



6

Erfolgskontrolle
Contrôle des résultats
Verifica dei risultati

Der Moorschutz ist das bisher grösste gesamtschweizerische Unterfangen im Natur- und Landschaftsschutz. Er basiert auf dem "Rothen-thurmartikel" der Bundesverfassung. Die Erfolgskontrolle Moorschutz soll nun darüber informieren, ob der Verfassungsauftrag erfüllt wird und welche Gründe für allfällige Misserfolge verantwortlich sind. Zugleich soll sie Hinweise über Verbesserungsmöglichkeiten in der Umsetzung liefern und darüber Auskunft geben, ob die Moore und Moorlandschaften grundsätzlich bzw. mit den getroffenen Massnahmen erhalten werden können.

Die Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz dient vorrangig dem BU-WAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) als Führungsinstrument zur Qualitätssicherung des Moorschutzes, wie er in der Verfassung und in den Gesetzen formuliert wurde. Es sollen also zu diesem Zweck gesamtschweizerisch gültige Aussagen zu Moorbiotopen (Hoch- und Flachmoore) sowie Moorlandschaften erarbeitet werden, wie sie die Bundesinventare vorsehen.

Die Erfolgskontrolle Moorschutz wird so genau wie notwendig und in finanziell vertretbarem Rahmen durchgeführt. Sie dient der Praxis und orientiert sich an den Bedürfnissen der Akteure im Moorschutz. Sie soll daher keine Aufgaben der Grundlagenforschung wahrnehmen. Wesentlich ist, dass die Ergebnisse der Erfolgskontrolle wieder in die Arbeiten im Moorschutz einfliessen. Dies wird die Aufgabe einer angemessenen Berichterstattung sein.

ANSCHRIFT DES AUTORS

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für
Naturschutz und Landwirtschaft
Klosbachstr. 4
8032 Zürich

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
1/1997

Konzept der Erfolgskontrolle im Moorschutz

1 HINTERGRUND UND EINGLIEDERUNG

Erste Datenerhebungen zur Erfolgskontrolle Moorschutz sind bereits seit 1997 im Gange. Im Jahr 1998 erfolgt der Start der umfassenden Erhebungen. Anschliessend sind sowohl jährliche Auswertungen als auch umfassendere Zusammenstellungen alle fünf Jahre geplant (vgl. Ziffer 5). Der Datenschutz ist dabei auf jeden Fall gewährleistet.

Auftraggeber der Erfolgskontrolle Moorschutz ist das BUWAL. Konzeption und Datenerhebung erfolgen zu einem grossen Teil durch beauftragte Beratungsbüros sowie durch die WSL (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf).

Konzeptionell richtet sich die Erfolgskontrolle Moorschutz nach den Empfehlungen der Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz (KBNL, 1997). Dementsprechend unterscheidet sich die Erfolgskontrolle Moorschutz auch klar von einer reinen Dauerbeobachtung. Die Ergebnisse dieser beiden Instrumente (Erfolgskontrolle und Dauerbeobachtung) können sich jedoch ergänzen und werden daher in der integrierenden Umweltberichterstattung kombiniert (vgl. Abb. 1).

Die Berichterstattung dient gleichzeitig auch als Verbindungsglied zu Erfolgskontrollen, welche zu anderen Bundesinventaren durchgeführt werden. Zudem werden verschiedene Synergien zwischen den einzelnen Projekten, etwa bezüglich Konzeption, Methodenwahl oder auch Datenerfassung, genutzt.

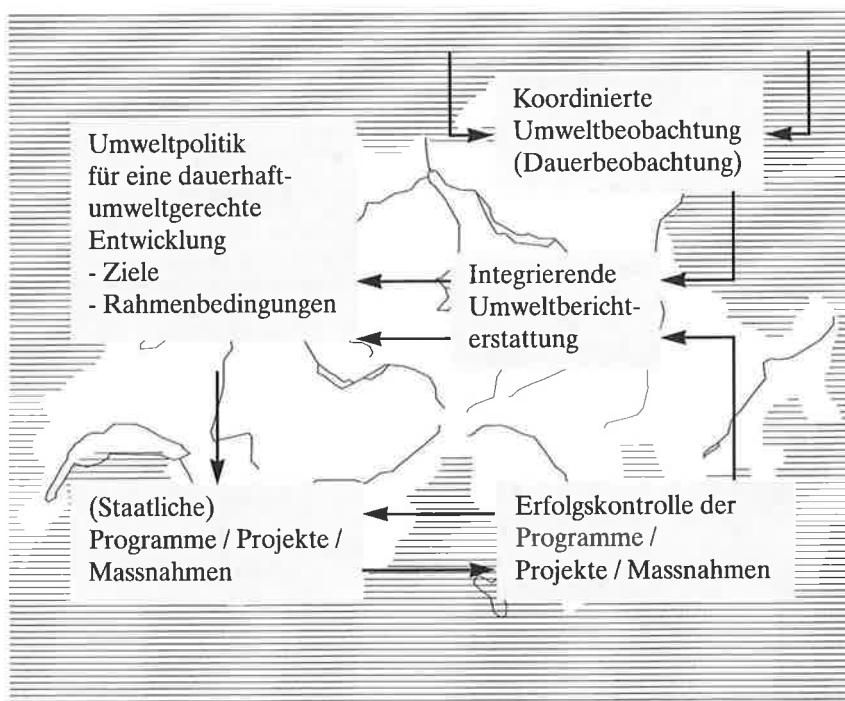


Abb. 1: Die Integrierende Umweltberichterstattung fasst die Ergebnisse aus Erfolgskontrolle und Dauerbeobachtung zusammen und dient der Rückkopplung.

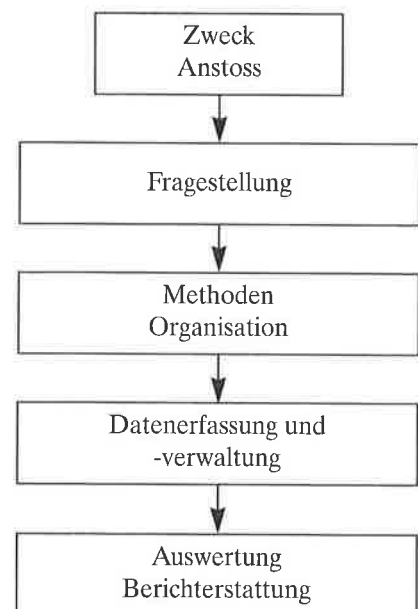
In mehreren Kantonen sind ebenfalls Erfolgskontrollen zum Moorschutz geplant oder bereits im Gange. Soweit sinnvoll und machbar, sollten Synergien (gemeinsame Projekte oder Datentransfer) zwischen den Kantonen und der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz genutzt werden.

Die konzeptionelle Basis für die Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz stellen die Empfehlungen der KBNL (1997) dar. Danach werden die folgenden drei Dimensionen einer Erfolgskontrolle unterschieden:

- Die **Wirkungskontrolle** beurteilt die Wirkung einer Massnahme auf Arten und Lebensräume. Die Wirksamkeit als Mass für den Erfolg ergibt sich etwa aus der Gegenüberstellung von angestrebter und erreichter Wirkung. Aufwendiger ist der Vergleich der erreichten Wirkung mit Referenzwerten.
- Die **Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle** erlaubt, die Umsetzung einer Massnahme zu beurteilen. Damit kann kontrolliert werden, ob der eingeschlagene Weg die angestrebte Wirkung erzielt. Wesentlich für die Beurteilung sind die Effektivität des Umsetzungsprozesses (Soll-Ist-Vergleich i.S. "Was wurde erreicht?") sowie die Effizienz (Verhältnis Aufwand zu Ertrag i.S. "Welche Mittel wurden wozu eingesetzt?").
- Die **Zielkontrolle** dient dazu, die Zweckmässigkeit und auch die Angemessenheit eines Vorhabens zu überprüfen. In erster Linie werden dabei die formulierten Ziele im Vergleich zu allenfalls geänderten Vorgaben und Rahmenbedingungen beurteilt.

Abb. 2: Konzeption und Durchführung der Erfolgskontrolle Moorschutz

Konzeption und Durchführung der Erfolgskontrolle Moorschutz gliedern sich in folgende vier Phasen:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Fragestellung Zu welchen Fragen soll die Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz Antworten liefern?
<ul style="list-style-type: none"> ■ Methoden und Organisation Welche Methoden sind für die Beantwortung welcher Fragen zu verwenden?, Wer übernimmt wann welche Aufgaben?
<ul style="list-style-type: none"> ■ Datenerfassung und -verwaltung Welche Daten werden wo erfasst und wie gespeichert?
<ul style="list-style-type: none"> ■ Auswertung und Berichterstattung In welcher Form werden die Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz präsentiert?



