und Methoden	51
8.3	Resultate	52
8.4	Diskussion	53
8.5	Dank	57
8.6	Literatur	57
9	Zur Tagfalterfauna in den Moorengebieten des Kantons Schwyz	58
	(Goran Dusej, Arbeitsgruppe Tagfalterschutz in der Schweiz)	
9.1	Einleitung	58
9.2	Moor-Tagfalter im engeren und weiteren Sinne	58
9.3	Gefährdung	67
9.4	Massnahmen	70
9.5	Dank	73
9.6	Literatur	73
10	Libellen (Traute Fliedner-Kalies und Heinrich Fliedner)	75
10.1	Einleitung	75
10.2	Methoden	75
10.3	Untersuchungsgebiete	76
10.4	Ergebnisse	76
10.5	Bewertung der Arten und der Lebensräume	79
10.6	Folgerungen im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der «Moorlibellen»	89
10.7	Dank	90
10.8	Literatur	91
11	Botanische Untersuchungen in Schwyzer Mooren – das Schaffen von Alois Bettschart wirkt weiter	92
	(Meinrad Kuchler)	
11.1	Einstieg in die Botanik	92
11.2	Bedrohte Natur	93
11.3	Vegetationskunde	93
11.4	Nachweis von Veränderungen	94
11.5	Wirkungskontrolle Moorbiotope	96
11.6	Literatur	97
12	Veränderung der Vegetation in den Schwyzer Mooren (Meinrad Kuchler, Angéline Bedolla, Klaus Ecker, Elizabeth Feldmeyer-Christe, Ulrich Graf, Helen Kuchler)	98
12.1	Einleitung und Fragestellung	98
12.2	Methoden	98
12.3	Die untersuchten Moore	102
12.4	Veränderungen	103
12.5	Diskussion der Resultate	107
12.6	Schlussfolgerungen	108
12.7	Literatur	108
13	Regeneration Enzenau (Peter Staubli)	109
13.1	Einleitung	109
13.2	Turbenmoos Enzenau	109
13.3	Untersuchungsmethoden	109
13.4	Ergebnisse	110
13.5	Umsetzung	115
13.6	Literatur	116

14	Schutzmassnahmen im Frauenwinkel – Moorschutz im Wandel (Res Knobel)	117
14.1	Frauenwinkel: Schutz ohne Vollzug	117
14.2	Trotz Rothenthurm vorerst immer schlimmer	117
14.3	Die Schutzorganisationen schlagen gemeinsam Alarm	117
14.4	Der Masterplan	117
14.5	Der Kanton Schwyz	117
14.6	Die Gemeinde Freienbach	118
14.7	Hotel- und Kongresszentrum Plaza	119
14.8	Die Stiftung Frauenwinkel	119
14.9	Insel Ufnau	122
14.10	Die Landwirtschaft	122
15	Landwirtschaft und Moorschutz im Kanton Schwyz (Michael Erhardt)	123
15.1	Multifunktionale Landwirtschaft als Pflicht und Chance	123
15.2	Gewichtung des Verfassungsauftrags zur Pflege der Kulturlandschaft in Moorschutz und Landwirtschaftspolitik	124
15.3	Finanzielle Entschädigung ökologischer Leistungen im Moorschutz	126
15.4	Aufgaben für die Landwirtschaft im Moor	128
15.5	Quellenangaben	130
16	Schwyzer Moorschutz in Verwaltung und Praxis (Michael Erhardt und Meinrad Küchler)	131
16.1	Einleitung	131
16.2	Lebensgrundlagen von Mooren	131
16.3	Moorschutz auf Verwaltungsebene	134
16.4	Moorschutz im Gelände	136
16.5	Ausblick	142
16.6	Quellenangaben	142

1 Vorwort

Thomas Bachmann (Präsident Pro Natura Schwyz)

«...Wo dr Bueb uf die wyte Weide hinder Einsidle chunnt, wird er uf einisch müed. Gschpässig, z'mittst im Hochsummer stygt ä dicke Näbel us em Tal vo dä Roblose uf. Dr Bueb verlürt Wäg und Stäg, und dr Bode under syne Füess wird immer nasser. Do, uf einisch luegt ne es schneewysses Gsicht a... – das isch jo... ä Wasserfrau!»

Solch wunderliche Begegnungen, wie sie hier vom Gebiet der Roblosen bei Einsiedeln erzählt wurden, wird man in den Schwyzer Mooren kaum mehr erleben. Die Roblosen sind im Sihlsee verschwunden, weite Flächen der Rothenthurmer Hochebene sind Grasland geworden und die Moore im Frauenwinkel werden nicht von sagenhaften Wasserfrauen verzaubert, sondern vom knallharten Mammon bedrängt.

90% der schweizerischen Moorgebiete sind in den letzten 150 Jahren verschwunden. Was Tausende von Jahren zum Entstehen brauchte, wurde oft aus Not oder Eigennutz innerhalb von Stunden zerstört. Trotzdem gibt es die Moorlandschaften noch, gerade auch im Kanton Schwyz.

Seit 1987 gelten die Hoch- und Flachmoore in der Schweiz als geschützt, dank der Rothenthurm-Initiative. Die Moorlandschaft Nummer 1 Rothenthurm–Altmatt liegt im Kanton Schwyz und es ist mehr als verständlich, dass daraus eine besondere Verantwortung erwächst. Die Schwyzerische Naturforschende Gesellschaft nimmt diese Verantwortung wahr: Sie liefert mit der vorliegenden Publikation eine Übersicht zur Verbreitung, zum Zustand und zur steten Veränderung der Schwyzer Moore. Die wissenschaftlichen Beiträge zeigen in eindrücklicher Weise auf, wie zahlreiche Vogelarten, Amphibien, Schmetterlinge und Libellen ausschliesslich in diesem Lebensraum ihre Heimat finden. Aufschlussreich sind auch die Beiträge zur Gefährdung dieses Lebensraumes. So zeigen die vorliegenden Untersuchungen, dass die Schwyzer Moore insgesamt auch in den letzten Jahren verloren haben – vor allem an Qualität, etwas weniger an Quantität. Qualitätsverlust ist nicht nur in der Ökonomie, sondern auch in der Ökologie ein bedenklicher Trend!

Moore sind auch Heimat, nicht nur für seltene Pflanzen und Tiere, sondern ebenso für all die zahlreichen Besucherinnen und Wanderer, die sich jedes Jahr an den rötlichen Farben unserer Moore erfreuen. Zwei, die diese Farben besonders gut kennen, sind Helen und Dr. Meinrad Küchler, Vizepräsidentin und Präsident der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft. Sie haben diese Publikation koordiniert und redigiert. Ihr grosser Aufwand sei an dieser Stelle herzlich verdankt. Ein grosser Dank geht auch an Dr. Alois Bettschart sel. für seine vielseitigen Anregungen. Gedankt sei insbesondere auch den verschiedenen Autorinnen und Autoren, die in zahlreichen, notabene unbezahlten Stunden ihr Wissen zusammengefasst haben und der Öffentlichkeit nun zur Verfügung stellen.

Bleibt die Hoffnung, dass diese Publikation das öffentliche Bewusstsein für die Einmaligkeit unserer Moore und Moorlandschaften stärkt und dass dadurch – wer weiss – der eine oder die andere doch noch, vielleicht, einmal im Leben, unverhofft, einer sagenhaften Wasserfrau...

2 Zusammenfassung

Thomas Bachmann

Moore galten früher meist als nutzlose, unproduktive Lebensräume, welche mit Vorteil gemieden wurden. Allerlei Schauermärchen erzählten von den Gefahren der Moore und manch einem lief es kalt den Rücken hinunter, wenn er sich in der Dämmerung in der feucht-kühlen Landschaft verirrte.

Heutzutage dürfte es kaum mehr möglich sein, sich in einem Moor zu verirren, denn die meisten der fragilen Lebensräume sind bis auf wenige Reste geschrumpft. Doch wächst die Schar derer, die die Einzigartigkeit dieser Landschaften erkannt haben. Durchstreift man die feuchten Fluren mit offenen Augen, wird einem rasch bewusst, wie einzigartig deren Fauna und Flora ist.

Hochmoore bestehen hauptsächlich aus den Überresten von Torfmoos-Pflänzchen, welche jedes Jahr an der Spitze weiterwachsen, am unteren Ende jedoch absterben. Wegen der nassen, sauerstoffarmen Umgebung zersetzen sich die abgestorbenen Pflanzenreste nur sehr langsam, sodass gesamthaft ein Überschuss an organischer Substanz aufgebaut wird. Das Höhenwachstum eines Hochmoors beträgt etwa 1 Millimeter pro Jahr.

Weil einzig Regenwasser das Moor versorgt, herrschen extrem nährstoffarme Bedingungen. Nur Pflanzen mit besonderen Fähigkeiten können unter diesen Bedingungen gedeihen. Und weil jeweils etwa ein Dutzend Insektenarten direkt von bestimmten Pflanzenarten abhängig sind, beherbergen die Hochmoore nicht nur spezialisierte Pflanzen, sondern auch spezialisierte Tiere.

Im Gegensatz zu den Hochmooren sind **Flachmoore** mit mineralischem Grund- oder Hangwasser versorgt, wodurch für die Pflanzen mehr Nährstoffe verfügbar sind. Im Vergleich zu intensiv genutztem Grünland sind jedoch auch Flachmoore nährstoffarm.

Mit **Moorlandschaft** bezeichnet man jene Landschaften, die überwiegend von Hoch- und Flachmooren geprägt sind. In diesen Landschaften hat die Nutzung der Moore auch historisch und kulturell stets eine bedeutende Rolle gespielt.

Mit der Annahme der Rothenthurm-Initiative 1987 und der damit verbundenen Revision des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) stehen die Hochmoore, Flachmoore und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung unter Schutz.

Moore, insbesondere Hochmoore, haben einerseits eine **ökologische**, andererseits eine **volkswirtschaftliche Bedeutung**:

- Moore beherbergen seltene Pflanzen- und Tierarten. Es handelt sich oft um störungsempfindliche Arten. Moore tragen zur Biodiversität bei.
- Moore sind prägende Landschaftselemente. Sie bilden Landschaften mit grossem Natur- und Erholungswert.
- Moore sind grosse Wasserspeicher: Sie dienen einerseits als Wasserrückhalt bei starken Niederschlägen, andererseits als Quellnährgebiete bei Trockenheit.
- Hochmoore sind CO₂-Speicher: Die Moorpflanzen entziehen der Atmosphäre das Treibhausgas Kohlendioxid.

2.1 Kanton Schwyz

Der Kanton Schwyz ist aus verschiedenen Gründen ein moorreicher Kanton:

- Klima: niederschlagsreich, eher kühl.
- Geologie: Flysch (wasserundurchlässige Gesteinsformation).
- Topographie: zahlreiche Seeufer, aber auch flache Hochtäler und sanfte Berghänge.
- Kulturgeschichte: Durch die Kultivierung der Landschaft sind in unserem Kanton im Laufe der Zeit nicht nur Moore verschwunden, sondern auch entstanden.

Der Kanton Schwyz besitzt **19 Hochmoore** von nationaler Bedeutung. Sie bedecken zusammen 1,3 km² oder 0,14 % des Kantons. Nur die Kantone Zug, Obwalden und Neuenburg haben einen höheren Hochmoor-Anteil an der Kantonsfläche.

Der Kanton Schwyz beherbergt **104 Flachmoore** von nationaler Bedeutung. Diese bedecken zusammen 28 km² oder 3 % der Kantonsfläche. Nur der Kanton Obwalden hat einen höheren Flachmoor-Anteil.

Im Kanton Schwyz liegen **6 Moorlandschaften** von nationaler Bedeutung. Diese von Mooren geprägten Landschaften bedecken zusammen 51 km² oder 5,6% der Kantonsfläche.

Die 6 Moorlandschaften des Kantons Schwyz sind:

- Moorlandschaft Rothenthurm-Altmett
- Moorlandschaft Schwantennau
- Moorlandschaft Sägel
- Moorlandschaft Ibergereg
- Moorlandschaft Breitried
- Moorlandschaft Frauenwinkel

2.2 Zustand

Im Kanton Schwyz gibt es nur noch kleine Hochmoore, die man als intakt bezeichnen kann. Sie finden sich vor allem auf einer Meereshöhe um 1400 m, eingebettet in die Hügelketten, welche die Täler der Sihl, Biber, Alp und Minster einschliessen. Die Hochmoore in der Altmatt bei Rothenthurm gehören zu den bedeutendsten der Schweiz.

Moorwälder gehören zu den charakteristischen Elementen der Schwyzer Moorlandschaften. Darunter versteht man Gebiete mit einer kleinräumigen Verzahnung von Moor und Wald. Die Bewaldung darf jedoch nicht Überhand nehmen.

In der Moorlandschaft Lauerzersee wurde die Entwicklung der **Brutvogelbestände** und das Vorkommen bedeutender Zugvögel im Zeitraum 2000–2005 untersucht und mit früheren Erhebungen verglichen. Dabei zeigen sich positive Trends, aber auch negative Entwicklungen. So hat der Brutbestand schilfbewohnender Vögel wie Teichrohrsänger, Sumpfrohrsänger und Rohrammer mit der aufkommenden Verschilfung der Streuwiesen deutlich zugenommen, während Arten wie der Baumpieper, der den offenen, schilffarmen Lebensraum besetzt, aus dem Gebiet verschwunden sind. Der schweizweiten Tendenz folgend hat auch der Fitis-Bestand am Lauerzersee stark abgenommen.

Auch in den Moorlandschaften Rothenthurm-Altamt, Schwantenu und Breitried sind die Bestände der bodenbrütenden Vögel rückläufig. Im intensiv bewirtschafteten Grünland sind die Mahdintervalle so kurz, dass keine Chance für eine erfolgreiche Brut besteht. In den Mooren können sich Bodenbrüter zwar noch ansiedeln, doch wird eine erfolgreiche Fortpflanzung oft vereitelt: durch zu trockene Verhältnisse, durch nachtaktive Räuber wie Katzen, Marder und Füchse oder wegen Störungen durch den Menschen. Die bisherigen Schutzinstrumente genügen nicht, um die Biodiversität der Vögel zu erhalten.

Die Moorlandschaft Ibergeregge zählt zu den bedeutendsten Lebensräumen von **Birk-** und **Auerhühnern** im gesamten Alpenraum. Der Birkhuhn-Bestand scheint sich auf sehr niedrigem Niveau zu halten. Beim Bestand der Auerhühner wird seit 1991 ein schwacher Rückgang konstatiert, der sich in den letzten fünf Jahren leicht verstärkt hat.

Die Moorlandschaft Lauerzersee ist das artenreichste **Amphibiengebiet** des Kantons Schwyz. Kurz- bis mittelfristig konnten die Amphibienbestände erstaunlich gut stabilisiert oder gar vervielfacht werden. Langfristig bestehen jedoch für die vier besonders hervorzuhebenden Arten Kammmolch, Fadenmolch, Wasserfrosch und Gelbbauchunke grosse Probleme der genetischen Vernetzung mit andern grossflächigen Lebensräumen. Die steilen Ufer von Vierwaldstätter- und Zugersee, aber auch die zunehmende Siedlungsdichte und diverse Verkehrsträger (u. a. Autobahn)

hemmen den genetischen Austausch – dies bei gleichzeitiger Abnahme an geeigneten Stillgewässern.

Was die **Schmetterlinge** betrifft, so weisen die beiden ausgedehnten Moorlandschaften Rothenthurm und Ibergeregge mit über sechzig Schmetterlingsarten die grösste Vielfalt auf. Das entspricht mehr als der Hälfte der im Kanton Schwyz gesamthaft nachgewiesenen Arten. Besonders auffallend ist, dass die kleinere und peripher liegende Moorlandschaft «Frauenwinkel» nach heutigem Kenntnisstand proportional gegenüber früher am meisten Arten verloren hat. Drei davon gehören zu den sehr seltenen «Moor-Tagfaltern».

Der Nachweis an **Libellen** erfolgt in den Schwyzer Mooren seit 1879. Intensive Untersuchungen bestehen seit 2001. Dabei konnten 49 Libellenarten beobachtet werden, darunter mehrere gesamtschweizerisch seltene. Seit 2001 ist allerdings auch ein genereller Rückgang der Libellen festzustellen, besonders der typischen Moorarten. Der hauptsächliche Grund für den Rückgang der Libellen ist der Verlust an offenen Wasserflächen.

2.3 Konflikte

In den letzten 150 Jahren sind schweizweit etwa 90 Prozent der Moore verschwunden.

Waren es in früheren Jahrzehnten der schiere Existenzkampf, der zur Zerstörung vieler Moore geführt hat, so sind es heute eher Unkenntnis über die Zusammenhänge oder die Durchsetzung von Einzelinteressen gegenüber den öffentlichen Schutzinteressen.

Die Konfliktlinie zwischen «nutzen» und «schützen» verläuft im Wesentlichen zwischen den Interessen der Landwirtschaft, des Tourismus, der privaten Freizeitgestaltung sowie dem Baugewerbe einerseits und den Interessen des Naturschutzes andererseits. Die Schwyzer Regierung und mit ihr die Verwaltung betrachtete den langfristigen Moorschutz während 17 Jahren als nicht prioritär. Die Erhaltung der Moore wurde dem Engagement privater Organisationen überlassen. Dies änderte sich 2004. Seither wurden die Nutzungspläne Frauenwinkel, Rothenthurm-Altamt und Ibergeregge in Kraft gesetzt oder ernsthaft an die Hand genommen. Nach der ersten Hochmoor-Regeneration in der Enzenau, die von Bund und Pro Natura Schwyz getragen wurde, plant der Kanton, sich langfristig an den Regenerationsarbeiten in der Moorlandschaft Rothenthurm-Altamt ebenfalls zu beteiligen.

2.4 Fazit

Der Kanton Schwyz ist bezüglich der Moore in gesamtschweizerischer Hinsicht etwas Besonderes und hat deshalb eine entsprechende Verantwortung. In den meisten Schwyzer Mooren nehmen jedoch die Gebüsche zu. Eine Ausnahme bilden die Hochmoorbe-

reiche der Altmatt. Ursachen der Verbuschung sind Entwässerungsgräben und die Nutzungsaufgabe abgelegener Flachmoore.

Die meisten Schwyzer Moore trocknen langsam aus. Eine Ausnahme bilden die Hochmoorbereiche der Altmatt und das Hochmoor Enzenau (Regenerationsprojekt).

In den Schwyzer Mooren nimmt das Nährstoffangebot laufend zu. Eine Ausnahme bilden die Hochmoorbereiche der Altmatt. Ursachen dafür sind: Nährstoffe aus der Landwirtschaft (direkte Düngung, Einschwemmung aus intensiv bewirtschafteten Parzellen, Weidevieh), Nährstoffe aus der Luft, Nährstoffe wegen Torfzersetzung.

Die Schwyzer Hochmoore haben in den letzten fünf Jahren flächenmässig abgenommen. Eine Ausnahme bilden die Hochmoorbereiche der Altmatt. Abgenommen haben auch die torfbildenden Flachmoore. Die Schwyzer Moore haben insgesamt an Qualität verloren.

Die in dieser Arbeit vorgestellten Resultate zeigen, dass sich die Schwyzer Moore rasch verändern. Es gibt durchaus günstige Entwicklungen, doch in den meisten Fällen laufen die Veränderungen den Zielen des Moorschutzes zuwider.

Die Landwirtschaft spielt im Moorschutz eine zentrale Rolle.

Die Untersuchungen zeigen, dass der flächenmässige und der qualitative Rückgang der Moore einerseits direkt mit den Entwicklungen in der Landwirtschaft zusammenhängt, andererseits auf den Flächendruck von Siedlung (Frauenwinkel) und Infrastruktur (Rothenthurm-Altmat) zurückzuführen ist sowie auf den Druck von Erholung und Freizeitindustrie (Ibergereg, Frauenwinkel, Rothenthurm-Altmat).

Die Schwyzer Regierung hat den Moorschutz ernsthaft an die Hand genommen. Die verschiedenen Beiträge dieser Publikation zeigen, dass der Moorschutz eine Daueraufgabe bleibt. Die Moorbewohner und die Moorbewohner danken es.



Abb. 2.1: Blick über die Altmatt nach Rothenthurm (Foto: Elizabeth Feldmeyer-Christe)

3 Verbreitung und Eigenart der Moore im Kanton Schwyz

Meinrad KÜchler, Angéline Bedolla, Klaus Ecker, Elizabeth Feldmeyer-Christe, Ulrich Graf, Helen KÜchler

3.1 Übersicht

Der Kanton Schwyz ist aus verschiedenen Gründen ein moorreicher Kanton:

- **Klima:** Die niederschlagsreiche, eher kühle Lage auf der Alpennordseite fördert die Bildung von Mooren.
- **Geologie:** Die moorreichsten Gebiete der Alpennordseite liegen auf Flysch. Diese für Wasser wenig durchlässige Gesteinsformation ist in unserem Kanton häufig.
- **Topographie:** Zahlreiche Seeufer, aber auch flache Hochtäler und sanfte Berghänge begünstigen die Moore.
- **Kulturgeschichte:** Die klimatischen, geologischen und topographischen Verhältnisse haben auch die Nutzung der Landschaft durch den Menschen geprägt. Dadurch sind in unserem Kanton im Laufe der Zeit nicht nur Moore verschwunden, sondern auch entstanden.

Der Kanton Schwyz besitzt 19 Hochmoore von nationaler Bedeutung. Sie bedecken zusammen 1,3 km² oder 0,14 % des Kantons. Nur die Kantone Zug, Obwalden und Neuenburg haben einen höheren Hochmoor-Anteil an der Kantonsfläche. Alle Schweizer Hochmoore von nationaler Bedeutung machen zusammen 0,03 % der Landesfläche aus (GRÜNIG et al. 1986).

Die 104 Schwyzer Flachmoore von nationaler Bedeutung machen zusammen 28 km² oder 3 % der Kantonsfläche aus. Nur der Kanton Obwalden hat einen höheren Flachmoor-Anteil. Die Gesamtheit der Schweizer Flachmoore von nationaler Bedeutung bedeckt 0,4 % der Landesfläche (BROGGI 1990).

Im Kanton Schwyz liegen 6 Moorlandschaften von nationaler Bedeutung. Diese von Mooren geprägten Landschaften bedecken zusammen 51 km² oder 5,6 % der Kantonsfläche (HINTERMANN 1991).

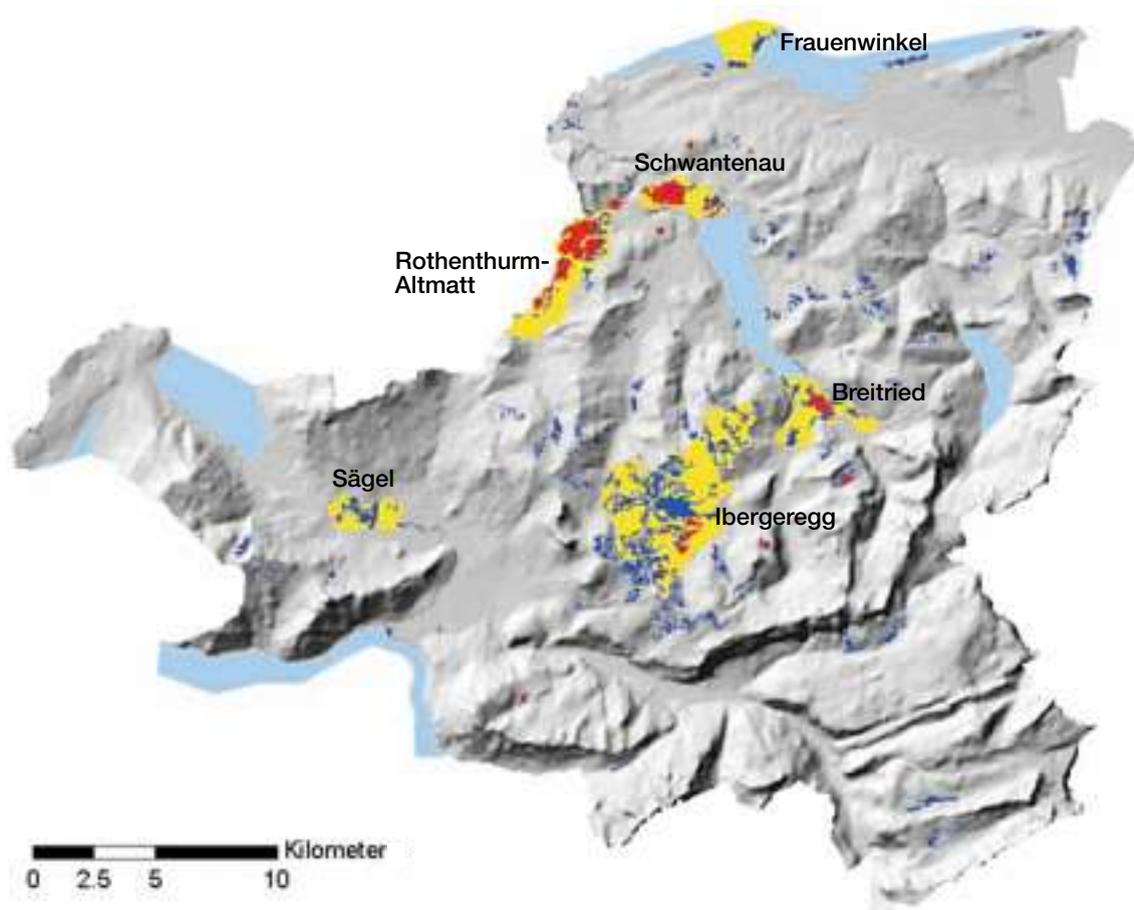


Abb. 3.1: Übersicht der Moore und Moorlandschaften des Kantons Schwyz. Rot: Hochmoore mit Umfeld, blau: Flachmoore, gelb: Moorlandschaften.

3.2 Hochmoore

Die Hochmoore haben ihren Namen von ihrer oft uhr-glasförmig hochgewölbten Form, welche sich im Lauf der Jahrhunderte durch Aufwachsen einer Torfschicht bildet. Hochmoortorf besteht hauptsächlich aus den Überresten von Torfmoos-Pflänzchen, welche jedes Jahr an der Spitze weiter wachsen, am unteren Ende jedoch absterben. Wegen der nassen, sauerstoffarmen Umgebung zersetzen sich die abgestorbenen Pflanzenreste nur sehr langsam, sodass gesamthaft ein Überschuss an organischer Substanz aufgebaut wird. Die Gesamtheit der Hochmoore der Erde gilt denn auch als eine der bedeutendsten Kohlenstoffsinken des Planeten.

Wegen der aufgewölbten Form liegt die Oberfläche des typischen Hochmoores höher als der Grundwasserspiegel. Trotzdem ist die Oberfläche ständig nass. Sowohl die lebenden Torfmoose wie auch der Torf saugen sich wie Schwämme mit Regenwasser voll. Weil aber nur Regenwasser das Moor versorgt, herrschen extrem nährstoffarme Bedingungen. Nur Pflanzen mit besonderen Fähigkeiten können unter diesen Bedingungen gedeihen. Und weil jeweils etwa ein Dutzend Insektenarten direkt von bestimmten Pflanzenarten abhängig sind, beherbergen die Hochmoore nicht nur spezialisierte Pflanzen, sondern auch spezialisierte Tiere.

Beim Inventarisieren der Hochmoore von nationaler Bedeutung in den 1980er-Jahren erleichterte man sich die Arbeit mit Hilfe von vier gut kenntlichen Leitarten. Wenn mindestens eine davon vorkam, und gleichzeitig auf mindestens 10 Aren viel Torfmoos wuchs, dann wurde das Gebiet als Kandidat für das Hochmoorinventar notiert. Wir wollen diese vier Leitarten und die Torfmoose mit ihren besonderen Fähigkeiten kurz betrachten.

Das Scheidige Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) hat einen hohlen Stängel, durch den es seine Wurzeln mit Luft versorgt, welche im wassergesättigten, sauerstoff-

armen Boden liegen. Der Torf um die Wurzeln herum wird im zugeführten Sauerstoff zersetzt. Dadurch werden Nährstoffe frei, und die Pflanze kann gedeihen.

Der Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) bessert seine Stickstoffversorgung mit den Kleininsekten auf, die auf seinen duftenden Blättern kleben bleiben und durch das Sekret der Drüsententakel verdaut werden.



Abb. 3.3: Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*)

Die Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) und **die Moosbeere** (*Vaccinium oxycoccus*) können in der unwirtlichen Umgebung dank ihrer Wurzelpilze gedeihen. Diese Pilze verfügen über Wirkstoffe, mit denen sie im Torf eingelagerte Nährstoffe erschließen können, die für andere Organismen unter den sauren und nassen Bedingungen des Hochmoors nicht zugänglich sind. Die überlebensnotwendige Energie in Form von Zucker bezieht der Pilz von den Pflanzenwurzeln, die er dicht umwachsen hat. Als Gegenleistung für den



Abb. 3.2: Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*)



Abb. 3.4: Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*)



Abb. 3.5: Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*)

Zucker erhält die Pflanze Nährstoffe, die für das Überleben der Pflanze und die Zuckerproduktion in den Blättern unentbehrlich sind. Dank dieser Art des Zusammenlebens können sowohl die Pflanze wie auch der Pilz überleben.

Die Torfmoose sind in der Lage, mit der Umgebung aktiv Ionen auszutauschen. Sie scheiden Wasserstoff-Ionen aus, und zum Ausgleich diffundieren einige der im Boden spärlich vorhandenen Nährstoff-Ionen ins Zellinnere des Moores. In einem gut ausgebildeten Hochmoor wachsen Torfmoose dicht gedrängt, Pflänzchen an Pflänzchen. Die Menge der ausgeschiedenen Wasserstoff-Ionen führt zu einer Versauerung der Umgebung, welche dadurch immer unwirtlicher wird. Nicht speziell angepasste Arten werden verdrängt. Die Torfmoose gestalten also ihre Umgebung selbst. Das ist einer der Gründe für das charakteristische Erscheinungsbild der Hochmoore.



Abb. 3.6: Torfmoose (*Sphagnum spp.*)



Abb. 3.7: Torfmoos-Bulten und Rülle im Hochmoor

Das Zentrum eines gut ausgebildeten Hochmoores ist baumfrei. Dort wechseln sich unterschiedliche Kleinlebensräume ab: die zeitweise trockenen Bulten (mit Torfmoos bedeckte Erhebungen), dazwischen die Schlenken, in denen dauernd Wasser liegen bleibt, sowie die Rüllen, durch welche überschüssiges Regenwasser gegen den Rand des Moores hin abfließt. Das Zentrum ist der höchstgelegene Bereich des Hochmoores, weil darunter am meisten Torf liegt. Hier haben die Torfmoose vor einigen Jahrhunderten oder Jahrtausenden begonnen, über den Grundwasserspiegel hinauszuwachsen. Gegen den Rand des Moores hin wird das Gelände zunehmend geneigt, sodass das Wasser rascher abfließt. Allmählich kommen kümmerliche Bergföhren oder Birken auf, manchmal durchmischt mit kleinen Fichten. Je stärker das Gelände geneigt ist, umso zügiger ist die Entwässerung und umso höher wachsen die Bäume.



Abb. 3.8: Blick in ein kleines Hochmoor in der Moorlandschaft Ibergereg



Abb. 3.9: Alte Torfstiche in der Schwantenua

Wenn das Hochmoor in flacher Lage oder in einer Geländemulde entstanden ist, bildet sich am Übergang zur Umgebung ein Randsumpf, wo sich das Wasser aus dem Moorzentrum und aus der Umgebung vermischt. In geneigter Lage kann der Übergang zu umliegenden Wäldern und Wiesen nahtlos sein.

Im Kanton Schwyz gibt es nur noch kleine Hochmoore, die man als intakt bezeichnen kann. Sie finden sich vor allem auf einer Meereshöhe um 1400 m, eingebettet in die Hügelketten, welche die Täler der Sihl, Biber, Alp und Minster einschliessen. Sie bilden einen wesentlichen Bestandteil des Lebensraums von Birk- und Auerhühnern, deren Vorkommen im Gebiet der Ibergeregge für den Alpenraum zu den wichtigsten gehören. (Abb. 3.8). Die grossen Hochmoore in der Umgebung von Einsiedeln um 900 m ü. M. wurden hingegen entwässert, abgetorft und zum grossen Teil urbar gemacht. Trotzdem gehören die Hochmoore in der Altmatt bei Rothenthurm immer noch zu den bedeutendsten der Schweiz. Das bedeutendste Moor wurde 1939 beim

Einstau des Sihlsees überflutet. Die Randbereiche in der Schwantenua, in der Roblosen und im Breitried lassen die versunkenen Naturwerte nur erahnen.

Intakte Hochmoore regulieren sich selbst. Wenn sie vor schädlichen Einflüssen geschützt sind, kommen sie ohne Pflege durch den Menschen aus. Wenn jedoch der Wasserhaushalt durch Entwässerungsgräben oder Torfabbau gestört ist, macht sich Wald breit und das Hochmoor verschwindet (Abb. 3.9). Diese Entwicklung kann Jahrzehnte dauern. Im Vergleich zu den Jahrhunderten, die ein Hochmoor für seine Entstehung braucht, ist das eine kurze Zeit. Kurzfristig lässt sich der aufkommende Wald durch Entbuschung eindämmen. Auf die Dauer ist dem Hochmoor und den darin lebenden Pflanzen und Tieren aber nur geholfen, wenn der Wasserhaushalt wieder stimmt. Das lässt sich in vielen Fällen erreichen, indem Entwässerungsgräben eingestaut oder aufgefüllt und dadurch unwirksam gemacht werden. Die erste grössere Hochmoorregeneration im Kanton Schwyz wurde im Herbst 2006 in der Enzenau beim Etzel realisiert. Der Zustand der Vegetation vor dem Einstau ist im Kapitel 13 dieses Heftes beschrieben. Eine Folgeerhebung in wenigen Jahren wird zeigen, ob und wie rasch die Massnahme wirkt.

3.3 Flachmoore

Im Gegensatz zu den Hochmooren sind Flachmoore mit mineralischem Grund- oder Hangwasser versorgt, wodurch für die Pflanzen mehr Nährstoffe verfügbar sind. Im Vergleich zu intensiv genutztem Grünland sind jedoch auch Flachmoore nährstoffarm.

Die meisten gegenwärtig vorhandenen Flachmoore sind in den vergangenen Jahrhunderten unter landwirtschaftlicher Nutzung entstanden. Ohne Bewirtschaftung durch den Menschen nimmt der Wald auf den meisten offenen Nassstandorten überhand. Nur in Lagen über der Waldgrenze, sowie an den Ufern von Flüssen und Seen gibt es grossflächige, ohne Einwirkung des Menschen entstandene Flachmoore.



Abb. 3.10: Verlandungszone des Lauerzersees

3.3.1 Verlandungsmoore

Die natürlichen Flachmoore im Verlandungsbereich von Flüssen und Seen bilden eine typische Abfolge von Pflanzengemeinschaften. Die Vegetation erobert die Wasserfläche etappenweise: Auf dem Wasser schwimmen Seerosen und Laichkräuter, deren absterbende Teile im Herbst auf den Grund des Gewässers sinken. Sobald das Wasser nur noch etwa 2 m tief ist, siedelt sich Schilf an, gefolgt von Grosseggen, dann von Kleinseggen, bis schliesslich ein Bruchwald oder sogar ein Hochmoor entsteht, wo einmal offene Wasserfläche war.

Wir wollen die einzelnen Pflanzengemeinschaften der Verlandungszone etwas näher betrachten.

Schwimblattgesellschaften

Die Verlandungszonen am oberen Zürichsee und am Lauerzersee sind u. a. wegen der gut erhaltenen Schwimblattzonen international von Bedeutung. Ihre Bedeutung für die Wasservögel ist augenfällig.

Schilfröhrichte und Grosseggenriede

Schilf bildet oft fast Reinbestände. Deshalb sind die Röhrichte artenarm. Doch manche der eingestreuten Arten sind selten und in der Roten Liste der Gefässpflanzen als gefährdet eingestuft. Die Verlandungszonen sind für brütende oder durchziehende Wasservögel von herausragender Bedeutung.

Röhrichte finden sich auch, wo zeitweise überschwemmter Bruchwald entfernt wurde und durch Nutzung am Aufkommen gehindert wird. Früher wurden die Röhrichte geschnitten. Heute ist der Bedarf an Schilfstreu in der Landwirtschaft zurückgegangen. Um die Röhrichte langfristig zu erhalten, werden neue Verwendungszwecke für Schilfstreu gesucht, beispielsweise als Bodenbedeckung in Weinbergen. Im nahen Ausland sind Pilotanlagen zur Energiegewinnung aus Schilfstreu in Betrieb. Auch Versuche, das Gelände mit Hilfe von robusten Rindern offen zu halten, verlaufen Erfolg versprechend.

Basische Kleinseggenriede

Basische Kleinseggenriede entstehen, wo Überflutungen weniger häufig sind als im Röhricht. Diese artenreiche Pflanzengemeinschaft ist bedeutend für seltene Pflanzen, Insekten und bodenbrütende Vögel.

Ohne Nutzung der Kleinseggenriede durch den Menschen würde ein grosser Teil derselben von Bruchwäldern eingenommen. Dieser an und für sich natürliche Vorgang ist aus der Sicht des Artenschutzes meist nicht wünschenswert: Weil die meisten Seeufer im Lande verbaut sind, wären die verbleibenden Kleinseggenriede zu klein, um gewissen seltenen Arten genügend Lebensraum zu bieten.



Abb. 3.11: Basisches Kleinseggenried

3.3.2 Durch Bewirtschaftung entstandene Moore

Seit dem 15. Jahrhundert wurden die Wälder der Voralpen grossflächig zu Wiesen und Weiden umgewandelt. An Orten, wo feuchte Wälder gerodet wurden, sind häufig Flachmoore entstanden. In den Flyschgebieten der Voralpen (also auch des Kantons Schwyz) sind die Bedingungen dafür wegen des lehmigen Untergrundes besonders günstig. Nach einer Rodung entfällt die Verdunstungsleistung der Bäume, und wenn das Gebiet beweidet wird, verdichtet sich der Oberboden, was die Versumpfung zusätzlich fördert. Der Rückgang der Flachmoore begann erst im 19. Jahrhundert, nicht allein durch Begradigung der Flüsse und Regulierung der Seen, sondern auch durch Trockenlegung von kleineren Mooren mit Tonröhrendrainagen. Die heute in der Schweiz existierenden Moore machen nur noch weniger als 10% der im 18. Jahrhundert vorhandenen Fläche aus. Nicht nur die natürlich entstandenen Moore, sondern auch die Kulturbiotope unter den Flachmooren sind vielfältig. Je nach Nutzung (Schnitt oder Weide), Untergrund (saurer oder basischer Milieu), Feuchtigkeit und Nährstoffzufuhr entstehen andere Flachmoortypen. Bei geringer Feuchtigkeit oder starker Düngung bilden sich Wiesen aus, die nicht als Moor, sondern als Intensivgrünland zu betrachten sind. Der Übergang zwischen Moor und Intensivgrünland ist oft fließend.



Abb. 3.12: Basisches Kleinseggenried am Hang, bewirtschaftet

Als es darum ging, die Moore unter Schutz zu stellen, fand eine intensive Diskussion darüber statt, was überhaupt als Moor zu gelten habe.

Was die Hochmoore betrifft, war es für Bund und Kantone nicht schwierig, sich über die schützenswerten Objekte zu einigen. Anders bei den Flachmooren. Gemäss wissenschaftlicher Definition sind Moore von torfbildender Vegetation bedeckte Flächen. Sollte also das Vorhandensein von Torf entscheidend sein? Da hätte der Bund riesige Flächen unter Schutz stellen müssen, die seit Jahrzehnten intensiv landwirtschaftlich genutzt sind. Also wählte man als Kriterium die vorhandene Vegetation. Dabei stellten sich neue Fragen. Wie war mit torfbildenden Wäldern umzugehen? Für die Wälder ist die Forstgesetzgebung massgebend, also konnte sich die Flachmoor-Inventarisierung auf offene Grünlandflächen beschränken. Wieviel Torf muss die Vegetation bilden, damit sie als Moor gilt? Wie sind beeinträchtigte Moore einzustufen, deren Vegetation wegen Wassermangel oder zu vielen Nährstoffen keinen Torf mehr bildet? Über diese und weitere Fragen musste ein Konsens gefunden werden. Die Pflanzengemeinschaften, welche schliesslich als Flachmoor gelten, sind im Anhang zum entsprechenden Bundesinventar aufgelistet (BROGGI 1990). Einige davon wollen wir näher betrachten.

Basische Kleinseggenriede

Basische Kleinseggenriede sind nicht nur an Seeufnern anzutreffen, sondern auch an Hügeln und Bergflanken, die mit basenreichem Hangwasser versorgt sind. Die meisten heute vorhandenen basischen Kleinseggenriede sind an Orten entstanden, die landwirtschaftlich genutzt wurden, meist zur Gewinnung von Streue, manchmal durch Beweidung. Nach Streue ist heutzutage kaum noch Bedarf. Deshalb müssen den Bauern Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet werden, damit sie die Kleinseggenriede weiterhin schneiden. Andernfalls würden diese von feuchten Wäldern verdrängt. Die

Beweidung, wie sie heute üblich ist, kann die Schnittnutzung nicht ersetzen. In früheren Zeiten, als die Kühe leichter waren und das Raufutter auch wirklich frassen, trugen die Tiere dazu bei, Nährstoffe aus dem beweideten Moor zu exportieren. Der anfallende Mist wurde als Dünger für die Äcker dringend benötigt. Heutzutage ist Mist nicht mehr Mangelware. Das Weidevieh, das im Stall mit Kraftfutter nachgefüttert wird, führt dem Moor eher Nährstoffe zu. Zumindest werden die Einträge aus der Luft und aus der Umgebung nicht mehr exportiert. Ausserdem verursachen die schweren Tiere Trittschäden, welche in Hanglagen oft zu Erosionen und Rutschungen führen.

Saure Kleinseggenriede

Saure Kleinseggenriede kommen natürlicherweise vor allem in höheren Lagen vor. Die meisten heute vorhandenen sauren Kleinseggenriede finden sich, wo basenarme Nassstandorte offen gehalten werden und gleichzeitig das Nährstoffangebot tief bleibt. Sie können aber auch aus Hochmooren entstehen, deren Wasserhaushalt durch Entwässerung oder Beweidung gestört ist. In niederschlagsreichen Gebieten können sich saure Kleinseggenriede auch bilden, wenn basische Kleinseggenriede mit Gräben durchzogen sind und versauern, weil das basenreiche Hangwasser nicht mehr an die Oberfläche kommt. Sie sind dann nur noch mit basenarmem Regenwasser versorgt.

Pfeifengraswiesen

Pfeifengraswiesen wurden noch vor 100 Jahren mit Hilfe von Bewässerungssystemen geschaffen, um die damals begehrte Streue zu gewinnen. Die Schaffung von Pfeifengraswiesen gelang den Bauern sowohl auf sauren wie auch auf basenreichen Standorten. Heute ist die Streuegewinnung wirtschaftlich nicht mehr interessant. Um die Pfeifengraswiesen trotzdem zu erhalten, werden von Bund



Abb. 3.13: Pfeifengraswiese

und Kanton Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet. Besonders die basischen Pfeifengraswiesen in tiefen Lagen (z. B. am Lauerzersee und am Zürichsee) sind bedeutend für teils sehr seltene Pflanzen, Insekten und Vögel.

Dotterblumenwiesen

Dotterblumenwiesen entstehen auf relativ nährstoffreichen Nassstandorten, die beweidet und manchmal zusätzlich auch geschnitten sind. Oft sind sie durch Entwässerung und Nährstoffzufuhr aus Kleinseggenrieden entstanden. Mit etwas intensiverer Entwässerung oder Düngung lassen sich Dotterblumenwiesen in Intensivgrünland überführen.

Spierstaudenfluren

Spierstaudenfluren entstehen, wenn relativ gut mit Nährstoffen versorgte Nassstandorte wenig oder nicht mehr genutzt werden. Sie finden sich klein-



Abb. 3.14: Spierstaude

flächig an schwer zugänglichen Stellen, z. B. an Gräben, die nährstoffreiches Wasser ins Moor führen, oder unter aufkommendem Gebüsch. In ihnen entwickelt sich eine grosse Vielfalt an Insekten.

3.4 Moorlandschaften

Das Inventar der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung und besonderer Schönheit listet 89 Gebiete auf, die ökologisch, kulturell, erdgeschichtlich und visuell von Mooren geprägt sind und deren Eigenart zu erhalten ist. In unserem Kanton liegen 6 solche Moor-



Abb. 3.15: Blick in die Moorlandschaft Ibergereg

landschaften (Abb. 3.1). Die Kapitel dieses Heftes über Land- und Forstwirtschaft geben Einblicke in die zu erhaltenden Werte und die damit verbundenen Probleme. Abb. 3.15 zeigt einen Einblick in die Moorlandschaft Ibergereg. Das Mosaik aus Hochmooren, Flachmooren, Wäldern und Weiden ist im Lauf der bewegten Nutzungsgeschichte des Gebietes entstanden.

3.5 Literatur

- BROGGI, M.F. 1990. Inventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung. Entwurf für die Vernehmlassung. Eidgenössisches Departement des Innern. Bern.
- GRÜNING, A., VETTERLI, L., WILDI, O. 1986. Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz – eine Inventarauswertung. Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 261. Birmensdorf.
- HINTERMANN, U. 1991. Inventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung. Schlussbericht. Eidgenössisches Departement des Innern. Bern.

Bildnachweis

- Abb. 3.8: Stefan Lienert
Übrige Fotos: Meinrad Küchler

4 Moorwälder und Forstwirtschaft

Stefan Lienert

4.1 Einleitung

Bäume in Mooren sind Fluch und Segen zugleich. Die neuste Arealstatistik der Schweiz belegt, dass zwischen 1983 und 1995 zehn Quadratkilometer Moorfläche zugewachsen sind (BFS 2007). Einst offene, karge Moorlandschaften weisen heute eine üppige Baumvegetation auf. Die Holzgewächse spielen dabei beim Austrocknen von Moorbiotopen eine wesentliche Rolle. Mögliche Massnahmen von Moorregenerationen sind deshalb das Fällen und Entfernen von störenden oder zerstörenden Bäumen. Moorwälder und Einzelbäume in Mooren sind aber auch äusserst wertvolle Landschaftselemente und Biotope, welche es zu erhalten und zu schützen gilt. Sie gehören zur Artenvielfalt und erhöhen diese noch. Die nachfolgenden Gedanken sollen dazu beitragen, diesen Zielkonflikt zu entschärfen und eine sinnvolle Abgrenzung zwischen Wald, Moorwald und Moor machen zu können.

4.2 Moorwälder und Waldfunktionen

«Der Wald ist so zu bewirtschaften, dass er seine Funktionen dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann (Nachhaltigkeit).» Mit diesem Artikel stellt das Bundesgesetz über den Wald vom 4. Oktober 1991 sehr hohe Anforderungen an die im Wald Tätigen. Im Waldgesetz werden die Funktionen namentlich als «Schutz-, Wohlfahrts- und Nutzfunktion» aufgezählt. Die öffentlichen Interessen an der Gewichtung der Waldfunktionen, an der Waldentwicklung und an der Regelung von Konflikten werden in Planwerken überbetrieblich dargestellt und diskutiert. Die so genannten regionalen Waldpläne zeigen für eine Region die Waldfunktionen und deren Gewichtung sowie die langfristigen Zielsetzungen der Waldentwicklung auf. Sie bestehen aus einem Waldfunktionsplan und einem Bericht, in welchem die Methodik und die einzelnen Waldfunktionen der Region beschrieben werden. Es wird zwischen den

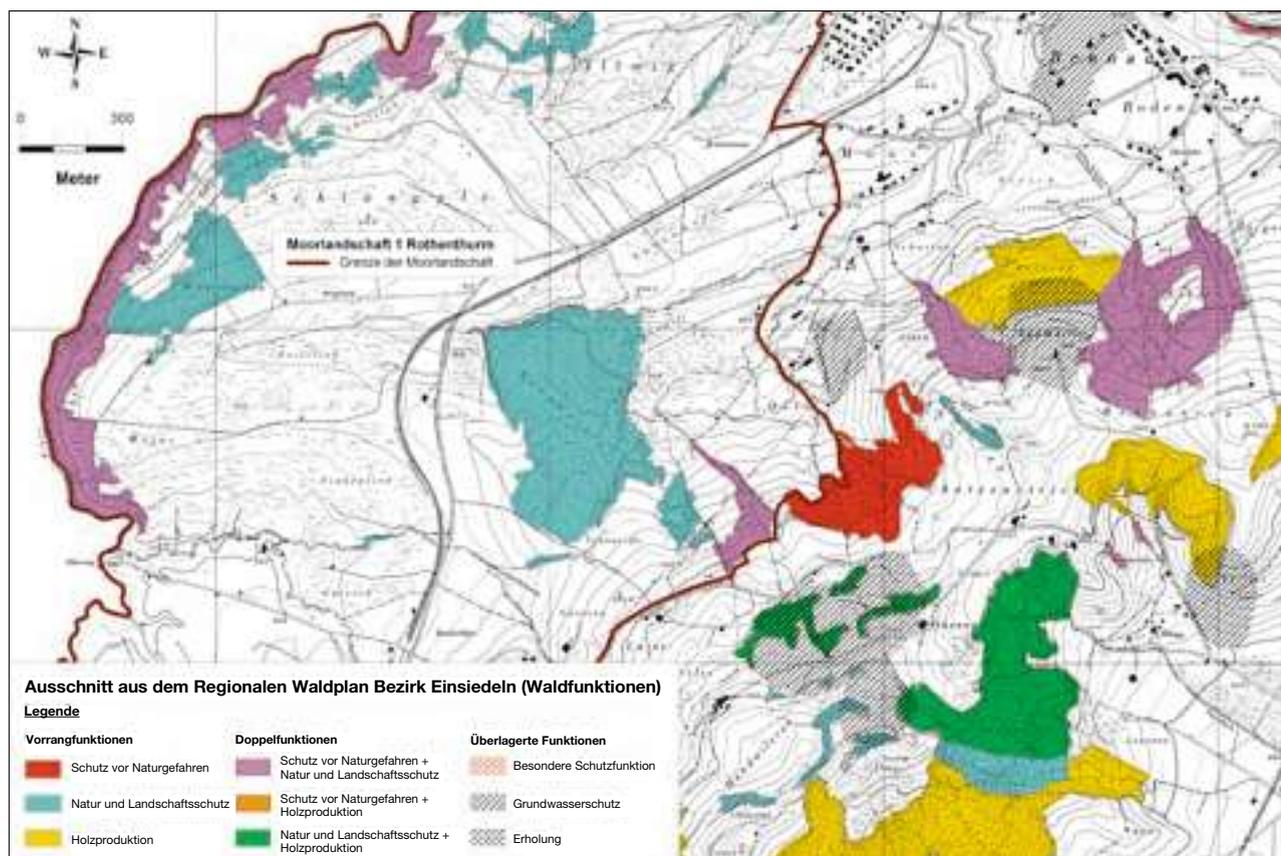


Abb. 4.1 Ausschnitt aus dem Regionalen Waldplan Bezirk Einsiedeln mit den Waldfunktionen innerhalb der Moorlandschaft I Rothenthurm. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

Vorrangfunktionen Schutz vor Naturgefahren, Natur- und Landschaftsschutz und Holzproduktion sowie Kombinationen dieser Funktionen unterschieden. Überlagerte Funktionen sind die Besondere Schutzfunktion, der Grundwasserschutz und die Erholung.

Als Grundlage für die Ausscheidung der Waldfunktionen werden auf einem Plan alle relevanten Inventare und Planungen eingetragen. Für den Regionalen Waldplan Bezirk Einsiedeln (KANTONSFORSTAMT SCHWYZ 1999) waren dies 15 verschiedene Inventare, welche in die Planung einfließen. Die Bundesinventare der Flachmoore, der Hoch- und Übergangsmoore und der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung hatten dabei einen hohen Stellenwert. Neben den Inventaren spielen für die Natur- und Landschaftsschutzfunktion folgende Kriterien eine Rolle: faunistische Indikatoren (beispielsweise Auerwild, Spechte), strukturelle Vielfalt (Alt- und Totholz, Waldränder), seltene Waldgesellschaften und stille Zonen. Die so ausgeschiedenen Objekte unterscheiden sich sehr stark voneinander.

Für sämtliche Gemeinden im Kanton Schwyz liegen mittlerweile regionale Waldpläne vor. Für Ober- und Unterberg sind diese Pläne erst provisorisch, da sie inhaltlich noch mit der Nutzungsplanung Ibergereg in Einklang gebracht werden müssen. Für die übrigen Gemeinden sind sie rechtskräftig und damit behördenverbindlich. Da im Kanton Schwyz sämtliches Holz durch den kantonalen Forstdienst angezeichnet werden muss, sind die Vorgaben der regionalen Waldpläne letztendlich auch eigentümerverbindlich.

Die Zuteilung der Waldfunktionen präsentiert sich für den gesamten Kanton Schwyz wie folgt (Tab. 4.1):

Waldfunktionen	Waldfläche [ha]	Anteil [%]
Vorrangfunktionen		
Schutz vor Naturgefahren (SF)	7'031	25
Natur- und Landschaftsschutz (NLS)	3'504	13
Holzproduktion (HP)	3'178	11
Doppelfunktionen		
SF/NLS	4'697	17
SF/HP	6'575	24
NLS/HP	2'642	10
Total	27'627	100

Tab. 4.1 Anteile der Waldfunktionen im Kanton Schwyz

13 Prozent der Schwyzer Wälder dienen vorrangig dem Natur- und Landschaftsschutz. Eine Doppelfunktion mit einer gleichwertigen Bedeutung des Natur- und Landschaftsschutzes und einer weiteren Waldfunktion gilt für 27 Prozent der Waldflächen. Für rund 40 Prozent des Schwyzer Waldes spielt damit der Natur- und Landschaftsschutz eine vorrangige oder mitentscheidende Rolle. Wälder im Umfeld (Pufferzone) von Hoch- und Flachmooren haben stets die Vorrangfunktion Natur- und Landschaftsschutz. Wälder in Moorlandschaften weisen in der Regel kombinierte Funktionen (SF/NLS oder NLS/HP) auf.

Ein Beispiel dieser Zuteilung der Waldfunktionen zeigt der Ausschnitt aus dem Regionalen Waldplan Bezirk Einsiedeln (KANTONSFORSTAMT SCHWYZ 1999) für einen Teil der Moorlandschaft 1 Rothenthurm (Abb. 4.1). Die Wälder im Moorbereich (zum Beispiel Bannwald) haben die Vorrangfunktion Natur- und Landschaftsschutz. Das bewaldete Ufer der Biber weist Erosionsrinnen und Rutschungen auf und hat deshalb die Doppelfunktion Schutz vor Naturgefahren und Natur- und Landschaftsschutz. Die Wälder östlich der Moorlandschaft zeigen die Vielfalt der weiteren Waldfunktionen je nach deren Bedeutung für den Schutz vor Naturgefahren (Duli) oder die Holzproduktion (Chatzenstrick).

Die Waldungen im Bereich von Mooren werden in der Regel nicht oder nur sehr extensiv genutzt. In den regionalen Waldplänen wird festgehalten, dass eine allfällige Nutzung immer darauf ausgerichtet sein soll, das Besondere der einzelnen Landschaft oder des Biotops zu erhalten oder zu fördern. Als Basis für die Bewirtschaftung gelten die rechtskräftigen Schutz- und Pflegepläne zu den einzelnen Objekten und Hinweisblätter, beispielsweise für forstliche Arbeiten, Holztransporte und Holzlagerplätze im Bereich von Hoch- und Flachmooren (AMT FÜR RAUMPLANUNG 2005). Danach müssen forstliche Arbeiten, welche direkte oder indirekte Auswirkungen auf Hoch- und Flachmoore haben, mit dem kantonalen Forstdienst und der Fachstelle Naturschutz abgesprochen werden. Auf Hochmoorflächen ist auf forstliche Arbeiten grundsätzlich zu verzichten. Auf Flachmoorflächen sind allfällig notwendige Arbeiten im Wald möglichst in den Wintermonaten bei gefrorenem Boden durchzuführen. Das

Waldgesellschaften	Anteil [%]	Kombinationen mit	Anteil [%]
46 (46,46D,46M)	10,42	26w,49*,60*,F	0,42
46*	9,67	49	0,17
49 (49,49*)	20,71	20E,26h,26w,27h,27w,50,53w,60*,F	4,62
56	5,57	49,F	0,08
71	3,55		

Tab. 4.2: Anteile des Waldkomplexes Hochmoorrand montan im Gebiet Ibergereg–Gschwändstock

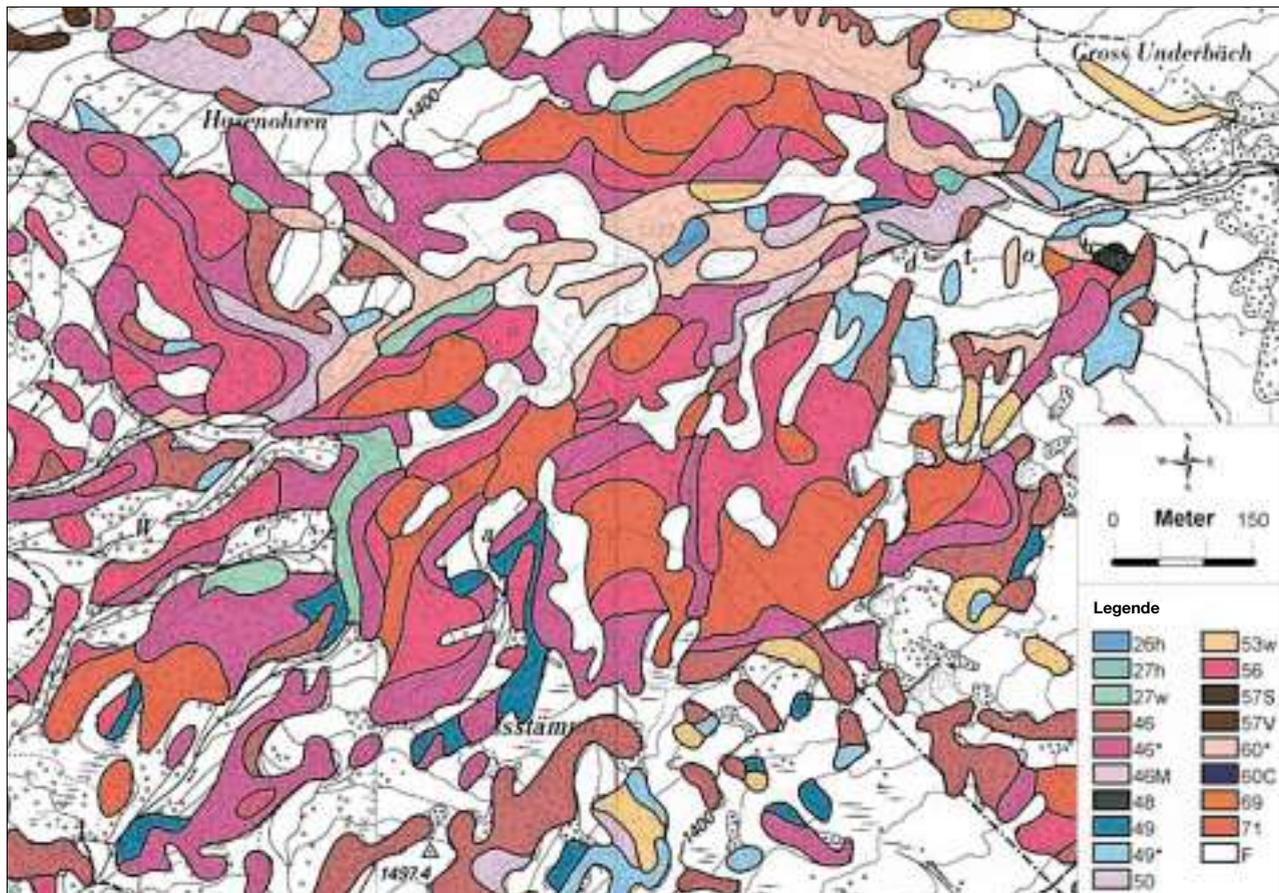


Abb. 4.2: Ausschnitt aus der vegetationskundlichen Waldstandortskarte Ibergeregge–Gschwändstock mit der typischen Abfolge der Moorwälder im Wüestwald

Entasten und Entrinden ist ausserhalb klar definierter Naturschutzzonen auszuführen. Zur Zwischenlagerung des Holzes sind möglichst Waldareale ausserhalb der Schutzobjekte zu nutzen. In den Schutz- und Pflegeplänen wird weiter festgelegt, dass Aufforstungen und das Anlegen von Baumbeständen auf Moor- und Riedflächen und die Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln verboten sind.

4.3 Moorwälder und Waldgesellschaften

Ein Grossteil der Moore und Moorlandschaften im Kanton Schwyz liegt in Höhenlagen zwischen 850 und 1600 m ü.M. In der obermontanen Höhenstufe (850–1300 m ü.M., Beispiel Moorlandschaft 1 Rothenthurm) finden sich die Moore meist in der Nachbarschaft zu Tannen-Buchenwäldern und in der hochmontanen Höhenstufe (1300–1600 m ü.M., Beispiel Moorlandschaft 25 Ibergeregge) in Begleitung von Tannen-Fichtenwäldern.

Gemäss dem Konzept Waldreservate Schweiz (EIDG. FORSTDIREKTION 1998) gehören folgende Waldgesellschaften zum Waldkomplex Hochmoorrand montan:

- Typischer Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald (46)
- Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald mit Torfmoos (46*)

- Typischer Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald (49)
- Moorrund-Fichtenwald (56)
- Torfmoos-Bergföhrenwald (71)

Die Nummerierung der beschriebenen Einheiten beruht auf der Kurzbeschreibung der Waldgesellschaften des Kantons Schwyz im Konzept Waldreservate Kanton Schwyz (LIENERT 1999), welche ihrerseits auf den Einheiten von ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) basiert.

Die Digitalisierung und Auswertung der vegetationskundlichen Waldstandortskarte Ibergeregge–Gschwändstock (FREY 2000a), welche den Teil östlich der Krete Brünnelistock–Furggelenstock–Gschwändstock der Moorlandschaft 25 Ibergeregge mit einer Fläche von 1135 Hektaren Wald abdeckt, ergibt für die genannten Waldgesellschaften die Anteile gemäss (Tab. 4.2).

Rund 55 Prozent oder 625 Hektaren Wald innerhalb der besagten Fläche sind demnach Moorwälder.

Der Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald mit Torfmoos (46*), der Moorrund-Fichtenwald (56) und der Torfmoos-Bergföhrenwald (71) sind immer an das Vorkommen von Torfmoosen und eines teilweise oder vollständig ausgebildeten Moorbiotops gebunden. Die zwei anderen Tannen-Fichtenwälder (46, 49) kommen auch unabhängig von Mooregebieten vor und haben dementsprechend einen anderen Stellenwert. Nachfolgend werden für die genannten fünf Waldgesellschaften eine

Umschreibung des Naturwaldes und Angaben zur waldbaulichen Behandlung gemacht. Unter Naturwald sind Bestände zu verstehen, wie sie ohne grosse Einwirkung des Menschen unter den herrschenden standörtlichen Bedingungen vorkommen würden. Basis dieser Betrachtung sind das Buch Gebirgsnadelwälder (OTT et al. 1997) und die Standortkundlichen Erhebungen Ibergergg–Gschwändstock «Lokalformen» (FREY 2000b).

4.3.1 *Typischer Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald (46)*

Naturwald

Weisstannen und Fichten mit maximalen Bestandeshöhen von 35 m dominieren diese Wälder. Dazu gesellen sich Vogelbeeren, Pionierbaumarten und in unteren Lagen Buchen im Nebenbestand. Die Aspekt bestimmende Bodenvegetation wird geprägt durch die Heidelbeere und verschiedene Moosarten. Diese Waldgesellschaft kann auf grosser Fläche vorkommen und neigt dann zur Gleichförmigkeit und Verdunkelung.

Waldbau

Der typische Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald ist weit verbreitet und spielt für die Produktion wertvollen Holzes eine bedeutende Rolle. Diese Wälder sind oft auch Schutzwälder oder Lebensraum gefährdeter Arten (zum Beispiel Auerhuhn), welche auf lichte, gut strukturierte und damit waldbaulich behandelte Waldungen angewiesen sind. Ein hoher Tannenanteil und gute Strukturen (Kleinkollektive und langkronige Einzelbäume) sind vor allem auch aus Stabilitätsgründen sehr wichtig.

4.3.2 *Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald mit Torfmoos (46*)*

Naturwald

Weisstannen und Fichten mit maximalen Bestandeshöhen von 30 m dominieren diese Wälder, wobei der



Abb. 4.3: Typischer Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald (46)

Tannenanteil mit zunehmender Torfmoosaufgabe abnimmt. Bei genügend Licht sind Vogelbeeren und Pionierbaumarten eingestreut. Die Bodenvegetation ist sehr moosreich mit Torfmoosen und oft gross gewachsenen Heidelbeeren. Die Wälder sind dank vollkroniger Einzelbäume und Kleinkollektiven meist gut strukturiert.

Waldbau

Auch diese Wälder sind in der Regel multifunktional: Holzproduktion, Schutz vor Naturgefahren und Lebensraum gefährdeter Arten. Ein möglichst hoher Tannenanteil und stabile Strukturen sind wegen dem verdichteten Boden besonders wichtig. Eine stufige Struktur ist leichter aufrechtzuerhalten, da nadelwaldfeindliche Kleinstandorte häufiger sind. Bei Eingriffen ist darauf zu achten, dass genügend Totholz für die zukünftige Moderholzverjüngung liegen bleibt.



Abb. 4.4: Moderholzverjüngung auf Totholz

4.3.3 *Typischer Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald (49)*

Naturwald

Weisstannen und Fichten mit maximalen Bestandeshöhen von 30 m dominieren diese Wälder. Dazu gesellen sich Vogelbeeren, Pionierbaumarten und in basenreichen Mulden Bergahorne, Weisserlen und Eschen im Nebenbestand. Hauptcharakteristikum des Vegetationsaspektes ist ein ständiger Wechsel von nassen, baumfeindlichen, aber sehr artenreichen Mulden und leicht erhöhten, besser ausgetrockneten, meist versauerten Standorten mit Heidelbeeren. Durch diesen Wechsel sind die Wälder von Natur aus gut strukturiert.

Waldbau

Auch diese Wälder sind multifunktional und werden dementsprechend gepflegt. Die waldbaulichen Eingriffe konzentrieren sich auf die erhöhten Kleinstandorte. Baumstrünke und Totholz haben für die



Abb. 4.5: Typischer Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald (49)

Verjüngung dieser Wälder eine wichtige Bedeutung. Da der Waldaufbau von Natur aus rottenartig ist, sind meistens nur feine Eingriffe notwendig.

4.3.4 Moorrand-Fichtenwald (56)

Naturwald

Diese Waldgesellschaft umfasst die gerade noch fichtenwaldfähigen Randbereiche der Hochmoore. Auf den meist mächtigen Torfaufgaben stehen rottig strukturierte, schlecht wüchsige, kaum über 20 m hoch werdende Fichtenbestände. Dazu können sich Bergföhren, Vogelbeeren, Moorbirken und eventuell schlecht wüchsige Weisstannen gesellen. Der Vegetationsaspekt ist moosreich mit Torfmoos und Heidelbeeren.

Waldbau

Die Moorrand-Fichtenwälder regulieren sich in der Regel selbst, sodass keine waldbaulichen Eingriffe



Abb. 4.6: Moorrand-Fichtenwald (56)

notwendig sind. Den Beständen fällt häufig die Bedeutung einer Pufferzone zu den eigentlichen Hochmooren zu. Am Rand von Hochmooren kann der Bestand in die Pflegepläne der Moorbiotope einbezogen werden. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, den Bestand aufzulockern, wobei die stufige Struktur erhalten bleibt oder noch gefördert wird. Das Totholz kann im Bestand belassen werden. Astmaterial soll im benachbarten Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald mit Torfmoos (46*) oder an erhöhten Stellen deponiert werden.

4.3.5 Torfmoos-Bergföhrenwald (71)

Naturwald

Dieser Standortstyp charakterisiert die waldfähigen Bereiche des echten Hochmoors. Wegen des ausgesprochenen Extremstandorts werden die Bergföhrenbestände kaum über 10 m hoch. Andere Baumarten wie die Fichten serbeln als Einzel Exemplare in der Krautschicht. Die Bodenoberfläche ist in charakteristische Bulten (Erhebungen) und Schlenken (mit Moorwasser gefüllte Senken) gegliedert. Neben den allgegenwärtigen Torfmoosen dominieren meist Zwergsträucher wie die Moorbeere den Vegetationsaspekt.

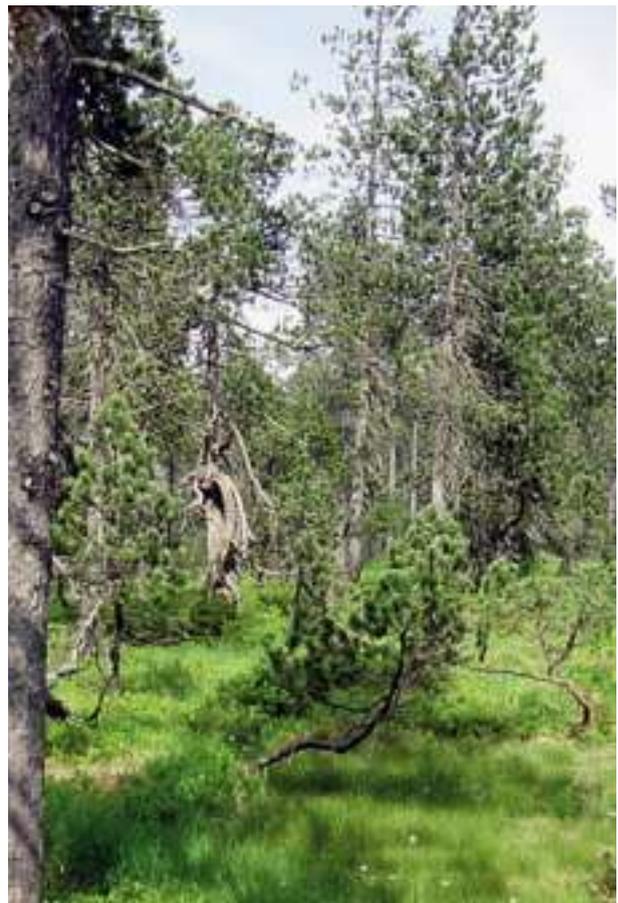


Abb. 4.7: Torfmoos-Bergföhrenwald (71)

Waldbau

Die bewaldeten und unbewaldeten Moorflächen stellen wichtige Lebensräume für seltene und oft ökologisch hochspezialisierte Pflanzen und Tiere dar. In den Torfmoos-Bergföhrenwäldern erübrigen sich jegliche waldbaulichen Eingriffe.

4.4 Moorwälder und Waldreservate

Basierend auf dem Konzept Waldreservate Kanton Schwyz (LIENERT 1999) erteilten der Regierungs- und Kantonsrat des Kantons Schwyz dem Kantonsforstamt den Leistungsauftrag, auf mindestens zehn Prozent der Waldfläche Waldreservate einzurichten. Je zur Hälfte sollen dies Natur- und Sonderwaldreservate sein. In Naturwaldreservaten wird während der nächsten 50 Jahre auf jegliche forstliche Nutzung verzichtet und damit der natürlichen Dynamik freier Lauf gelassen. In Sonderwaldreservaten werden Massnahmen ausgeführt, denen ein Naturschutzziel, beispielsweise die Förderung des Auerhuhns, zu Grunde liegt. Die Ausscheidung der Waldreservate hat im Einvernehmen mit den betroffenen Waldeigentümern zu erfolgen und wird vertraglich gesichert. Per Januar 2007 waren die Arbeiten so weit fortgeschritten, dass ein Kontrollbericht (LIENERT 2007) erstellt werden konnte. Die quantitativen und die qualitativen Ziele des Konzeptes sind zu einem wesentlichen Teil bereits erfüllt oder scheinen erfüllbar:

- 1284 ha (4,8 % der Waldfläche) Natur- und 967 ha (3,6 %) Sonderwaldreservate sind definitiv eingerichtet.
- Für weitere 197 ha (0,7 %) Natur- und 675 ha (2,5 %) Sonderwaldreservate liegen die Projekte vor und werden bereits Verhandlungen mit den Waldeigentümern geführt.
- Die Naturwaldreservate erfüllen die Konzeptvorgaben bezüglich der seltenen Waldkomplexe Molassesteilhang, Hochmoorrand montan und Kalksteilhang in Föhnlage vollständig und bezüglich Fichtenwaldkomplexen teilweise. Die vorgeschlagenen Anteile der typischen Waldkomplexe Tannen-Buchenwald (obermontan) und Flyschkomplexe montan-subalpin sind ebenfalls erfüllt.
- Die seltenen und sehr seltenen Waldgesellschaften, zu welchen auch die Moorrand-Fichtenwälder (56) und



Abb. 4.8: Dieser Wald weist ideale Strukturen bezüglich Stabilität und für das Vorkommen des Auerhuhns auf: Wechsel von Kleinkollektiven, grosskronigen Einzelbäumen und offenen Flächen.

- die Torfmoos-Bergföhrenwälder (71) zählen, sind mit wenigen Ausnahmen in Naturwaldreservaten vertreten.
- Die sehr bedeutenden Lebensräume des Auerhuhns sind in den Gebieten Ibergereg und Wisstannen in grossen Komplexreservaten (Kombinationen aus Natur- und Sonderwaldreservaten) gesichert.
- An der Rigi und am Rossberg sind Sonderwaldreservate in Kombination mit Naturwaldreservaten ausgedehnt.

Ein wesentlicher Teil der Waldreservate liegt in den Moorlandschaften 1 Rothenthurm, 3 Schwantenu und insbesondere 25 Ibergereg. Viele weitere Reservate grenzen an Hoch- und Flachmoorbiotope.

Für rund 72 Prozent der eingerichteten Waldreservate bestehen digitalisierte standortkundliche Kartierungen. Die Auswertung dieser Daten bezüglich der

Waldgesellschaften	Naturwaldreservate [ha]	Sonderwaldreservate [ha]	Total [ha]
46*	92,60	40,33	132,93
56	64,42	12,58	77,00
71	30,98		30,98
Total	188,00	52,91	240,91

Tab. 4.3: Vorkommen der Moorwälder 46*, 56 und 71 in Waldreservaten

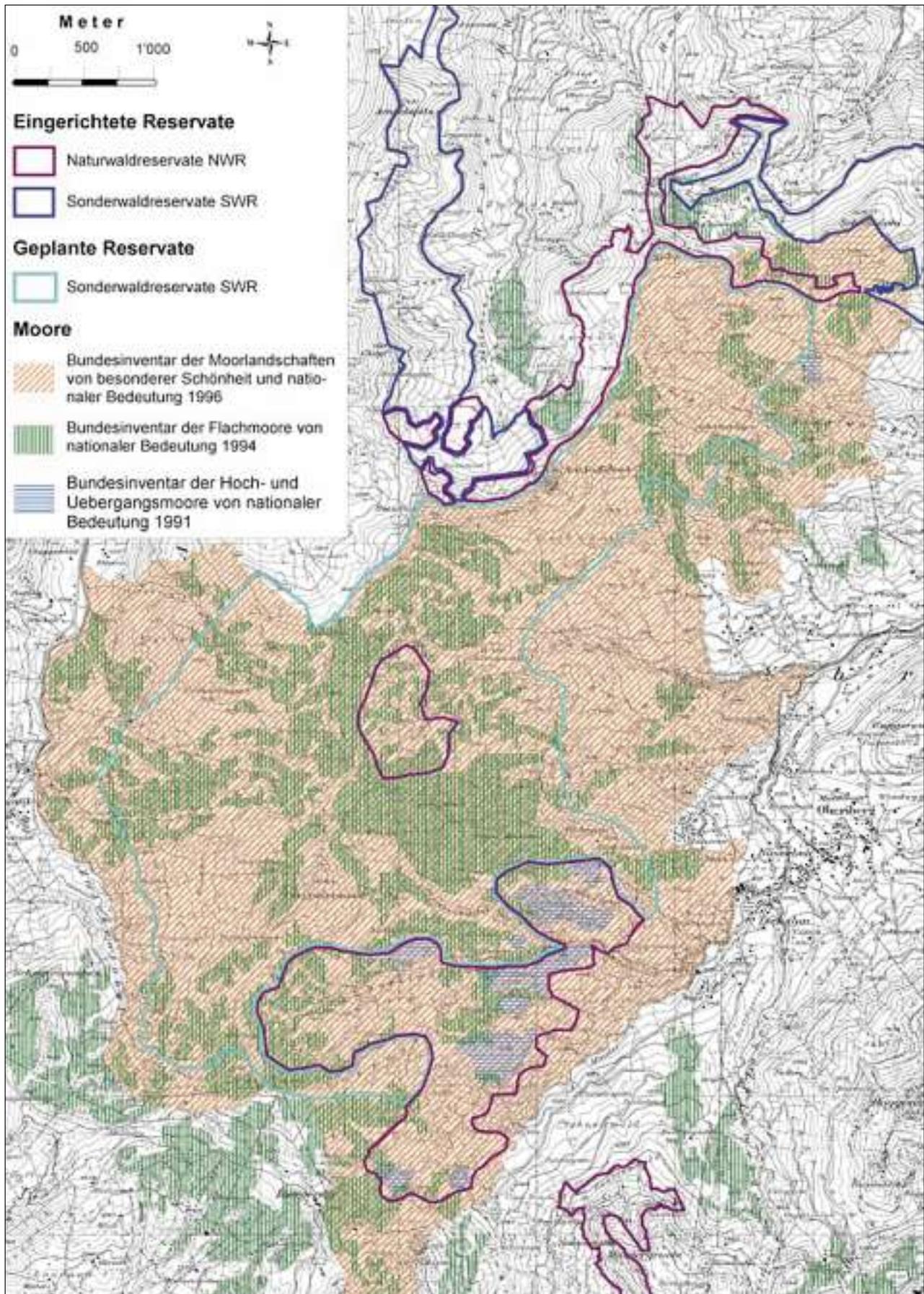


Abb. 4.9: Übersicht über die Moorlandschaft 25 Ibergeregg und die eingerichteten und geplanten Waldreservate. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

eigentlichen Moorswälder führt zu den Ergebnissen gemäss (Tab. 4.3).