2 FRAGESTELLUNG DER ERFOLGSKONTROLLE MOORSCHUTZ

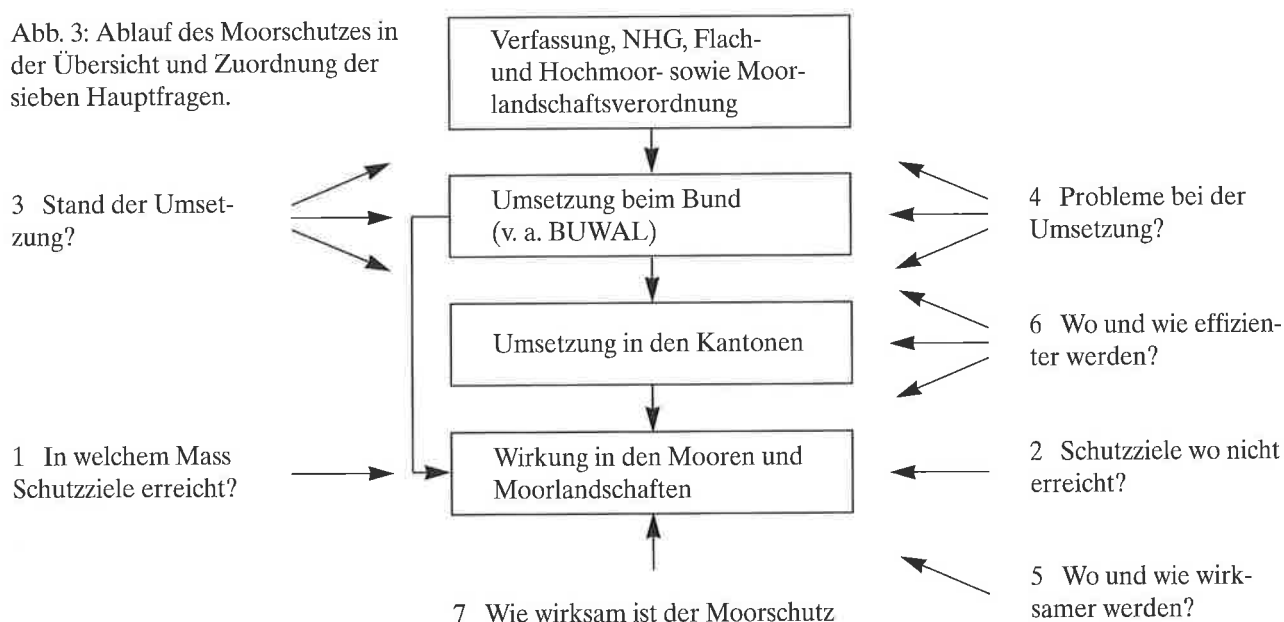
Die Fragestellung der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz umfasst sieben Hauptfragen:

- 1 In welchem **Ausmass** werden die **Schutzziele** (Erhaltung von Moorbiotopen und Moorlandschaften) **erreicht**?
- 2 Wo und in welchen Belangen werden die **Schutzziele** (Wirkungsziele) **nicht erreicht**?
- 3 Wie weit ist die **Umsetzung des Moorschutzes** fortgeschritten? Haben Bund und Kantone ihre Aufgaben erfüllt?
- 4 Was hat bei Bund und Kantonen zu **Problemen bei der Umsetzung** geführt?
- 5 Wo und wie kann der **Moorschutz wirksamer werden**, insbesondere im Rahmen der Aktivitäten des Bundes?
- 6 Wie und in welchen Belangen können die **Ziele effizienter** erreicht werden?
- 7 Wie **wirksam** ist der **Moorschutz**?

Zu diesen Hauptfragen soll die Erfolgskontrolle Moorschutz Antworten erarbeiten. Die Hauptfragen beziehen sich dabei auf unterschiedliche Aspekte des Moorschutzes (vgl. Abb. 3). Die Erfolgskontrolle Moorschutz umfasst demnach sowohl Fragen zur Umsetzung (Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle) wie auch zur Wirkung (Wirkungskontrolle).



Abb. 3: Ablauf des Moorschutzes in der Übersicht und Zuordnung der sieben Hauptfragen.



Ausgehend von den sieben Hauptfragen sind für die Erfolgskontrolle Moorschutz eine ganze Reihe von Detailfragen formuliert worden.

Auswahl wichtiger Detailfragen der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz:

Moorbiotope

- Wie entwickeln sich die Flach- und Hochmoore gesamtschweizerisch in quantitativer Sicht? Wie ist der Trend der weiteren Entwicklung? Welche regionalen Besonderheiten können aufgezeigt werden?
- Wie verläuft die qualitative Entwicklung der Flach- und Hochmoore gesamtschweizerisch? Wie ist der Trend der weiteren Entwicklung?
- Wie verläuft die Entwicklung bezüglich Bauten und Anlagen in Flach- und Hochmooren gesamtschweizerisch?
- Genügt die Beratung und Unterstützung des Bundes den Bedürfnissen der Kantone? Erfolgt sie kompetent und termingerecht?
- Welche landwirtschaftliche Nutzung oder Pflegemassnahmen finden statt? Stimmen Sie mit der Nutzungs- und Schutzplanung überein?
- Welches sind die häufigsten und welches die gravierendsten Eingriffe in Flach- und Hochmoore? Sind deren Verursacher direkt Betroffene (Landwirte) oder sonstige Nutzer?

Moorlandschaften

- Ist das Festlegen der Schutzziele für die Moorlandschaft X durch den Kanton rechtmässig erfolgt? Wurden die allgemeinen Schutzziele aufgenommen und objektspezifische Ziele festgelegt? Sind diese verordnungskonform?
- Wurde die Detail-Abgrenzung der Moorlandschaften korrekt vorgenommen? Welche Kriterien wurden verwendet? Sind massive Abweichungen gegenüber dem Bundesinventar vorhanden? Weshalb und wo?
- Werden bzw. wurden in den Moorlandschaften keine neuen Bauten und Anlagen erstellt?
- Bleiben die Moore in den Moorlandschaften erhalten? Wie verläuft die Entwicklung der Moore in den Moorlandschaften?
- Bleiben die Vorkommen geschützter und gefährdeter Tierarten in den Moorlandschaften erhalten?
- Werden die Moorlandschaften forstlich schutzzielkonform genutzt?
- Bleiben die Kulturelemente, welche zur nationalen Bedeutung beitragen, in den Moorlandschaften erhalten?

3 ORGANISATION UND METHODEN

3.1 Organisation

Der interne Ablauf der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz gliedert sich in vier Teil-Erfolgskontrollen, welche sich teilweise aus historischen, teilweise aus technischen und organisatorischen Gründen ergeben haben:

- Wirkungskontrolle Moorlandschaften
- Wirkungskontrolle Moorbiotope

- Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle Moorlandschaften
- Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle Moorbiotope

Diese Aufteilung ist nur auf der Ebene der eigentlichen Datenerhebung wesentlich; auf der Ebene der Berichterstattung (vgl. Ziffer 5) werden die Daten und Aussagen zusammengeführt.

3.2 Methoden

Den verschiedenen Detailfragen entsprechend sind für die Erfolgskontrolle Moorschutz mehrere methodische Ansätze und Vorgehensweisen geplant. Zu jeder Detailfrage liegt ein Konzept vor, welches das Vorgehen eingehend darstellt. Drei methodische Ansätze sollen hier beispielhaft vorgestellt werden.

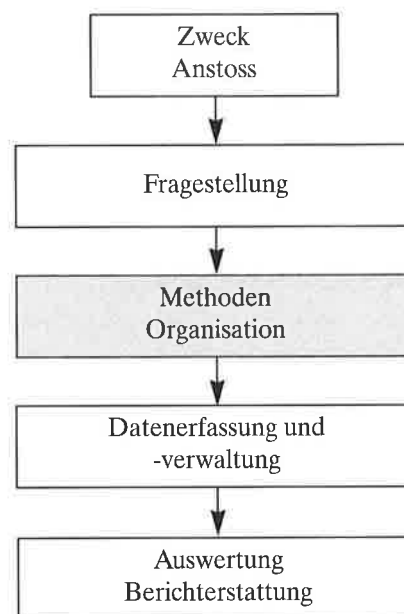
Beispiel 1: Kontrolle der ungeschmälernten Erhaltung der Flach- und Hochmoore anhand der Vegetation

Eine Kontrolle der Vegetationsentwicklung soll folgende Detailfragen klären:

- Wie entwickeln sich die Flach- und Hochmoore gesamtschweizerisch in quantitativer Sicht?
- Wie verläuft die qualitative Entwicklung der Flach- und Hochmoore gesamtschweizerisch?
- Wie ist der Trend der weiteren Entwicklung?

Um gesamtschweizerisch repräsentative Aussagen machen zu können, die zugleich für einzelne Naturräume sowie für bestimmte Höhenstufen aussagekräftig sind und trotzdem finanzierbar bleiben, wird mit einer stratifizierten Stichprobe gearbeitet. Die Grundgesamtheit besteht aus insgesamt 2'033 Quadratkilometern, innerhalb derer mindestens ein Moor-Teilobjekt von nationaler Bedeutung enthalten ist. Davon wird eine Stichprobe von ca. 100 Elementen (Quadratkilometer) gezogen. Die darin liegenden Objekte und Teilobjekte dienen als "Stichprobenmoore".

In diesen werden mit Hilfe von Luftbildern homogen erscheinende Moorflächen abgegrenzt und aufgrund ihrer Farbzusammensetzung und -verteilung klassifiziert ("Einheitsflächen"). Von jeder Flächenklasse wird anschliessend nur noch eine Auswahl von Flächen bearbeitet. In Feldarbeiten soll dann für diese ausgewählten Einheitsflächen eine annähernd vollständige Liste der darin vorkommenden Gefässpflanzen- und Moosarten erstellt werden. Die Deckung der Arten wird mit einer groben logarithmischen Skala geschätzt. Wesentlich für



die Erfolgskontrolle sind schliesslich die Auswertungen der Zeigerwerte, die insbesondere Aussagen zu Säuregrad und Nährstoffversorgung sowie der Bodenfeuchte erlauben.

Durch die auf diese Art erhobenen Daten sind Aussagen zur Veränderung von Fläche und Qualität der Flach- und Hochmoore, bezogen auf die Erstaufnahme, möglich. Voraussichtlich werden die Aufnahmen alle 5 Jahre wiederholt.

Beispiel 2: Kontrolle der durch die Kantone erstellten Schutzpläne bei der Anhörung

Verschiedene Detailfragen können bei der Anhörung geklärt werden. Dazu gehören etwa die Fragen:

- Ist das Festlegen der Schutzziele für die Moorlandschaft X durch den Kanton rechtmässig erfolgt?
- Wurden die allgemeinen Schutzziele aufgenommen und objektspezifische Ziele festgelegt?
- Sind diese verordnungskonform?

Um die Beurteilung möglichst einfach, aber doch nachvollziehbar zu gestalten, steht eine Checkliste für die Anhörung zur Verfügung. Wesentliche Grundlagen für diese Checkliste sind die Bestimmungen in der Hochmoor-, Flachmoor- und Moorlandschaftsverordnung.

Die Anhörung gemäss Art. 17 NHV (Verordnung über den Natur- und Heimatschutz) wird bereits seit Jahren durchgeführt. Dieses Verfahren wurde nun in die Erfolgskontrolle integriert, nachdem die Checkliste für die Beurteilung überarbeitet wurde.

Die Anhörung gestattet jedoch keine repräsentativen Aussagen über alle Moorobjekte. Sie liefert lediglich Hinweise zum Stand der Umsetzung, erlaubt aber objektspezifische Vorschläge zur Optimierung der Schutzplanung.

Beispiel 3: Kontrolle allenfalls neu erstellter Bauten in Moorlandschaften

Die Detailfrage "Werden bzw. wurden in den Moorlandschaften keine neuen Bauten und Anlagen erstellt?" geht einem zentralen Aspekt des Schutzes der Moorlandschaften nach. Um eine Antwort auf diese Frage zu finden, wurde ein Vorgehen entwickelt, welches sich auf die Landeskarten (1:25'000) stützt. Diese werden alle 6 Jahre erneuert und erlauben damit einen Vergleich mit früheren Referenzjahren. Obwohl alle Moorlandschaften kontrolliert werden sollen (Vollerhebung), ist der Aufwand für diese Kontrolle verhältnismässig gering.

4 DATENERFASSUNG UND -VERWALTUNG

Das methodische Vorgehen ist in den Detailkonzepten eingehend beschrieben. Zudem liegt eine "Betriebsanleitung" vor, welche weitere, v.a. organisatorische Fragen klärt. Mit diesen Unterlagen ist die Datenerfassung im wesentlichen vorstrukturiert. Im Rahmen der Feldarbeiten werden auch Qualitätskontrollen durchgeführt, welche eine gleichbleibend hohe Qualität der Daten sicherstellen sollen.

Eine Zusammenarbeit mit einzelnen Projekten zur Erfolgskontrolle, welche von den Kantonen durchgeführt werden, wird angestrebt, soweit dies sinnvoll und möglich ist.

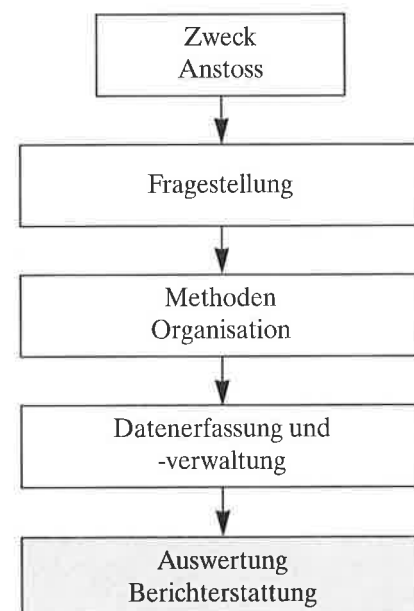
Die Datenverwaltung läuft in mehreren Stufen ab: In einem ersten Schritt werden die (Roh-)Daten zu jeder Detailfrage durch die jeweils Verantwortlichen dezentral aufgearbeitet. Anschliessend werden die Daten in einem definierten Format an eine zentrale Datenbank geliefert. Diese dient der langfristigen Ablage sowie übergreifenden Auswertungen. Alle durch die Erfolgskontrolle erhobenen Daten werden in einem detaillierten Datenkatalog (Meta-Datenbank) beschrieben. Darin sind beispielsweise Angaben zur Erhebungsmethodik, zu Fehlerquellen und Genauigkeit, zur räumlichen Abdeckung enthalten. Eine solche Dokumentation sichert die Verwendbarkeit für zukünftige Auswertungen.



5 AUSWERTUNG UND BERICHTERSTATTUNG

Die gesammelten Daten und die Resultate, die sich aus der Erfolgskontrolle Moorschutz ergeben, müssen einerseits wieder in die technische und administrative Arbeit im Moorschutz Eingang finden, andererseits zur Information der Öffentlichkeit dienen. Gelingt dies nicht, dann fehlt die Legitimation für den geleisteten Aufwand.

Die Berichterstattung soll die Ergebnisse aus der Erfolgskontrolle Moorschutz aufarbeiten und zusammenstellen. Sie hilft, erfolgreiche Vorgehensweisen, aber auch mögliche Fehlerquellen und Stolpersteine bekannt zu machen. Sie ist damit ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätskontrolle und -sicherung.



Eine zweckmässige Berichterstattung soll diese Rückkoppelung gewährleisten. Dabei sind mehrere Ebenen bzw. Produktgruppen zu unterscheiden, welche sich an unterschiedliche Adressaten richten (vgl. Abb. 4):

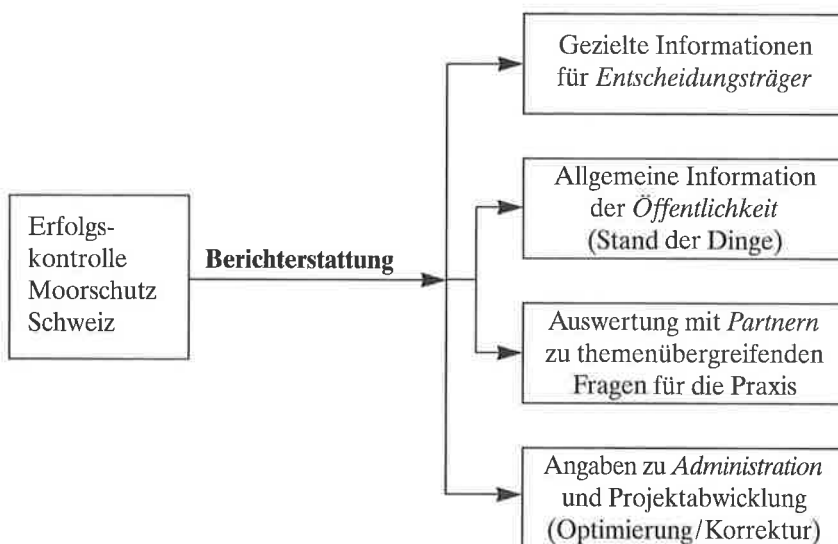


Abb. 4: Die vier Produktgruppen der Berichterstattung:

- Information der Entscheidungsträger
- Information der Öffentlichkeit
- Partnerschaftsprojekte
- Administration Natur und Landschaft

Die Berichterstattung wird sich ganz unterschiedlicher Medien und Kommunikationswege bedienen. Beispiele sind etwa:

- Kurzer Jahresbericht zum Stand der Umsetzung des Moorschutzes in Form einer Übersicht der Ergebnisse der Hauptfragen 3, 4 und 6 (vgl. Ziffer 2).
- Fallweise Gespräche mit einzelnen Kantonen über die Optimierung der Schutzplanung eines Objektes aufgrund der Erkenntnisse der Anhörung.
- Zusammenstellung von Erfahrungen mit Pufferzonen aufgrund der Erkenntnisse aus der Erfolgskontrolle.
- Umfassender Katalog der Daten aus der Kontrolle der Stichprobenmoore (Wirkungskontrolle Moorbiotop).

Die Berichterstattung wird neben Produkten, die nur das Thema Moorschutz betreffen, auch übergreifende Darstellungen zum Naturschutz liefern. Diese werden in Zusammenarbeit mit den weiteren Erfolgskontrollen des BUWAL bearbeitet.

LITERATUR

KBNL (Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz) (1997): Erfolgskontrolle von Massnahmen im Natur- und Landschaftsschutz: Empfehlungen zur Begriffsbildung. Erstellt von R. Maurer und F. Marti, 24 S.