Per Januar 2007 liegen 15 Prozent der eingerichteten Naturwaldreservate in eigentlichen Moorswäldern. In den noch nicht kartierten und erfassten Natur- und Sonderwaldreservaten liegen noch viele weitere Flächen dieser seltenen Waldgesellschaften. Die Torfmoos-Bergföhrenwälder (71) und die Moorsrand-Fichtenwälder (56) werden in den Natur-, aber auch in den Sonderwaldreservaten waldbaulich nicht behandelt.

Die Komplexreservate Ibergeregge (eingerichtet 555 ha, geplant 1190 ha) und Wisstannen (eingerichtet 838 ha) decken sich sehr gut mit den Flächen 1. Priorität der aktuellsten Daten der Vogelwarte Sempach zum Aktionsplan Auerhuhn und dem Regionaldossier 4a (MOLLET 2005). Das Verhältnis Naturwaldreservate zu Sonderwaldreservaten beträgt in der Ibergeregge momentan 54:46 (geplant 25:75) und im Gebiet Wisstannen 29:71.

In diesen Sonderwaldreservaten im Bereich der Moorlandschaft 25 Ibergeregge und im Umfeld verschiedener Moorbiotope im Gebiet Wisstannen werden waldbauliche Eingriffe zur Förderung der Auerhuhnhabitats geplant und deren Ausführung im Rahmen von Projekten durch den Bund und den Kanton mit Beiträgen unterstützt. Die Eingriffe finden zu einem wesentlichen Teil in den Tannen-Fichtenwäldern (46, 49) und weiteren häufigen Waldgesellschaften der obermontanen bis hochmontanen Höhenstufen statt. Für die Bewirtschaftung werden die auerhuhnspezifischen Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt (BAFU resp. BUWAL 2001) als verbindlich erklärt. Diese sind zusammenfassend:

- Im Winter und speziell während der Balz- und Aufzuchtzeit des Auerhuhns (Februar–Mitte Juli) keine Waldarbeiten ausführen.
- Auf wenig produktiven Standorten wie zum Beispiel auf moorigen Flächen auf Eingriffe verzichten.
- Altbäume, die als Balz- und Schlafbäume benutzt werden, so lange wie möglich belassen.
- Tote Bäume (Dürrständer) stehen lassen.
- Dunkle Wälder (Abb. 4.10), besonders mittleres Baumholz (35–50 cm Brusthöhdurchmesser), durchforsten.
- Kronenschluss frühzeitig und andauernd unterbrechen (maximal 50–70 % Kronenschluss).
- Holzvorrat von 300–400 m³/ha nicht überschreiten.
- Stufigen Waldaufbau anstreben.
- Moore und daran angrenzende Waldränder nicht verändern.

Für die Sonderwaldreservate innerhalb der Moorlandschaft 1 Rothenthurm existieren im Moment noch keine konkreten Projekte, in welchen die waldbaulichen Massnahmen festgelegt sind. Die künftigen Projekte werden darauf abzielen, möglichst natürliche Wälder zu schaffen, wie diese im Kapitel 3 beschrieben sind. Die Planung und die Ausführung der Massnahmen werden in Absprache mit der kantonalen Fachstelle Naturschutz erfolgen.

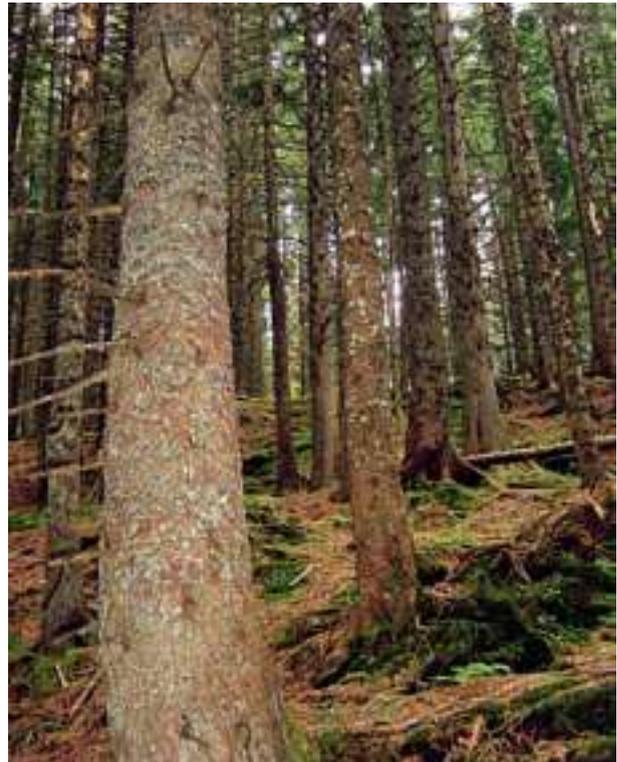


Abb. 4.10: Der schlecht strukturierte Bestand ist sehr gleichförmig, geschlossen und lässt kein Licht auf den Boden vordringen.

4.5 Moorswälder und spezielle Baumarten

Moorswälder beherbergen verschiedene häufige und seltene Baumarten, welche in ihrer Gesamtheit für die Artenvielfalt eine grosse Rolle spielen. Beispielhaft werden hier die Bedeutung der Bergföhre und der Weisstanne kurz dargestellt, weil diese beiden Arten für die Moore und die Moorlandschaften im Kanton Schwyz eine grosse Rolle spielen.

4.5.1 Bergföhre

Bergföhren kommen sowohl auf extrem trockenen Standorten im Kalk als auch auf sehr nassen und sauren Standorten in Mooren vor. Torfmoos-Bergföhrenwälder (71) wachsen auf rein organischem Material und leben nur vom direkt einfallenden Niederschlagswasser.

Die Bergföhrenwälder und damit die Bergföhren gelten kantonal als selten bis sehr selten und müssen deshalb direkt geschützt oder bei geringer Gefährdung geschont werden. Die Nadeln der Bergföhren sind im Winter zudem eine wichtige Nahrungsgrundlage der seltenen und gefährdeten Auerhühner.

Es fällt auf, dass die Bergföhren nicht auf allen potenziell möglichen Standorten in Mooren vorkommen. So sind sie im Gebiet Ibergeregge relativ häufig, und vor allem ist dort auch genügend Verjüngung vorhanden.



Abb. 4.11: Junge Bergföhre: Die Verjüngung dieser seltenen Baumart ist nicht in allen Moorbiotopen gleich gut.

In anderen Gebieten (Forenmoos) sterben die Bergföhren ab, und die Verjüngung fehlt weitgehend. In der Gegend zwischen dem Sihl- und dem Wägital (Wiss-tannen) gibt es keine Bergföhren, obwohl die geologische Unterlage grösstenteils derjenigen des Ibergereggebietes entspricht. Es wäre sehr interessant, wenn dieses unterschiedliche Verhalten der Bergföhre im Rahmen eines Forschungsprojektes näher untersucht werden könnte.

4.5.2 Weisstanne

Die Weisstanne ist im Kanton Schwyz eine relativ häufige Baumart, welche in verschiedenen Waldgesellschaften vor allem in den obermontanen (Tannen-Buchenwälder) bis hochmontanen Bereichen (Tannen-Fichtenwälder) vorkommt. Sie spielt für den Bestandaufbau und die Stabilität der Wälder eine sehr wichtige Rolle, ganz besonders deshalb, weil sie auch nasse, schwere Böden zu erschliessen vermag. Die Weisstannennadeln sind für das Auerhuhn eine wichtige Winternahrung. Grosse alte Tannen sind zudem bevorzugte Schlaf- und Balzbäume.

Über den natürlichen Anteil der Weisstannen in den Tannen-Fichtenwäldern (46, 49) bestehen unter den Fachleuten unterschiedliche Vorstellungen. Die Werte schwanken zwischen 30–90 Prozent Tannenanteil. In der Moorlandschaft 25 Ibergereg können hierzu folgende Feststellungen gemacht werden:

- Der Tannenanteil nimmt mit der Höhe über Meer kontinuierlich ab. In steilen, gut entwässerten Hangpartien ist er grösser als in flachen, zur Vermoorung neigenden Mulden.
- In den Übergängen zum Tannen-Buchenwald (nach unten) sind der Tannenanteil und die Tannenverjüngung bedeutend besser als an der Grenze zum subalpinen Fichtenwald (nach oben).
- An der Grenze ihres Vorkommens verhält sich die Weisstanne ganz ähnlich wie die Buche: Sie bevor-



Abb. 4.12: Die Weisstannen bilden bis an die natürliche Obergrenze ihres Vorkommens stattliche Bäume.

zugt basische, besser entwässerte Standorte. Im Gegensatz zur Buche bleibt die Weisstanne bis zu ihrem endgültigen Verschwinden ein stattlicher, grosser Baum. Die Buche weist auf den letzten, extremsten Standorten nur noch Strauchwuchs auf. – Diese Feststellungen gelten unabhängig vom Wild-einfluss. Denn das Wild befindet sich zur bezüglich Wildschäden kritischsten Zeit in den tiefen Lagen, wo es nachweisbar die beste Tannenverjüngung mit tragbarem Wildverbiss hat.

Daraus muss wohl folgert werden, dass der Tannenanteil in den Tannen-Fichtenwäldern nicht mit einer absoluten Zahl festgelegt werden kann, sondern sehr differenziert betrachtet werden muss.

4.6 Schlussgedanken

Was wären die Moore und Moorlandschaften im Kanton Schwyz ohne die Moorwälder? Es würden wesentliche Elemente der Landschaft und der Vielfalt an Pflanzen und Tieren fehlen. Die Bewaldung darf aber auch nicht Überhand nehmen und zur Monotonisierung führen. Es sind eben genau die häufigen Wechsel der unterschiedlichsten Elemente und Biotope, welche diese Landschaften so wertvoll machen.

Je nach Zustand und Entwicklung müssen die Moorwälder, die Flachmoore und die Hochmoore gepflegt oder geschont werden. Die Tannen-Fichtenwälder (46, 49), welche meist nicht ausschliesslich dem Natur- und Landschaftsschutz dienen, sondern auch dem Schutz vor Naturgefahren und allenfalls der Holzproduktion, können meist problemlos genutzt und gepflegt werden. Die Moorrand-Fichtenwälder (56) und die Torfmoos-Bergföhrenwälder (71) im eigentlichen Umfeld der Moorbiotope bedürfen kei-



Abb. 4.13: Ohne Streunutzung oder extensive Beweidung verwalden die Flachmoorbiotope.

ner forstlichen Eingriffe. Es ist aber möglich, dass gewisse Massnahmen im Rahmen der eigentlichen Moorpflge und in Absprache zwischen dem kantonalen Forstdienst und der Fachstelle Naturschutz notwendig sind.

Eingriffe in den Flachmoorbiotopen müssen unter anderem darauf abzielen, eine Bewaldung langfristig zu verhindern. PAULI (2000) empfiehlt für das Gebiet der Moorlandschaft 25 Ibergeregge ein Mosaik von Streuwiesen und extensiv beweideten Flachmooren. Die heutige Forstwirtschaft hat kein Interesse daran, in Flachmooren neuen Wald anzulegen oder entstehen zu lassen. Das zu verhindern, ist aber Sache einer ökologisch ausgerichteten Landwirtschaft und des Naturschutzes.

Auf Eingriffe in Hochmoorbiotopen sollte, wenn immer möglich, verzichtet werden. Davon ausgeschlossen sind allfällig notwendige Regenerationsmassnahmen. Dabei ist aber immer zu prüfen, ob aktiv Bäume und Sträucher entfernt werden müssen oder ob durch eine Veränderung des Wasserregimes (Rückstau) die Holzgewächse zum Absterben gebracht werden können.

4.7 Literatur

- AMT FÜR RAUMPLANUNG. 2005. Hinweise für forstliche Arbeiten, Holztransporte und Holzlagerplätze im Bereich von Hoch- und Flachmooren. Schwyz. 1 S.
- BFS (BUNDESAMT FÜR STATISTIK). 2007. Schweizerische Arealstatistik (Bodennutzungsstatistik) auf Ebene Kantone und Gemeinden. www.bfs.admin.ch
- BAFU resp. BUWAL (BUNDESAMT FÜR UMWELT). 2001. Auerhuhn und Waldbewirtschaftung. Vollzug Umwelt. Bern. 21 S. (Bestellnummer: VU-7021-D).
- EIDGENÖSSISCHE FORSTDIREKTION (heute BAFU). 1998. Konzept Waldreservate Schweiz. Bern. 102 S.
- ELLENBERG, H., KLÖTZLI, F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitteilungen Schweiz. Anstalt Forstliches Versuchswesen 48(4), 589–930.
- FREY, H.-U. 2000a. Waldstandorte und Waldvegetation der Iberger Klippenlandschaft. Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 12. Heft, 97-125.
- FREY, H.-U. 2000b. Standortkundliche Erhebungen Ibergeregge–Gschwändstock, Kanton Schwyz «Lokalformen». Atragene Fachgemeinschaft für Standortkunde und Ökologie, Chur. Im Auftrag Kantonsforstamt Schwyz.
- KANTONSFORSTAMT SCHWYZ. 1999. Regionaler Waldplan Bezirk Einsiedeln. Waldfunktionenplan M 1:10'000, Bericht zum Waldfunktionenplan.
- LIENERT, S. 1999. Konzept Waldreservate Kanton Schwyz. Im Auftrag Kantonsforstamt Schwyz. 47 S.
- LIENERT, S. 2007. Waldreservate Kanton Schwyz – Kontrollbericht. Im Auftrag Kantonsforstamt Schwyz. 20 S.
- MOLLET, P. 2005. Programm «Artenförderung Vögel Schweiz». Nationaler Aktionsplan Auerhuhn. Regionaldossier für die Region 4a. Entwurf vom August 2005. 10 S.
- OTT, E., FREHNER, M., FREY, H.-U., LÜSCHER, P. 1997. Gebirgsnadelwälder. Ein praxisorientierter Leitfaden für eine standortsgerechte Waldbehandlung. Verl. Paul Haupt, Bern. 287 S.
- PAULI, D. 2000. Flachmoore im Fokus der Wissenschaft. Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 12. Heft, 83–95.

Bildnachweis

- Abb. 4.2: Christoph Lienert
 Abb. 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13: Stefan Lienert
 Abb. 4.1, 4.9: Kurt Sturzenegger

5 Veränderungen der Vogelwelt im Raum Ibergereg

Urs N. Glutz von Blotzheim

5.1 Einleitung

Die Brutvögel im Raum Ibergereg–Regenegg–Gschwänd sind von HESS (1996) ausführlich besprochen worden, sodass wir uns hier auf einige ergänzende Anmerkungen beschränken können. Ich habe nur Teile der im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes Ibergereg erfassten Gebietes untersucht, kenne dafür aber vor allem im Westen und Süden angrenzende Gebiete recht gut, sodass die folgenden Angaben für die Schwyzer Voralpen insgesamt Gültigkeit haben dürften.

5.2 Bemerkenswerte Brutvögel

Rotmilan (*Milvus milvus*)

Der Rotmilan wird seit 2002 auch im Grossraum Ibergereg–Oberiberg als Neusiedler regelmässig beobachtet. Es scheint zwischen den bekannten neuen Brutplätzen im Gimmermee-Wald bei Studen (2003) und im Mythenbann über Schwyz (seit

2003) mindestens einen weiteren Brutplatz zu geben, den ich bisher aber nicht finden konnte.

Birkhuhn (*Tetrao tetrix*)

Der Bestand scheint sich auf sehr niedrigem Niveau zu halten. In der ersten Hälfte Mai 2006 habe ich am Grat Ibergereg–Brünnelistock–Furggelenstock–Furggelen–Leimgütsch vier balzende Hähne und im Raum Hudelschijen–Gr. Schijen einen fünften balzenden Hahn beobachtet.

Auerhuhn (*Tetrao urogallus*)

In den Jahren 1991–2001 wurden im Kanton Schwyz noch 31–41 territoriale Hähne festgestellt, davon 1995 (und 2001) sieben bis neun innerhalb des Projektperimeters (R. HESS 2001 und briefl.). Seither gibt es Gelegenheitsbeobachtungen, die das Vorkommen der Art in den meisten Kerngebieten bestätigen (U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM), aber keine flächendeckende Kartierung. Benachbarte Teilgebiete wurden bearbeitet und dort im Vergleich zu 1995–2001 eher ein Rückgang konstatiert (W. SUTER briefl.).



Abb. 5.1: Moorlandschaft Ibergereg



Abb. 5.2: Balzender Birkhahn



Abb. 5.3: Balzender Auerhahn

Kuckuck (*Cuculus canorus*)

Während der Kuckuck seit den 1980er-Jahren ausserhalb der Moorlandschaften unterhalb von 900 m ü.M. als Brutvogel weitgehend fehlt, beträgt die Siedlungsdichte über (1200) 1400 m unverändert etwa 0,4 ♂/km². Dank der weitreichenden Rufe kann man von einem Standort aus simultan öfter bis zu 3–4 rufende ♂ hören. Simultanbeobachtungen sind bei dieser Art, wo die auffällig rufenden ♂ vor allem in suboptimalen Lebensräumen weit umherstreichen, besonders wichtig, da der Brutbestand sonst leicht überschätzt wird.

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

Im Jahre 2000 habe ich mich intensiv mit dem Status von Baumpieper und Bergpieper in den Schwyzer Voralpen beschäftigt und bei beiden Arten einen beträchtlichen Arealverlust der Brutvögel festgestellt (GLUTZ VON BLOTZHEIM 2000). Die Kartierungen 2006 haben im Raum Ibergeregge–Brünnelstock–

Alp Furggelen, Ibergeregge–Sternenegge und rund um den Roggenstock einen weiteren, z. T. beträchtlichen Rückgang der Siedlungsdichte ergeben. Sie haben aber auch gezeigt, dass nur mehrere grossflächige Kartierungen ein zuverlässiges Bild ergeben, denn im Gebiet Laucherenchappelen (1710 m ü.M.) fand ich am 23.6.2006 sechs Sänger auf kleinem Raum, davon fünf je nur etwa 100 m voneinander entfernt, d.h. mehr als im Jahr 2000. Leider war dies die einzige derartige Konzentration von Brutrevieren.

Bergpieper (*Anthus spinoletta*)

Der Bergpieper-Bestand hat sich im Grossraum Ibergeregge (Brünnelstock–Gschwändstock–Roggenstock–Spirstock–Sternenegge) seit 2000 nicht erholt (s. GLUTZ VON BLOTZHEIM 2000). Er scheint eher noch weiter zurückgegangen zu sein, war aber schon damals so klein, dass die Ergebnisse der vier grossflächigen Kartierungen für eine exakte Beurteilung nicht ausreichen. Sicher ist, dass von dieser Art im erwähnten Perimeter bestenfalls noch einzelne Paare brüten, während sie 1984 in grösserer Dichte verbreitet war.

Ringdrossel (*Turdus torquatus*)

Im Ibergeregge-Gebiet ab 1300 m ü.M. verbreiteter Brutvogel; seit 2001 aber auffallend weniger zahlreich als früher. So sang am 22.4.2006 im Schijenloch, wo ich am 25.4.1988 auf 7,5 ha mindestens acht Sänger notiert hatte, ein einziges ♂. Wenn die Wasserscheide südlich der Passstrasse über die Kapelle bis hinauf zum Chli Schijen mit einbezogen wird, waren es an diesem Tag vier Sänger auf ca. 25 ha. Am 23.5.2000 notierte ich von der Ibergeregge bis zum Laucherenstöckli durchschnittlich mindestens 6–10 Sänger/km², eine Siedlungsdichte, die nach meinen Beobachtungen seither nicht mehr erreicht worden ist.

Zitronenzeisig (*Carduelis citrinella*)

Der Zitronenzeisig war im Ibergeregge-Gebiet nie ein häufiger, im Bereich der Waldgrenze (Brünnelstock – Gschwändstock und Chli Schijen bis Roggenstock) aber bis etwa 1999 ein verbreiteter Brutvogel. Im Jahre 2000 habe ich mich erstmals über das Fehlen bzw. die Seltenheit an geeigneten Stellen gewundert und seit 2001 haben sich die Begegnungen jeweils auf ein paar wenige Brutpaare beschränkt.

Birkenzeisig (*Carduelis flammea*)

Der Birkenzeisig war in den 1980er-Jahren regelmässiger Brutvogel im Bereich Ibergeregge. Am 21.8.1983 habe ich bei der Kapelle auf der Passhöhe noch bettelnde flügelnde Junge beobachtet. Am 28.5.1996 begegnete ich mehreren im Schijenloch. Dies war meine letzte Beobachtung im Ibergeregge-Gebiet. Seither habe ich die Art nur noch auf Alp Schönenbüel, im Hoch-Ybrig, im Raum Pragelpass–Bödmeren und in den Bergwäldern südlich der Muota beobachtet.

5.3 Diskussion

Die für die Erhaltung einer überlebensfähigen Auerhuhn-Population notwendigen Voraussetzungen sind bekannt (mehrere mindestens 200–500 ha grosse störungsfreie Flächen mit lichten, reich strukturierten Wäldern mit einer gut entwickelten heidelbeerreichen Zwergstrauchschicht; im Detail s. HESS 2001). Entsprechende Massnahmen sind durchzusetzen. Zur Brutzeit sind Störungen zurzeit eher geringer als früher; im Herbst und Winter haben sie dagegen stark zugenommen. Vor allem das Schneeschuhlaufen (auch auf offiziell markierter Route) ist im Auerhuhn-Lebensraum zu verbieten.

Besonders aussagekräftig ist die weiterhin negative Bestandsentwicklung von Baum- und Bergpieper. Wiesenvögel haben derzeit auf Grund der entweder intensiv betriebenen oder mehr oder weniger aufgegebenen landwirtschaftlichen Nutzung in ganz Westeuropa einen schweren Stand. Alle Bodenbrüter zeigen auf grosser Fläche eindeutig negative Bestandstrends. Dies gilt besonders für Langstreckenzieher, doch zeigen unsere beiden Arten, dass ihr Rückgang primär auf Veränderungen im Brutgebiet zurückzuführen ist und durch Verschlechterung der Lebensraumqualität auf den Zugwegen und im Winterquartier nur zusätzlich beschleunigt wird. So ist der Bergpieper ein Kurzstreckenzieher, der im Winterhalbjahr ein breites Spektrum von Habitaten nutzen kann, das nur in Trockenperioden und bei Frost eingeschränkt wird. Trotzdem hat die Brutpopulation dieses Weidelandvogels vor allem in der Montan- und unteren Subalpinstufe zahlenmässig stark abgenommen. Der Baumpieper ist hingegen Langstreckenzieher, der vor allem in den Hochgras-Savannen Afrikas überwintert. Im mitteleuropäischen Brutgebiet zeigt seine Bestandsentwicklung ein differenziertes Bild. Die in der halboffenen Landschaft früher weit verbreitete Art ist aus den Landwirtschaftszonen je intensiver deren Nutzung um so vollständiger verschwunden und hat sich in den Randzonen der Wälder nur gehalten, wo diese einen lückigen, lichtreichen Bestand beibehalten haben und an Magerwiesen grenzen. Noch gibt es aber Habitate mit Siedlungsdichten bis zu 14,3 Brutpaaren/10 ha (Truppenübungsplätze und lichte Waldformationen, z.B. Nadelwaldforste von Fläming, Oranienbaumer, Mosigkauer und Kühnauer Heide/Mittellelbe; SCHWARZE & KOLBE 2006). In der Schweiz findet man noch ansehnliche Baumpieperbestände (wie beim Artenreichtum der Gefässpflanzen) in mittleren Lagen nur in landwirtschaftlich wenig intensiv genutzten Bereichen (Moorlandschaften) und (ähnlich wie bei der Heidelerleche *Lullula arborea* im Jura schon früher beginnend; GERBER 2005) in immer höheren Lagen. In nährstoffreichen Wiesen und Weiden können sich beide Pieperarten nicht halten, weil die Grasnarbe grossflächig zu dicht geschlossen und zu raschwüchsig ist. Schuld daran sind nicht nur Hof- und Kunstdünger, sondern auch der Stickstoffeintrag aus der Luft, der je nach



Abb. 5.4: Lebensraum des Auerhuhns

Quelle im Mittelland auf 27–71 kg/ha, im Kanton Zürich zwischen 48 und 77 kg/ha und Jahr liegt. Er übersteigt in jedem Fall die kritische international anerkannte Obergrenze für empfindliche Lebensräume von 5–20 kg Stickstoff/ha und Jahr (HIRSCH et al. 1991) und macht natürlich auch vor geschützten Moorlandschaften nicht halt. Die Belastung der Luft ist vor allem ein Problem der Tierhaltung und des Futterbaus. Ammoniak trägt wesentlich zur Bodenversauerung durch sauren Regen, zur Überdüngung von Biotopen und zu den neuartigen Waldschäden bei.

Für den Bergpieper ist nicht nur Überdüngung, sondern auch Ruderalisierung und Vergandung ehemals gepflegter Alpweiden eine Rückgangsursache. Es gibt (nicht im Moorperimeter Ibergeregge, aber im Kanton Schwyz) Alpweiden, auf denen sich vor allem Sauerampfer, Germer, Alpen-Greiskraut und andere Stauden immer stärker ausbreiten. Die Bestände nehmen stellenweise bereits so überhand, dass der Bergpieper nur noch punktuell geeignete Bruthabitate findet. Das Beispiel zeigt, dass zu weit gehende Extensivierung oder Wildnis als eventuelle Alternative zu intensiver Landwirtschaft wohl überlegt in Erwägung gezogen werden muss (s. auch SPIEGELBERGER et al. 2006b). Hohe, dichte Kraut- oder Staudenschicht ist für viele Wiesenvögel nicht mehr nutzbar. Durch den Klimawandel, d.h. häufige Niederschläge zur Brutzeit (nasses Gras ist nicht nur ungeeignet für die Futtersuche, sondern bedeutet auch ein ungünstiges Mikroklima für die als Nahrung und Aufzuchtfutter wichtige Wirbellosen-

fauna), werden die Bestände der am Boden Nahrung suchenden Vogelarten zusätzlich negativ beeinflusst. Schwieriger zu erklären ist der Rückgang von Ringdrossel, Zitronen- und Birkenzeisig, der sich aber gut in die grossräumige Tendenz einfügt. Für alle drei Arten nimmt mit steigendem Holzvorrat der Wälder die Bedeutung durch Beweidung kurz gehaltener Wiesen als Nahrungsraum zu. Ringdrossel und Zitronenzeisig gehören auch im Oberengadin, Bergell und Puschlav zu den Arten mit negativer Bestandsentwicklung (MATTES et al. 2005). Bei der Ringdrossel zeigt sich derselbe Trend noch viel grossräumiger. So wurde der Bestand Grossbritanniens 1968–1972 auf 8000–16000 Brutpaare geschätzt. Seit dieser Kartierung ist die Fläche des Brutareals britischer Ringdrosseln um 27 % kleiner geworden; eine erneute Bestandsschätzung 1999 ergab nur noch 6000–7500 Brutpaare. In diesem Zeitraum ist auch die Zahl ziehender Ringdrosseln an den Beobachtungsstationen an der Westküste Grossbritanniens, wo vor allem britische Brutvögel erfasst werden, zurückgegangen. Der Rückgang wird auf die intensive Bejagung der Art in Frankreich und Spanien zurückgeführt, die sich in jüngster Zeit wegen des klimabedingt früheren Heimzuges möglicherweise noch drastischer auf den Bestand auswirkt als früher (BURFIELD & BROOKE 2005). Untersucht werden zurzeit auch mögliche Auswirkungen niederschlagsarmer, warmer Sommer auf die Lebenserwartung von Jung- und Altvögeln im Brutgebiet sowie klimatisch bedingter Reduktion des Beerenangebots im Winterquartier (BEALE et al. 2006).



Abb. 5.5: Birkenzeisig beim Verzehr von Erlensamen

Ob und wie weit diese Erklärungsversuche auch auf die Populationen der Schwyzer Nordalpenzone übertragen werden können, bleibt offen. Auch Untersuchungen über den Einfluss von Spätschneefällen, hohen Niederschlagsmengen und Starkregen auf den Bruterfolg alpiner Ringdrosseln fehlen. Mögliche negative Auswirkungen von Lebensraumveränderungen (dichte, raschwüchsige Kraut- und Strauchschicht; konsequentere Ausscheidung von Wald und Weide durch schleichende Ausmerzungen isolierter Bäume und Baumgruppen ausserhalb des geschlossenen Waldes) bieten sich als zusätzliche Erklärungen an, sind aber auch nicht untersucht.

Der Zitronenzeisig nistet häufiger auf solitär stehenden Bäumen als in Baumgruppen oder im Wald (s. auch FÖRSCHLER et al. 2006). Diese Tendenz scheint sich jedenfalls mit dem zunehmenden Kronenschluss und der fortschreitenden scharfen Trennung von Wald und Weide auch in Bergwäldern zu verstärken. In touristisch ausgerichteten Kurorten und Feriendörfern fällt jedenfalls auf, dass der Zitronenzeisig heute öfter in isolierten Nadelbäumen in Gärten, Parks und auf Golfplätzen nistet als in Randbereichen von Wäldern. Im Gebiet Ibergereggen werden aber gerade diese solitär stehenden Nadelbäume und aufgelockerten Waldränder immer spärlicher. Auch hier wird allerdings nicht ein Faktor allein für den grossräumig negativen Bestands-trend verantwortlich sein (s. FÖRSCHLER 2006).

Beim Birkenzeisig scheint die um 1950 begonnene, vor allem auf Fremdansiedlung von Erstbrütern zurückzuführende Ausbreitung ausserhalb des Alpenraumes nach etwa 50 Jahren zum Stillstand gekommen zu sein. Dies deutet darauf hin, dass der Populationsdruck im ursprünglichen Hauptverbreitungsgebiet nachgelassen hat, doch fehlen gerade im Alpenraum populationsökologische Untersuchungen vollständig. Weshalb die Art weniger erfolgreich brüten sollte als früher, ist nicht bekannt. Solche Erfahrungen werden zurzeit aber mit anderen Arten (z.B. Trauerschnäpper) gemacht und mit Klimaveränderungen in Zusammenhang gebracht. Von März bis August ernährt sich auch der Birkenzeisig vorwiegend von Insekten. Deshalb sind hier andere Faktoren für den Bestandsrückgang verantwortlich als bei Hänfling und Zitronenzeisig.

Die Verarmung der Landschaft und der Biodiversitätsverlust sind unauffällige, schleichende Prozesse. Beide sind auf die Summe unzähliger Einsätze von Schreitbaggern (Menzi Muck u.a.) oder mobilen Allzweckbaggern, mit denen Nassstellen innerhalb von Stunden zugeschüttet, das Regime von Oberflächenwässern binnen weniger Tage massiv verändert, Terrainunebenheiten ausgeglichen und hinderliche Strukturen, Sträucher, Einzelbäume und Feldgehölze beseitigt werden können. Die ehemals kleinräumigen Standortunterschiede waren aber Voraussetzung für die Artenvielfalt auf engem Raum. Dazu kommen 1) die zumindest im Nordalpenbereich ebenfalls nicht augenfällige Produktionsintensivie-



Abb. 5.6: Nach Sonnenaufgang zur Fortsetzung der Balz auf-gebaumter Birkhahn.

zung (starke Zunahme der Stickstoffdüngung, Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln) der Landwirtschaft, 2) der damit einhergehende Nutzungsverzicht von wenig Ertrag versprechenden oder schwer erreichbaren Flächen und 3) der zwar messbare, aber für die Allgemeinheit ebenfalls erst in seinen Auswirkungen erkennbare atmosphärische Schadstoffeintrag. Während sich Magerwiesen in 2–3 Jahren in Fettwiesen umwandeln lassen, nimmt die Aushagerung oft Jahrzehnte in Anspruch und verläuft nur unvollständig (SCHIEFER 1984, SPIEGELBERGER et al. 2006a). Wir wissen, dass es mit der alleinigen Weiterführung des bisherigen agrarpolitischen Reformprozesses (Agrarpolitik 2007/2011) zu keiner substanziellen Reduktion der umweltrelevanten Stickstoff-Emissionen kommen wird (PETER 2006), trotzdem nimmt eine grosse Mehrheit der Bevölkerung das fatale Vollzugsdefizit klaglos hin. Zudem wird das Strassen- und Wegenetz immer dichter, Wege werden befahrbar und die Freizeitsportler werden dank ausgeklügelter Technik immer raumgreifender geländegängig. Was früher romantische, besinnlich-ruhige Landschaften waren, verkommt mehr und mehr zu einer störungsbelasteten Sport-Arena. Alles zusammen verstärkt die Bedrohung der Tier- und Pflanzenarten und ihrer Lebensräume, die wir Naturwissenschaftler wie in diesen Berichten von Zeit zu Zeit erfassen und darlegen können. Gepaart mit den erst in Einzelfällen verstandenen und oft nur ansatzweise dargelegten Auswirkungen des Klimawandels sind die Prozesse so komplex, dass sie nur mit zeitlicher Verzögerung und grossem Aufwand nachvollzogen und erklärt werden können. Umso mehr müsste zumindest dort mit griffigen Massnahmen und gezielter Förderung reagiert werden, wo Auswirkungen und Zusammenhänge offensichtlich sind (s. auch S. 40 von Kapitel 6). Die Schweiz hat sich verpflichtet, bis 2010 den Verlust der Biodiversität zu stoppen. Damit sind alle Kantone in höchstem Masse gefordert, den Vollzug der als richtig erkannten (!) vorhandenen Instrumente zu verbessern und die (zu) knappen finanziellen Mittel wirksamer, d.h. primär für Lebens-

räume, die zumindest bestandserhaltende Reproduktion ermöglichen, einzusetzen (s. dazu schon BAUR et al. 1995).

5.4 Literatur

- BAUR, P., S. ANWANDER & P. RIEDER 1995. Ökonomie und Ökologie in der Zürcher Landwirtschaft. Institut für Agrarwirtschaft ETH Zürich. vdf Hochschulverlag AG ETH Zürich.
- BEALE, C.M., I.J. BURFIELD, I.M.W. SIM, G.W. REBECCA, J.W. PEARCE-HIGGINS & M.C. GRANT 2006. Climate change may account for the decline in British ring ouzels *Turdus torquatus*. *J. Animal Ecology* 75: 826–835.
- BURFIELD, I.J. & M. DE L. BROOKE 2005. The decline of the Ring Ouzel *Turdus torquatus* in Britain: evidence from bird observatory data. *Ringling & Migration* 22: 199–204.
- FÖRSCHLER, M.I. 2006. Starker Bestandsrückgang beim Zitronenzeisig *Carduelis citrinella* an nachbrutzeitlichen Sammelpfätzen im Nordschwarzwald. *Vogelwarte* 44: 17–21.
- FÖRSCHLER, M.I., A. BORRAS, E. K. V. KALKO, J. CABRERA, T. CABRERA & J.C. SENAR 2006. Inter-locality variation in breeding phenology and nesting habitat of the Citril Finch *Carduelis citrinella* in the Catalanian Pre-Pyrenees. *Ardeola* 53: 115–126.
- GERBER, A. 2005. Prospection de l'Alouette lulu *Lullula arborea* dans la chaîne du Jura en 2004. *Station ornithologique suisse, Sempach. Rapport interne*.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. 2000. Beträchtlicher Arealverlust des Bergpiepers *Anthus spinoletta* infolge Eutrophierung seines Lebensraums und vollständige Verdrängung des Baumpiepers *Anthus trivialis* durch die Mähwirtschaft. *Ornithol. Beob.* 97: 343–347.
- HESS, R. 1996. Brutvögel. In: M. KÜCHLER & S. LIENERT (1996): Interdisziplinäres Forschungsprojekt Ibergereg. *Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*. 11: 29–42.
- HESS, R. 2001. Verbreitung, Status und Zukunft der Rauhfuss-hühner im Gebiet der Ibergereg, Kanton Schwyz. *Ber. zuhanden Kant. Amt für Raumplanung*.
- HIRSCH, M. et al. 1991. Stickstoff-Immissionen im Kanton Zürich, Grundlagenbericht für das Naturschutz-Gesamtkonzept des Kantons Zürich.
- MATTES, H., R. MAURIZIO & W. BÜRKLI 2005. Die Vogelwelt im Oberengadin, Bergell und Puschlav. *Schweiz. Vogelwarte, Sempach*. 375 p.
- PETER, S. 2006. Der schweizerische Stickstoff-Haushalt. *Agrarforschung* 13: 476–481.
- SCHIEFER, J. 1984. Möglichkeiten der Aushagerung von nährstoffreichen Grünlandflächen. *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg* 57/58: 33–62.
- SCHWARZE, E. & H. KOLBE 2006. Die Vogelwelt der zentralen Mittelalbe-Region. *Halle*
- SPIEGELBERGER, T., O. HEGG, D. MATTHIES, K. HEDLUND & U. SCHAFFNER 2006a. Long-term effects of short-term perturbation in a subalpine grassland. *Ecology* 87: 1939–1944.
- SPIEGELBERGER, T., D. MATTHIES, H. MÜLLER-SCHÄRER & U. SCHAFFNER 2006b. Scale-dependent effects of land use on plant species richness of mountain grassland in the European Alps. *Ecography* 29: 541–548.

Bildnachweis

- Abb. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4: U. N. Glutz von Blotzheim
 Abb. 5.5: A. Aichhorn
 Abb. 5.6: Ch. Vaucher

6 Die Vögel der Moorlandschaften Rothenthurm, Schwantenu, Breitried und Schützenried

Urs N. Glutz von Blotzheim

6.1 Rothenthurm

6.1.1 Einleitung

Bei Bekanntwerden des Projektes der SzNG, über den aktuellen Status der Schwyzer Moore zu berichten, lagen seit den Erfassungen von RUEDI HESS in den Jahren 1979, 1982 und 1983 (HESS 1990) für verschiedene Berichtsgebiete – abgesehen von zahlreichen Gelegenheitsbeobachtungen – nur die ornithologischen Erhebungen von LUZIUS FISCHER im Auftrag des Schweizer Vogelschutzes/BirdLife Schweiz aus dem Jahre 2005 vor. Ich habe mich deshalb für eine grossflächige planmässige Revierkartierung entschlossen, werde bei der Kommentierung der Ergebnisse aber auch meine langjährige Erfahrung bei Exkursionen im Ägeriried sowie die Resultate der alljährlichen Beringungsaktion des Schwyzer Kantonalverbandes für Vogelschutz im Raum Allmigen einfließen lassen.

Dank K. Arlt und Th. Galliker danke ich für die Vermittlung der Beringungsübersichten des Kantonalverbandes Schwyz des Schweizer Vogelschutzes/BirdLife Schweiz SVS, Ch. Glauser SVS für die Überlassung der Daten von L. Fischer, S. Nussbaumer für Einblick in die Ergebnisse 2004 und 2005 seines «Monitorings Häufiger Brutvögel» im Schlänggli und H. Schmid für ergänzende Daten aus der Datenbank der Schweizerischen Vogelwarte Sempach.

6.1.2 Untersuchungsgebiet und Methode

Um möglichst vergleichbare Daten zu erhalten, habe ich mich für eine methodisch entsprechende grossflächige Kartierung entschlossen, die einen direkten Vergleich mit den Erhebungen von HESS (1990a) innerhalb derselben Gebietsgrenzen zulassen soll. Ich habe jeweils etwa ein Drittel des 444 ha grossen Untersuchungsgebiets zwischen dem 3. Mai und 28. Juni je viermal ab fortgeschrittener Morgendämmerung nach revieranzeigenden ♂ oder Brutpaaren abgesucht. Der Zeitaufwand im Feld betrug insgesamt 44 ½ Stunden. Zur Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von HESS (1990a) sind zwei Einschränkungen von Bedeutung. Ich habe von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen grundsätzlich nur vom vor-

handenen Wegnetz aus kartiert. Dabei ist die Hörweite gerade zu der frühmorgendlichen Kartierungszeit im Vergleich zu 1979–1983 sehr stark (zeitweise bis auf 40 m) gesunken, da der Motorfahrzeug- (insbesondere der Lastwagen-) verkehr auf der Strasse Biberbrugg–Rothenthurm enorm zugenommen hat. Das Verlassen von Wegen diente ausschliesslich dazu, diese gravierende Veränderung einigermaßen in den Griff zu bekommen. Gesang und Rufe von Feldlerche, Baumpieper, Wiesenpieper und Fitis könnten in dem je nach Tageszeit und Windrichtung hohen Lärmpegel u.U. untergegangen sein. Um so mehr habe ich mich aber bemüht, Vögel auch visuell auf potenziellen Singwarten zu erfassen. Die erhaltenen Werte machen Bestandstrends deutlich, sollten als absolute Werte aber nicht überbewertet werden. Nachtexkursionen zur Erfassung von Waldschnepfe und Eulen wurden keine unternommen.

6.1.3 Ergebnisse der Brutvogelkartierung

Brutvögel

Tab. 6.1 gibt eine Übersicht über die Kartierungsergebnisse der letzten 27 Jahre; im folgenden Text werden die Ergebnisse artweise kommentiert und zusätzliche Informationen geliefert.

Wachtel (*Coturnix coturnix*)

Die vier am 27.6.2006 rufenden Hähne konzentrierten sich im südlichen Ägeriried zwischen dem Pt. 930 und Pt. 911 verbindenden Feldweg und Nesseli – Falzbrunnen, also ausschliesslich auf Zuger Boden. Die übrigen potenziellen Wachtel-Einstandsgebiete wurden zur selben Tageszeit kontrolliert, ohne dass weitere schlagende Hähne notiert werden konnten. So konnten auch die zwei am 18. Juni von K. ARLT in den Foren gehörten Hähne am 27. Juni nicht mehr bestätigt werden. Das letzte überdurchschnittlich gute Wachteljahr war 1997, als H. KÄLIN am 2. Juli im ganzen Hochmoorgebiet mindestens 39 rufende Hähne registrierte. Seither wurden im Ägeriried Jahr für Jahr nie mehr als acht Hähne (11.6.2001 E. GREYER fide H. SCHMID briefl.) notiert. 1997, 2000 und 2002 hörte ich bis zu drei Hähne auch südlich des Feldwegs von der Dritten Altmatt zum Bibersteg.

Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Am 3.5.2006 fand ich ein ♂ am früher traditionellen Brutplatz im Ägeriried westlich der Bubrug. Bei den folgenden Exkursionen blieb dieser Vogel verschwunden. An dieser Stelle kam es bis 1999 fast alljährlich zu Brutversuchen. Auch in den Jahren 2000, 2001, 2004 und 2005 haben sich hier Kiebitze angesiedelt, sind aber regelmässig vor dem möglichen Schlüpfen von Jungvögeln verschwunden. Ein zweiter Brutplatz von jeweils zwei bis drei Paaren befand sich seit mindestens 2000 im Grossraum Dritte Altmatt bis Modellflugplatz; erfolgreiche Jungenaufzucht konnten wir aber nur in den Jahren 2000 und 2001 bestätigen.

Bekassine (*Gallinago gallinago*)

Die letzte der Schweizerischen Vogelwarte gemeldete Brutzeitbeobachtung stammt vom 3.7.1993 (S. NUSSBAUMER fide H. SCHMID).



Abb. 6.1: Bekassine

Brachvogel (*Numenius arquata*)

Am 15.6.2006 suchten zwei Altvögel in den gemähten Wiesen zwischen Dritter Altmatt und Bannzöpf Nahrung. Das war unsere einzige Beobachtung im Laufe dieser Brutsaison. 2000 bis 2005 war regelmässig mindestens ein Brutpaar im Raum südliches Ägeriried bis Vorder-Wijer/Dritte Altmatt. Wahrscheinlich erfolgreich gebrütet hat nur ein Paar im Jahre 2000. 2005 wurde in den Foren ein Gelege ausgemäht. In der Regel haben die Altvögel den Brutplatz als sichtbares Zeichen des Misserfolgs verlassen, bevor die Jungvögel die Flugfähigkeit erreicht haben konnten. Die Beobachtungen zeigen, dass das Hochmoorgebiet von Rothenthurm dank der Ortstreue und der hohen Lebenserwartung der Altvögel immer noch potenzielles Brutgebiet wäre.

	1979 1982 1983	2005	2006
Wachtel	8	1	4(-6)
Kiebitz	2	0	(1)
Brachvogel	0	1	0
Kuckuck	?	2	3
Baumpieper	81	29	18-21
Wiesenpieper	22	9	10-14
Gartenrotschwanz	?	0	0
Braunkehlchen	42	27-30	43-44
Wacholderdrossel	?	?	14
Sumpfrohrsänger	12	16	16
Dorngrasmücke	1	?	0
Fitis	32	?	22-25
Neuntöter	4	11	8-11
Hänfling	15	?	0
Goldammer	10	0	2
Graumammer	2	0	0

Tab. 6.1. Entwicklung des Brutvogelbestandes der Moorlandschaft von Rothenthurm in dem von HESS (1990a) in den Jahren 1979-1983 gewählten Perimeter. Die Resultate von LUZIUS FISCHER im Jahre 2005 sind ebenfalls auf diesen Perimeter korrigiert. Revierkartierung 2006 durch U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM

Sie werden aber zu häufig gestört und können wegen zu früher Mahd bestenfalls in Riedgrasparzellen erfolgreich brüten.

Kuckuck (*Cuculus canorus*)

Noch immer können im Hochmoorgebiet bis zu drei verschiedene ♂ rufen, was für diese Höhenlage eine heute überdurchschnittliche Dichte bedeutet. Unterhalb von 900 m ü.M. ist die Art zur Brutzeit in den Bezirken Einsiedeln, Schwyz, Gersau und Küsnacht kaum mehr zu finden.



Abb. 6.2: Brachvogel

Feldlerche (*Alauda arvensis*)

Die Feldlerche brütet im Kanton Schwyz nur noch in Moorlandschaften. Innerhalb der Grenzen des von HESS (1990a) kartierten Gebietes habe ich 2006 nur 9–12 Reviere gefunden. Dies entspricht in etwa meinen Beobachtungen der letzten Jahre, bedeutet aber ein starkes Defizit im Vergleich zu den einzigen Kartierungsergebnissen der Jahre 1987 und 1988, als von K. ARLT (briefl.) allein westlich und südlich der Verbindungsstrasse Steinstoss–Bubrugg–Zweite Altmatt (entspricht etwa 1/6 der Gesamtfläche) noch 13 bzw. 12 Sänger registriert worden sind. Es mag sein, dass der effektive Rückgang etwas weniger stark ist, denn gerade der Feldlerchengesang ist im Lärmpegel des morgendlichen Durchgangsverkehrs auf grössere Entfernungen nicht mehr zu hören.

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

Der Baumpieper zeigt den negativsten Bestands-trend aller im Hochmoorgebiet brütenden Sperlingsvogelarten. Sein Bestand ist im Laufe der letzten 25 Jahre auf etwa 25 % geschrumpft (s. auch S. 29 von Kapitel 5). Ausserhalb der Moorlandschaften ist die Art im Kanton Schwyz in dieser Höhenlage nur noch ausnahmsweise anzutreffen. HESS (1984) fand den Baumpieper ziemlich gleichmässig über die ganze Moorlandschaft verbreitet. Das gilt bei stark gesunkener Siedlungsdichte auch heute noch. Baumpieper brauchen einzeln oder licht stehende Bäume oder Feldgehölze. Die Art fehlt in der offenen Landschaft und im geschlossenen Wald. Im Ägeriried bzw. auf Zuger Boden (119 ha) fand HESS (1990a) 21 Reviere; heute sind es gerade noch deren drei bis fünf, drei davon im Ufergehölz der Biber.

Wiesenpieper (*Anthus pratensis*)

Wiesenpieperpaare sind sowohl 2005 wie auch 2006 nur etwa halb so viele gefunden worden wie in den Jahren 1979–1983. Es ist möglich, dass die Revierkartierung dieser Art unter dem fast ausnahmslosen Festhalten der Beobachter am Wegnetz etwas gelitten hat. 2006 habe ich den Wiesenpieper allerdings an mehreren Stellen vermisst, wo er in früheren Jahren gebrütet hatte. Zudem deuten meine Beobachtungen im Ägeriried an, dass die Art in den späten 1990er-Jahren etwas häufiger war als seit 2000. Einzelne Parzellen, die 1979, 1982 oder 1983 besiedelt waren, sind zu trocken geworden und auf Grund der heute offenbar üppi-geren Vegetation (Fettwiesen) nicht mehr als ideale Wiesenpieperbrutorte zu beurteilen. Die bevorzugte nasse Bultenvegetation findet sich nur noch sehr lokal. Es ist aber auch nicht auszuschliessen, dass diese Art 2006 zusätzlich unter dem langen Winter gelitten hat und deshalb einen schwächeren Brutbestand zeigt.

Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*)

Die Art ist von mir nur 1999 im Ägeriried als Brutvogel notiert worden.

Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)

Im Gegensatz zur Entwicklung in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Grünlandflächen des Mittellandes und des Voralpenraumes hat das Braunkehlchen den Bestand in der Moorlandschaft Rothenthurm in den letzten 25 Jahren gehalten und dies, obwohl die Nester in den Mähwiesen wegen der zu frühen Mahd seit Jahren vor dem Ausfliegen der Jungen ausgemäht werden.

Die Verteilung der Brutpaare ist immer noch ähnlich wie 1979–1983, nämlich je ein ausgedehntes Dichtezentrum im Bereich Foren und Ägeriried von Pt. 908 südlich Falzbrunnen nordwärts bis zur Verbindungsstrasse Bibersteg–Dritte Altmatt sowie im Raum Vorder- und Hinter-Wijer nordwärts bis zum Modellflugplatz am Prügelweg. Die Mähwiesen werden nicht gemieden, im Vergleich zu den Moorflächen aber doch deutlich weniger frequentiert. Wegen des ersten Grasschnittes (2006 ab etwa 10.6.) kommt es schon frühzeitig zu Umsiedlungen, weshalb die Kartierung zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen sein muss.

Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*)

Das Schwarzkehlchen ist sporadischer Brutvogel im Moorgebiet von Rothenthurm, erfolgreiches Brüten ist aber die Ausnahme. W. & P. OBERHÄNSLI (briefl.) notierten am 25.7.1985 ein warnendes Exemplar etwa 250 m SE Steinstoss. Der erste Brutnachweis gelang mir 1996 auf einer Heidefläche mit Faulbaum-Anflug im Ägeriried etwa 200 m SSE Pt. 911; das Nest wurde aber während der frühen Nestlingsaufzucht geplündert. Vereinzelt Brutzeitbeobachtungen folgten 1997 bis 1999. Im Jahr 2000 fand S. NUSSBAUMER (briefl.) ein Brutpaar im Schlänggli, und K. & L. FELIX beobachteten ein Paar mit Jungen im Ägeriried (H. SCHMID briefl.). Am 22.5.2006 hielt sich ein Brutpaar im Faulbaum-Moor SSE Pt. 918 Brügelweg (= Vorder-Wijer) auf. Nach der nasskalten Wetterperiode Anfang Juni konnte ich die beiden Vögel aber nicht mehr finden.

Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*)

Diese Art brütet alljährlich im Raum Falzbrunnen–Bubrugg, in den Ufer- und Feldgehölzen im NE-Teil des Gebiets Foren, nördlich des Waldes Unter Bann, am Chlausenbach und in Vorder- und Hinter-Wijer. Da die Art im Kanton Schwyz nach dem langen Winter 2005/06 als Brutvogel ungewohnt spärlich blieb, darf die Zahl von 14 Brutpaaren 2006 als Minimalbestand betrachtet werden.

Feldschwirl (*Locustella naevia*)

Möglicherweise noch unregelmässiger Brutvogel in Einzelpaaren. Nachweise einzelner Sänger am

1.7.2000 (K. & L. FELIX fide H. SCHMID briefl.) und am 31.5. und 26.7.2001 im Gebiet Allmigforen–Falzbrunnen (U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM).

Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*)

Der hauptsächlich südlich vom Chlausenbach entlang der Biber und in den Gebieten Allmigforen und Foren konzentrierte Bestand scheint sich seit 1979–1983 nicht verändert zu haben

Dorngrasmücke (*Sylvia communis*)

SCHULER (1960) hat die Art früher noch öfter und in einiger Zahl als Brutvogel festgestellt. Seit den späten 1960er-Jahren hat sie offenbar nur noch ausnahmsweise im Gebiet gebrütet (HESS 1990a und c). Ich habe sie auf meinen Exkursionen seit 1995 nie als potenziellen Brutvogel notiert.

Fitis (*Phylloscopus trochilus*)

Aufgrund der von HESS (1990a) im Torfmoos-Bergföhrenwald des Ägeririedes festgestellten Dichte (14,7 Reviere/10 ha) muss dieser Lebensraum die Anforderungen des Fitis damals optimal erfüllt haben. Auch ich habe innerhalb der Rothenthurmer Moorlandschaft hier noch die höchste Konzentration von Brutpaaren gefunden. Weitere Reviere notierte ich 2006 vor allem in lichten Birkenbeständen. Dem landesweiten Trend entsprechend ist der Bestand 2006 aber selbst in diesem Optimalhabitat auf $\frac{3}{4}$ der von Hess (1990a) notierten Reviere gesunken.

Neuntöter (*Lanius collurio*)

Der Brutbestand des Neuntöters hat sich gehalten, im Vergleich zum grossräumigen Bestandstief von 1979–1983 vielleicht sogar leicht zugenommen.

Hänfling (*Carduelis cannabina*)

Goldammer (*Emberiza citrinella*)

Beide 1979–1983 noch recht verbreitete Arten sind als Brutvögel seither beinahe verschwunden. Bis 2005 habe ich im Ägeriried noch alljährlich mindestens ein Hänflingpaar notiert. S. NUSSBAUMER (briefl.) und H. KÄLIN (fide H. SCHMID) haben bei ihren Aufnahmen für das «Monitoring Häufiger Brutvögel» im Schlänggli (Koordinaten 695/222) von 1999 bis 2005 nur im Jahr 2004 zwei Brutpaare gefunden. Die Goldammer ist etwas häufiger. Im Ägeriried fanden sich von 1996 bis 2005 regelmässig ein bis drei Reviere (Maxima 1999 und 2000). 2006 hielt sich ein Brutpaar im peripheren Bereich von Foren auf; der Neststandort war möglicherweise ausserhalb der Grenzen unseres Untersuchungsgebietes. S. NUSSBAUMER (briefl.) fand im Rahmen seines Monitorings im Schlänggli meist zwei Brutpaare; seine 2005 erhobenen Daten ordnen wir wie unsere eigenen 2006 einem einzigen Brutpaar zu.

Graumammer (*Emberiza calandra*)

HESS (1984) fand 1979 zwei Reviere und ein einmal singendes ♂ und 1982 zwei je einmal singende ♂; W. & P. OBERHÄNSLI (briefl.) notierten noch am 8.6.1984 und am 12. sowie 17.6.1985 je ein singendes ♂. Seit den Beobachtungen von P. TRÖNDLE (ein Individuum am 9.6.1996) und K. & L. FELIX (ein Sänger am 12.6.2001; beide Beobachtungen fide H. SCHMID briefl.) ist die Graumammer unseres Wissens nie mehr im Moorgebiet von Rothenthurm festgestellt worden.

Aussergewöhnliche Brutvögel und Zuggäste

Die besondere Bedeutung der Hochmoorlandschaft von Rothenthurm wird durch zwei Brut- und verschiedene Gastvögel unterstrichen.

S. NUSSBAUMER (fide H. SCHMID briefl.) hat am 27.6.1999 drei rufende **Wachtelkönige** (*Crex crex*) notiert. Über einen Brutversuch ist aber seit langem nichts mehr bekannt.



Abb. 6.3: Entwässerungsgraben mit Neststandort der Zitronenstelze



Abb. 6.4: Zitronenstelze; Nest aus der Wand des Entwässerungsgrabens herausgestochen.

1997 hat ein Paar der **Zitronenstelze** (*Motacilla citreola*) in der Innenwand eines Entwässerungsgrabens im Ägeriried ZG, 100–150 m von der Schwyzer Kantonsgrenze entfernt, gebrütet. Die Nestlinge sind am 29./30. Juni geschlüpft und wurden am 2. Juli regelmässig vom ♂ gefüttert; das ♀ beschränkte sich auf das Hudern der Nestlinge. Am 8. Juli war das Nest ausgeraubt; es befindet sich als Beleg im Naturhistorischen Museum Bern (Einzelheiten s. GLUTZ VON BLOTZHEIM 1997). Dieser Brutversuch ist nicht nur der erste und bisher einzige in der Schweiz, sondern auch der am weitesten von der westlichen Grenze des Artareals entfernte. Die nächsten regelmässigen Brutvorkommen befinden sich in der Ukraine (> 1000 Brutpaare), in Weissrussland und seit 1994 in NE-Polen. Einzelne Brutnachweise gelangen seither in SW-Polen (1997), in Mecklenburg-Vorpommern (1996) und in NE-Mähren (1977). Abgesehen von meinem Brutnachweis ist die Zitronenstelze in der Schweiz als seltener Zuggast bis und mit 2004 erst 13-mal nachgewiesen worden.

Auch der **Karmingimpel** (*Carpodacus erythrinus*) ist ein ab 1979 aus Osteuropa zugewandelter Durchzügler und seltener Brutvogel. 1983 gelang in den Allmigforen bei Rothenthurm SZ der erste, 1998 ESE Steinstoss/Ägeriried ZG der 15. und 1999 im Ägeriried ZG der 16. Brutnachweis für die Schweiz (KÄLIN 1983, GLUTZ VON BLOTZHEIM 1998, K. & L. FELIX in VOLET & BURKHARDT 2001). Im Zuge der allgemeinen Abnahme als Zuggast seit 1997 ist der Karmingimpel inzwischen auch im Hochmoorgebiet von Rothenthurm als Durchzügler sehr selten geworden; die letzte Beobachtung stammt vom 12.6.2001 (K. & L. FELIX in VOLET & BURKHARDT 2002).

Die Haubenlerche (*Galerida cristata*) war entgegen früheren Publikationen in der Moorlandschaft von Rothenthurm, einem für diese Art völlig atypischen Lebensraum, bestimmt nie Brutvogel.

Bemerkenswerte Zuggäste: Während der Beringungsaktionen im August/September 1967–2006 sind nach Angaben von W. FUCHS und A. MAULEY gefangen worden: 25 Tüpfelsumpfhühner (*Porzana porzana*), 6 Wasserrallen (*Rallus aquaticus*), 51 Bekassinen (*Gallinago gallinago*), 1 Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*), 3 Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*), 51 Eisvögel (*Alcedo atthis*), 1 Wiedehopf (*Upupa epops*), 44 Wendehälse (*Jynx torquilla*), 3 Brachpieper (*Anthus campestris*), 42 Nachtigallen (*Luscinia megarhynchos*), 56 Blaukehlchen (*Luscinia svecica*), 1 Rotdrossel (*Turdus iliacus*), 14 Feldschwirle (*Locustella naevia*), 22 Gelbspötter (*Hippolais icterina*), 87 Dorngrasmücken (*Sylvia communis*), 141 Klappergrasmücken (*Sylvia curruca*) und 11 Ortolane (*Emberiza hortulana*). Bestandstrends lassen sich mit einer Ausnahme aus den Fänglingszahlen leider nicht ablesen, da die Anzahl Fangtage erst seit 1984 konstant gehalten wurde und auch in dieser Zeit Fangtermin, Witterung und anderes zu stark variierten. Auffällig ist

allerdings, dass von 1967 bis 1986 203 Hänflinge gefangen worden sind, von 1987 bis 2006 hingegen kein einziger. Dies deutet auf einen grossflächig dramatischen Bestandsrückgang einer früher weit verbreiteten und häufigen Art hin.

Der Raubwürger (*Lanius excubitor*) ist sehr seltener, aber noch regelmässiger Herbstdurchzügler und Wintergast.

Im Frühjahr rasten öfters Wiesenweihen (*Circus pygargus*) und Rotfussfalken (*Falco vespertinus*) im Ägeriried. Zu den seltenen Frühjahrsdurchzüglern gehören das Weisssternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica cyaneacula*) (z.B. 6.4.2005) und der Gelbspötter (1.6.2002 und 10.6.2004; D. KRONAUER bzw. V. KELLER fide H. SCHMID briefl.). In den Jahren 2000 und 2001 hätte bei geringerer Störungshäufigkeit in den Torfstichen von Allmigforen möglicherweise die Krickente (*Anas crecca*) gebrütet (Beobachtungen am 5.6. bzw. 31.5.). Bemerkenswert sind auch alljährliche Brutzeitbeobachtungen des Rotmilans (*Milvus milvus*) seit 1996 (möglicherweise die Brutvögel aus dem Schwantenuwald) und das regelmässige Jagen des im Sulzeggwald brütenden Habichts (*Accipiter gentilis*) im Moorgebiet.

6.2 Schwantenu

6.2.1 Einleitung

SCHÖNENBERGER (1990) publizierte Brutpaarzahlen von W. FUCHS für das etwa 25 ha umfassende Kerngebiet der Schwantenu im Jahr 1952 und verglich damit die Resultate von je sechs bis elf eigenen Kontrollgängen in den Jahren 1984 bis 1989. Er hat seine Revierkartierungen mit derselben Methodik bis 1998 fortgesetzt; die Intensität seiner Untersuchungen reduzierte sich aber zunächst auf vier bis sechs und in den letzten drei Jahren auf drei bis vier Kontrollgänge. Ich habe die Schwantenu und das Altbergried aber seit 1995 alljährlich ein- bis dreimal besucht und die Brutvögel 2006 zweimal kartiert. Dasselbe Gebiet wurde 2005 noch etwas grossräumiger (von Müllersried und Altberg im Westen bis Tiefmatt [exkl.] und Allmig im Osten) dreimal von LUZIUS FISCHER nach ausgewählten Vogelarten abgesucht. Auch wenn die Beobachtungsergebnisse seit 1998 mit jenen der intensiveren Begehungen von SCHÖNENBERGER nicht vergleichbar sind, lassen sich für einige Arten doch klare Aussagen über die jüngere Bestandsentwicklung machen. Da sich die ornithologische Bedeutung des Gebietes nicht auf das weitgehend abgebaute Hochmoor beschränkt, dehne ich die folgenden Betrachtungen vor allem im Südwesten räumlich auch auf die angrenzenden Übergangs- und Flachmoore aus.

Im Laufe der Jahre hat sich nicht nur die Beobachtungsintensität, sondern auch die Landschaft verän-

dert. Fotos von W. FUCHS vom Juni 1961 bestätigen, dass im eigentlichen Hochmoor damals noch Torfbriketts gestochen worden sind (lokal wurde noch 1971 Torf gestochen; BETTSCHART 1971) und Birken, Fichten und Bergkiefern bestenfalls doppelte Höhe der Torfhütchen erreicht haben. Diese Fotos sowie eine Flugaufnahme vom 3.5.1960 zeigen ausserdem eine viel lichtere Bestockung der Kartierungsfläche. Auf einer Flugaufnahme vom 22.8.1978 lassen sich sämtliche Bäume und Sträucher noch einzeln erkennen. Am 4.10.1983 bilden die Baumkronen vielenorts geschlossene Bestände, Horste oder Gruppen und diese stellenweise scharf begrenzte Waldränder. Die einzelnen Gehölze sind im Laufe der Jahre nicht nur dichter, sondern stellenweise auch grösser geworden.

Dank Herrn Dr. A. Schönenberger danke ich für die freundliche Überlassung seiner Beobachtungsprotokolle und verschiedener Flugaufnahmen, Ch. Glauser, Schweizer Vogelschutz/BirdLife Schweiz SVS, für die Überlassung der Daten von L. Fischer und H. Schmid für ergänzende Beobachtungen aus der Datenbank der Schweizerischen Vogelwarte Sempach.

6.2.2 Bemerkenswerte Brutvögel

Wachtel (*Coturnix coturnix*)

Seit 1985 sind von A. SCHÖNENBERGER u.a. in 10 der insgesamt 22 Jahre je ein bis drei rufende Hähne notiert worden. Wie schwierig die Daten zu interpretieren sind, zeigt die Tatsache, dass 1997, als im Mooregebiet von Rothenthurm eine überdurchschnittlich dichte Besiedlung festgestellt worden war, aus der Schwantenuau kein Nachweis vorliegt. Über Bruten ist nichts bekannt.

Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Der Kiebitz hat von 1972 bis 1998 im Altbergried mehrmals erfolglos zu brüten versucht (R. HESS, A.



Abb. 6.5: Kiebitz

SCHÖNENBERGER & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM). A. SCHÖNENBERGER (briefl.) vermutet Kälteeinbrüche als wahrscheinlichste Ursache des Misserfolgs. Der letzte Brutversuch im Zentrum des Altbergriedes datiert von 2003; Witterungseinflüsse können diesmal nicht die Ursache der Aufgabe des Brutversuchs gewesen sein, Störungen durch Wanderer oder Gelegeverlust sind wahrscheinlicher (U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM).

Brachvogel (*Numenius arquata*)

1956–1961 sind zur Brutzeit trillernde Brachvögel (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1962) und 1972–1976 dreimal rastende Durchzügler beobachtet worden (R. HESS briefl.). Aus jüngster Zeit liegen nur folgende Nachweise aus dem Altbergried vor. Am 13.4.2001 Reviermarkierung durch ein Individuum (K. JÄGGI fide H. SCHMID); am 5.6.2001 wurden vier Exemplare (wohl zwei Paare) bei Koordinate 699 420/223 620 von Wanderern vertrieben (U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM). Am 9.6.2002 Überflug von zwölf Individuen in Richtung Rothenthurm und am 8.6.2003 ein Individuum (H. DÖSSEGGER fide H. SCHMID briefl.).

Kuckuck (*Cuculus canorus*)

Noch alljährlich Brutvogel. Am 3.6.2006 habe ich allein in der Schwantenuau sogar drei simultan rufende ♂ notiert.

Feldlerche (*Alauda arvensis*)

Die Feldlerche brütet nicht im Hochmoor, wohl aber mit regelmässig ein bis drei Paaren im Grenzbereich der Kartierungsfläche von W. FUCHS und A. SCHÖNENBERGER (1990) im Altbergried. Letzteres gehört zu den derzeit noch am dichtesten besiedelten Feldlerchenbrutgebieten des Kantons Schwyz. L. FISCHER hat bei seinen drei Begehungen im Jahre 2005 auf einer Fläche von ca. 160 ha bis zu 15 singende Feldlerchen (1.5.2005) notiert. Diese Dichte stimmt mit meinen Erfahrungen überein; ich fand z.B. bei meiner Kartierung 2006 fünf bis sechs singende ♂ auf einer Fläche von ca. 35 ha.

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

R. HESS kartierte 1974 auf nicht näher beschriebener Fläche 20 singende ♂ SCHÖNENBERGER (1990) fand von 1984 bis 1989 in fünf der sechs Jahre 12 Reviere/25 ha, was zu den höchsten kleinräumigen Konzentrationen zählt, die uns aus Optimalhabitaten bekannt sind. Seine Zahlen belegen, dass der Baumpieperbestand nach 1989 stark abgenommen hat. SCHÖNENBERGER hat selber auf seiner Kartierungsfläche 1990, 1992 und 1993 nur noch sieben, 1994 sechs und seit 1995 nie mehr als drei bis fünf Reviere gezählt. L. FISCHER (briefl.) fand 2005 innerhalb von SCHÖNENBERGERS Kartierungsfläche nur 2,5 Reviere bzw. auf einer Fläche von ca. 113 ha

Wiesenpieper (*Anthus pratensis*)

Der Wiesenpieper brütet in bei jahrweisen Schwankungen seit langem annähernd gleichem Bestand. HESS (1990b) kartierte 1984 elf, L. FISCHER (briefl.) 2005 neun und ich 2006 13 Reviere.

Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)

Auch das Braunkehlchen hat seinen Bestand seit 1973–1976 offenbar gehalten. HESS (1990b) kartierte 1984 12–13 Reviere, W. & P. OBERHÄNSLI 2002 mindestens 10 singende ♂, L. FISCHER (briefl.) 2005 14 Reviere und ich 2006 mindestens 13 Reviere.

Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*)

Der Sumpfrohrsänger brütet nur entlang der Sihl von der Schädleren bis zur Mündung in den Sihlsee. R. HESS (briefl.) sprach 1973–1976 von einer hohen Dichte. L. FISCHER (briefl.) kartierte 2005 beidseits der Sihl sieben Reviere, ich 2006 mindestens fünf Reviere.

Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*)

Im Schilfröhricht an der Sihl im Raum Hintere Ängi – Hohbort brüten alljährlich etwa zwei Paare.

6.3.3 Bemerkenswerte Gastvögel

Unter den Gastvögeln nimmt der **Karmingimpel** eine herausragende Stellung ein. Seit meiner ersten Beobachtung in diesem Gebiet am 28.5.1996 habe ich hier 10 weitere Beobachtungen singender ♂ notiert. Früheste Beobachtung am 17.5.2004, späteste Nachweise am 18.6.2002 und 18.6.2006. Das trotz allgemein abnehmender Häufigkeit als Zuggast (s. Rothenthurm) immer noch fast alljährliche Auftreten von Durchzüglern könnte gelegentlich auch zu Brutversuchen führen, was bis jetzt offenbar nicht der Fall war.

6.4 Diskussion

Dass sich diese Untersuchung nur auf die Bestandsentwicklung fokussiert, ohne Aussagen über die Nachwuchsrate der einzelnen Arten machen zu können, ist eine grosse Schwäche, die durch künftige Untersuchungen behoben werden müsste. Der damit verbundene grosse Aufwand ist aber nur zu rechtfertigen, wenn reelle Chancen bestehen, dass die Ergebnisse auch in nutzungsrechtliche Massnahmen münden. Der Bodenbrüterbestand (Feldlerche, Braunkehlchen, Baumpieper, Wiesenpieper) täuscht wahrscheinlich ein viel zu optimistisches Bild vor, denn durch die Mähwirtschaft wird der grösste Teil der Brutten ausserhalb der Moorflächen vor dem Ausfliegen der Erstbrut zerstört. Wiesenbrüter zeigen derzeit in ganz Europa nordwärts bis Finnland (Baumpieper, Braunkehlchen; VÄISÄNEN

2004) eine negative Bestandsentwicklung. Wo nicht die Landwirtschaft mit Entwässerungen, überdüngten Wiesen, zu früher Mahd und viel zu kurzen Mahdintervallen eine Fortpflanzung verunmöglicht, sind es vor allem nachtaktive Raubsäuger (Hauskatze, Marder, Fuchs), die hohe Brutverluste verursachen. Die Diskussion S. 29 von Kapitel 5 erhellt an den Beispielen Baumpieper und Bergpieper, dass der Rückgang nicht grossflächig gleich, sondern in hohem Masse habitatabhängig ist, und welches die Ursachen der negativen Bestandsentwicklung sind. Diese habitatbezogenen Unterschiede können am Beispiel des Braunkehlchens anhand schweizerischer Beispiele bekräftigt werden. Das Braunkehlchen gehört zu den seit Jahren landesweit abnehmenden Arten. Am SW-exponierten Hang von Sunnigi Louwene über Lauenen BE habe ich am 24.5.2006 nur sieben Reviere gefunden auf einer Fläche von etwa 1,2 km², wo von mir am 22.5.1986 bei einer grossflächigen, für die damalige Zeit noch beachtlichen Dichte von 4 Brutpaaren/10 ha 31 Reviere registriert worden sind. Unter 1400 m ü.M. waren 2006 alle 17 im Jahre 1986 kartierten Reviere verwaist. Die sieben entdeckten ♂ bzw. Brutpaare fanden sich alle zwischen 1380 und 1470 m ü.M. Diese Bestandsreduktion auf 22,6 % innerhalb von 20 Jahren in ehemaligen Graswirtschafts-Optimalhabitaten ist wesentlich grösser als jene in den Schwyzer Moorlandschaften und zeigt beispielhaft, wie gross die Bedeutung der Moorlandschaften mit erst im Herbst gemähten Streuwiesen für Bodenbrüter, die sich ausserhalb von Mooren im Grünland nicht mehr fortpflanzen können, geworden ist. Es sind die letzten source-habitats, von denen noch eine gewisse Ausstrahlung in suboptimale Nachbarparzellen möglich ist, wo sie allerdings kaum eine Chance haben, je eine Brut hochzubringen. Im Schweizer Grünland gibt es unter 1400 m keine regelmässig brütende Vogelart mehr, obwohl «23 % der Wiesen, die vom Biodiversitätsmonitoring erfasst wurden, die Vorgaben der Öko-Qualitätsverordnung erfüllen». Die Bestandsreduktion bei Lauenen zeigt aber auch, dass das Braunkehlchen – entgegen zweckoptimistischen Prognosen aus Naturschutzkreisen – im Milchwirtschaftsgebiet selbst in mittleren und höheren Lagen bestenfalls mit strengen, spezifischen Nutzungsaufgaben eine Überlebenschance hat (s. auch STUDER 2006). Die herkömmliche Düngung, die früh einsetzende und in kurzen Intervallen wiederholte Mahd, Weidegang noch nach Ankunft der Braunkehlchen und Damwildaufzucht vertragen sich nicht mit dem Fortkommen der traditionellen Wiesenbrüter. Dass auch der Rückgang des Braunkehlchens primär auf Veränderungen im Brutgebiet zurückzuführen ist, belegen viele ausländische Daten über leider auch dort nur noch punktuelle Dichtezentren (z.B. 7,7 Brutpaare/10 ha in den noch günstigsten Wiesen des Cotentin/Frankreich; LEBAS & DEBOUT 1988). Ein Blick über die Landesgrenzen zeigt, dass wir

6.3 Breitried/Schützenried

6.3.1 Einleitung

Für Breitried und Schützenried zwischen Studen und oberem Ende des Sihlsees liegen nur wenige mehr oder weniger flächendeckende Revierkartierungen, wohl aber die Ergebnisse recht vieler Exkursionen mit bestenfalls halbquantitativen Zahlen vor. Veränderungen im Lauf der Jahre lassen sich deshalb nicht mit Zahlen belegen, aber doch skizzieren.

6.3.2 Bemerkenswerte Brutvögel

Rotmilan (*Milvus milvus*)

Seit 2002 wird der Rotmilan als Neuzuzügler zur Brutzeit regelmässig auch im Raum Euthal-Studen beobachtet. 2003 gelang mir der erste Brutnachweis im Gimmermee-Wald am Südrand des Schützenriedes.

Wachtel (*Coturnix coturnix*)

Für diese Art liegen nur Gelegenheitsbeobachtungen vor, da im Breitried/Schützenried selten schon in der Morgendämmerung beobachtet wird. R. HESS (briefl.) notierte am 22.6.1974 vier bis sechs rufende ♂, ich 1996 und 2000 je einen und H. R. FLÜCK am 15.6.2000 zwei rufende Hähne.

Blässhuhn (*Fulica atra*)

Ein bis zwei Paare brüteten 2006 am kleinen Speichersee beim Pumpwerk Schachen im Norden des Breitriedes.

Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Im Laufe der letzten 30 Jahre haben sich fast alljährlich zwei bis drei Brutpaare im Raum Pt. 890 im Zentrum des Breitriedes angesiedelt. R. HESS (briefl.) fand am 21.5.1974 zwei Paare mit Vollgelegen und am 14.5.1976 zwei ♂ und ein ♀; die ♂ zeigten Schauflüge und verjagten Rabenkrähen; ♀



Abb. 6.7: Kiebitzgelege

schiene noch nicht zu brüten. Im Frühjahr 1984 notierte HESS (1990b) einmal acht Vögel. Erfolgreiche Bruten konnte ich 1998 und 2000 nachweisen. 2004 waren sogar vier Brutpaare anwesend; Jungvögel liessen sich aber nach 2000 nicht mehr finden. Häufig verschwinden die Kiebitze schon zeitig an diesem Brutplatz, was auch hier vor allem der Witterung oder Nesträubern zuzuschreiben sein dürfte. Der Aufenthaltsort der Kiebitze ist die störungsärmste Zone dieses Riedkomplexes.

Brachvogel (*Numenius arquata*)

Von 2000 bis 2006 hat im Breitried/Schützenried mit Ausnahme von 2005 alljährlich mindestens ein Paar gebrütet; erfolgreich war aber nur die Brut im Jahre 2000 (zwei Junge). Dass der ausgedehnte Riedkomplex in der Nähe des Sihlsees trotz des allgemeinen Rückgangs des Brachvogels im Süden des mitteleuropäischen Brutareals für diese Art immer noch attraktiv wäre, zeigen mehrere Beobachtungen von 6–13 Exemplaren 2000 und 2001 (W. & P. OBERHÄNSLI, U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM). Störungen sind hier aber auf grosser Fläche viel zu häufig. Wie weit auch Füchse und im Naturschutzgebiet mehrfach beobachtete streunende Katzen für Gelegeverluste verantwortlich sind, lässt sich nur vermuten.

Feldlerche (*Alauda arvensis*)

Die Feldlerche ist in diesem Moorkomplex alljährlicher Brutvogel in deutlich geringerer Dichte als im Altbergried. L. FISCHER (briefl.) notierte am 20.5.2005 sechs singende Feldlerchen und ich 2006 bei insgesamt vier Kartierungen sieben Reviere. Aus den angrenzenden Fettwiesen ist die Art seit vielen Jahren als Brutvogel verschwunden.

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

Für diese Art ist das weitgehend baum- und strauchfreie Breit- und Schützenried nicht geeignet. Nur im Zentrum des Breitriedes kann sich bestenfalls ein Paar ansiedeln (z.B. L. FISCHER briefl.).



Abb. 6.8: Wiesenpieper

Wiesenpieper (*Anthus pratensis*)

Der Wiesenpieper brütet in bei jahrweisen Schwankungen seit langem annähernd gleichem Bestand. HESS (1990b) kartierte 1984 elf, L. FISCHER (briefl.) 2005 neun und ich 2006 13 Reviere.

Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)

Auch das Braunkehlchen hat seinen Bestand seit 1973–1976 offenbar gehalten. HESS (1990b) kartierte 1984 12–13 Reviere, W. & P. OBERHÄNSLI 2002 mindestens 10 singende ♂, L. FISCHER (briefl.) 2005 14 Reviere und ich 2006 mindestens 13 Reviere.

Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*)

Der Sumpfrohrsänger brütet nur entlang der Sihl von der Schädleren bis zur Mündung in den Sihlsee. R. HESS (briefl.) sprach 1973–1976 von einer hohen Dichte. L. FISCHER (briefl.) kartierte 2005 beidseits der Sihl sieben Reviere, ich 2006 mindestens fünf Reviere.

Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*)

Im Schilfröhricht an der Sihl im Raum Hintere Ängi – Hohbort brüten alljährlich etwa zwei Paare.

6.3.3 Bemerkenswerte Gastvögel

Unter den Gastvögeln nimmt der **Karmingimpel** eine herausragende Stellung ein. Seit meiner ersten Beobachtung in diesem Gebiet am 28.5.1996 habe ich hier 10 weitere Beobachtungen singender ♂ notiert. Früheste Beobachtung am 17.5.2004, späteste Nachweise am 18.6.2002 und 18.6.2006. Das trotz allgemein abnehmender Häufigkeit als Zuggast (s. Rothenthurm) immer noch fast alljährliche Auftreten von Durchzüglern könnte gelegentlich auch zu Brutversuchen führen, was bis jetzt offenbar nicht der Fall war.

6.4 Diskussion

Dass sich diese Untersuchung nur auf die Bestandsentwicklung fokussiert, ohne Aussagen über die Nachwuchsrate der einzelnen Arten machen zu können, ist eine grosse Schwäche, die durch künftige Untersuchungen behoben werden müsste. Der damit verbundene grosse Aufwand ist aber nur zu rechtfertigen, wenn reelle Chancen bestehen, dass die Ergebnisse auch in nutzungsrechtliche Massnahmen münden. Der Bodenbrüterbestand (Feldlerche, Braunkehlchen, Baumpieper, Wiesenpieper) täuscht wahrscheinlich ein viel zu optimistisches Bild vor, denn durch die Mähwirtschaft wird der grösste Teil der Brutten ausserhalb der Moorflächen vor dem Ausfliegen der Erstbrut zerstört. Wiesenbrüter zeigen derzeit in ganz Europa nordwärts bis Finnland (Baumpieper, Braunkehlchen; VÄISÄNEN

2004) eine negative Bestandsentwicklung. Wo nicht die Landwirtschaft mit Entwässerungen, überdüngten Wiesen, zu früher Mahd und viel zu kurzen Mahdintervallen eine Fortpflanzung verunmöglicht, sind es vor allem nachtaktive Raubsäuger (Hauskatze, Marder, Fuchs), die hohe Brutverluste verursachen. Die Diskussion S. 29 von Kapitel 5 erhellt an den Beispielen Baumpieper und Bergpieper, dass der Rückgang nicht grossflächig gleich, sondern in hohem Masse habitatabhängig ist, und welches die Ursachen der negativen Bestandsentwicklung sind. Diese habitatbezogenen Unterschiede können am Beispiel des Braunkehlchens anhand schweizerischer Beispiele bekräftigt werden. Das Braunkehlchen gehört zu den seit Jahren landesweit abnehmenden Arten. Am SW-exponierten Hang von Sunnigi Louwene über Lauenen BE habe ich am 24.5.2006 nur sieben Reviere gefunden auf einer Fläche von etwa 1,2 km², wo von mir am 22.5.1986 bei einer grossflächigen, für die damalige Zeit noch beachtlichen Dichte von 4 Brutpaaren/10 ha 31 Reviere registriert worden sind. Unter 1400 m ü.M. waren 2006 alle 17 im Jahre 1986 kartierten Reviere verwaist. Die sieben entdeckten ♂ bzw. Brutpaare fanden sich alle zwischen 1380 und 1470 m ü.M. Diese Bestandsreduktion auf 22,6 % innerhalb von 20 Jahren in ehemaligen Graswirtschafts-Optimalhabitaten ist wesentlich grösser als jene in den Schwyzer Moorlandschaften und zeigt beispielhaft, wie gross die Bedeutung der Moorlandschaften mit erst im Herbst gemähten Streuwiesen für Bodenbrüter, die sich ausserhalb von Mooren im Grünland nicht mehr fortpflanzen können, geworden ist. Es sind die letzten source-habitats, von denen noch eine gewisse Ausstrahlung in suboptimale Nachbarparzellen möglich ist, wo sie allerdings kaum eine Chance haben, je eine Brut hochzubringen. Im Schweizer Grünland gibt es unter 1400 m keine regelmässig brütende Vogelart mehr, obwohl «23 % der Wiesen, die vom Biodiversitätsmonitoring erfasst wurden, die Vorgaben der Öko-Qualitätsverordnung erfüllen». Die Bestandsreduktion bei Lauenen zeigt aber auch, dass das Braunkehlchen – entgegen zweckoptimistischen Prognosen aus Naturschutzkreisen – im Milchwirtschaftsgebiet selbst in mittleren und höheren Lagen bestenfalls mit strengen, spezifischen Nutzungsaufgaben eine Überlebenschance hat (s. auch STUDER 2006). Die herkömmliche Düngung, die früh einsetzende und in kurzen Intervallen wiederholte Mahd, Weidegang noch nach Ankunft der Braunkehlchen und Damwildaufzucht vertragen sich nicht mit dem Fortkommen der traditionellen Wiesenbrüter. Dass auch der Rückgang des Braunkehlchens primär auf Veränderungen im Brutgebiet zurückzuführen ist, belegen viele ausländische Daten über leider auch dort nur noch punktuelle Dichtezentren (z.B. 7,7 Brutpaare/10 ha in den noch günstigsten Wiesen des Cotentin/Frankreich; LEBAS & DEBOUT 1988). Ein Blick über die Landesgrenzen zeigt, dass wir

nicht nur unsere letzten Brachvögel als Brutvögel halten, sondern auch anderen Charakterarten der Moorlandschaften helfen könnten, wenn die Bereitschaft bestünde, die Erfahrungen im Wiesenbrüterschutz konsequent umzusetzen (BELLEBAUM & KRUCKENBERG 2006). Die heutigen Brachvogelvorkommen sind wohl nur der Reviertreue und Langlebigkeit dieser Vogelart zuzuschreiben, die sich bei uns in einer ökologischen Falle befindet. Bei Ankunft der Vögel im Frühjahr bestehen noch Bedingungen, die zur Ansiedlung verleiten. Die Mooregebiete sind aber viel zu trocken. Tiefe Entwässerungsgräben mit senkrechten Wänden sind überdies für nicht flugfähige Vögel unüberwindliche Barrieren und tödliche Fallen. Die eingesprengten Graslandparzellen werden zudem gedüngt, entwässert und viel zu früh gemäht; all dies hat Auswirkungen auf die unter Schutz stehenden Moorflächen und deren Bewohner (s. auch SUKOPP et al. 1978 und BUCHANAN et al. 2006). Dazu kommen vielfältige Störungen durch Anrainer und Erholungssuchende, die der Brachvogel nicht erträgt, und zahlreiche nachtaktive Feinde von Bodenbrütern, insbesondere Füchse, Marderartige und Katzen, aber auch Rabenvögel, die als Folge von Störungen an Gelege und kleine Küken herankommen (weitere Einzelheiten s. GLUTZ VON BLOTZHEIM 2007). Der Kiebitz zeigt seit 1982 einen landesweiten Rückgang; der Bestand stagniert seit 1993 auf niedrigem Niveau (Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring 2006). Umso erstaunlicher ist, wie stark die Art an den relativ hoch gelegenen Einsiedler Brutplätzen festhält, obwohl Kleinkolonien und Einzelpaare dem Feinddruck noch stärker ausgeliefert sind als Kolonien von > 5 Nestern (z.B. BERG et al. 1992). Von einem konsequenteren Wiesenbrüterschutz, dem Schaffen vegetationsarmer Stellen in der sich immer früher entwickelnden, dicht geschlossenen, üppigen Krautschicht und einem ersten Mahdtermin nicht vor (1.–)15. Juli würden auch andere Bodenbrüter wie Kiebitz, Feldlerche, Wiesen- und Baumpieper profitieren.

Dass der Neuntöter seit den 1990er-Jahren wie an anderen extensiv genutzten Sonderstandorten in West- und Mitteleuropa sich zu behaupten oder im Bestand sogar leicht zuzunehmen scheint, dürfte auf für ihn günstige klimatische Bedingungen, vielenorts verbesserte Heckenpflege und den zumindest in der ersten Hälfte der 1990er-Jahre grossräumig positiven Bestandstrend zurückzuführen sein. Dem Fitis würde ausser der Vernässung ein stärkeres Auslichten der bestockten Flächen helfen. Der Gartenrotschwanz leidet darunter, dass der Kronenschluss der kleinen Waldparzellen immer dichter wird und die Waldränder härter werden, statt dass der Wald zur Peripherie hin lichter wird und Baumgruppen und Einzelbäume zur offenen Landschaft überführen. Besonders negativ ist aber die grossflächig geschlossene Strauch- und

Krautschicht, d.h. das Fehlen nackter Erde oder schütterer niedriger Vegetation ausserhalb des Traufbereichs von Bäumen. Dass der Gartenrotschwanz nach dem Waldbrand von Leuk (August 2003) auf der betroffenen Fläche zur häufigsten Brutvogelart geworden ist (SIERRO & POSSE 2007), ist ein deutliches Indiz dafür, dass der seit etwa 1953 negative Bestandstrend (s. BRUDERER & HIRSCHI 1984) in erster Linie auf Veränderungen im Brutgebiet zurückzuführen ist (s. dazu auch Diskussion S. 29 von Kapitel 5). Die Goldammer scheint als eine der ersten Arten dramatisch auf Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung (z.B. Saatgutbeizung), auf die Rationalisierung der Getreideernte und der Getreidetransporte (keine Ernteverluste beim Verladen und Umladen), auf die Mechanisierung (Ersatz der Zugpferde durch Traktoren) und Intensivierung der Landwirtschaft reagiert zu haben. Im Bezirk Einsiedeln hat der Getreidebau nie eine Rolle gespielt und die Grossviehhaltung hat der Goldammer von jeher nur suboptimale Habitate geliefert. Es erstaunt deshalb nicht, dass sich der Goldammerbestand nach dem Zusammenbruch um 1960 hier nie mehr erholt, sondern auch in den letzten 20 Jahren noch weiter abgenommen hat. Wie die Goldammer leidet auch der Hänfling unter der Intensivierung der Landwirtschaft, insbesondere der Förderung raschwüchsiger Gräser, der Verarmung des Angebots an Kräutersamen und der im Vergleich zur Jungenaufzucht immer früheren Blütezeit des Löwenzahns (*Taraxacum officinale*), der mit den Wiesen grossflächig gemäht wird, bevor die Samen als besonders wichtiges Nestlingsfutter vom Hänfling genutzt werden können.

Die Veränderungen in den drei untersuchten Moorlandschaften zeigen eindrücklich, dass die bisherigen Instrumente bzw. der politische Wille auf den Ebenen Bund, Kanton und Gemeinde nicht einmal ausreichen, um die Abwehr von die Natur weiter gefährdenden Schritten zu gewährleisten, geschweige denn die Biodiversität in besonders schutzwürdigen Landschaften auszubauen, wozu sich die Schweiz 1992 in der Biodiversitätskonvention verpflichtet hat (s. auch TESTER 2006). Die bisherigen Instrumente genügen immer noch nicht, um weitere Biodiversitätsverluste aufzuhalten (s. dazu schon HESS 1990c). Sie sind vorurteilslos und zielorientiert zu überprüfen und durch eindeutige Prioritäten zugunsten wertvoller Lebensräume und lohnender Investitionen zu ersetzen. Als Minimalziel muss von sich selbst erhaltenden Populationen habitatspezifischer Tier- und Pflanzenarten ausgegangen werden. Schützenswerte Lebensräume dürfen nicht länger zu ökologischen Fallen verkommen, wo Tiere sich zwar noch ansiedeln aber sich nicht mehr erfolgreich fortpflanzen können. In den untersuchten Mooren wären eine starke Vernässung und Pufferzonen, die diese Bezeichnung verdienen, die funktional wohl entscheidendsten Schlüsselfaktoren, Postulate, denen im Interesse der Biodiversität und wegen des

bereits deutlichen Klimawandels auch Vegetationskundler und Entomologen vorbehaltlos zustimmen müssten.

6.5 Literatur

- BELLEBAUM, J. & H. KRUCKENBERG 2006. Das Leid der Wiesenvögel – Bringt Einsicht Abhilfe? Falke 53: 328–334 (und dort zitierte Literatur).
- BERG, Å., T. LINDBERG, K.G. KÄLLEBRINK 1992. Hatching success of lapwings on farmland: differences between habitats and colonies of different sizes. J. Anim. Ecol. 61: 469–476.
- BETTSCHART, A. 1971. Vegetationskundliches Gutachten über die Moorlandschaft Schwantenu. Vervielfältigt.
- BRUDERER, B. & W. HIRSCHI 1984. Langfristige Bestandsentwicklung von Gartenrötel *Phoenicurus phoenicurus* und Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca*. Ornithol. Beob. 81: 285–302).
- BUCHANAN, G.M., C.G. MURRAY, R.A. SANDERSON & J.W. PEARCE-HIGGINS 2006. The contribution of invertebrate taxa to moorland bird diets and the potential implications of land-use management. Ibis 148: 615–628.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. 1962. Die Brutvögel der Schweiz. Aargauer Tagblatt AG, Aarau
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. 1997. Erste Brut der Zitronenstelze *Motacilla citreola* in der Schweiz und aktueller Stand der Arealexpansion. Ornithol. Beob. 94: 347–352.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. 1998. Karmingimpelbrut im Ägeriried/Kanton Zug – 15. Brutnachweis für die Schweiz. Ornithol. Beob. 95: 327–329.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. 2007. Der Brachvogel: Keine Zukunft in der Schweiz? Ornithol. Beob. 98: 307–322.
- HESS, R. 1984. Bestandesaufnahmen ausgewählter Brutvogelarten im Mooregebiet zwischen Rothenthurm und Biberbrugg SZ. Vervielfältigter Bericht zuhanden Schweiz. Bund für Naturschutz.
- HESS, R. 1990a. Brutbestandesaufnahmen ausgewählter Vogelarten im Mooregebiet zwischen Rothenthurm und Biberbrugg SZ 1979, 1982 und 1983. Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft 9: 64–67.
- HESS, R. 1990b. Vorkommen und Bestände von Brutvogelarten der Roten Liste in den Mooren Roblosen und Breitried SZ. Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft 9: 68.
- HESS, R. 1990c. Die Brutvogelwelt der Hochmoore um Einsiedeln und Rothenthurm in naher Vergangenheit und Zukunft. Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft 9: 69–71.
- KÄLIN, H. 1983. Erster Brutversuch des Karmingimpels *Carpodacus erythrinus* in der Schweiz. Ornithol. Beob. 80: 296–297.
- Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz 2006. Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Umwelt-Zustand Nr. 0604, Bundesamt für Umwelt, Bern. 67 S.
- LEBAS, I. & G. DEBOUT 1988. Impact des types de gestion sur quelques espèces indicatrices: les passereaux des prairies humides des marais de l'isthme du Cotentin – le marais de Marchesieux. Groupe Ornithol. Normand DDAF Manche. 28 p. + cartes.
- SCHÖNENBERGER, A. 1990. Die Brutvögel der Schwantenu SZ – heute und 1952. Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft 9: 61–63.
- SCHULER, A. 1960. Die Vogelwelt des Ägeririedes. Zuger Neujahrsblatt.
- STIERRO, A. & B. POSSE 2007. L'incendie de Loèche: désert ou paradis pour les oiseaux. Referat 67. Tagung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Schweiz. Vogelwarte Sempach 27./28.1.2007.
- STUDER, J. 2006. Effort für das Braunkehlchen. Ornithol. Beob. 98: 20–21.
- SUKOPP, H., W. TRAUTMANN & D. KORNECK 1978. Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde 12, Bonn-Bad Godesberg, 138 S.
- TESTER, U. 2006. 20 Jahre erfolgreicher Moorschutz? Natur und Mensch, Nr. 6: 2–5.
- VÄISÄNEN, R. A. 2004. Monitoring population changes of 84 land bird species breeding in Finland in 1983–2004. Linnut-Vuosikirja 2004: 105–119.
- VOLET, B. & M. BURKHARDT 2001. Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 1999 und 2000 in der Schweiz. Ornithol. Beob. 98: 307–322.
- VOLET, B. & M. BURKHARDT 2002. Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 2001 in der Schweiz. Ornithol. Beob. 99: 277–288.

Bildnachweis

- Abb. 6.1, 6.5, 6.8: P. Mackrodt
Abb. 6.2: J. Reich
Abb. 6.3, 6.4: U. N. Glutz von Blotzheim
Abb. 6.7: G. Pochelon
Abb. 6.6: A. Saunier

7 Brutbestandesaufnahmen moorrelevanter Vogelarten am Lauerzersee 1997 bis 2006

Thaddeus Galliker, Pius Kühne, Hans Loher

7.1 Einleitung

Die Avifauna im Gebiet des Lauerzersees ist schon seit längerer Zeit Gegenstand verschiedener Untersuchungen (FUCHS 1978, HESS 1990). Nachdem die Schutzverordnung im Jahre 1986 in Kraft getreten ist, verstärkt die Stiftung Lauerzersee die Rückführung intensiv genutzter Parzellen in Extensivflächen, um damit und durch jährlich wiederkehrende Pflegemassnahmen die Moorlandschaft auch ornithologisch aufzuwerten. Mittels einer Revierkartierung im Rahmen der Wirkungskontrolle in Moorlandschaften für Brutvogelerhebungen des Bundesamtes für Umwelt BUWAL (2000), seit 2005 BAFU, konnten wir den Status vor allem der charakteristischen Arten von Mooren und ihrem Umfeld überprüfen. Bei der Erläuterung der Ergebnisse werden wir auch die Resultate

der laufenden Meldungen für den ornithologischen Informationsdienst der Vogelwarte Sempach einfließen lassen. Die Ergebnisse unserer Arbeit sollen Hinweise dazu liefern, inwiefern die Entwicklung der Moorlandschaften durch Schutzmassnahmen zielgerichtet beeinflusst werden kann.

7.2 Untersuchungsgebiet und Methode

Die Bestandesaufnahmen führten wir in der Moorlandschaft 235 Lauerzersee–Sägel–Schutt durch (Abb.7.1), die sich mit dem Untersuchungsgebiet von HESS (1990) deckt. Um möglichst vergleichbare Daten zu erhalten, legten wir den Aufnahmen eine methodisch entsprechende grossflächige Kartierung zu Grunde. Somit sind unsere Erhebungen mit denjeni-

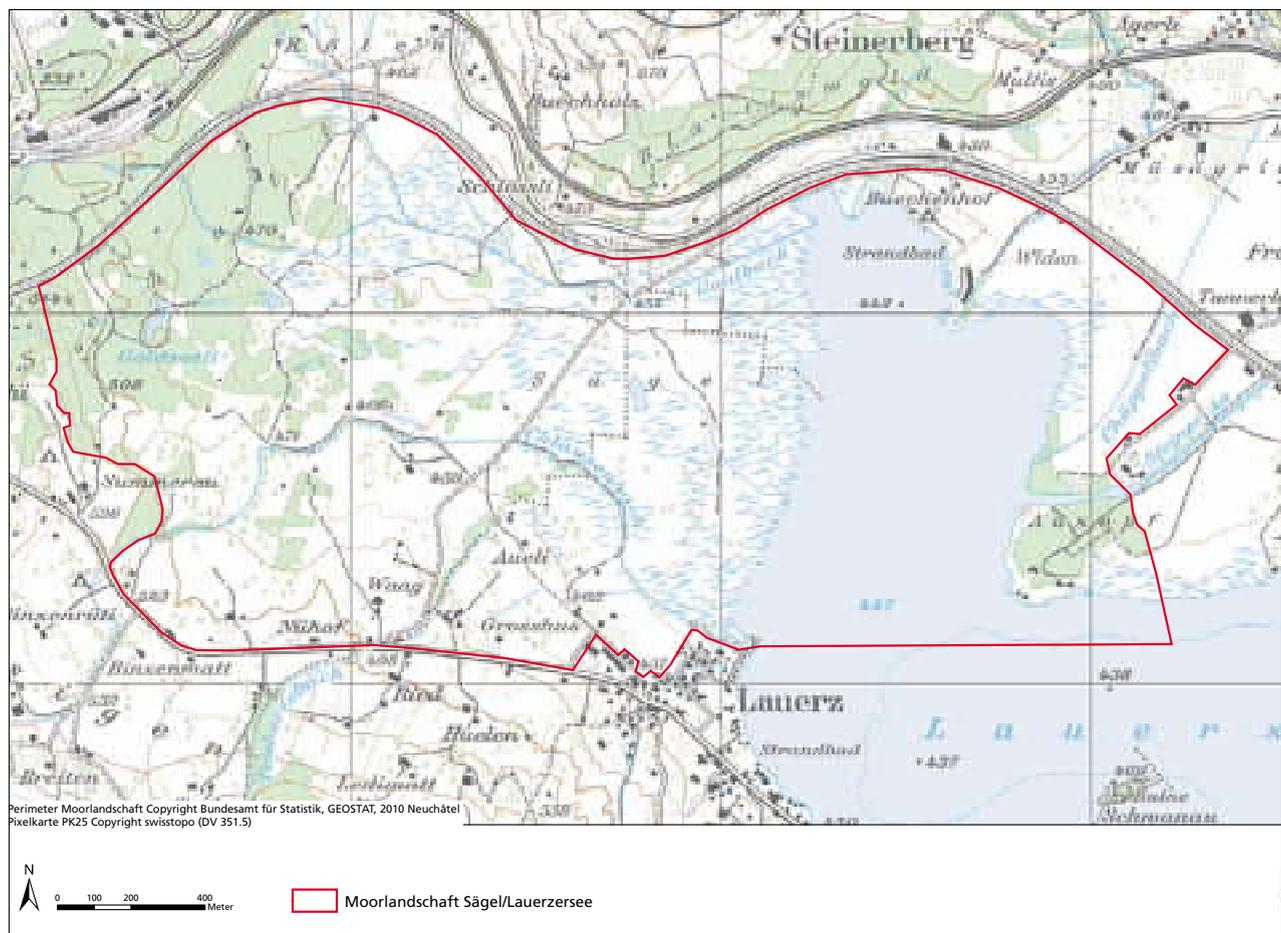


Abb. 7.1: Perimeter der Moorlandschaft 235 Sägel/ Lauerzersee für die Brutvogelerhebungen zur Wirkungskontrolle in Moorlandschaften. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

	1978	1989	2000	2002	2005
Wasserralle	–	–	3	2	1
Baumpieper	9	2	0	0	0
Schwarzkehlchen	–	–	5	2	3
Braunkehlchen	–	–	1	1	1
Feldschwirl	0	4	1	2	1
Sumpfrohrsänger	30	33	45	47	46
Dorngrasmücke	–	–	0	4	2
Fitis	9	9	16	9	1
Neuntöter	–	–	0	2	2
Rohrhammer	10	22	34	34	39
– nicht erhoben					

Tab 7.1: Die Entwicklung der Bestandeszahlen (Anzahl Reviere) von Indikatorarten in der Moorlandschaft 235 Lauerzersee zwischen 1978 und 2005. Die Daten von HESS (1990) sind auf den neuen Perimeter korrigiert.

gen von Hess vergleichbar. Da aber die Grenzlinie der Moorlandschaft am Nordufer des Lauerzersees nicht

in allen Bereichen identisch ist mit dem Teilabschnitt «Nordufer» in der oben erwähnten Arbeit, wurden die Daten von 1990, die sich auf Arten im Gebiet östlich der Koordinate 686 beziehen, in der Tabelle 7.1 korrigiert, um sie mit unseren Ergebnissen vergleichen zu können. Die Kartierung erfolgte nach den Richtlinien der Wirkungskontrolle in Moorlandschaften für Brutvogelerhebungen (BUWAL 2000). Dabei handelt es sich einerseits um Arten, die gesamtschweizerisch stark gefährdet sind (Rote Liste 1 und 2) und andererseits gefährdete Arten, die überdurchschnittlich häufig in Moorlandschaften vorkommen. Wir haben die Teilgebiete der Moorlandschaft in drei Tageskartierungen zwischen dem 10. Mai und dem 20. Juni vom frühen Morgen bis ca. 11.00 Uhr nach revieranzeigenden Männchen oder Brutpaaren der Zielarten auf vorgegebenen gleich bleibenden Routen abgesucht. Um die von der Tageszeit abhängige Aktivität der Vögel zu berücksichtigen, wurde der Verlauf der drei Kartierungen variiert. Mittels visueller Beobachtungen und akustischer Erhebungen haben wir mit zusätzlicher, gezielter Nachsuche die übrigen Teile der Moorlandschaft auf grundsätzlich interessante Arten, die im

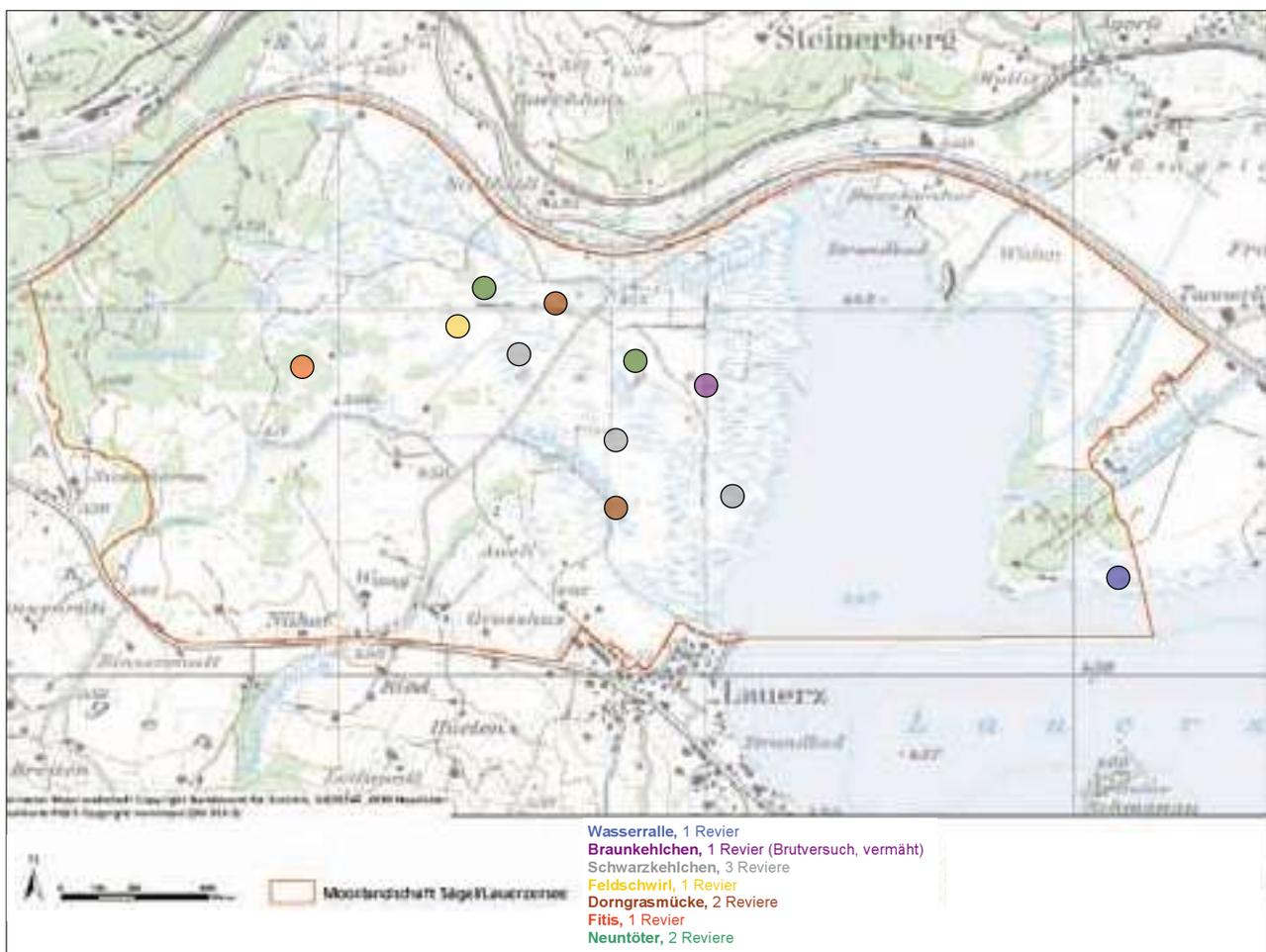


Abb. 7.2: Verteilung der Reviere von Wasserralle (*Rallus aquaticus*) blau, Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) violett, Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) schwarz, Feldschwirl (*Locustella naevia*) gelb, Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) braun, Fitis (*Phylloscopus trochilus*) rot, Neuntöter (*Lanius collurio*) grün, im Jahr 2005 in der Moorlandschaft Sägel/Lauerzersee. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

Gebiet zu erwarten sind, überprüft. Beobachtungen von aussergewöhnlichen Brutvögeln und Zuggästen, die die Bedeutung des Untersuchungsgebietes hervorheben, werden in unserer Auswertung mitberücksichtigt. Die Ergebnisse unserer Aufnahmen sollen als Trends interpretiert werden.

7.3 Resultate

7.3.1 Brutvögel

Die Tab. 7.1 gibt eine Übersicht über die Bestandesentwicklung der Indikatorarten in der Moorlandschaft 235 Sägel-Schutt der letzten 27 Jahre. Die Angaben 1978/1989 beziehen sich auf die Untersuchungen von HESS (1990), die Daten von 2000/2002 wurden von Thaddeus Galliker, diejenigen von 2005 zusammen mit Pius Kühne im Rahmen der Wirkungskontrolle in Moorlandschaften des BUWAL/BAFU erhoben. Sie umfassen primär Indikatorarten, denen im Zusammenhang mit den Moorlandschaften nationale Bedeutung zukommt. Da der Teichrohrsänger nicht in der Liste der zu suchenden Vogelarten aufgeführt ist, wurde er in unseren vergleichenden Untersuchungen nicht berücksichtigt. Im Folgenden werden die Ergebnisse artenweise besprochen.

Wasserralle (*Rallus aquaticus*)

Das überschwemmbar Röhricht ist der Lebensraum der Wasserralle (Abb. 7.2). Man bekommt sie selten zu Gesicht, kann sie aber an ihrem vor allem in der Nacht sporadisch ertönenden Ruf erkennen. 1981 hat FUCHS (1988) vier Paare dieser Indikatorart nachgewiesen. In der Untersuchung von HESS (1990) erscheint sie nicht, doch waren im Jahre 2000 drei Bruterfolge zu verzeichnen gewesen. Seither scheint sie wieder regelmässig zu brüten.

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

Von dieser Art, die in offenen und schilffarmen Streuwiesen mit einzelnen Bäumen und Feldgehölzen lebt und 1978 noch ordentlich verbreitet war, wurde 1989 der letzte Brutnachweis referiert. Seither ist der Baumpieper als Brutvogel aus dem Gebiet verschwunden, aber auch landesweit nehmen seine Bestände ab. Es mag sein, dass das stärkere Aufkommen der Hochstaudenfluren sich auf den Bestand dieser Art negativ auswirkt.

Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*)

1996 wurde die Art von Th. Galliker zum ersten Mal beobachtet, 1997 erfolgte der erste sichere Brutnachweis. Seither ist der Bestand auf tiefem Niveau stabil (Abb. 7.2/7.3). P. Kühne hat zwischen 1999 und 2006 häufig warnende und singende



Abb. 7.3: Das Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) wippt ständig mit seinem schwarzen bis schwarzbraunen Schwanz. Das Männchen besitzt eine schwarze Kehle. Die Art brüdet in offenem, buschreichen Gelände.

Männchen, fütternde Pärchen und Jungvögel beobachtet und die Beobachtungen an den Informationsdienst der Vogelwarte Sempach gemeldet. Das Vorkommen weist darauf hin, dass sich im Lauerzerseegebiet ein kleiner Bestand halten könnte.

Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)

Das Braunkehlchen ist ein Bodenbrüter insektenreicher, extensiv bewirtschafteter Mähwiesen, die spät im Jahr und höchstens zweimal jährlich geschnitten werden. Höher gelegene Jagd- und Singwarten sind weitere wichtige Strukturelemente seines Lebensraumes. Im Gebiet ist ein Revier nachgewiesen (Abb.7.2). Die flexible Handhabung des Schnittregimes ist für diese Art besonders wichtig, damit Bruten nicht vermährt werden.

Feldschwirl (*Locustella naevia*)

Lockere Gebüsche in Riedwiesen sind der Biotop des Feldschwirls (Abb. 7.2). Seine Reviere verharren seit seinem ersten Brutnachweis 1989 auf einem niedrigen Stand. Im Jahre 2005 konnten zwei Bruten bestätigt werden.

	2000	2002	2005	2006
Teichhuhn (<i>Gallinula chloropus</i>)	1	–	–	2
Kuckuck (<i>Cuculus canorus</i>)	–	–	1	1
Drosselrohrsänger (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	–	3	–	1
Pirol (<i>Oriolus oriolus</i>)	1	–	–	–
Kleinspecht (<i>Dendrocopos minor</i>)	1	–	1	1
Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	1	1	–	–

Tab 7.2: Weitere Indikatorarten, die nicht in den Vergleich 1978 bis 2005 miteinbezogen wurden. Die Zahlen geben die Häufigkeit der Reviere wieder.

Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*)

Er ist wie die Rohrammer ein charakteristischer Bewohner der Riedwiesen (Abb. 7.4/7.5), obwohl beide eine enge Beziehung zum Schilf haben. Er brütet vor allem in üppigen Hochstaudenfluren. Sein Bestand hat seit 1989 um 39 % zugenommen. Diese positive Entwicklung hängt wahrscheinlich auch mit dem Aufkommen von Schilf in den Streuwiesen, der Goldrutenbestände und des Japanischen Staudenknöterichs entlang von Bachläufen im Gebiet zusammen.



Abb. 7.4: Der Lebensraum des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*) sind Riedwiesen und Hochstaudenfluren mit einzelnen lockeren Gebüschchen.

Dorngrasmücke (*Sylvia communis*)

Im Jahre 2002 konnten vier Brutnachweise gemeldet werden. Die Dorngrasmücke bevorzugt offene Landschaften mit Dornestrüpp oder nicht allzu hohe, eher dichtere Gebüsch. Sie scheint im Sägel (Abb. 7.2) den ihr zusagenden Lebensraum gefunden zu haben.

Fitis (*Phylloscopus trochilus*)

Obwohl der Schutt westlich der Sägelstrasse mit seinem offenen, von lichten Feldgehölzen durchsetzten Lebensraum dem Fitis eigentlich optimale Bedingungen böte, ist sein Revierbestand dem landesweiten Trend folgend von 15 im Jahre 1978 auf eines im Jahre 2005 zusammengebrochen (Abb. 7.2). Glücklicherweise konnten 2006 wieder zwei Bruten beobachtet werden.

Neuntöter (*Lanius collurio*)

1989 hat Ruedi Hess den ersten Brutnachweis erbracht. In der Zwischenzeit bis 2002 fehlen Meldungen über ihn. Ab diesem Zeitpunkt tritt er dann wieder als Brutvogel auf (Abb. 7.2/7.6). Seine besonderen Biotopansprüche können durch weitere nachhaltige Pflegemassnahmen, wie sie durch die Stiftung Lauerzersee alljährlich realisiert werden, vielleicht besser erfüllt werden. Darauf deutet das Brutpaar hin, das in der neu gepflanzten Hecke auf dem Kieswerk-Areal im Steinersee-Delta 2006 brütete.

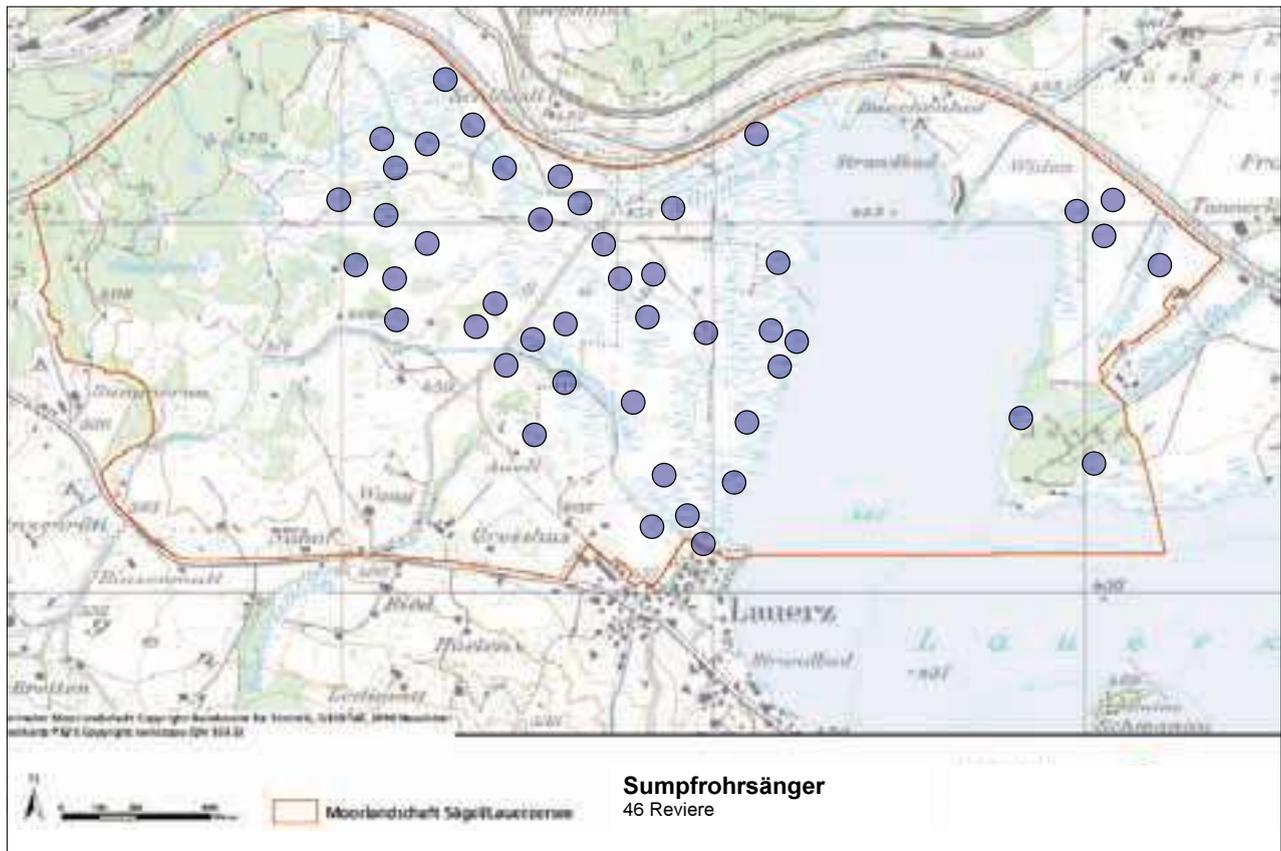


Abb. 7.5: Verteilung der 46 Reviere des Sumpfrohrsängers (*Acrocephalus palustris*) in der Moorlandschaft Sägel/Lauerzersee im Jahr 2005. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)



Abb. 7.6: Das Männchen des Neuntöters (*Lanius collurio*) ist mit seiner Kombination von rotbraunem Rücken und schwarzer Banditenmaske unverkennbar. Bei reichem Angebot von grösseren Insekten wie Libellen, Käfern, Hummeln usw. spiest er den Überschuss als Reserve für Hungertage an Dornen oder Zweigspitzen auf.

Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*)

Von 22 Brutpaaren 1989 hat sich diese Art auf 39 im Jahre 2005 fast verdoppelt. Der Brutbiotop der Rohrhammer ist wie oben erwähnt der Übergang vom Schilfsaum zum offenen Ried (Abb. 7.7/7.8), wobei das Angebot an erhöhten Singwarten zusätzlich eine Rolle spielt. Die Zunahme der Reviere steht möglicherweise mit der Verschilfung der Riedwiesen im Zusammenhang.



Abb. 7.7: Die Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*) bewohnt den Übergang vom Schilfsaum in das offene Ried. Das Männchen im Prachtkleid ist unverkennbar durch seinen schwarzen Kopf und Brustlatz, den weissen Halsring und «Bart».

7.3.2. Vorkommen weiterer Indikatorarten und interessanter Gastvögel

Neben den in den Erhebungen behandelten zehn Indikatorarten weist die Moorlandschaft noch eine grössere Zahl weiterer Brutvögel auf, die in der Liste der zu suchenden Vogelarten für die Wirkungskontrolle in Moorlandschaften enthalten sind (Tab. 7.2). Obwohl der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) nicht

	2000	2002	2005	2006
Kranich (<i>Grus grus</i>)	-	-	1	-
Fischadler (<i>Pandion haliaetus</i>)	-	2	3	-
Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>)	2	14	9	8
Kornweihe (<i>Circus cyaneus</i>)	3	3	-	-
Rohrdommel (<i>Botaurus stellaris</i>)	-	-	1	1
Zwergdommel (<i>Ixobrychus minutus</i>)	-	-	1	-

Tab 7.3: Aussergewöhnliche Gastvögel am Lauerzersee. Die Zahlen geben die Anzahl Beobachtungen wieder. Die Angaben stammen von P. Kühne

in die Liste moorrelevanter Arten aufgenommen wurde, ist er für unser Gebiet doch eine Charakterart, die das Nord- und Westufer des Lauerzersees mit seinem gut entwickelten Schilfröhricht als Bruthabitat nutzt. HESS (1990) fand 17 Brutpaare. 2006 haben sie sich auf erfreuliche 36 mehr als verdoppelt. Auch als Rastplatz auf den internationalen Vogelzuglinien oder als Winterquartier spielt der Lauerzersee eine wichtige Rolle und beherbergt eine grosse Zahl aussergewöhnlicher Gastvögel.

Übersicht über weitere Indikatorarten

Interessante Gastvögel

Ein grosse Anzahl von Arten wählt den Lauerzersee als Gastraum, seien es Durchzügler, Wintergäste oder Gastvögel im Sommer. Einige besuchen ihn regelmässig, andere selten, wieder andere sind hier nur einmal beobachtet worden. Daher ist es denn dem Zufall überlassen, welche Arten von den Ornithologen erfasst werden.

Die Tab. 7.3 gibt eine Übersicht über Beobachtungen von besonderen Gastvögeln am Lauerzersee. Von einigem Interesse ist die Tatsache, dass im Untersuchungsgebiet der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) und die Weisskopfmöwe (*Larus cachinnans*) ausserhalb der eigentlichen Zugzeit vermehrt zu beobachten sind. Dass die beiden erwähnten Arten am Lauerzersee als Brutvögel Fuss fassen werden, ist wahrscheinlich nur eine Zeitfrage. Am Neuenburgersee jedenfalls haben sich diese Arten rasch eingebürgert. Diese Entwicklung wird dort sehr genau verfolgt. Im Weiteren wäre es interessant zu beobachten, ob mit geeigneten Bruthilfen (Nestunterlage, Brutfluss) auch Flusseeeschwalben (*Sterna hirundo*) oder Fischadler (*Pandion haliaetus*) angesiedelt werden könnten.

Der gesamtschweizerischen positiven Entwicklung folgend könnte die Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) möglicherweise am Lauerzersee bald wieder brüten. Dieser heimliche Schilfbewohner hat in den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts am Nordufer des

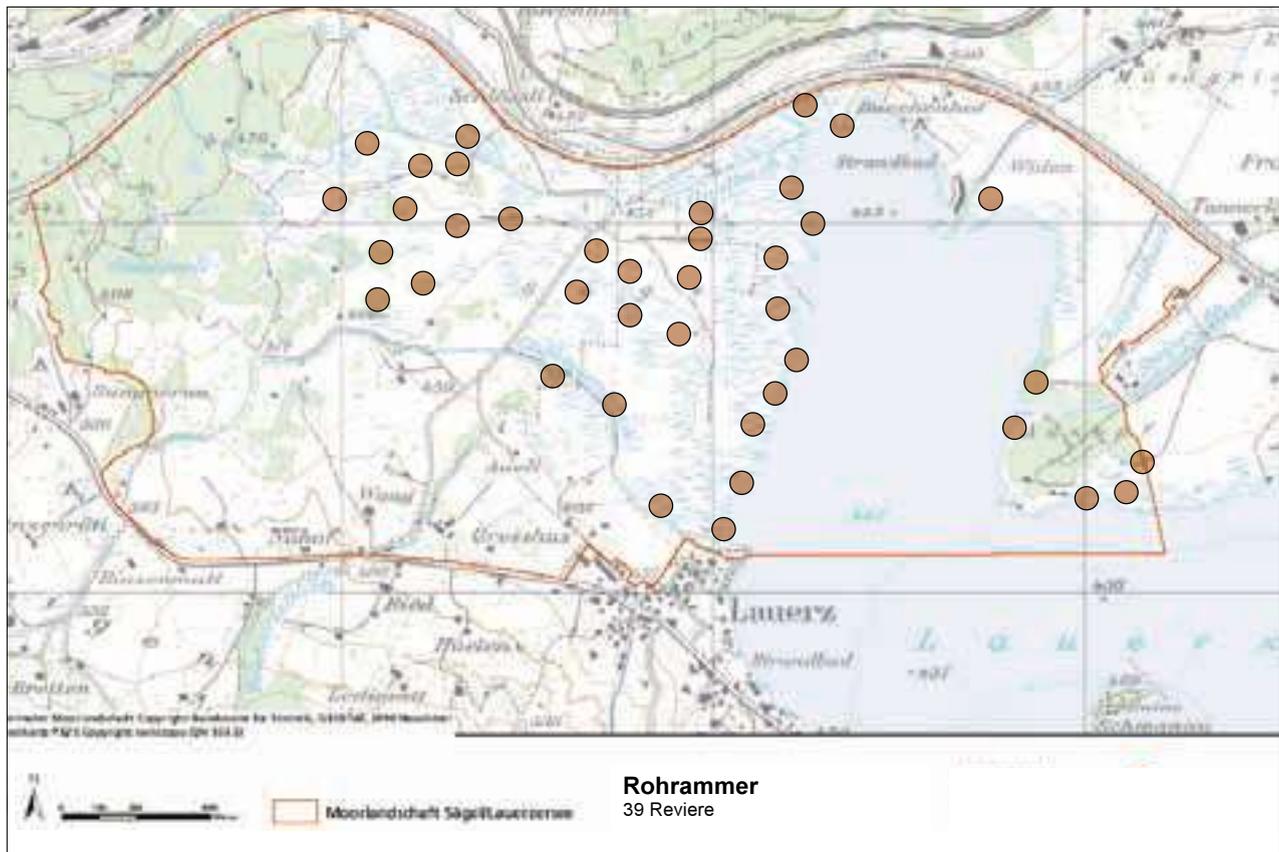


Abb. 7.8: Verteilung der 39 Reviere der Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*) in der Moorlandschaft Sägel/Lauerzersee im Jahr 2005. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

Lauerzersees regelmässig gebrütet. Beim Hochwasser im August 2005 konnte in Lauerz ein immatures Exemplar eingefangen werden, welches nach kurzer Rehabilitationszeit wieder in die Natur entlassen werden konnte. Ob es sich dabei um einen Jungvogel aus dem Gebiet gehandelt hat oder aber um einen durch das schlechte Wetter gestrandeten Zuggast, kann nicht gesagt werden.

Im Frühling und Herbst bietet der Lauerzersee mit seinem nischenreichen Angebot ideale Bedingungen als Rastplatz für die vielen Durchzügler. Die Schlickflächen spielen je nach Wasserstand des Lauerzersees eine wichtige Rolle für die artenreiche Gruppe der Limikolen, Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Flussuferläufer (*Tringa hypoleucos*) und Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*), die häufig erst beim Auffliegen zu sehen sind. Bemerkenswert ist, dass die Bekassine (*Gallinago gallinago*) in grosser Zahl auf überschwemmten Riedwiesen und abgemähten Schilfflächen regelmässig anzutreffen ist. Ein weiterer Gast ist der Grosse Brachvogel (*Numenius aquata*). Vom Purpurreiher (*Ardea purpurea*) und Silberreiher (*Casmerodius albus*) liegen auch mehrere Beobachtungen vor. Letzterer konnte vor allem in den Jahren 2002 bis 2006 als häufiger Gast auch über eine längere Zeit beobachtet werden. Die häufigen Beobachtungen des Eisvogels (*Alcedo atthis*) zeigen, dass das Lauerzersee-Gebiet für ihn immer noch ein potenzielles Brut-

gebiet wäre. Deshalb baut die Stiftung Lauerzersee 2007 im Steineraa-Delta eine künstliche Eisvogelwand. So hofft man, dass dieser Charaktervogel zum einheimischen Brutvogel wird. Die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) ist im Gebiet regelmässig anzutreffen. Den Kiebitz (*Vanellus vanellus*), als Brutvogel seit dem Ende der sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts leider verschwunden, kann man ebenfalls als häufigen Gast beobachten. Selten anzutreffen ist die Rohrdommel (*Botaurus stellaris*). Auch Feldlerchen (*Alauda arvensis*) sieht der aufmerksame Beobachter zu Dutzenden in Wiesen auf Futtersuche.

Artenreich ist auch die winterliche Vogelwelt mit gegen 10 Entenarten, unter ihnen Krickente (*Anas crecca*), Löffelente (*Anas clypeata*), Schnatterente (*Anas strepera*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Tafelente (*Aythya ferina*) und die Schellente (*Bucephala clangula*), die regelmässig hier überwintern.

7.4 Diskussion

Der Vergleich der Bestandesaufnahmen von 1978 bis 2005 zeigt positive Trends, aber auch negative Entwicklungen. Erfreulich ist zum einen die Tatsache, dass die Wasserralle (*Rallus aquaticus*) am Lauerzersee wieder Fuss gefasst hat und dieser heimliche Bewohner des überschwemmbareren Röhrichts seinen

Bestand mit (noch) wenigen Brutpaaren auf einem fragilen Niveau halten kann. Das noch seltenere Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*) wäre im Gebiet vorstellbar, sein hohes scharfes «Quitt-quitt» und der hart tickende Ruf des Männchens im Schilf konnte in den letzten Jahren jedenfalls wieder öfter gehört werden. 1997 wurde das Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) als Brutvogel zum ersten Mal nachgewiesen, seit 2000 hat sich sein Bestand mit wenigen Bruten halten können. Fünf der insgesamt neun untersuchten Indikatorarten für Brutvögel in Moorlandschaften konnten ihren Bestand halten (Neuntöter, *Lanius collurio*), vergrößern (Sumpfrohrsänger, *Acrocephalus palustris*, Teichrohrsänger, *Acrocephalus scirpaceus*, Rohrammer, *Emberiza schoeniclus*) oder erscheinen neu im Artenmosaik der Moorlandschaft wie das Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*). Diese positiven Feststellungen dürfen allerdings nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass Vertreter von Charakterarten aus dem Untersuchungsgebiet verschwunden sind, z. B. der Baumpieper (*Anthus trivialis*) oder deren Bestand gefährlich zusammenbricht wie beim Feldschwirl (*Locustella naevia*) oder Fitis (*Phylloscopus trochilus*), wo gesamtschweizerisch ein ähnlicher Trend zu beobachten ist.

Die Vermutung von HESS (1990), dass der zunehmende Anteil von Schilf in den Streuwiesen die Entwicklung der Schilfbewohner wie Teichrohrsänger, Sumpfrohrsänger und Rohrammer fördere, wird durch unsere Untersuchungen bestätigt. Dieser Umstand hat aber auch zur Folge, dass dadurch die Habitatangebote für andere Indikatorarten, z. B. dasjenige des Baumpiepers, eingeschränkt werden. Sein Lebensraum, die offene, schilffarme Streuwiese, ist in der Moorlandschaft wohl noch vorhanden, sein Bestand ist aber landesweit eingebrochen. Die Stiftung Lauerzersee verstärkt daher die Anstrengungen, mit Pflegemassnahmen die natürliche Vielfalt der Tier- und Pflanzenwelt zu fördern und durch Rückführung von intensiv zu extensiv genutzten Flächen verloren gegangenen Lebensraum wieder zurückzubringen. Weiter versucht man durch ein flexibleres Schnittregime bei der Bewirtschaftung der Streuwiesen das Schilfaufkommen einzudämmen.

7.5 Zusammenfassung

Mittels einer Revierkartierung nach den Richtlinien der vom BUWAL/BAFU durchgeführten Wirkungskontrollen in Moorlandschaften wurde die Entwicklung der Brutvogelbestände in der Moorlandschaft 235 Lauerzersee im Zeitraum 2000 bis 2005 untersucht und mit früheren Erhebungen (FUCHS 1978, HESS 1990) verglichen. Mit eingeschlossen in die Untersuchung war auch das Vorkommen weiterer Indikatorarten und interessanter Zugvögel, die die Bedeutung des Untersuchungsgebietes betonen.

Die Ergebnisse weisen auf eindeutige Trends hin. So hat der Brutbestand schilfbewohnender Indikatorarten wie Teichrohrsänger, Sumpfrohrsänger und Rohrammer mit der aufkommenden Verschilfung der Streuwiesen deutlich zugenommen, während Arten wie der Baumpieper, der den offenen, schilffarmen Lebensraum besetzt, aus dem Gebiet verschwunden sind. Der schweizweiten Tendenz folgend hat auch der Fitisbestand am Lauerzersee stark abgenommen. Neu im Gebiet brüten die Wasserralle, das Schwarz- und Braunkehlchen. Die Pflegemassnahmen zur Förderung einer vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt wie auch die Rückführung von Intensiv- in Extensivflächen zur Rückgewinnung verloren gegangener Lebensräume müssen weiter verstärkt werden. Die Erhebungen bei der Wirkungskontrolle in Moorlandschaften werden weitergeführt.

7.6 Literatur

- BUWAL/BAFU (BUNDESAMT FÜR UMWELT). 2000. Abteilung für Artenschutz. Anleitung für die Brutvogelerhebung zur Wirkungskontrolle in Moorlandschaften.
- FUCHS, W. 1978. Zur Vogelwelt des Lauerzersees und seiner Umgebung. In: Frauwinkel, Altmatt, Lauerzersee, redigiert von A. BETTSCHART, 62–64. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 7.
- FUCHS, W. 1988. Lauerzersee. In: Die Reservate der Ala, herausgegeben von BOSSERT, A., 51–54. Orn. Beob., Beiheft 7.
- HESS, R. 1990. Brutbestandesaufnahmen ausgewählter Vogelarten am Lauerzersee 1978 und 1989. In: Tagfalterfauna (GL, SZ, ZG) Brutbestandesaufnahmen von Vogelarten in Mooren (SZ) Epiphytische Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet (SZ) Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes (Nachtrag), redigiert von A. BETTSCHART, 72–76. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 9.
- SCHIESS, H. 1978. Die Vogelwelt des Frauenwinkels. In: Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee, redigiert von A. BETTSCHART, 37–47. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 7.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NÄF-DÄNZER, R. GRAF, N. ZBINDEN 1998. Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte Sempach.

Bildnachweis

Fotos: Eduard Germann

8 Amphibienförderung Schutt–Sägel–Lauerzersee in den vergangenen zehn Jahren

Thomas Hertach

8.1 Einleitung, Ausgangslage

Die deutliche Gestaltung der Moorlandschaft Schutt–Sägel–Lauerzersee durch den Goldauer Bergsturz von 1806 einerseits und die Verlandungsprozesse des Lauerzersees andererseits haben zu einem enorm grossen Reichtum an offenen Gewässerstrukturen geführt. Kleine Seen, Weiher, Tümpel, temporäre Pfützen, Gräben, Quellaufstösse, Bäche und der Lauerzersee selber sorgen für ein grundsätzlich exzellentes Lebensraumangebot für aquatisch lebende Organismen. Die Moorlandschaft ist seit den späten 80er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts als das artenreichste Amphibiengebiet des Kantons Schwyz bekannt. Schon GUT (1970) wies im Gebiet die sieben Lurcharten Grasfrosch (*Rana temporaria*), Wasserfrosch (*Rana kl. esculenta*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Kammmolch (*Triturus cristatus*), Bergmolch (*Triturus alpestris*) und Teichmolch (*Triturus vulgaris*) nach. Im Inventar

der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (BUWAL, 1994; Datenblätter vom August 1990), welches die beiden Objekte «Schutt–Sägel–Lauerzersee» und «Aazopf/Steinbruch Steineraa Mündung» enthält, sind dann gar neun Arten aufgeführt: Zusätzlich erscheinen der Fadenmolch (*Triturus helveticus*) und der bereits vor 1980 ausgestorbene Laubfrosch (*Hyla arborea*) in der Liste, welchen wohl fälschlicherweise auch GUT erwähnt (NEUMEYER, 1996). Der Teichmolch wurde damals als «eventuell erloschen» deklariert. In den Jahren 1994/95 wurden die Amphibien im Auftrag der Stiftung Lauerzersee im gesamten Perimeter detailliert kartiert (NEUMEYER, 1996). Die Bestandesanalyse zeigte ein durchzogenes Bild. Ausser dem Teichmolch konnten zwar alle verbliebenen sieben Arten nachgewiesen werden, die meisten jedoch in erschreckend schwachen Beständen. Besonders gravierend zeigte sich die offensichtliche Bestandeseinbusse beim Wasserfrosch: Ein kaum überlebensfähiger Bestand von maximal acht Tieren konnte verteilt auf

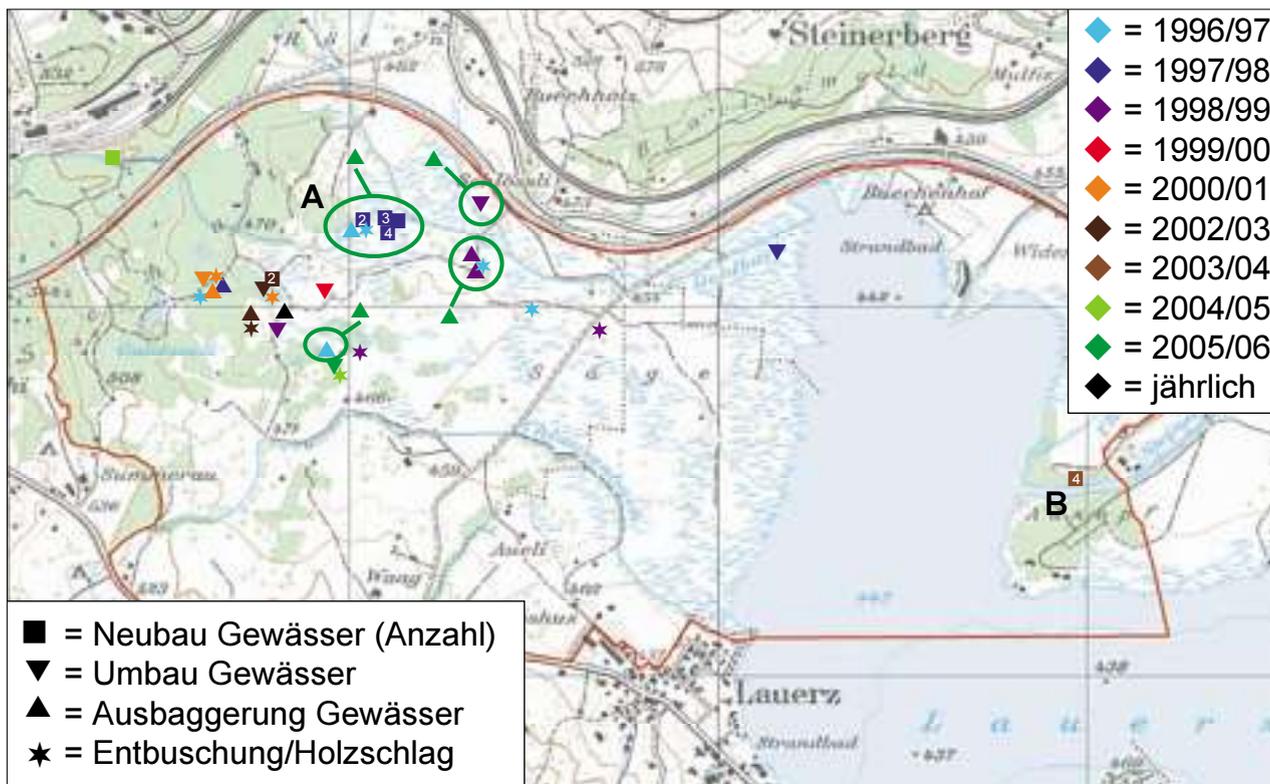


Abb. 8.1: Massnahmen zugunsten der Amphibienbestände zwischen Herbst 1996 und Frühling 2006 in der Moorlandschaft Schutt–Sägel–Lauerzersee und dem nächsten Umfeld (A = Umgestaltungen auf einer ehemaligen Fichtenaufforstung, B = Aufwertungsprojekt im Steineraadelta). Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

vier Stellen verifiziert werden. NEUMEYER schlug deshalb einen umfangreichen Katalog an möglichen Massnahmen zur Stützung und Förderung der Arten vor. Die Stiftung Lauerzersee setzte ab 1997 einen klaren Schwerpunkt im Amphibienschutz und lancierte ein mittelfristiges Amphibienförderungsprojekt für die Moorlandschaft Schutt–Sägel–Lauerzersee. Dieser Beitrag versucht, ein Fazit über den Erfolg dieser Massnahmen zu ziehen.

8.2 Strategie, Massnahmen und Methoden

Basierend auf den Grundlagen von NEUMEYER (1996) wurden von der Stiftung Lauerzersee Prioritäten formuliert und Projekte umgesetzt, finanziell unterstützt durch die Fachstelle Naturschutz des Kantons Schwyz. Der grosse finanzielle und personelle Aufwand für das mehrjährige Projekt lässt sich umfassend begründen. Aus dem Istzustand wurden die Projektziele und die Schwachstellen formuliert (Tab. 8.1).

Um günstige Laichbedingungen zu schaffen, mussten gut besonnte, warme und fischfreie Gewässer unterschiedlicher Grössen entstehen. Dabei konnten die vorgesehenen Eingriffe in vier Kategorien eingeteilt werden:

- Neubau von Gewässern
- Umbau von bestehenden Gewässern
- Ausbaggern von bestehenden, stark verlandeten Gewässern
- Entbuschungsaktionen und Holzschläge um bestehende Gewässer

Die drei letzteren Massnahmen sind von der Umsetzung her meist unproblematisch. Beim Neubau von Gewässern ist jedoch die Vermeidung von Zielkonflikten oberstes Gebot. Zwar lassen sich dank des hohen Grundwasserspiegels in weiten Teilen des Schutt und



Abb. 8.2: Neugestaltung einer ehemaligen Fichtenaufforstung in den Jahren 1996–1998: Hauptgewässer während dem Bau (oben) und wenige Monate nach der Erstellung (unten).

Sägel ohne künstliche Massnahmen Gewässer ausheben, aber es ist immer darauf zu achten, dass dabei keine schützenswerte Flachmoorvegetation zerstört wird. Der Neubau von Weihern konzentrierte sich deshalb auf anthropogen stark gestörte Bereiche wie Fettwiesen, Grubengelände oder eine naturferne, grossflächig geschlagene Fichtenaufforstung.

Projektbegründung	<ul style="list-style-type: none"> • Amphibien gehören gesamtschweizerisch zu den gefährdetsten Tiergruppen überhaupt. Gemäss Roter Liste (Schmidt & Zumbach, 2005) sind der Kammmolch und die Gelbbauchunke stark gefährdet, die Erdkröte und der Fadenmolch verletzlich und der Wasserfrosch potenziell gefährdet. • Der Kammmolch ist aus den Urschweizerkantonen nur vom Schutt–Sägel bekannt. • Amphibien sind Sympathieträger und deshalb gut als Flaggschiffarten geeignet, gerade auch der laut rufende Wasserfrosch. • Die Moorlandschaft Schutt–Sägel–Lauerzersee ist naturräumlich, aber auch durch Verkehrsträger stark isoliert, ein Artenverlust ist deshalb kaum reversibel.
Zielformulierung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Populationen von Wasserfrosch und Kammmolch nehmen zu und breiten sich aus. • Die Gelbbauchunke und Fadenmolch werden nicht seltener und pflanzen sich erfolgreich fort. • Keine Amphibienart stirbt aus. • Die Bestände werden schrittweise vernetzt.
Schwachstellen-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Viele Gewässer sind zu stark beschattet oder liegen ganz im Wald. • Grössere Gewässer weisen allesamt (ausgesetzte) Fischbestände auf, welche einen zu hohen Prädatorendruck zur Folge haben. • Zahlreiche Gewässer haben starke Grundwasseraufstösse oder Durchfluss, was die Wassertemperatur negativ beeinflusst. • Kleine Gewässer trocknen zu häufig aus oder sind zu stark verlandet.

Tab. 8.1: Situationsanalyse des Zustandes vor Projektbeginn.

	Bestandstendenz 1995 bis 2006	neu genutzte Gewässer nach 1997		Arealerweiterung	Vernetzung ursprünglicher Teilpopulationen
		Anzahl absolut	in % zu genutzte Gewässer 1995		
Kammolch	steigend	8	267	keine	verbessert
Fadenmolch	stark steigend	9	129	mittel	konstant gut
Gelbbauchunke	scheinbar konstant	13	69	mittel	konstant gut
Wasserfrosch	sehr stark steigend	11	250	stark	verbessert

Tab. 8.2: Zusammenfassende Einschätzung der Entwicklung von prioritären Amphibienarten in der Moorlandschaft Schutt-Sägel-Lauerzersee zwischen 1995 und 2006.

Die Massnahmen im Gelände wurden zwischen 1998 und 2002 von einer parallelen Wirkungskontrolle begleitet. Im Hinblick auf diese Publikation fand 2006 eine erste Nachkontrolle statt. Da der Perimeter derart viele potenzielle Laich- und Aufenthaltsgewässer aufweist und ein Gewässer für verlässliche Aussagen mehrmals und auch nachts besucht werden müsste, war keine jährlich vollständige Aufnahme der Amphibien möglich. Eine exakte Vergleichbarkeit der Daten mit NEUMEYER (1996) ist demnach nur beschränkt möglich, aber trotzdem aussagekräftig. Die Stiftung Lauerzersee beabsichtigt, im Jahre 2007 eine umfassende Totalkartierung der Amphibien durchzuführen, welche dann einem Vergleich mit NEUMEYER (1996) auch methodisch standhält.

8.3 Resultate

8.3.1 Umgesetzte Massnahmen

Zwischen Herbst 1995 und Frühling 2006 wurden gesamthaft 55 Massnahmen zugunsten der Amphibienbestände im Schutt-Sägel-Lauerzersee umgesetzt. Dabei wurden 17 Gewässer neu gebaut, 6 umgebaut, 22 Mal Gewässer ausgebaggert (einige mehrfach) und 10 Umgebungen von Gewässern ausgeholt (Abb. 8.1). Die zwei umfassendsten Projektteile betrafen die Umgestaltung einer ehemaligen Fichtenaufforstung (in den Jahren 1996 bis 1998, Abb. 8.2) und die Anlage von Gewässern auf Ruderalflächen der Firma Auf der Maur im Steineradelta (2003/04).

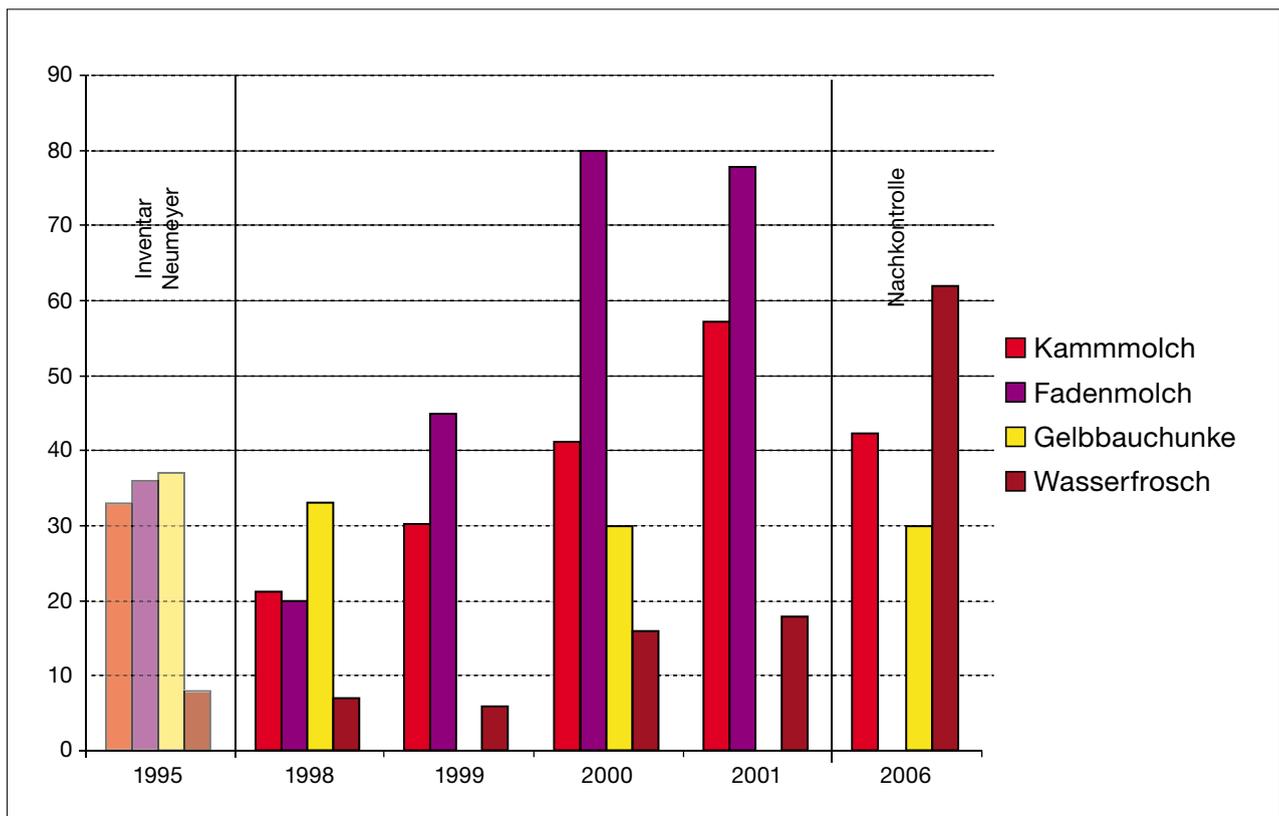


Abb. 8.3: Bestandentwicklung der vier prioritären Amphibienarten im Schutt-Sägel-Lauerzersee (umfassende Kartierung von NEUMEYER (1996) im Vergleich mit weniger systematischen Monitoringaufnahmen in den Folgejahren; fehlende Angabe = lückenhafte Aufnahme ohne Aussagekraft).

8.3.2 Reaktion der Amphibienarten

In den Jahren 1997 bis 2006 wurden die gleichen Amphibienarten im Perimeter nachgewiesen wie bei NEUMEYER (1996). Auf den häufigeren Arten Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch lag bei den Monitoringaufnahmen wenig Gewicht. Quantitative Aussagen sind für diese Arten nicht möglich. Die Bestände der vier Prioritätsarten Kammmolch, Fadenmolch, Unke und Wasserfrosch konnten gehalten oder sogar vergrößert werden (Abb. 8.3, Tab. 8.2). Die Anzahl nachgewiesener Individuen hat beim Kammmolch zumindest leicht, beim Fadenmolch deutlich und beim Wasserfrosch sehr deutlich zugenommen. Der Bestand der Unke blieb gemäss den Monitoringdaten etwa konstant. Noch deutlicher als die Bestandesentwicklungen sind die Besiedelungen von neuen Gewässern und die häufig damit verbundene flächenhafte Ausbreitung der Prioritätsarten (Abb. 8.4). Zahlreiche aufgewertete Gewässer wurden von diesen vier Arten neu besiedelt (Tab. 8.2). Der Wasserfrosch konnte ausgehend vom Schutt-Sägel sogar das mindestens 1.1 km entfernte Steineradelta wieder als Lebensraum nutzen. Der starke Aufschwung des Wasserfrosches wurde jedoch durch Aussetzaktionen von insgesamt gut 20 Tieren mit Schwerpunkt im Jahre 2002 massgeblich beeinflusst (GALLIKER, mündliche Mitteilung). Der Teichmolch konnte auch während den Monitoringaufnahmen nie mehr festgestellt werden.

8.4 Diskussion

Die Bestandesentwicklung, die Arealerweiterungen und die bessere Vernetzung der Vorkommen zeigen, dass die zahlreichen Massnahmen ihre Wirkung erreicht haben. Die formulierten Projektziele wurden in den letzten zehn Jahren fast ohne Abstriche erreicht.

8.4.1 Kammmolch (*Triturus cristatus*)

Beim Kammmolch ist ein kurzfristiger Aussterbeprozess aufgrund der positiven Bestandesentwicklung nicht mehr wahrscheinlich. Die bisherigen drei Teilpopulationen konnten wohl vernetzt werden. Damit ist wenigstens eine genetische Durchmischung in lokalem Rahmen wahrscheinlich. Die Anzahl Aufenthaltsgewässer ist alljährlich rund doppelt so hoch wie bei Projektbeginn. Hingegen hat die Art das Gesamt-Verbreitungsareal im Schutt-Sägel noch nicht vergrössern können. Die Erhaltung dieser attraktiven Flaggschiffart wird im Perimeter eine Daueraufgabe bleiben. Eine flächenhafte Ausdehnung wäre durch gezielte Massnahmen künftig in hoher Priorität anzustreben. Durch die extreme Isolation der Population ist die langfristige Entwicklung ungewiss.



Abb. 8.5: Kammmolch

8.4.2 Teichmolch (*Triturus vulgaris*)

Das Ausbleiben von Teichmolchbeobachtungen seit Jahrzehnten muss als definitives Aussterben gewertet werden. In jüngster Zeit schien es jedoch fast ebenso wahrscheinlich, dass der Teichmolch gar nie im Sägel vorgekommen ist und es sich um eine Fehlbestimmung und Verwechslung gehandelt haben könnte. GUT (1970) erwähnt den Teichmolch erstmals aus dem Sägel, in seiner Arbeit fehlt jedoch der immer noch verbreitet vorhandene Fadenmolch. Die Angabe von Gut wurde möglicherweise später ohne Nachprüfung übernommen (z. B. GROSSENBACHER, 1988). Im Kanton Schwyz sind nur zwei Einzeltiere des Teichmolches um 1990 am hinteren Sihlsee mit Sicherheit bestimmt worden.

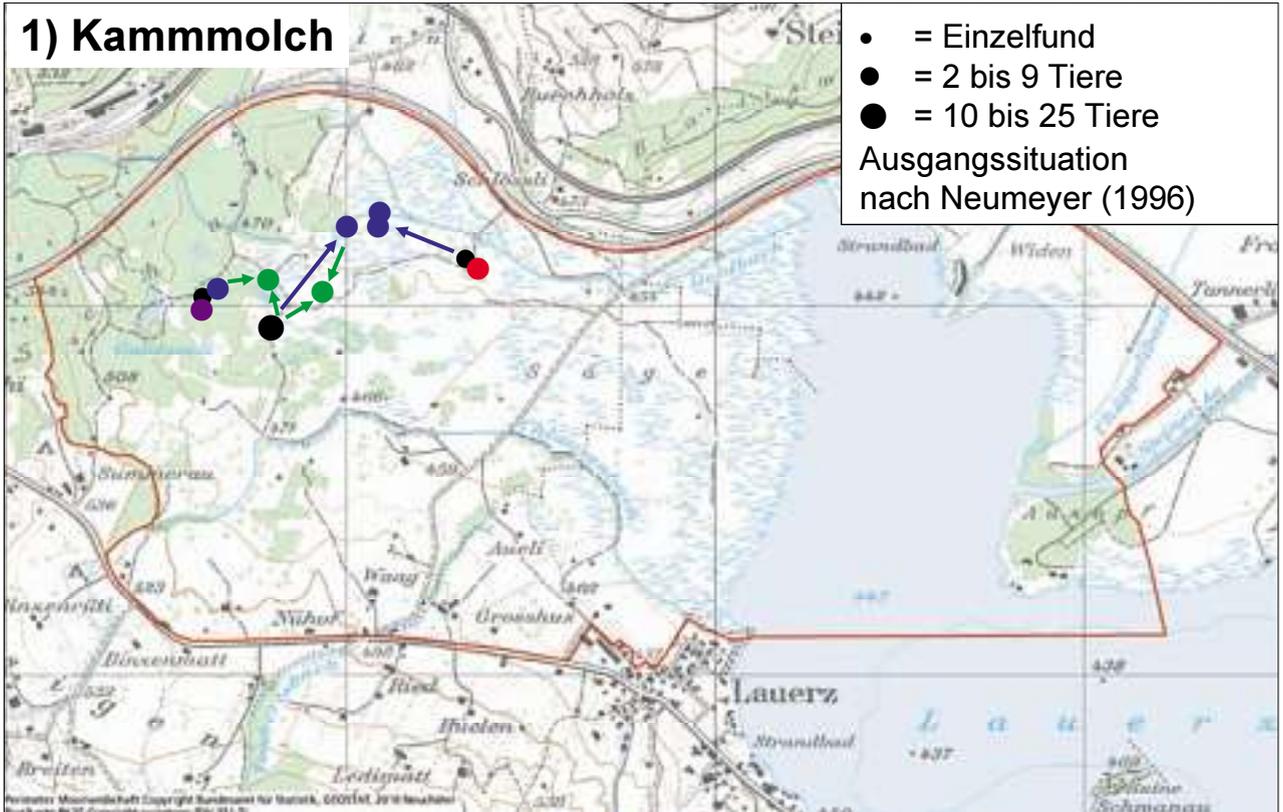
8.4.3 Fadenmolch (*Triturus helveticus*)

Fadenmolch und auch Gelbbauchunke werden im inneren Kantonsteil auch ausserhalb des Sägels regelmässig beobachtet. Dank der vielfältigen Aufwertungsmassnahmen unter anderem auch in den Abbaugebieten des Talkessels von Schwyz scheint die Bestandessituation für die beiden Arten gefestigt. Der Fadenmolch stösst hier an seine südöstliche Verbreitungsgrenze. Obwohl die Monitoringdaten nicht konsequent systematisch erfasst wurden, zeichnet sich eine Zunahme während der Projektdauer klar ab.