Erhältlich beim Baudepartement des Kantons Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer, Mühlemattstr. 54, 5001 Aarau,
Tel. 062 835 34 54, Fax. 062 835 34 59

ANSCHRIFT DES AUTORS

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für
Naturschutz und Landwirtschaft
Klosbachstr. 4
8032 Zürich

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
1/1997

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Zentrale Aufgabe von Wirkungskontrollen im Naturschutz ist das rechtzeitige Erkennen von Veränderungen in Raum und Zeit. Insbesondere in Gebieten von hohem Naturschutzwert ist es entscheidend, unerwünschte Entwicklungen so früh wie möglich zu erkennen. Aber auch aus finanziellen und politischen Überlegungen ist es wichtig, dass gerade umfangreiche und kostspielige Naturschutzprogramme möglichst bald nach der Installation hinsichtlich ihrer Wirkung in der Natur überprüft werden.

Grundsätzlich sollten Wirkungskontrollen auch ein Instrument zur Beobachtung von eher diffusen Prozessen und langsamen Entwicklungen sein. Sie sind deshalb so zu konzipieren, dass auch geringe Veränderungen möglichst zuverlässig entdeckt werden. In der Regel sind derartige Vorhaben jedoch besonders anspruchsvoll, so dass Präzision und Aufwand sehr sorgfältig gegeneinander abzuwägen sind, um langfristig ihre Durchführbarkeit nicht zu kompromittieren.

Konzeptionell ist die "Wirkungskontrolle Moorbiotope" ein Modul des Projektes "Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz" (vgl. Band 1, Beitrag 6.1.1; WALDIS, 1998; MARTI / WALDIS, 1998), welches sich an die Empfehlungen der KBNL bzw. MAURER / MARTI (1997) anlehnt. Kurzfristig, d.h. bis zum Ende der ersten Projektphase im Jahre 2001, muss die Wirkungskontrolle hinreichend genaue Angaben über die tatsächlichen Flächenverhältnisse und den aktuellen Zustand der zu schützenden Hoch- und Flachmoore liefern. Mittel- bis langfristig soll das Modul die Frage beantworten, ob die Moore von nationaler Bedeutung sowohl in quantitativer (flächenmässiger) als auch qualitativer (standörtlicher) Hinsicht ungeschmälert erhalten bleiben. Die raum- und zeitbezogenen Aussagen sollen für die Schweiz und ihre wichtigsten Naturräume, für grosse, mittlere und kleine Moorflächen, für drei Höhenstufen und den Hochmoor- und Flachmoorbestand sowie für jedes einzelne untersuchte Moorobjekt repräsentativ sein.

Voraussetzung für die Gewinnung einer einwandfreien Rohdatenbasis ist ein sauber erarbeiteter Versuchs- bzw. Beobachtungsplan mit

- klar definierter Grundgesamtheit,
- hinreichendem Stichprobenumfang,
- sinnvollen Stratifikationskriterien,
- korrekt gezogener Stichprobe,
- aussagekräftigen Indikatoren,
- konsistenten Erhebungsmethoden.

Während des ganzen Projektes wird speziell darauf geachtet, dass die Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Wirkungskontrolle möglichst bald wieder in die Vollzugsarbeiten zurückfliessen. Dafür ist das Modul "Berichterstattung" (vgl. Band 1, Beitrag 6.1.5) vorgesehen, für welches die Wirkungskontrolle die objektiven, wissenschaftlich einwandfreien Daten bereitstellen soll. Gestützt darauf kann beurteilt werden, ob und/oder inwieweit mit den ergriffenen Massnahmen und den eingesetzten Mitteln die vorgegebenen Schutzziele erreicht worden sind.

Eine Abstimmung mit kantonalen Wirkungskontrollen wird angestrebt, sei es auf konzeptioneller Ebene in Form von gemeinsamen Projekten oder lokalen Verdichtungen des Stichprobennetzes, sei es auf technisch-methodischer Ebene in Form von Datentransfers und logistischer Unterstützung. Synergien zwischen den verschiedenen Projekten werden gesucht und genutzt.

2 UNTERSUCHUNGSKONZEPT

Die Datenerhebung der “Wirkungskontrolle Moorbiotopie” beruht auf einer stratifizierten Zufallsstichprobe, da es zu aufwendig wäre, die quantitative (flächenmässige) und qualitative (vegetationskundliche bzw. standörtliche) Entwicklung der Moore von nationaler Bedeutung mit einer Vollerhebung zu beobachten. Zur Optimierung der Organisations- und Wegekosten wird zudem eine leichte geographische Klumpung der Untersuchungsflächen angestrebt. Um den langfristigen Perspektiven des Projektes zu genügen, sollen keine interpretierte oder hergeleitete Daten erzeugt, sondern wohldefinierte und gut reproduzierbare Rohdaten erhoben werden.

Mit der Ersterhebung soll der Ausgangszustand der Moore nachvollziehbar sowie quantitativ und qualitativ hinreichend genau beschrieben werden. Damit wird die Basis gelegt für Folgeerhebungen, mit denen sich allfällige Veränderungen in den geschützten Gebieten rechtzeitig und einwandfrei nachweisen lassen. Die Folgeerhebungen werden grundsätzlich als verbundene Beobachtungen im Abstand von jeweils 4 bis 5 (evtl. 10) Jahren in den gleichen Mooren bzw. Untersuchungsflächen wie bei der Ersterhebung gemacht. Bei den Folgeerhebungen wird jeweils ein Teil (10-12%) der ursprünglichen Stichprobenelemente durch neu auszuwählende ersetzt (sampling with partial replacement).

Schliesslich sollen zusätzlich zur Stichprobe einige wenige Referenzmoore besonders intensiv beobachtet und/oder in Form von Fallstudien untersucht werden. Mit Entwicklungs- und Prognosemodellen über die Veränderungen in den Referenzmooren liesse sich der Informationsgehalt des Projektes “Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz” wesentlich erweitern.

2.1 Definition von Grundgesamtheit, Stichprobenumfang und Stichprobenelement

Zur Ermittlung der Grundgesamtheit wurde von jedem der national bedeutenden und digital erfassten 500 Hochmoorobjekte und der etwa 3'300 Flachmoor-Teilobjekte der Schwerpunkt (bzw. der Ankerpunkt) im Geographischen Informationssystem ArcInfo ermittelt und mit dem N-S-ausgerichteten Landeskoordinatennetz von 1 km x 1 km Maschenweite verschnitten (vgl. Abb. 1). Es resultierte eine Grundge-

samtheit von 2'033 km²-Flächen, die jeweils mindestens 1 Hochmoor- oder Flachmoor-Teilobjekt von nationaler Bedeutung enthielten. Dieses Vorgehen bewirkte die erwünschte Klumpung der Untersuchungsflächen.

Zu einem Stichprobenelement (vgl. Abb. 2) gehören diejenigen Teilobjekte, deren Ankerpunkt innerhalb der 1 km x 1 km-Grenzlinien lie-

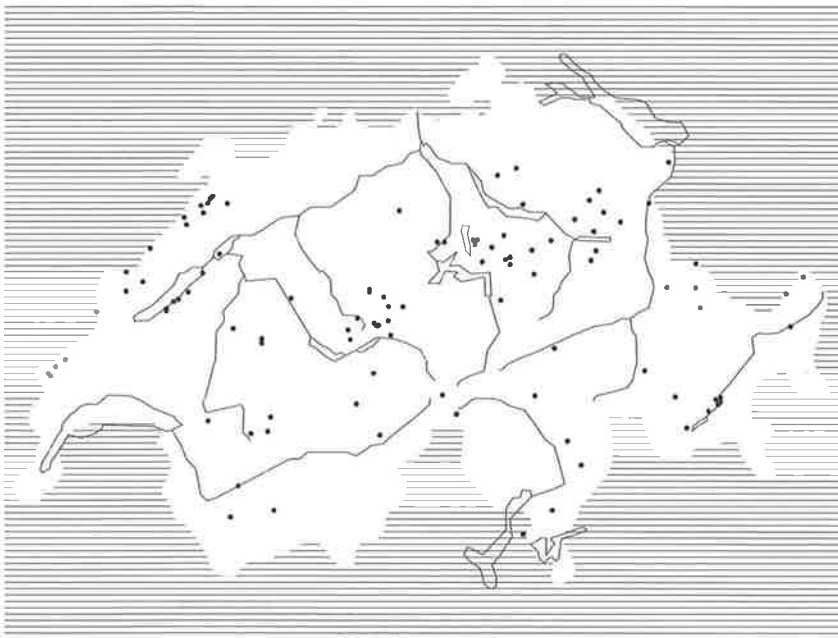


Abb. 1: Lokalisierung der 103 Stichprobenelemente der stratifizierten Stichprobe "Wirkungskontrolle Moorbiotope".