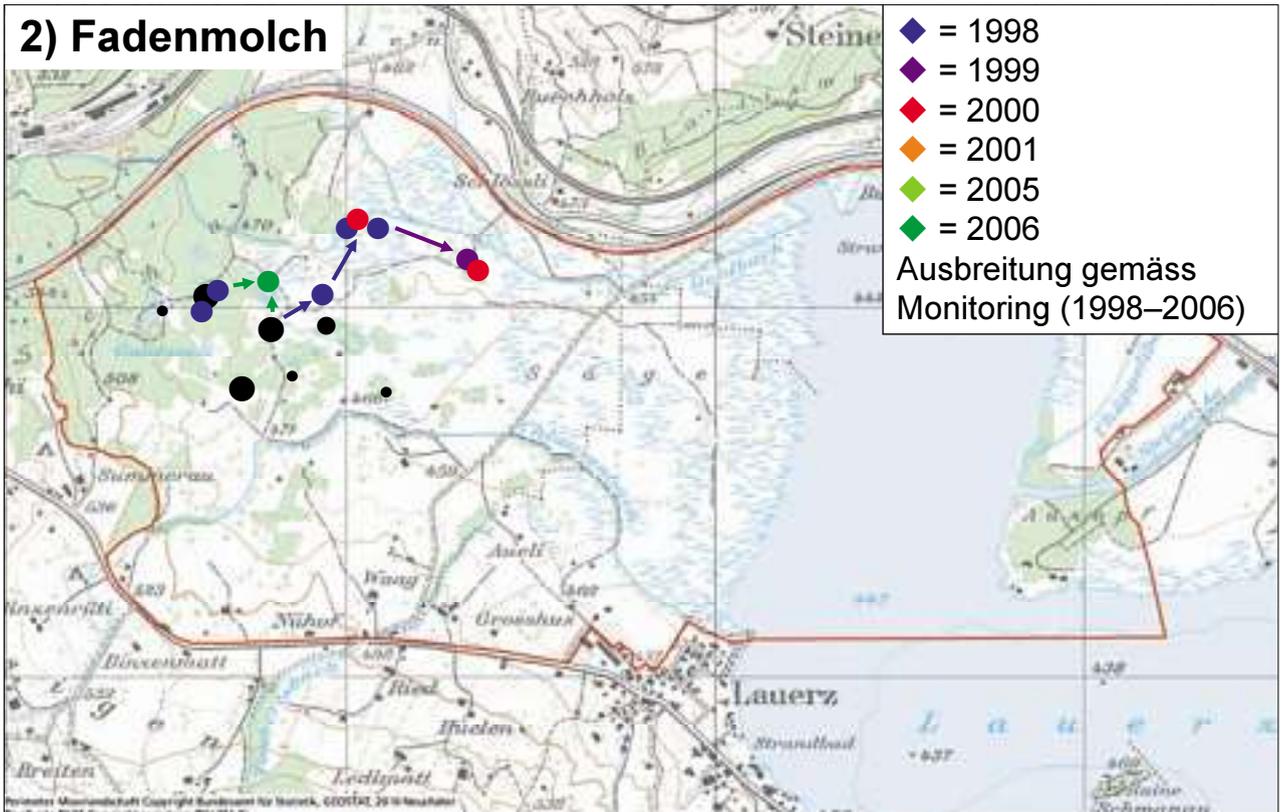


Abb. 8.6: Fadenmolch

1) Kammmolch



2) Fadenmolch



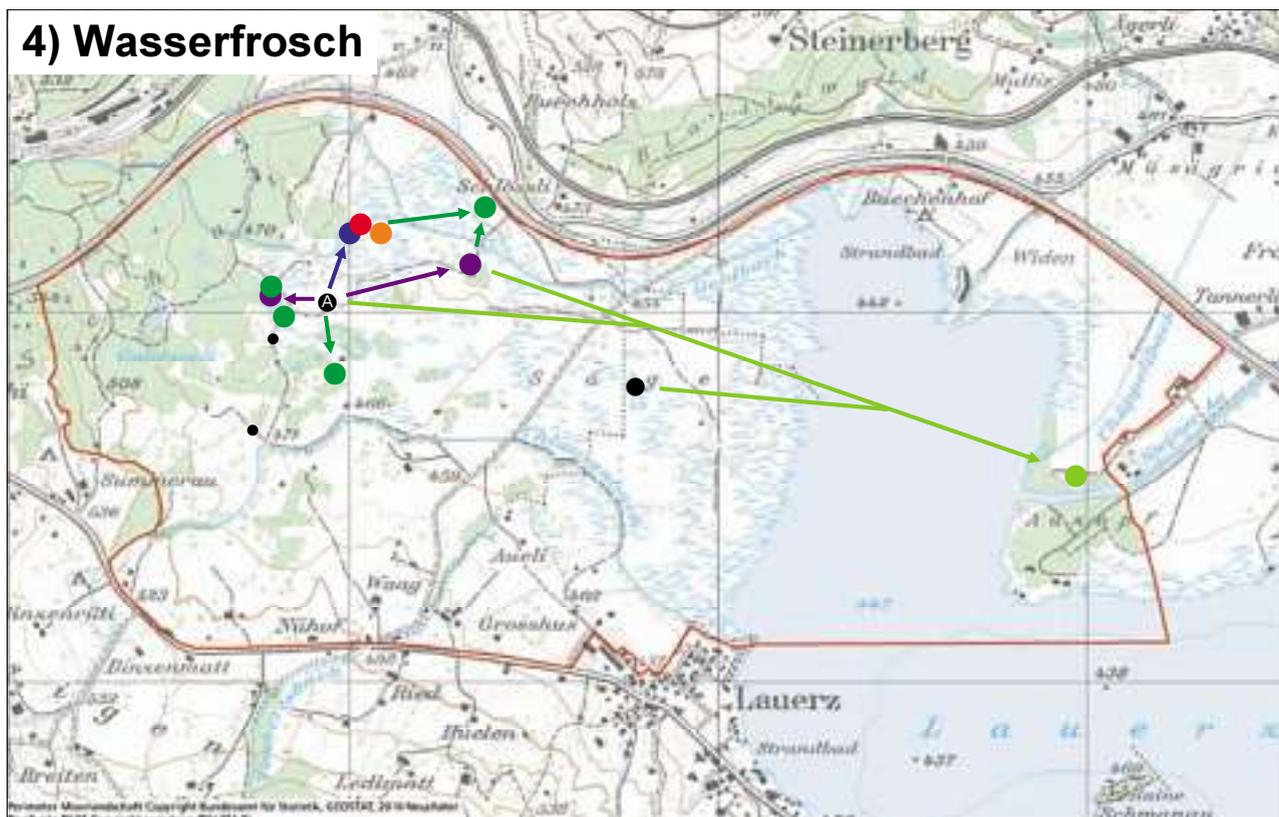
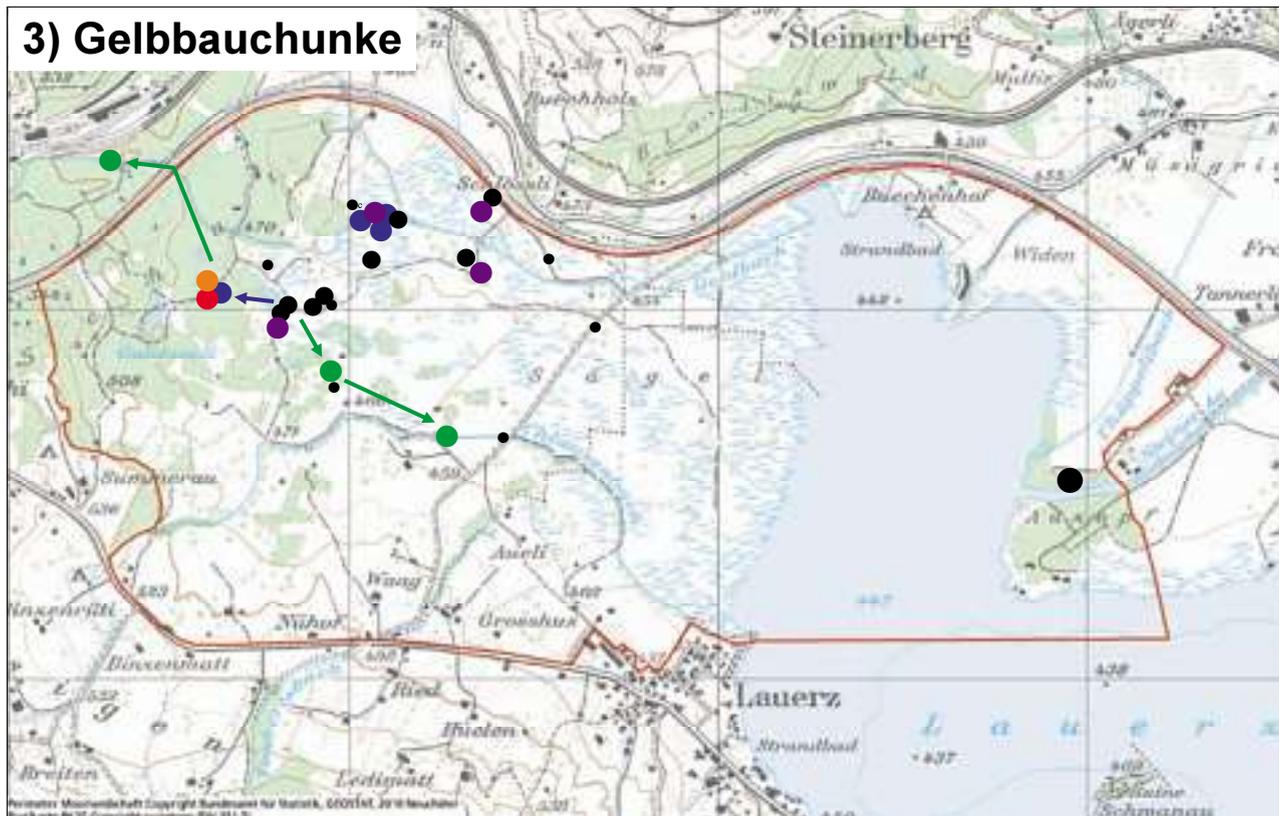


Abb. 8.4: Ursprüngliche Verbreitung mit Bestandesgrösse gemäss NEUMEYER (1996) und neu besiedelte Gewässer im Jahre der Erstbesiedelung (ohne Angabe der Bestandesgrössen). Die Pfeile geben mögliche Einwanderungs- und Ausbreitungsachsen an: 1) Kammmolch, 2) Fadenmolch, 3) Gelbbauchunke, 4) Wasserfrosch (mit Aussetzungsort A). Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

8.4.4 Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)

Bei der Gelbbauchunke muss berücksichtigt werden, dass dem Kanton Schwyz und insbesondere dem inneren Kantonsteil eine schweizweit hohe Verantwortung zukommt. Während die Art in vielen Landesteilen und auch international stark rückläufig ist, steht die Unke zwischen Goldau und Brunnen in der Häufigkeitsskala nach Grasfrosch und Bergmolch an dritter Stelle. Sie hat – strikte an den Monitoringdaten gemessen – von den vier Prioritätsarten durch die umfangreichen Aufwertungsmassnahmen am wenigsten deutlich profitiert. Da die Unke ihre Laichorte immer wieder wechselt und auch Kleinstgewässer annimmt, dürfte sie bei den Monitoringaufnahmen unterschätzt worden sein. Eine deutliche Zunahme des Bestandes wird deshalb auch für diese Art vermutet (T. GALLIKER, mündliche Mitteilung). Die Entwicklung der Unke ist künftig trotzdem besonders aufmerksam zu verfolgen.



Abb. 8.7: Gelbbauchunke

8.4.5 Wasserfrosch (*Rana kl. esculenta*)

Die erstaunliche Bestandesentwicklung und -ausbreitung des Wasserfrosches muss vor allem als Resultat einer unkoordinierten Aussetzungsaktion gewertet werden. Trotz der sehr dünnen genetischen Basis waren schon vor der Hauptaussetzaktion im Jahre 2002 fast jährlich vereinzelt Subadulte oder Jungtiere zu beobachten und der Bestand stieg klar an. Vermutlich wäre jedoch eine Verkettung von positiven Zufällen notwendig gewesen, damit sich der Bestand langfristig hätte ausbreiten und halten können. Die genetische Basis war 1995 bereits derart schmal, dass Inzuchterscheinungen nicht auszuschliessen waren. Es gilt zusätzlich zu bedenken, dass sich hinter dem Wasserfrosch eigentlich eine Art (*Rana lessonae*) und ein Hybrid (*Rana kl. esculenta*) verbergen (Hybridogenese). Hybriden sind nur mit *Rana lessonae* fort-



Abb. 8.8: Wasserfrosch

pflanzungsfähig. Bei zufälligem Überleben von wenigen Hybriden ist eine Population somit zum Aussterben verurteilt. Die Aussetzungsaktionen müssen trotzdem mit Bedenken kommentiert werden, da sie nicht auf einer fundierten wissenschaftlichen Grundlage basierten, die eine Abwägung und Gewichtung aller zu berücksichtigenden Faktoren vornahm.

8.4.6 Fazit und Ausblick

Das Gebiet Schutt-Sägel-Lauerzersee ist nach wie vor dank grossen Anstrengungen der Stiftung Lauerzersee das artenreichste Amphibiengebiet des Kantons Schwyz. Kurz- bis mittelfristig konnten die Bestände erstaunlich gut stabilisiert oder vervielfacht werden. Langfristig bestehen jedoch für alle vier besonders hervorzuhebende Arten Kammmolch, Fadenmolch, Wasserfrosch und Gelbbauchunke grosse Probleme der Vernetzung. Schon naturräumlich ist das rund 40 km² grosse Gebiet zwischen Arth und Brunnen als periphere Niederung stark isoliert. Die mehrheitlich steilufrigen anschliessenden Vierwaldstättersee und Zugersee dürften für den Austausch eher hemmend als fördernd wirken. In den letzten Jahrzehnten sind zu diesen erschwerenden Faktoren Siedlungsgebiete und diverse Verkehrsträger (u. a. Autobahn) hinzugekommen bei gleichzeitiger Abnahme an Stillgewässern. Die Herstellung einer Vernetzungsachse zwischen dem bei Immensee beginnenden Mittelland und dem Sägel ist extrem aufwändig. In den kommenden Jahren müsste jedoch eine wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlage geschaffen werden, inwieweit ein solcher Korridor für das langfristige Überleben der Amphibienbestände im inneren Kantonsteil im Allgemeinen und im Sägel im Besonderen essenziell ist und welche Alternativen zur Verfügung stehen.

8.5 Dank

Mein Dank geht an den Präsidenten der Stiftung Lauerzersee, Thaddeus Galliker, für die mehrjährige Zusammenarbeit im Amphibienförderungsprojekt, für die zahlreichen Fundmeldungen und für die Bemerkungen zum Manuskript.

8.6. Literatur

- BUWAL, 1994. Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. – Entwurf zur Vernehmlassung, Bern: 3 Ordner.
- GROSSENBACHER, K. 1988. Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. – Documenta faunistica helvetiae 7: 207 S.
- GUT, R. 1970. Die Lurche im «Segel». – Unpublizierte Semesterarbeit am Lehrerseminar Rickenbach (SZ). 36 S.
- NEUMEYER, R. 1996. Die Amphibien und Reptilien des Schutzgebietes Lauerzersee, Bestandesaufnahme und Schutzkonzept. – Unpublizierte Studie im Auftrag der Stiftung Lauerzersee, Ibach. 89 S.
- SCHMIDT & ZUMBACH, 2005. Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. – BUWAL und KARCH, Bern. 48 S.

Bildnachweis

Fotos: Thomas Hertach

9 Zur Tagfalterfauna in den Mooregebieten des Kantons Schwyz

Goran Dusej, Arbeitsgruppe Tagfalterschutz in der Schweiz

9.1 Einleitung

Moore galten früher meist als nutzlose, unproduktive Lebensräume, welche mit Vorteil gemieden wurden. Allerlei Schauermärchen erzählten von den Gefahren der Moore und manch einem lief es kalt den Rücken hinunter, wenn er sich in der Dämmerung in der feucht-kühlen Landschaft verirrte.

Heutzutage dürfte es kaum mehr möglich sein, sich in einem Moor zu verirren, denn die meisten der fragilen Lebensräume sind bis auf wenige Reste geschrumpft. Doch wächst die Schar derer, die die Einzigartigkeit dieser Landschaften erkannt haben. Durchstreift man die feuchten Fluren mit offenen Augen, wird einem rasch bewusst, wie einzigartig deren Fauna und Flora ist.

Tagfalter gehören zu einer Tiergruppe, über die man vieles, aber noch längst nicht alles weiss. In den folgenden Kapiteln werden einige grundlegende Aspekte der Tagfalter in Moor-Lebensräumen erörtert. Der Beitrag erhebt keinen Anspruch auf eine umfassende Darstellung. Er soll vor allem den einen oder anderen Denkanstoss geben und dazu ermuntern, die wertvollen Kleinodien der Natur etwas näher kennenzulernen.

9.2 Moor-Tagfalter im engeren und weiteren Sinne

Schmetterlinge lassen sich mehr oder weniger gut in definierte, ökologische Kategorien einteilen, obwohl es auch hierbei nur wenige Regeln ohne Ausnahmen gibt. Als eigentliche Moor-Tagfalter kann man streng genommen nur **drei** rezent vorkommende Arten bezeichnen: den Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), das Grosse Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) sowie den Kleinen Moorbläuling (*Maculinea alcon*). Während die beiden letztgenannten Arten vor allem in Flach- und Übergangsmooren vorkommen, ist der Hochmoor-Perlmutterfalter, wie der Name es schon verrät, fast ausschliesslich auf Hochmoore angewiesen. Eine Moor-Tagfalterart gilt in der Schweiz als ausgestorben, nämlich das Moorigewiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*), welches vor etwa zwanzig Jahren aus den letzten Refugien im Rheintal verschwunden ist.

Als Tagfalterarten, welche in hohem Masse, aber nicht ausschliesslich, auf Moore angewiesen sind, kann man weitere **acht** Arten bezeichnen: den Hochmoor-Gelb-

ling (*Colias palaeno*), den Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*), den Baldrian- oder Silber-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), den Violetten Silberfalter (*Brenthis ino*), das Blauauge (*Minois dryas*), den Violetten Silberfleckbläuling (*Plebejus optilete*), den Grossen Moorbläuling (*Maculinea teleius*) sowie den Dunklen Moorbläuling (*Maculinea nausithous*). Einige der genannten Arten kommen auch ausserhalb eigentlicher Moor-Lebensräume vor oder bilden neben der Feuchtgebiets-Ökorrasse auch eine Trockengebiets-Ökorrasse.

Neben diesen Moor-Tagfalterarten lebt in den Mooren natürlich auch eine ganze Reihe von weiteren Schmetterlingen, welche sich gerne darin aufhalten oder sich darin ebenfalls entwickeln können, zum Beispiel der Kleine Ampferfalter (*Lycaena hippothoe*), der Geissklee-Bläuling (*Plebejus argus*), der Braune Würfelalter (*Hamearis lucina*) oder der Braunfleckige Perlmutterfalter (*Boloria selene*).

Viele Moorobjekte weisen neben den eigentlichen moortypischen Lebensräumen wie Hochmooren, Klein- und Grossegegnrieden auch allerlei Übergänge zu trockeneren Bereichen auf, in denen die entsprechende Tagfalterfauna angetroffen werden kann. Zudem entstanden, bedingt durch die menschliche Nutzung, viele Feuchtwiesen und -weiden, welche für viele Arten ebenfalls eine grosse Rolle spielen. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass neben den eigentlichen Moor-Tagfalterarten in den jeweiligen Gebieten auch eine ganze Reihe von weiteren Tagfalterarten

Moorlandschaft	Anzahl	ausgestorben/ verschollen
Ibergereg	66 (8)	3 (1)
Rothenthurm	65 (9)	5 (1)
Sägel Lauerzersee	44 (6)	1 (1)
Schwantenau	32 (9)	4 (1)
Breitried/Unteriberg	27 (7)	1 (1)
Frauenwinkel	28 (6)	4 (3)
Kanton Schwyz (gesamt)	118 (11)	3 (1)

Tab 9.1: Anzahl Tagfalterarten (*Rhopalocera* und *Hesperidae*) in den jeweiligen Moorlandschaften. In Klammern Anzahl Moor-Tagfalterarten. Daten aus eigenen Untersuchungen sowie vom CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune/ Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg) zur Verfügung gestellte Angaben (Stand März 2007).

vorkommt. Bezogen auf eine Moorlandschaft können die Artenzahlen sehr beeindruckend sein, wie aus der Tabelle 9.1 ersichtlich wird.

Die beiden ausgedehnten Moorlandschaften Rothenthurm und Ibergeregge weisen mit über sechzig Arten die grösste Artenvielfalt auf. Das entspricht mehr als der Hälfte der im Kanton Schwyz gesamthaft nachgewiesenen Arten. Besonders auffallend ist, dass die kleinere und peripher liegende Moorlandschaft Frauenwinkel nach heutigem Kenntnisstand gegenüber früher proportional am meisten Arten verloren hat. Bedauerlicherweise gehören drei davon zu den Moor-Tagfaltern.

Einige Tagfalter, für welche die Moore eine mehr oder weniger bedeutende oder sogar überlebenswichtige Rolle spielen, werden im Folgenden näher vorgestellt.

Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*)

Kennzeichen: Männchen gelblich mit einer breiten, fleckenlosen, schwarzen Flügelrand-Binde an den Flügeloberseiten, Weibchen blassgelb/weisslich mit praktisch derselben Zeichnung.



Abb. 9.1: Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*)

Lebensraum Raupe: Bedingt durch das Vorkommen der Frasspflanzen, der Moor- oder Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) kann sich die Art sowohl in Hochmooren als auch in alpinen Zwergstrauchheiden entwickeln.

Lebensraum Adulte: Hoch- und Übergangsmoore sowie alpine Zwergstrauchheiden und angrenzende Lebensräume mit entsprechendem Blütenangebot.

Verbreitung: Im zentralen Alpenraum weit verbreitet, im Jura und in den Voralpen zerstreute Vorkommen. Kt. Schwyz: vor allem in grösseren Hochmooren.



Abb. 9.2: Verbreitung des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.



Abb. 9.3: Verbreitung des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*)

Kennzeichen: Der Hochmoor-Perlmutterfalter gehört zu den kleineren Schmetterlingen mit einer charakteristischen, perlmutterartigen Färbung der Hinterflügel-Unterseite. Die Oberseite ist bräunlich mit schwarzer Zeichnung. Er kann mit den beiden nah verwandten Arten, dem Hochalpen-Perlmutterfalter (*Boloria pales*) und dem Ähnlichen Perlmutterfalter (*Boloria napaea*) verwechselt werden, siehe dazu auch SBN (1987).

Lebensraum Raupe: Nur in Übergangs- und Hochmooren, da hier die Raupenfrasspflanze, die Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) vorkommt. Ob weitere Pflanzen gefressen werden, ist umstritten.

Lebensraum Adulte: Die Falter sind auf blumenreiche Randbereiche der Moore sowie auf angrenzende Wiesen und Weiden angewiesen, saugen gerne an gelben Blüten.



Abb. 9.4: Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*)

Verbreitung: Vor allem in den zentralen und östlichen Nord- und Voralpen, in den tieferen Lagen (unterhalb ca. 700 m ü.M.), im Jura nur inselartig



Abb. 9.5: Verbreitung des Hochmoor-Perlmutterfalters (*Boloria aquilonaris*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

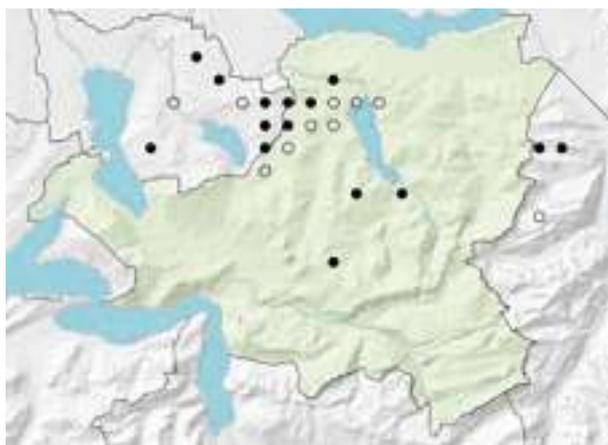


Abb. 9.6: Verbreitung des Hochmoor-Perlmutterfalters (*Boloria aquilonaris*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

vorkommend. Kt. Schwyz: in grösseren und kleineren Hochmooren.

Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*)

Kennzeichen: Kleiner Scheckenfalter, auf der Unter- und Oberseite der Hinterflügel mit einer rötlichen Saumbinde, welche mit einer Reihe dunkler Flecken verziert ist (diese sind auf der Unterseite von einem hellen Hof umringt).

Lebensraum Raupe: Vor allem Flachmoore mit markanten Vorkommen der Raupen-Frasspflanze. In erster Linie ist dies der Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*). Etwas weniger häufig wird auch der Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*) gefressen. Die Raupen leben im Spätsommer und Herbst in einem Gespinst, in dem sie auch überwintern. Je nach Höhe des Gespinstes werden sie während der herbstlichen Mahd arg in Mitleidenchaft gezogen.

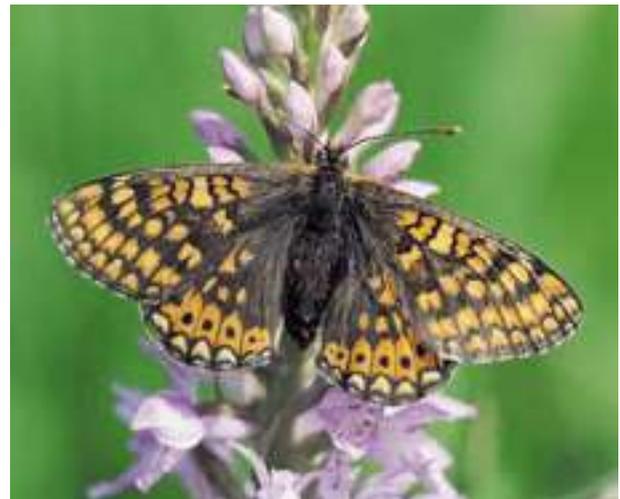


Abb. 9.7: Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*)



Abb. 9.8: Verbreitung des Skabiosen-Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

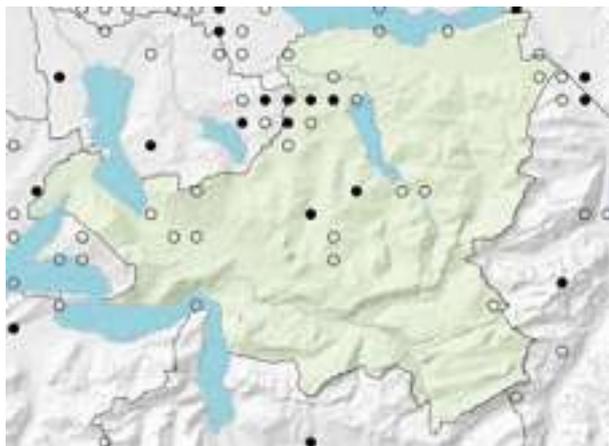


Abb. 9.9: Verbreitung des Skabiosen-Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Lebensraum Adulte: Blumenreiche Flachmoore und angrenzende Lebensräume. Obwohl die Art als standorttreu gilt, kann sie bisweilen auch bis mehrere Kilometer weit weg von ihrem angestammten Lebensraum angetroffen werden.

Verbreitung: In den tieferen Lagen meist sehr lokal, in höheren Lagen (etwa ab 1500 m ü.M.) durch die Unterart ssp. *debilis* abgelöst. Kt. Schwyz: vor allem in grösseren Flachmooren und einigen Feuchtgebieten, meidet eigentliche Hochmoorflächen, potenziell im ganzen Kanton.

Besonderes: Der Skabiosen-Scheckenfalter ist eine der Arten, welche neben der in feuchten Wiesen lebenden ökologischen Rasse auch eine Trockenwiesen-Form bildet. Hier ernähren sich die Raupen von der Gemeinen Skabiose (*Scabiosa columbaria*).

Violetter Silberfalter (*Brenthis ino*)

Kennzeichen: Mittlgrösser Schmetterling mit charakteristischer, silber-violetter Färbung der Hinterflügel-Unterseite (Namensgebung). Eine ähnliche



Abb. 9.10: Violetter Silberfalter (*Brenthis ino*)



Abb. 9.11: Verbreitung des Violetten Silberfalters (*Brenthis ino*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

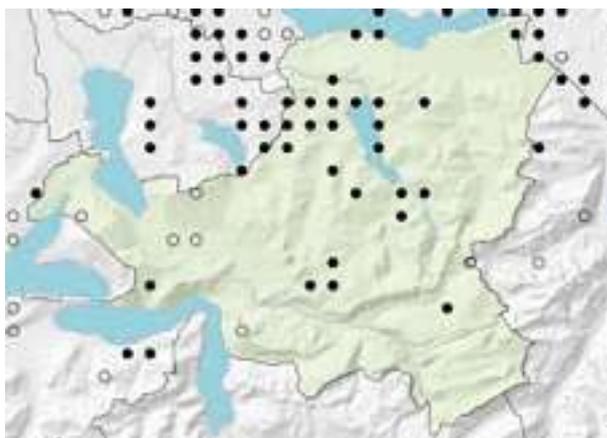


Abb. 9.12: Verbreitung des Violetten Silberfalters (*Brenthis ino*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Art, der Brombeer-Perlmutterfalter (*Brenthis daphne*), kommt in der Schweiz nur im Wallis und im Kanton Jura vor (auf trockenen Magerwiesen).

Lebensraum Raupe: Vor allem in Hochstauden-Fluren mit Mädesüss/Spierstauden (*Filipendula ulmaria*), welche nicht regelmässig geschnitten werden. Die Raupe lebt am Mädesüss (*Filipendula ulmaria*) und am Grossen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), möglicherweise kommen aber auch andere Frasspflanzen in Frage. Bemerkenswert ist die Eiablage, welche laut EBERT (1991) auf die Unterseite der Mädesüss-Blätter erfolgt, indem das Weibchen mit dem Hinterleib nach einem kleinen Loch sucht (Käfer-Frassstelle) und das Ei durch dieses Loch legt.

Lebensraum Adulte: Die Falter sind auf blumenreiche Randbereiche der Moore sowie auf angrenzende Wiesen und Weiden angewiesen, saugen gerne an gelben Blüten.

Verbreitung: Vor allem in den zentralen und östlichen Nord- und Voralpen, in den tieferen Lagen (unterhalb ca. 700 m ü.M.). Im Jura nur inselartig vorkommend. Kt. Schwyz: vor allem in Flachmooren, aber auch in Hochstaudenfluren entlang von Gewässern und in Lichtungen feuchter Erlenbruchwälder (JUTZELER 1990), potenziell im ganzen Kanton.

Besonderes: Die Art überwintert als Ei und ist damit besonders durch die herbstliche Mahd gefährdet.

Silber- oder Baldrian-Scheckenfalter

(*Melitaea diamina*)

Kennzeichen: Kleiner, auf der Oberseite dunkel wirkender Scheckenfalter, gegenüber den meisten anderen Scheckenfaltern auf der Hinterflügel-Unterseite durch die schwarzen Flecken in der inneren Randbinde unterscheidbar. Für nicht geübte Entomologen nicht immer einfach zu erkennen, vor allem bei etwas abgeflogenen Exemplaren.



Abb. 9.13: Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*)



Abb. 9.14: Verbreitung des Silber-Scheckenfalters (*Melitaea diamina*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

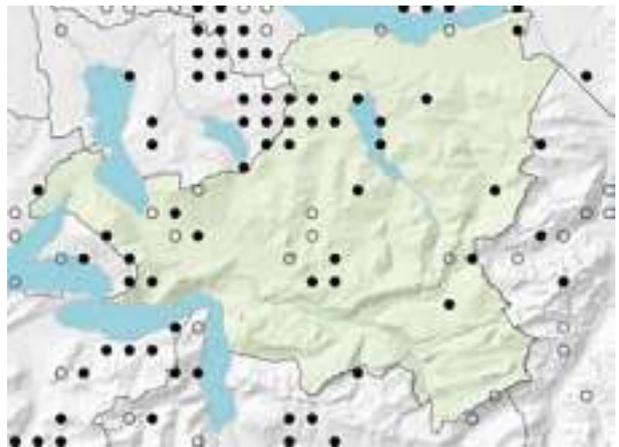


Abb. 9.15: Verbreitung des Silber-Scheckenfalters (*Melitaea diamina*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Lebensraum Raupe: Flachmoore und Feuchtwiesen/-weiden unterschiedlichster Ausprägung, vor allem in Randbereichen. Die Raupe lebt an Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*), dürfte aber auch andere Baldrian-Arten nicht verschmähen.

Lebensraum Adulte: In der Regel derselbe wie der Raupen-Lebensraum sowie angrenzende, blumenreiche Flächen.

Verbreitung: Ganze Schweiz, im Flachland seltener. Kt. Schwyz: noch recht weit verbreitet, in grösseren und kleineren Moorgebieten, extensiven Feuchtwiesen und -weiden, potenziell im ganzen Kanton.

Besonderes: Die Art überwintert als Raupe in zusammengerollten Blättern (SETTELE et al. 1999) und ist somit durch die herbstliche Mahd gefährdet.

Kleiner Moorbläuling oder Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Maculinea alcon*)

Kennzeichen: Oberseite: Männchen blau mit dunklem Rand, Weibchen mit einer mehr oder weniger



Abb. 9.16: Kleiner Moorbläuling (*Maculinea alcon*)

stark ausgeprägten dunklen Fleckung (ähnelt dem Grossen Moorbläuling), bisweilen ohne blaue Grundfärbung; Unterseite: silbrig bis bräunlich mit einer charakteristischen, schwarzen Fleckung (für Ungeübte nicht immer leicht anzusprechen).



Abb. 9.17: Verbreitung des Kleinen Moorbläulings (*Maculinea alcon*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

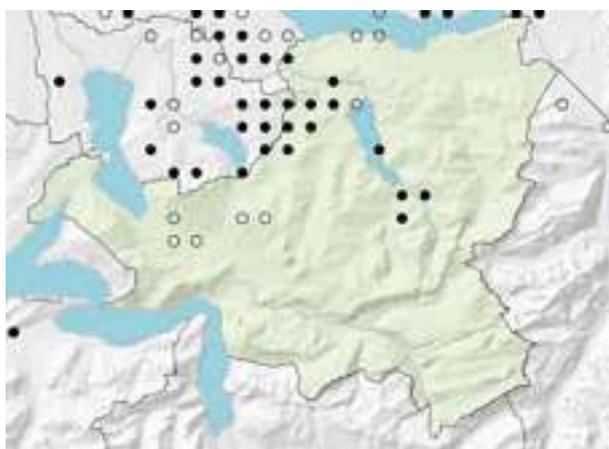


Abb. 9.18: Verbreitung des Kleinen Moorbläulings (*Maculinea alcon*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Lebensraum Raupe: Flach- und Übergangsmoore mit Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*) und/oder Schwalbenwurzengentian (*Gentiana asclepiadea*) sowie mit Vorkommen der entsprechenden Wirtsameise. Die Raupen verlassen im Sommer den Fruchtknoten der Frasspflanze und werden von den Wirtsameisen (*Myrmica rubra*, *M. ruginodis*, *M. scabrinodis*) ins Nest getragen, wo sie gefüttert werden, überwintern und sich auch verpuppen.

Lebensraum Adulte: In der Regel derselbe wie derjenige der Raupen. Die Art gilt als sehr standorttreu und entfernt sich kaum mehr als ein paar hun-

dert Meter aus ihrem angestammten Lebensraum, obwohl einzelne Individuen ausnahmsweise auch grössere Distanzen zurücklegen können.

Verbreitung: Grössere Vorkommen nur noch in der Nordostschweiz. Kt. Schwyz: nur noch inselartig in grösseren Flach- und Übergangsmooren (weniger als zehn Standorte!).

Besonderes: Auch bei dieser Art existiert eine Trockenwiesen-Ökorasse, welche von den meisten Autoren als eine eigene Art angesehen wird: der Kreuzenzian-Ameisenbläuling (*Maculinea rebeli*).

Grosser Moorbläuling oder Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*)

Kennzeichen: Oberseite der Männchen und Weibchen hellblau, mit dunklen Flecken und einer mehr oder weniger starken Verdunkelung rund um die Adern, bei den Weibchen stärker ausgeprägt. Unterseite mit schwarzen Flecken in mehreren Reihen und ohne blaue Bestäubung der Flügelbasis.



Abb. 9.19: Grosser Moorbläuling (*Maculinea teleius*)

Lebensraum Raupe: Flachmoore, Feuchtwiesen sowie frische Wiesen/Weiden, auch Böschungen und Dämme mit Vorkommen des Grossen Wiesenknopfes (*Sanguisorba officinalis*) und der jeweiligen Wirtsameise (hauptsächlich *Myrmica scabrinodis*). Die Raupen ernähren sich parasitisch von den Larven.

Lebensraum Adulte: Derselbe wie bei der Raupe. Wie der Kleine Moorbläuling gilt auch diese Art als sehr standorttreu.

Verbreitung: Bis auf wenige Reliktpopulationen ausgerottet. Nur noch in wenigen Regionen in der Nordostschweiz, den Berner Voralpen, im Mittelland und in der welschen Schweiz. Im Kt. Schwyz: nur noch in einigen Flachmooren/Feuchtwiesen rund um den Zürichsee und grösseren Mooregebieten in den Voralpen (weniger als zehn Standorte!).



Abb. 9.20: Verbreitung des Grossen Moorbläulings (*Maculinea teleius*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.



Abb. 9.22: Dunkler Moorbläuling (*Maculinea nausithous*)

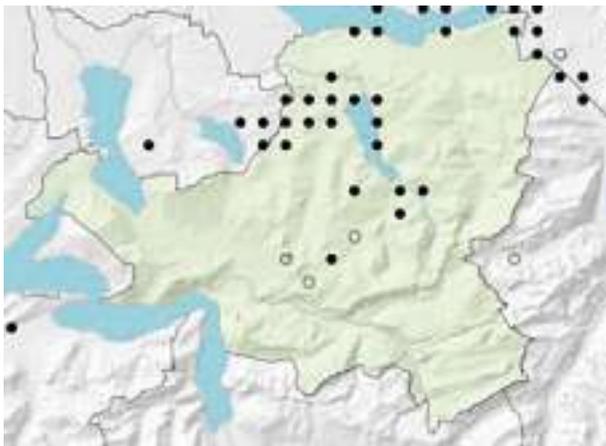


Abb. 9.21: Verbreitung des Grossen Moorbläulings (*Maculinea teleius*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.



Abb. 9.23: Verbreitung des Dunklen Moorbläulings (*Maculinea nausithous*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Dunkler Moorbläuling oder Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*)

Kennzeichen: Von den übrigen *Maculinea*-Arten ist der Dunkle Moorbläuling durch seine eher düstere Oberseiten-Färbung und Zeichnung sowie durch die zimtfarbene Unterseiten-Färbung mit nur einer Fleckenreihe unterscheidbar. Verwechslungsgefahr besteht mit dem häufigen Violetten Waldbläuling (*Cyaniris semiargus*).

Lebensraum Raupe: Ähnlich wie beim Grossen Moorbläuling, aber weiter verbreitet und nicht so «wählerisch». Besiedelt unter anderem auch Dämme, Uferböschungen und Wiesen, in denen der Grosse Moorbläuling nicht mehr vorkommen kann.

Lebensraum Adulte: Derselbe wie der Raupen-Lebensraum.

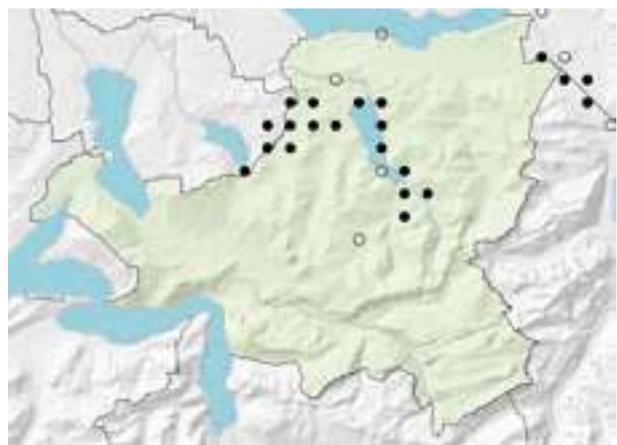


Abb. 9.24: Verbreitung des Dunklen Moorbläulings (*Maculinea nausithous*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Verbreitung: Drei grossräumige Verbreitungsschwerpunkte sind zu erkennen: Ostschweiz, südwestliches Mittelland (nur sehr sporadisch) und Berner Voralpen. Im Mittelland praktisch ausgestorben. Kt. Schwyz: weniger weit verbreitet als der Grosse Moorbläuling. In grösseren Mooregebieten mit dieser Art vergesellschaftet (weniger als 10 Standorte!).

Violetter Silberfleckbläuling oder Hochmoor-Bläuling (*Plebejus optilete*)

Kennzeichen: Wegen seines auffallend grossen, blau-orangen Randflecks auf der Hinterflügel-Unterseite (in Kombination mit den übrigen Flecken) mit keiner anderen Art verwechselbar. Oberseite bei den Männchen dunkelblau, bei den Weibchen recht düster.



Abb. 9.25: Violetter Silberfleckbläuling (*Plebejus optilete*)

Lebensraum Raupe: Niedrige Strauchgesellschaften, vor allem im subalpinen Bereich mit Vorkommen der Frasspflanze, der Rauschbeere oder Echten Moorbeere (*Vaccinium uliginosum*) sowie der Kleinblättrigen Moorbeere (*V. gaultherioides*) (SBN 1987). Aus Schweizer Hochmooren verschollen



Abb. 9.26: Verbreitung des Violetten Silberfleckbläulings (*Plebejus optilete*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.



Abb. 9.27: Verbreitung des Violetten Silberfleckbläulings (*Plebejus optilete*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

oder möglicherweise gänzlich verschwunden. In Deutschland wird der Violette Silberfleckbläuling als Charaktertier von Hochmooren bezeichnet. **Lebensraum Adulte:** Vor allem niedrige Strauchgesellschaften in den Alpen, im Tessin auch an trockenen Standorten, Falter werden oft auf Wegen angetroffen, wo sie Feuchtigkeit aufnehmen oder an tierischen Exkrementen saugen.

Verbreitung: Vermutlich nur noch im Alpenraum vorkommend. Frühere Funde aus Mooregebieten (z. B. Altmatt) konnten in jüngster Zeit nicht mehr bestätigt werden (JUTZELER 1990). Kt. Schwyz: verschollen, mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgestorben. Nach alten Angaben kam er in den Hochmooren bei Einsiedeln vor (FISON, VORBRODT in JUTZELER, 1990).

Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*)

Kennzeichen: Nicht immer einfach von den übrigen Wiesenvögelchen zu unterscheiden, am ehesten durch die Kombination der weissen Binde auf der Hinter- und Vorderflügel-Unterseite sowie den meist deutlich vorhandenen Augenflecken-Reihen.



Abb. 9.28: Grosses Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*)



Abb. 9.29: Verbreitung des Grossen Wiesenvögelchens (*Coenonympha tullia*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

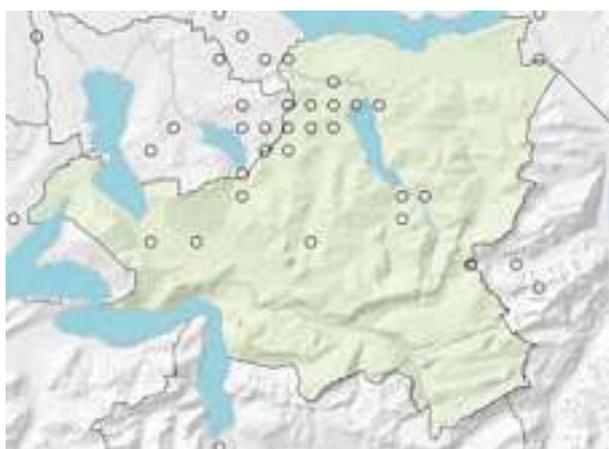


Abb. 9.30: Verbreitung des Grossen Wiesenvögelchens (*Coenonympha tullia*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Lebensraum Raupe: Intakte (vernässte) Übergangsmoore, Frasspflanze unter natürlichen Bedingungen in der Schweiz noch unbekannt! Vereinzelt konnte die Eiablage an den Stängeln/Blättern der Davalls Segge (*Carex davalliana*) und der Behaartfrüchtigen Segge (*Carex lasiocarpa*) sowie am dünnen Blatt des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) beobachtet werden. In der Literatur werden verschiedene Sauergräser als Frasspflanzen genannt, unter anderem Wollgräser (*Eriophorum* sp.).

Lebensraum Adulte: Blumenreiche Übergangs- und Flachmoore, sehr standorttreu.

Verbreitung: In der gesamten Schweiz existieren nur noch wenige, weit verstreute Reliktvorkommen. Kt. Schwyz: seit den 80er-Jahren verschollen, mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgestorben.

Blauauge oder Riedteufel (*Minois dryas*)

Kennzeichen: Grosser Augenfalter mit auffälligen, in der Regel blau gekerntem Augenflecken. Weibchen sind kontrastreicher gefärbt, eher bräunlich, Männchen dagegen eher schwärzlich.

Lebensraum Raupe: feuchte Standorte: vor allem offene/lückige Streuwiesen mit Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und ähnliche Lebensraumtypen; trockene Standorte: magere Trockenwiesen mit Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*). In der Literatur werden auch einige weitere Gräser als Frasspflanzen aufgeführt, unter anderem Roter Schwingel (*Festuca rubra*) und Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*).

Lebensraum Adulte: Blütenreiche Streuwiesen und magere Trockenwiesen sowie angrenzende Bereiche (extensive Wiesen und Weiden) mit entsprechendem Blumenangebot.



Abb. 9.31: Verbreitung des Blauauges (*Minois dryas*) in der Schweiz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 5x5km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

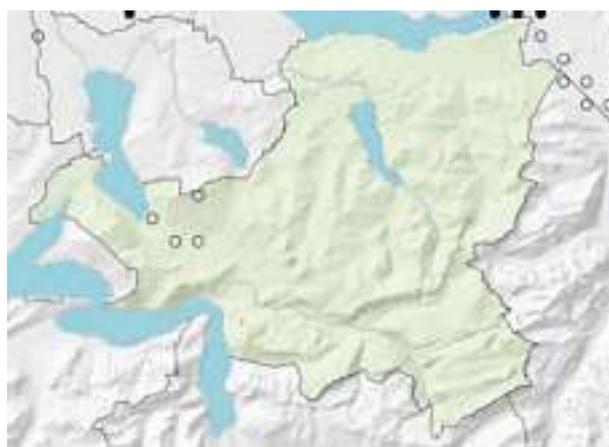


Abb. 9.32: Verbreitung des Blauauges (*Minois dryas*) im Kanton Schwyz. Offene Kreise: Beobachtungen vor 2000, schwarze Kreise: Beobachtungen nach 2000, 2x2km-Raster. Daten und Karten: © CSCF, 2007, Kartengrundlage: SWISSTOPO.

Verbreitung: Die ökologische Rasse, welche auf Feuchtgebiete angewiesen ist, kommt in der Schweiz nur noch inselartig und sporadisch vor, die Trockengebiets-Rasse ist in der Südschweiz (Wallis, Tessin) und in Graubünden stellenweise noch recht häufig anzutreffen. Kt. Schwyz: nach heutigem Kenntnisstand nur noch eine Population am Lauerzersee (SCHIESS 1999).

9.3 Gefährdung

Die Tagfalter in Moor-Lebensräumen sind durch eine ganze Reihe von naturbedingten Faktoren gefährdet: Klima, Krankheiten, Prädatoren, Schwankungen im Nahrungsangebot usw. Daneben spielen aber auch menschliche Aktivitäten eine zunehmend wichtige und an vielen Orten auch entscheidende Rolle. Die Liste der Gefährdungen ist lang. An erster Stelle ist sicherlich die direkte Zerstörung zu nennen: Abtorfung, Ent-

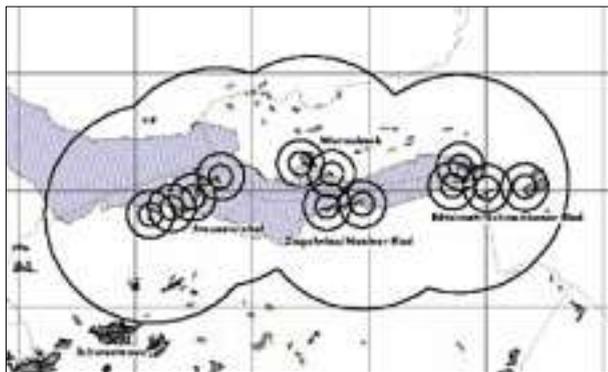


Abb. 9.33: Gefährdung von Moorbläulingen (*Maculinea alcon* und *M. teleius*) durch Isolation am oberen Zürichsee. Kleiner Kreis: 500 m Radius (Distanz, innerhalb derer sich über 90% der Individuen aufhalten); mittlerer Kreis: 1000 m Radius, der nur sehr sporadisch verlassen wird; grosser Kreis: 3000 m Radius, der nur noch äusserst selten von vereinzelt Individuen, falls überhaupt, überflogen wird; graue Flächen: Moore von nationaler Bedeutung.

wässerung, Kultivierung, Bau von Stauseen usw. haben dazu geführt, dass in der Schweiz ausgedehnte Moorflächen verschwunden sind. Die übrig gebliebenen wurden unter Schutz gestellt. Doch auch die gesetzlichen Bestimmungen konnten das Aussterben einiger Arten nicht verhindern. Das lokale Verschwinden einiger Moor-Tagfalterarten ist nicht immer einfach zu erklären, weil meistens mehrere Faktoren eine Rolle spielen und ihre Wechselwirkung nicht immer offensichtlich ist. Auf einige Bedrohungen, welche in der Zukunft eine zunehmend wichtige Rolle spielen werden, aber von den Menschen gemindert werden könnten, soll in den folgenden Kapiteln eingegangen werden.

Isolation

Viele Moor-Tagfalter wie die Moorbläulinge (*Maculinea sp.*) oder das Grosse Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) sind sehr standorttreu und entfernen sich nur ungern mehr als einige hundert Meter von ihrem Lebensraum (WYNHOFF et al. 1996, STETTNER et al. 2001). Fremde Lebensraum-Typen meiden sie in der Regel. Offenes, intensiv genutztes Kulturland, Siedlungszonen oder Waldgebiete stellen für solche Arten bereits eine Barriere dar, welche von nur wenigen Individuen, falls überhaupt, überwunden werden kann. Ohne Trittstein-Biotop und geeignete Verbindungskorridore droht vielen Populationen der voraussehbare Garaus. Aus der Abbildung 9.33 ist ersichtlich, wie stark zum Beispiel die Moorbläulings-Habitate am oberen Zürichsee voneinander getrennt sind. Die Wahrscheinlichkeit, dass die einzelnen Teilgebiete von den jeweiligen Individuen gefunden werden, ist äusserst klein. Weiter entfernte Lebensräume wie zum Beispiel die Schwantenu sind praktisch unerreichbar.

Überschwemmungen

Starke Niederschläge und steigende Wasserpegel gefährden naturgemäss viele Flachmoore, vor allem jene in der Nähe von Seen und Flüssen. Ufernahe und schmale Schutzgebiete sind besonders gefährdet. Ohne entsprechende Ausweichstellen kann es dazu kommen, dass ein Teil oder ganze Populationen stark geschwächt oder ganz ausgelöscht werden. Folgt auf ein solches Ereignis beispielsweise eine lang anhaltende Hitzeperiode oder ein kalter, schneeloser Winter, kann dies zu einer weiteren Dezimierung der Bestände führen.

Wie sich eine Überschwemmung auf den Tagfalter-Bestand auswirken kann, konnte während einer Untersuchung der Tagfalter im Frauenwinkel (Gemeinde Freienbach) beobachtet werden. Während des Hochwassers im August 2005 wurden weite Teile der ufernahen Riedwiesen etwa kniehoch überflutet und standen mehrere Tage unter Wasser. Im darauf folgenden Jahr (2006) konnte der Baldrian-Schneckenfalter (*Melitaea diamina*) nicht mehr festgestellt werden. Die Bestände des Skabiosen-Schneckenfalters (*Euphydryas aurinia*) waren entlang von repräsentativen Beobachtungsstrecken (Transekten) deutlich niedriger: 2006: 183 Beobachtungen, 2007: 27 Beobachtungen.

Der Grosse Moorbläuling (*Maculinea teleius*) scheint das Hochwasser etwas besser überstanden zu haben, da sein Haupt-Lebensraum im «Inner Sack» von der Überschwemmung grösstenteils verschont geblieben ist. Entlang von repräsentativen Beobachtungsstrecken wurden folgende Individuenzahlen festgestellt: 2006: 55 Beobachtungen, 2007: 25 Beobachtungen. Erwähnenswert ist auch die Beobachtung, wie sich die Ameisen der Gattung



Abb. 9.34: Mehrere Tage andauernde Überschwemmungen können vor allem der Fauna grosse Schäden zufügen. Linkes Bild: Hochwasser im «Üsser Sack»; rechtes Bild: Ameisen bilden ein «lebendes Rettungsfloss», «Inner Sack». Frauenwinkel, Gemeinde Freienbach, 29. August 2005.

Myrmica bei Hochwasser zu helfen wissen: Sie bilden sozusagen ein lebendes Floss, indem sie sich aneinander klammern und so die rettende Vegetation erreichen. Allerdings werden dabei die Ameisenbrut und vermutlich auch die allenfalls in den Nestern vorhandenen Raupen der Moorbläulinge zurückgelassen.

Verschilfung, Neophyten

Störungen im Wasserhaushalt sowie der Eintrag von Nährstoffen aus der Umgebung und aus der Luft können dazu führen, dass Teilflächen oder im schlimmsten Fall ganze Riedwiesen stark vom Landschilf überwuchert werden. Das Schilf verdrängt durch seine Dominanz und die zunehmende Beschattung die für Tagfalter wichtigen Pflanzen (Frasspflanze der Raupen, Nektarquellen für Adulte). Die herbstliche Mahd vermag das Schilf



Abb. 9.36: Die eingeschleppte, nicht einheimische Goldrute (*Solidago sp.*) breitet sich zu Lasten der riedtypischen Vegetation aus und verdrängt diese. Auf solchen Teilflächen können sich keine Moorfalter mehr entwickeln. Frauenwinkel, «Inner Sack», Gemeinde Freienbach, 29. August 2005.



Abb. 9.35: Fortschreitende Landverschilfung verdrängt viele typische Moorpflanzen und beschattet die bodennahen Schichten. Für viele Schmetterlingsarten sind solche Flächen praktisch nicht mehr bewohnbar. Frauenwinkel, «Inner Sack», Gemeinde Freienbach, 24. September 2005.

nicht zurückzudrängen, so dass zusätzliche Massnahmen dagegen ergriffen werden müssen.

In letzter Zeit bereiten verschiedene Neophyten (eingeschleppte, gebietsfremde Arten), zunehmend Probleme in Schutzgebieten. Stark invasive Arten wie zum Beispiel die Amerikanische Goldrute (*Solidago sp.*) oder das Drüsige/Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*) überwuchern bereits grosse Flächen und verdrängen die angestammte Flora. Je länger man zuwartet, desto schwieriger ist es, die Pflanzen in Schach zu halten, und desto grösser ist der Aufwand, sie zu bekämpfen.

Nutzung, Bewirtschaftung, Pflege

In der Schweiz werden Hoch- und Übergangsmoore heutzutage in der Regel nicht mehr oder nur sehr extensiv genutzt, im Gegensatz zu früher, als beispielsweise das Torfstechen noch eine wirtschaftliche Bedeutung hatte. Zudem stehen die wertvollen



Abb. 9.37: Grossflächige oder sogar flächendeckende Mahd lässt vielen Entwicklungsstadien der Insekten keine grosse Chance. Linkes Bild: Umgebung Sihlsee, Gemeinde Einsiedeln, 1. September 2003. Rechtes Bild: Frauenwinkel, «Inner Sack», Gemeinde Freienbach, 24. September 2005.



Abb. 9.38: **Auswirkung des Streueschnittes auf das Nest des Skabiosen-Scheckenfalters.** Links oben: Gespinst mit Jungrauen, ca. 8-15cm über den Boden; rechts oben: dieselbe Stelle nach dem Mähdurchgang; links unten: teilweise beschädigtes Gespinst liegt am Boden; rechts unten: mit dem Aufnehmen der Streue verschwinden auch viele Überwinterungsstadien. Frauenwinkel, Gemeinde Freienbach, 6. September 2005.



Abb. 9.39: Frisch angelegter Entwässerungsgraben in einem Flachmoor. Der dadurch gestörte Wasserhaushalt verändert die Riedvegetation und gefährdet viele moortypische Tierarten. Gemeinde Einsiedeln, 2. September 2003.

Gebiete unter Schutz und für die meisten davon wurden Pflegepläne ausgearbeitet, welche die vorgegebenen Schutzziele durch entsprechende Massnahmen sichern sollen. Eingriffe wie das Entbuschen, das Bekämpfen von Problempflanzen oder die Regulierung des Wasserhaushaltes (Moorregeneration) helfen, die Lebensräume zu erhalten. Vor allem Hochmoore können deshalb als «pflegeleicht» betrachtet werden.

Im Gegensatz zu den Hochmooren wurden und werden die Flachmoore vor allem als Streuwiesen genutzt. Während früher die Nutzung auf klein parzellierten Flächen zeitlich gestaffelt und über einen längeren Zeitraum erfolgte, werden heutzutage die meisten Riede maschinell und effizient bewirtschaftet. Mit immer grösseren Maschinen ist es möglich, ausgedehnte Flächen innerhalb weniger Tage zu mähen und die Streue abzuführen. Das Mikroklima der sauberlich geschnittenen Flächen ändert sich schlagartig, viele der nicht oder nur wenig mobilen Zwischenstadien (Eier, Puppen Raupen) verlieren ihre Deckung und Nahrung.

Wie sich so ein Schnitt auf das Raupennest des Skabiosen-Schneckenfalters (*Euphydryas aurinia*) auswirkt, ist in der Bildabfolge dokumentiert. Es ist erstaunlich, dass die Art trotz der regelmässigen Mahd bisher überleben konnte. Anscheinend werden nicht alle Nester verschnitten, wahrscheinlich werden vor allem tiefer liegende (Winternester) oder solche, die sich in Senken bzw. in ungemähten Randbereichen befinden, verschont. Es ist auch denkbar, dass einzelne Raupen flüchten oder sich in neuen Nestern organisieren.

Streuwiesen werden oft durch Gräben und Drainagen entwässert. Dadurch wird die Bewirtschaftbar-



Abb. 9.40: Ungemähte Streuwiese-Teilflächen erhöhen die Chancen einer erfolgreichen Überwinterung für viele Insekten, vor allem für diejenigen, welche sich in einem wenig oder nicht mobilen Stadium befinden (Eier, Puppen, Kleinraupen). Wenn die Brachelegung jährlich an einem anderen Standort stattfindet, erholt sich die riedtypische Vegetation rasch wieder. Witi bei Biberbrugg, Gemeinde Feusisberg, 7. November 2006.

keit bei nasser und feuchter Witterung verbessert. Doch der gestörte Wasserhaushalt hat auf Flora und Fauna einen grossen Einfluss. Riedtypische Vegetation wird zurückgedrängt und gewisse Tagfalterarten wie etwa das Grosse Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) reagieren empfindlich auf Austrocknung. Fehlt die Feuchtigkeit, trocknen unter Zuchtbedingungen die dünnschaligen Eier aus (JUTZELER, pers. Mitt.).

9.4 Massnahmen

Leider gibt es keine Patentrezepte, wie der Fülle von Bedrohungen entgegengewirkt werden kann. Jeder Lebensraum ist einzigartig – bedingt durch seine Lage, Bodenbeschaffenheit, Vorgeschichte, Besitzverhältnisse, Vegetation und weitere Faktoren – und muss individuell beurteilt werden. Oft sind Massnahmen, welche für ein Objekt geeignet erscheinen, für ein anderes nicht akzeptabel. Als Denkanstösse hier noch einige Gedanken, welche da und dort weiterhelfen können.

Die **Isolation** der Lebensräume soll durch Trittsteinbiotope und geeignete Verbindungskorridore aufgehoben werden. Die einzelnen Verbindungselemente sollten, wenn immer möglich, nicht mehr als 300 m voneinander entfernt werden. Je nach Zielart eignen sich hierzu: blumenreiche Grünflächen, Buntbrachen, Hecken, extensiv gepflegte Uferbereiche, Böschungen, lichte/stufige Waldränder mit einer gut ausgeprägten, blumenreichen Krautschicht.

In von **Überschwemmungen** gefährdeten Gebieten müssen das Geländere relief oder die angrenzenden Flächen entsprechend angepasst werden, z. B. durch das Errichten von flachen Geländekuppen, Böschungen oder Dämmen. Dabei soll in erster Linie das angrenzende Kulturland restrukturiert und extensiviert werden, welches weiterhin im Rahmen des ökologischen Ausgleichs bewirtschaftet werden kann.

Zur Bekämpfung der starken **Landverschilfung** und der **Neophyten** müssen die Pflegepläne angepasst werden. Schilf lässt sich durch regelmässigen Frührschnitt (Juni) auf Teilflächen etwas dezimieren, jedoch nicht völlig zurückdrängen. In den Frührschnittflächen haben die für Tagfalter relevanten Pflanzen wie etwa der Grosse Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) eine bessere Chance nachzuwachsen. Bei der Frührmahd ist auf bestehende Schutzziele Rücksicht zu nehmen, z. B. auf die darin brütenden Vögel. Neophyten lassen sich in der Regel nur sehr mühsam bekämpfen, auch hier empfiehlt sich zum Beispiel, die standortfremden Goldruten zweimal jährlich (Ende Mai und Mitte August) zu mähen, um die Bestände in Schach zu halten. Will man die unerwünschten Pflanzen ganz ausmerzen, müssen zusätzliche Massnahmen ergriffen werden, welche den Beizug eines Spezialisten erfordern.

Für viele Schmetterlingsarten ist die **Mahd** ein drastischer Eingriff in ihren Lebenszyklus. Während flugfähige Falter davonfliegen, haben die wenig oder gar nicht beweglichen Stadien wie Raupen, Eier oder Puppen keine oder nur geringe Chance auszuweichen. Überwinternde Eier des Violetter Silberfalters (*Brenthis ino*) auf Blättern der Spierstaude haben während der herbstlichen Mahd keine Überlebenschancen. Die Raupen des Grossen Moorbläulings (*Maculinea teleius*) befinden sich zu diesem Zeitpunkt dagegen in Sicherheit. Sie halten sich unter der Erdoberfläche in den Nestern ihrer Wirtsameise auf. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass es keinen generell geeigneten Mahdzeitpunkt gibt und von Fall zu Fall entschieden werden muss, welche (Teil-) Flächen zu welchem Zeitpunkt gemäht werden können.

In grösseren und homogenen Gebieten empfiehlt es sich deshalb, das Prinzip der kleinflächigen Wanderbrache oder Ried-Rotations-Brache anzuwenden. Das Vorgehen ist recht einfach: In den jeweiligen Parzellen werden ca. 20% der Fläche stehen gelassen. Im darauffolgenden Jahr wird diese Teilfläche mitgemäht und eine andere wird stehen gelassen. Die ungemähten Bereiche wandern so in einem mehrjährigen Rhythmus über die gesamte Fläche. Langjährige Untersuchungen haben gezeigt, dass das Wanderbrachen-Prinzip aus botanischer Sicht nicht negativ zu beurteilen ist, sofern die Brachephase auf ein, maximal zwei Jahre beschränkt bleibt (WİNTELER 2001).

Dabei ist zu beachten, dass es in einigen Flächen zu unerwünschten Nebenwirkungen kommen kann, z. B. Verschilfung, starke Verbuschung, Ausbreitung von

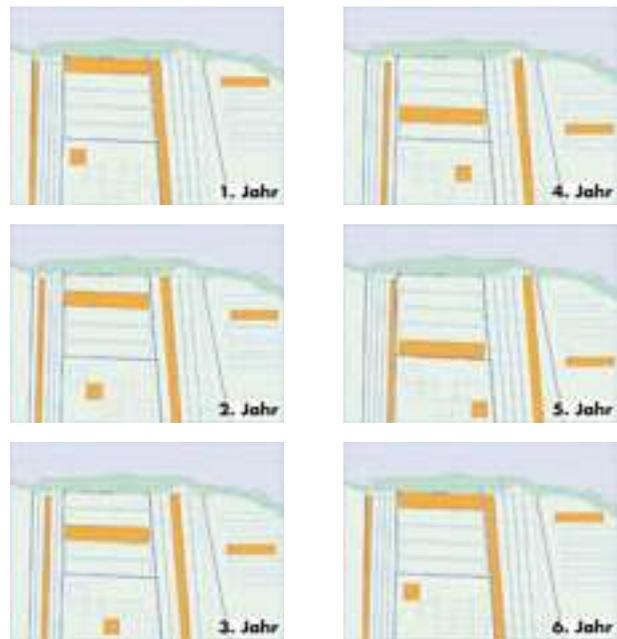


Abb. 9.41: **Prinzip einer 5-jährigen Wanderbrache auf verschiedenen, dazu geeigneten Parzellen:** ca. 20% der jeweiligen Parzelle (orange Flächen) wird nicht gemäht und über den Winter stehen gelassen. Damit die Riedvegetation nicht unter der Brachlegung leidet, «wandert» der Standort der ungemähten Teilfläche über die Parzelle und kommt nach 4 Jahren wieder an seinen Ausgangsort zurück.

Neophyten. In der Regel kann die Situation entschärft werden, da die brachliegenden Flächen nur kurz (ein Jahr) am gleichen Ort zu stehen kommen und der grösste Teil des jeweiligen Lebensraumes gemäht wird. Bei Bedarf ist jedoch vor allem in grösseren Flächen ein selektives «Gegensteuern» nötig, z. B. durch zusätzliches Mähen von Teilbereichen.

In Lebensräumen mit seltenen und anspruchsvollen Arten ist es dringend nötig, den Schnittzeitpunkt so zu wählen, dass die entsprechenden Arten überhaupt eine Chance haben zu überleben:

Beispiel Lebensräume mit Vorkommen des Grossen Moorbläulings (*Maculinea teleius*):

Riede: je nach Höhenlage Mahd ab 1./15. September möglich;

Feuchtwiesen (zweimalige Mahd): erster Schnitt 4 Wochen vor dem Schlüpfen der Falter. In tieferen Lagen beginnt die Flugperiode zum Teil bereits Ende Mai/anfangs Juni, die Eiablage findet dann ab Mitte Juni statt! Zweiter Schnitt nicht vor anfangs September. Im Herbst nicht noch zusätzlich beweiden.

Beispiel Lebensräume mit Vorkommen des Kleinen Moorbläulings (*Maculinea alcon*):

Riede: Mahd ab 15. September möglich, besser noch später (Oktober) oder im Winter (nach der Versammlung der Lungen-/Schwalbenwurz-Enziane).

Die Abwägung des günstigsten Schnittpunktes ist nicht einfach und erfordert in der Regel den Beizug eines oder mehrerer Spezialisten.

Beispiele von Moorfalter-Lebensräumen:



Abb. 9.42: Verheidetes Hochmoor, unter anderem Lebensraum des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) und des Hochmoor-Perlmutterfalters (*Boloria aquilonaris*), Schwantenu, Gemeinde Einsiedeln, 5. September 2002.



Abb. 9.43: Flachmoor/Pfeifengraswiese. Im Vordergrund ein mit Eiern des Kleinen Moorbläulings (*Maculinea alcon*) belegter Schwalbenwurzian (*Gentiana asclepiadea*), Schwantenu, Gemeinde Einsiedeln, 2. September 2003.



Abb. 9.44: Flachmoor/Pfeifengraswiese mit einem starken Bestand des Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*), der Haupt-Raupenfrasspflanze des Skabiosen-Schreckenfalters (*Euphydryas aurinia*), welcher hier auch vorkommt. Frauenwinkel, «Üsser Sack», Gemeinde Freienbach, 12. August 2005.



Abb. 9.45: Lockerer Hochstaudensaum mit blühendem Arzneibaldrian (*Valeriana officinalis*) und aufkommenden Mädesüss (*Filipendula ulmaria*), Fundort des Silberschreckenfalters (*Melitaea diamina*) und des Violetten Silberfalters (*Brenthis ino*), vermutlich auch das Larvalhabitat, Frauenwinkel, «Inner Sack», 17. Juni 2005.



Abb. 9.46: Mittelstark verschilfte Pfeifengraswiese im Übergang zum Hochstaudenried mit Grossem Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) und sich darauf paarenden Grossen Moorbläulingen (*Maculinea teleius*). Frauenwinkel, «Inner Sack», Gemeinde Freienbach, 17. Juni 2005.

Ansonsten können die negativen Auswirkungen der notabene notwendigen Mahd von Flachmooren vermieden werden, wenn:

- möglichst schonendes Gerät verwendet wird (Balkenmäher, Maschinen mit niedrigem Auflagedruck, keine Mähauflbereiter oder Schlegelmulchgeräte/Saugmäher)
- das Schnittgut mehrere Tage, bis zur Austrocknung liegen gelassen wird, damit ein Teil der Raupen auf neue Frasspflanzen übersiedeln kann.
- die Schnitthöhe möglichst hoch gewählt wird (mindestens 15 cm, damit die Überwinterungsstadien in bodennahen Schichten verschont bleiben).
- von innen nach aussen gemäht wird.

9.5 Dank

Ich danke allen Kollegen, welche bereit waren, ihr Wissen mit mir zu teilen und mich mit wertvollen Hinweisen unterstützt haben: Gilles Carron, Genf. Emmanuel Wermeille, Cernier. David Jutzeler, Effretikon. Heinrich Schiess-Bühler, Brunnadern. Thomas Marent, Fislisbach. Nils Tonascia, Rapperswil. Esther Tresch-Hagenbuch, Rottenschwil. Simon Capt, CSCF, Neuenburg danke ich für die rasche Bereitstellung der Informationen und die Anfertigung der Verbreitungskarten. Der Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und Pro Natura haben die Untersuchungen der Arbeitsgruppe «Tagfalterschutz Schweiz» finanziell unterstützt. Die Stiftung Frauenwinkel hat die Bestandesaufnahme der Tagfalter im Frauenwinkel, Freienbach, finanziert.

Mein ganz besonderer Dank gilt Christa Glauser (Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz), die durch ihr unermüdliches Engagement einiges im Tagfalterschutz bewegt hat.

In die Verbreitungskarten des CSCF sind Fundortdaten von folgenden Personen eingeflossen: Abderhalden Michele, Abderhalden-Raba Angelika, Aeby Pascal, Aistleitner Eyjolf, Aistleitner Ulrich, Albrecht Martin, Altermatt Florian, Amodio Camillo, Arcidiacono Alessandro, Artmann-Graf Georg, Bachmann Christian, Barbalat Sylvie, Bernardi Eric, Berner Daniel, Berthod Jean-Rémy, Bertolini Barbara, Besson Alexandre, Beuchat Sébastien, Biermann Heinrich, Bippus Cathérine, Birbaumer Hugo u. Pia, Birrer Stefan, Bischof Albin, Blöchliger Hermann, Boillat Harry, Bolt Daniel, Bolzern Heinz, Bouchard Mathilde, Brägger Hansjörg, Bros (de Puechredon) Emanuel, Bryner Rudolf, Buchli-Parolini Jachen Andri, Bur Markus, Burri Antoine, Caron Gilles, Cerny Karel, Chappuis Jean-Bernard, Châtelain Michel, Chittaro Yannick, Claivoz Jacques, Claude François, Cordillot Francis, Cotty Alexandre, De Boer S.J., de Groot M., Delarze Raymond, Demerges D., Demerges David, Dubey Philippe, Dubey Pierre-Alain, Dusej Goran, Eigenheer Konrad & Martina, Faisthuber Walter, Fankhauser Claude, Fellela Rosanna, Fischer Serge, Fivat Jean-Marc, Forini Isabella, Forrer Christoph, Forster Helmut, Fournier Jean, Fournier Jérôme,

Fürst Pierre-Alain, Gander Antoine, Gemsch Jörg, Gerber Jean-Claude, Giacalone Isabella, Gigon Andreas, Goffart Philippe, Gonseth Yves, Graf Roman, Gremaud Jérôme, Grimaître Frédéric, Grütter-Schneider Ernst, Guenin Raymond, Haldimann Georges, Hoess René, Hoznour Ingrid, Hüni Max, Imhoff Eduard, Imstepf Ralph, Joss Michel, Jossevel Jean-Claude, Jost Bernhard, Juillerat Laurent, Juillerat Philippe, Jurt Denise, Jutzeler David, Keist Bruno, Keller Walther C.F., Keller-müller Hans, Kieffer Merki Marie-Louise, Kiser Karl, Klötzli Fabien, Kreis Michel, Landert Judith, Lavorel Christian, Lörtscher Mathias, Lugon Alain, Marchesi Paul, Marent Thomas, Marti-Moekli Fridli, Mayr Anton (Tony), Meineke Jörg-Uwe, Merki Matthias, Monnerat Christian, Morard Eric, Moretti Marco, Morgenthaler Annick, Mosimann Paul, Mulhauser Blaise, Mulhauser Gilles, Nembrini Marco, Nowotschyn Martin, Palmi Paolo, Pasche Aline, Patocchi Nicola, Pellet Jérôme, Pfändler Ulrich, Pierallini Riccardo, Piguët-Mulhauser Anne-Laure, Pittet Mireille, Plattner Matthias, Plomb Jérôme, Pollini Marco, Praz Christophe, Ramseier Petra, Reser-Rezbanyai Ladislaus, Revaz Emmanuel, Rey André, Rinderknecht, Ritter Sabine, Rotach Andreas, Rüetschi Jörg, Rust-Dubié Christian, Salvioni Sabina, Scheidegger Andreas, Schiess-Bühler Heinrich, Schlegel Jürg, Schmid Jürg, Schneider Karin, Schwaller Thomas, Schwarzwälder Bea, Schweizer Patrick, Seitz Oliver, Sierro Antoine, Simon Jean-Louis, Sonderegger Peter, Steele Tony, Steffen Manfred, Steiger François, Stierli Emil, Strebel Stephan, Thomas Marian, Turin Marcel, Turin Olivier, Villiger Alfred, Vincent André, Wäfler Karin, Wagner André, Walter Thomas, Weber Daniel, Weber-Wälti Fridolin, Weidmann Peter, Weidner Andreas, Wenger & Jenny Remo & Cornelia, Werlen Christian, Wermeille Emmanuel, Wicht Barbara, Widmer Luzia, Wiedemeier Patrik, Wiprächtiger Peter, Wittmer Hans, Wolf Matthias, Wymann Hans-Peter, Zambelli Nicola, Zurwerra Andreas.

9.6 Literatur

- BFÖ – Bürogemeinschaft für angewandte Ökologie 1992. Bewertung der Fauna in den Moorgebieten Schwantenu, Roblosen, Breitried, Schützenried und Vorschläge zu deren Erhaltung. Unpubl. Bericht z. Hd. des Justizdepartement des Kt. Schwyz, Manuskript.
- DUSEJ, G. 2006. Tagfalterfauna des Naturschutzgebietes Frauenwinkel, Kurzbericht für das Jahr 2005. Unpubl. Bericht z. Hd. der Stiftung Frauenwinkel, Manuskript.
- EBERT, G. & E. RENNWALD 1991. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 1, Tagfalter I, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- JUTZELER, D. 1990. Grundriss der Tagfalterfauna in den Kantonen Glarus, Schwyz und Zug. Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft, Neuntes Heft. Einsiedler Anzeiger AG, Einsiedeln.
- SCHIESS, H. 1999. Schutt und Sägel, Inventar 97/98, Heuschrecken und Tagfalter. Unpubl. Bericht z. Hd. der Stiftung Lauerzersee, Manuskript.