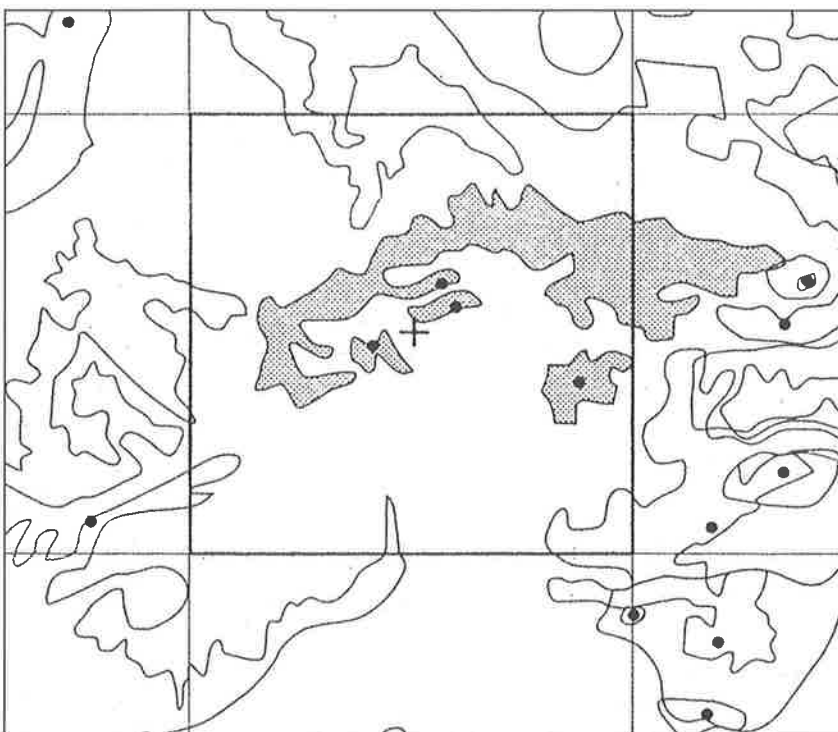


Abb. 2: Strukturierung eines Stichprobenelementes (Moorflächen). Die zu untersuchenden Teilobjekte sind grau dargestellt.

- + Zentrumskordinate des Stichprobenelementes
- Grenzlinien des 1 km x 1 km messenden Stichprobenelementes
- Ankerpunkt eines Teilobjektes.

gen. Die Teilobjekte werden als Ganzes untersucht, auch wenn ihre Flächen über die Grenzlinien des Stichprobenelementes hinausreichen. Nicht erhoben werden diejenigen Teilobjekte, deren Flächen wohl ins Stichprobenelement hereinragen, deren Ankerpunkt sich jedoch ausserhalb der Grenzlinien des Stichprobenelementes befindet (vgl. Abb. 2). Teilobjekte von regionaler oder lokaler Bedeutung werden ebenfalls nicht untersucht.

2.2 Beobachtungs- und Stichprobenplan

Aufgrund des relativ engen finanziellen Spielraumes musste der Stichprobenumfang auf etwa 100 Stichprobenelemente von 1 km x 1 km Grösse beschränkt werden. Bei dieser Anzahl hätte eine reine Zufallsstichprobe die Forderung nach zumindest gesamtschweizerisch repräsentativen Aussagen nicht erfüllt, da die Mooregebiete sehr ungleichmässig über das Land verbreitet sind und beispielsweise bezüglich Flächengrösse eine sehr schiefe Verteilung aufweisen. Deshalb wurde die 2'033 Elemente zählende Grundgesamtheit nach den Kriterien Naturraum, Höhenstufe, Flächengrösse der nationalen Moorobjekte bzw. -teilobjekte und Moortyp stratifiziert. Es resultierte eine repräsentative, stratifizierte Stichprobe mit 103 Stichprobenelementen (Geländeausschnitte von 1 km x 1 km; vgl. Abb.1), in denen die Ankerpunkte von insgesamt 336 Teilobjekten liegen. Davon sind 91 Hochmoor- und 245 Flachmoor-Teilobjekte, die zu 66 Hochmoor- bzw. 127 Flachmoorobjekten gehören.

2.3 Wahl der Indikatoren und Verfahren

Zur quantitativen und qualitativen Beobachtung und Beschreibung von Zustand und Entwicklung der Moorbiotope und ihres Umfeldes in Raum und Zeit wurden verschiedene Indikatoren und Verfahren geprüft (GRÜNIG et al., 1996). Die überzeugendsten Resultate erbrachte die sog. luftbildgestützte Einheitsflächenkartierung, bei der im Rahmen der Ersterhebung sowohl geometrische Daten (ab Luftbild) als auch vegetationskundliche Rohdaten (im Feld) erhoben werden. Die Methode erlaubt es, die Moorbiotope mitsamt ihrem jeweiligen Umfeld sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht gut reproduzierbar und situationsgerecht zu beschreiben.

Mit einer stratifizierten Stichprobe, bei der verschiedene Kriterien und Gewichtungen in die Zufallsauswahl einfließen, wird erreicht, dass die Stichprobe die geforderten repräsentativen Ergebnisse und die zumindest landesweit gültigen Aussagen zu liefern vermag. Es ist vorgesehen, bei allen Folgerhebungen systematisch einen Teil der Stichprobenelemente auszutauschen. Dies erlaubt es, einen allfälligen "Erfolgskontrolle-Effekt" (z.B. infolge der bevorzugten Behandlung der einzelnen Stichprobenelemente durch die Vollzugsbehörden), der langfristig die Repräsentativität der Stichprobe in Frage stellen könnte, abzuschätzen und die notwendigen Präventionsmassnahmen zu ergreifen.

Die "Wirkungskontrolle Moorbiotope" stützt sich hauptsächlich auf folgende Indikatoren:

- Fläche der Moorbiotope bzw. der Einheitsflächen;
- Zustand und Entwicklung der Vegetation bzw. Struktur und Zusammensetzung des Pflanzenbestandes;
- Zustand und Entwicklung von Bauten und Anlagen;
- Zustand und Entwicklung von Eingriffen und Beeinträchtigungen.

Ausschlaggebend für die Wahl der Verfahren und Indikatoren waren folgende Erkenntnisse:

- Die verschiedenen Arten eines Pflanzenbestandes reagieren sehr individuell auf die jeweiligen Standortveränderungen. Die Vegetation bzw. die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes eines Moores widerspiegelt daher in der Regel verlässlich die vorherrschenden Standortverhältnisse.
- Traditionelle Vegetationskartierungen mit einem Kennartenschlüssel liefern häufig nicht reproduzierbare oder zu wenig informative Ergebnisse (vgl. SAILER / SCHMID, 1995; KELLER, 1992), da z.B. der eigentliche Interpretationsvorgang – die sog. "Vegetationsansprache" – mit einer unkontrollierten Datenreduktion einhergeht. Ähnliches gilt für Erhebungen mit einigen wenigen Indikatorarten.
- Für die Wirkungskontrolle, insbesondere für die qualitative Moorbeschreibung, ist die alleinige Gewinnung von interpretierten Befunden im Felde kaum zielführend. Wenn immer möglich sind Rohdaten beizubringen. Die Interpretation und Reduktion der Daten sollte in jedem Fall einer speziellen Auswertung vorbehalten bleiben.
- In wohldefinierten Einheitsflächen lassen sich mit vertretbarem Aufwand angenähert vollständige Vegetationsaufnahmen bzw. Listen von Blütenpflanzen und Moosen erheben. Es resultieren Rohdaten, die sich sehr flexibel und bedürfnisgerecht auswerten lassen.
- Bei grösseren Mooregebieten mit mehr als 200 Einheitsflächen ist eine qualitative Vollerhebung zu aufwendig. In derartigen Fällen erfolgt die Wahl der einzelnen Erhebungsflächen am besten luftbildgestützt.
- Luftbilder sind (ziemlich) objektive Abbildungen eines Ausschnittes der Erdoberfläche zum Zeitpunkt der Aufnahme. Im Gegensatz zur Darstellung in einer Karte liegt die geometrische Information im Luftbild in roher Form vor und kann mit geeigneten Mitteln routinemässig ausgewertet werden.

Bei der Ziehung der Stichprobeelemente wurden

- moorarme Naturräume verhältnismässig stärker berücksichtigt als moorreiche;
- hohe und tiefe Lagen gegenüber den moorreichereren mittleren bevorzugt;
- Untersuchungsflächen mit hohem Mooranteil förderlicher behandelt als solche mit niedrigem;
- die Hochmoore stärker gewichtet als die zahlreicheren und flächenmässig weit grösseren Flachmoore.

3 VORGEHEN

3.1 Quantitative Entwicklung der Moorflächen

Bei der Beobachtung der quantitativen Entwicklung der Moorbiotopfläche müssen Perimeterveränderungen sicher erkannt werden. Dies setzt voraus, dass anlässlich der Ersterhebung die für die Wirkungskontrolle massgeblichen Perimeter der Moorbiotope in jedem Stichprobenelement hinreichend genau bzw. mit bekanntem Fehler festgelegt werden. Dazu werden die Moorbiotope unter dem Stereoskop auf grossmassstäbigen (= Massstab um 1:10'000 oder grösser) Falschfarben-Infrarot-Luftbildern abgegrenzt. Diese Grenzlinien werden anschliessend im Felde hinsichtlich Plausibilität und Lagerichtigkeit überprüft und nötigenfalls korrigiert. Gleichzeitig werden Bauten und Anlagen sowie eine vereinfachte Situation (Gewässer, Strassen, Drainagegräben, etc.) fotogrammetrisch erfasst.