- SETTELE, J., FELDMANN R. & R. REINHARDT 1999. Die Tagfalter Deutschlands – Ein Handbuch für Freilandökologen, Umwelplaner und Naturschützer. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- STETTNER, C., BINZEHÖFER, B., GROS, P. & P. HARTMANN 2001. Habitatmanagement und Schutzmassnahmen für die Ameisenbläulinge *Glaucopsyche teleius* und *G. nausithous*. Teil 2: Habitatansprüche, Gefährdung und Pflege. Natur und Landschaft 76 (8): 366–375.
- SBN (1987): Die Tagfalter und ihre Lebensräume. Schweizerischer Bund für Naturschutz. Basel.
- WINTELER, M. 2002. Ried-Rotationsbrache am Greifensee (ZH): botanische und naturschützerische Bewertung nach 14 Jahren Bewirtschaftung. Diplomarbeit Geobotanisches Institut ETH Zürich. Zusammenfassung: Fen rotation fallow near lake Greifensee (ZH) : botanical and conservational assessment after 14 years of management. – In: Bull. Geobot. Inst. ETH, vol. 68, 2002: 112–113.
- WYNHOFF, I., OOSTERMEIJER, J. G. B., SCHIEPER M., & J. G. VAN DER MADE 1996. Effects of habitat fragmentation on the butterfly *Maculinea alcon* in the Netherlands. In: J. Settele, C. Margules, P. Poschlod, K. Henle (eds.): Species Survival in Fragmented Landscapes. The GeoJournal Library Series, Vol. 35. Kluwer Academic Publishers Dordrecht, Boston, London.

Bildnachweis

Abb. 9.16: Emmanuel Wermeille
Übrige Fotos: Goran Dusej

10 Libellen

Traute Fliedner-Kalies und Heinrich Fliedner

Zusammenfassung

Dieser Bericht fasst die Libellennachweise in den Mooren des Kantons Schwyz von 1879 bis 2006 zusammen. Intensiver untersucht wurden die Gebiete allerdings erst seit 2001. Dabei konnten 49 Libellenarten beobachtet werden, darunter mehrere gesamtschweizerisch seltene, z. B. die Späte Adonislibelle (*Ceriatagrion tenellum*), die Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*), die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), die Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*), die Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), der Östliche Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*), der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), verschiedene Heidelibellen, wie die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*), die Sumpf-Heidelibelle (*S. depressiusculum*), die Südliche Heidelibelle (*S. meridionale*) und die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*). Wir registrierten bei den Untersuchungen der letzten Jahre einen Rückgang der Libellen, besonders der typischen Moorarten. Im Hinblick auf die Erhaltung der Schwyzer Moorlibellen-Fauna werden Schutz- und Fördermassnahmen vorgeschlagen.

10.1 Einleitung

Die bisherigen Kenntnisse über die Libellenfauna der Moore im Kanton Schwyz sind sehr lückenhaft. Zwar gibt es veröffentlichte Nachweise, die bis ins 19. Jahrhundert zurückgehen, doch handelt es sich meist um Einzelbeobachtungen. Die ersten publizierten faunistischen Notizen stammen aus dem ehemaligen Torfmoor Todtmeer, dem Ägeriried und der Schwantenu (RIS 1885, 1894). Die letzten Tagebucheinträge von Friedrich Ris zu den Libellen der Schwyzer Moore datieren vom Juni 1927 (RIS 1917–1931). Bis zu den nächsten Veröffentlichungen zum Thema verstrich ein halbes Jahrhundert. Dann erschienen im selben Jahr die zusammenfassenden Berichte von DE MARMELS (1978a, b) und SCHIESS (1978). Dabei handelt es sich aber nicht um systematische Bestandesaufnahmen. Auch eine weitere Arbeit von DE MARMELS (1979) enthält lediglich libellenfaunistische Angaben von punktuell besuchten Mooren der Zentralschweiz wie der Schwantenu, den Hochmooren von Rothenthurm und den Gebieten am Lauerzersee. Weitere veröffentlichte Libellennachweise gibt es sonst nur noch von der Iber-

geregg (SCHIESS 1996). Alle übrigen Angaben – es handelt sich um wenige – sind in unveröffentlichten Manuskripten oder Gutachten vorhanden. Hinzu kommen Fundmeldungen an das Kartografiezentrum CSCF in Neuchâtel, von denen die älteren schon von MAIBACH & MEIER (1987) ausgewertet sind. Damit gehört der Kanton Schwyz bezüglich der Libellen bislang zu den am schlechtesten erforschten Regionen der Schweiz. Wir setzten uns deshalb zum Ziel, diese Lücke wenigstens teilweise zu füllen und den aktuellen Zustand der Libellenfauna in den Schwyzer Mooren zu erfassen.

Seit der Zeit von Ris' Beobachtungen haben sich die Moore in der ganzen Schweiz, und damit auch im Kanton Schwyz, drastisch verändert. Manche sind vollständig zerstört, andere teilweise oder stark beeinträchtigt. Selbst in geschützten Restmooren haben sich schleichende Veränderungen wie etwa das Zuwachsen offener Torfstichgewässer ergeben, was zum Rückgang oder vollständigen Verschwinden einiger Arten führte. Andererseits haben einige Moore punktuell Aufwertungen erfahren, indem neue Gewässer geschaffen wurden. Eine aktuelle Bestandesaufnahme ermöglichte damit nicht nur, den Istzustand der Schwyzer Libellenfauna zu erheben, sondern auch deren Veränderung während der letzten 130 Jahre wenigstens annäherungsweise abzuschätzen.

10.2 Methoden

Wir versuchten, die Libellennachweise aus dem Kanton Schwyz bis zum Jahr 2000 möglichst vollständig zusammenzutragen. Dabei sichtetten wir die einschlägigen Publikationen sowie alle verfügbaren Gutachten und andere unveröffentlichte Manuskripte. Aus der Periode zwischen 1879 und 1975 gibt es nur Zufallsbeobachtungen, die weder qualitative noch quantitative Aussagen gestatten, hier jedoch als alte Angaben für Vergleichszwecke herangezogen werden. Von 1976 bis 2000 liegen umfangreichere Daten verschiedener Beobachter vor, ein grosser Teil davon beim CSCF. Bis auf die Schwantenu, das Ägeriried und den Lauerzersee wurden die Moore im Hinblick auf Libellen allerdings nur sporadisch begangen. Systematische Erhebungen begannen erst vor einigen Jahren. In diesem Rahmen besuchten wir von 2001 bis 2006 die Schwyzer Moore jährlich bis 15 Mal zu verschiedenen Jahreszeiten, nur im Frauenwinkel begannen wir erst 2004. Dabei hielten

wir Art, Geschlecht und Anzahl der gesichteten Libellen fest und notierten beobachtete Fortpflanzungsaktivitäten (Tandems, Paarungsräder, Eiablagen) und Exuvienfunde. Damit ergab sich im Verlauf von sechs Jahren eine erhebliche Datenmenge zu den Arten, ihren Populationsgrößen und ihrer Bodenständigkeit.

10.3 Untersuchungsgebiete

Die Gebiete liegen in verschiedenen Landschaftsräumen: in tieferen Lagen zwischen 400 m und 500 m die beiden grossen Naturschutzgebiete Lauerz/Sägel und Frauenwinkel (am Zürichsee bei Pfäffikon) mit Längacher (östlich Freienbach); in mittleren Lagen die Schwantenua nördlich Einsiedeln (900 m), das Moorgebiet Rothenthurm mit den Bereichen Schlänggli, Altmatt/Unter Bann, Ägeriried und Allmigforen (um 900 m) und das Breitried bei Studen (890 m). Zwei kleine Hangmoore in ähnlicher Höhenlage, Schöni (650 m) beim Itlimoos-Weiher und Witi (850 m) bei Biberbrugg, haben wir in Tabelle 10.2 an das Ägeriried angeschlossen. Schließlich befindet sich in höheren Lagen im Gebiet Ibergereg, auf 1300 m, das Hobacher Moor. Daran gliedern sich die kleinen Hangmoore Chli und Gross Underbäch (1320m, 1310 m), der ausgedehnte Furenwald (1250 m) und das Guggerenried (1150 m) an. Ausserdem werden die vielen kleinen Hangmoore des Kantons zwischen 900 m und 1400 m beschrieben. Es handelt sich um vergleichbare Moorrelikte von zum Teil wenigen Quadratmetern bis etwa einem Viertel Hektar: Moor oberhalb des Lauerzer Sees an der Hochflue oberhalb Gunteren (900 m), Roblosen nordöstlich Einsiedeln (910 m), Hinterhorben nordöstlich Einsiedeln (910 m), Hessenmoos bei Bennau (910 m), Moore am Etzel bei Enzenau (1000 m) und Schönboden (1020 m), Kleinmoore oberhalb Willierzell: Bannholz im Rickental (960 m), Sprädenegg (1170 m) und Hirzen (1250 m), Moore am Nüsellstock südwestlich Trachslau (1200 m), Moore bei der Haggenegg: Brüschrain (1330 m) und Hinterden Weiden (1380 m), zwei Kleinmoore bei Mäderen (1140 m) oberhalb Biberegg.

10.4 Ergebnisse

Wie viele Libellenarten bei wie vielen Erfassungen in den Schwyzer Mooren während der drei Perioden festgestellt wurden, ist in Tabelle 10.1 festgehalten; darin sind auch unveröffentlichte Daten, vor allem vom CSCF oder aus Gutachten berücksichtigt. Sie macht anschaulich, dass die Schwantenua, das Ägeriried und der Zentralbereich des Lauerzer Gebiets vor mehr als hundert Jahren beliebte Ausflugsziele für Libellenkundler waren. Am meisten Libellenarten wurden in der ersten Periode in der Schwantenua

gefunden. Die Zahlen der festgestellten Arten steigen sich mit zunehmender Beobachtungsintensität. In allen Moorgebieten zusammen sind heute 49 Arten nachgewiesen; hinzu kommen sechs verschollene: Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Helm-Azurjungfer (*C. mercuriale*), Östliche Moosjungfer (*Leucorrhinia albifrons*), Grosse Moosjungfer (*L. pectoralis*), Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flavolum*).

Was in der Tabelle fehlt, sind die gänzlich zerstörten Moore. Über ihre Libellenfauna ist mit einer Ausnahme nichts bekannt. Dabei handelt es sich um das Todtmeer bei Einsiedeln, das beim Aufstau des Sihl-sees unterging. RIs (1894) fand hier neben der Frühen Adonislubelle (*Pyrrhosoma nymphula*), dem Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) auch die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) in «unendlicher Menge».

Im Frauenwinkel, wo ab 2004 kontinuierlich Bestandesaufnahmen gemacht wurden, verdoppelte sich die Artenzahl, wobei die Pionierarten inzwischen zum Teil – wohl wegen der Sukzession – schon wieder verschwunden sind. Die Libellenarten auf dem Hobacher konnten fast vollständig bestätigt werden, einige kamen noch hinzu. Obwohl für das gesamte Lauerzer Gebiet die Meldungen zu den Artenzahlen schon beachtlich waren, haben sie sich noch erfreulich gesteigert. Auch im Ägeriried und im Gebiet Altmatt/Unter Bann ist von alters her eine grössere Artenvielfalt nachgewiesen; im Laufe der Jahrzehnte intensiverer Untersuchungen gab es auch hier eine Steigerung. Nur in der Schwantenua blieb nach den umfangreichen Untersuchungen von 1976 bis 2000 die Artenzahl unverändert. Im Breitried sollte zusätzlich eine Hochsommer-Bestandesaufnahme durchgeführt werden, um alle Libellen im Jahreslauf zu erfassen. Es scheint uns trotz Störungen noch ein intaktes Libellenrefugium zu sein. Einige Kleinmoore fanden wir noch in einem erfreulichen Zustand, der Grossteil ist aber fast ausgetrocknet und in einem späten Sukzessionsstadium. Im Schlänggli und der Enzenau wurde 2006 eine Wiedervernässung durchgeführt.

Tabelle 10.2 lässt sich entnehmen, welche Libellenarten wir von 2001 bis 2006 in den verschiedenen Mooren nachweisen konnten. Die Artenlisten der einzelnen Lokalitäten fallen unterschiedlich aus; denn das jeweilige Artenspektrum hängt von mannigfaltigen Faktoren ab, wovon die Höhenlage, der Moortyp und die verfügbaren Gewässer die wichtigsten sind.

An Flachmoorgewässern finden sich auf Grund der Strukturvielfalt und der unterschiedlichen Biotopbedingungen zahlreiche Libellenarten. Deutlich anders ist dies bei den Hoch-, Hang- und grossenteils auch den Übergangsmooren. Diese können wegen ihrer Eigentümlichkeiten nur von besonders angepassten Arten besiedelt werden.

Ort	1879–1975		1976–2000		2001–2006	
	Erfassungen	Arten	Erfassungen	Arten	Erfassungen	Arten
Sägel/Wiesenweiher	2	2	7	21	20	32
Sägel/Schlössli			3	7	21	28
Sägel/Zentralbereich	8	10	8	26	35	43
Frauenwinkel			3	10	4	24
Schwantenu	15	11	11	24	43	24
Rothenthurm/Schlänggli	1	1	1	2	2 (k.G.)	
Altmatt/Unterbann	1	7	4	12	14	15
Ägerried	8	7	4	8	15	14
Allmigforen					17	11
Witi bei Biberbrugg	1	1			2	2
Schöni beim Itlimoos-W					9	11
Breitried			2	6	8	10
Hobacher			7	10	23	15
Furenwald					2	2
Guggerenried					2	2
Schönboden am Etzel					5	3
Enzenau am Etzel					3	3
Roblosen			2	7	5 (k.G.)	
Hinterhorben					1	2
Hessenmoos b. Bennau					1	2
Nüsellstock u. Haggenegg					1	3
Hangmoore ob Willierzell					2	2

Tab. 10.1: Anzahl nachgewiesene Libellenarten in den drei Erfassungsperioden mit der entsprechenden Anzahl von Erfassungen. (k.G.) = keine Gewässer vorhanden.

Hoch- und Übergangsmoorgewässer sind nährstoffarm, wegen der Dominanz von Torfmoosen (*Sphagnum*) sauer (pH-Werte von 2 bis 6) und – ausser an der Oberfläche – sauerstoffarm. Auf Grund der dunklen Einfärbung durch Huminsäuren wird die Oberfläche durch Sonneneinstrahlung rasch erwärmt, was zu hohem Temperaturgefälle gegenüber tieferen Wasserschichten führt, ebenso zu erheblichen Temperaturunterschieden zwischen Tag und Nacht.

Diesen extremen Schwierigkeiten stehen für Arten, die damit zurechtkommen, auch deutliche Vorteile gegenüber: Solche Gewässer sind thermisch begünstigt, Amphibien und Fische als wesentliche Fressfeinde von Libellenlarven kommen darin nicht vor, die Konkurrenz zu anderen Arten ist geringer (vgl. JURZITZA 1988; WILDERMUTH 2005a). Es muss aber betont werden, dass die an solche Verhältnisse angepassten Moorarten durchaus unterschiedliche Biotopansprüche haben. So besiedelt der konkurrenzstarke Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) auch viele andere Gewässertypen; die stärker spezialisierte Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) ist eher konkurrenzschwach und kann nicht auf andere Gewässer ausweichen. Die Alpenmosaikjungfer (*Aeshna caerulea*) und die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) sind nur in den unteren Höhenbereichen ihrer vertikalen Verbreitzone auf Moorgewässer angewiesen; oberhalb von 2000 m jedoch entwickeln



Abb. 10.1: Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*). Er ist eine relativ häufige Libelle, die nicht an Moore gebunden ist, aber überall auch in den Mooren fliegt, wo sie offene Wasserflächen vorfindet.

sie sich auch in anderen Gewässern. Der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) benötigt in Mooren Rinnsale oder Gräben als Fortpflanzungsgewässer. Alle Moorlibellen brauchen offene Wasserflächen – Kolke, Rüllen, Schlenken, Gräben und Torfstiche. Auf das Verwachsen der Gewässer und das Trockenfallen der Moore reagieren sie empfindlich und verschwinden.

Rote Liste 2002	Arten (Moorlibellen fett gedruckt)		Sägel-Wiesenweiber	Schlössli	Zentralbereich	Frauenwinkel	Schwantenu	Altmatt/Unter Bann	Ägerried +	Allmigforen	Breitried	Hobacher	Hochmoorreilke
LC	<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle							G		G		
LC	<i>Calopteryx v. virgo</i>	Blaulügel-Prachtlibelle	G	vA	vA		A	G	A	A			
LC	<i>Sympetma fusca</i>	Gemeine Winterlibelle	A	A	A	[A]	G						
NE	<i>Lestes barbarus</i>	Südliche Binsenjungfer		G			G						
LC	<i>Lestes viridis</i>	Weidenjungfer	A	A	A			[A]					
NT	<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer	A	A	A			[A]					
LC	<i>Platycnemis pennipes</i>	Federlibelle	G			G			A		G		
LC	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A
LC	<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	A	A	A	[vA]	A	A		A	A		
NT	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Fledermaus-Azurjungfer	A	A	A								
LC	<i>Erythromma najas</i>	Grosses Granatauge	G										
LC	<i>Erythromma viridulum</i>	Kleines Granatauge		A	[vA]								
LC	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Becher-Azurjungfer	A	A	A	vA	A				[A]		
LC	<i>Ischnura elegans</i>	Grosse Pechlibelle	[A]	vA	A	A							
LC	<i>Ischnura pumilio</i>	Kleine Pechlibelle				A	G					G	
EN	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Späte Adonislibelle			A								
NT	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine Zangenlibelle			G							G	G
EN	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Keiljungfer					G						
NE	<i>Aeshna affinis</i>	Südliche Mosaikjungfer				G							
VU	<i>Aeshna caerulea</i>	Alpen-Mosaikjungfer											A
LC	<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer	A	A	A		A	A	G	A		A	
LC	<i>Aeshna grandis</i>	Braune Mosaikjungfer	vA	vA	vA			G	G				
LC	<i>Aeshna isoceles</i>	Keilfleck-Mosaikjungfer	G		G	G							
LC	<i>Aeshna juncea</i>	Torf-Mosaikjungfer	[A]	vA	A		A	A	[A]	A	[A]	A	A
LC	<i>Aeshna mixta</i>	Herbst-Mosaikjungfer		G	G	vA							
LC	<i>Anax imperator</i>	Grosse Königslibelle	A	A	A	A	A				G		
NT	<i>Cordulegaster bidentata</i>	Gestreifte Quelljungfer					A?					A	A?
LC	<i>Cordulegaster boltonii</i>	Zweiggestreifte Quelljungfer	A?		A		A		A	A		A	
LC	<i>Cordulia aenea</i>	Gemeine Smaragdlibelle	A	G	A								
LC	<i>Somatochlora alpestris</i>	Alpen-Smaragdlibelle										A	
NT	<i>Somatochlora arctica</i>	Arktische Smaragdlibelle					A	A	[A]	A	A	A	A
LC	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Gefleckte Smaragdlibelle	A	vA	A	A							
LC	<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle	G		G	[A]	G						
NT	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Kleine Moosjungfer					A	[A]				A	[A]
LC	<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch	G	vA	A	A	vA	G	G			[vA]	
LC	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	A	A	A	A	A	A	[A]	A	A	A	A
EN	<i>Orthetrum albistylum</i>	Östlicher Blaupfeil				A							
LC	<i>Orthetrum brunneum</i>	Südlicher Blaupfeil		G		A							
LC	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Grosser Blaupfeil	G	vA	A	A	vA			G			G
NT	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Kleiner Blaupfeil		G	A	A	vA		A				
LC	<i>Crocothemis erythraea</i>	Feuerlibelle		G	G	G							
NT	<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle	[A]	A	A	A*	A	[A]	[A]	[A]	[A]	A	
VU	<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Sumpf-Heidelibelle	vA		vA	A							
NE	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Frühe Heidelibelle				G	G						
NE	<i>Sympetrum meridionale</i>	Südliche Heidelibelle			G								
CR	<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Gebänderte Heidelibelle	[A]										
LC	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle	vA	A	A	A							
LC	<i>Sympetrum striolatum</i>	Grosse Heidelibelle	vA	A	A	A	[vA]						
LC	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle	[A]	A	A	A	[vA]						

Tab. 10.2: Liste der Libellenarten, die zwischen 2001 und 2006 in den Mooren des Kantons Schwyz nachgewiesen wurden. A autochthon (= bodenständig); vA vorübergehend mit Entwicklung; G Gast; [] 2006 nicht mehr beobachtet; + einschliesslich Witi und Schöni; * mit Längacher. Kategorien der Roten Liste (GONSETH & MONNERAT 2002): CR Vom Aussterben bedroht; EN Stark gefährdet; VU Verletzlich; NT Potenziell gefährdet; LC Nicht gefährdet; NE Nicht beurteilt.



Abb. 10.2: Verwachsener Torfstich (Rothenthurm/Unter Bann). Innerhalb von fünf Jahren ist dieses vormals offene Gewässer vollständig verwachsen. Hier gibt es für Libellen keine Entwicklungsmöglichkeit mehr.

In Tabelle 10.2 liegen Daten aus zehn grösseren und mehreren kleineren Mooren verschiedener Höhenlagen vor. Vier Aspekte fallen beim Vergleich ins Auge: In den Mooren der höheren Lagen kommen deutlich weniger Arten vor als in den unteren. So sind etwa 18 Arten nur in den unteren Lagen anzutreffen. 13 Arten fliegen in fast allen Mooren, vier davon sind eigentliche Moorlibellen, die fast in allen Höhenlagen vorkommen: Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Schliesslich gibt es Spezialisten, die nur an einem Standort vorkommen: Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*), Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*), Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und Östlicher Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*). Diesen Biotopen kommt damit eine besondere Bedeutung zu. In der Tabelle fällt auf, dass die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) stark zurückgegangen ist; in fünf ihrer einst zehn Vorkommen konnte sie nach 2004 nicht mehr beobachtet werden. Dasselbe gilt für die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) in drei ihrer vormals zehn Besiedelungsgebiete. An den übrigen Nachweisstellen kommt sie deutlich seltener vor. Die Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*) behauptet sich noch in einer kleinen, verletzlichen Population. Sie braucht tiefere Moorgewässer. Wo Moore austrocknen, kann sich selbst die Arktische



Abb. 10.3: Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*). Sie ist fast in der ganzen Schweiz verbreitet. Im Alpenraum ist sie wahrscheinlich nach wie vor die häufigste Libelle. Sie braucht aber offenes stehendes Wasser und verschwindet aus den Mooren als Folge der Sukzession oder Austrocknung ihrer Entwicklungsgewässer.

Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) nicht mehr halten, obwohl sie tolerant ist gegenüber starker Verwachsung. Aus dem Ägeriried ist sie deshalb nach 2004 verschwunden. Aussagen über ihre Entwicklung in den anderen Gebieten, wie auch über die der Alpen-Smaragdlibelle (*S. alpestris*), sind schwierig zu machen, denn von Jahr zu Jahr fällt die Anzahl der Exuvienfunde aus vielerlei Gründen sehr unterschiedlich aus.

10.5 Bewertung der Arten und der Lebensräume

Die folgende Kurzbeschreibung der verschiedenen Biotope mit ihrem Libelleninventar ermöglicht interessierten Beobachtern, die Libellen vor Ort kennen zu lernen.

10.5.1 Die Flach- und Niedermoore der tiefer gelegenen Regionen

Lauerz

Die Daten vom Ende des vorletzten Jahrhunderts bieten wertvolle Hinweise: RIS (1885) fand bei Goldau die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) und entdeckte 1886 am «Lowerzer See» die Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*) und die Gemeine Flussjungfer (*Gomphus vulgatissimus*) (handschriftl., s. bei RIS 1885). Andere Erfasser aus der Zeit meldeten unter anderem die Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*), die Gemeine Winterlibelle (*Sympecma fusca*), die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) und die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*). Zwischen 1976 und 2000 wurden bereits insgesamt 31 Arten festgestellt.

Ab 2000 wurde das Gebiet Lauerz/Sägel mehrmals auf Libellen untersucht (dazu FLÖSS 2002; SCHIESS 2002). Zusammen mit unseren Beobachtungen wurden hier 48 Libellenarten nachgewiesen.

Um die Daten aller Beobachter miteinander vergleichen zu können, unterteilen wir das Gebiet in die drei Bereiche, in denen die früheren Beobachter kartiert haben: Sägel/Wiesenweiher, Schlössli und Sägel/Zentralbereich.

Sägel: Wiesenweiher

Für dieses Gebiet führt DE MARMELS (1978a + 1979) 24 Arten auf, einschliesslich der drei von RIS genannten (s.o.). Seit 2000 wurden hier im Wiesensbereich am Westufer des Lauerzer Sees zwischen Chlausen- und Goldbach, wo einzelne stehende Gewässer verschiedener Grösse liegen, 32 Arten gezählt. Wir treffen hier Fliess- und Stillgewässerarten an. Die schöne, vom Aussterben bedrohte Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) fliegt noch vereinzelt. Sie kommt, wie auch die Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*) und die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*), mit den schwankenden Wasserständen und dem periodischen Austrocknen gut zurecht. An den Weiheren schlüpft regelmässig die Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*). Doch nicht nur durch die fortschreitende Verschilfung der Uferzonen und das Zuwachsen der Gräben verschlechtern sich die Lebensbedingungen für die Libellen, sondern auch dadurch, dass bei Überschwemmungen Fische aus dem See in die Weiher gelangt sind. So ist der Bestand der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) in den letzten sechs Jahren zurückgegangen. Die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) hat am Lauerzer See ein stabiles Vorkommen und nutzt das Wiesengebiet als Jagd- und Ruhehabitat (Rote Liste NT). Wir halten sie in diesem Gebiet zur Zeit für nicht gefährdet. Auch andere Arten sind im See autochthon und im Wiesensbereich eher Gäste: Grosses Granatauge (*Erythromma viridulum*), Glänzende Smaragdlibelle (*Somatochlora*



Abb. 10.4: Offener Wiesenweiher im Sägel.



Abb. 10.5: Verwachsener Wiesenweiher im Sägel. Solche Biotope bieten nur noch wenigen Libellenarten Entwicklungsmöglichkeiten.

metallica), Plattbauch (*Libellula depressa*) und Grosser Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*). Wegen des Fischreichtums im Chlausen- und Goldbach können sich die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) und die Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) nicht optimal entwickeln. Für die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) wird Autochthonie im Chlausenbach angenommen.

Schlössli

DE MARMELS (1978a) beobachtete im Gebiet noch die Späte Adonislibelle (*Ceragrion tenellum*), die wegen der kleinen Populationen in der ganzen Schweiz stark gefährdet ist. Durch den Autobahnbau sind hier Biotope verloren gegangen. Die neuerliche Aufwertung des Gebietes durch Renaturierungsmassnahmen nach 2005/06 zeigt sich deutlich mit der Zunahme der Artenzahlen. Der Südliche Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), die Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) und das Kleine Granatauge (*Erythromma viridulum*) profitieren von der Vergrösserung der Gewässer. Die Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), eine seltene vagabundierende Art, trat 2006 erstmals auf.



Abb. 10.6: Einige verlandende Weiher im Bergsturzgebiet im Sägel wurden im Winter 2005/06 im Rahmen des Biotop-Managements wieder geöffnet.



Abb. 10.7: Männchen der Gemeinen Binsenjungfer (*Lestes sponsa*). Diese Binsenjungfer ist eine häufige Art besonnener, stehender Gewässer, deren Ufervegetation eine gute Deckung bietet.

Sägel: Zentralbereich (ohne Goldseeli und Waldweiher)

Die abwechslungsreiche, mosaikartige Landschaft des Zentralbereichs wird von unterschiedlichsten Gewässertypen geprägt, was der Artenvielfalt zugute kommt. Es gibt Tümpel, Weiher, Rinnsale und Bäche in fast allen Sukzessionsstadien. Durch das umsichtige Biotopmanagement von Thaddeus Galliker entwickelt sich das Gebiet weiter positiv. Bis 1979 kamen noch vier heute verschollene Moorlibellenarten vor (STEINER 1977, DE MARMELS 1979): Die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), die Östliche Moosjungfer (*Leucorrhinia albifrons*), die Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) und die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*). DE MARMELS (1979, S. 407)



Abb. 10.8: Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*). Diese Art lebt in Kalkquellmooren oder in Uferbereichen mit Schneidebinsenbeständen (*Cladietum marisci*). Eine kleine Population der Späten Adonislibelle kann sich zurzeit im Lauerzer Gebiet halten.

weist darauf hin, dass alle Tümpel mit Fischen besetzt sind, «welche die Amphibien- und Libellenpopulationen (Larven) dezimieren». Seither sind diese Arten verschwunden, wie auch die Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) bereits nach 1970, und nach 1993 auch die Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*). Wie aus Tabelle 10.2 hervorgeht, sind derzeit vier Moorlibellen im Gebiet anzutreffen: Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*), Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*).

Sehr behutsam werden Pflegemassnahmen für die Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*) durchgeführt, die hier noch in einer kleinen, isolierten Population vorkommt. Die nächsten grösseren Vorkommen existieren nur am Neuenburger See. «Die dortige Population ist in Ausbreitung begriffen und vermehrt sich zurzeit an den meisten geeigneten Standorten» (GANDER & MADDALENA 2005, S.171) und bildet Metapopulationen. Sonst finden sich kleine Restpopulationen zwischen dem Zürich- und dem Bodensee. «Besiedlungsgewässer sind unscheinbare Schlenken der Kalkflachmoore des Alpenvorlandes» oder «Stillgewässer unterschiedlicher Grösse mit einer von Schneidebinse (*Cladium mariscus*) geprägten Verlandungszone» (STERNBERG & BUCHWALD 1999, S. 232; 229).

Die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) wurde nach 1886 nicht mehr gemeldet.

Im Zentralbereich kommen noch zwei *Lestes*-Arten vor, die Weidenjungfer (*Lestes viridis*) und die Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*). Im Gebiet ist ein Bestand des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*) bemerkenswert.



Abb. 10.9: Am Hinterrand des Weihers ist ein kleiner Bestand der Schneidebinse mit nur geringer Schilfverwachsung zu erkennen.

Frauenwinkel

Im Frauenwinkel wies SCHIESS (1976, 1978) 13 Libellenarten nach. Es handelt sich um typische Vertreter der Flachmoore. Eine Renaturierung des Gebietes mit Anlage mehrerer Flachgewässer wurde 2004 durchgeführt, was Pionierarten förderte: Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Plattbauch (*Libellula depressa*) und Südlichen Blaupfeil



Abb. 10.10: Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*). Im gesamten Gebiet der Schweiz ist die Situation der Art dadurch beeinträchtigt, dass die Primärgewässer weiter abnehmen. Um so erfreulicher ist, dass im Kanton Schwyz das Vorkommen gesichert scheint, obwohl die Emergenzen (= Schlupfraten) schwanken.



Abb. 10.11: Der Kleine Blaupfeil besiedelt u.a. Zwischenmoorbereiche mit freien Wasserflächen, hier am Rande mit Fieberklee bestanden.

(*Orthetrum brunneum*). Der Östliche Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*), eine in der Schweiz stark gefährdete Pionierart, trat ab 2005 im grössten Weiher auf. Es gab sogar reichlich Exuviennachweise. Insgesamt wurden 24 Libellenarten festgestellt. Besonders in den Grabensystemen des Niedermoores trafen wir auf den Kleinen Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) und mehrere Heidelibellen: Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*), Sumpf-Heidelibelle (*S. depressiusculum*), Blutrote (*S. sanguineum*), Grosse (*S. striolatum*) und Gemeine Heidelibelle (*S. vulgatum*). Die Schwarze Heidelibelle (*S. danae*) fehlt hier. Insgesamt lässt sich eine erfreuliche Zunahme der Libellenarten feststellen. Die Beweidung der Wiesen um die Gewässer mit Grossvieh ist einerseits förderlich für Pionierlibellenarten, jedoch eher wenig geeignet zur Erhaltung seltener Pflanzen- und Tierarten (FLIEDNER 2006). Wir haben 2006 die Untersuchung auf das Gebiet Längacher (östlich Freienbach) bis zum Seeufer ausgedehnt und in den unterschiedlich verwachse-



Abb. 10.12: Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*). In schnell aufwärmenden, verwachsenden Sumpfgeländen, flachen Weihern und Gräben entwickelt sich die Sumpf-Heidelibelle gut.



Abb. 10.13: Die Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*) fliegt über Verlandungszonen von Stehgewässern, sumpfigen oder temporär überfluteten Riedwiesen.



Abb. 10.14: Die 2003 im Frauenwinkel neu geschaffenen Gewässer bieten zahlreichen Libellenarten einen Lebensraum.

nen Grabensystemen 15 Libellenarten gefunden. Nur dort flog die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*), eine der Moorlibellen. Eine Vernetzung dieses Gebietes mit dem Naturschutzbereich des Frauenwinkels ist wünschenswert.



Abb. 10.15: Östlicher Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*). Erst seit 1970 gilt die Art als heimisch in der Schweiz. Sie besiedelt neu angelegte Gewässer, verlässt diese aber bei fortschreitender Sukzession schnell wieder.



Abb. 10.16: Die durch Grossvieh offengehaltenen Uferbereiche könnten Pionierarten wie dem Östlichen Blaupfeil auch weiterhin Entwicklungsmöglichkeiten bieten.



Abb. 10.17: Junges Weibchen der Grossen Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*). Sie unterscheidet sich von der nahe verwandten Gemeinen Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*) dadurch, dass der schwarze Querstrich auf der Stirn nicht an den Augenrändern herunterläuft.

10.5.2 Die Moore der mittleren Lagen

Schwantenu

Die Schwantenu ist nicht nur für die Flora, sondern auch für Libellen, Heuschrecken und Schmetterlinge von herausragender Bedeutung. Neben hohen Rest-Hochmoorbänken, Zwischen- und Flachmoorbereichen gibt es noch einige Schlenken, Rinnsale und kleine, flache Moorgewässer, die aber durch Sukzession immer mehr verwachsen und verbuschen. Einige Privateigentümer von Torfparzellen halten kleine Gewässer offen, was für die Moorlibellen förderlich ist. Einige mehr oder weniger rasch fliessende Bäche durchziehen das Gebiet, was den Standort für Fließgewässerlibellen attraktiv macht. Zudem gibt es in den Bächen immer wieder Auskolkungen mit Abbruchkanten, die von Pionieren besiedelt werden. Schon im vorletzten Jahrhundert war die Schwantenu ein attraktiver Ausflugsort für Wissenschaftler. Älteste Belege für Libellenfunde von dort sind Sammlungsexemplare der Frühen Adonislibelle (*Pyrhosoma nymphula*) und der Kleinen Moosjungfer



Abb. 10.18: Die meisten ehemaligen Torfstiche sind in den letzten Jahren rapide verwachsen und bieten so Libellen keine Entwicklungsräume mehr.



Abb. 10.19: Das Offenhalten einiger Gewässer durch Anlieger eröffnet Moorlibellen neue Chancen. Diese kleinen Eingriffe tragen zur Erhaltung der Artenvielfalt bei.



Abb. 10.20: Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*). In der Schweiz ist die Art weitgehend auf den Alpenraum beschränkt und in den letzten Jahren wegen der Sukzession der Moorgewässer zurückgegangen. Die Kleine Moosjungfer ist auf etwas tiefere Gewässer angewiesen, daher profitiert sie besonders von solcher Gewässerräumung.

(*Leucorrhinia dubia*) von 1879 an der ETH (DE MARMELS 1979). Insgesamt liegen bis 1930 Daten und Belegfunde von 15 Erfassungen in verschiedenen Sammlungen vor. Von R1S (1885) wurde die Südliche Heidelibelle (*Sympetrum meridionale*), eine Wanderart, für Einsiedeln vermerkt und von DE MARMELS (1979) auf die Schwantenua bezogen. Sie wurde in der gesamten Schweiz in dieser Zeit während mehrerer Jahre häufig nachgewiesen. Danach wurde sie hier nicht mehr gemeldet. Seit 1985 erfolgten intensive Untersuchungen, besonders durch Hans Bisig (BISIG 1991; BISIG & SCHIESS 2005), der die Libellen durch Fotonachweise dokumentierte. Bis auf die Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) und den Südlichen Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*) konnten alle Arten bis 2006 bestätigt werden.

24 Libellenarten wurden registriert, davon fünf Moorlibellenarten, drei Fliessgewässerarten, fünf Pionierarten, sieben Ubiquisten und Arten, die einwandern oder die Schwantenua als Reifungsgebiet nutzen. So

kann man sich immer wieder einmal an der seltenen Grünen Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) erfreuen. Leider nehmen Zahl und Grösse günstiger Fortpflanzungsgewässer für Libellen ständig ab, was die Vielfalt reduziert. Alle typischen Moorlibellen werden immer seltener beobachtet, besonders die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), aber auch Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) war seit fünf Jahren nicht mehr anzutreffen, 2006 sahen wir wieder zwei Tiere. Bei einem weiteren Rückgang der offenen Wasserflächen verschwinden die eigentlichen Moorlibellen vollständig, was das Gebiet als Rückzugsgebiet seltener Arten enorm entwertet. Durch erneutes Öffnen zugewachsener Torfstiche, eventuell verbunden mit Hochmoorregeneration, könnten die Restbestände gerettet und gefördert werden. Aber es eilt.



Abb. 10.21: Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Sie ist nahezu überall in der Schweiz bis in Höhen von 2200 m anzutreffen. Bei der Art sind grosse Schwankungen der Schlupfrate zu beobachten, daher ist die Bestandesentwicklung schwer abzuschätzen. Lokal ist sie im Kanton seltener geworden.



Abb. 10.22: In feuchten Jahren erlauben solch kleine Schlenken der schwarzen Heidelibelle, sich dort zu entwickeln. Wenn sie bei ungünstiger Witterung austrocknen, kommen die Larven um.

Rothenthurm

KLÖTZLI (1978, S.5) schreibt: «Die Hochmoore des Bibertales, zwischen Biberbrugg und Rothenthurm, sind heute zweifelsfrei die grössten noch erhaltenen Flächen dieser Art in der Schweiz.» 2007 stellen wir fest, dass diese durch intensive Entwässerung und Verbuschung bedroht sind.

Für unsere Erfassung gliedern wir das Gesamtgebiet in vier Teilbereiche, um die früheren und heutigen Erkenntnisse möglichst detailliert und aufeinander bezogen zu beurteilen: Alte Erhebungen von 1880 bis 1985 betreffen die Regionen Schlänggli, Altmatt/Unter Bann und Ägeriried mit Witi. Neue Beobachtungen gibt es aus dem Gebiet Allmigforen erst ab 2001.

Schlänggli

Das Schlänggli ist heute eine Landschaft mit verbuschenden Hochmoorrelikten, Moorheiden, Fichtenaufforstungen und Riedwiesen ohne offene Gewässer. 1979 meldet DE MARMELS (1979) noch die Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*) und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*). SIEGMANN (1993) beschreibt hier noch offene Schlenken, kleine Kolke und Rüllen. Wiedervernässungsmassnahmen wurden 2006 durchgeführt. Die Ergebnisse für die Libellenfauna bleiben abzuwarten.

Altmatt/Unter Bann

In der Altmatt/Unter Bann traf 1889 RIS (handschriftlich, siehe bei RIS 1885) die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) an, wie auch noch DE MARMELS (1979). Es gab mindestens einen grossen Flachmoorweiher, der schon 2001 versichert und fast ausgetrocknet war. Hier fanden RIS (Tgb.1894 mit Fragezeichen vermerkt in DE MARMELS 1978b) und SCHIESS (1985) die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), die danach im Kanton Schwyz nur noch einmal am Hobacher (SCHIESS 1996) gemeldet wurde. Von allen vier Teilgebieten ist und war das Gebiet Unter Bann immer am artenreichsten. Wegen der zunehmenden Sukzession sind hier 2005 wohl die letzten Männchen der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) gesehen worden. Auch die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) werden sich ohne Eingriffe dort eher nicht halten können.

Ägeriried

Im Ägeriried wurden ab 1894 von Ris (S. DE MARMELS 1878b), später von DE MARMELS (1979) und 1990 von Keist (briefl. + lt. CSCF) die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), die Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*), die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), die Arktische Smaragdlibelle, (*Somatochlora arctica*) und der Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) festgestellt.



Abb. 10.23: Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*). Sie fliegt im Alpenraum und stösst auch ins Mittelland vor, war jedoch nie häufig in der Schweiz. Anscheinend sind die kleinen Populationen stabil oder nehmen wegen der Moorentwertung ab. Eines der letzten Tiere 2004 im Gebiet Unter Bann im Spinnennetz.

Die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) wurde hier 1973 von Schiess (mündl. Mitteilung in DE MARMELS 1978b) und noch 1977 von DE MARMELS (1979) beobachtet; danach ist sie von dort verschwunden. Im grossen Hangmoor des Ägeririedes schlüpft in wechselnder Anzahl der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*). Auch die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) wurde bis 2006 autochthon angetroffen. Nach 2004 waren alle Tümpel im Gebiet trocken. Die Torf-Mosaikjungfer



Abb. 10.24: Steile Entwässerungsgräben wie dieser, die der schnellen Ableitung von Hochwassern dienen sollen, sind für Besiedelung durch Libellen ungeeignet. Auf Grund des schnellen Wasserflusses und der Bodenstruktur bieten sie Larven keinen Lebensraum. Zudem wird die Entwässerung des Moorkörpers durch den schnellen Abfluss sowie durch die starke Eintiefung beschleunigt.



Abb. 10.25: Die durchrieselten Schlenken, die der Kleine Blaupfeil für seine Larvenentwicklung benötigt, sind nicht nur durch Entwässerung gefährdet, sondern auch durch Verwachsen mit Schilf.



Abb. 10.27: Rülle im Hangmoor Witi.

(*Aeshna juncea*), die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) waren verschwunden.

Witimoos bei Biberbrugg

Das Witimoos bei Biberbrugg schliesst sich in einiger Entfernung nördlich an das Ägeriried an. Hier («bei Biberbrücke») flog 1919 noch die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) (RIS 1919–1927 Sammlungsexemplar vom 6.8.1919 UNI Zürich), später wurde sie dort nicht mehr gemeldet. Auch die 1955 von Esche (lt. CSCF) beobachtete Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) ist verschwunden. Erfreulicherweise fanden wir im Hangmoor einen guten Bestand des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*) und der Frühen Adonislubelle (*Pyrrosoma nymphula*).



Abb. 10.26: Männchen des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*). Das Hangmoor Witi bietet mit seinen Schlenken, Rüllen und Gräben neben anderen Libellenarten auch dem Kleinen Blaupfeil noch einen geeigneten Biotop.

Schöni beim Itlimoos-Weiher

In den zwei kleinen Hangquellmooren in Schöni mit Kalkversinterungen fliegen elf Libellenarten, darunter zwei Fliessgewässerarten: Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), drei Moorlibellen: Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Die anderen Arten sind Ubiquisten, die vom Itlimoos-Weiher einfliegen. Als Quellmoore sind die Gebiete wohl ständig wasserführend. Die Fettwiesen oberhalb des grösseren Gebietes tragen vermutlich auf die Dauer zur Nährstoffanreicherung bei.

Allmigforen

Im verlandenden Torfstich im Allmigforen mit einigen Schlenken und Restgewässern kommt noch ein kleiner Bestand der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und der Arktischen Smaragdlibelle (*Soma-*



Abb. 10.28: Frühe Adonislubelle (*Pyrrosoma nymphula*). Diese Art ist von der Späten Adonislubelle (*Ceriatagrion tenellum*) vor allem durch ihre schwarzen Beine gegenüber den hellen der anderen Art zu unterscheiden. Die von ihr besiedelten Biotope weisen stets eine ausgeprägte Ufervegetation auf bis hin zu Büschen oder Bäumen, ob es sich nun um Torfstiche, Hangquellmoore, Weiher, Abzugsgräben oder ruhige Bachabschnitte handelt.

tochlora arctica) vor. Die Bestände der Schwarzen Heidelibelle (*Sympetrum danae*) und des Vierflecks (*Libellula quadrimaculata*) nehmen insgesamt ab. In den angrenzenden Bachläufen sind Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*) und Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) zu beobachten.

Breitried

Das Breitried weist neben ausgedehnten Flach- und Übergangsmooren noch Überreste eines echten Hochmoores mit flachen Gewässern und Schlenken auf. Mehrere Pflegekonzepte aus den 90er-Jahren (HÄFLINGER 1991, 1993; WOLF 1992) führen die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) auf, die weiterhin vorkommen. Allerdings wurde letztere 2006, vielleicht wegen eines zu frühen Begehungstermins, nicht gesehen. Die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) flog nach 2004 nicht mehr. Leider wird auch hier entwässert und am Rande des Hochmoorkörpers mit schweren Kreiselmähern nicht nur Streu, sondern auch die Torfschicht abrasiert.

10.5.3 Die Hang-, Quell- und Hochmoore des Kantons in höheren Lagen

Hobacher

Die Hangmoor-Terrassenlandschaft in der Ibergeregg auf dem Hobacher wurde zuerst bei einer Untersuchung in einem interdisziplinären Projekt 1994/1996 bearbeitet (SCHIESS 1996). Libellen, Schmetterlinge und Heuschrecken wurden kartiert; erstere bilden die Grundlage unserer Untersuchungen. Dabei wurden zehn Libellenarten erfasst. Leider verwachsen besonders die grösseren Wasserstellen immer mehr. Nach 1996 starb die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) aus. Sie benötigt tiefere Gewässer für ihre Entwicklung.

Der «Alte Schwyzer Weg», ein Wirtschafts- und Wanderweg, der von der Laucheren zur Ibergeregg führt, wurde 1998 neu ausgebaut. Der Moorkörper nördlich des Weges wurde durch die Massnahmen leicht aufgestaut, was dem Gebiet zugute kam, gab es doch dadurch wieder tiefere Moorschlenken und kleine Weiher. Moorwachstum und Fauna wurden gefördert.

Wir haben das Gebiet in den Jahren 2001–2006 im Durchschnitt fünf bis zehnmal in verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht und Libellenkartierungen durchgeführt.

Zahlreiche grosse, offene Wasserflächen, besonders in den oberen Hochmoorterrassen, sind innerhalb der Beobachtungsjahre auf Grund von Austrock-

nung und Sukzession verloren gegangen. Daher reduzieren sich die Entwicklungschancen besonders der Hochmoorarten, die auf grössere und tiefere offene Wasserflächen angewiesen sind. Dabei handelt es sich um die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), die Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*) – sie hat hier einen ihrer tiefsten Fortpflanzungsorte in der Schweiz – sowie die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), bedingt auch



Abb. 10.29: Frisch geschlüpftes Männchen der Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*). Sie fliegt bei sehr warmer Witterung, das Männchen ist dann überwiegend blau; wird es kälter, verblasst die Farbe. Die Art ist in der Schweiz selten. Im Hobacher sind nur noch wenige offene Gewässer für die Fortpflanzung geeignet.



Abb. 10.30: Die Alpen-Mosaikjungfer benötigt für ihre mehrjährige Larvenentwicklung tiefe, nicht zu kleine Gewässer. Einschliesslich 2006 schlüpfte sie in dieser zunehmend verwachsenden Schlenke.



Abb. 10.31: Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*). In der Schweiz bewohnt die Art ausschliesslich den Alpenraum. Die Zunahme der Fundorte ist erfassungsbedingt; insgesamt dürfte sie wegen der Verlandung der Biotope eher zurückgegangen sein.



Abb. 10.32: Auf Grund der weniger schneereichen Winter und trockeneren Sommer sind die Wasserflächen, die noch 2001 fast die gesamte hier sichtbare Fläche bedeckten, stark zurückgegangen. Das verschlechtert die Lebensbedingungen fast aller Libellenarten, besonders aber der Alpen-Mosaikjungfer.

die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Schwarze Heidelibelle und Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) waren bis 2003 autochthon, 2006 stellten wir jedoch nur noch je zwei Männchen fest. Die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) fehlt schon auf zwei der nördlichen, fast ausgetrockneten oberen Terrassen, ist aber weiter unten und im südlichen Bereich noch vertreten. Die Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*) vermehrt sich nur noch in einem tieferen Kleingewässer im südlichen Moorkomplex. Beide Quelljungfern (*Cordulegaster bidentata*, *C. boltonii*) sind in bestimmten Hangmooren mit winzigen Rinnsalen, einzelnen Hirschsuhlen und etwas breiteren Bächen und einer schönen Hangwiese (Chli Underbäch) bodenständig; sie können dort bei

ihren Patrouillenflügen beobachtet werden. Insgesamt sind sie wegen ihrer versteckten Lebensweise schwer nachzuweisen. Das Restmoor Gross Underbäch, wo 2002 noch fünf Moorlibellen – *Aeshna caerulea* exklusive – flogen, ist vollständig ausgetrocknet.

Hin und wieder trifft man auf die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) als Gast, die sich gern auf den höher gelegenen Waldwegen sonnt.

Furenwald und Guggerenried

Im Furenwald und Guggerenried wurden nur 2002 und 2003 Bestandesaufnahmen gemacht. In Tümpeln und Rüllen schlüpfen 2002 im Hangmoor Furenwald die zu erwartenden beiden Moorlibellenarten, die Arktische und die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*, *S. alpestris*) in grosser Anzahl. In einem Kleingewässer mit Armleuchteralgen (*Chara spec.*) im Guggerenried fanden wir unter anderem den Plattbauch (*Libellula depressa*), der auch in diesen Höhen immer wieder als Pionier auftaucht und bei geeigneten Gewässern kurzfristig bodenständig ist.

Hang- und Hochmoorrelikte

Die Bewertung der Kleinmoore im gesamten Untersuchungsgebiet erfolgte vorwiegend in den Jahren 2004 und 2005, teilweise auch 2006. Neben zwei Feuchtgebieten, die wir im Folgenden einzeln betrachten, fanden wir 13 mehr oder weniger ausgetrocknete Moore, zum Teil ganz ohne Libellenfauna. Sie werden nur summarisch beschrieben.

Schönboden und Enzenau am Etzel

In den Kleinmooren Schönboden und dem 2006 renaturierten Moor der Enzenau am Etzel fanden wir noch drei Moorlibellen: Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und den Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), dessen Vorkommen sich jedoch nicht



Abb. 10.33: Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*). Anders als die Alpen-Smaragdlibelle kommt diese Art auch unter 1200 m in Mooren vor.



Abb. 10.34: Der Einstau von Gräben in der Enzenau bringt den Libellen neuen Lebensraum.

auf Moore beschränkt.

Welche Erfolge die Renaturierungsmassnahme in der fast völlig ausgetrockneten Enzenau bewirken, muss sich in den nächsten Jahren herausstellen. Vielleicht bieten derartige oder ähnliche Eingriffe Chancen für eine Wiederbelebung weiterer Kleinmoore im Kanton, denn diese sind bis auf wenige Ausnahmen fast ganz ausgetrocknet.

Kleine mehr oder weniger ausgetrocknete Hangmoore (Zusammenfassung)

- Roblosen: Die Moorgegend der Roblosen wird noch in den 90er-Jahren des letzten Jahrhunderts gepriesen (WOLF 1992, HÄFLINGER 1991, 1993), weil dort die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) flogen, bis 1982 auch die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Leider ist der Moorkörper des gesamten Gebietes nach 2000 mehr oder weniger ausgetrocknet; es fliegen keine Libellen mehr.
- Hessenmoos bei Bennau: Auch das Hessenmoos ist praktisch trocken.
- Hinterhorben: Im Gebiet Hinterhorben gab es 2001 noch ein kleines Moorgewässer, wo die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) vorkam. Schon 2003 war nach Entwässerungsarbeiten das ganze Gebiet trocken. Es flogen keine Libellen mehr.
- Trockenhang oberhalb des Lauerzer Sees an der Hochflue bei Gunteren: Das Moor ist vollständig trockengelegt.
- Moore am Nüsellstock: In mehreren Kleinmooren gibt es kaum offene Wasserstellen; es fliegen nur vereinzelt Libellen.
- Kleinmoore an der Haggenegg: Die kleinen Moorflecken Hinter den Weiden und Brüschrain sind ebenfalls fast ausgetrocknet.
- Kleinmoore bei Mäderen: Diese beiden kleinen Moore sind vollständig ausgetrocknet und landwirtschaftlich genutzt.
- Kleinmoore oberhalb Willierzell: Bannholz im Rickental, Sprädenegg und Hirzen sind fast

trockene Moorreste, zum Teil mit flachen Hirschsuhlen, die im Sommer aber fast austrocknen. Es sind kaum Libellen anzutreffen.

Auch aus diesen fast verwachsenen Restmooren liegen einzelne Beobachtungen, vornehmlich von Moorlibellen, vor. Die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), die diese Situation am ehesten toleriert, kommt noch in geringer Stückzahl in einigen von ihnen vor.

10.6 Folgerungen im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der «Moorlibellen»

Moore und Moorgewässer sind in der Schweiz seit Jahrzehnten Mangelbiotope und damit Zielobjekte des Naturschutzes. Leider sind im Kanton Schwyz in diesen Jahren ausser im Gebiet Lauerz/Sägel – seit 2004 auch im Frauenwinkel und 2006 im Moor bei Enzenau und im Schlänggli – keine Renaturierungsmassnahmen eingeleitet worden, obwohl nahezu alle Moore in einem beklagenswerten Zustand sind. Darum erleben wir bei den Moorlibellen einen deutlichen Rückgang in fast allen Gebieten. WILDERMUTH (2001, S. 269) zeigt mit seinem Rotationsmodell zur Pflege kleiner Moorgewässer einen Lösungsansatz, der sich in der Praxis bewährt hat: Sein Ziel ist es, «ein räumlich-zeitlich wechselndes Mosaik aus Kleingewässern in allen Verlandungsphasen zu schaffen und damit die dauerhafte Besiedlung aquatischer Organismen zu ermöglichen, die in bestimmten Sukzessionsstadien ihr Optimum finden». Dafür muss jedoch stets zunächst eine Bestandsaufnahme der Libellen der jeweiligen Moore, wie sie mit dieser Arbeit vorgelegt wird, erfolgen, um lokal angepasste Pflegekonzepte zu erarbeiten und Massnahmen ergreifen zu können. WILDERMUTH (2005b, S. 7) schreibt: «Als Indikatoren für Artenschutz-Erfolge ... eignen sich die Libellen in besonderem Mass. Sie haben ... den Vorteil, dass es sich um eine relativ kleine Gruppe mit ... auch im Feld eindeutig bestimmbar Arten handelt, deren Habitatansprüche verhältnismässig gut bekannt sind. Anhand der Larvenhäute (Exuvien) ... lässt sich nebst der Präsenz auch der Fortpflanzungserfolg der Arten in einem Gewässer nachweisen und quantifizieren». Wir sind im Kanton Schwyz auf dem Stand, dass für alle Moorgewässer die Arten in genügendem Masse bekannt sind.

In den renaturierten Gebieten Frauenwinkel und Lauerz/Sägel findet seit der Biotopaufwertung eine positive Bestandesentwicklung statt. Die grösste Libellenvielfalt wird an Orten beobachtet, wo sich ein breites Spektrum verschiedener Kleinbiotope findet: Seeufer ohne Bewuchs, solche mit Schwimmblattvegetation, Ufer mit wechselndem Wasserstand, Überschwemmungsgebiete, Wiesenweiher, Zwischenmoortümpel, offene Waldseen, Kiesgrubenweiher, Gräben, Bäche und andere Fliessgewässer. Jeder Zustand eines

Gewässers entwickelt eine eigene Artengemeinschaft von Pflanzen und Tieren. Um möglichst viele Sukzessionsstadien zu erreichen, werden seit Jahren nach einem abgestuften Raum-Zeit Plan manipulierte Eingriffe (vgl. WILDERMUTH 2001) nicht nur in den Moor- gebieten vorgenommen. Die Aufwertungs- und Pflegemassnahmen in beiden Gebieten sind nachahmenswerte Beispiele für einen erfolgreichen Naturschutz. Das Gebiet zwischen Goldau und Lauerzersee weist mit 48 Arten die grösste Artenvielfalt im Kanton Schwyz auf. Entsprechende Massnahmen drängen sich in der Schwantenu, im Moorgebiet von Rothenthurm, im Hobacher und in den erwähnten Kleinmooren auf, die – wie beschrieben – überwiegend in schlechtem Zustand sind.

- Daneben ist es nötig, die Fischbestände auf einige Gewässer zu beschränken, während andere unbedingt fischfrei bleiben sollten. DE MARMELS (1979, S. 407) schreibt: «Ein ebenso verbreiteter, wie gedankenloser Brauch ist der Einsatz von Fischen in jeden hintersten Tümpel.» Die Gefährdung der Libellen durch Fische in Moorgewässern ist bekannt: «In den Torfweihern ohne Fische entwickelten sich signifikant mehr Libellenarten als in solchen mit Fischen» (WILDERMUTH 2005c, S. 22) und FLÖSS (2002, S.14) empfiehlt «keine (wenig) Fische (v. a. keine wühlenden Karpfenarten)».
- Weidendes Grossvieh beeinträchtigt stellenweise die Libellenentwicklung in erheblichem Masse. Dies macht entsprechende Schutzmassnahmen nötig (FLIEDNER 2006). Das Vieh sollte aus den potenziell gefährdeten Larvenhabitaten ausgezäunt werden. Damit werden die Gewässer und ihre Ufer vor Eutrophierung, vor Trittschäden und vor dem Abfressen der Uferpflanzen geschützt. Letztere dienen den Libellen als Eiablage- und Schlupfsubstrat.
- Eine gute Besonnung ist förderlich; das gilt streckenweise auch für Bäche.
- Schnittgut muss prinzipiell entfernt werden, um der Eutrophierung des Bodens und damit Veränderungen der Vegetation zuvorzukommen (FLÖSS 2002).
- Rinnsale und Abzugsgräben müssen abschnittsweise offen gehalten werden, jedoch ist ein schnelles Abfliessen des Wassers zu verhindern.
- Loipen sollten ausserhalb der Moorkörper verlaufen, da durch sie der Untergrund verdichtet und die sensible Vegetation geschädigt wird, besonders, wenn Spurgeräte zum Bahnen eingesetzt werden (STERNBERG et al. 1999). Dies betrifft das Breitried, die Hochmoore von Rothenthurm und die Schwantenu. Auch in der Roblosen verläuft eine Loipe über potenzielle Wiedervernässungsbereiche.
- Die Weiterbeobachtung von Enzenau und Schlänggli wird zeigen, ob die Renaturierungsmassnahmen dieser Moore erfolgreich sind. Für die anderen Moore besteht Handlungsbedarf, denn gemäss STERNBERG et al. (1999, S. 55) «müssen sämtliche Moore und deren Restflächen in ihrem ursprünglichen oder naturnahen

Zustand belassen oder in ihrer Entwicklung dorthin gefördert werden ... Sie dienen als Refugium für viele bedrohte Tier- und Pflanzenarten ... Selbst kleine und auf den ersten Blick unbedeutend wirkende Moore können ... als «Trittstein», Neben- und Latenzhabitat einen wichtigen «Baustein» im Biotopverbund darstellen». Ihnen kommt grosse Bedeutung für die Vernetzung der verschiedenen Moore zu.

- Die Ausführungen machen deutlich, dass Libellenschutz nur durch Biotopschutz wirksam sein kann. Dabei müssen sich Schutz und Förderungsmassnahmen auf die Art beziehen. Dies gilt auch für die «Moorlibellen». Sie kommen zwar alle in Mooren vor, doch sind die ökologischen Bedürfnisse artspezifisch. Einzelheiten zur Gefährdung der verschiedenen Moorlibellen-Arten und ihrer Lebensräume lassen sich im Libellenatlas «Odonata – die Libellen der Schweiz» (WILDERMUTH et al. 2005) nachschlagen.

10.7 Dank

Wir danken dem CSCF und allen Libellenkundlern, die uns ihre Libellendaten aus dem Kanton Schwyz zur Verfügung gestellt haben: Herrn Hans Bisig †, Herrn Professor Dr. Glutz von Blotzheim, Frau Isabelle Flöss, Herrn Bruno Keist, Herrn Hans-Ulrich Kohler und Herrn Heinrich Schiess.

Für Bildmaterial bedanken wir uns bei Herrn Stefan Kohl.

Herrn Thaddeus Galliker, dem Betreuer und Ansprechpartner im Gebiet Sägel/Lauerz und Rothenthurm, haben wir besonders zu danken. Für alle Belange hatte er stets ein offenes Ohr. Mit seiner tatkräftigen Unterstützung entstand eine gute Zusammenarbeit. Er ermöglichte viele Begehungen zur Abklärung und Lösung von Schutz- und Pflegeproblemen.

Herrn Res Knobel, dem Betreuer des Frauenwinkels, sagen wir für nützliche Hinweise und Anregungen unseren Dank.

Herr Dr. Stefan Lienert bot vielerlei Hilfestellung und Hinweise auf Behörden, die für Moor- und Artenschutz zuständig sind. In diesem Sinne stellte er hilfreiche Verbindungen her. Auch ihm danken wir.

Frau Annemarie Sandor, Fachstelle Natur- und Landschaftsschutz, Schwyz, danken wir, dass sie uns Unterlagen ihrer Behörde zugänglich gemacht hat.

Frau Helen und Herrn Dr. Meinrad Kuchler sind wir für jegliche Unterstützung, freundliche Bewirtung bei den Treffen und die Bereitstellung von Literatur dankbar. Unser ganz besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. Hansruedi Wildermuth, der uns über Jahre bei unserer Arbeit begleitete, anregte und uns in dankenswerter Weise immer wieder auf besondere Vorkommen im Gebiet aufmerksam machte. Der rege Gedankenaustausch half uns sehr, mit den Schweizer Libellen vertraut zu werden. Für die Korrektur des Manuskriptes danken wir ihm herzlich.

10.8 Literatur

- BISIG, H. 2001. Funddaten der Libellen in der Schwantenu. Unveröff. Mskr. 2S.
- BISIG, H. & SCHIESS, H. 2005. Schmetterlinge und Libellen in der Schwantenu. Franz Kälin AG, Einsiedeln. 135 S.
- DE MARMELS, J. 1978a. Die Insektenfauna der Streuwiesen und Moore. In: Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 7: 17–20.
- DE MARMELS, J. 1978b. Insekten des Gebietes Altmatt-Ägerried. In: Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 7: 57–58.
- DE MARMELS, J. 1979. Libellen (*Odonata*) aus der Zentral- und Ostschweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 52: 395–408.
- FLIEDNER, T. 2006. Biotopzerstörung durch Viehtritt nicht nur auf Alpweiden, sondern auch in Naturschutzgebieten. CSCF-Nachrichten 32. Abstracts zum 19. Symposium der schweizerischen LibellenkundlerInnen.
- FLÖSS, I. 2002. Libellen 2002, Bestandserfassung Vorschläge für Fördermassnahmen. Stiftung Lauerzersee Naturschutzgebiet Sägel-Schutt. Unveröff. Gutachten, 16 S.
- GANDER, A. & MADDALENA, T. 2005: *Ceriagrion tenellum* (De Villers, 1789). – Scharlachlibelle. In: WILDERMUTH, H., GONSETH, Y. & MAIBACH, A. (Hrsg.). *Odonata – Libellen der Schweiz*. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel: 170–173.
- GONSETH, Y. & MONNERAT, C. 2002. Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. CSCF, Neuchâtel & BUWAL, Bern. Vollzug Umwelt. 46 S.
- HÄFLINGER, B. 1991. *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia*. In: Entwurf Pflegekonzept Hochmoor Breitried. Unveröff. Gutachten z.H. Fachstelle Natur- und Landschaftsschutz, Schwyz: 11–12.
- HÄFLINGER, B. 1993. Nutzungs- und Pflegekonzept für die Gebiete Schwantenu, Roblosen, Breitried, Schützenried, Oberer Sihlsee und Allmig. Unveröff. Gutachten z.H. Fachstelle Natur- und Landschaftsschutz, Schwyz. 18 S.
- JURZITZA, G. 1988. Welche Libelle ist das? Die Arten Mittel- und Südeuropas. Kosmos Naturführer. Frankh, Stuttgart. 191 S.
- KLÖTZLI, F. & WILDI, O. 1978. Seeufervegetation, Moor- und Streuwiesen. Geobotanische Bestandsaufnahme. In: Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 7: 5–15.
- MAIBACH, A. & MEIER, C. 1987. Verbreitungsatlas der Libellen der Schweiz (*Odonata*), mit roter Liste. Documenta Faunistica Helvetica 4. Centre suisse de cartographie de la faune. 230 S.
- RIS, F. 1885. Neuroptera. Die schweizerischen Libellen. Schaffhausen. 50 S. 1 Tf. Exemplar mit handschriftlichen Notizen von F. Ris archiviert in Entomologischer Sammlung der ETH, Zürich. [Die Abhandlung findet sich textgleich auch als: RIS, F. 1886. Fauna insectorum Helvetiae. *Neuroptera*. Die schweizerischen Libellen. Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft 7(5) Appendix: 35–85].
- RIS, F. 1894. Neuropterologischer Sammelbericht 1893. Mitt. Schweiz. ent. Ges. 9(3): 134–142.
- RIS, F. 1917–1931. Entomologisches Tagebuch. Unveröffentlichtes Manuskript im Archiv der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen.
- SCHIESS, H. 1976. Libellenbeobachtungen Zürichsee und Obersee. Unveröffentlichtes Manuskript. 3 S.
- SCHIESS, H. 1978. Gedanken zum Naturschutz an Zürich- und Obersee. Verband zum Schutze des Landschaftsbildes am Zürichsee, 52. Jahresbericht: 11–37.
- SCHIESS, H. 1985. Libellen. In: Die schutzwürdige Landschaft von Rothenthurm, Ägerried, Altmatt, Biberbrugg. Schutzkonzept und Forderungskatalog II. AG Natur und Landschaft: Unveröffentlichtes Gutachten, 17 S.
- SCHIESS, H. 1996. Insekten. In: Interdisziplinäres Forschungsprojekt Ibergereg. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 11: 51–64.
- SCHIESS, H. 2001. Rothenthurm, Lauerz, Sägel (Unveröffentlichte Notizen), 1 S.
- SCHIESS, H. 2002. Begehung mit Thaddeus Galliker im Gebiet Lauerz/Sägel. Unveröffentlichte Aktennotiz. 2 S.
- SIEGMANN, B. 1993. Offene Wasserflächen in der Moorebene von Rothenthurm: Historische Entwicklung, Istzustand, Neuschaffung. Diplomarbeit (unveröff.). Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf. 79 S.
- STEINER, F.-P. 1977. Die Libellen des Sägel. Abschlussarbeit in Biologie. Kantonsschule Schwyz. Archiv Kantonsschule Schwyz. Unveröffentlichtes Manuskript. 21 S.
- STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. 1999. *Ceriagrion tenellum* (De Villers, 1789). – Zarte Rubinjungfer (Späte Adonislibelle, Scharlachlibelle). In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (HG.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer, Stuttgart: 227–237.
- STERNBERG, K., BUCHWALD, R., HÖPPNER, B., HUNGER, H., RADEMACHER, M., RÖSKE, W., SCHIEL, F.-J. & SCHMIDT, B. 1999. 9. Libellenlebensräume im Gewässermanagement. 9.2 Moore. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (HG.). Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer, Stuttgart: 54–57.
- WILDERMUTH, H. 2001. Das Rotationsmodell zur Pflege kleiner Moorgewässer. Naturschutz und Landschaftsplanung 33: 269–273.
- WILDERMUTH, H. 2005a. Moore und Moorgewässer. In: WILDERMUTH, H., GONSETH, Y. & MAIBACH, A. *Odonata – Die Libellen der Schweiz*. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel: 37–40.
- WILDERMUTH, H. 2005b. Kleingewässer-Management zur Förderung der aquatischen Biodiversität in Naturschutzgebieten der Agrar- und Urbanlandschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung 37: 193–201.
- WILDERMUTH, H. 2005c. Kleingewässer-Management in der Drumlinlandschaft Züricher Oberland. Unveröff. Bericht z. H. der Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur. Zürich. 32 S.
- WILDERMUTH, H., GONSETH, Y. & MAIBACH, A. (Hrsg.). 2005. *Odonata – Libellen der Schweiz*. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel. 398 S.
- WOLF, M. 1992. Bewertung der Fauna in den Mooren Gebieten Schwantenu, Roblosen, Breitried, Schützenried und Vorschläge zu deren Erhaltung. Fachstelle Natur- und Landschaftsschutz, Schwyz. Unveröff. Gutachten. 29 S.

Bildnachweis

Abb. 10.1, 10.26, 10.28: Stefan Kohl
Übrige Fotos: Traute Fliedner-Kalies und Heinrich Fliedner

11 Botanische Untersuchungen in Schwyzer Mooren – das Schaffen von Alois Bettschart wirkt weiter

Meinrad Küchler

Dieses Kapitel will nicht ein vollständiger Literaturüberblick zum Thema der Schwyzer Moore sein. Es ist vielmehr ein persönlich gefärbter Rückblick auf die Zeit, seit der ich mich selbst mit Botanik beschäftige. Dabei nehme ich die Gelegenheit wahr, eine Persönlichkeit zu würdigen, die bei der Erforschung der Schwyzer Moore eine hervorragende Rolle gespielt hat: Alois Bettschart.

11.1 Einstieg in die Botanik

Ich weiss nicht mehr genau, wie ich zu meiner ersten Spiegelreflex-Kamera gekommen bin. Ob es der Götti oder doch eher die Eltern waren, die mein Taschengeld so aufgebessert haben, dass ich sie schon auf den botanischen Exkursionen im zweiten Semester des Biologiestudiums zur Verfügung hatte? Sie sollte dazu dienen, diesen in den Augen von uns Studenten eher nutzlosen und altbackenen Lehrveranstaltungen wenigstens einen



Abb. 11.1: Pfaffenröhrchen (*Taraxacum officinale*)

ästhetischen Nutzen abzugewinnen. Aber es kam, wie es kommen musste: Wenn ein naturwissenschaftlich angehauchter Mensch fotografiert, will er nachher wissen, was er fotografiert hat. So habe ich also – erst nach der entsprechenden Prüfung an der ETH – begonnen, mich gründlich mit Botanik zu befassen.

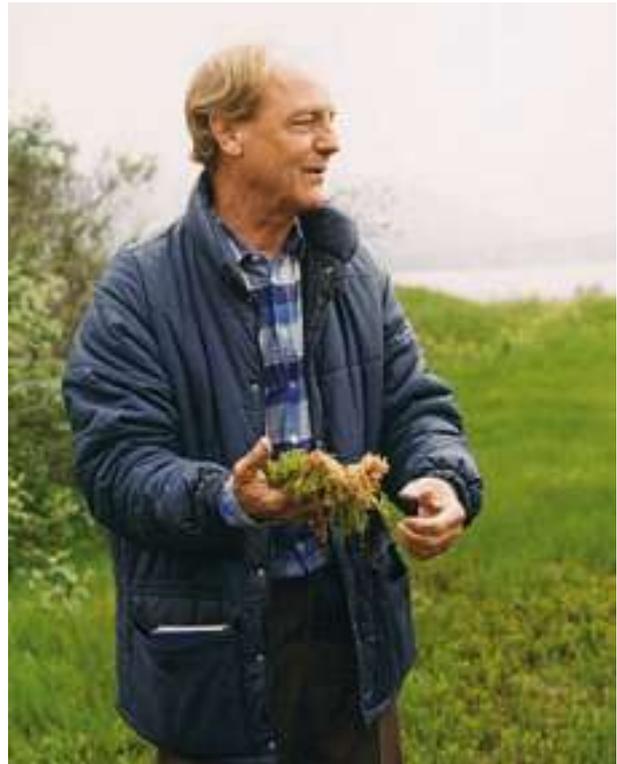


Abb. 11.2: Alois Bettschart bei der Feldarbeit.

«Das mit dener Botanik isch ä Süch. Ich hett nie sölle dermit aaföh.» Diesen Ausspruch von Alois Bettschart habe ich nicht wörtlich aufgefasst. Seine Begeisterung, Sorge und Engagement für die Natur und insbesondere für die Pflanzen waren grenzenlos. Treffende Worte hat die ETH gefunden, indem sie ihm den Titel eines Doctor honoris causa verlieh.

Auch Alois Bettschart hat bescheiden begonnen. Sein erstes botanisches Werk ist eine Artenliste der Schwantenu aus den Siebzigerjahren. Ich besitze sie noch, weil ich sie für ihn damals mit der Schreibmaschine ins Reine geschrieben habe. Für sich allein gesehen ist sie nicht von hoher wissenschaftlicher Bedeutung. Aber sie dokumentiert den Anfang des Weges von Alois Bettschart. Ohne solche unscheinbare Grundsteine wären seine späteren Werke und seine Ausstrahlung nicht denkbar.

Den nächsten Schritt haben Alois Bettschart und ich zwar nicht gemeinsam, aber parallel gemacht. Für das Projekt eines Atlas der Schweizer Flora wurden freiwillige Botaniker gesucht. Alois Bettschart übernahm die Bearbeitung der Region Einsiedeln. Ich befasste



Abb. 11.3: Goldpippau (*Crepis aurea*)

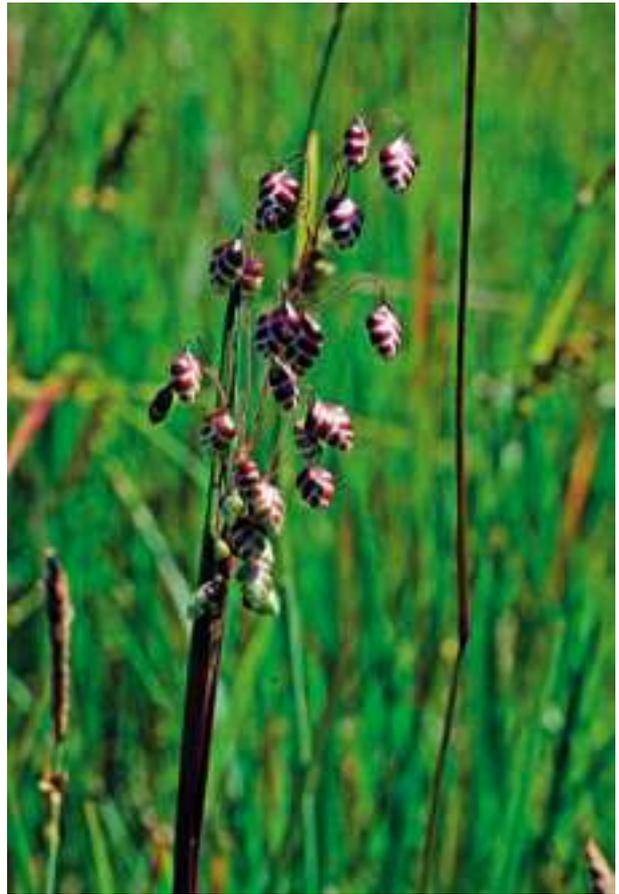


Abb. 11.4: Zittergras (*Briza media*)

mich mit dem Rossberg bei Goldau. Diese Arbeit hat uns beiden ermöglicht, die Flora des Kantons gründlich kennenzulernen. Der Atlas selbst (WELTEN & SUTTER 1982) ist bereits seit längerer Zeit vergriffen. Die entsprechenden Daten werden aber ständig nachgeführt und ergänzt und können auf dem Internet genutzt werden (WOHLGEMUTH et al. 2006).

11.2 Bedrohte Natur

Wer sich mit der Natur befasst, wird früher oder später damit konfrontiert, dass Naturwerte verschwinden. Alois Bettschart antwortete auf diese Herausforderung, indem er im Vorstand von Pro Natura Schwyz Einsitz nahm und indem er als Präsident der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft die bedrohte Natur zum Thema machte. Die von ihm redigierten Schriften der Naturforschenden Gesellschaft sind nicht eine lose Sammlung von Artikeln. Zwar waren Autoren aus verschiedensten Fachgebieten am Werk, doch sind die Fragestellungen und Resultate auf einen roten Faden fokussiert, der jeweils das ganze Heft durchzieht. Das Heft Nr. 7 über den Frauenwinkel, die Altmatt und den Lauerzersee ist ein Standardwerk für Moorschutz geworden. Es hat mehrere Anschlussarbeiten angeregt, so auch das vorliegende Heft.

11.3 Vegetationskunde

Das Heft Nr. 7 dürfte die Richtung wesentlich mitbestimmt haben, in welche sich die wissenschaftliche Arbeit von Alois Bettschart weiter entwickelte. Die Schrift enthält vegetationskundliche Karten. Jede und jeder von uns hat schon beobachtet, dass je nach Standortbedingungen andere Pflanzen gedeihen, und dass immer wieder ungefähr dieselben Artenkombinationen auftreten. BRAUN-BLANQUET (1951) und seine Schüler (z.B. ELLENBERG UND KLÖTZLI 1972, PANTKE 2004) haben diese Artenkombinationen beschrieben und in ein System gefasst. Eine Anwendung dieses Systems besteht darin, die Vegetation auf im Feld abgegrenzten Flächen mit Hilfe von vorkommenden Kennarten zuzuordnen, wie das für die Vegetationskarten im Heft Nr. 7 geschehen ist.

Alois Bettschart machte sich daran, die Flora des Kantons Schwyz vegetationskundlich zu erfassen. Zur Anwendung kam die Methode von Braun-Blanquet: Zuerst wird im Feld eine genügend grosse einheitliche, typische Fläche gesucht. Dann wird eine Artenliste mit Häufigkeitsangaben für die einzelnen Arten erstellt. Diese Artenlisten werden nachher im Büro in einer Tabelle geordnet dargestellt. Die von Alois Bettschart erhobenen Daten sind in Form von solchen Tabellen in den Heften 7, 8, 9, 10 und 12 der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht.



Abb. 11.5: Breitblättriges Wollgras (*Eriophorum latifolium*)



Abb. 11.7: Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*)



Abb. 11.6: Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*)

In dieser Zeit, anfangs der 80er-Jahre, hatte ich meinen ersten Personal Computer, ausgerüstet mit einer 10 MB -Festplatte. Alois Bettschart gelangte mit der Bitte an mich, für die Erfassung seiner Daten ein System bereitzustellen, welches ihm das Nachschlagen der Artnamen, insbesondere der Autorenbezeichnungen, ersparen würde. Das war der Anfang der Software VEGEDAZ, die heute neben den inzwischen üblichen Eingabehilfen auch statistische Auswertungsfunktionen, Verbreitungskarten, Zeigerwertfunktionen, Bestimmungsschlüssel und Weiteres enthält. Das Programm kann kostenlos vom Internet heruntergeladen werden (KÜCHLER 2007).

11.4 Nachweis von Veränderungen

Der Nachweis von Veränderungen ist, von den wissenschaftlichen Methoden her gesehen, etwas ganz anderes als die Beschreibung eines Zustandes. Alois Bettschart war immer sehr darauf bedacht, seine Untersuchungsgebiete – sowohl örtlich wie auch thematisch – klar von denen anderer Wissenschaftler abzugrenzen. So hat er die Untersuchung des Gebietes von Rothenthurm mir überlassen, legte aber gleichzeitig Wert darauf, dass beispielsweise das Gebiet der Bödmeren sein Revier blieb. Im thematischen Bereich



Abb. 11.8: Kronlattich (*Calycocorsus stipitatus*)

war er froh, dass ich ihm die vegetationskundliche Arbeit nach Braun-Blanquet überliess und mich mit anderen Methoden befasste. Diese Arbeitsteilung war von Vorteil, denn ich konnte auf bereits vorhandene Erkenntnisse über den Zustand der Moore zurückgreifen. Das war eine günstige Voraussetzung, um das Thema der Veränderungen sinnvoll anzugehen.

Die Vegetationskarten, wie sie im Heft Nr. 7 veröffentlicht sind, haben einen Nachteil: die eingezeichneten Vegetationseinheiten sind Klassen. Wo liegt nun genau die Grenze zwischen zwei Klassen, zum Beispiel zwischen basischem Kleinseggenried und Dotterblumenwiese? Solange es darum geht, den Zustand eines Moores vegetationskundlich zu beschreiben, ist diese Unsicherheit kein Problem. Sobald aber nach Veränderungen gefragt wird, gewinnt diese Unsicherheit an Bedeutung. Wie kann sichergestellt werden, dass eine zwischen zwei Zeitpunkten veränderte Klasseneinteilung nicht bloss auf einer leicht unterschiedlichen Einschätzung durch den Experten beruht, der die zweite Erhebung durchführte? Andererseits bleiben Veränderungen unbemerkt, wenn sie nicht zu einem Klassenwechsel geführt haben. Daraus ergibt sich, dass solche Vegetationskarten nur für die Entdeckung von starken Veränderungen geeignet sind. BERNER (2006) hat in ihrer Diplomarbeit die Vegetationskartierung des Heftes Nr. 7 für den Zuger Teil der Moorlandschaft Rothenthurm wiederholt. Sie stellt Verschiebungen im Anteil der Vegetationseinheiten fest, welche mit den Befunden des 12. Kapitels im vorliegenden Heft in Einklang stehen. Schon die Tatsache, dass aufgrund

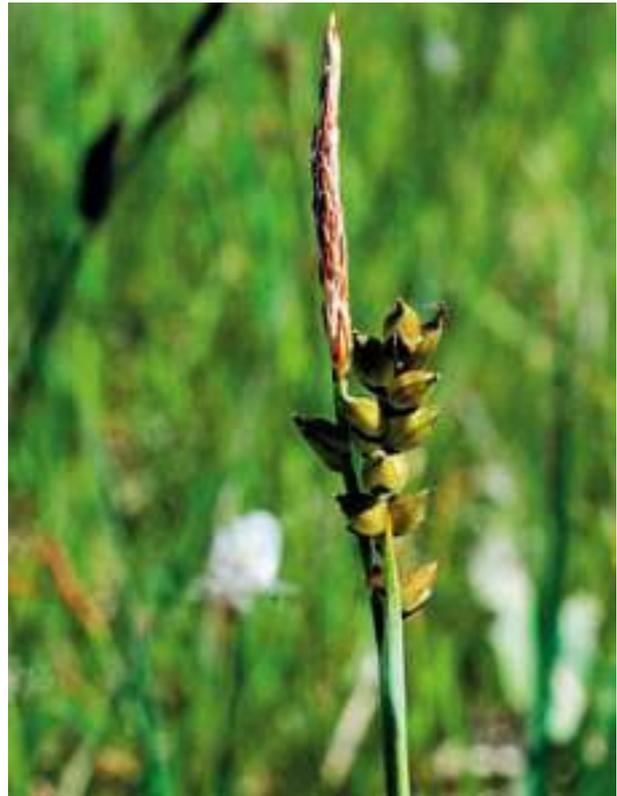


Abb. 11.9: Hirsensfrüchtige Segge (*Carex panicea*)

von Vegetationskarten Verschiebungen feststellbar sind, weist auf bedeutende Veränderungen in unseren Mooren hin.

Pro Natura ist eine Naturschutzorganisation. Sie will nicht nur an der politischen Front für die Belange des Arten- und Biotopschutzes kämpfen, sondern auch vorzeigen, wie beispielsweise die Moore zu pflegen sind. Eben diese Pflege der Moore war mein Ressort im Vorstand von Pro Natura Schwyz. Um beurteilen zu können, ob eine Pflegemethode geeignet ist, muss ein Entwicklungsziel für das Moor gegeben sein. Zudem muss beobachtet werden, wie sich das Moor entwickelt. Wenn sich das Moor nicht in der gewünschten Richtung verändert, soll das frühzeitig erkannt werden, nicht erst, wenn eine starke Veränderung bereits passiert ist. Darum erhielt ich von Pro Natura den Auftrag, eine Methode zu entwickeln, um möglichst feine Veränderungen nachzuweisen. Das erwies sich als ziemlich umfangreiche Aufgabe, die nicht allein in der Freizeit zu bewältigen war. Erst mit Hilfe von Andreas Grünig von der WSL und mit finanzieller Unterstützung durch Pro Natura und das BAFU konnte ich die Lösung der Aufgabe vorantreiben.

Da Klassierungen für den Nachweis von feinen Veränderungen schlecht geeignet sind, suchte ich nach kontinuierlich skalierten Werten, welche die fließenden Übergänge in der Vegetation abbilden können. Ich stiess auf die ökologischen Zeigerwerte von LANDOLT (1977). Landolt hat die Ansprüche jeder Pflanzenart mit Zahlen charakterisiert. So erhält eine feuchteliebende Art wie z. B. die Seerose die Feuchtezahl 5, ein



Abb. 11.10: Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*)

Trockenheitszeiger wie z. B. die Graslinie den Wert 1. Entsprechende Zeigerwerte vergab Landolt u. a. für das Lichtangebot, die Temperatur, den Nährstoffgehalt des Bodens, den Säuregehalt des Bodens, den Humusgehalt des Bodens. Die häufigste Anwendung dieser Zeigerwerte besteht nun darin, für die Artenliste aus einer Probefläche den mittleren Zeigerwert zu berechnen. Eine Probefläche mit vielen Feuchtezeigern wird einen hohen Wert für die mittlere Feuchtezahl aufweisen, eine Probefläche mit vorwiegend trockenheitsliebenden Arten einen tiefen. So lassen sich Probeflächen mit Hilfe der verschiedenen Zeigerwerte charakterisieren. Ein Vorteil dieser Methode ist ihre Robustheit: Wenn eine Art übersehen wurde, wirkt sich das auf den mittleren Zeigerwert der entsprechenden Probefläche wenig aus.

Doch auch die Zeigerwerte haben Nachteile. Sie zeigen nicht direkt die Feuchtigkeit, die Nährstoffe etc. an, sondern nur die Reaktion der Pflanzen auf diese Umweltfaktoren. Darum lehnen manche Wissenschaftler die Zeigerwerte prinzipiell ab. Das ist aber nicht ein Problem der Zeigerwerte selbst, sondern eine Frage der Interpretation von Ergebnissen. Ein weiterer Einwand richtet sich gegen die Skalierung. Es ist nicht garantiert, dass die Abstände auf Landolts Skala regelmässig sind. 4 wäre nicht das Doppelte von 2. Darum sei das Berechnen von Mittelwerten unzulässig.

Ich will nicht weiter in die wissenschaftliche Diskussion abschweifen. Wie wir mit den eben erwähnten Problemen umgehen, ist in den entsprechenden wissenschaftlichen Arbeiten beschrieben (KÜCHLER et al. 2004

und 2007, FELDMEYER-CHRISTE et al. 2007). Jedenfalls haben sich die Zeigerwerte – vorsichtig interpretiert – für den Nachweis von Veränderungen bewährt.

11.5 Wirkungskontrolle Moorbiotope

Inzwischen ist der Schutz der Moore in der Verfassung verankert. Der Bund gibt Geld aus für die Pflege der Moore in der Schweiz. Kann dieses Geld bewirken, dass die Moore in Quantität und Qualität erhalten bleiben? Die WSL hatte den Auftrag, eine Methode zu entwickeln, mit der man diese Frage beantworten kann. Das war genau die gleiche Frage, wie sie mir seinerzeit Pro Natura bezüglich ihrer Moorflächen stellte, nur bezog sich die Frage jetzt auf die Gesamtheit der Schweizer Moore. Deshalb durfte ich bei der Forschergruppe von Andreas Grünig an der WSL einsteigen. Wir schlugen eine Methode vor, welche die Information aus Felderhebungen und aus Luftbildern kombiniert. Dadurch sollten Aussagen über Orte möglich sein, die im Feld gar nie besucht wurden.

Der Härtestest für diese Methode wurde im Wüestwald durchgeführt, und das Ergebnis ist im 11. Heft der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht. Ich erhielt vier Tage Zeit, um Felderhebungen zu machen. Ich beschränkte mich dabei bewusst auf den westlichen Randbereich des Wüestwaldes, achtete aber darauf, möglichst viele verschiedene Vegetati-



Abb. 11.11: Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*)



Abb. 11.12: Weissorchis (*Leucorchis albida*)

onstypen mit Aufnahmen zu belegen. Die Testfrage lautete: Ist der Computer in der Lage, die Hochmoore von nationaler Bedeutung, die ich bewusst gemieden hatte, mit Hilfe des Luftbildes zu entdecken? Er war dazu in der Lage und entdeckte noch zusätzliche schwer zugängliche Hochmoore, welche beim Inventarisieren durch die Maschen gegangen waren.

Daraufhin wurde die Methode für das schweizweite Projekt übernommen und weiterentwickelt (KÜCHLER et al. 2004). Die entsprechenden Daten aus dem Kanton Schwyz sind in den Kapiteln 3 und 12 des vorliegenden Heftes ausgewertet.

Alois Bettscharts Schaffen wirkt weiter. Er hat auf die Schönheiten der Natur und auf deren Bedrohtheit hingewiesen. Gleichzeitig hat er vorgezeigt, wie der Zustand und die Veränderung der Natur wissenschaftlich zu beschreiben ist: mittels genauer Beobachtung.

11.6 Literatur

- BERNER, S. 2006. Veränderung der Moorvegetation im Ägerried. Diplomarbeit an der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich.
- BETTSCHART, A. (ed.) 1978. Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee. Geobotanische, ornithologische und entomologische Studien. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 7. Heft.

- BETTSCHART, A. (ed.) 1982. Die Karstlandschaft des Muotatals. Geologische, botanische, forstliche und ornithologische Studien über das Gebiet zwischen Pragelpass und Glattalp (BLN-Objekt 1601). Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 8. Heft.
- BETTSCHART, A. (ed.) 1990. Tagfalterfauna (GL, SZ, ZG), Brutbestandesaufnahmen von Vogelarten in Mooren (SZ), Epiphytische Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet (SZ), Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes (Nachtrag). Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 9. Heft.
- BETTSCHART, A. (ed.) 1994. Moosvegetation und Moosflora des Urwald-Reservates Bödmeren, Die Höheren Pilze des Bödmerenwaldes, Zur Flora und Vegetation des Urwald-Reservates Bödmeren, Die Mollusken des Bödmerenwaldes und angrenzender Gebiete. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 10. Heft.
- BRUN-BLANQUET, J., 1951. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. (2. Aufl.). Springer, Wien.
- FELDMEYER-CHRISTE, E., ECKER, K., KÜCHLER, M., GRAF U., WASER, L.T. 2007. Re-calibration of indicator values for improving predictive mapping in Swiss mire ecosystems. Applied Vegetation Science 10, 183–192.
- ELLENBERG, H., KLÖTZLI, F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Birmensdorf.
- KÜCHLER, M., ECKER, K., FELDMEYER-CHRISTE, E., GRAF U., KÜCHLER, H., WASER, L.T. 2004. Combining remotely sensed spectral data and digital surface models for fine-scale modelling of mire ecosystems. Community Ecology 5(1): 55–68. Budapest.
- KÜCHLER, M., ECKER, K., FELDMEYER-CHRISTE, E., GRAF U., WASER, L.T. 2007. Predictive models of mire habitats: Bias in detection of changes. Wetlands: Monitoring, Modelling and Management, Taylor & Francis Group, London.
- KÜCHLER, M. 2007. Software VEGE-DZ. Programm für die Erfassung und Auswertung von Vegetationsdaten. Update 2007. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- LANDOLT, E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel. Zürich.
- LIENERT, S. (ed.) 1996. Interdisziplinäres Forschungsprojekt Ibergereg. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 11. Heft.
- LIENERT, S., BOLLI, R. (ed.) 2000. Flora und Vegetation der Iberger Klippenlandschaft. Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 12. Heft.
- PANTKE, R. 2004. Pflanzengesellschaften der Schweiz. Online-Version mit Unterstützung durch Vegetatio Helvetica.
- WELTEN, M., SUTTER, R. 1982. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Birkhäuser Verlag.
- WOHLGEMUTH, T., BOSCHI, K., LONGATTI, P. 2006. Swiss Web Flora. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.

Bildnachweis:

- Abb. 11.2: unbekannt
 Übrige Fotos: Meinrad Küchler

12 Veränderung der Vegetation in den Schwyzer Mooren

Meinrad Küchler, Angéline Bedolla, Klaus Ecker, Elizabeth Feldmeyer-Christe, Ulrich Graf, Helen Küchler

12.1 Einleitung und Fragestellung

Seit der Annahme der Rothenthurm-Initiative und der Revision des Natur- und Heimatschutzgesetzes in den 1980er-Jahren sind die Moore und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung Schutzobjekte. Die Meinungen, ob der heutige Schutz genüge, gehen auseinander. Die Naturschutzorganisationen einerseits klagen, die Moore würden verbuschen, vertrocknen, an Nährstoffeintrag leiden und letztlich an Qualität einbüßen oder gar verschwinden. Andererseits betrachten viele Bewirtschafter die Moorschutzbestimmungen als unnötige Einmischung, da ja die Moore von jeher dank der Land- und Forstwirtschaft erhalten geblieben seien und sich an dieser Situation nichts geändert habe.

Um zu beurteilen, ob eher die Bewirtschafter oder eher die Naturschutzorganisationen Recht haben, muss bekannt sein, wie sich die Moore in Wirklichkeit im Laufe der Zeit verändern.

Dieser Artikel liefert Aussagen eher allgemeiner Art, die sich auf die Gesamtheit der Moore im Kanton Schwyz beziehen. Detaillierte Aussagen zu Veränderungen an ganz bestimmten Orten sind nur ausnahmsweise zu Illustrationszwecken enthalten. Damit soll vermieden werden, dass Personen oder Institutionen aufgrund von Detailvergleichen gegeneinander ausgespielt werden. Dieser Artikel soll dazu beitragen, Tatsachen und Meinungen auseinanderzuhalten. Die eigentliche Problemlösung ist Sache der Beteiligten, das heisst der Bewirtschafter, der Naturschutzorganisationen, der Kantone und des Bundes.

Wer klare Antworten erhalten will, muss möglichst einfache Fragen stellen. Am besten wählt man Fragen, die mit «Ja» oder «Nein» beantwortet werden können.

Unsere Fragen:

- Nehmen die Gebüsche in den Schwyzer Mooren zu?
- Nimmt die Feuchtigkeit in den Schwyzer Mooren ab?
- Nimmt das Nährstoffangebot in den Schwyzer Mooren zu?
- Bleiben die Moortypen (insbesondere die seltenen) erhalten?

Die Frage, ob die Moore in ihrer Fläche erhalten bleiben, wird in diesem Artikel nicht in exakter Weise behandelt. Dies würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

12.2 Methoden

12.2.1 Erhebungsmethode

Die in diesem Artikel verwendeten Daten stammen aus dem Projekt «Wirkungskontrolle Moorbiotop». Das Projekt besteht im Wesentlichen aus einer periodischen Erhebung der Vegetation in einer Stichprobe von ca. 100 Mooren in der ganzen Schweiz. Das Projekt wird in partnerschaftlicher Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) und der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) durchgeführt.

Von jedem zu untersuchenden Moor wird eine Infrarot-Luftbildkarte erstellt. Auf diesem werden optisch einheitliche Flächen eingegrenzt (Abb. 12.1). Das so bearbeitete Luftbild dient als Grundlage für die Vegetationserhebung im Feld. Sie muss nicht flächendeckend erfolgen, weil die Einheitsflächen, die auf dem Infrarot-Luftbild gleich erscheinen, mit grosser Wahrscheinlichkeit auch eine ähnliche Vegetation beherbergen. Es reicht somit, nur eine Auswahl solcher Flächen botanisch zu untersuchen. Dabei wird darauf geachtet, dass auch seltene Vegetationstypen in der Auswahl angemessen vertreten sind, denn ohne genügend Daten aus seltenen Vegetationseinheiten wären keine statistisch gesicherten Aussagen über die naturschützerisch wertvollsten Bereiche möglich. Zudem ist die Gewichtung zugunsten seltener Vegetationstypen eine Voraussetzung, um die ausgewählten Erhebungen rechnerisch auf die ganze Fläche des Moores zu übertragen. Aus den so gewonnenen Daten lässt sich u. a. eine Vegetationskarte erstellen (Abb. 12.2).

Die Vorteile der gewichteten Auswahl werden mit einer Erschwernis beim Auswerten der Vegetationsaufnahmen erkauft: Das Auswertungsverfahren oder zumindest die Interpretation der Ergebnisse muss berücksichtigen, dass zum Beispiel im Verhältnis mehr Hochmoor und weniger Dotterblumenwiese untersucht wurde als in Wirklichkeit vorhanden ist.

Details zu den Erhebungs- und Auswertungsmethoden des Projektes «Wirkungskontrolle Moorbiotop» sind in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht (KÜCHLER et al. 2004, FELDMEYER-CHRISTE et al. 2007, KÜCHLER et al. 2007).

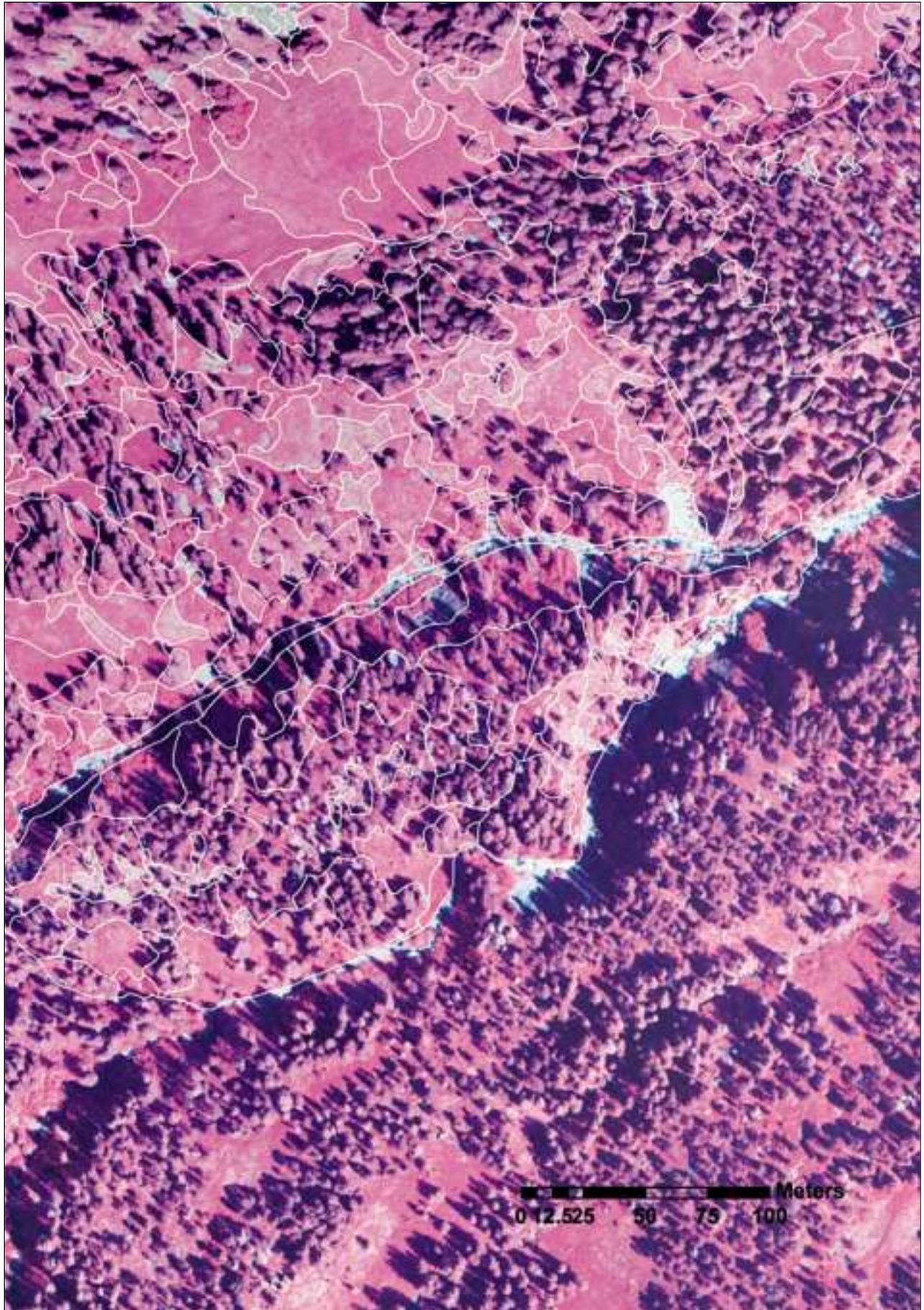


Abb. 12.1: Wüestwald: Infrarot-Luftbild mit Einheitsflächen

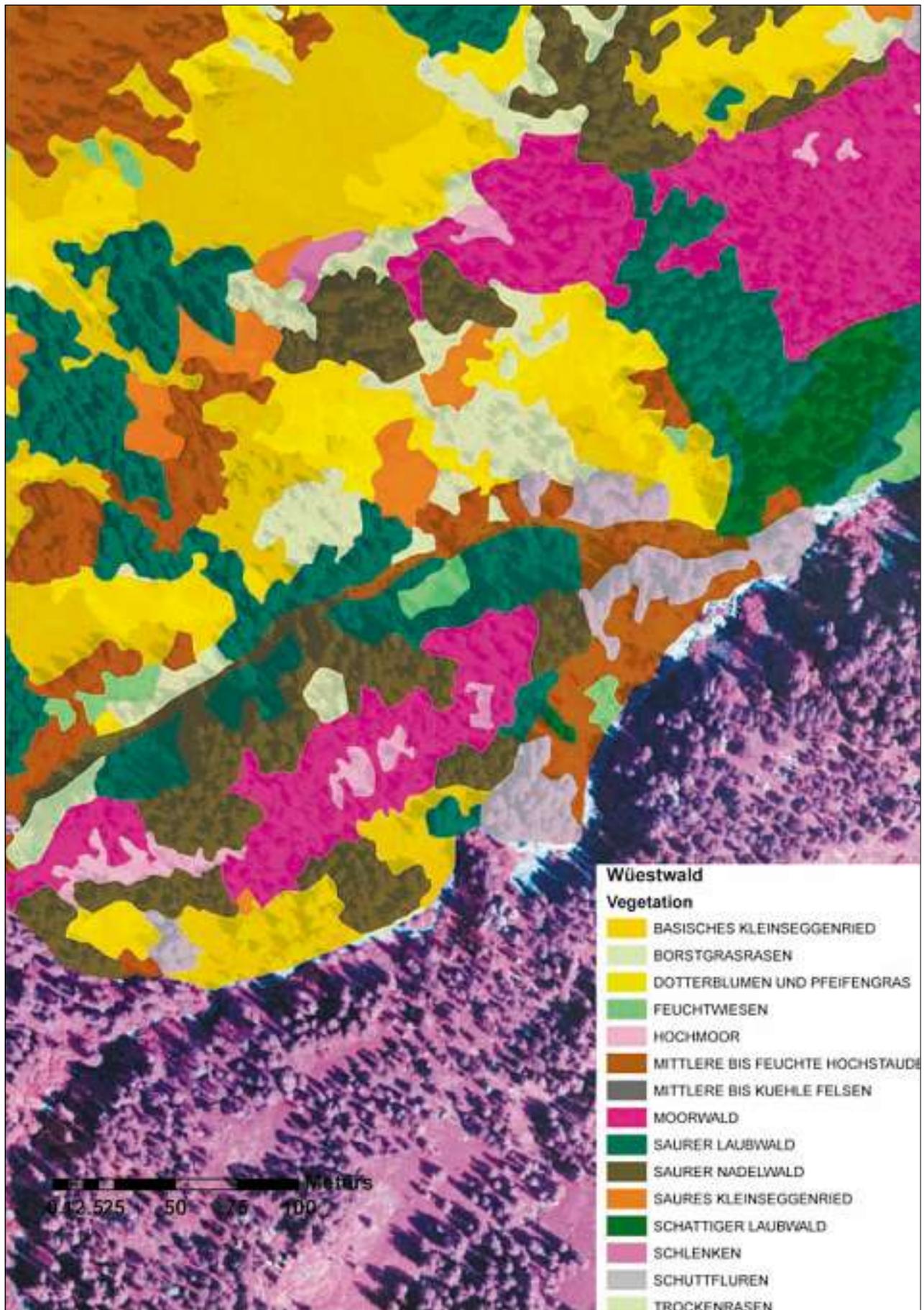


Abb. 12.2: Wüestwald: Modellerte Vegetationskarte

12.2.2 Moortypen

Wie im Artikel «Verbreitung und Eigenart der Moore im Kanton Schwyz» (Kapitel 3 in diesem Heft) dargelegt, umfasst der Begriff «Moor» eine Vielfalt an sehr verschiedenen Vegetationsformen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und weil die beschränkte Menge der verfügbaren Daten eine sehr detaillierte Auswertung nicht zulässt, haben wir die Vegetationsformen zu folgenden Moortypen zusammengefasst:

- **Hochmoor** (umfasst Bulten, Schlenken, Übergangsmoore, Heidemoore, Torfmoos-Bergföhrenwälder und Moorrand-Fichtenwälder)
- **Torfbildendes Flachmoor** (umfasst Röhrichte, Grosseggenniede, basische Kleinseggniede, saure Kleinseggniede)
- **Nicht torfbildendes Flachmoor** (umfasst Dotterblumenwiesen, Pfeifengraswiesen, Spierstaudenfluren)
- **Nichtmoor** (umfasst übrige Wiesen und Wälder)

Diese Einteilung berücksichtigt u. a. die Intensität der Nutzung in den entsprechenden Moorbereichen.

Hochmoore sind Reste der Schweizer Urlandschaft. Sie sind meistens ohne Einwirkung des Menschen entstanden. Intakte Hochmoore bleiben ohne Einwirkung des Menschen erhalten.

Torfbildende Flachmoore sind entweder natürlich entstanden (z. B. beim Verlanden von Seen) oder durch Rodung an nassen Standorten und anschliessend sehr extensive Nutzung. Ohne Bewirtschaftung würden viele torfbildende Flachmoore wieder verwalden.

Nicht torfbildende Flachmoore sind meist durch relativ extensive Nutzung an nassen Standorten entstanden, entweder durch Rodung oder durch Entwässerung und Düngung von torfbildenden Flachmooren. Ohne Nutzung durch den Menschen würden die meisten von ihnen verwalden.

Nichtmoore sind meistens durch intensive land- oder forstwirtschaftliche Nutzung geprägt.



Abb. 12.3: Hochmoorvegetation (Heidemoor)



Abb. 12.4: Torfbildendes Flachmoor (basisches Kleinseggnied)



Abb. 12.5: Nicht torfbildendes Flachmoor (Hochstaudenried)



Abb. 12.6: Nichtmoor (feuchte Fettwiese)



Abb. 12.7: Mosaik aus Moor und Nichtmoor

12.2.3 Indikatoren für Veränderungen

Wenn ein Landwirt und ein Naturschützer darüber diskutieren, ob sich ein bestimmtes Moor verändert habe, werden ihre Meinungen wahrscheinlich auseinandergehen. Der Naturschützer etwa wird behaupten, das Moor gehe zugrunde, während der Landwirt festhält, alles sei schon immer so gewesen. Um zu entscheiden, wie es «wirklich» ist, muss im Voraus definiert sein, was genau beobachtet werden soll und wie die allenfalls festgestellten Veränderungen zu interpretieren sind.

Es ist nicht möglich, alle erdenklichen Veränderungen zu verfolgen. Das gilt auch für das Projekt «Wirkungskontrolle Moorbiotope». Die Erhebungen wurden daher auf die Vegetation beschränkt. Die erstellten Artenlisten geben jedoch Auskunft über die Standortbedingungen an den beprobten Orten, indem mittlere Zeigerwerte für Feuchte, Lichtangebot, Nährstoff- und Humusgehalt, etc. abgeleitet werden können (LANDOLT 1977). Damit lassen sich allfällige Standortveränderungen in den untersuchten Mooren erfassen. Die beobachteten Anteile an Gehölzen und Torfmoosen werden ebenfalls in die Auswertung einbezogen.

Die gewählten Kriterien sind für die Auswertung mit Hilfe von statistischen Testmethoden geeignet, besonders weil die meisten Felderhebungen des zweiten Durchgangs auf denselben Flächen erfolgten wie beim ersten Durchgang. Wir verwenden einen randomisierten Rangsummentest für gepaarte Beobachtungen (KÜCHLER 2007). Das Resultat des Tests ist eine Irrtumswahrscheinlichkeit für die festgestellte Veränderung, das heisst, das Testergebnis gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit ich mich täusche, wenn ich die beobachtete Veränderung als Tatsache akzeptiere. Es ist üblich, das Resultat bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% oder weniger als gesichert zu betrachten.

12.2.4 Erwünschte und unerwünschte Veränderungen

Um die anhand der oben definierten Indikatoren beobachteten Veränderungen interpretieren («bewerten») zu können, unterscheiden wir zwischen eher erwünschten und eher unerwünschten Veränderungen. Diese Unterscheidung gilt allerdings nur für pauschale Betrachtungen, denn in jedem einzelnen Moor können je nach zu schützenden Tier- oder Pflanzenarten andere Entwicklungen erwünscht sein.

Eher erwünschte und eher unerwünschte Entwicklungen in Mooren:

- **Feuchtezahl:** Anstieg erwünscht (Vernässung), Abnahme unerwünscht (Austrocknung)
- **Lichtzahl:** Anstieg erwünscht (Auflichtung), Abnahme unerwünscht (Verbuschung oder Vergandung)
- **Nährstoffzahl:** Abnahme erwünscht (Ausmagerung), Anstieg unerwünscht (Nährstoffanreicherung)
- **Humuszahl:** Anstieg erwünscht (Torfbildung), Abnahme unerwünscht (Torfzersetzung)
- **Gehölzanteil:** Abnahme erwünscht (Auflichtung), Anstieg unerwünscht (Verbuschung)
- **Torfmoosanteil:** Anstieg erwünscht (Hochmoor erholt sich), Abnahme unerwünscht (Hochmoor zunehmend beeinträchtigt)

12.3 Die untersuchten Moore

Im Rahmen des Projektes «Wirkungskontrolle Moorbiotope Schweiz» des BAFU und der WSL wurden in 14 Mooren des Kantons Schwyz Daten erhoben (siehe Legenden zu Abb. 12.8 und 12.9). Sieben dieser Moore wurden bereits ein zweites Mal aufgesucht, was Aussagen über Veränderungen ermöglicht.

Um die Veränderungen verstehen und interpretieren zu können, ist es nötig, sich über die Verhältnisse in den untersuchten Mooren ein Bild zu machen. Nachfolgend werden die untersuchten Moore grob miteinander verglichen, ohne die Verzerrung zu korrigieren, welche durch die gewichtete Auswahl der Probestflächen zugunsten seltener Vegetationstypen entsteht (vgl. Kapitel 12.2).

Die meisten der 14 untersuchten Moore haben mittlere Licht- und Feuchtezahlen um 3,6 bzw. 3,5 (Abb. 12.8). Ein paar wenige Untersuchungsgebiete weichen erheblich von den «Durchschnittsmooren» ab:

- Frauenwinkel und Sägel (D und N) sind im Vergleich zu den übrigen Mooren nass. Das hohe Feuchtigkeitsangebot ist nicht überraschend, handelt es sich doch um Verlandungszonen an Seen. Das Lichtangebot ist in diesen beiden Mooren im Vergleich zu den übrigen Mooren relativ tief, weil das vorhandene Schilf, die Hochstauden und Gehölze den anderen Pflanzen Schatten geben.

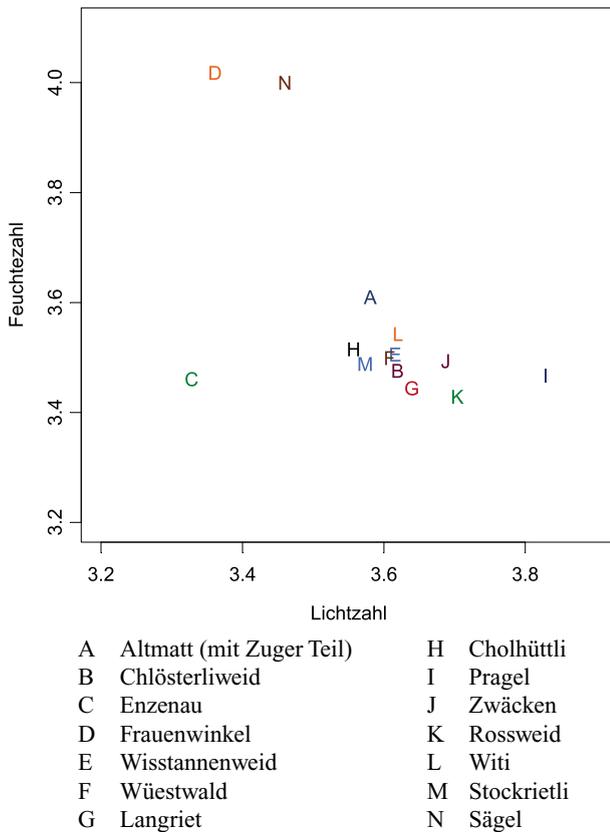


Abb. 12.8: Durchschnittliche Lichtzahlen und Feuchtezahlen der Probeflächen in den untersuchten Mooren.

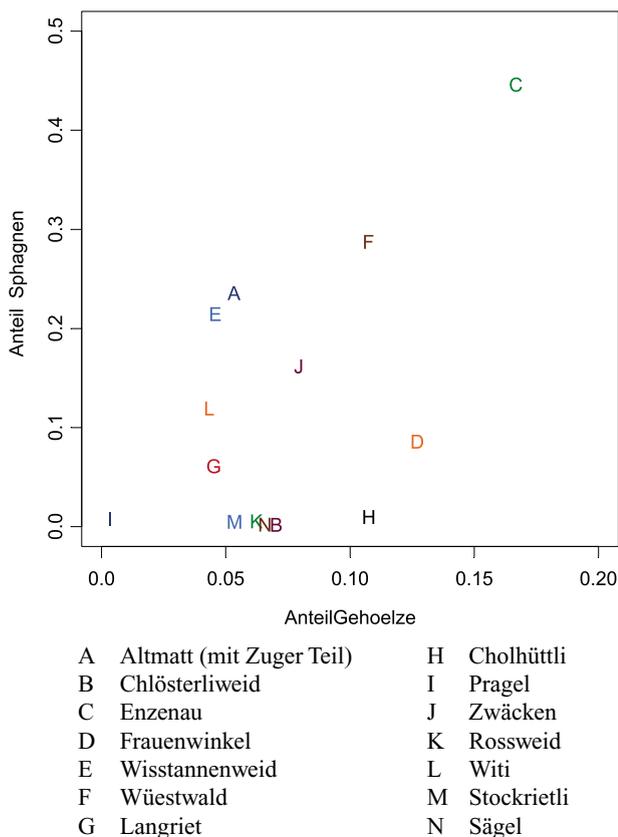


Abb. 12.9: Durchschnittlicher Deckungsanteil der Gehölze und der Torfmoose in den untersuchten Mooren.

- In der Enzenau (C) ist die Lichtzahl am tiefsten, bei relativ trockenen Verhältnissen (Abb. 12.8). Gleichzeitig ist der Gehölzanteil am höchsten (Abb. 12.9). Obwohl das Moor in den letzten Jahren regelmässig entbuscht wurde, können sich die Gehölzpflanzen in der Krautschicht halten und sind bereit, das Moor mit Wald zu bedecken. Die Enzenau ist aber als Hochmoor noch nicht verloren, was aus dem hohen Anteil der Torfmoose (Abb. 12.9) ersichtlich ist. Die Daten stammen aus der Zeit vor der Regeneration im Herbst 2006. Wie rasch durch die Massnahme Trockenzeiger und Gehölze abnehmen, wird sich bei einer weiteren Erhebung weisen.
- Obwohl die Altmatt (A) gemäss Inventar einen hohen Hochmooranteil aufweist, ist dort der Deckungsanteil der Torfmoose geringer als beispielsweise im Wüestwald (F) (Abb. 12.9). Die Feuchtezahl der Altmatt ist aber relativ hoch (Abb. 12.8).
- Die erhobenen Flächen in Zwäcken (J), Rossweid (K) und besonders Pragel (I) haben ein relativ hohes Lichtangebot, wohl weil die Vegetation durch Beweidung und teils Schnitt offen gehalten wird. Im Gegensatz dazu ist die Lichtzahl in Cholhüttli (H) und Stockrietli (M) relativ tief, was auf einen hohen Anteil an Hochstauden und Gehölzen hinweist. Dort werden die untersuchten Moorbereiche kaum mehr bewirtschaftet.

12.4 Veränderungen

12.4.1 Veränderungen in den einzelnen untersuchten Mooren

Tab. 12.1 zeigt die Veränderungen, welche mit den vorhandenen Felddaten aus zwei Erhebungsphasen in einzelnen Mooren signifikant nachgewiesen sind. Die drittletzte Zeile der Tabelle zum Beispiel liest sich folgendermassen:

- In den untersuchten Probeflächen des Stockrietli hat die Feuchtezahl im Mittel um 0.048 abgenommen (3. Spalte von Tab. 12.1). Das ist eine starke Veränderung. Zum Vergleich: Wenn sich die Feuchtezahl auf einer einzelnen Probefläche um 0.1 verändert hat, ist dies an der Vegetation so deutlich sichtbar, dass einem aufmerksamen Beobachter die Veränderung ohne wissenschaftliche Untersuchung auffällt.
- Im Stockrietli sind die Probeflächen mehrheitlich trockener geworden. Wohl sind einzelne Flächen feuchter geworden, doch gesamthaft gesehen beträgt der Überschuss der austrocknenden Flächen 55,2% (4. Spalte von Tab. 12.1).
- Die Tabelle enthält nur Angaben zu Veränderungen, die mit einem Rangsummentest für gepaarte Beobachtungen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % nachgewiesen sind. Mit anderen Worten: Wir

Moor	Veränderte Werte	Mittelwert	Bilanz der Anzahl Probeflächen
Altmatt (mit Zuger Teil)	Feuchtezahl	+0.011	+19.2%
	Torfmoose	+0.042	+15.7%
Wisstannenweid	Feuchtezahl	-0.020	-38.2%
	Lichtzahl	-0.023	-49.1%
	Nährstoffzahl	+0.030	+23.6%
Wüestwald	Feuchtezahl	-0.028	-17.0%
	Lichtzahl	-0.031	-22.6%
	Nährstoffzahl	+0.019	+15.1%
	Gehölze	-0.016 (-!)	+28.3% (+!)
	Torfmoose	-0.021	-17.0%
Cholhüttli	Lichtzahl	-0.037	-25.7%
	Reaktionszahl	+0.013	+22.9%
	Gehölze	+0.019	+22.9
Pragel	Lichtzahl	-0.024	-27.8%
	Nährstoffzahl	+0.056	+50.0%
Rossweid	Nährstoffzahl	+0.022	+28.0%
Stockrietli	Feuchtezahl	-0.048	-55.2%
	Lichtzahl	-0.026	-20.7%
	Reaktionszahl	-0.029	-41.4%

Tab. 12.1: Nachgewiesene Veränderungen in 7 Schweizer Mooren im Lauf von 5 Jahren (der Nachweis gilt für die Bilanz der Anzahl Probeflächen). Grün: meistens erwünschte Veränderung, rot: meistens unerwünschte Veränderung, schwarz: pauschale Bewertung nicht sinnvoll.

sind bei jeder Zeile von Tab. 12.1 zu mindestens 95% sicher, dass die Vorzeichen der Zahlen in Spalte 4 die Richtung der entsprechenden Veränderungen korrekt anzeigen.

Die in den Schweizer Mooren nachgewiesenen Veränderungen laufen den allgemeinen Zielsetzungen des Moorschutzes mehrheitlich entgegen. Tab. 12.2 gibt eine summarische Übersicht dazu:

- Die Verbuschung und Vergandung (angezeigt durch die Abnahme der Lichtzahl und die Zunahme der

	Moore mit nachgewiesener Zunahme	Moore mit nachgewiesener Abnahme	Keine nachgewiesene Veränderung	Bilanz
Feuchtezahl	1	3	3	-2
Lichtzahl	0	5	2	-5
Nährstoffzahl	4	0	3	+4
Reaktionszahl	1	1	5	0
Gehölze	2	0	5	+2
Torfmoose	1	1	5	0

Tab. 12.2: Übersicht zu den nachgewiesenen Veränderungen in 7 Schweizer Mooren. Rot: meistens unerwünschte Veränderung.



Abb. 12.10: Verbuschendes Hangmoor

Gehölze) ist in den Schweizer Mooren ein verbreitetes Phänomen.

- Das Nährstoffangebot nimmt in vielen Schweizer Mooren zu.
- Die Austrocknung schreitet in manchen Schweizer Mooren weiter voran.

Die Zahlen zur Veränderung des Gehölzanteils im Wüestwald (Tab. 12.1) scheinen auf den ersten Blick widersprüchlich. Der mittlere Gehölzanteil in den erhobenen Flächen hat abgenommen, trotzdem hat der Gehölzanteil in einer Mehrheit der Flächen zugenommen. Bei näherer Betrachtung stellt sich heraus, dass die Gehölze in wenigen, zuerst dicht bestockten Flächen stark abgenommen haben, während die Bestockung in zahlreichen Flächen leicht zunimmt. Im Wüestwald wurde also an bewaldeten Stellen Holz genutzt, was aber keinen Einfluss auf die fortschreitende Verbuschung der heute noch offenen Moorflächen hat.

Im Stockrietli hat neben der Feuchtezahl und der Lichtzahl auch die Reaktionszahl nachweislich abgenom-



Abb. 12.11: Erosion wegen eines alten Entwässerungsgrabens

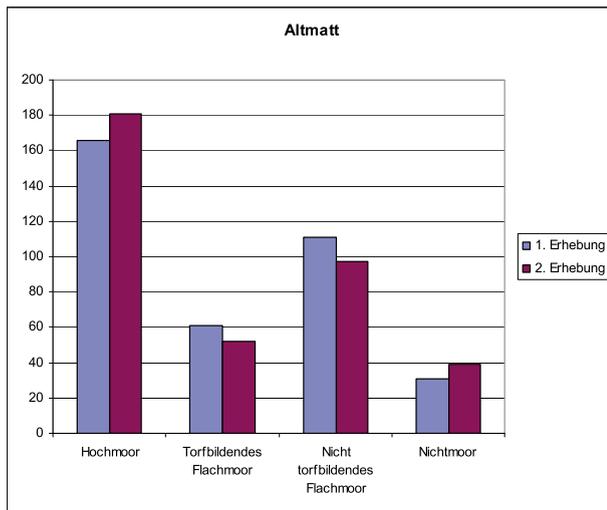


Abb. 12.12: Anzahl Flächen in der Altmatt bei der Erst- und der Zweiterhebung, aufgeteilt nach Moortypen. Berücksichtigt sind nur die gepaarten Aufnahmen.

men. Dieses Moor wird seit Jahren nicht mehr genutzt. Die Abnahme der Reaktionszahl zeigt Versauerung an. Ausser der Vergandung des Gebietes wegen fehlender Nutzung (angezeigt durch die Abnahme der Lichtzahl) sind offenbar weitere Veränderungen im Gang (Abnahme der Reaktions- und Feuchtezahl). Diese Veränderungen lassen sich mit Entwässerungsgräben erklären, die bereits vor Jahrzehnten angelegt wurden. Die Gräben haben sich bis zu mehr als einem Meter eingetieft, was einen maschinellen Schnitt oder eine Weidenutzung unmöglich macht. Der Hangwasserspiegel ist abgesenkt, sodass die Pflanzen nicht mehr mit basenreichem Hangwasser versorgt werden. Anstatt flächig an der Mooroberfläche abzufließen hat das Wasser begonnen, die Torfschicht zu unterspülen und zu erodieren (Abb. 12.11). All diese Veränderungen, die vor Jahren eingeleitet wurden, zeigen sich erst heute deutlich.

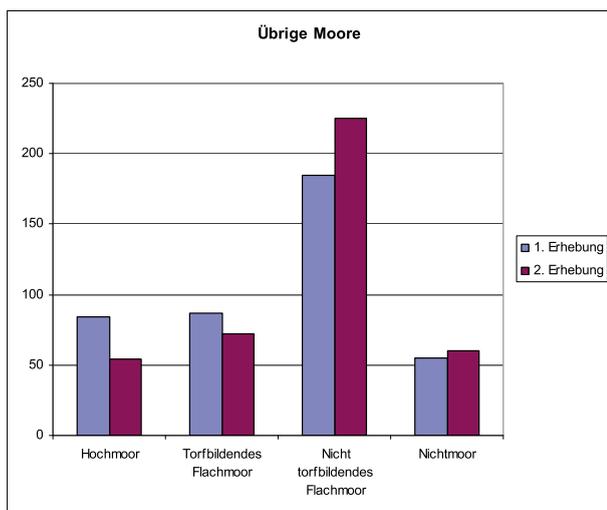


Abb. 12.13: Anzahl Flächen in 6 Schwyzer Mooren bei der Erst- und der Zweiterhebung, aufgeteilt nach Moortypen. Berücksichtigt sind nur die gepaarten Aufnahmen.

Ähnliche Meliorationsversuche werden in anderen Schwyzer Hangmooren auch noch heute durchgeführt. Deshalb ist zu erwarten, dass weitere Riedflächen sowohl als Naturwerte wie auch für die Bewirtschaftung verloren gehen werden.

In der Altmatt scheint die Entwicklung anders zu verlaufen als in den übrigen untersuchten Mooren. Die gute Datenlage erlaubt es, die Entwicklung in der Altmatt separat zu untersuchen und der Entwicklung der übrigen zweimal bearbeiteten Moore gegenüberzustellen. Aufschlussreich wäre ausserdem ein Vergleich mit dem Frauenwinkel und dem Sägel, doch ist von diesen Gebieten noch keine Zweiterhebung verfügbar.

12.4.2 Veränderung der Moortypen im Vergleich zwischen der Altmatt und anderen Mooren

Abb. 12.12 und 12.13 geben ein einfaches, aber doch aufschlussreiches Bild der qualitativen Veränderungen in der Altmatt einerseits und in den übrigen untersuchten Schwyzer Mooren andererseits. In der Altmatt haben die als hochmoorartig klassierten Probeflächen zugenommen, dies im Gegensatz zu den übrigen Mooren des Kantons. Die torfbildenden Flachmoore haben sowohl in der Altmatt als auch in den übrigen Mooren abgenommen. Die Abnahme der nicht torfbildenden Flachmoore in der Altmatt steht einer Zunahme in den anderen Mooren gegenüber. Die Nichtmoorvegetation schliesslich hat sowohl in der Altmatt als auch anderswo zugenommen.

12.4.3 Veränderungen innerhalb der Moortypen im Vergleich zwischen der Altmatt und anderen Mooren

Nicht nur der Wechsel zwischen den Moortypen (Abb. 12.12 und 12.13) ist von Belang, sondern auch kleinere Veränderungen, die erst in Zukunft zu einem Wechsel des Typs führen könnten. Tab. 12.3 und 12.4 stellen Veränderungen in den Probeflächen dar, die bei beiden Erhebungen dem gleichen Moortyp zugeordnet wurden.

Lesehilfe: Beispielsweise sind die torfbildenden Flachmoore der Altmatt nährstoffreicher geworden (Tab. 12.3, 3. Zeile, 3. Spalte). Der Überschuss an Flächen mit Nährstoffzunahme beträgt 21%.

In der Altmatt entwickeln sich die Hochmoorflächen in gewünschter Richtung: sie werden feuchter, humusreicher, und der Gehölzanteil ist rückläufig. Die Entwicklung der Hochmoorbereiche in den übrigen Mooren verläuft gerade umgekehrt: Die Hochmoorflächen trocknen aus, das Nährstoffangebot nimmt zu, der Humus, d.h. der Torf, wird abgebaut, das Lichtangebot nimmt ab und der Gehölzanteil nimmt zu.

Die Flachmoorbereiche entwickeln sich sowohl in der Altmatt als auch in anderen Mooren ungünstig: Beson-

Altmatt	Feuchtezahl	Nährstoffzahl	Humuszahl	Lichtzahl	Gehölzanteil
Hochmoor	+25%	-3%	+13%	-3%	-15%
FM torfbildend	+3%	+21%	-3%	-15%	+9%
FM nicht torfb.	+1%	+25%	-23%	-20%	+1%
Nichtmoor	+38%	0%	+13%	-25%	+6%

Tab. 12.3: Bilanz der Anzahl veränderter Probeflächen in der Altmatt, aufgeteilt nach Moortypen. Grün: meistens erwünschte Veränderungen, rot: meistens unerwünschte Veränderungen, schwarz: pauschale Bewertung nicht sinnvoll (Bilanz kleiner als 10% oder Nichtmoor). Fett: starke Veränderungen.

6 Schwyzer Moore	Feuchtezahl	Nährstoffzahl	Humuszahl	Lichtzahl	Gehölzanteil
Hochmoor	-45%	+10%	-33%	-49%	+43%
FM torfbildend	-12%	+28%	+4%	-20%	-4%
FM nicht torfb.	-15%	+11%	-12%	-23%	+23%
Nichtmoor	-11%	+30%	+16%	-16%	+5%

Tab. 12.4: Bilanz der Anzahl veränderter Probeflächen in 6 Schwyzer Mooren, aufgeteilt nach Moortypen. Grün: meistens erwünschte Veränderungen, rot: meistens unerwünschte Veränderungen, schwarz: pauschale Bewertung nicht sinnvoll. Fett: starke Veränderungen.

ders markant sind die Zunahme der Nährstoffe und die Abnahme des Lichtangebotes.

12.4.4 Veränderungen innerhalb einzelner Moore

Eine umfassende Beschreibung der Veränderungen innerhalb einzelner Moore würde den Rahmen dieses Artikels sprengen und wäre zudem politisch heikel. Wir beschränken uns daher darauf, anhand eines Beispiels zu zeigen, dass solche Untersuchungen mit den vorhandenen Daten möglich sind und zur Lösung bestimmter Probleme beitragen können.

Aus Tab. 12.3 geht hervor, dass sich die Gehölzanteile in der Altmatt gesamthaft gesehen wenig verändert haben. Das Fehlen einer gesamthaften Veränderung bedeutet aber nicht, dass gar keine Veränderungen stattfinden. Zunahmen an einem Ort können Abnahmen an einem anderen Ort kompensieren. Ob solche lokalen Veränderungen erwünscht sind oder nicht, hängt von der lokalen Situation ab. Gegen den Zuwachs der Gehölze auf Abb. 12.14 oben links und oben in der Mitte ist nichts einzuwenden, denn dort wächst der Wald nach, der bei einem der Stürme der vergangenen Jahre Opfer des Windwurfs geworden ist. Die Abnahme der Bestockung oben rechts in Abb. 12.14 ist auf eine Entbuschungsaktion des Kantons zur Förderung der dort gedeihenden Moorvegetation zurückzuführen. Der Zuwachs der Gehölze unten links und unten in der Mitte betrifft Hochmoor-Bergföhrenwald. Dieser Wald wird sich bei unveränderter Entwicklung so sehr schliessen, dass er seinen Moorcharakter verliert. Dies ist nicht wünschenswert, da es sich

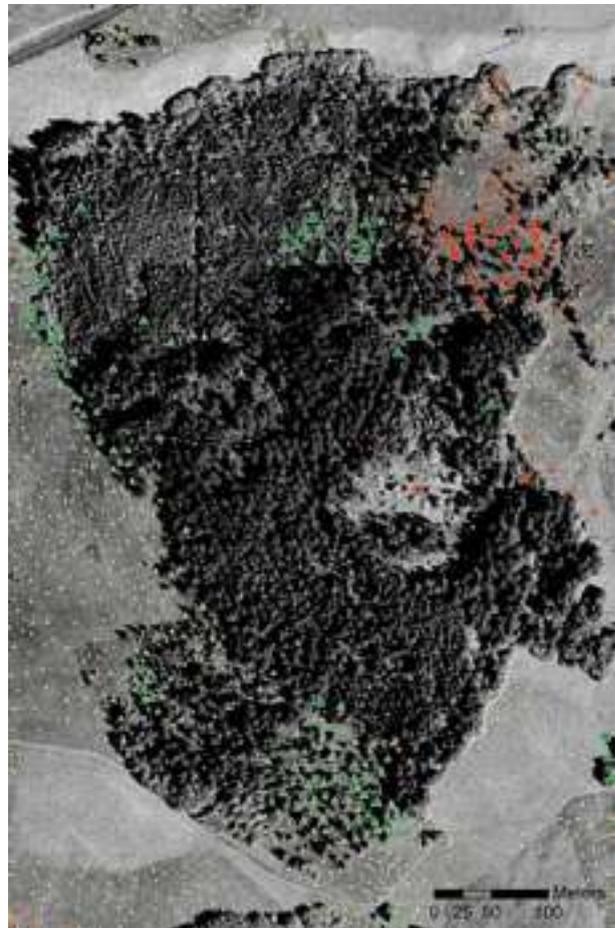


Abb. 12.14: Orthobild des Bannwäldes mit Veränderung des Oberflächenmodells 2001–2006 (in 50 x 50 m -Fenster geglättete Werte). Grün: Erhöhung, rot: Erniedrigung der Vegetationsoberfläche.

um die letzten Reste ursprünglicher Moorvegetation in der Altmatt auf Schwyzer Boden handelt. Das Faktum ist den zuständigen Fachstellen bekannt. Doch die Geschwindigkeit der Veränderung mag erstaunen: bereits nach fünf Jahren ist der Zuwachs auf dem Luftbild nicht nur visuell, sondern auch computertechnisch erkennbar.

Auf entsprechende Weise lässt sich auch die Veränderung der Lichtzahl, der Nährstoffzahl oder anderer Zeigerwerte räumlich differenziert auswerten, nachdem mit Hilfe eines Prognosemodells flächendeckende Aussagen für den Zeitpunkt der Ersterhebung und für den Zeitpunkt der Zweiterhebung erzeugt worden sind (KÜCHLER et al. 2004). Dabei ist zu bedenken, dass die Vegetation auf plötzliche Eingriffe mit einer Verzögerung von ein paar Jahren reagiert. Beispielsweise hat die Lichtzahl im entbuschten Gebiet (Abb. 12.14 oben rechts) noch nicht zugenommen.

12.5 Diskussion der Resultate

Nun kommen wir auf die anfangs des Artikels gestellten Fragen zurück. Obwohl diese Fragen möglichst einfach gehalten sind, wird angesichts der inzwischen dargestellten Resultate die Antwort ausführlicher ausfallen müssen als nur «Ja» oder «Nein».

Das Projekt «Wirkungskontrolle Moorbiotope Schweiz» ist für Aussagen über die ganze Schweiz und ihre Naturräume ausgelegt und nicht für kantonsweise Aussagen. Es ist aber anzunehmen, dass die untersuchten Schwyzer Moore die Verhältnisse in unserem Kanton ungefähr widerspiegeln, allerdings mit Einschränkungen:

- Es fehlen noch Ergebnisse zu den Verlandungsmooren am Zürichsee und am Lauerzersee;
- Weil von den Einsiedler Mooren nur von der Altmatt Daten verfügbar sind, ist nicht bekannt, wie gut die dortigen Verhältnisse mit den Verhältnissen in der Schwantenu, der Roblosen oder dem Breitried vergleichbar sind.

Aussagen über die ganze Schweiz und ihre Naturräume sind in KLAUS (2007) dargestellt.

Nehmen die Gebüsche in den Schwyzer Mooren zu?

In den meisten untersuchten Mooren nehmen die Gebüsche zu. In weiteren Mooren haben bis heute erst die Hochstauden zugenommen, und es ist anzunehmen, dass die Verbuschung bald einsetzen wird. Eine Ausnahme bilden die Hochmoorbereiche der Altmatt. Dort haben die Gehölze im Lauf der fünf Jahre zwischen den beiden Erhebungen abgenommen.

Die gegenwärtig rasch fortschreitende Verbuschung in den meisten Schwyzer Mooren hat mehrere Ursachen:

- Ein Teil der vor Jahren angelegten Entwässerungsgräben entfalten erst heute ihre volle Wirkung. Dies betrifft vor allem für die Torfgewinnung angelegte Gräben in Hochmooren sowie Gräben in Hangmooren, die im

Rahmen von Aufforstungsprojekten oder zur versuchten Verbesserung von Alpweiden gezogen wurden.

- Die Nutzung abgelegener Flachmoore ist nicht mehr lohnend. Als Folge davon wird der Schnitt oder die Beweidung in manchen Mooren aufgegeben. Daran vermögen auch Forst- und Alpstrassen nichts zu ändern. Die von Bund und Kanton angebotenen Beiträge für erschwerte Nutzung können gegen die leistungsunabhängigen Flächenbeiträge nicht bestehen.

Nimmt die Feuchtigkeit in den Schwyzer Mooren ab?

Die Austrocknung schreitet in mehreren untersuchten Mooren weiter fort. In anderen Mooren ist die Feuchtigkeit auf tiefem Niveau konstant. Nur in der Altmatt werden die Hochmoorbereiche und Teile des Moorumfeldes feuchter.

Besonders ausgeprägt ist die Austrocknung in den Hochmoorbereichen ausserhalb der Altmatt. Der aufkommende Wald entzieht den Hochmooren Feuchtigkeit, wodurch wiederum die Gehölze begünstigt werden.

Nimmt das Nährstoffangebot in den Schwyzer Mooren zu?

Die Nährstoffzahl steigt in der Mehrzahl der Schwyzer Moore deutlich an. Dies trifft auch bei differenzierter Betrachtung der Moortypen zu: Ausser in den Hochmoorbereichen und dem Moorumfeld in der Altmatt steigt die Nährstoffzahl bei allen Moortypen an. Die Zunahme des Nährstoffangebots kann verschiedene Ursachen haben:

- Eintrag von Nährstoffen aus der Luft
- Einschwemmung von Nährstoffen aus angrenzenden, intensiv bewirtschafteten Parzellen
- Eintrag von Nährstoffen über Gräben, die intensiv bewirtschaftetes Land ins Moor hinein entwässern
- Eintrag von Nährstoffen durch Weidevieh, das im Stall mit Kraftfutter versorgt worden ist
- Freiwerden von Nährstoffen wegen Torfzersetzung
- Anreicherung von Nährstoffen bei fehlender Nutzung
- Direkte Düngung

Es ist schwierig, allgemein zu bestimmen, welche Anteile am Nährstoffeintrag den einzelnen Ursachen zuzuordnen sind. In den Hochmoorbereichen ausserhalb der Altmatt dürfte die Torfzersetzung im Vordergrund stehen, ausgelöst durch erosiv wirkende Weideschäden oder durch seit Jahrzehnten bestehende Gräben, deren Wirkung durch die voranschreitende Verbuschung verstärkt wird. Bei den Flachmooren wirkt sich die veränderte landwirtschaftliche Nutzung auf den Nährstoffhaushalt aus. Welche der genannten Ursachen dominiert, ist von Moor zu Moor verschieden.

Bleiben die Moortypen (insbesondere die seltenen) erhalten?

Die Hochmoore in der Altmatt haben im Lauf der fünfjährigen Untersuchungsperiode zugenommen. In allen



Abb. 12.15: Erosion wegen zu starker Beweidung

anderen Moorbereichen ist die Entwicklung im gleichen Zeitraum ungünstig verlaufen:

- Die Hochmoore ausserhalb der Altmatt haben abgenommen (Abb. 12.13), und die Entwicklung innerhalb des Moortyps lässt für die Zukunft Gleiches erwarten (Tab. 12.4);
- Die torfbildenden Flachmoore nehmen ab, indem sie sich zu nicht torfbildendem Moor hin entwickeln;
- Die nicht torfbildenden Flachmoore haben zwar in den Untersuchungsgebieten ausserhalb der Altmatt zugenommen, doch die Entwicklung innerhalb dieses Vegetationstyps lässt für die Zukunft Verluste erwarten.

Die Moortypen sind, gesamthaft gesehen, nicht erhalten geblieben. Die Schwyzer Moore verlieren an Qualität. Ein flächenmässiger Rückgang der Moore findet ebenfalls statt, auch wenn das Ausmass in dieser Arbeit nicht untersucht wurde.

12.6 Schlussfolgerungen

Die in dieser Arbeit vorgestellten Resultate zeigen, dass sich die Schwyzer Moore rasch verändern. Es gibt durchaus günstige Entwicklungen, doch in den meisten Fällen laufen die Veränderungen den Zielen des Moorschutzes zuwider.

So wie die sich entwickelnde Landwirtschaft bei der Entstehung von Flachmooren eine zentrale Rolle spielte, hängen auch der flächenmässige und der qualitative Rückgang der Moore mit den Entwicklungen in der Landwirtschaft zusammen. Das lässt sich mit den unterschiedlichen Tendenzen in der Altmatt und in den übrigen untersuchten Mooren illustrieren.

Die Altmatt und auch die Schwantenu, Roblosen, Breitried, Frauenwinkel und Sägel liegen im Bereich von ganzjährig bewirtschafteten Betrieben. Die Riedparzellen können als ökologische Ausgleichsflächen für eine Anerkennung als IP-Betrieb ausgewiesen wer-

den. Das ist betrieblich ein Vorteil, weil darum die übrige Nutzfläche unverändert intensiv bewirtschaftet werden kann.

In denselben Gebieten werden vom Kanton Schwyz regelmässig Pflegeeinsätze organisiert oder unterstützt, wobei die Bewirtschafter wenn möglich an den Arbeiten teilhaben.

An Orten, die fernab von Ganzjahresbetrieben liegen, ist der Anreiz zur Bewirtschaftung der Moore viel kleiner. Manches Streuried und manche Weide wurde in den vergangenen Jahren aufgegeben. Weder Erschliessungswege noch Bewirtschaftungsbeiträge haben diese Entwicklung verhindert.

Die Hochmoore haben an den Orten mit günstiger Lage profitiert. Die Flachmoore hingegen leiden auch in diesen Gebieten an Nährstoffzunahme. Welches auch immer die Gründe dafür sind, die gegenwärtige Nutzung kann den Fortbestand der Flachmoore nicht garantieren. Die Erhaltung der Moore ist nicht eine Aufgabe, die von der Landwirtschaft so nebenbei wahrgenommen werden kann. Die Nutzung der Moore muss auf die Schutzziele ausgerichtet werden. Erst wenn die Agrarsubventionen vermehrt an ökologische Leistungen gebunden werden, kann die Aussicht bestehen, dass die Landwirtschaft Verantwortung für die Erhaltung der Moore und anderer seltener Lebensräume übernimmt.

12.7 Literatur

- FELDMEYER-CHRISTE, E., ECKER, K., KÜCHLER, M., GRAF U., WASER, L.T. 2007. Re-calibration of indicator values for improving predictive mapping in Swiss mire ecosystems. *Applied Vegetation Science* 10, 183–192.
- KLAUS, G. (ed.) 2007. Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt. Bern.
- KÜCHLER, M., ECKER, K., FELDMEYER-CHRISTE, E., GRAF U., KÜCHLER, H., WASER, L.T. 2004. Combining remotely sensed spectral data and digital surface models for fine-scale modelling of mire ecosystems. *Community Ecology* 5(1): 55–68. Budapest.
- KÜCHLER, M., ECKER, K., FELDMEYER-CHRISTE, E., GRAF U., WASER, L.T. 2007. Predictive models of mire habitats: Bias in detection of changes. *Wetlands: Monitoring, Modelling and Management*, Taylor & Francis Group, London.
- KÜCHLER, M. 2007. Software VEGEDAZ. Programm für die Erfassung und Auswertung von Vegetationsdaten. Update 2007. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- LANDOLT, E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel. Zürich.

Bildnachweis

Fotos: Meinrad Küchler

13 Regeneration Enzenau

Peter Staubli

13.1 Einleitung

Die Hochmoorfläche der Schweiz umfasst heute rund 1'500 Hektaren, was rund 14% der ursprünglich vorkommenden Fläche entspricht. Davon sind lediglich 150 Hektaren in einem natürlichen Zustand. Die zwei Bundesverordnungen zum Moorschutz verlangen von den Kantonen: «In gestörten Moorbereichen soll die Regeneration, soweit es sinnvoll ist, gefördert werden» (Art. 4) und «Die Kantone sorgen dafür, dass bestehende Beeinträchtigungen bei jeder sich bietenden Gelegenheit soweit als möglich rückgängig gemacht werden» (Art. 8).

Unter Regeneration versteht man die durch natürliche Prozesse oder künstliche Massnahmen (z. B. Renaturierung oder Revitalisierung) eingeleitete Erholung beeinträchtigter Biotope. Die Regeneration eines Hochmoores zeigt sich an dem wieder einsetzenden Wachstum der Torfmoose, der Ausbreitung hochmoortypischer Pflanzen und Tiere sowie an der erneuten Torfbildung.

Das Turbenried Enzenau ist ein Moor, das durch Torfabbau und Entwässerung stark beeinträchtigt wurde. Pro Natura als Besitzerin der zentralen Moorparzelle entschloss sich 2004, für die Enzenau ein Moorregenerationsprojekt ausarbeiten zu lassen.

13.2 Turbenmoos Enzenau

Das kantonale Naturobjekt Turbenmoos Enzenau liegt in einer Geländesenke an der Westflanke des Etzels auf 985 m ü.M. in der Gemeinde Feusisberg. Es ist im Bundesinventar der Moore von nationaler Bedeutung als Hochmoor Nr. 444 und Flachmoor Nr. 2347 «Moor westlich Etzel» enthalten. Schon der Name Turbenmoos weist auf Torfvorkommen hin.

Auf dem leicht gegen Westen geneigten Gelände etablierten sich nach Aufgabe des Torfabbaus zuerst Büsche und Bäume. Nach dem Kauf der zentralen Moorparzelle durch Pro Natura im Jahr 1973 wurde zwischen 1976 und 1995 entbuscht. Durch den jährlichen Streuschnitt konnte die zentrale Moorfläche offen gehalten werden. Ohne diese regelmässige Pflege würde sich auf der Fläche aufgrund der nach wie vor wirksamen Entwässerungsgräben und verstärkt durch den Einfluss des nahe an die Oberfläche reichenden mineralischen Untergrundes Wald entwickeln. Auf den trockeneren, am Rand des Gebietes



Abb. 13.1: Turbenmoos Enzenau. Im Vordergrund ein Entwässerungsgraben.

liegenden Resttorfkörpern, welche in den vergangenen Jahrzehnten keine Nutzung oder Pflege erfuhren, entwickelte sich ein dichter, von Fichten dominierter Wald.

Die Hydrologie des Hochmoorbiotops ist durch den Torfabbau und die Gräben beeinträchtigt, was zum verstärkten Aufwuchs von Fichten und zur Verdrängung der ursprünglichen Vegetation führte. Sowohl im Gutachten von Seitter (SEITTER 1971) wie in den Berichten zu den Teilinventaren der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung (GRÜNIG & VETTERLI 1986) wird die Gefährdung des Gebietes durch Verbuschung hervorgehoben und unter anderem der Einstau von Gräben empfohlen.

Die naturräumlichen Voraussetzungen für eine Regeneration des Moores sind sehr gut. Ideal sind auch die Grundeigentümerverhältnisse, da das zentrale, 38'155m² grosse Grundstück GS 945, welches 99% der Moorfläche umfasst, Pro Natura gehört.

13.3 Untersuchungsmethoden

13.3.1 Vermessung

Wegen des hohen Anteils an dichtem Wald und der versteckten Lage in der von Wald und Anhöhen umgebenen Mulde wurde eine terrestrische Vermessung vorgenommen. Die Topografie mit den Gräben

und Torfstichkanten sowie die Bohrpunkte wurden erfasst.

13.3.2 Torfmächtigkeit

Die Ermittlung der Torfmächtigkeit erfolgte an mehreren Bohrpunkten entlang von fünf Transekten. Die Bohrungen erfolgten von Hand mit einem Hiller-Bohrer. Dieser verfügt an der Bohrerspitze über eine 50 cm lange Probenkammer. Auf abgetorften oder an randlichen Stellen, wo geringere Mächtigkeiten zu erwarten waren, kam der Bohrstock mit einer maximalen Bohrtiefe von einem Meter zur Anwendung. Die erhaltenen Daten geben Hinweise auf die Moorentwicklung.

13.3.3 Vegetationskartierung

Die Enzenau ist ein Referenzmoor, das im Rahmen der «Erfolgskontrolle Moorbiotop» des Bundes (BUWAL 2002) vegetationskundlich bearbeitet wird. Im Jahr 1995 erfolgte die Erst- und im Sommer 2005 die Zweiterhebung. Die umfangreichen Daten bilden eine optimale Grundlage für die wissenschaftliche Begleitung und Überwachung des Regenerationsprojektes. Für die längerfristige Analyse der Gebietsentwicklung wurden die floristischen Aufnahmen von 1971 (SEITTER 1971), die Vegetationskarte von 1984 (GRÜNIG & VETTERLI 1986) sowie Luftbilder vom 18.5.1932, 3.6.1960, 30.7.1971, 22.8.1978 und 4.10.1983 verwendet.

13.3.4 Faunistische Aufnahmen

Durch die Erfassung ausgewählter Tiergruppen (Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien) wurden die Grundlagen für die Definition von faunistischen Entwicklungszielen und für die spätere Erfolgskontrolle geschaffen.

13.3.5 Bestimmung der Pufferzonen

Die Ausscheidung der ökologisch ausreichenden Pufferzonen erfolgte nach dem sogenannten Pufferzonen-schlüssel (BUWAL 1994). Kriterien für die Ausdehnung der Pufferflächen, welche nicht gedüngt werden dürfen, sind die Empfindlichkeit der Moorvegetation gegen Nährstoffzufuhr, der vorhandene Schutz des Moorbiotops, z. B. durch Hecken und Strassen, die aktuelle Nutzung der an das Moorbiotop angrenzenden Flächen, die Neigung der an das Moorbiotop angrenzenden Flächen, die Neigung der Moorbiotopfläche sowie die Bodendurchlässigkeit und der Wasserhaushalt des Bodens in den an das Moorbiotop angrenzenden Flächen.

13.4 Ergebnisse

13.4.1 Moortyp

Das Moor in der Enzenau entwickelte sich in einer leicht gegen Westen geneigten Senke. Lehmiges Moränenmaterial bildet den wasserundurchlässigen Untergrund. Auch die gegen Norden, Osten und Süden ansteigenden Hänge sind schlecht wasser-durchlässig, was zu einer regelmässigen Versorgung der Mulde mit Hangwasser führte. Zusammen mit dem Niederschlagswasser und dem geringen Gefälle kam es zu einer Bildung von Hangmooren und von einem Verlandungsmoor im Zentrum der Mulde, wo sich die Torfkörper schliesslich vereinten. Die weitere Moorentwicklung führte zu einem mächtigen, in der Mitte aufgewölbten Hochmoor, das die Mulde wie ein aufgegangener Hefeteig ausfüllte. Das Niederschlagswasser floss in dieser Phase der Moorentwicklung vom Zentrum gegen alle Seiten hin ab. Da es auf drei Seiten wegen der ansteigenden Hänge nicht wegfliessen konnte, strömte es etwa entlang der heutigen Parzellengrenze in einem klassisch ausgebildeten Randmoor (Lagg) um den Moorkörper herum und verliess das Gebiet wie heute gegen Westen. Die ehemaligen Randmoorbereiche sind auch heute noch erkennbar.

Im Zentrum des Moores befand sich ursprünglich wohl eine vier bis fünf Meter dicke Torfschicht. Vermutlich gegen Ende des 19. Jahrhunderts dürfte wegen Holzknappheit der Torfabbau begonnen haben. Im 20. Jahrhundert fand ein Abbau in grösserem Umfang statt. Auf dem Luftbild vom 18. Mai 1932 ist ein grossflächiger Torfabbau sichtbar, der während dem 2. Weltkrieg fortgesetzt wurde. Aus dem Luftbild vom 3. Juni 1960 zu schliessen, dürfte zu diesem Zeitpunkt der Torfabbau seit längerer Zeit aufgegeben worden sein. Die abgebauten Flächen sind mit Ausnahme eines schmalen Streifens im Nordwesten mit Vegetation bedeckt. Gut zu sehen sind die scharfen, hohen Torfstichkanten im Norden und Osten, wo nicht ganz bis an den Moorrand abgebaut wurde und noch grössere Torfkörper übrig geblieben sind. Die grösste erbohrte Torfmächtigkeit beträgt 355 cm. Sie liegt im Südosten. Auch beim Bienenhaus liegen noch mehr als 3 Meter Torf. Am Grunde enthält der Torf sehr viele Fasern des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*), was ihn extrem zäh und deshalb streng zum Bohren macht.

Die ehemals steilen Torfstichkanten sind heute alle abgerundet, weil infolge des tieferen mooreigenen Grundwasserspiegels Sauerstoff aus der Luft in den Boden gelangt, wo Mikroorganismen den Torf zersetzen. Es kommt zu einem Substanzverlust, wobei im Torf gebundener Kohlenstoff in Form von CO₂

und Nährstoffe freigesetzt werden. Gleichzeitig kommt es zu einer lokalen Verdichtung des Torfbodens und damit zu einer Erhöhung des Fließwiderstandes für Wasser, weil der Torf feinkrümeliger wird. Grundsätzlich kann jetzt ein Prozess einsetzen, der im Lauf von Jahrhunderten zu einer Selbstregeneration des Hochmoores führen kann. Allerdings ist dieser Prozess stark erschwert, weil viele Gräben bis in den mineralischen Untergrund reichen (SCHNEEBELI 1991).

Nach der Aufgabe des Torfabbaus breiteten sich, begünstigt durch die trockeneren Verhältnisse und die fehlende Streunutzung, Kleinsträucher wie Rausch- und Heidelbeere aus und verdrängten mehr und mehr die Torfmoose, welche mit ihrem Wasserspeichervermögen den Wasserhaushalt des Hochmoores prägen. Gebüsche und Bäume etablierten sich, die ihrerseits viel Wasser aus dem Boden ziehen. Die abgetorften Flächen von GS 945 wurden zwischen 1976 und 1995 in mehreren Arbeitseinsätzen von Freiwilligen entbuscht und durchforstet, sodass eine Streunutzung möglich wurde, die bis heute durch einen Bewirtschafteter erfolgt.

13.4.2 Grabensystem

Das System der Entwässerungsgräben entspricht der Situation zu der Zeit, als der Torfabbau aufgegeben wurde. Da das Gebiet danach für die Streugewinnung keine grosse Bedeutung hatte, kamen keine neuen Gräben dazu. Ein kurzes Grabenstück wurde 1995 von Freiwilligen mit Torf aufgefüllt.

Im Bereich, wo sich die drei untersten Grabenabschnitte zu einem einzigen Graben vereinen, liegt die Grabensohle im mineralischen Untergrund. Dieser steigt hier, wie die abnehmenden Torfmächtigkeiten an dieser Stelle vermuten lassen, leicht gegen die Oberfläche an. Beidseits des Grabens steigt auch das Gelände merklich an. Beides zusammen und die Tatsache, dass weite Teile der abgetorften Fläche sehr flach sind, bieten eine ausgezeichnete Ausgangslage für einen kontrollierten und wirksamen Einstau mit einem Damm. Um dessen Stabilität und Dichtigkeit zu gewährleisten, wird ein Lehmdamm vorgeschlagen.

Weil der westliche Teil der abgetorften Moorfläche sehr flach ist, führt ein Einstau mit einem Damm zu einer effizienten und im Laufe der Zeit grossflächigen Vernässung. Bereits mit der Start-Einstaukote von 980.95 m ü.M. wird eine ansehnliche Fläche direkt vernässt. Bedingt durch den verzögerten Wasserabfluss und die Erhöhung des Grundwasserspiegels werden höher liegende Flächen indirekt vernässt werden. Deshalb müssen die tiefer liegenden Grabenabschnitte nicht zusätzlich gestaut oder aufgefüllt werden. Sie werden als offene Wasserflächen belassen und bieten somit Lebensraum für Amphibien, Libellen etc.

13.4.3 Vegetation

Es ist davon auszugehen, dass das Turbenmoos Enzenau bis zum Zeitpunkt, als der Mensch in sein Ökosystem eingriff, einen klassischen Mooraufbau und eine typische Zonierung aufwies. Im nassen, nur von Regenwasser versorgten, sauren und nährstoffarmen Zentrum wuchsen nur wenige Bäume und wenn, dann kleine Birken und Bergföhren. Auf der Oberfläche dominierten Bulten von Torfmoosen mit typischen Hochmoorpflanzen wie Sonnentau oder Moosbeere. Auf den allseitig leicht gegen den Moorrand abfallenden Flächen wuchsen die Birken und Bergföhren üppiger, Fichten und andere Bäume und Sträucher gesellten sich dazu. Im Unterwuchs etablierten sich Kleinsträucher wie die Heidel-, Rausch- und Preiselbeere (*Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*). Im rund um das Moor verlaufenden Randmoor (Lagg), wo das saure, nährstoffarme Wasser aus dem Hochmoorzentrum und das basische Wasser aus den angrenzenden Hängen zusammenfloss, wuchs eine Mischung von Hoch- und Flachmoorarten sowie Arten des Übergangsmoores.