3.2 Beschreibung des qualitativen Zustandes der Moorbiotope




Für die Beschreibung des qualitativen Zustandes der Moorbiotope werden, ähnlich wie beim Festlegen der Moorbiotopfläche bzw. -perimeter, auf dem Luftbild sogenannte Einheitsflächen ausgeschieden, die bezüglich Farbe, Struktur und Textur möglichst homogen sind (vgl. Abb. 3). In der Natur umfasst eine Einheitsfläche in der Regel ein paar hundert bis ein paar tausend Quadratmeter. Bei grösseren Mooren wird die Zahl der zu untersuchenden Einheitsflächen mit Verfahren der Bildverarbeitung und der Statistik auf ein bewältigbares, aber immer noch repräsentatives Ausmass von etwa 100 bis 200 Flächen reduziert. Es resultieren Kartiergrundlagen in Form eines Orthofotoplanes mit nummerierten und zur Erhebung ausgewählten Einheitsflächen (vgl. Abb. 3). Bei kleinen Mooren mit weniger als 100 Einheitsflächen ist in der Regel eine Vollerhebung angezeigt.

Die Feldarbeit besteht im wesentlichen darin, von allen zu untersuchenden Einheitsflächen Vegetationsaufnahmen zu machen. Während maximal einer halben Stunde werden von jeder Untersuchungsfläche eine angenähert vollständige Artenliste erstellt und die Deckungsanteile der Gefässpflanzen- und Moosarten mit einer logarithmischen Skala geschätzt. Zusätzlich werden 7 Strukturmerkmale, wie z.B. die Gesamtdeckungsgrade der Torfmoose, der Zwergsträucher oder der

Nekromasse (= Streue) in einer %-Skala notiert (vgl. Erhebungsfomular im Anhang). Zur Schätzung des Bearbeitergradienten und zur Sicherung der Datenqualität wird eine spezielle Kontrollequipe eingesetzt.

Abb. 3: Ausschnitt aus dem falschfarbigen Orthofotoplan des Stichprobenelementes Nr. 14 (Tourbière de la Chaux d'Abel, BE).

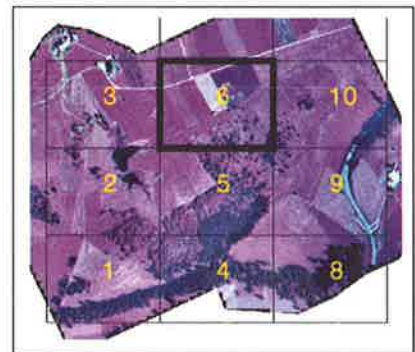
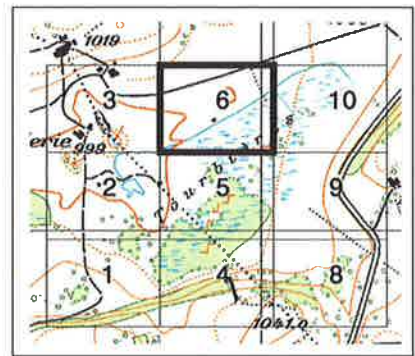
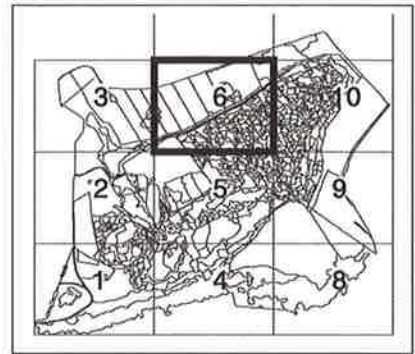
Tourbières de la Chaux d'Abel
 SP 14/Kartierung 1999
 Kartiererin:

-  Perimeter der für die vegetationskundliche Felderhebung ausgewählten Einheitsflächen
-  Perimeter der nicht gewählten Einheitsflächen
-  Umgebungsflächen zur Beschreibung des Moorumbfeldes

637 Flächen
 186 Selektierte Flächen
 32 Umgebungsflächen

Blatt 6/11

Übersichten



© Landestop / KSL / Orthobildherstellung



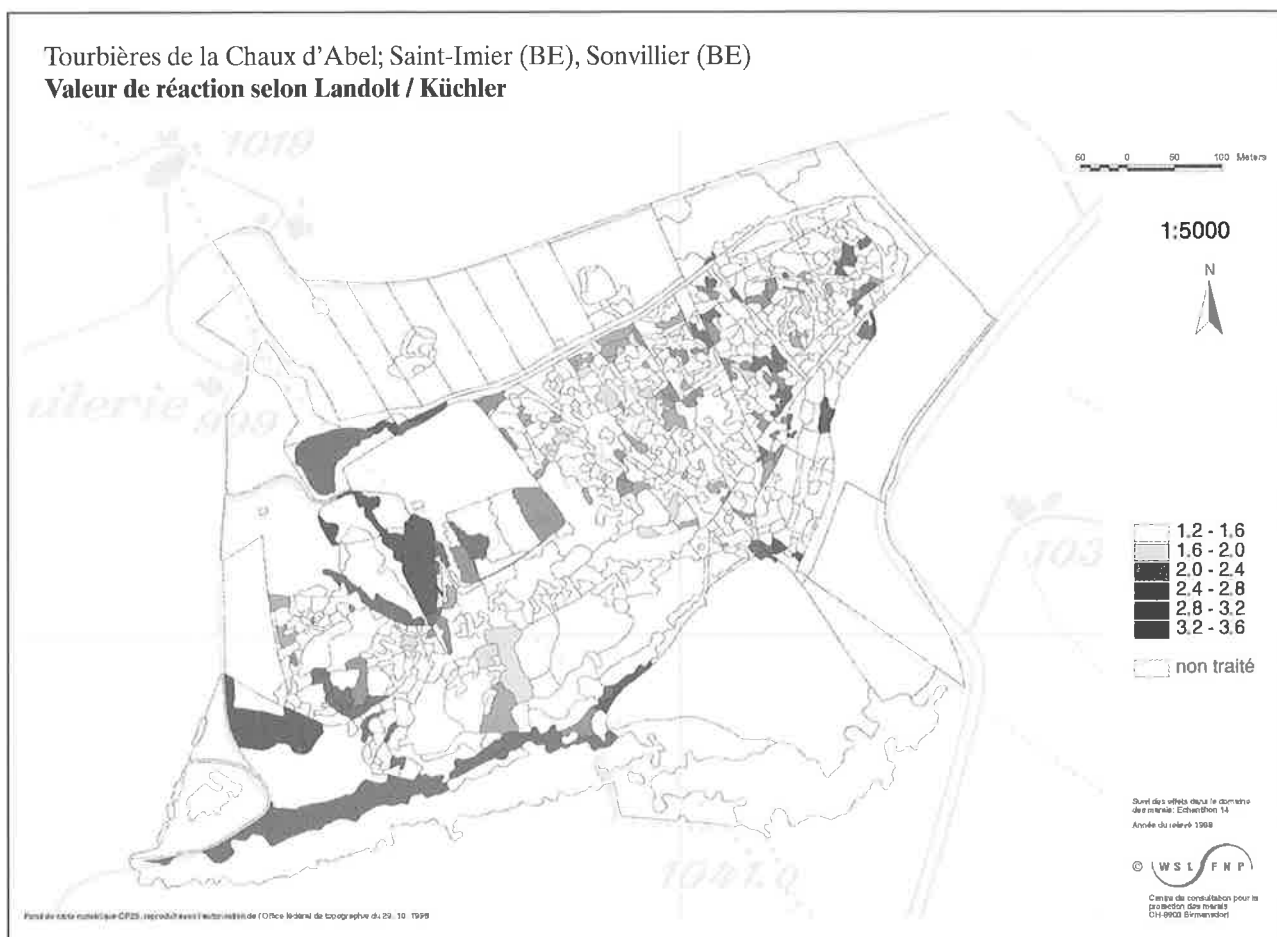
4 RESULTATE UND AUSSAGEN

4.1 Zustandsbeschreibung

Die im Rahmen der Ersterhebung der "Wirkungskontrolle Moorbiotope" erhobenen Rohdaten (z.B. Vegetationserhebungen, photogrammetrische Luftbildauswertungen) werden zunächst für jede im Feld erfasste Einheitsfläche systematisch ausgewertet. Mit Hilfe von Bildverarbeitungsmethoden können diese Ergebnisse auf die übrigen, nicht im Feld dokumentierten Flächen übertragen werden. Das Produkt wird mit den Unterlagen der Kantone und weiteren Datenquellen (z.B. Zeigerwerttabellen, Vegetationsdatenbanken, Artenlisten, Ergebnissen der "Erfolgskontrolle Moorlandschaften", etc.) kombiniert und kartographisch dargestellt. Mittels GIS ist es u.a. möglich, Flächenbilanzen und Grenzlinienlängen zu berechnen oder räumliche Überlagerungen verschiedener Variablen zu analysieren. So kann man z.B. für jede untersuchte Einheitsfläche, für jedes (Teil-)Objekt oder für jedes Stichprobenelement:

- Aussagen zum Artenbestand, zum Vegetationstyp oder zur Vegetationsstruktur machen,
- die Standortsbedingungen mittels Zeigerwertanalysen beschreiben und entsprechende Karten produzieren (vgl. Abb. 4);
- neue Zeigerwerte zu beliebigen interessierenden Fragen und zu Faktorenkomplexen erzeugen, wie z.B. Beweidungszeigerwerte, einen Verheidungsindex oder einen Index für Hochmoorzugehörigkeit.