Zu einem nicht genau bekannten Zeitpunkt rodete der Mensch das Moor und nutzte es zur Streugewinnung, wie es auf den nicht abgetorften Flächen auf dem Luftbild von 1932 zu sehen ist. Ebenfalls gut erkennbar sind die Spuren der Torfgewinnung. Infolge der Entwässerung und Aufgabe der regelmässigen Streunutzung nach dem 2. Weltkrieg entwickelte sich auf der ganzen Fläche Wald, was den Schweizerischen Bund für Naturschutz SBN auf den Plan rief, der den seltenen Lebensraum erhalten wollte. Da der Torf seinen wirtschaftlichen Wert verloren hatte und sich eine weitere Ausbeutung nicht mehr lohnte, konnte der SBN die zentrale Moorfläche kaufen.

Auf den nicht abgetorften Flächen erfasste SEITTER 1971 einen Pflanzenbestand aus Moorheide mit eingestreuten Gehölzen Fichte (*Picea abies*), Moor-Birke (*Betula pubescens*), Bergföhre (*Pinus montana*), Faulbaum (*Frangula alnus*). Aus den vorhandenen Gruben schloss er, dass «die Föhre in weitem Umfange ausgegraben und gärtnerischer Verwendung zugeführt worden sei». Auf den abgetorften Flächen vermerkte SEITTER zahlreiche Moorpflanzen, aber auch den Adlerfarn, von dem er eine Bestandesbildung und damit eine Verdrängung der Moorvegetation befürchtete. Aufgrund der Nähe zum Mineralboden und den ersten Elementen zukünftiger Bewaldung: Fichte (*Picea abies*), Sämlinge der Tanne (*Abies alba*), Moor-Birke (*Betula pubescens*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Vogelbeerbaum (*Sorbus aucuparia*) sowie die Nebenblättrige Weide (*Salix grandifolia*), die Grau-Weide (*S. cinerea*) und die Ohr-Weide (*S. aurita*) und Moorbrombeere (*Rubus plicatus*) sah er eine Gefahr der Bewaldung. Entsprechend erachtete er eine einmalige Mahd im Herbst als notwendig. Als zweite Massnahme empfahl er, den Bach in der Talsohle zu stauen, sodass grössere

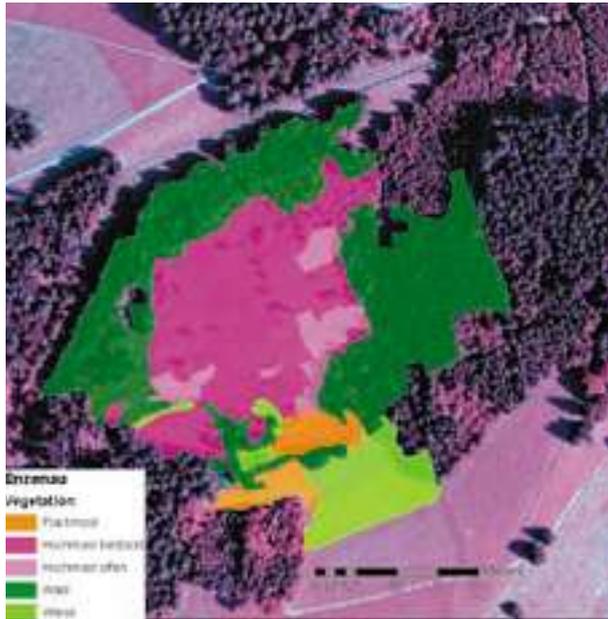


Abb. 13.2: Vegetationskarte der Enzenau (vereinfacht).

Riedteile intensiver bewässert würden und sich Schlenken bilden könnten. Dadurch könnte das Ried auch wieder zum Amphibienrefugium werden.

1973 kaufte der SBN die Parzellen GS 941 und 945. Er führte ab 1976 bis 1995 Durchforstungen und Entbuschungen durch und begann mit einer regelmässigen Mahd, was auch auf den Luftbildern zu sehen ist. Obwohl die zentralen Moorflächen 1995 schon stark ausgelichtet waren, führt die Vegetationskarte 1995 der WSL diese Bereiche zum grossen Teil als Moorwald auf, da noch zahlreiche Arten des Moorwaldes vorhanden waren (Abb. 13.2).

Im August 1985 erfolgte eine vegetationskundliche Erhebung im Rahmen des Inventars der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung (GRÜNIG & VETTERLI 1986). Der Bericht führt 20 Aren Bultgesellschaften (Einheit 19) und 70 Aren Hochmoor-mischvegetation (Einheit 6) mit viel Pfeifengras (*Molinia*) auf. Die verbliebenen Torfstichrücken werden als verheidet und mit Fichten und Birken stark verbuschend beschrieben (Einheit 10). Die Bergföhre konnte nicht mehr festgestellt werden. Auch hier werden verschiedene Massnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Moorvegetation vorgeschlagen, darunter die rasche Aufnahme der Streuebewirtschaftung gegen die drohende Verbuschung mit Birken auf den Einheiten 1, 6 und 11 (Niedermoor). Zudem soll auf die Düngung auf Einheit 14 (Dauerwiese, Matte) im Südosten verzichtet werden und beide von Nordosten gegen Südwesten gerichteten sowie weitere Gräben, die das Moor durchqueren, aufgestaut werden. Mit dem Aufstau des südlichsten Grabens soll vorerst noch zugewartet werden, da er möglicherweise nährstoffbelastetes Wasser ins Moor führen könnte.

Diese Einschätzung wird sowohl durch die Vegetationskarte (Abb. 13.2) als auch durch die Karte mit den

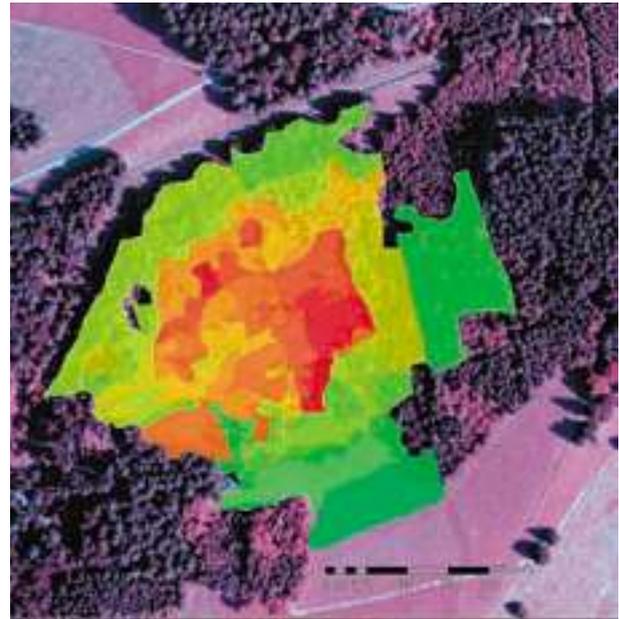


Abb. 13.3: Nährstoffzahlen in der Enzenau. Rote Farbtöne entsprechen mageren Verhältnissen, gelbe Farbtöne mittlerem und grüne Farbtöne hohem Nährstoffangebot.

Nährstoffzahlen (Abb. 13.3) bestätigt. Angrenzend an das gedüngte Wiesland folgen Dotterblumen- und Pfeifengraswiesen bzw. hohe Nährstoffzahlen. Weiter dem Entwässerungsgraben ins Moor hinein schliessen Feuchtwiesen mit hohen Nährstoffzahlen und auch tiefen Reaktionszahlen an.

13.4.4 Fauna

Das Turbenmoos weist trotz seiner geringen Grösse und relativen Isoliertheit eine erstaunliche Vielfalt an moortypischen, zu einem grossen Teil auch gefährdeten Tierarten auf. In Fettschrift dargestellt sind Arten der Roten Liste (DUELLI 1994; GONSETH & MONNERAT 2002), unterstrichen sind Arten von besonderer Moor-Relevanz.

Libellen

Im Untersuchungsgebiet liessen sich acht Libellen-Arten nachweisen (vgl. Tab. 13.1). Davon sind wohl

Artname wissenschaftlich	Artname deutsch
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle
<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer
<i>Aeshna grandis</i>	Braune Mosaikjungfer
<i>Anax imperator</i>	Grosse Königslibelle
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Zweigestreifte Quelljungfer
<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle
<u><i>Somatochlora arctica</i></u>	Arktische Smaragdlibelle
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Grosser Blaupfeil

Tab. 13.1: Artenliste Libellen

die meisten als Gastarten zu werten, die das windstille Gebiet zur Jagd und zur Reifung nutzen. Von besonderer Bedeutung ist das vermutlich autochthone Vorkommen der hochmoortypischen Arktischen Smaragdlibelle (RL NT).

Heuschrecken

Im Untersuchungsgebiet konnten acht Heuschrecken-Arten festgestellt werden (vgl. Tab. 13.2). Drei Arten sind für das Gebiet von besonderer Bedeutung: die Kurzflüglige Beisschrecke (RL 3) und die Gemeine Dornschröcke, beide typische Vertreter des Heidemoors, sowie der Sumpf-Grashüpfer (RL 3) als Charakter-Art der Kleinseggenriede.

Artname wissenschaftlich	Artname deutsch
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflüglige Beisschrecke
<i>Metrioptera roeselii</i>	Roesels Beisschrecke
<i>Tetrix undulata</i>	Gemeine Dornschröcke
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschröcke
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpf-Grashüpfer

Tab. 13.2: Artenliste Heuschrecken

Tagfalter

Im Untersuchungsgebiet fanden sich 14 Tagfalter-Arten (vgl. Tab. 13.3). Es wurden nur Tagfalter i.e.S. (*Papilionidea*), jedoch keine Dickkopffalter (*Hesperioidea*) festgestellt. Für 5 moortypische und zugleich gefährdete Arten ist das Gebiet von besonderer Bedeutung. Als Raupenhabitat sind aber je nach Art unterschiedliche Vegetationsbereiche wichtig. Für den Hochmoor-Perlmutterfalter (RL 2)

Artname wissenschaftlich	Artname deutsch
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter
<i>Aporia crataegi</i>	Baumweissling
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweissling
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter
<i>Boloria aquilonaris</i>	Hochmoor-Perlmutterfalter
<i>Melitaea diamina</i>	Baldrian-, Silber-Schreckenfaller
<i>Melitaea athalia</i>	Wachtelweizen-Schreckenfaller
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter
<i>Maniola jurtina</i>	Grosses Ochsenauge
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	Kaminfeger, Brauner Waldvogel
<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel
<i>Callophrys rubi</i>	Grüner Zipfelfalter, Brombeer-Zipfelfalter
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaum-Bläuling
<i>Plebejus argus</i>	Argus-Bläuling, Geissklee-Bläuling

Tab. 13.3: Artenliste Tagfalter

ist es das Hochmoor i.e.S. (Bulthochmoor), für den Baldrian-Schreckenfaller (RL 3) sind es Feuchtwiesen und für den Grünen Zipfelfalter (RL 3), für den Argus-Bläuling (RL 3) und wohl auch für den Wachtelweizen-Schreckenfaller (RL 3) ist es das Heidemoor.

Reptilien

Die Mooreidechse als einzige im Untersuchungsgebiet festgestellte Reptilien-Art (vgl. Tab. 13.4) hat, unterhalb der Subalpinzone, meist eine engere Beziehung zu Moor-Biotopen und ist besonders charakteristisch für Hochmoore.

Artname wissenschaftlich	Artname deutsch
<i>Zootoca vivipara</i>	Moor-, Wald-, Bergeidechse

Tab. 13.4: Artenliste Reptilien

Das Turbenmoos Enzenau ist wegen seiner Lage in einer Senke und inmitten von Wald relativ stark von anderen Lebensräumen der offenen Landschaft isoliert, speziell auch von Mooren. Damit sind die Einwanderung von Arten und der genetische Austausch zwischen den Arten eingeschränkt.

13.4.5 Pufferzone

Die Moorfläche ist zum grössten Teil von Wald umgeben, der die Funktion einer ökologisch ausreichenden Pufferzone erfüllt. Mineralisches Wasser, das auch heute von drei Seiten diffus gegen das Moorzentrum strömt, wird durch die dicken und breiten Torflager, die das Moorzentrum allseitig wie ein Gürtel umgeben, abgepuffert.

Im Südwesten reicht eine gegen das Moor geneigte gedüngte Wiese an das Moor. Im unteren Teil geht diese Fläche in einen 10 Meter breiten, relativ ebenen Streifen extensiv genutzte Wiese über. Die Torfbohrung auf dieser Fläche ergab, dass eine fast ein Meter dicke Torfschicht bis zum Hangfuss reicht. Auf diesem Torfboden soll sich in Zukunft Moorvegetation entwickeln und eine Streunutzung erfolgen.

Für die intensiv genutzte Wiese ergab die Anwendung des Pufferzonenschlüssels eine Pufferzonenbreite von 45 Metern. Die untersten 10 Meter liegen auf der Parzelle von Pro Natura, die restlichen 35 Meter auf der Nachbarparzelle. Die Wiese soll bis mindestens zur Wasserscheide extensiv oder wenig intensiv bewirtschaftet werden.

Dieser Bereich ist die einzige offene Verbindung zum Landwirtschaftsgebiet. Um die Vernetzung des Moores mit weiteren Lebensräumen zu verbessern, wird auch für den oberen Teil des Hanges bis zur Wasserscheide eine extensivere Nutzung vorgeschlagen.

Die umliegenden Wälder, besonders auch diejenigen, die sich innerhalb des Perimeters des Hochmoors von

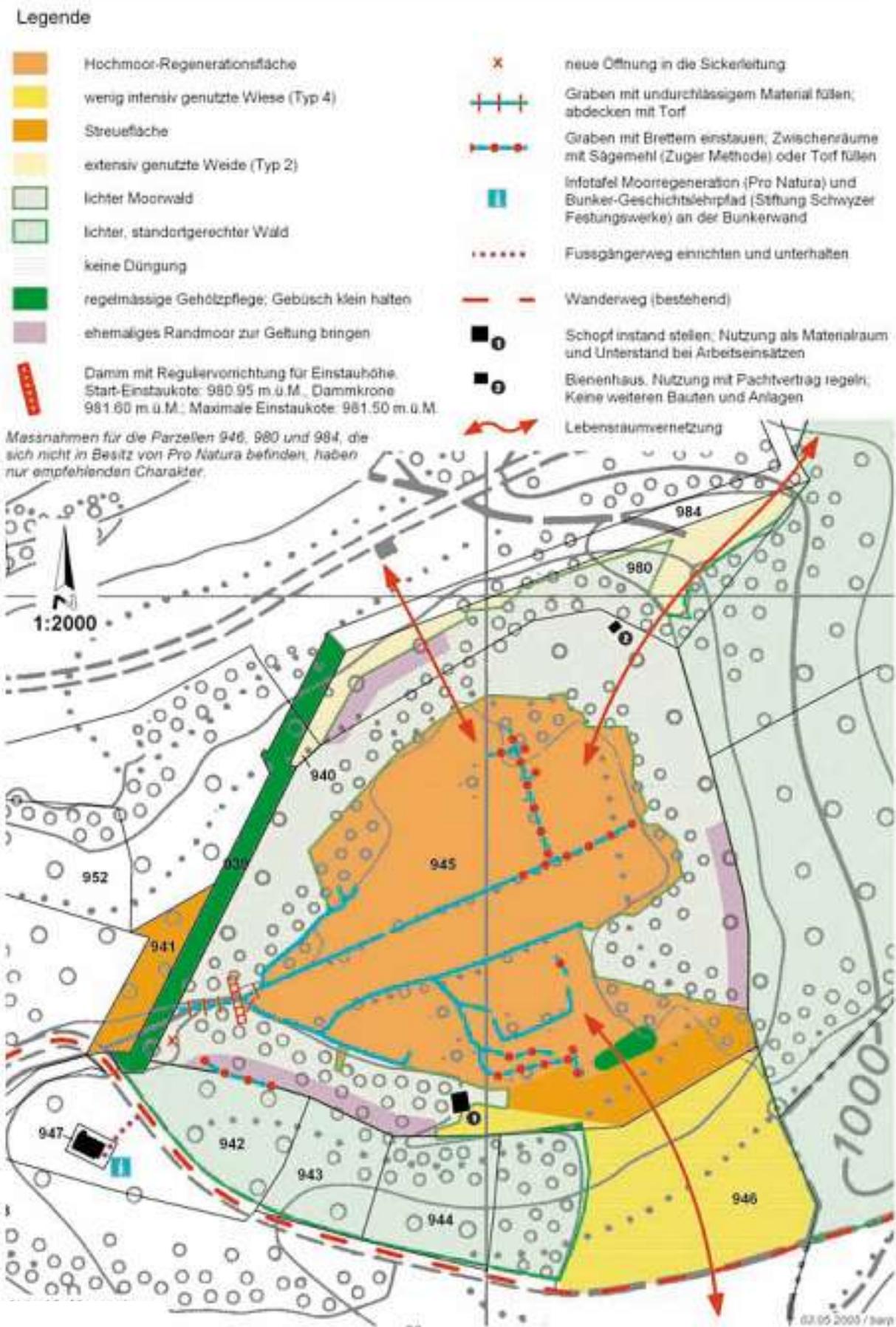


Abb. 13.4: Massnahmenplan für die Regeneration der Enzenau.

nationaler Bedeutung befinden, sollen ausgelichtet werden. Da gemäss den Angaben von Seitter im Turbenmoos Enzenau noch Bergföhren wuchsen, die den Charakter des Moores stark prägen können, sollen Bergföhren wieder eingebracht werden.

13.4.6 Entwicklungsziele und Massnahmen

Die Analyse der Entwicklung und des aktuellen Zustandes des Gebietes bestätigen die schon früher gemachten Feststellungen, dass das Gebiet einerseits einen hohen naturkundlichen Wert aufweist, dass es aber ohne Pflege und ohne einen nachhaltigen Eingriff in den Moorwasserhaushalt grundsätzlich waldfähig ist. Gleichzeitig besteht ein sehr grosses Regenerations- und Gestaltungspotenzial, das mit einem verhältnismässig geringen Aufwand ausgeschöpft werden kann.

Als Entwicklungsziele definiert werden ein offener Aspekt für das gesamte Hochmoorobjekt und die Entwicklung von bultigem Hochmoor auf den zentralen Flächen, verbunden mit der Abnahme des Pflegeaufwandes und einem Zuwachs an Torf. Die angrenzenden, gegenüber dem Zentrum erhöht liegenden Flächen werden weiterhin für die Streugewinnung genutzt. Auf den nicht abgetorften Flächen sollen sich der typische Torfmoos-Fichtenwald (Einheit 56) und der Torfmoos-Bergföhrenwald (Einheit 71) entwickeln.

Die Massnahmen, die ergriffen werden müssen, um die Ziele zu erreichen, sind in Abb. 13.4 dargestellt. Die Start-Einstaukote des Dammes von 980.95 m ü.M. wird so gewählt, dass die Moorvegetation nicht überflutet wird und sich nur in Gräben offene Wasserflächen bilden. Parallel zum erwarteten Wachstum der Mooschicht wird die Einstaukote in kleinen Schritten erhöht.

Der Wasserhaushalt von Flächen, die oberhalb der Start-Einstaukote liegen, wird vom Einstau mittels Damm nur indirekt oder nicht im gewünschten Mass



Abb. 13.5: Ein Graben wird mit Brettern eingestaut.



Abb. 13.6: Der Wasserspiegel im und beim Graben ist nach dem Einstau nahe der Bodenoberfläche.

beeinflusst. Daher sind Grabenabschnitte, die über 981.00 m ü.M. liegen, mit Holztafeln zu versperren und die gestauten Grabenabschnitte mit Sägemehl oder Torf zu füllen, was zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis nahe an die Oberfläche führt.

13.5 Umsetzung

Zuerst wurden das Amt für Raumplanung, das Kantonsforstamt, die Gemeinde Feusisberg, die Anstösser und der Imker über die Ergebnisse der Untersuchungen und über das beabsichtigte Umsetzungsprogramm orientiert. Im Sommer 2005 wurde ein Baugesuch öffentlich aufgelegt. Gestützt auf die Bewilligung vom 1. September 2005 wurden die Arbeiten und deren Finanzierung geplant. Im Herbst 2005 errichtete ein lokaler Unternehmer für Tiefbau den Damm und rampte 29 Holzschalungstafeln in die höher gelegenen Gräben. Ein Forstunternehmen fällte auf der Nordseite zahlreiche Bäume. Eine Schulklasse räumte die Äste zusammen und füllte die Gräben im Südteil mit Sägemehl, nachdem dort zuvor die Vegetation abgedeckt wurde. Sie räumte auch die wegen der grossen Schneelast zusammengestürzte Hütte weg. Im Frühjahr 2007 erfolgte eine weitere Durchforstung im Südteil.

Die Massnahmen zeigen bereits im ersten Jahr die erwünschte Wirkung. Der zentrale Moorteil ist stark vernässt, die Moorvegetation aber nicht unter Wasser. Die tiefer liegenden Gräben bieten neue offene Wasserflächen als Lebensraum. Die Bodenvegetation auf den Waldflächen erhält mehr Licht. Insgesamt wirkt das Gebiet wegen der Durchforstung grösser und entspricht in seinem Aspekt stärker einem Moorlebensraum.

Im Herbst 2007 wurden 45 Kubikmeter Sägemehl in Gräben gefüllt, kleinere Durchforstungen vorgenommen und alles liegende Astmaterial entfernt. Für den Herbst 2008 ist geplant, die bereits gestauten Gräben

im Nordteil mit Sägemehl zu füllen und den Wald im östlichen Bereich auszulichten.

Die Arbeiten erfolgten unter der Federführung von Pro Natura. Da es sich um ein Biotop von nationaler Bedeutung handelt, beteiligte sich der Bund mit rund 75% an den Kosten. Für die restlichen 25% kam Pro Natura auf, wobei mehrere private Spender und Stiftungen zur Finanzierung beitrugen.

13.6 Literatur

- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE: Luftbilder 18.5.1932; 3.6.1960; 30.7.1971; 22.8.1978; 4.10.1983.
- BOLZERN H., 2005: Faunistische Aufnahme Turbenmoos Enzenau. 5 S. (unveröff.).
- BUWAL (BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT), 1994: Pufferzonenschlüssel.
- BUWAL (BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT), 2002: Moore und Moorschutz in der Schweiz.
- DUELLI, 1994: Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz.
- GONSETH Y., MONNERAT C., 2002: Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. BUWAL.
- GRÜNING A., VETTERLI L., WILDI O., 1984: Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. Berichte der Eidg. Anst. forstl. Versuchswesen EAFV Birmensdorf Nr. 281., 62 S.
- GRÜNING A., VETTERLI L., 1986: Die Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung – Berichte zu den kantonalen Teilinventaren. Unveröff. Gutachten, etwa 180 S., 25 Verbreitungskarten, deponiert: EAFV Birmensdorf.
- ELLENBERG H., KLÖTZLI F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. EAFV Birmensdorf. 48/4, 930 S.
- SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, 1991: Verordnung über den Schutz der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung (Hochmoorverordnung) vom 21. Januar 1991.
- SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, 1994: Verordnung über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung (Flachmoorverordnung) vom 7. September 1994.
- SEITTER H., 1971: Begehung eines Riedstücks am Etzel und floristische Beurteilung desselben, 1.VII. 1971. Basel, Schweiz. Bund für Naturschutz. 2 S. Gutachten (unveröff.).
- STAUBLI P., 2004: Regeneration von Hochmooren im Kanton Zug. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (2004) 149/2-3: 75–81.

Bildnachweis

Fotos: Peter Staubli

14 Schutzmassnahmen im Frauenwinkel – Moorschutz im Wandel

Res Knobel

14.1 Frauenwinkel: Schutz ohne Vollzug

Am 5. Mai 1980 kam der Frauenwinkel zusammen mit dem Lauerzersee, dem Lachner Aahorn, dem Nuoler Ried, der Schwantenau und der Bätzimatt unter kantonalen Schutz. Der leintuchgrosse Plan und die Schutzverordnung waren auch im Frauenwinkel von zahlreichen Zugeständnissen geprägt und zu viele gute gemeinte Ziele blieben ein Papiertiger. Der politische Wille, die rechtskräftige Schutzverordnung zu vollziehen, fehlte weitgehend. Wen wundert es, dass die landwirtschaftliche Intensivierung, der Siedlungsdruck und die überbordende Freizeitnutzung auch vor dem grössten und wertvollsten Naturschutzgebiet am Zürichsee nicht Halt machten?

14.2 Trotz Rothenthurm vorerst immer schlimmer

Im ganzen Kanton wuchs bei Naturfreunden die Hoffnung, dass die Annahme der Rothenthurm-Initiative und das Inkrafttreten der Biotopschutzverordnung den überfälligen Vollzug des Naturschutzes etwas beschleunige. Diese Hoffnung hat sich sehr schnell zerschlagen. Im Gegenteil, die nationale Bedeutung der Schutzobjekte wurde bis in die höchsten Etagen in Schwyz als unerwünschte staatliche Einmischung empfunden und nicht beförderlich behandelt. So mussten auch die bedeutendsten Schutzobjekte wie der Frauenwinkel weitere gewaltige Einbussen erleiden.

14.3 Die Schutzorganisationen schlagen gemeinsam Alarm

Der fehlende ökologische Ausgleich beim Seedamm-Plaza, die fortschreitende Intensivierung von Riedparzellen, die drohende Überbauung des ehemaligen Steinfabrikareals direkt neben der Kernzone, die geplante Fortsetzung des Pilgerweges vom Holzsteg durch das Naturschutzgebiet Frauenwinkel, der immer noch weitgehend inexistenten Vollzug und die allgegenwärtige Freizeitnutzung schweissten die Schutzorganisationen zusammen. Auf Anstoss der Ala nahm eine «Arbeitsgruppe Frauenwinkel» aus je einem Vertreter von Ala, Pro Natura Schwyz, Schwyzer Kantonaler Vogelschutzverband, WWF-Schwyz und Zürichsee Landschaftsschutz die gemeinsame Arbeit auf. Schon

bald konnte dem damaligen Regierungsrat Dr. Fritz Huwyler eine detaillierte Ist-Analyse sowie ein Konflikt- und ein Optimierungsplan vorgestellt werden. Sichtlich überrascht von diesen alarmierenden ökologischen Missständen erklärte er den Frauenwinkel zur «Chefsache» und versprach Abhilfe.

14.4 Der Masterplan

Regierungsrat Dr. Fritz Huwyler rief alle Beteiligten an einen runden Tisch. Nach zahlreichen Sitzungen kam es zu einem «letter of intent», einer von allen unterzeichneten Absichtserklärung. Die Umsetzungsphase dieses Papiers war die Masterplanung. Nach weiteren intensiven Verhandlungen fand man bei den Hauptproblemen allseitig akzeptable Lösungen. Der Masterplan konnte am 24.1.2001 feierlich unterschrieben werden. Eine neue, zeitgemässe Schutzverordnung war geboren. Auf Wunsch von Regierungsrat Dr. Fritz Huwyler gründete sich eine breit abgestützte Stiftung Frauenwinkel, in welcher neben den Schutzorganisationen auch die Landwirtschaft, das Gewerbe und die Gemeinde Freienbach vertreten sind. Gemäss Masterplan hatten die Verhandlungspartner Aufgaben für den besseren Schutz des Naturschutzgebietes Frauenwinkel gefasst und versprochen, sie umzusetzen.

14.5 Der Kanton Schwyz

Der Kanton Schwyz übernahm das Entfernen der Pappelreihen am Ufer, welche den Schilfgürtel beeinträchtigten und somit die Ufererosion förderten. Unter dem neu gewählten Regierungsrat Peter Reuteler wurde Punkt für Punkt aus dem Masterplan konsequent umgesetzt. So wurden die ökologischen Aufwertungsprojekte subventioniert und eine stärkere Unterstützung bei Pflege- und Unterhaltsarbeiten schrittweise umgesetzt. Mit dem Einsatz von Rangern kommt das Justizdepartement dem Versprechen nach, die neue Schutzverordnung wirkungsvoll zu vollziehen. Nach einer zweijährigen Pilotphase patrouillieren seit Beginn der Brutsaison 2007 sieben Ranger während 1'200 Stunden in den Schutzgebieten Frauenwinkel, Nuoler Ried und Bätzimatt. Dabei werden sie von zwei Wildhütern und vier Förstern geleitet und unterstützt. Schrittweise soll die Aufsicht auch auf weitere Schutzgebiete ausgedehnt werden. Die Ranger



Abb. 14.1: Mit dem Einsatz von Rangern hat der Kanton eine wichtige Massnahme aus der Masterplanung auch umgesetzt.

sind mit speziellen Ausweisen gekennzeichnet und haben in erster Linie die Aufgabe, die Besucher und Spaziergänger zu informieren und auf die Schönheiten und Raritäten aufmerksam zu machen. Nur bei krassen Vergehen oder ganz uneinsichtigen und renitenten Personen kam es bisher zu einer Verzeigung.

Die letzte Pende aus dem Masterplan – die Ausscheidung von Pufferzonen – ist im Jahre 2007 noch hängig. Sie soll die weitere Eutrophierung von Riedparzellen einschränken und deren Erholung einleiten. Verhandlungen darüber wurden mit der Fachstelle Naturschutz und Regierungsrat Peter Reuteler im Sommer 2007 aufgenommen. Die Zusammenarbeit zwischen der Fachstelle Naturschutz und Regierungsrat Peter Reuteler mit der Stiftung Frauenwinkel ist sehr eng und auf einem intensiven Niveau institutionalisiert. Regelmässig werden Probleme miteinander besprochen und gemeinsam sucht und findet man Lösungen.

14.6 Die Gemeinde Freienbach

In den 90er-Jahren erlebte die Idee einer Fusswegverbindung von Rapperswil über einen Holzsteg nach Pfäffikon eine Wiedergeburt. Immer stärker wuchs der Verkehr und liess einen Spaziergang über den Seedamm zur Zumutung werden. Am 6. April 2001 wurde der mit 841 m längste Holzsteg Europas der Öffentlichkeit übergeben. Dieses neue Wegstück des Pilgerweges und des Europäischen Wanderwegs Nr. 1 zog Heerscharen von Leuten an – und alle wollten irgendwie nach Pfäffikon. Im Laufe der Masterplanung machte man sich Gedanken über eine umfassende Besucherlenkung. Diese umfasst folgende Elemente: Information, physische Lenkungsmassnahmen, Schwerpunkte setzen sowohl für Natur wie auch für die Menschen, und gesetzlicher Schutz. Nach diesem Konzept wurde die Linienführung des

neuen Verbindungsstückes über einen Begegnungsplatz geführt, welcher Rast- und Verpflegungsmöglichkeiten für Schulen, Familien und Vereine bietet. Erst auf der Höhe Seefeld wechselt der Weg unter der SOB auf die Seite des Frauenwinkels. Die Spaziergänger werden hinter einem Sichtschutz am Rande des Naturschutzgebietes zum Durchstichkanal gelenkt. Es ist mit flankierenden Massnahmen gelungen, die Leute zu kanalisieren und hinter dem Sichtschutzzaun werden die Hunderten von täglichen Besuchern von den sehr störungsempfindlichen Grossen Brachvögeln und Kiebitzen nicht wahrgenommen. Die Spaziergänger können deshalb die sehr seltenen Wat- und Zugvögel durch spezielle Schlitze gut beobachten und erhalten Informationen über Ziel und Zweck des Zaunes sowie die wichtigsten Arten. Anstelle einer wilden Badestelle mit unzähligen Badegästen an einem schönen Sommertag werden diese in eine der modernen, naturnahen öffentlichen Seebadeanstalten in der Gemeinde gewiesen. Stille Geniesser der Seenlandschaft können sich auf einem durch eine Lagune abgegrenzten Seezugang verweilen. Die ehemalige Badewiese wird langsam in eine Naturschutzparzelle zurückgeführt. Ein unter dem Wasserspiegel geschütteter Wellenbrecher bricht die Erosionskraft und schützt das frisch renaturierte Flachufer, an dem sich wieder ein Schilfsaum ausbreitet. Auch nach der Realisierung des Pilgerweges unterstützt die Gemeinde Freienbach die Stiftung Frauenwinkel und die Bestrebungen, diesen natur- und landschaftschützerischen Hotspot zu erhalten und aufzuwerten.



Abb. 14.2: Die Besucher werden hinter einer Sichtschutzwand am Rande des Naturschutzgebietes geführt. Von hier aus können sie die Natur beobachten, ohne dass sie dabei gesehen werden und stören.



Abb. 14.3: Die wilde, überbordende Baderei in der Naturschutzzone ist Geschichte.

14.7 Hotel- und Kongresszentrum Plaza

Das Problem mit den gemäss Bauauflagen noch ausstehenden ökologischen Ausgleichsmassnahmen konnte mit dem Masterplanverfahren gelöst werden: Der Verwaltungsrat übertrug die Pflicht für die amtlich verfügbaren Ausgleichsmassnahmen und den dafür budgetierten Betrag der neu gegründeten Stiftung Frauenwinkel. Die am Verfahren beteiligte Korporation Pfäffikon und eine private Erbgemeinschaft boten Hand zu einem Landabtausch und ermöglichten mit einer langjährigen Dienstbarkeit auf ihren Parzellen verschiedene ökologische Ausgleichsmassnahmen.

14.8 Die Stiftung Frauenwinkel

Am 10.11.2001 hat sich die Stiftung Frauenwinkel als kapitallose Stiftung gegründet, mit den statutarischen Zielen, sich aktiv für den Erhalt, die Aufwertung und die Vernetzung des Naturschutzgebietes Frauenwinkel und seiner benachbarten Schutzgebiete am Zürichsee einzusetzen. Dank einer regelmässigen finanziellen Unterstützung durch die Gemeinde Freienbach konnte sich die Stiftung Frauenwinkel bereits am Tag nach der Gründung zu 100 Prozent der Planung, Finanzierung und Umsetzung von neuen Naturschutzprojekten widmen.

Die Stiftung verfolgte dabei folgende Ziele:

- Wichtige Arten der Feuchtgebiete sollen erhalten und gefördert werden.
- Der störungsempfindliche Grosse Brachvogel und der Kiebitz sollen als wichtige Zielarten im Frauenwinkel wieder eine Chance erhalten. Sie brauchen einen möglichst störungsfreien, weitflächigen Lebensraum und schlammige, schlickige Flächen als Futterplätze.
- Auch der Mensch steht im Mittelpunkt. Er soll die einmalige Landschaft geniessen können sowie die Raritäten kennen und schätzen lernen ohne zu stören. Die Besucherlenkung im Frauenwinkel, welche

wesentlich durch die Stiftung geprägt wurde, findet bereits weit über die Kantonsgrenzen Beachtung.

- Viel Öffentlichkeitsarbeit, denn nur wer die Schönheiten und die Raritäten kennt und schätzt, ist auch bereit, sie zu erhalten.

Für diese Ziele wurden bis anhin folgende Massnahmen ergriffen:

Eine Deponie aus den 60er-Jahren verschwand

Mitten im Gebiet «Üsser Sack» hinter dem Seedamm-Plaza wurde eine Aushubmaterialdeponie, welche vom Pilgerweg bis zum See reichte, mit Baggern abgetragen und entsorgt. Ein Teil dieser Zone wird sich in den nächsten Jahren wieder zu Ried entwickeln, wie es einst war. Aus dem grösseren Teil wurde eine Flachwasserzone geschaffen, welche nicht nur Amphibien, Reptilien und Libellen neuen Lebensraum bietet, sondern vor allem den Watvögeln als Futterplatz dient.

Dabei wurde auch das erodierte Seeufer wieder abgeflacht.



Abb. 14.4: Mitten in der Kernzone wurde in den 60er-Jahren Aushubmaterial deponiert und anschliessend intensiv bewirtschaftet.



Abb. 14.5: Auf den beiden geschütteten Parzellen wurde die Deponie abgetragen und umweltgerecht entsorgt.



Abb. 14.6: Im Bereich «Üsser Sack» liess die Stiftung eine weitere Flachwasserzone schaffen, welche zu einem grossen Teil auch eine Aushubdeponie war. Hier können während dem ganzen Jahr Limikolen bei der Futtersuche und beim Baden beobachtet werden.

Von intensiv zu extensiv

Bei einer intensiv bewirtschafteten Parzelle am Rande des Pilgerweges wurde der Humus abgetragen und eine artenreiche Blumenwiese angesät. Die farbenfrohen Blumen fallen nicht nur den Spaziergängern auf, sie sind auch Futter- und Energielieferant für Schmetterlinge und Wildbienen.

Beispiele für zu Hause

Die Stiftung setzte sich zum Ziel, in einer länglichen Parzelle zwischen Pilgerweg und Bahn verschiedene interessante Kleinstrukturen aufzubauen und den Besuchern zu zeigen. Mit ihnen möchte man das Interesse wecken, auch zu Hause im eigenen Garten oder auf dem Balkon etwas zur Vernetzung und Arterhaltung beizutragen. Dass solche Aufwertungsmassnahmen meist billiger sind als Rasen und weniger Arbeit verursachen, sei nur nebenbei erwähnt. Hier können sich die Besucher verweilen, hier können sie beobachten und die Natur erleben – gleichzeitig wird die störungsempfindliche Kernzone entlastet.



Abb. 14.7: Verschiedene neu geschaffene Kleinstrukturen am Wegrand bieten Einblicke in die Natur und reduzieren den Druck auf die Kernzonen.

Landverlust stoppen

Aus den verschiedensten Gründen ist der Schilfgürtel im letzten Vierteljahrhundert massiv zurückgegangen. Der Wellenschlag klatschte nun mangels dieser natürlichen Bremse mit voller Wucht ans Ufer. Wenn der Schilfgürtel fehlt, fehlt nicht nur die Kinderstube für die Fische und der Lebensraum für alle Schilfbewohner – sondern im Uferbereich wird mit jedem Wellenschlag Land abgetragen und Riedland geht für immer verloren. Die Stiftung Frauenwinkel liess unter Wasser zwischen zwei Reihen Holzpfosten Faschinen einbauen, welche die Wellen brechen und dahinter eine allmähliche Auflandung mit einem Flachufer ermöglichen.



Abb. 14.8: Astbündel werden zwischen gerammte Holzstämmen verankert. Sie brechen die Wellenkraft und schützen dadurch das Ufer und das Schilf.

Erfolg spornt an

Nach vielen Jahren Unterbruch stellte man erfreulicherweise wieder erfolgreich brütende Kiebitzpaare und viele Zugvögel fest, welche im Frauenwinkel Rast auf ihrer langen Reise einlegten. Als Ende des zweiten Weltkrieges der Durchstichkanal vom Obersee in den Zürichsee gebaut wurde, kam es zu grossflächigem Deponieren von Aushubmaterial im Frauenwinkel. Darauf konnte kurze Zeit später



Abb. 14.9: Die neu geschaffene Flachwasserzone ist Lebensraum für die einen und Futterstelle für die andern Riedbewohner.

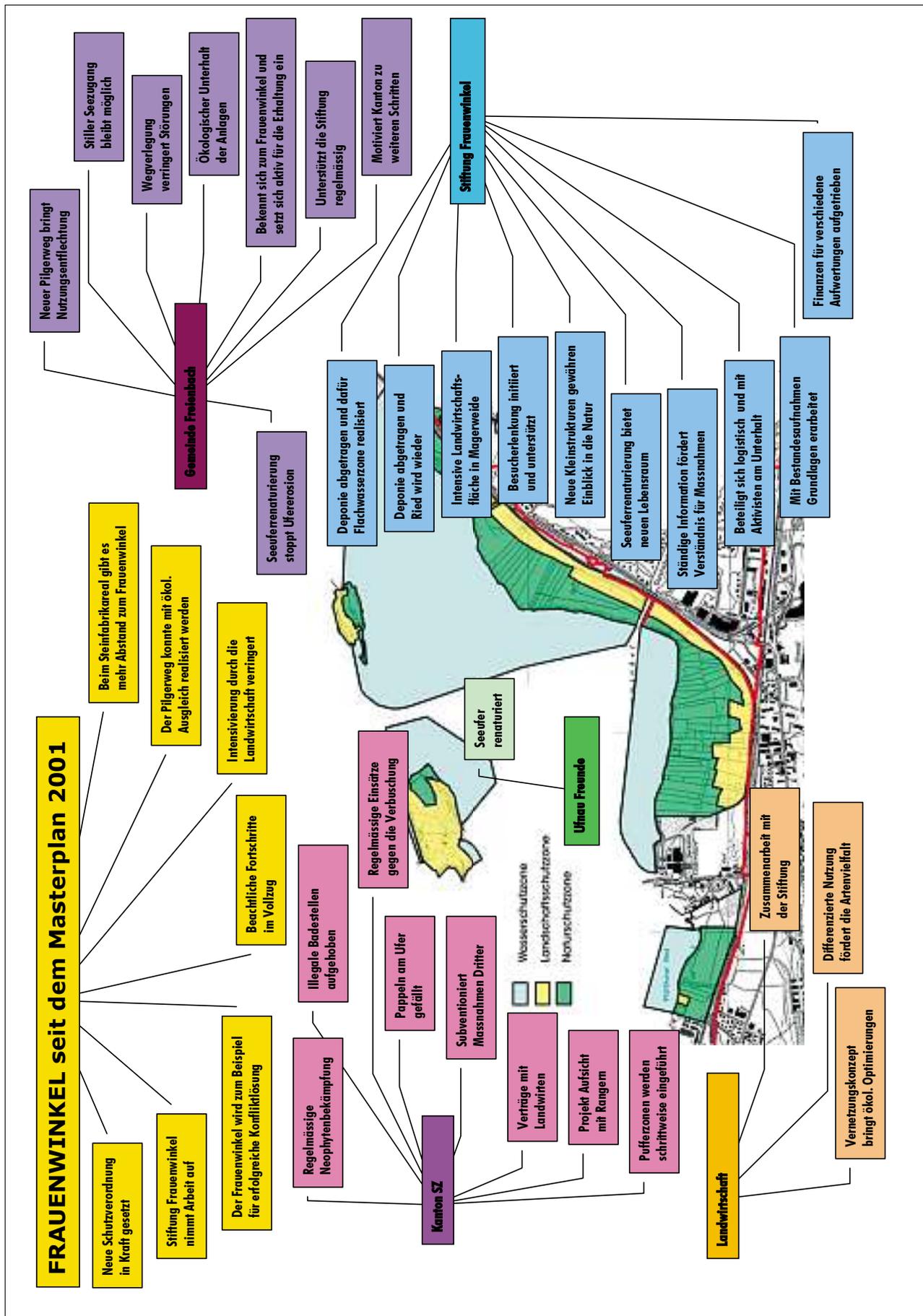


Abb. 14.10: Übersicht der seit der Unterzeichnung des Masterplans realisierten Projekte.

intensive Landwirtschaft betrieben werden. Auf einer solchen Parzelle konnte die Stiftung Frauenwinkel eine weitere Flachwasserzone realisieren. Die Tatsache, dass sich nun genau dort in der Nähe die meisten Kiebitze und Grossen Brachvögel aufhalten, zeigt, dass diese Massnahme am richtigen Ort umgesetzt wurde. Es ist auch exakt dort, wo die Besucher diese Wildtiere durch die Sehschlitze beobachten können.

Blick in die Zukunft

Zurzeit hat die Stiftung Frauenwinkel verschiedene Bestandesaufnahmen in Auftrag gegeben. Bereits weiss man nun, wo welche Vögel, Schmetterlinge und Reptilien im Frauenwinkel leben. Die Aufnahme von Libellen (siehe Kapitel 10 in diesem Heft) läuft weiter und die systematische Erfassung der Orchideen hat im Frühjahr 2007 begonnen. Sobald diese Aufnahmen abgeschlossen sind, kann man mit differenzierten Pflegeplänen auf die Ansprüche der Spezialisten Rücksicht nehmen und ihre Bestände gezielt fördern. Bemerkenswert ist dabei, dass diese Ziele sich auch mit den Zielen des landwirtschaftlichen Vernetzungsprojektes decken. Denn nur wenn es gelingt, die Zielarten zu fördern und die Artenvielfalt zu steigern, ist die Fortführung des Vernetzungsprojektes gewährleistet. Die Stiftung Frauenwinkel hat nebst den Plazageldern eine zusätzliche Million Franken an Spenden- und Sponsorengeldern gesammelt und in die verschiedenen Aufwertungsprojekte investiert. Der Erfolg gibt recht, aber weitere Projekte sind noch nötig! Viel Geld wurde verbraucht, um alte Sünden rückgängig zu machen und Vollzugsdefizite zu beseitigen. Der einstige Erhalt wäre wesentlich günstiger gewesen. Im volkswirtschaftlichen Sinne sollten künftig vermehrt Gelder zum Erhalt und zur Aufwertung von noch bestehenden Gebieten fließen, bevor diese grössere Schäden aufweisen.

14.9 Insel Ufnau

Der Verein «Freunde der Insel Ufnau» hat in den beiden Wintern 2005/2006 und 2006/2007 das südliche Seeufer umfassend renaturiert. Auf seinen Wunsch wurde auch die bootsfreie Zone vor der Insel vergrössert.

14.10 Die Landwirtschaft

Im Bezirk Höfe wurden die Steuern immer günstiger und der Bauboom hält an. Wen wundert, dass Grundeigentümer bei diesen Bodenpreisen gutes Wiesland als Bauland verkaufen, was manch eine Pächterfamilie an den Rand der Existenz oder auch darüber hinaus brachte? Ebenso wenig darf man erstaunt sein, dass

unter solchen Umständen der landwirtschaftliche Intensivierungsdruck auf die ebenen Riedflächen wuchs. Aber mit der neuen Naturschutzverordnung Frauenwinkel mit Grenzberäunungen, Bewirtschaftungs- und Rückführungsbeiträgen sowie der nationalen Landwirtschaftspolitik wird sich der landwirtschaftliche Druck auf die Naturschutzflächen schrittweise abbauen. Ganz allgemein darf man von einem stetig wachsenden Verständnis der Landwirte für die Belange der Arterhaltung und die Förderung seltener Arten ausgehen. Verschiedene Verdienstmöglichkeiten bei Unterhaltsarbeiten sowie das innovative landwirtschaftliche «Vernetzungsprojekt Höfe» mit Zielarten aus dem Frauenwinkel haben das Ihre dazu beigetragen. So wurde zum Beispiel im Frühjahr 2007 durch die Landwirte auf einer Rückführungsfläche mehr als eine Hektare artenarmes Wiesland zu einer artenreichen Blumenwiese umgestaltet. Wenn es gelingt, dieses Miteinander von Landwirtschaft und Naturschutz weiter zu intensivieren, dann hat der Frauenwinkel als einmalige Moorlandschaft, als Limikolenrastgebiet, als Flachmoor von nationaler Bedeutung und als Lebensraum für die letzten Grossen Brachvögel, als Lebensraum für die kleinen und grossen Moorbläulinge, die Skabiosenscheckenfalter, die verschiedensten Orchideen und Libellen langfristig eine gute Chance!

Bildnachweis

Fotos: Res Knobel

15 Landwirtschaft und Moorschutz im Kanton Schwyz

Michael Erhardt

Moore und Landwirtschaft? Bei diesem Thema kommen dem Naturliebhaber vielleicht eine Riedlandschaft mit Tristen und einfachen Torfstichhütten, Sonnentau, Torfmoosen und dunklen Moorföhren in den Sinn – oder aber der Güllewagen in unmittelbarer Nähe des Flachmoors, zu tief ausgehobene Riedgräben und der neue Normstall.

Dem arbeitenden Bauern hingegen missfällt das neue Düngeverbot auf der Pufferzone, deren Fläche er bisher für die Düngerbilanz verwenden konnte. Und er freut sich am neuen, praktischen Betriebsgebäude.

Die Landwirtschaft in den Mooren und Moorlandschaften steht in der Tat in einem Spannungsfeld zwischen pflegender nachhaltiger Nutzung und dem ökonomischen Wachstumsgrundsatz «Schneller, grösser, stärker».

In diesem Kapitel wird thematisiert, wo die Probleme liegen und wie mit dieser Diskrepanz umgegangen wird in Bezug auf

- ökologisch-landschaftspflegerischen Leistungsauftrag an die Landwirtschaft und dessen Gewichtung (Abschnitte 15.1, 15.2)
- finanzielle Entschädigung ökologischer Leistungen im Moorschutz (Abschnitt 15.3)
- Möglichkeiten für die Landwirte, sich bei Moorschutzaufgaben einzubringen (Abschnitt 15.4).

15.1 Multifunktionale Landwirtschaft als Pflicht und Chance

Die Schweizerische Landwirtschaft hat eine multifunktionale Aufgabe. Dies ist kein blosser Wunsch von einigen Ökologen oder Tourismusförderern, sondern in der Bundesverfassung verankert (SR 101):

Art. 104 Landwirtschaft

¹ Der Bund sorgt dafür, dass die Landwirtschaft durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag leistet zur:

- a. sicheren Versorgung der Bevölkerung;*
- b. Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und zur Pflege der Kulturlandschaft;*
- c. dezentralen Besiedlung des Landes.*

15.1.1 Versorgung der Bevölkerung

Die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln ist gegenwärtig zu ca. 58 Prozent erfüllt (BRUNNER

2006). Bei starker Einschränkung unserer Ansprüche wäre allenfalls ein grösserer Anteil durch eine intensive, wohl viel stärker handarbeitsbetonte und gartenbauähnliche Landwirtschaft realisierbar.

Das für die Nahrungsmittelproduktion verfügbare Kulturland schwand in den letzten Jahrzehnten massiv. Die Wahrnehmung der dafür verantwortlichen Ursachen ist je nach Funktion des Akteurs und je nach Informationsstand sehr verschieden. Während kontinuierliche Prozesse wie z. B. das Haus um Haus fortschreitende Siedlungswachstum nicht sonderlich auffallen, wird z. B. die Inkraftsetzung einer Schutzverordnung als plötzliches, einschneidendes Ereignis wahrgenommen. So wehrte sich ein Bauer in der Gemeinde Freienbach vehement gegen die Ausscheidung von Pufferzonen zum Ried hin und verlangte von den an der Sitzung teilnehmenden Naturschutzverbänden «...endlich einmal ein Nachgeben». Dass schon seit Jahren ein grosser Teil seines ehemaligen Pachtlandes bis auf einen Flecken um das Betriebsgebäude herum eingezont und überbaut worden war, nahm er offenbar als eine gottgegebene Entwicklung hin.

Gemäss Bericht «Umwelt Schweiz 2007» (BAFU/BFS 2007) gingen in den letzten beiden Jahrzehnten

	Anteil an der Fläche der Schweiz	Fläche
Geschützte Feuchtgebiete¹		
Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore	0.037%	1'522 ha
Bundesinventar der Flachmoore	0.46%	19'186 ha
Bundesinventar der Auengebiete	0.55%	22'617 ha
Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete	0.28%	11'671 ha
Total	1.33%	54'996 ha
Kulturlandverlust		
pro Tag		11 ha
pro Jahr		4'015 ha
total in 20 Jahren		80'300 ha
(davon ca. 2/3 Siedlung und Infrastruktur)		(ca. 53'000 ha)

¹ Moorlandschaften sind nicht gerechnet, da ausserhalb von Flach-, Hochmooren und Pufferzonen die landwirtschaftliche Nutzung nicht eingeschränkt ist.

Tab 15.1: Fläche aller durch die Bundesinventare geschützten Feuchtbiotope und Kulturlandverlust 1980 bis 1999.

des 20. Jahrhunderts Tag für Tag 11 Hektaren Kulturland verloren. Rechnet man diesen Betrag wieder auf zwanzig Jahre hoch (Tabelle 15.1), zeigt sich, dass der Verlust an Kulturlandfläche in diesem Zeitraum viel grösser war als die gesamte geschützte Fläche der in den Bundesinventaren von nationaler Bedeutung enthaltenen Feuchtbiotope.

Zwischen 1985 und 1995 nahm die Waldfläche gemäss Arealstatistik in der Schweiz um 476 km² (47'600 Hektaren) auf 12'340 km² zu (BAFU 2006).

Betrachtet man diese Zahlen, so wird deutlich, dass die Erfüllung des Verfassungsauftrags zur Versorgung der Bevölkerung nicht durch Natur- oder Moorschutzmassnahmen in Frage gestellt wird, sondern durch die Folgen der Siedlungstätigkeit sowie durch Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung mit anschliessender Verwaldung.

Der zweite Verfassungsauftrag an die Landwirtschaft, die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und Pflege der Kulturlandschaft steht in direktem Bezug zu Moor- und Naturschutz und ist darum das Hauptthema des Artikels. Er wird in den folgenden Kapiteln abgehandelt (Kap. 15.2 ff.).

15.1.2 *Dezentrale Besiedlung des Landes*

Die Landwirtschaft soll einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass alle Landesregionen angemessen an der wirtschaftlichen Entwicklung im Land teilhaben. Um dies zu erreichen, leistet der Staat Direktzahlungen und ergreift Massnahmen zur Strukturhaltung, vor allem durch Subventionierung der Verkehrser-schliessung entlegener Gebiete.

Es ist nicht klar, was unter «angemessener dezentraler» Besiedlung genau zu verstehen ist. Wo soll die Schwelle für eine «gefährdete periphere Lage» liegen? Sind 0.83% der Gemeinden nach BUSER & BUCHLI (2004) oder 31 % gemäss SCHWEIZER BAUERNVERBAND (2002); beide in RENTSCH (2006) gefährdet? Wie viel trägt die Landwirtschaft bei, um die Abwanderung aus Randregionen zu verhindern? Soll nur der direkte Beitrag zu Wertschöpfung und Bereitstellung von Arbeitsplätzen berücksichtigt werden (RENTSCH 2006), oder ist auch der indirekte Nutzen für Tourismus oder für Stabilität von Steilhängen mit einzubeziehen? Ausserdem müsste genauer analysiert werden, wie viel und welche Form der Dezentralität wo erwünscht und angesichts der hohen Infrastrukturkosten auch tragbar ist: Ein Bergtal, das viele artenreiche Magerwiesen enthält, sollte wohl weiter als «Kulturlandschaft» genutzt werden, während eine bereits verlassene Alpgegend, vielleicht in Nähe bestehender Grosswildhabitate, eher in die «Wildnis» entlassen werden könnte.

Wegen dieser Unklarheiten wird hier auf das Thema der dezentralen Besiedlung nicht weiter eingegangen.

15.2 **Gewichtung des Verfassungsauftrags zur Pflege der Kulturlandschaft in Moorschutz und Landwirtschaftspolitik**

15.2.1 *Landschaftspflege als Legitimation staatlicher Investitionen in die Landwirtschaft*

Auch wenn das Scheitern der WTO-Verhandlungsrunde in Genf vom Sommer 2006 eine kleine Verschnaufpause gebracht haben mag, macht es nicht den Anschein, als würde die wirtschaftliche Globalisierung und Liberalisierung sich mittelfristig verlangsamen. Der Druck auf die Länder nach Abbau von Zollschranken und Subventionen, welche die einheimische Produktion schützen, wird wohl aufrecht erhalten bleiben und auch die Landwirtschaft weiter betreffen. Um trotz Liberalisierungsdruck weiterhin bedeutende Finanzmittel in den Sektor Landwirtschaft einbringen zu können, muss der Staat die Verwendung der Gelder für allgemeine Leistungen wie Natur- und Landschaftsschutz noch besser dokumentieren und ausweisen können.

Unter dem Druck der globalen Wirtschaftskräfte «von aussen» ist also der *zweite* Verfassungsauftrag (SR 101, Buchstabe b) eine wichtige – oder gar die einzige? – Legitimation für staatliche Investitionen in die Landwirtschaft, und zwar ungeachtet dessen, ob man mit dieser Entwicklung einverstanden ist oder nicht (BEHRENS 2001). Dies ist von vielen Landwirtschaftspolitikern und vom zuständigen Bundesamt noch nicht genügend erkannt bzw. kommuniziert worden (siehe Agrarreform 2011).

15.2.2 *Wir sind doch keine Landschaftsgärtner!*

Welchen Stellenwert hat dieser Verfassungsauftrag für die Landwirte in unserem Kanton? Wie stark wird der Beitrag der Landwirte zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und zur Kulturlandschaftspflege gewichtet und honoriert?

Aus dem direkten persönlichen Kontakt mit Bauern und aus Einspracheanträgen von Landwirtschaftsseite bei Nutzungsplanungen ergibt sich kein einheitliches Bild der Landwirtschaftsinteressen. Einige der Landwirte sind sehr aufgeschlossen gegenüber ökologischen Anliegen, bearbeiten die geschützten Flächen sorgfältig und beteiligen sich an Pflegeeinsätzen. Andere bewirtschaften die ihnen anvertrauten Naturschutzflächen korrekt, sind jedoch skeptisch gegenüber den Forderungen «des Naturschutzes». Schliesslich gibt es noch die bekennenden «Nahrungsproduzenten», die ihre Naturschutzflächen schlicht wegen des für die Direktzahlungen des Bundes zwingend notwendigen ökologischen Leistungsnachweises

bewirtschaften und weil eine intensive landwirtschaftliche Nutzung im Naturschutzgebiet verboten ist. Diese drei Kategorien sind jedoch lediglich eine grobe Einteilung und können auch nicht scharf getrennt werden. Zudem sind persönliche Aussagen der Bewirtschafter mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren: Auf der einen Seite sind die Aussagen der Bewirtschafter gegenüber dem Autor, wegen dessen Rolle als Reservatsverantwortlicher von Pro Natura Schwyz, vielleicht nicht ganz ungebunden und unabhängig. Andererseits sind die Landwirte auch untereinander nicht immer frei in ihren Äusserungen. Dies zeigt sich z. B. im Raum Rothenthurm, wo ein gewisses gegenseitiges Misstrauen auch zwanzig Jahre nach der Abstimmung über die Rothenthurm-Initiative noch nicht vollständig überwunden ist. Keiner will sich «grüner» als sein Nachbar geben. So zeigte sich sogar ein Vertreter des kantonalen Landwirtschaftsamts erstaunt, dass es in dieser Gemeinde noch keinen einzigen Biobetrieb gebe (DANIEL VON EUW, mdl. an Orientierungsveranstaltung vom 12.03.2003 zur Nutzungsplanung Rothenthurm).

15.2.3 Tradition der Produktivitätssteigerung

«Tradition» wird oft als Vorwand gebraucht, um sich gegen die Ausscheidung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen oder gegen eine einschränkende Nutzungsvorschrift zu wehren. Die Begründung: die Fläche sei «schon immer» so genutzt worden, stimmt oft nur hinsichtlich der in den letzten hundert Jahren propagierten, kontinuierlichen Steigerung der Produktivität und Mechanisierung. Während der Grabenunterhalt früher in strengster Handarbeit, spatentief Meter um Meter und auf mehrere Jahre verteilt erfolgte, kann heute der ganze Graben mit dem Schreitbagger in einem Arbeitsschritt viel tiefer ausgehoben werden. Oder die Tradition wird in der Erbfolge auf dem Landwirtschaftsbetrieb gesehen, der «schon immer» im Besitz derselben Familie war.

Auch Politiker machen sich in letzter Zeit wieder für eine «produzierende» Landwirtschaft stark (BRUNNER 2006). Produktion und Produktionssteigerung direkt vermarktbarer materieller Güter wird als *das* Ziel für die Landwirtschaft definiert. Der Verfassungsauftrag zur Pflege der Kulturlandschaft wird ignoriert oder lediglich als Zusatzauftrag deklariert (BRUNNER 2006). Dabei werden negative Auswirkungen der Produktivitätssteigerung auf Umwelt und nachfolgende Generationen weitgehend ausgeklammert.

Aktuelle internationale Entwicklungen führen ebenfalls zu einer stärkeren Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten. Beispielsweise führt die gesteigerte Nachfrage nach Milch in China zu einer Erhöhung des Milchpreises im Handel (BOTE 2007). Und der Getreidepreis schnellte wegen Abnahme der weltweiten Getreidevorräte durch Fehlernten, globaler Bevölkerungs-

zunahme und Angleichung asiatischer Essgewohnheiten an die westliche Ernährungsweise in die Höhe.

Auch wenn die gegenwärtige politische und wirtschaftliche Lage die landwirtschaftliche Produktion fördert, dürfen die übrigen Aufgaben der Landwirtschaft nicht vernachlässigt werden.

15.2.4 Tradition der schonenden Pflege

Die «traditionelle» Bewirtschaftung der Moore folgte wie jede Wirtschaftstätigkeit in erster Linie der ökonomischen Notwendigkeit. Die Landschaft wurde nicht nach naturschützerischen Richtlinien gepflegt, sondern nach Bedarf der Landwirtschaftsbetriebe. So ist zum Beispiel verständlich, dass mit zunehmender Verfügbarkeit von billigem Importstroh die Nutzung vieler Streueflächen aufgegeben wurde oder die Flächen intensiviert wurden (WSL, 1996).



Abb. 15.1: Tradition und Moderne im Moor: Landwirte erstellen eine Streuetriste zum Anlass «20 Jahre Rothenthurm-Initiative» vom Samstag, 8. September 2007 auf einer Riedfläche unterhalb der Zweiten Altmatt, Rothenthurm.

Finanzielle Kriterien waren und sind aber nicht immer der alleinige Massstab. Dies zeigt sich daran, dass trotz billigem Importstroh – und noch bevor vonseiten der öffentlichen Hand finanzielle Anreize in Form von ökologischen Bewirtschaftungsbeiträgen gesprochen wurden – Landwirte ihre Streueflächen bis in die 80er-Jahre ohne staatliche Zuschüsse weiter pflegten. Dieses Verhalten wurde von vielen belächelt. Doch heute herrscht rege Nachfrage nach Streueflächen, denn ein Landwirt erhält nur staatliche Zahlungen gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV, SR 910.13), wenn er mindestens sieben Prozent seiner landwirtschaftlichen Nutzfläche extensiv bewirtschaftet.

Die traditionelle Nutzung war flexibler als die heutige: In Jahren mit wenig Heuertrag wurden gewisse Moorflächen früher genutzt und das Schnittgut als Futter verwendet, während in reichhaltigen Erntejahren die Streue im späteren Herbst erfolgte oder für einmal ganz weggelassen wurde.

Eine moderne, schutzzielkonforme Nutzung von Mooren bedeutet nicht eine Rückkehr in die «gute alte Zeit», in der unter grösstem Kräfteaufgebot alles von Hand erarbeitet wurde. Aber die Nutzung muss sich wieder vermehrt an früheren Strukturen und Abläufen orientieren und diese, wo ökologisch begründet, auch imitieren (vgl. Kapitel 9 und 16 in diesem Heft).

15.3 Finanzielle Entschädigung ökologischer Leistungen im Moorschutz

Neben abstrakten Moorschutzgesetzen, lauten Meinungsäusserungen und empfundener Tradition über den Wert von Naturschutzpflege geben auch die von der öffentlichen Hand aufgewendeten finanziellen Mittel Auskunft über die Wertschätzung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. Umgekehrt beeinflussen diese Geldmittel direkt die landwirtschaftlichen Aktivitäten und sind für das Erreichen von Schutzziele in Mooren und Moorlandschaften mitentscheidend.

Damit die wirtschaftlich ertragsarmen, aber ökologisch meist wertvollen und landschaftlich attraktiven Riedflächen erhalten bleiben, unterstützt die Allgemeinheit die landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen finanziell. Im Folgenden werden die staatlichen Zahlungen mit Bezug auf die landwirtschaftliche Moorpflege näher betrachtet.

15.3.1 Staatliche Finanzierung der landwirtschaftlichen Moorpflege

Die staatlichen Mittel an Landwirtschaftsbetriebe für die Pflege von Moorflächen setzen sich zusammen aus jährlichen Beiträgen nach Direktzahlungsverordnung (DZV, SR 910.13) und allenfalls aus Zusatzbeiträgen für ökologische Vernetzung und Öko-Qualität nach Ökoqualitätsverordnung (ÖQV, SR 910.14). Hinzu kommen in Naturschutzgebieten oder auf Flächen mit anderen Schutzmassnahmen gemäss kantonaler Biotopschutzverordnung (SRSZ 721.110) zusätzliche Bewirtschaftungsbeiträge für eine erschwerte Pflege nach Vorgabe des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG SR 451). Tabelle 15.2 zeigt für verschiedene Höhenstufen die Beiträge für Streueflächen mittlerer Bewirtschaftungsschwernis (Bonitierung 14 Punkte gemäss kant. Abgeltungsverordnung, SRSZ 721.111, vgl. Tab. 15.3). Erläuterungen zu den Zeilen der Tabelle 15.2:

Der Flächenbeitrag nach Direktzahlungsverordnung (DZV, SR 910.13) wird für jede bewirtschaftete Fläche eines beitragsberechtigten Betriebs ausgerichtet. Hierfür muss der Betrieb u.a. den ökologischen Leistungsnachweis erbringen (das heisst mindestens 7% ökologische Ausgleichsfläche an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche des Betriebs, ausgeglichene Düngerbilanz etc.).

Für Streuelandbewirtschaftung wird gemäss DZV ein zusätzlicher Betrag ausbezahlt.

Wenn die Streuefläche die nötige Qualität bezüglich Artenzusammensetzung nach ÖQV aufweist, erhöht sich der Beitrag zusätzlich.

Beitrag	Grund	Talzone	Voralpine Hügelzone	Bergzonen 1 und 2	Bergzonen 3 und 4
Flächenbeitrag:	Allgemeine Direktzahlung	1'150	1'150	1'150	1'150
Ökobeiträge:					
Beitrag für Streue	Ökobeitrag (Direktzahlung)	1'500	1'200	700	450
Öko-Qualitätsbeitrag	Qualität der Fläche	500	500	500	500
Vernetzungsbeitrag	Ökologische Vernetzung	500	500	500	500
Bewirtschaftungsbeitrag	Erschwerte Nutzung nach NHG	200	250	700	900
Total Ökobeiträge		2'700	2'450	2'400	2'350
Total Beiträge		3'850	3'600	3'550	3'500
Anteil der Ökobeiträge		(70.1%)	(68.1%)	(67.6%)	(67.1%)

Tab 15.2: Staatliche Finanzbeiträge für die Pflege von Streueland mittlerer Bewirtschaftungsschwernis (Bonitierung 14 Punkte) in verschiedenen Höhenlagen in Fr./ha/Jahr.

Bonitierung (Punkte)	Talzone	Hügelzone	Bergzonen 1 und 2	Bergzonen 3 und 4
0-5	0	0	0	0
6-7	50	50	100	100
8	100	100	200	200
9	100	100	300	400
10	100	150	400	500
11	150	150	500	600
12	150	200	600	800
13-14	200	250	700	900
15-17	200	300	800	1'000
18-19	250	450	900	1'100
20-25	300	500	900	1'200

Tab 15.3: Bonitierung der Bewirtschaftungerschwernis und Höhe der Bewirtschaftungsbeiträge nach kantonalen Abgeltungsverordnung (SRSZ 721.111) in Fr./ha/Jahr

Wenn das Ried im entsprechenden Fördergebiet eines Vernetzungsprojektes nach ÖQV liegt, erhöht sich der Beitrag abermals.

Und wenn die Riedfläche in einem Schutzgebiet liegt und Schutzvorschriften bestehen, kann der Kanton den Beitrag mit Naturschutzgeldern aufstocken (SRSZ 721.111).

Dennoch werden im besten Fall gut zwei Drittel des Gesamtbeitrags für eine ökologische Leistung ausgerichtet.

Die Höhe des Beitrags für erschwerte Nutzung variiert je nach Erschwernis und Höhenlage. Um die Beiträge zu bemessen, werden die entsprechenden Flächen bonitiert. Mit dieser Bonitierung wird nicht der Ertragswert der Fläche, sondern die Schwierigkeit der Bewirtschaftung benotet: Je nasser, steiler oder kleiner strukturiert eine Fläche ist, desto mehr Punkte erhält sie. In höheren Lagen sind die Beiträge reichlicher bemessen, u.a. um die mit der Meereshöhe abnehmenden Direktzahlungen auszugleichen. Oben in Tabelle 15.2 sind durchschnittliche NHG-Beiträge aufgeführt. Die Bonitierung der Naturschutzflächen reicht von 0 bis 25 Punkte. Die Finanzbeiträge steigen jedoch von 20 bis 25 Punkte nicht mehr weiter an, was zur Folge hat, dass gerade bei sehr mühsam zu pflegenden Naturschutzflächen eine weitere Erhöhung des Auf-

wands (Handarbeit) keine Erhöhung des Bewirtschaftungsbeitrags mehr zur Folge hat. Dies ist aus Sicht des Naturschutzes unbefriedigend, wurde aber in der kantonalen Abgeltungsverordnung (SRSZ 721.111) so festgeschrieben – wohl auch im Bestreben, die gesamten Beiträge nicht zu hoch werden zu lassen.

In Ausnahmefällen kann für die Pflege von speziell aufwändigen Flächen einem Bewirtschafter oder einem anderen Auftragnehmer auch ein Spezialauftrag erteilt werden, was jedoch administrativ nicht für alle höher bonitierten Flächen praktikabel wäre.

Relativierend sei bemerkt, dass der Anteil dieser Bewirtschaftungsbeiträge im Verhältnis zu den übrigen Direktzahlungen erst in den Bergzonen grössere Bedeutung gewinnt.

15.3.2 Anteilsmässige Gewichtung der staatlichen Beiträge für ökologische Leistungen

Die in letzter Zeit mancherorts geäusserte Meinung, dass die in die Landwirtschaft fliessenden staatlichen Gelder generell zu hoch seien, und auch die Forderung nach weitgehender Liberalisierung in der Landwirtschaft (RENTSCH 2006), teilt der Autor im Hinblick auf den Moorschutz nicht. Die staatliche Unterstützung der landwirtschaftlichen Moorpflge ist wichtig und kann nicht einfach durch «freie marktwirtschaftliche» Mechanismen ersetzt werden. Erstens sind die Kriterien für die Bewertung noch nicht etabliert: Was ist der Marktwert einer Hektare jährlich gepflegten, ökologisch wertvollen Rieds? Und zweitens ist nicht klar, wer ausser der öffentlichen Hand diesen Preis bezahlen müsste.

Aus Sicht des Natur- und Moorschutzes drängen sich jedoch dort Änderungen in der Subventionspolitik auf, wo die staatlichen Zahlungen Wirkungen hervorrufen, die sich auf Kosten von Umwelt und Natur konkurrenzieren. Das ist zum Beispiel der Fall bei der Zahlung von Bewirtschaftungsbeiträgen für die Moorpflge bei gleichzeitiger Subventionierung der Nutzviehhaltung. Die Viehhalterbeiträge je raufutterverzehrende Grossvieheinheit und Jahr betragen für Rindvieh, Pferde, Bisons, Milchziegen und Milchschafe 900 Franken. Für die übrigen Ziegen und Schafe sowie für Hirsche, Lamas und Alpakas betragen sie 400 Franken (DZV,

	Einkommen	Anteil am gesamten Einkommen
Viehhalterbeitrag nach DZV für 15 RGVE	13'500	28.6%
Flächenbeitrag nach DZV (25 ha landw. Nutzfläche)	28'750	61.0%
Streue-Beitrag nach DZV (2 ha Streue)	2'400	5.1%
Öko-Qualitäts- und Vernetzungsbeiträge nach ÖQV (2 ha Streue)	2'000	4.2%
Bewirtschaftungsbeitrag f. erschwerte Nutzung (2 ha Streue)	500	1.1%
Total	47'150	100.0%

Tab 15.4: Zusammensetzung der Staatsbeiträge für einen fiktiven Betrieb in der Hügelzone mit 15 RGVE Rindvieh und 25 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, davon 2 ha Streue, in Fr./Jahr

SR 910.13). Ein Betrieb, der nur Rindvieh hält, bekommt also für 10 Grossvieheinheiten 9'000 Franken pro Jahr oder für 30 Grossvieheinheiten 27'000 Franken. Abzüge erfolgen erst ab noch höheren Beständen oder bei Überschreiten eines bestimmten Besatzes pro Hektare.

Diese Zahlungen schaffen einen Anreiz für die Bildung eines hohen Tierbestands. Der entsprechend grössere Hofdüngeranfall läuft dem Ziel einer möglichst nährstoffarmen Nutzung von an Mooren grenzenden Flächen zuwider.

Die hohen Viehhalterbeiträge mindern auch die Bedeutung der ökologisch begründeten Zahlungen. Ihr Anteil am gesamten Betriebseinkommen wird so gering, dass es sich kaum lohnt, sich mit der Qualität oder Vernetzung ökologischer Ausgleichsflächen überhaupt zu befassen. Tabelle 15.4 illustriert dies am fiktiven Beispiel eines Betriebs in der voralpinen Hügellzone.

Die Beiträge für ökologische Leistungen machen nur wenige Prozente des gesamten Beitragsvolumens aus. Weitere staatliche Beiträge (und Abzüge) sowie Erlöse aus dem Verkauf von Produkten, wie sie auf einem realen Betrieb dazukommen bzw. abgezogen werden, sind nicht berücksichtigt. Der Abzug des Bundes für vermarktete Milch reduziert nämlich den Viehhalterbeitrag, wird aber durch die Einnahmen aus dem Milchverkauf überkompensiert.

Um die Aufgaben im Natur- und Landschaftsschutz wirtschaftlich attraktiv zu machen, sind Anpassungen bei der landwirtschaftlichen Subventionspolitik nötig.

15.4 Aufgaben für die Landwirtschaft im Moor

Trotz staatlicher Direktzahlungen und günstiger Kredite für Maschinenanschaffungen und Bauvorhaben und trotz höherer Preise für Landwirtschaftsprodukte als im Ausland sind viele Landwirte auf zusätzliche Einnahmen angewiesen. Dabei kann auch die Pflege von Biotopen eine willkommene Ergänzung des Einkommens sein. Dieses Kapitel wirft die Frage auf, inwieweit spezielle Aufgaben im Moorschutz als Nebenerwerb für die Landwirtschaft von Bedeutung sind oder werden könnten. Die seit längerer Zeit etablierte Bewirtschaftung der Flachmoore mit den entsprechenden staatlichen Beiträgen betrachten wir hier als Bestandteil des regulären Einkommens.

15.4.1 Möglichkeiten für den Zusatzverdienst von Landwirtschaftsbetrieben

Ein Teil der herkömmlichen Nebenerwerbszweige bietet heute eine weniger sichere Basis als früher: z. B. werden wegen Automatisierung der Milchverarbeitung qualifizierte Stellen gestrichen. Gleichzeitig wird die Milchverarbeitung zentralisiert, was längere Arbeits-



Abb. 15.2: Bekämpfung von Landschilf auf einer Hochmoorfläche in der Moorlandschaft Rothenthurm: Die Mähbalken der Mäher werden sorgfältig abgehoben, damit die Torfmoos-Polster nicht durchschnitten werden.

wege zur Folge hat. Im Wintertourismus sind die Aussichten wegen zunehmend milder Winter ebenfalls unsicher. Der agrotouristische Bereich mit Angeboten wie «Schlafen im Stroh», Produkte-Direktvermarktung und Wellness auf dem Hof ist weiterhin attraktiv, aber wohl nicht beliebig ausbaubar. Und neuere Aktivitäten zur Energieerzeugung (Sonnenenergie-, Windkraft- und Biogasanlagen) sowie die Kompostierung von zugeführtem Grüngut müssen in Moorlandschaften und angrenzend an Moorbiotope besonders sorgfältig abgeklärt werden. Dabei muss auf die erlaubte moor- und moorlandschaftstypische Nutzung Bezug genommen werden, und der Schutz der Moorvegetation vor Nährstoffeintrag muss gewährleistet sein.

Seit einigen Jahren leiten oder begleiten Landwirte im Auftrag des Kantons Einsätze für die Moorpflege. Sie erledigen die schweren Vorarbeiten für Pflegeeinsätze (Holzfällen, Sträucherschnitt) oder sind für die Abschlussarbeiten verantwortlich (Abtransport von abgesteten Stämmen, Häckseln von Ast- und Wurzelmaterial, Entsorgung von Abfällen aus Räumungsak-



Abb. 15.3: Bewirtschafter und Asylbewerber im gemeinsamen Einsatz gegen das für das Vieh giftige Wasserkreuzkraut (*Senecio aquaticus*).

tionen). Oder sie beteiligen sich an Gesamtaufträgen wie die Entfernung der Pappeln im Frauenwinkel im Jahr 2003 von der Fällung über den Abtransport bis zur Stockausfräsung.

Einige Bauern stellen ihre Schottischen Hochlandrinder zur Schutzgebietspflege in Flachmooren zur Verfügung. Andere beteiligen sich an der Bekämpfung von invasiven Neophyten und von einheimischen Schadpflanzen wie Kreuzkraut oder Landschilf in Hochmoorflächen.

Doch scheinen Spezialeinsätze zur Moorpflege für die meisten Bauern noch kein wichtiger Nebenverdienst zu sein. Diese Einschätzung stützt sich auf die Kontakte zu zahlreichen Landwirten, von denen einige bereits an Einsätzen mitarbeiten. Die meisten Bauern sind, abgesehen von der regulären Riedpflege, offenbar kaum am Moor interessiert. Dies ist angesichts des grossen Arbeitsanfalls in den Mooren erstaunlich. Es drängen sich folgende Fragen auf:

Sind die Landwirte zu wenig über die Möglichkeiten und Pflichten im Moorschutz informiert? Kommen sie ohne solchen Nebenerwerb aus? Misstrauen sie der längerfristigen Finanzierung ökologischer Leistungen? Oder sind die Entschädigungen verglichen mit anderen Zahlungen zu gering?

15.4.2 Landwirtin und Landwirt sind Fachleute für den praktischen Moorschutz

Ungeachtet politischer Diskussionen um die Stellung der Landwirtschaft und abgesehen von der Frage nach der Finanzierung von Pflegearbeiten haben Landwirte mehrere entscheidende Vorteile für die Tätigkeit in Naturschutzgebieten: Sie sind häufig seit langem auf den Flächen tätig, bewahren das Wissen um frühere Nutzungsarten, kennen die topografischen Eigen-



Abb. 15.4: Grabenunterhalt von Hand mit Abtransport des Grabenaushubs. Bei Handarbeit besteht geringere Gefahr, dass Riedgräben zu tief ausgehoben werden. Es fehlt noch die abschnittsweise Abschrägung der Grabenwand, damit Kleintiere und Jungvögel wieder herausklettern können.

schaften ihrer Parzellen, haben ein feines Auge für die Veränderungen auf ihren Riedflächen, sind maschinell ausgerüstet und können die Ernteprodukte wie Gras, Streue und Holz auf dem Hof verwerten. Dadurch kann die Moorpflege in den landwirtschaftlichen Betriebskreislauf integriert werden, in welchem auch die Nahrungsmittelproduktion ihren Platz hat (GUJER 2007).

Bei der Anschaffung und dem Unterhalt von Spezialmaschinen wie Raupenmähern, welche für die Mahd von nassen Moorflächen benötigt werden, sind dem einzelnen Betrieb Grenzen gesetzt. Solche Investitionen könnten hingegen durch kooperative Vereinigungen erfolgen, welche die Geräte vermieten oder Aufträge mit Spezialisten aus den eigenen Reihen durchführen.

15.4.3 Rahmenbedingungen für einen wirksameren landwirtschaftlichen Moorschutz

GUJER (2006) definiert für den Kanton Luzern die wichtigsten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung des Moorschutzes in der Praxis:

- Beitragssystem mit Freiraum, insbesondere für die realistische Entschädigung von Handarbeit
- Ausbau der gegenseitigen Kommunikation von Behörden und Bewirtschaftern (genügend Zeit für Gespräche und Beratung)
- Praxisnahe Regelung von Massnahmen, zum Beispiel bei der Grabenbewirtschaftung.

Eine gute Umsetzung ist nach GUYER (2006) dann erreicht, wenn nicht nur einzelne für Umwelthanliegen speziell sensibilisierte Bauern sich für den Moorschutz interessieren, sondern wenn immer mehr Landwirte davon überzeugt werden können, dass das Moor und die Moorlandschaft für sie wichtig sind. Dies ist dann möglich, wenn die Landwirte den ökologischen Ausgleich und die Moorpflege als wichtiges ökonomisches Standbein wahrnehmen; sich bewusst sind, dass bei Erfüllung der Qualitätskriterien die Beiträge auch gesichert sind; dank Flexibilität der zuständigen Behörden auch bereit sind, Mehrleistung zu erbringen; nicht mehr die «Gleichbehandlung aller» bezüglich Schnitttermin o.ä. als oberste Priorität sehen.

Um solche kooperativen Pflegemuster etablieren zu können, braucht es (wiederum nach GUYER, 2006) eine funktionierende Wirkungskontrolle, einen weiterführenden gegenseitigen Dialog und periodisch oder bei Bedarf eine Anpassung der Handlungsschwerpunkte.

Diese Rahmenbedingungen sind – auch in unserem Kanton – zum Teil bereits geschaffen. Doch damit sie voll zum Tragen kommen, muss auch der nationale und internationale Rahmen stimmen. Widersprüche bei den Anreizen durch staatliche Finanzbeiträge müssen behoben werden. Dem Verfassungsauftrag an die Landwirtschaft, die Lebensgrundlagen und die Kultur-

landschaft zu erhalten, ist die angemessene Bedeutung zu geben, indem landwirtschaftliche Subventionen stärker an konkrete Leistungen für die Allgemeinheit gebunden werden. Dies würde es auch erleichtern, die staatlichen Investitionen gegenüber der WTO zu legitimieren. Insofern ist Moorschutz eine internationale Aufgabe.

Bildnachweis

Abb. 15.1: J. Schuler jun., Rothenthurm
Übrige Fotos: Michael Erhardt

15.5 Quellenangaben

15.5.1 Literatur

- BAFU (BUNDESAMT FÜR UMWELT). 2006. Einwachsende Waldflächen, Stand 2006 – Lösungswege und Standpunkt BAFU (Internet).
- BAFU/BFS (BUNDESAMT FÜR UMWELT/BUNDESAMT FÜR STATISTIK). 2007. Umwelt Schweiz 2007. Bern/Neuchâtel: BAFU/BFS.
- BEHRENS, M. 2001. Warum der Wiedehopf nicht mit sich handeln lässt. Eine Publikation zum Thema Weltwirtschaft und Natur. Basel: Pro Natura.
- BFS (BUNDESAMT FÜR STATISTIK). 2004. Nationale Schutzgebiete und ihre Nutzung, Umweltstatistik Schweiz Nr. 13.
- BOTE (DER URSCHWEIZ). 2007. Brechen jetzt goldene Zeiten für den Milchexport an? Art. in Ausgabe vom 30.08.2007, S. 29.
- BRUNNER, T. 2006. Referat an Medienkonferenz der SVP zur AP 2001 vom 03.07.2006 (Schriftl. Auszug Homepage SVP).
- GUJER, H.U. 2007. Biotopschutz als landwirtschaftlicher Betriebszweig, Dossier Biotope und Moorlandschaften. In: Umwelt 1/07. Bern: BAFU (Hrsg.).
- GUYER, C. 2006. Von der Schutzverordnung zum Schutz: Unterlagen Referat SVS-Tagung «20 Jahre Rothenthurm – Moorschutz in der Praxis» vom 18./19.11.2006 in Pfäffikon SZ, unveröff.
- RENTSCH, H. 2006. Der befreite Bauer, Anstösse für den agrarpolitischen Richtungswechsel. Zürich: AVENIR SUISSE und Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- WSL (EIDG. FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE UND LANDSCHAFT). 1996. Die Moore von Altmatt-Biberbrugg (Rothenthurm); Eidgenössischer Fortbildungskurs für Fischereiaufseher vom 28.–30. August 1996 in Einsiedeln / SZ (unveröff. Unterlagen).

15.5.2 Gesetze und Verordnungen

- SR 101 Eidg. Bundesverfassung Art. 104.
- SR 451 Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1.7.1966 (Natur- und Heimatschutzgesetz, NHG).
- SR 910.13 Verordnung über die Direktzahlungen in der Landwirtschaft vom 7.12.1998 (Direktzahlungsverordnung, DZV; Stand 5.12.2006).
- SR 910.14 Verordnung über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft vom 4.4.2001 (Ökoqualitätsverordnung, ÖQV; Stand 22.12.2003).
- SRSZ 721.110 Verordnung über den Biotopschutz und den ökologischen Ausgleich vom 24.9.1992 (Biotopschutzverordnung; SRSZ 31.1.2000).
- SRSZ 721.111 Kantonale Verordnung über Abgeltungen und Bewirtschaftungsbeiträge vom 9.12.1992 (Abgeltungsverordnung; SRSZ 31.1.2003).

16 Schwyzer Moorschutz in Verwaltung und Praxis

Michael Erhardt und Meinrad Küchler

16.1 Einleitung

Moore wurden lange Zeit gemieden und die Menschen besiedelten die trockeneren Hanglagen. Erst seit wenigen Jahrhunderten werden die Moore genutzt. Die zunehmende Bevölkerung und enormer Brennholzbedarf der wachsenden Städte führten zu Raubbau an den Wäldern. Ab dem 18. Jahrhundert wurde das fehlende Brennholz zunehmend durch Torf ersetzt (KÄLIN, 1982; WSL 1996; HENSLER & KÄLIN 1979). Eine Voraussetzung für den Torfabbau war die Entwässerung des Moores. Die trockengelegten Hochmoorflächen konnten nach dem Turpnen als Wölbäcker für den Anbau von Kartoffeln («Gumel») oder zur Streuegewinnung genutzt werden (WSL 1996).

Vielerorts folgte auf Abbau und Drainage von Mooren deren Nutzung als Deponiemulden, als flache Standorte für Infrastrukturanlagen oder als billiges Baugebiet für die Industrie. Noch heute zeugen vielerorts Flurnamen von der ursprünglichen Vegetation – wie zum Beispiel Ried, Rietli, Moos, oder an einer Zürcher Tramhaltestelle «Heuried». Grosse Schwyzer Moorflächen mitsamt ihrer reichhaltigen Flora und Fauna verschwanden unter den Energie liefernden Wassermassen des Sihlsees (DÜGGELI 1903).

So führten Bevölkerungswachstum und steigende Ansprüche des Menschen an seine Umwelt dazu, dass in den letzten 150 Jahren schweizweit etwa 90 Prozent der Moore verschwunden sind (GRÜNIG 1994).

Waren es in früheren Jahrzehnten der schiere Existenzkampf und mangelnde Alternativen, die zum Abbau und zur Zerstörung vieler Moore führten, so sind es heute eher Unkenntnis über die Zusammenhänge oder die Durchsetzung von Einzelnutzen gegenüber den öffentlichen Schutzinteressen. Moore werden oft als scheinbar rechtsfreie Gebiete für eine unbehinderte Freizeitgestaltung verstanden, dem Schutz dienliche Beschränkungen oder Verbote werden bekämpft. Und Torf wird auch heute noch in grossen Mengen als Lockerungsmaterial und Dünger für Blumenerde im Gartenbau eingesetzt, allerdings von ausländischen Bezugsquellen.

Schon vor elf Jahren beklagte GOTTESMANN (1996), dass «das Verständnis für die Gesetze der Natur verschüttet und verarmt...» sei. Und tatsächlich scheint das Wissen über Moore und deren Wert noch nicht Gemeingut, der Einsatz für den Moorschutz noch kein dringliches Verlangen zu sein. Solange die Matten um die Siedlungen herum noch jährlich grünen und in den

Gärten farbige Blumen blühen, solange in der näheren Umgebung die wirtschaftliche Aktivität nicht gefährdet ist und solange die Landschaft noch als Kulisse für die persönliche sportliche Ertüchtigung erhält, scheint kein Anlass zu bestehen, sich über den ökologischen Zustand von Mooren Gedanken zu machen... Dieses Unwissen ist nicht ungefährlich, da die Existenz des Menschen langfristig noch immer von Klima, Regen, Wasser, Wind und Sonne und von der natürlichen Artenvielfalt abhängt. Die Naturkräfte, die oft dienstbar und hilfreich sind, können eine verheerende Wirkung entfalten, wenn man ihnen zu wenig Beachtung und Raum schenkt: Sogar an offensichtlich gefährdeten Stellen, z.B. in Bauzonen unmittelbar neben eingeeengten Bergbächen, braucht es massive Schadensereignisse mit teils tragischem Ausgang, bis der Natur die erforderliche Gerinnebreite zugestanden wird. Unauffälligen Abhängigkeiten, wie sie zwischen Mensch und Moor bestehen, wird noch weit weniger Beachtung geschenkt. Unter anderem aus diesem Grund bleiben unsere Moore und Moorlandschaften trotz gesetzlichem Schutz nach wie vor gefährdet.

16.2 Lebensgrundlagen von Mooren

16.2.1 Moore sind Feuchtlebensräume

Moore sind Kinder des Wassers. Ihr Grundwasserspiegel liegt wenige Zentimeter unter der Bodenoberfläche. Nur so konnte sich im Lauf der Jahrhunderte eine Torfschicht aufbauen. Wird der Grundwasserspiegel abgesenkt, beginnt sich der Torf unter Sauerstoffeinfluss zu zersetzen und das Moor baut sich ab.

Die Trockenlegung von Mooren für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung ist nur mit grossem Aufwand möglich. Die feuchten Flächen müssen mittels Drainage entwässert und dieses Entwässerungssystem dauernd kontrolliert und unterhalten werden. Diese Schwierigkeiten sind wohl dafür verantwortlich, dass Moore in früheren Zeiten kaum intensiv landwirtschaftlich genutzt wurden. Die Drainage von Moorböden führt in der Regel zu Torfsackung. Das Ausmass der Bodensenkungen ist zum Beispiel in der Linthebene an meterhoch über den Boden hinausragenden Dolenschächten sichtbar. Und bereits heute, wenige Jahrzehnte nach der Realisierung des Meliorations-

werkes, ist der Boden stellenweise so weit abgesackt und verdichtet, dass die Wiedervernässung des Terrains zum Problem wird. Die Drainage von Moorböden ist deshalb nicht als nachhaltige Massnahme zu betrachten.

Aber auch in heute geschützten Mooren führt Abtrocknung durch alte Drainagegräben zu Torfzersetzung, Verbuschung und Verwaldung. Dies bringt das Moor langfristig zum Verschwinden, es sei denn, der gestörte Wasserhaushalt werde wieder hergestellt.

16.2.2 Moore sind Biotope mit nährstoffarmer Vegetation

Moore umfassen in der Regel viele verschiedene Vegetationstypen. Neben ziemlich nährstoffreichen Typen wie der Sumpfdotterblumen-Feuchtwiese (*Calthion*) oder dem Hochstaudenried (*Filipendulion*) gibt es Moorgesellschaften, die gegenüber Nährstoffeintrag sehr empfindlich sind wie die Hochmoore oder das Schwarzseggenried (*Caricetum fuscae*) – vgl. WILDI & KLÖTZLI (1978a). Wird zum Beispiel ein mageres Kleinseggenried aufgedüngt, so breiten sich Pflanzen aus, die unter nährstoffreicheren Bedingungen konkurrenzstark sind. Diese verdrängen die Pflanzenarten, die an nährstoffarme Verhältnisse angepasst sind. Es entsteht schliesslich eine Fettwiese. Dieser Prozess kann oft kaum mehr rückgängig gemacht werden.

Für die Gewinnung von Acker- oder Wiesland wurden Moore nach der Drainage direkt aufgedüngt. Moore können aber auch indirekt eutrophiert und in moorferne Vegetation umgewandelt werden, wenn Nährstoffe aus angrenzenden Intensivflächen einsickern, durch das Grabensystem oder via Grundwasser eingeschwemmt oder durch die Luft eingetragen werden (WILDI & KLÖTZLI 1978b). Um die Moore zu erhalten, muss der Nährstoffeintrag unterbunden werden.

16.2.3 Moore sind Lebensräume und Refugien für störungsempfindliche Tiere

Ettliche Vögel, die in offenen Mooren am Boden brüten, brauchen für die erfolgreiche Aufzucht der Jungen einen grossen, übersichtlichen und ungestörten Freiraum um ihr Nest. Doch nicht nur Vögel, sondern auch viele andere Tierarten wie Säugetiere oder Schmetterlinge müssen geeignete und je nach Tierart verschieden grosse, minimale Territorien zur Verfügung haben, damit sie sich in langfristig überlebensfähigen Populationen halten können. Zudem sind Moore nicht nur für die ursprünglich typischen Moorbewohner wichtig, sondern auch für viele Tiere, die aus ihrem angestammten Lebensraum verdrängt wurden: So kann zum Beispiel das Braunkehlchen in trockeneren Wiesen wegen des frühen und wiederholten Schnitts keine Jungen mehr aufziehen und weicht deshalb ins Moor aus.



Abb. 16.1: Ägeriried 1976 und 1996. Die Gehölze sind aufgewachsen.

Für den Bruterfolg ist nicht nur die offene Fläche als solche von Bedeutung, sondern auch deren Zusammenhang und Anordnung in der Landschaft. Wird beispielsweise der Brutraum eines störungsempfindlichen Riedvogels von einem neuen Weg in zwei Teile getrennt, so führt dies nicht bloss zu einer Halbierung, sondern wegen der Randeinflüsse zu einer viel stärkeren Verkleinerung des verfügbaren ungestörten Raumes (KELLER 2006).

Die Störungen sind vielfältig. Häufig gehen sie von Erholungssuchenden aus, wobei gerade naturliebende Menschen oft die stärksten Störungen verursachen. Der Hundefreund gewährt seinem Liebling gerne in einer naturnahen Umgebung die nötige Bewegungsfreiheit. Er unterschätzt dabei die Wirkung auf brütende Riedvögel, welche die Silhouetten von Mensch und Hund als Jäger wahrnehmen. Je nach Dauer, Intensität und Häufigkeit solcher Störungen wird das Gelege von den Elternvögeln so lange verlassen, dass die Eier auskühlen und die gesamte Jahresbrut verloren geht (KELLER 1995; BANKS & BRYANT 2007).



Abb. 16.2: Nuoler Ried Ende der 60er-Jahre und heute. Die Gehölze im Uferbereich haben zugenommen.

Im Erholungsbetrieb werden zunehmend Geräte verschiedener Bau- und Betriebsart eingesetzt. Die Natur kann mit geländegängigen Zweirädern, Schneeschuhen etc. erobert werden. Unter den Fluggeräten üben Modellflugzeuge wegen ihrer an Raubvögel erinnernden Form und Grösse, ihrer unberechenbaren Flugweise und ihrer Tonfrequenz den stärksten störenden Einfluss auf empfindliche Brutvögel aus (KOMENDA-ZEHNDER & BRUDERER 2002; KELLER 1995). Dass sich einige Kulturfolger wie Amseln oder Elstern nicht durch Modellflugzeuge stören lassen, ändert an dieser Tatsache nichts.

Die Häufigkeit von Störungen nimmt nicht nur wegen der zunehmenden Bevölkerung, sondern auch wegen des abnehmenden naturnahen Raumes zu. Wenn von den ehemals vorhandenen Mooren nur noch 10% vorhanden sind und sich die Bevölkerung gleichzeitig mehr als verdoppelt hat, ist der Erholungsdruck auf die Moore um das 20-fache gestiegen. Die immer höhere Mobilität, welche eine immer grössere Anzahl von Personen in abgelegene Moore bringt, ist dabei noch nicht berücksichtigt.

Vor allem bei Vögeln bewirkt neben Störungen die optische Einschränkung des Sichtradius durch Verbuschung und Verwaldung eine zusätzliche Reduktion des für Offenland-Bewohner nutzbaren Raums (WEGGLER 2006).

Wenn die Moore ihre Funktion als Lebensräume und Refugien für bedrohte Arten weiterhin wahrnehmen sollen, ist es nötig, Offenheit und Grösse der nutzbaren Bruträume zu erhalten sowie die Erholungsnutzung zeitlich und räumlich zu regeln.

16.2.4 Moore benötigen auch in Zukunft Pflege

Intakte Hochmoore sowie einige Flachmoortypen bleiben auch ohne Pflege langfristig erhalten (vgl. Kap. 3 in diesem Heft). Die meisten heute vorhandenen Flachmoore sind jedoch Kulturlandschaften und durch landwirtschaftliche Nutzung entstanden. Unterbleibt zum Beispiel der jährliche Streueschnitt, so können Sträucher aufkommen, was zwar für einige Jahre zu

einer erhöhten Struktur- und Artenvielfalt führt (SCHIESS 2007). Die weitere Entwicklung zu geschlossenem Wald zerstört jedoch langfristig das Moor.

Die Moor-Fauna ist auf eine Vielfalt von Strukturen angewiesen: Vögel brauchen Singwarten, Reptilien Unterschlüpfen. Amphibien und Libellen sind auf Kleingewässer angewiesen, in denen sie laichen oder in die sie ihre Eier ablegen können (vgl. Kap. 10 in diesem Heft). Viele Heuschrecken und Spinnen legen ihre Eier in Pflanzenstängel, die auch über den Winter stehen bleiben müssen, wenn es im folgenden Frühjahr eine neue Generation geben soll.

Das Pflegeregime auf den gesetzlich geschützten Riedflächen ist für die Flora und Fauna der Moore oft nicht optimal. Starker Mechanisierungsgrad, hohe Arbeitsgeschwindigkeit und flächendeckende Mahd auf einen bestimmten Termin hin (1. oder 15. September) führen dazu, dass die Flächen gleichförmig genutzt werden. Dadurch stehen den Tieren keine kleinräumigen Strukturen und keine Rückzugsmöglichkeiten zur Verfügung. Zudem sind einige der verwendeten Mähwerkzeuge (z. B. Kreiselmäher) für Insekten, Spinnen und Amphibien eine tödliche Gefahr (vgl. Kap. 9 in diesem Heft). Und zu tief nachgezogene Gräben führen zu Drainage, mit den entsprechenden negativen Folgen für das Moor (vgl. Abschnitt 16.2.1). Andererseits wird die Nutzung abgelegener Moore zunehmend aufgegeben.

Weil es nicht möglich ist, die Bedürfnisse aller bedrohten Tierarten gleichzeitig an jedem Ort zu befriedigen (HESS 1990), müssen Prioritäten gesetzt werden. Es sind auf die lokalen Verhältnisse abgestimmte Schutzziele zu definieren, wobei je nach Eignung des jeweiligen Gebietes die Offenhaltung grosser Räume für am Boden brütende Vögel, die Hochmoorregeneration, eine differenzierte Riedpflege oder die Schaffung von Tümpeln oder anderer Strukturen Vorrang erhalten soll.

Flora und Fauna der Moore sind auch durch «Konkurrenz aus den eigenen Reihen» bedroht. Gemeint sind aus anderen Kontinenten eingeschleppte Tier- und Pflanzenarten, von denen einige sich rasch in der hiesigen Wildnis ausbreiten und die einheimischen Arten verdrängen. In den Mooren haben die als Gartenpflanzen eingeführte Kanadische und Spätblühende Goldrute (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*), sowie der Japanische Knöterich (*Reynoutria japonica*) Fuss gefasst und werden zunehmend zum Problem.

Veränderte oder ausgebliebene Bewirtschaftung von Mooren kann ausser der Verbuschung weitere unerwünschte Auswirkungen haben. Auf feuchten Wiesen und Alpweiden breiten sich das einheimische Jakobs-, Wasser- und Alpenkreuzkraut aus (*Senecio jacobaea*, *S. aquaticus* und *S. alpinus*). Diese Arten sind – auch getrocknet – für das Vieh giftig. Der in den Pflanzen enthaltene Stoff zerstört die Leber der Tiere. Manche Weiden wurden in den vergangenen Jahren weniger oder gar nicht mehr von diesen Unkräutern gesäubert.

Auch auf nährstoffreichen Flächen, die zu Moor zurückgeführt werden, kann Kreuzkraut überhandnehmen. Ein späterer Schnitzeitpunkt ohne vorherige Ausmagerung kann dazu führen, dass die bereits ausgereiften Kreuzkraut-Samen durch die Bewirtschaftung sogar noch verteilt werden. So konnten sich z.B. im Nordteil der Moorlandschaft Rothenthurm einige flächendeckende Bestände etablieren.

Ebenfalls durch einheitliche späte Schnitttermine wird das sogenannte Landschilf gefördert. Im Gegensatz zum Schilfröhricht an Fluss- oder Seeufern ist dichtes Schilf in Kleinseggenrieden nicht wünschenswert, weil es die dort heimischen Arten verdrängt. Dies führt zu einer Verarmung der Flora und Fauna auf den betroffenen Flächen. Die Zunahme der Landschilfbestände hat beispielsweise am Lauerzersee zum Verschwinden von Riedvögeln geführt (vgl. Kap. 7 in diesem Heft).

Um die Moore als Lebensräume für gefährdete Arten zu erhalten, muss die Bewirtschaftung und Pflege auf die Förderung dieser Arten ausgerichtet werden. Dazu sind die Formulierung von konkreten Schutzzielen und eine differenzierte, angepasste Bewirtschaftung nötig (vgl. Kap. 9 und 15 in diesem Heft).

16.3 Moorschutz auf Verwaltungsebene

16.3.1 Bundesgesetzliche Vorgaben

Nach Annahme der Rothenthurm-Initiative und der Revision des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG, SR 451) erliess der Bund drei Moor-Inventare über die Hochmoore, Flachmoore und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung und besonderer Schönheit und erliess die zugehörigen Verordnungen: die Hochmoorverordnung (SR 451.32), die Flachmoorverordnung (SR 451.33) und die Moorlandschaftsverordnung (SR 451.35).

Ausgehend von diesen Bundesvorgaben haben die Kantone die parzellengenauen und konkreten Schutzvorkehrungen zu treffen. Die Bundesvorgaben bilden auch die gesetzliche Grundlage für die Ausrichtung von Bundesgeldern für die Moorpflege und für Abgeltungen bei Nutzungsverzicht und Extensivierung, sowie für Wiederherstellungsmassnahmen bei beeinträchtigten Mooren.

Die Umsetzung des Moorlandschaftsschutzes kann in den Kantonen auf verschiedene Weise erfolgen und unterschiedliche Regelungsdichten und Entwicklungsmöglichkeiten beinhalten (SANDOR 2001).

Das Schweizer Moorschutzrecht gehört weltweit zu den strengsten Naturschutzgesetzen und bietet eine solide rechtliche Basis für Schutzbemühungen. Doch damit gefährdete Naturräume, wehrlose Tiere und schweigende Pflanzen wirksam geschützt sind, müssen viele

weitere Voraussetzungen erfüllt sein und es braucht die Anstrengung aller. Dies wurde auch an der vom Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz organisierten Naturschutztagung «20 Jahre Rothenthurm – Moorschutz in der Praxis» vom 18./19. November 2006 in Pfäffikon SZ deutlich.

16.3.2 Planungs- und Schutzinstrumente im Kanton Schwyz

Die ältesten heute noch rechtskräftigen Schwyzer Schutzverordnungen für Moorobjekte stammen aus dem Jahr 1980. Da diese Verordnungen den heute gültigen Bundesvorgaben nicht mehr genügen, müssen sie revidiert werden.

Für die aktuelle Umsetzung des Moorlandschaftschutzes auf kantonaler Ebene hat der Kanton Schwyz das Instrument des Nutzungsplans gewählt. Der Nutzungsplan regelt die Nutzung des beplanten Gebiets parzellenscharf und ist wie ein Zonenplan allgemein- und grundeigentümergebunden. Ein Nutzungsplan besteht aus einer Karte (dem Schutzplan), einer Schutzverordnung und einem Erläuterungsbericht.

Bei der Moorlandschaft Frauenwinkel wurde vor der Erarbeitung des Nutzungsplans ein Masterplan erstellt, in welchem die bestehenden Probleme und Interessenskonflikte erfasst sind. Masterpläne haben Richtplancharakter und sind darum weder parzellenscharf noch allgemeinverbindlich. Die Beteiligten verpflichten sich aber in einer schriftlichen Vereinbarung («letter of intent»), die gemeinsam erarbeiteten Nutzungs- und Schutzziele anzustreben (vgl. Kap. 14 in diesem Heft).

Im Kanton Schwyz werden Schutz und Pflege der Moore von nationaler Bedeutung mit verwaltungsrechtlichen Verträgen zwischen Kanton, Grundeigentümern und Bewirtschaftern geregelt. Entsprechende Verträge schliessen die Gemeinden für Moore von regionaler oder lokaler Bedeutung ab.

16.3.3 Stand der rechtlichen Umsetzung im Kanton Schwyz

Im September 2007 hatten die Moorlandschaften Nr. 51 Frauenwinkel (SRSZ 722.111) und Nr. 1 Rothenthurm rechtsgültige Schutzverordnungen, die den Bundesvorgaben ungefähr entsprechen. Für die Moorlandschaft Nr. 25 Ibergereggen ist ein entsprechendes Werk seit sieben Jahren in Erarbeitung. Für die drei restlichen Moorlandschaften Nr. 3 Schwantau, Nr. 10 Breitried/Unteriberg und Nr. 235 Sägel/Lauerzersee steht die Überarbeitung der bestehenden kantonalen Schutzverordnungen noch aus.

Von den 104 Flachmoorobjekten von nationaler Bedeutung sind ca. die Hälfte durch verwaltungsrechtliche Verträge gesichert, von den 19 Hochmooren sind

bis auf ein Objekt, das erst 2003 vom Bund bezeichnet wurde, alle umgesetzt (FACHSTELLE NATURSCHUTZ, mündl. Mitt.).

Die Schutzlegung der Moorobjekte von nationaler Bedeutung ist zum heutigen Zeitpunkt also noch nicht abgeschlossen, obschon die Umsetzungsfristen des Bundes seit längerem abgelaufen sind. Der Bundesrat gab den Kantonen für den Vollzug des Moorschutzes drei Jahre, für Kantone wie Schwyz, die durch den Moorschutz stark belastet sind, sechs Jahre Zeit ab Inkrafttreten der entsprechenden Verordnungen. Die Frist für die Schutzlegung der Hochmoore reichte bis in den Januar 1997, für die Flachmoore bis im September 2000 und für die Moorlandschaften bis im Mai 2002.

16.3.4 Schutzziele

Die Zweckbestimmungen der kantonalen Schwyzer Naturschutzverordnungen sind klar formuliert. So besagt die Schutzverordnung für den Nordteil der Hochmoorebene Biberbrugg–Rothenthurm von 1988 (SRSZ 722.311) unter § 1 Bst. 2: «Der Schutz bezweckt, das Gebiet in seiner Eigenart und als Lebensraum einer möglichst vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt zu erhalten und zu pflegen.» Der entsprechende Passus der Verordnung zum Schutz des Frauenwinkels (SRSZ 722.111) lautet: «Der Schutz bezweckt die Erhaltung und Pflege des Frauenwinkels als Lebensraum einer möglichst vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt mit offenen Ried- und Flachwasserzonen; ausserdem soll das Landschaftsbild in seiner Eigenart erhalten werden.» Und die neue Schutzverordnung vom 1. Sept. 2007 für die Moorlandschaft Rothenthurm macht noch weiter gehende Präzisierungen: «Die Moorlandschaft mit offenen Hochmoor-, Zwischenmoor-, Ried- und Auenbereichen, Trockenstandorten sowie typischen Sukzessionsstadien soll als Lebensraum der darin typisch vorkommenden Pflanzen- und Tierwelt und in ihrer landschaftlichen Eigenart erhalten, gepflegt und gefördert werden.»

Analysiert man diese Nutzungspläne im Hinblick auf die Grundansprüche von Moorbiotopen und deren Bewohner gemäss Abschnitt 16.2, so fällt auf, dass die Festlegungen auf den Nutzungsplankarten und die Paragraphen in den Schutzverordnungen oft zu wenig präzise, manchmal inkonsistent oder zu unverbindlich sind. Oft sind nicht mehr zeitgemässe, pauschale Ausnahmeregelungen für einzelne Nutzergruppen enthalten, z.B. die Privilegierung der Jagd und der Hobby-Fischerei gegenüber anderen Erholungsnutzungen. Ausserdem werden zentrale naturschutzrelevante Regelungen auf spätere, «nachgelagerte» Schritte verschoben, z.B. die Ausscheidung von Nährstoff-Pufferzonen oder die Besucherlenkung.

Klare und griffige Paragraphen sind eine Voraussetzung für die effiziente Umsetzung von Schutzverordnungen.

16.3.5 Ressourcen

Die Verzögerungen und Mängel beim Moorschutz sind unter anderem auf zu knapp bemessene personelle Ressourcen zurückzuführen. Für den Natur- und Landschaftsschutz teilten sich bis vor kurzem drei Personen 300 Stellenprozente. Die Betreuung der sechs Moorlandschaften und der 125 Flach- und Hochmoore von nationaler Bedeutung ist nur ein Teil der Aufgaben. Seit 2006 sind zusätzlich Personen für die Schutzgebietsaufsicht im Umfang von insgesamt ca. 50 Stellenprozenten teilzeitlich angestellt.

Die Finanzen für Natur- und Moorschutz waren angesichts der zahlreichen Moorobjekte und Pflegeaufgaben (vgl. Abschnitt 16.4.4) seit jeher ungenügend. Doch während die finanziellen Aufwendungen für die regelmässige Bewirtschaftung durch Landwirte mit zunehmender Anzahl umgesetzter Objekte laufend stiegen, nahmen die Ressourcen für spezielle Pflegemassnahmen und Renaturierungen nicht in dem Masse zu, wie es für die Erfüllung der steigenden Aufgaben erforderlich wäre.

Finanzmangel behindert nicht nur den direkten Gesetzesvollzug, sondern er schränkt auch den Spielraum für die Erarbeitung umfassender Lösungen ein, erschwert die Erhebung notwendiger wissenschaftlicher Grundlagen und verhindert eine wirksame Entlastung des Personals durch Drittaufträge.

Der Mangel an Ressourcen für Naturschutz hat politische Ursachen. Sich für die Natur einzusetzen ist einer politischen Karriere nicht förderlich und wird daher eher vermieden. Dadurch erhält das Thema nicht die erforderliche Bedeutung, und den kantonalen und kommunalen Verwaltungen bleiben die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen vorenthalten.

16.3.6 Informationsflüsse und Öffentlichkeitsarbeit

Bereits BETTSCHART (1978) erkannte die Notwendigkeit einer guten Informationspolitik und meinte, «dass die für den Naturschutz Verantwortlichen noch sehr viel Öffentlichkeitsarbeit zu leisten hätten, eingeschlossen die Landwirtschaftlichen Schulen». Er konstatierte, dass die Forderungen des Naturschutzes viel rascher gewachsen seien als das Verständnis bei der einheimischen Bevölkerung. Die Diskrepanz zwischen den Erfordernissen des Moorschutzes und dem Kenntnisstand der Bevölkerung wurde mit Annahme der Rothenthurm-Initiative noch massiv verstärkt, was eine umso intensivere Öffentlichkeitsarbeit erfordert hätte. In dieser Hinsicht hat der Kanton Schwyz viel

wertvolle Zeit verstreichen lassen. Dies ist einer der Gründe dafür, dass sich viele Einheimische immer noch in erster Linie als vom Moorschutz «Betroffene» empfinden und entsprechende Regelungen bekämpfen.

Ein Informations- oder Kommunikationsproblem im weiteren Sinne ist die durch Landwirtschaftskreise manchmal zu Recht kritisierte Ungleichbehandlung von Landwirten und Nicht-Landwirten. Verstösse durch Landwirte sind einfacher zu ahnden als Verstösse durch Nicht-Landwirte, da je nach Schwere des Verstosses dem Bauern die staatlichen Direktzahlungen teilweise oder ganz gestrichen werden können. Dies zeigte sich bei einem Rechtsverfahren in der Moorlandschaft Schwantenu im April 2005. Der betroffene Landwirt musste eine widerrechtlich erstellte Piste teilweise zurückbauen. Die ebenfalls zur Sprache gebrachten unerlaubten Ausbauten im Bereich der nicht-landwirtschaftlichen Schrebergärten in der Moorlandschaft wurden zwar thematisiert und begutachtet, jedoch nicht zurückgeführt. Stattdessen wurden die internen Richtlinien des zuständigen Amtes «angepasst» (FACHSTELLE NATURSCHUTZ, pers. Mitt. auf Nachfrage).

Trotz vergangener behördlicher Kommunikationsmängel gibt es Anzeichen für einen Bewusstseinswandel. Eine Gästebefragung des Regioplus-Projekts «Üses Muotital» ergab, dass «Natur» für den Gast der wichtigste Grund sei, das Tal zu besuchen (BOTE 2007). Andere Zeitungen melden von Zeit zu Zeit Ähnliches. Auch Anbieter des sanften Tourismus sind sich der Wichtigkeit von Moorlandschaften und Naturwerten stärker bewusst, so zum Beispiel der Verein Finnenloipe Rothenthurm, der auf seiner Homepage die Moorlandschaft als wichtiges Produkt für die touristische Nutzung darstellt. Die vorhandenen Naturwerte werden zunehmend als langfristige Standortvorteile erkannt, die nicht leichtfertig einem kurzfristigen ökonomischen Vorteil geopfert werden dürfen.

Um eine breite Bevölkerung zu informieren und um bei den Stimmbürgern und Steuerzahlern die nötige Unterstützung zu erhalten, ist wie in allen politischen Bereichen auch beim Moorschutz eine geeignete Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Gute und sorgfältige Information durch die Behörden und Ämter gehört implizit zum Verfassungs- und Gesetzesauftrag. Dafür sind genügend Mittel bereitzustellen und die verwaltungsinternen Informationsflüsse effizient zu gestalten.

16.4 Moorschutz im Gelände

Parallel zur Planungsarbeit im Spannungsfeld zwischen Schutzanforderungen und Nutzungsinteressen und parallel zur Information der Öffentlichkeit gilt es, die praktischen Probleme zu lösen, welche die Nutzung und Pflege der Moore betreffen. Hierzu gab das

einleitende Fachreferat der Luzerner Moorschutxpertin Christiane Guyer an der SVS-Tagung «Moorschutz in der Praxis» (GUYER 2006) eine gute Übersicht. Die Liste der im Kanton Luzern festgestellten Probleme kann für den Kanton Schwyz praktisch unverändert übernommen werden: Abnahme der Artenvielfalt in der Pflanzen- und Tierwelt trotz Unterschutzstellung; Verarmung von gedüngten Moorflächen; Trittschäden und Erosion in beweideten Mooren; Verbuschung und Verwaldung von Moorbiotopen. Schutzmassnahmen im Gelände haben gegenüber Planungsarbeiten oder wissenschaftlichen Erhebungen den Vorteil, dass im Gelände Ergebnisse direkt sichtbar werden. Darum ist es oft einfacher, Geld für konkrete Massnahmen zu beschaffen als für deren Vorbereitung. Dies birgt die Gefahr, dass fachlich zu wenig breit abgestützte Projekte realisiert werden, deren Nutzen aufs Ganze gesehen bescheiden ist. Ein optimaler Nutzen lässt sich nur dann erzielen, wenn mit einer sorgfältig geplanten Massnahme ein klar formuliertes Schutzziel verfolgt wird. Die folgenden Ausführungen fokussieren die in Abschnitt 16.2 beschriebenen Lebensgrundlagen für Moororganismen, aus denen sich die in den meisten Schutzverordnungen formulierten allgemeinen Schutzziele ableiten.

16.4.1 Wiederherstellung und Schutz des Wasserhaushalts

Neueste Untersuchungen belegen, dass die Austrocknung von Mooren in der Schweiz wie auch im Kanton Schwyz ein Problem erster Dringlichkeit ist (KLAUS 2007, PEINTINGER & BERGAMINI 2006). Die Austrocknung schreitet einerseits wegen bestehender Gräben voran, die auch nach Jahrzehnten trotz scheinbarem Einwachsen weiter entwässernd wirken. Andererseits werden in einer Mehrheit der Schwyzer Hoch- und Flachmoore auch heute noch tiefe und breite Entwässerungsgräben ausgehoben.

Solange der Wasserhaushalt eines Moors gestört ist, wird es durch Torfzerfall, Selbstdüngung und Verwaldung entweder verschwinden oder muss durch aufwändige Entbuschungsmassnahmen künstlich offen gehalten werden. Langfristig sinnvoller und finanziell günstiger ist es, die Ursachen der Abtrocknung zu beheben. Dies geschieht durch Renaturierungsmassnahmen wie Einstau oder Verfüllung von Entwässerungsgräben. Dadurch wird die Regeneration (Selbstheilung) des Moors eingeleitet (HAAB 2006, Kapitel 13 in diesem Heft).

Die Renaturierung von Mooren ist nicht nur unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes sinnvoll. Bei Starkniederschlägen fliesst das Wasser durch ein intaktes Hangmoor relativ langsam ab, wenn es durch das ganze Moor rieselt. Wenn es hingegen in Entwässerungsgräben oder Kanälen gebündelt wird, erreicht es den Bach oder Fluss schneller, welcher seinerseits

rasch stark anschwillt, weil das Wasser aus seinem ganzen Einzugsgebiet innert kurzer Zeit anfällt. Auch unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels und der Treibhausgase ist die Renaturierung von Mooren sinnvoll: Bei der Zersetzung von Torf werden CO₂ und Methan frei. Dieser Prozess wird durch Anhebung des Wasserspiegels nahe an die Mooroberfläche umgekehrt, d.h. das regenerierte Moor wird zur CO₂-Senke. Die Rahmenbedingungen für Renaturierungsmassnahmen waren im Kanton Schwyz bis vor kurzem sehr unbefriedigend. Trotz Gesetzesauftrag wurde bisher vom Kanton sehr wenig für die Wiederherstellung des Wasserhaushalts in Mooren unternommen. Im Gegenteil: die Anläufe von Pro Natura (ehem. Schwyzer Naturschutzbund), auf ihren Parzellen Massnahmen zu treffen, wurden unterbunden mit der Begründung, die Priorität liege bei der Schutzlegung der Moorobjekte, und Renaturierungen würden nicht in den Ablaufplan passen.

Seit zwei Jahren zeichnet sich eine Verbesserung der Rahmenbedingungen ab: Pro Natura konnte im Herbst 2005 in der Enzenau (Hochmoor Nr. 444 «Moor Westlich Etzel») das erste Hochmoor-Regenerationsprojekt im Kanton Schwyz realisieren (vgl. Kapitel 13 in diesem Heft). Und vor einem Jahr startete ein analoges Vorhaben «Hochmoorregeneration Prügelweg-Wolfschachen» im Nordteil der Moorlandschaft Rothenthurm. Der Kanton Schwyz beteiligte sich zwar nicht an der Finanzierung dieser Massnahmen, doch die Unterstützung im Bewilligungsverfahren und die Aufnahme von Folgeprojekten ins ordentliche Naturschutzbudget zeigen an, dass der Kanton Schwyz daran ist, der Renaturierung von Mooren die nötige Priorität beizumessen.

In den Verlandungsmooren an Seeufern ist ein intakter Wasserhaushalt erst gegeben, wenn neben einer möglichst unversehrten Mooroberfläche auch die Dynamik des Seespiegels naturnahen Verhältnissen entspricht. Nach Jahrzehnten des Schilfrückgangs am Zürichsee- und Oberseeufer konnte in den letzten Jahren beobachtet werden, dass sich die Schilfröhrichte erholen. Diese Erholung wird auf die Verbesserung der Wasserqualität zurückgeführt. Die starke Regulierung des Seespiegels ist jedoch einem optimalen Schilfwachstum weiterhin abträglich und muss auch als eine der Hauptursachen für das verstärkte Aufkommen von Ufergehölzen angenommen werden. Es fehlen grosse Pegelschwankungen, die im Frühjahr mit langsamem Ansteigen das Schilfaufkommen fördern und mit hohen Ständen im Herbst das Wachstum von Gehölzen hemmen. Deshalb empfehlen Experten, stärkere jahreszeitliche Schwankungen des Zürichseespiegels zuzulassen OESCH et al. (2006).

Bei Seen, deren Pegel nicht reguliert ist, muss die natürliche Dynamik unbedingt erhalten bleiben. Dies hat die Schwyzer Regierung zum Beispiel beim Lauerzersee bisher sichergestellt.

Um drohende Beeinträchtigungen aus moornahen Bauzonen auszuschliessen, werden **hydrologische**

Pufferzonen ermittelt und ausgeschieden (BDV ZH, 2007). Ungünstige Strömungsumlagerungen und Rückstaueffekte sollen für das Moor ausgeschlossen werden, indem in diesen hydrologischen Pufferzonen besondere Auflagen gelten.

16.4.2 Fernhalten von Nährstoffen

Um den Nährstoffeintrag ins Moor aus benachbarten Flächen zu unterbinden, sind gemäss Bundesverordnung ökologisch ausreichende **Nährstoff-Pufferzonen** auszuscheiden. Doch selbst in den revidierten, neusten Nutzungsplänen für die Moorlandschaften Frauenwinkel (SRSZ 722.111) und Rothenthurm (in Kraft seit 6. Sept. 2007) sind die Nährstoff-Pufferzonen nicht konkret eingezeichnet, sondern mit Sternchen die Stellen markiert, wo Pufferzonen notwendig sind. Die effektiven Pufferzonenbreiten werden in verwaltungsrechtlichen Verträgen zwischen Grundeigentümern, Bewirtschaftern und dem Kanton festgelegt. Dieses Vorgehen ist zwar rechtlich tolerabel, führte jedoch bisher dazu, dass die Pufferzonen nicht einfach nach fachlichen Kriterien bemessen, sondern stark den Wünschen der betroffenen Bewirtschafter und Grundeigentümer angepasst wurden. Die zu schmalen Pufferzonen – teilweise nur drei bis fünf Meter breit – widersprechen nicht nur den Handlungsempfehlungen des Bundes (BUWAL 1997), sondern auch der Praxis in den Nachbarkantonen, wo den Bauern breitere Nährstoff-Pufferzonen verordnet werden. Dies hat zu Missstimmung unter den Bauern jenseits der Kantonsgrenze geführt (div. Bewirtschafter z.B. aus dem Kanton Zürich, pers. Mitt.). Die ungenaue räumliche Bezeichnung der Pufferzonen in den Schutzplänen findet in den bisherigen Schutzverordnungen eine zeitliche Entsprechung: Es fehlen Fristen für die vertragliche Umsetzung der Pufferzonen. Im Rahmen der Nutzungsplanung für die Moorlandschaft Rothenthurm haben die kantonalen Behörden erstmals einen Termin für die Umsetzung von Nährstoff-Pufferzonen zugesichert und die regelmässige Überprüfung ihrer Wirksamkeit vorgesehen.

16.4.3 Minimieren von Störungen

Eine geeignete Massnahme zur Störungsminimierung ist die weiträumige Entflechtung von störenden Nutzungen einerseits und Schutzgebiets-Kernzonen andererseits.

Aufgrund genauer Kenntnis über die Ansprüche der im betreffenden Gebiet vorkommenden gefährdeten Tierarten hinsichtlich «Ruhe» können **Störungs-Pufferzonen** ermittelt werden. Neue Erschliessungswege müssen dann um diese Störungs-Pufferzonen herum angelegt werden und schon bestehende Achsen, welche solche Zonen durchschneiden, verlegt werden.

Dies bedingt eine Planung, die nicht auf den Perimeter des Schutzgebiets beschränkt ist, sondern Strukturen für die Erholungsnutzung in einem weiteren Umfeld des Schutzgebiets berücksichtigt (GLAUSER 2006).

Die wachsende Zahl der Erholungssuchenden führte in den letzten Jahrzehnten vor allem in den Verlandungsmooren an den Seen zu einer massiven Zunahme der Störungen. An den meisten Schwyzer Seeufern wurden bislang Lenkungsmassnahmen auf freiwilliger Basis umgesetzt oder fehlten völlig.

Eine verbindliche, kontrollierte Besucherlenkung gibt es bis heute erst in der Moorlandschaft Frauenwinkel (vgl. Kapitel 14 in diesem Heft). Das Beispiel Frauenwinkel zeigt, dass verbindliche Regelungen für alle Beteiligten Vorteile bringen können. Die Kombination von Nutzungsentflechtung, baulichen Besucherlenkungs- und Sichtschutzmassnahmen wurde in relativ kurzer Zeit möglich, weil auch die Gemeinde Freienbach die von der Bevölkerung gewünschte Fusswegverbindung zwischen Hurden und Pfäffikon realisieren wollte und bei den zuständigen kantonalen Behörden ihren Einfluss geltend machte. Für die Aufsicht und die Information der Besucher werden seit kurzem Ranger eingesetzt (vgl. Abschnitt 16.3.5). Das Ergebnis all dieser Massnahmen führte bereits zu beobachtbaren Verbesserungen beim Brutgeschäft von empfindlichen Vogelarten wie z. B. dem Kiebitz (vgl. Kapitel 14 in diesem Heft) und dient als Vorbild über die Kantons- und Landesgrenzen hinaus (CHRISTA GLAUSER, pers. Mitt.).

In der Moorlandschaft Rothenthurm untersuchte Pro Natura für ihr Fussweg-Konzept die Auswirkungen von exponierten Wegen sowie des Anglerbetriebs entlang der Biber auf das Angebot an ungestörten Bruträumen (PRO NATURA 2002). Hierfür wurden für den Südtel der Moorlandschaft auf der Karte einerseits um die von HESS (1990) und weiteren Ornithologen beobachteten Brutplätze ausgewählter Vogelarten «Ruhe-Radien» eingezeichnet. Andererseits wurden um die von Besuchern und Anglern begangenen Wege und Flussabschnitte schematisch minimale Störungskorridore (vgl. Abb. 16.3) eingetragen. Die Überlagerung dieser beiden Räume ergibt ein grobes Abbild der für empfindliche Vogelarten verbleibenden Ruheräume. Das so ermittelte Bild entspricht auch den Ausführungen von KELLER (2006). Trotz dieser Ergebnisse wurde die von einer breit abgestützten Arbeitsgruppe «Besucherlenkung» im Rahmen der Nutzungsplanung für die Moorlandschaft Rothenthurm erhobene Forderung nach peripheren Fusswegverbindungen, welche die Kernzonen entlastet hätten, vom Kanton wegen Widerstands einzelner Grundeigentümer nicht erfüllt. Nach zähen Verhandlungen mit Kompromissen auf allen Seiten und mit tatkräftiger Unterstützung von Gemeindebehörden, Wanderweg- und Tourismusverantwortlichen wurde erreicht, dass einige exponierte Wege zu gewissen Jahreszeiten künftig gesperrt werden.

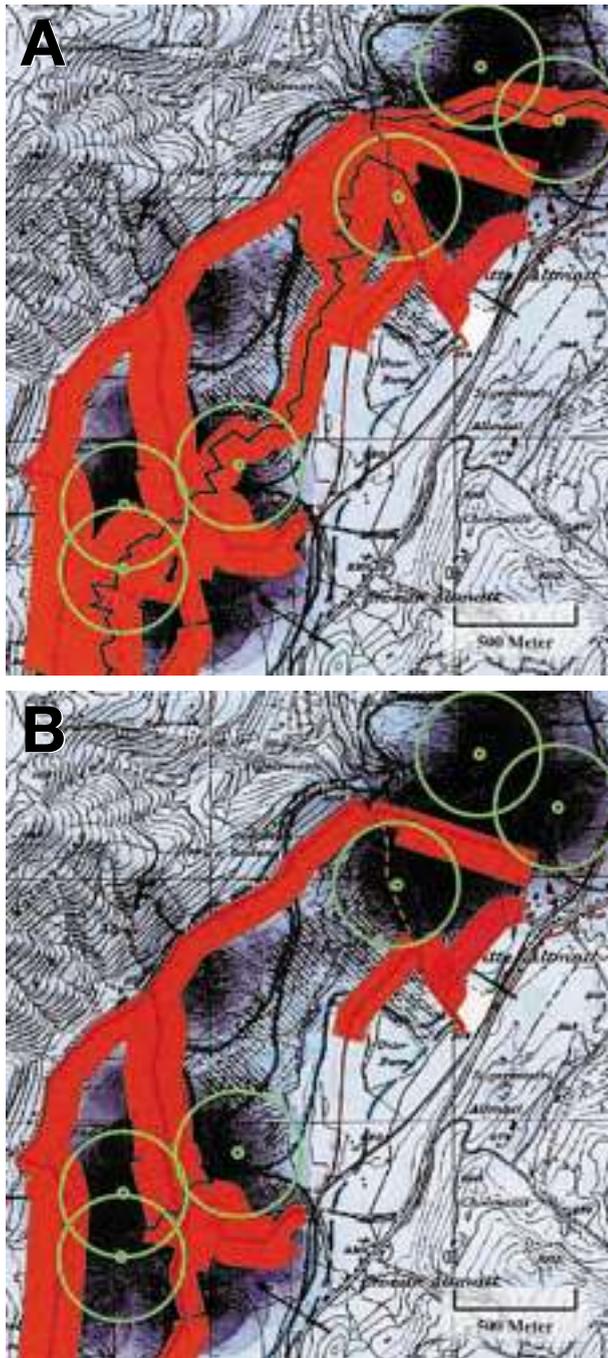


Abb. 16.3: Konflikt zwischen Erholungsnutzung und Brutvogelschutz. Violett: Brutrevierdichte. Grüne Kreise: Ausgewählte Beispiele für Brutreviere mit Ruherradien (ca. 250 m). Rot: Wege und Angler-Routen mit Störungskorridoren (Breite ca. 250 m). A) Zustand ohne Massnahmen. B) Mit Verminderung der Störungen durch saisonale Sperrung einiger Wege und Ausnahmen des Kerngebietes vom Anglerbetrieb. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA071620)

Die Zunahme von Störungen in den Mooren höherer Lagen ist erheblich. Nicht kontrollierte Fahrverbote oder dauernd geöffnete Schranken auf dem immer dichteren Wald- und Alpstrassennetz lassen motorisierte Freizeitsportler immer weiter in bisher kaum erschlossene Naturräume eindringen. Auch im Winter

nimmt die Zahl Erholungssuchender an gewissen Tagen ein enormes Ausmass an. Ohne Regelung des Besucherstroms dürfte die Summe der Störungen in absehbarer Zeit zum Aussterben des Auerwilds und weiterer Vogelarten der Roten Liste führen.

Als Besucherlenkungs- und Schutzmassnahmen kommen unter anderem Wildruhezonen, Jagdbanngebiete, Fischereischutzzonen, Weggebote in empfindlichen Bereichen oder sogar das Sperren oder Verlegen von Wegen in Frage. Die im Nutzungsplanentwurf zur Moorlandschaft Ibergeregge vorgesehenen Sommerwanderwege und Wintertourismuskorridore sind ein Schritt in diese Richtung. Ob die Massnahmen die gewünschte Beruhigung bringen, hängt davon ab, wie verbindlich sie festgeschrieben und im Gebiet umgesetzt bzw. kontrolliert werden.

16.4.4 Erhalten der Struktur- und Artenvielfalt durch Pflege

Aus den übrigen Kapiteln dieses Heftes und aus weiteren Untersuchungen (KLAUS 2007, PEINTINGER & BERGAMINI 2006, SCHIESS 2007) geht hervor, dass die Qualität der Moore als Lebensraum für gefährdete Arten gesamthaft gesehen sowohl in der Schweiz als auch im Kanton Schwyz abnimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Anstrengungen für die Pflege der Moore intensiviert werden müssen, um den Verfassungsauftrag zur Erhaltung der Moore zu erfüllen. Es ist nicht nötig, diese Schlussfolgerung im vorliegenden Abschnitt noch einmal zu begründen. Wir ziehen es vor, an Beispielen zu zeigen, dass Pflegemassnahmen Erfolg haben können. Wir wollen auch auf Möglichkeiten hinweisen, mit welchen die Wirkung von Massnahmen verbessert werden kann.

Regelmässige Bewirtschaftung durch Landwirte

Die Bewirtschaftung der Flachmoore durch Landwirte ist einer der tragenden Pfeiler im Moorschutz. Anfänglich, das heisst vor mehreren Jahrzehnten, versuchten die kantonalen Instanzen, die Moore zuerst unter Schutz zu stellen und erst danach finanzielle Abgeltungen für die Riedpflege und für Ertragsausfälle einzuführen. Die Idee, dass für Moorschutz Geld ausgegeben werden muss, war bei den Schwyzer Politikern noch nicht etabliert (vgl. Abschnitt 16.3.5). Landwirte und Naturschützer konnten gemeinsam erwirken, dass Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet werden, sobald der Bewirtschafter entsprechende Arbeiten ausführt und dies in einer Vereinbarung geregelt ist. Seither ist in den gut zugänglichen Schwyzer Mooren die Bewirtschaftung von Riedwiesen im Normalfall gewährleistet. Das Defizit in den weiter abgelegenen Flachmooren ist nicht allein mit finanziellen Mitteln zu beheben. Die moderne Landwirtschaft bietet den Rahmen für die Erhaltung solcher Moore nicht mehr. Die Rolle der

Landwirtschaft im Natur- und Landschaftsschutz muss grundsätzlich diskutiert werden (vgl. Kapitel 15 in diesem Heft).

Nach der Annahme der Rothenthurm-Initiative musste die Erhaltung der Moore zuerst mit möglichst einfachen Regelungen angestrebt werden. Mit einheitlichen Schnittterminen und -regimes konnte eine Gleichbehandlung aller Bewirtschafter erreicht werden. Andererseits verlieren Flora und Fauna der Moore seither wegen grossflächig gleicher Nutzung an Vielfalt (SCHIESS 2007). Diesem Trend versuchen Pro Natura, Schwyzer Kant. Vogelschutzverband (SKV) und die Stiftung Lauerzersee schon seit Jahren durch gestaffelten Schnitt und Stehenlassen von Altgrasstreifen auf ihren eigenen Parzellen entgegenzuwirken. Sie befürworten das Stehenlassen von Totholz, das Anlegen von Asthaufen, von traditionellen Streuetristen und von weiteren Kleinstrukturen (vgl. Merkblätter Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich). Solche Massnahmen werden heute auch vom Kanton gefördert.

Um Verletzungen an Kleintieren gering zu halten, sollte generell schneidendes Mähwerkzeug verwendet und der Einsatz von Rotationsmäherwerken und Mähaufbereitern vermieden werden (SCHIESS-BÜHLER et al. 2003). Die kantonale Naturschutzfachstelle empfiehlt die Verwendung des Balkenmähers zur Schutzgebietspflege.

In Spezialfällen hat der Kanton auch kurzfristige Massnahmen bewilligt, wie z. B. die finanzielle Abgeltung für eine Verschiebung des Schnittzeitpunkts bei Brutverdacht des Wachtelkönigs in Rothenthurm im Jahr 1999. Auf gewissen Riedflächen werden Robust-Rinderrassen wie Schottische Hochlandrinder als Gebietspfleger eingesetzt. Sie helfen, offene Schlickflächen zu erhalten und Hochstauden, Schilf oder Gebüsch niederzuhalten (Aufwertungsflächen der Stiftungen Lauerzersee und Frauenwinkel, Abmachungen zwischen Kanton und Landwirten auf einzelnen Parzellen).

Die Stiftung Frauenwinkel lässt seit zwei Jahren Grundlagendaten erheben, um die Pflegeplanung parzellenscharf auf die zu fördernden Zielarten ausrichten zu können.

Ausserordentliche Pflegemassnahmen gegen die Verbuschung von Mooren

Der Kanton Schwyz finanziert seit mehr als 20 Jahren Arbeitseinsätze mit Schulklassen, Freiwilligen, Erwerbslosen und Asylbewerbern. Um der fortschreitenden Verbuschung und Verwaldung nicht bewirtschafteter Moore wenigstens teilweise Herr zu werden, befreien die Einsatzkräfte Are um Are von Sträuchern und jungen Bäumen. Dabei werden kleine Gehölze von Hand und mittelgrosse Gehölze mit Hilfe von Motorseilwinden (mit möglichst vielen Wurzeln) ausgerissen, grössere Stämme gefällt oder «geringelt». Die anfallenden Stämme werden zu Brennholz verarbeitet. Das feinere Material wird gehäckselt und als



Abb. 16.4: Entbuschung eines einwachsenden Hochmoors



Abb. 16.5: Sammeln des anfallenden Materials



Abb. 16.6: Abtransport

Einstreu in Laufhöfen verwendet, ebenfalls zu Heizzwecken genutzt oder kompostiert.

Weil solche Entbuschungseinsätze eine Beeinträchtigung des trittempfindlichen Moorbodens nach sich ziehen können, dürfen sie nicht beliebig oft wiederholt werden, zudem hinkt die aufwändige mechanische Entbuschung der fortschreitenden, flächigen Verwaldung

stark hinterher. Auch aus finanziellen Gründen drängt es sich auf, diese notfallmässige Symptombekämpfung wo immer möglich durch Renaturierungsmassnahmen abzulösen (vgl. Kapitel 13 in diesem Heft).

Einigen Mut hat den kantonalen Behörden die im Jahr 2004 erfolgte Entfernung der standortfremden Pappeln im Frauenwinkel und im Pfäffikerried abverlangt. Heute schätzen nicht nur bodenbrütende Vögel, sondern auch Touristen die freie Sicht auf den See. Von den Ausholzungsaktionen 2005–2007 im Äusseren Sack, im Rosshorn und weiteren Gebieten der Moorlandschaft Frauenwinkel ist ebenfalls eine positive Wirkung zu erwarten. Anderen Gebieten, zum Beispiel dem Nuoler Ried, blieben entsprechende Massnahmen bisher noch vorenthalten.

Bekämpfung von Neophyten und anderen Schadpflanzen als neue Herausforderung

Zusätzlich zu den oben erwähnten Aufgaben stellt seit ein paar Jahren die Bekämpfung von Kanadischen Goldruten und anderen eingeschleppten Pflanzenarten eine grosse Herausforderung für die Naturschutzpflege dar. Nach einem ersten Einsatz mit Asylbewerbern im Jahr 2005 hat die kantonale Naturschutzfachstelle 2006 ein spezielles Einsatzprogramm mit Zivildienstleistenden zur Bekämpfung von invasiven Neophyten eingeführt. Die behandelte Fläche soll sukzessive ausgedehnt werden. Bei grösseren, einförmigen Beständen, die rationell gemäht werden können, soll die Pflege gegen zusätzliche finanzielle Entschädigung durch die regulären Bewirtschafter erfolgen. Für die Bekämpfung von giftigem Kreuzkraut auf Wiesen- und Riedflächen kommen neben den Bewirtschaftern seit ein paar Jahren auch Asylbewerber zum Einsatz. Es wird wohl Jahre dauern, bis die bekämpften Bestände wieder unter Kontrolle sind. Ob die seit diesem Jahr durch die Landwirtschaftliche Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz durchgeführten Tests unterhalb der Dritten Altmatt eine einfachere, ökologisch verträgliche Bekämpfungsmethode für das Kreuzkraut ergeben, bleibt abzuwarten.

Auf Flächen von Pro Natura und dem Schwyzer Kant. Vogelschutzverband in der Altmatt wurde mit der Bekämpfung des Landschilfs begonnen. Im Auftrag des Kantons schneiden Landwirte und Asylbewerber jährlich zweimal das Schilf zurück, um die Bestände mittelfristig zu schwächen. Da sich auch auf anderen Flächen Landschilf ausdehnt, ist eine Ausweitung dieser Massnahmen notwendig und vorgesehen.

Förderung von bedrohten Arten

Um die Zwergbirke (*Betula nana*) zu erhalten, die gemäss Roter Liste an der Alpennordflanke und im Mittelland vom Aussterben bedroht ist (MOSER et al. 2002), konnte Pro Natura im Sommer 2003 mit Bewilligung des Kantons Zweige aus einem Bestand in der Roblosen entnehmen, um sie an einem heute geeigneteren Standort einzupflanzen und nach Möglichkeit zu



Abb. 16.7: Zweige der Zwergbirke (*Betula nana*) werden an der Hochschule Wädenswil von Spezialisten bewurzelt.



Abb. 16.8: Einer der vier Ersatzstandorte in der Moorlandschaft Rothenthurm, an denen junge Zwergbirken (*Betula nana*) ausgepflanzt wurden.

vermehren. Ihr ursprünglicher Standort ist wie viele Hochmoorflächen durch Austrocknung, Adlerfarn und Laubfall bedroht. Für die Auswahl von geeigneten Pflanzflächen waren Berechnungen mit den Daten der Wirkungskontrolle Moorbiotope hilfreich (vgl. Kapitel 12 in diesem Heft). Nach Bewurzelung und Zwi-



Abb. 16.9: Ausgepflanzte Zwergbirke

war ein Teil der Zweige im Mai 2006 für die Auspflanzung bereit. Zwanzig kleine Bäumchen wurden auf vier Flächen in der Moorlandschaft Rothenthurm ausgepflanzt. Im September 2007 waren noch 15 von 20 der Pflänzchen wohlauf, und es ist zu hoffen, dass sie sich an den Ersatzstandorten etablieren können. Falls der gefährdete Ursprungsstandort durch Hochmoorregeneration wiederhergestellt wird, können später wieder Exemplare zurückgepflanzt werden. Sollte dieser jedoch erlöschen, bleibt die Zwergbirke wenigstens in der Region erhalten.

Die nördlich der Alpen vom Aussterben bedrohte Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculata*) (NADIG & THORENS 1994) kam bis vor wenigen Jahren noch auf drei Flächen in der Schwantenua vor, konnte aber bei einer aktuellen Kontrolle nur noch an einer Stelle nachgewiesen werden (THOMAS WALTER, pers. Mitt.). Um diese Population vor dem Auslöschen zu bewahren, befreiten Kantonsschülerinnen aus Schwyz und Kinder der Jugendnaturschutzgruppe Höfe im Auftrag des Kantons in randlichen Bereichen des Hochmoors Torfflächen von Laubstreu und Ästen. Mit der Erhöhung des Angebots an geeigneten Sonnenplätzen soll erreicht werden, dass der Bestand der Heuschreckenart wieder zunimmt und überleben kann. Weitere Fördermassnahmen sind in den Kapiteln 8 und 10 dieses Heftes erwähnt und zeigen, dass bei manchen Tierarten oder -gruppen mit relativ geringem Aufwand bereits deutliche Verbesserungen erzielt werden können.



Abb. 16.10: Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) ist eine typische Flachmoor-Bewohnerin und gemäss Roter Liste stark gefährdet. Aufnahmeort: «Rietli», Reichenburg.

16.5 Ausblick

Noch sind im Moorschutz nicht alle Widersprüche zwischen Schutzanforderungen, zunehmenden Nutzungsansprüchen und begrenzten Ressourcen gelöst. Moorschutz ist nach wie vor eine grosse Herausforderung, welche die Beteiligten zu überfordern oder gar zu entmutigen droht.

Andererseits geben die Fortschritte der letzten Jahre zu Hoffnung Anlass. Die Kommunikation zwischen Behörden, Nutzern und Schützern ist sachlicher geworden. Die Pflege der Moore erfährt laufend Verbesserungen. In einzelnen Hochmooren steigt der Wasserspiegel dank Renaturierungsmassnahmen wieder an. Und die nationalen und regionalen Medien berichteten vielfältig und sachlich über den Jubiläumsanlass zu «20 Jahre Rothenthurm-Initiative» vom 7. und 8. September 2007. Das sind Gründe genug, zuversichtlich zu sein, dass sich auch unsere Nachwelt noch an den Schwyzer Mooren und Moorlandschaften samt ihrer Artenvielfalt und Schönheit erfreuen kann.

16.6 Quellenangaben

16.6.1 Literatur

- BANKS, P. B., BRYANT, J. V. (2007). Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas. *Biology letters*. University of New South Wales, Kensington.
- BDV ZH 2007 (Baudirektion des Kt. Zürich). Verordnung zum Schutz des Pfäffikerseegebietes (Natur- und Landschaftsschutzgebiet von überkommunaler Bedeutung), Gemeinde Wetzikon, Gebiet Hell bei Robenhausen. Festsetzung von hydrologischen und von Nährstoff-Pufferzonen (Änderung vom 22. August 2007).
- BUWAL, 1997 (BUNDESAMT FÜR UMWELT). Pufferzonen-Schlüssel; Leitfaden zur Ermittlung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen für Moorbiotope. 2. Aufl., 54 S.
- BETTSCHART, A. 1978. Vorwort. In: *Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges.*, Heft 7 (S. 3–4).
- BOTE (BOTE DER URSCHWEIZ). 2007: Artikel «Spitzen-Noten für das Muotatal»; *Ausg. v.* 18.04.2007, S. 3.
- DÜGGELI, M. 1903. Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln, von Roblosen bis Studen (Gebiet des projektierten Sihlsees). *Diss.* Zürich.
- GLÄUSER, C. 2006. Besucherlenkung in Mooren. Referat und Unterlagen zur SVS-Naturschutztagung «20 Jahre Rothenthurm – Moorschutz in der Praxis» vom 18./19. November 2006 in Pfäffikon SZ, unveröff. (im Weiteren: Referat und Unterlagen zu SVS-Tagung Moorschutz, unveröff.).
- GOTTESMANN, J. 1996. Rechtsaspekte; Von der Kulturlandschaft zur Naturlandschaft. In: *Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges.*, Heft 11, (S. 123–30).
- GRÜNIG A., 1994 Mires and Man. Mire conservation in a densely populated country – the Swiss experience. *Excursion guide and symposium proceedings of the 5th field symposium of the International Mire Conservation Group (IMCG) to Switzerland 1992.* – Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, 415 pp.

- GUYER, C. 2006. Von der Schutzverordnung zum Schutz. Referat und Unterlagen zu SVS-Tagung Moorschutz, unveröff.
- HAAB, R. 2006. Moorregeneration – Hydrologie der Moore. Referat und Unterlagen zu SVS-Tagung Moorschutz, unveröff. (sowie weitere Literatur).
- HENSLE, K. & KÄLIN, W. 1979. Torfgewinnung und Torfverwertung. In: KÜCHLER et al. Einsiedler Turp, Schriften des Vereins «Fürs Chärnehus» Einsiedeln, Heft 4: S. 14–22 (vergriffen).
- HESS, R. 1990. Brutbestandesaufnahmen ausgewählter Vogelarten im Mooregebiet zwischen Rothenthurm und Biberbrugg SZ: 1979, 1982 und 1983. In: Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., Heft 9: S. 64–67.
- KÄLIN, W. 1982. Notizen zur Wirtschaft im Gebiet des heutigen Sihlsees. In: KÜCHLER et al. Das Sihlseegebiet vor dem Stau; Schriften des Vereins «Fürs Chärnehus» Einsiedeln, Heft 7: S. 9–18 (vergriffen).
- KELLER, V. 2006. Auswirkungen von Störungen auf Wildtiere und die Bedeutung von Störungspufferzonen. Referat und Unterlagen zu SVS-Tagung Moorschutz, unveröff.
- KELLER, V. 1995. Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht. Beitrag zum Europäischen Naturschutzjahr 1995 aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. In: Orn. Beob. 92, 1995.
- KLAUS, G. (ed.) 2007. Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt. Bern.
- KOMENDA-ZEHNDER, S.; BRUDERER, B. 2002. Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna – Literaturstudie. Schriftenreihe Umwelt Nr. 344. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 100 S.
- MOSER, D.M., GYGAX, A., BÄUMLER, B., WYLER, N. & PALESE, R. 2002. Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt». 118 S.
- NADIG, A. & THORENS, P. 1994. Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken der Schweiz. Hrsg: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 3003 Bern.
- OESCH et al. (2006) in der Studie des Zürichsee Landschaftsschutzes ZSL «Zürisee – Uferleben – Leben am Ufer».
- PEINTINGER, M. & BERGAMINI, A. 2006. Community structure and diversity of bryophytes and vascular plants in abandoned fen meadows. *Plant Ecol.* 185: 1–17.
- PRO NATURA. 2002. Fussweg-Konzept für die Hochmoorebene Biberbrugg–Rothenthurm, unveröff. Studie z.H. Nutzungsplanung für die Moorlandschaft Rothenthurm.
- SANDOR, A. 2001. Die Umsetzung des Moorlandschaftsschutzes auf kantonaler Ebene; Ein Vergleich von Verfahren und Umsetzung (Kurzfassung). Zürich: Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung an der ETH Zürich, unveröff. Nachdiplomarbeit.
- SCHIESS, H. 2007. Zarte Flaggschiffe: Die Tagfalter. *Wildbiologie Jagd Hege und Naturschutz* 4/34.
- SCHIESS-BÜHLER, C., FRICK, R., STÄHELI, B. & FLURI, P. 2003. Mähtechnik und Artenvielfalt. In: UFA-Revue 4/03, Winterthur. Herausgeber Landwirtschaftliche Beratungszentrale (LBL, heute agridea), Lindau.
- WEGGLER, M. 2006. Vögel als Bioindikatoren für die Lebensraumqualität am Zürichsee. Referat vor Generalversammlung Zürichsee Landschaftsschutz ZSL vom 24.06.2006 in Nuolen (Resultate Modul 7 «Inventar der ornithologisch bedeutsamen Uferabschnitte» des Projekts «Zürisee – Uferleben – Leben am Ufer» des ZSL – Homepage ZSL)
- WILDI, O. & KLÖTZLI, F. 1978a. Seeufervegetation, Moor- und Streuwiesen, Geobotanische Bestandesaufnahme. In: Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., Heft 7 (S. 15).
- WILDI, O. & KLÖTZLI, F. 1978b. Naturschutzprobleme in Feuchtgebieten. In: Ber. Schwyz. Naturforsch. Ges., Heft 7 (S. 33–40).
- WSL (EIDG. FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE UND LANDSCHAFT). 1996. Die Moore von Altmatt-Biberbrugg (Rothenthurm); Eidgenössischer Fortbildungskurs für Fischereiaufseher vom 28.–30. August 1996 in Einsiedeln/SZ (unveröff. Unterlagen).

16.6.2 Gesetze und Verordnungen

- SR 451 Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG, Stand am 1. Juli 2007).
- SR 451.32 Verordnung vom 21. Januar 1991 über den Schutz der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung (Hochmoorverordnung, Stand am 1. Juli 2007).
- SR 451.33 Verordnung vom 7. September 1994 über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung (Flachmoorverordnung, Stand am 1. Juli 2007).
- SR 451.35 Verordnung vom 1. Mai 1996 über den Schutz der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung (Moorlandschaftsverordnung, Stand am 1. Juli 2007).
- SRSZ 722.111 Verordnung zum Schutze des Frauenwinkels v. 5.5.1980 (SRSZ 1.2.2006).
- SRSZ 722.312 Verordnung zum Schutze des Südteiles (Gemeindegebiet Rothenthurm) der Hochmoorebene Biberbrugg-Rothenthurm v. 28.3.1995 (SRSZ 31.1.2000).

Bildnachweis

- Abb. 16.1: Prof. Dr. K. C. Ewald
 Abb. 16.2a: unbekannt
 Übrige Fotos: Michael Erhardt

Berichte der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft

- Heft 1 1932/35. Redaktion P. Damian Buck. Marcel Diethelm: Die hyperbolischen Funktionen. Karl Benziger: Die natürlichen Bedingungen und die geschichtliche Entwicklung der Waldwirtschaft im Bezirk Einsiedeln. P. Damian Buck: Die Schweizerische Halbblutpferdezucht mit Rücksicht auf die Landesverteidigung. A. Jeannet, W. Leutpold und P. Damian Buck: Stratigraphische Profile des Nummulitkums von Einsiedeln-Iberg. A. Jeannet: Sur quelques grands Echinides irréguliers du Nummulitique des environs d'Iberg (Schwyz).
- Heft 2 1936/38. Redaktion P. Damian Buck. August Müller: Die mechanische und mineralogische Konstitution der Saanesande. Vergriffen.
- Heft 3 1938/40. Redaktion August Müller-Landtwing. Marcel Diethelm: Hyperbelfunktionen mit Rechnungsbeispielen. Sr. Elise Bugmann: Die Mineraliensammlung des Institutes Theresianum Ingenbohl. A. Jeannet: Geologie der oberen Sihltaleralpen (Kt. Schwyz). Nekrologe: P. Damian Buck, Carl Schröter, Franz Xaver Marty.
- Heft 4 1941/48. Redaktion P. Coelestin Merkt. M. Diethelm: Eine charakteristische Eigenschaft der gleichseitigen Hyperbel. H. Güntert: Rhythmische Erscheinungen im Reich der Organismen. Ulrich A. Corti: Ornithologische Notizen aus der Innerschweiz. P. Johannes Heim: Die schalldämpfenden Faktoren bei den *Strigiformes*. H. von Reding: Bericht über die Tätigkeit der kantonalen Naturschutzkommission in der Zeit vom 1. Januar 1939 bis 21. Dezember 1946.
- Heft 5 1949/56. Redaktion P. Coelestin Merkt. René Hantke: Fossile Floren des Buechberges (Oberer Zürichsee). P. Johannes Heim: Floren des Buechberges, des Nuolenerriedes und des Aahornes (Oberer Zürichsee). P. Johannes Heim und Otto Appert: Avifauna des Nuolenerriedes und des Aahornes bei Lachen (Kt. Schwyz). Vergriffen.
- Heft 6 1966. Redaktion P. Coelestin Merkt. W. Merz: Die Riedlandschaft Segel am Lauerzersee. P. Johannes Heim: Vorkommen und Bestandesgrösse der *Iris Sibirica L.* im Kanton Schwyz. P. Johannes Heim: *Appertia besairieri Paulian*. Vergriffen.
- Heft 7 1978. Redaktion Alois Bettschart. Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee. Geobotanische, ornithologische und entomologische Studien. Mitarbeiter: F. Klötzli, O. Wildi, P. Meile, H. Schiess, P. Voser, J. de Marmels, W. Fuchs, A. Schuler. Vergriffen.
- Heft 8 1982. Redaktion Alois Bettschart. Die Karstlandschaft des Muotatales. Geologische, botanische, forstliche und ornithologische Studien über das Gebiet zwischen Pragelpass und Glattalp. René Hantke: Zur Talgeschichte des Gebietes zwischen Pragel- und Klausenpass. Ruben Sutter und Alois Bettschart: Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales. Walter Kälin: Der Bödmerenwald. Ruedi Hess: Die Vögel des Karstgebietes Bödmerenwald–Twärenenräui–Silberenalp. Vergriffen.
- Heft 9 1990. Redaktion Alois Bettschart. David Jutzeler: Grundriss der Tagfalterfauna in den Kantonen Glarus, Schwyz und Zug. August Schönenberger: Die Brutvögel der Schwantenu, heute und 1952. Ruedi Hess: Bestandesaufnahme ausgewählter Vogelarten im Moorgebiet zwischen Rothenthurm und Biberbrugg 1979, 1982 und 1983. Ruedi Hess: Vorkommen und Bestände von Brutvogelarten der Roten Liste in den Mooren Roblosen und Breitried. Ruedi Hess: Die Brutvogelwelt der Hochmoore um Einsiedeln und Rothenthurm in naher Vergangenheit und Zukunft. Ruedi Hess: Brutbestandesaufnahmen ausgewählter Vogelarten am Lauerzersee 1978 und 1989. Urs Groner: Die epiphytischen Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet, Muotatal. Alois Bettschart und Ruben Sutter: Zur Vegetation des Bödmerenwaldgebietes, Muotatal (ein Nachtrag). Fr. 35.–
- Heft 10 1994. Redaktion Alois Bettschart. Josef Bertram: Moosvegetation und Moosflora des Urwald-Reservates Bödmeren. Beatrice Senn-Irlet: Die höheren Pilze des Bödmerenwaldes. Alois Bettschart: Zur Flora und Vegetation des Urwald-Reservates Bödmeren. Margret Gosteli: Die Mollusken des Bödmerenwaldes und angrenzender Gebiete. Fr. 35.–