Da das System auf Offenheit angelegt ist, können problemlos weitere Variablen wie z.B. der Verbuschungs- und Bewaldungsgrad aber auch Eingriffe oder Angaben zur Flächennutzung dargestellt werden, falls diese sich den abgegrenzten Einheitsflächen zuordnen lassen. Zudem lässt sich für jede vegetationskundlich dokumentierte Einheitsfläche durch die Berechnung von Artpotentialen aufgrund der floristischen Ähnlichkeit die Wahrscheinlichkeit schätzen, ob eine bestimmte Art vorkommt. Die bisherigen Auswertungen und Erfahrungen im Feld zeigen, dass Darstellungen von Vorkommenspotentialen (KÜCHLER, 1996) das Aufsuchen von bestimmten kleinen oder sonstwie schwer zu erkennenden Arten sehr erleichtern. Dies ist z.B. für die Überwachung von Arten der Roten Listen besonders interessant.



Aufgrund der Ersterhebung 1997 – 2001 könnten landesweit gültige Aussagen etwa folgendermassen lauten:

- In 7'670 oder 53 % von total 14'553 untersuchten Einheitsflächen wurde kein einziger Busch registriert, 2'630 oder 19 % aller Flächen waren leicht verbuscht, 2'072 Flächen (= 14 %) wiesen einen mittleren Verbuschungsgrad auf und 1'931 Flächen (= 13 %) waren von Büschen dominiert.
- Die Analyse sämtlicher 336 Teilobjekte der Stichprobe ergab, dass insgesamt 100 Teilobjekte Drainagegräben mit einer Gesamtlänge von 100 km aufweisen. Bei einer beobachteten Gesamtfläche von 300 ha ergibt dies eine durchschnittliche Grabendichte von 333 Laufmeter pro ha Moorbiotop.

Dank der stratifizierten Stichprobenerhebung sollten grundsätzlich auch für die verschiedenen Straten (Naturraum, Höhenstufe, Moortyp, etc.) ähnliche Aussagen möglich sein, allerdings mit reduzierter Präzision.

Abb. 4: Hergeleitete mittlere Reaktionszahl der untersuchten Einheitsflächen des Stichprobenelementes Nr. 14 (Tourbière de la Chaux d'Abel, BE).

4.2 Erfassung von Veränderungen / Zeitvergleiche

Bei Folgeerhebungen kann die teure Feldarbeit effizienter gestaltet werden, indem sich allfällige Veränderungen der Moorbiotope aufgrund eines systematischen Vergleichs alter und neuer Luftbilder erkennen und genau lokalisieren lassen. Dazu müssen die ursprünglichen Delinierungen georeferenziert und lagegenau auf das neue Luftbild projiziert werden. Hat sich seit der Ersterhebung Lage, Form und/oder Grösse (und evtl. der Inhalt) des Moorperimeters oder verschiedener Einheitsflächen verändert, so wird dies mittels GIS direkt sichtbar und auf Orthofotoplänen verfügbar gemacht. Damit können im Feld die speziell interessierenden (veränderten) Flächen gezielt aufgesucht und die auf dem Luftbild festgestellten Veränderungen rasch verifiziert werden. Alle Veränderungen (auch qualitative) können im Zeitverlauf via Flächenbilanzen quantifiziert werden.

Das Luftbild ist ein Zeitdokument, das bei neu auftauchenden Fragestellungen wieder frisch interpretiert werden kann. Dies ermöglicht es beispielsweise bei allfällig auftretenden Zweifeln an der Richtigkeit einer Grenzlinie, die ursprüngliche Delineation jederzeit zu überprüfen und gegebenenfalls eine sachgerechtere Grenzlinie zu ziehen.

Beispiele für mögliche Aussagen sind etwa:

- Bei 10 von insgesamt 336 untersuchten Teilobjekten (= ca. 3%) hat die Moorbiotopfläche eindeutig (d. h. unter Berücksichtigung der Toleranzwerte) abgenommen, während sie bei zwei Teilobjekten grösser geworden ist. Bei den übrigen 324 Teilobjekten (= ca. 96% der Fälle) konnte keine Flächenveränderung festgestellt werden.
- In 199 (= ca. 2,5%) von 8'056 untersuchten moortypischen Einheitsflächen hat der Zeigerwert Nährstoffzahl eindeutig (d.h. unter Berücksichtigung der Toleranzwerte) zugenommen. Die Flächen sind offenbar eutropher geworden.
- Auf 279 (= ca. 8%) von insgesamt 3'415 vergleichend untersuchten Einheitsflächen der Voralpenmoore hat die Verbuschung eindeutig zugenommen, während im Mittelland auf 51 (= ca. 2,5%) von 2'105 untersuchten moortypischen Einheitsflächen die Büsche abgenommen haben.

4.3 Monitoringeffekte

Monitoringeffekte sind unbeabsichtigte und unerwünschte Veränderungen des Untersuchungsgegenstandes, die direkt oder indirekt auf Überwachungs- und/oder Untersuchungsaktivitäten wie z.B. Wirkungskontrollen zurückzuführen sind (vgl. z.B. LINDSAY / ROSS, 1994). Die Belastung der zu untersuchenden Gebiete und Flächen ist beim Einsatz der Einheitsflächenkartierung relativ gering. Dies dürfte im Hinblick auf die Akzeptanz der Wirkungskontrolle bei Grundeigentümern, bei Bewirtschaftern und in Jägerkreisen, aber auch bei Naturschützern eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

Die Einheitsflächenkartierung ist moorschonend. Monitoring-Effekte werden weitgehend vermieden, da:

- Installationen (z.B. Markierungen) im Schutzobjekt entfallen;
- die Trittbelastung relativ gering ist, weil die zu erhebenden Einheitsflächen pro Erhebungsdurchgang nur einmal aufgesucht werden;
- nicht alle Einheitsflächen eines Stichprobenmoors begangen und erhoben werden müssen, da sich Befunde (mit bekanntem Fehler) aus untersuchten Einheitsflächen luftbildgestützt auf andere, nicht im Feld erhobene Einheitsflächen übertragen lassen.

5 ORGANISATION

5.1 Zeitplan

Für die Durchführung der Ersterhebung der "Wirkungskontrolle Moorbiotope" ist die WSL zuständig. Für gewisse Aufgaben, wie z.B. Qualitätskontrollen oder Teile der Felderhebungen, werden externe Auftragnehmer beigezogen.

Erste Feldaufnahmen für die "Wirkungskontrolle Moorbiotope" sind in einer Pilotphase bereits im Jahr 1997 gemacht worden. Seit Sommer 1998 läuft die "Wirkungskontrolle Moorbiotope" routinemässig. Die Ersterhebung in den insgesamt 103 Stichproben – Quadratkilometern soll im Jahre 2001 abgeschlossen werden. Die ersten Folgeaufnahmen werden voraussichtlich in der Periode 2002 bis 2006 durchgeführt. Erste Zeitvergleiche und Aussagen zur quantitativen und qualitativen Entwicklung der Mooregebiete sind somit ab dem Jahre 2002 zu erwarten.

Periodisch wird ein definierter Datensatz der Betriebseinheit Berichterstattung zur Verfügung gestellt, welche für die projektübergreifende Kommunikation zuständig ist.

5.2 Dokumentation

Die einzelnen Arbeitsschritte des Moduls "Wirkungskontrolle Moorbiotope" sind in einem laufend aktualisierten Betriebshandbuch doku-

mentiert. Das Datenmanagement ist noch im Aufbau begriffen und soll bis Ende 2001 abgeschlossen sein. Schwerpunkt ist dabei die Prozessabbildung, d.h. eine hinreichende Abbildung der Datenerzeugung in der Datenbank. Dies geschieht in enger Absprache und Zusammenarbeit mit dem Datenzentrum Natur und Landschaft (DNL) an der WSL in Birmensdorf. Im Hinblick auf die langfristige Verwendbarkeit der Daten wird besonderes Gewicht auf eine vollständige Dokumentation der Datenerzeugung sowie auf eine nachvollziehbare und klar gegliederte Beschreibung und Definition aller Datensätze in Form einer Metadatenbank gelegt.

5.3 Weiterverwendung der Daten

Die vielfältigen Auswertungsmöglichkeiten erlauben, die Daten auch bei Vorhaben anderer Verwaltungseinheiten (Bund, Kantone, Gemeinden) oder weiterer Interessierter (z.B. Grundeigentümer, Touristiker, Naturschützer) zu verwenden. Dadurch lassen sich kostspielige Doppelspurigkeiten vermeiden und die Belastung der untersuchten Moore reduzieren. Die Flexibilität der Methode gegenüber unterschiedlichen Fragestellungen ist vor allem auch deshalb bedeutsam, weil heute noch nicht abzuschätzen ist, mit welchen Problemen der Moorschutz in 30 oder 50 Jahren konfrontiert sein wird bzw. welche höher aggregierten Datensätze dannzumal für Zeitreihenanalysen zur Verfügung stehen sollten.

LITERATUR

GRÜNIG, A. / MARTI, K. / WALDIS, R. (Red; 1996): Erfolgskontrolle Moorbiotopschutz Schweiz. Teil Wirkungskontrolle. Interner technischer Schlussbericht zum Pilotprojekt "Methodentests 1994-95". Koordinationsstelle Moorschutz, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 256 S. (unveröff.).

KELLER, W. (1992): Aspektwandel und Differentialartenkartierung. Schweiz. Z. Forstwes., 143: 58-66.

KÜCHLER, M. (1996): Interdisziplinäres Forschungsprojekt Ibergereg: Freilandvegetation. Ber. Schwyz. Natf. Ges. 11: 65-76.

LINDSAY, R. / ROSS, S. (1994): Monitoring of Peat Bog Systems. In: Aubrecht, G., / Dick, G. / Prentice, C. (Red.): Monitoring of Ecological Change in Wetlands of Middle Europe. Proceedings of an International Workshop in Linz, Austria, October 1993. Stapfia 31: 73-92.

MARTI, F. / WALDIS, R. (1998): Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz: Konzept und Methoden. Teil 1: Allgemeines. BUWAL, Bern. 37 S. (internes Arbeitspapier).

MAURER, R. / MARTI, F. (1997): Erfolgskontrolle von Massnahmen im Natur- und Landschaftsschutz: Empfehlungen zur Begriffsbildung. Ergänzte Fassung eines Manuskriptes vom 28.8.97 z. Hd. der KBNL (Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz), 21 S.

SAILER, U. / SCHMID, W. (1995): Wirkungskontrolle Vertragswiesen in der Landwirtschaft. Kontrollprogramm Natur 2001. Bericht im Auftrag der Abt. Landschaft und Gewässer des Baudepartementes des Kantons Aargau, 40 S. (unveröff.).

WALDIS, R. (1998): Hat der Moorschutz seine Pflicht getan? Elf Jahre nach Rothenthurm nimmt die Erfolgskontrolle im Moor- und Moorlandschaftsschutz Gestalt an. Umweltschutz, 4/98: 8-12.

ANSCHRIFT DES AUTORS

Andreas Grünig
FAL
Reckenholz
8046 Zürich

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
1 / 1998

ANHANG

Formular für Einheitsflächenerhebung

La Chaux d'Abel BE Flächen-Nr. 9 0 3 7 Autor MK
SP 14 Ersterhebung Datum 23 6 98 Moose nachbest. durch EF

Vegetationsstruktur	0 %	%
Torfmoose total	X	
übrige Moose total		10
Zwergsträucher total	X	
Sträucher total		1
Bäume total	X	
Boden		
Nekromasse		5
offener Torf		1
offener Mineralboden	X	
offene Wasserfläche	X	

Vegetationszustand
 stark abgefressen
 kurz geschnitten

Eingriff / Störung
 Code(s) B2
 Grad (leicht / mittel / schwer) m
 Zeitpunkt des Eingriffs
 Zeitangabe sicher
 Zeitangabe unsicher
 Zeitpunkt unbekannt

Erhebungstyp
 Kontrollerhebung
 Doppelerhebung
 Erhebung nicht möglich

Neue Grenze
 Unterschied im LB erkennb.
 Grund: Vegetation
 Grund: organisatorisch

Gefäßpflanzen

	enger	cf.	K	S	B
Acer pseudoplatanus					
Aconitum compactum					
Agrostis capillaris					
Agrostis stolonifera					
Ajuga reptans				1	
Alchemilla vulgaris aggr.				2	
Alnus incana					
Angelica sylvestris				1	
Anthoxanthum odoratum ag	X			4	
Athyrium filix-femina					
Avenella flexuosa					
Bartsia alpina					
Betula pubescens					
Blechnum spicant					
Briza media					
Calamagrostis varia					
Calluna vulgaris					
Caltha palustris				2	
Calycocorsus stipitatus					
Campanula rotundifolia					
Carex davalliana					
Carex echinata				2	
Carex ferruginea					
Carex flacca					
Carex flava					
Carex hostiana					
Carex nigra				3	
Carex pallescens					
Carex panicea					
Carex paniculata					
Carex pilulifera					
Carex pulicaris					
Carex rostrata					
Carex sylvatica					
Cerastium fontanum subsp. vulg.					
Chaerophyllum hirsutum					
Cirsium oleraceum					
Cirsium palustre				2	
Cirsium rivulare					
Colchicum autumnale					
Crepis paludosa					
Cynosurus cristatus					
Dactylis glomerata				1	
Dactylorhiza fistulosa					
Dactylorhiza maculata					
Danthonia decumbens					

	enger	cf.	K	S	B
Deschampsia cespitosa					
Drosera rotundifolia					
Dryopteris carthusiana					
Dryopteris filix-mas					
Epipactis palustris					
Equisetum arvense					
Equisetum palustre				1	
Equisetum sylvaticum					
Eriophorum angustifolium					
Eriophorum latifolium					
Eriophorum vaginatum					
Euphrasia rostk. subsp. rostk.					
Festuca rubra aggr.				4	
Filipendula ulmaria					
Fragaria vesca					
Frangula alnus					
Fraxinus excelsior					
Galium album					
Galium palustre				2	
Galium uliginosum				2	
Gentiana asclepiadea					
Geranium sylvaticum					
Gymnadenia conopsea					
Hieracium murorum aggr.					
Holcus lanatus					
Homogyne alpina					
Hypericum maculatum subsp. mac.					
Juncus alpinoarticulatus					
Juncus articulatus					
Juncus effusus					
Knautia dipsacifolia subsp. dips.					
Lathyrus pratensis					
Leontodon hispidus					
Leucanthemum vulgare aggr.					
Linum catharticum					
Listera ovata					
Lotus corniculatus aggr.					
Lotus pedunculatus					
Luzula multiflora				1	
Lysimachia nemorum					
Melampyrum pratense					
Melampyrum sylvaticum					
Menyanthes trifoliata					
Molinia caerulea					
Myosotis scorpioides				1	
Nardus stricta					

	enger	cf.	K	S	B
Oreopteris limbosperma					
Parnassia palustris					
Phyteuma spicatum					
Picea abies					1
Pinguicula vulgaris					
Pinus mugo subsp. uncinata					
Plantago lanceolata					
Platanthera bifolia					
Polygala vulgaris subsp. vulg.					
Polygonum bistorta					3
Potentilla erecta					4
Primula elatior subsp. elatior					
Primula farinosa					
Prunella vulgaris					
Ranunculus acris subsp. fries.					
Ranunculus nemorosus aggr.					
Ranunculus tuberosus					
Rhinanthus alectorolophus					
Rhinanthus minor					
Rubus fruticosus aggr.					
Rubus idaeus					
Rumex acetosa					2
Salix aurita					
Salix cinerea					
Sanguisorba officinalis					
Scirpus sylvaticus					
Silene flos-cuculi					2
Solidago virgaurea subsp. minuta					
Sorbus aria					
Sorbus aucuparia					
Succisa pratensis					
Swertia perennis					
Taraxacum officinale aggr.					
Tofieldia calyculata					
Trichophorum cespitosum					
Trifolium pratense	X	X		2	
Trollius europaeus					
Tussilago farfara					
Vaccinium myrtillus					
Vaccinium oxycoccos					
Vaccinium uliginosum					
Vaccinium vitis-idaea					
Valeriana dioica					2
Veratrum album					
Viburnum opulus					
Viola palustris					3

Moose	enger		Platz für Ergänzungen	enger				
	cf.	Flnr (Probe)		cf.	K	S	B	Flnr (Probe)
Atrichum undulatum								
Aulacomnium palustre								
Bazzania trilobata								
Brachythecium rutabulum								
Calliergon stramineum								
Calliergonella cuspidata								
Campylopus stellatum								
Campylopus flexuosus								
Cirriphyllum piliferum								
Climacium dendroides		2						
Cratoneuron commutatum								
Cratoneuron filicinum								
Ctenidium molluscum								
Dicranodontium denudatum								
Dicranum bonjeanii								
Dicranum polysetum								
Dicranum scoparium								
Drepanocladus exannulatus								
Drepanocladus revolvens								
Eurhynchium striatum								
Fissidens adianthoides								
Hylocomium pyrenaicum								
Hylocomium splendens								
Hypnum cupressiforme								
Leucobryum glaucum								
Plagiochila asplenioides								
Plagiomnium affine								
Plagiomnium undulatum								
Plagiothecium undulatum								
Pleurozium schreberi								
Polytrichum commune								
Polytrichum formosum								
Polytrichum strictum								
Ptilium crista-castrensis								
Rhizomnium punctatum								
Rhytidiadelphus loreus								
Rhytidiadelphus squarrosus		3						
Rhytidiadelphus triquetrus								
Scleropodium purum								
Sphagnum capillifolium								
Sphagnum centrale								
Sphagnum compactum								
Sphagnum contortum								
Sphagnum cuspidatum								
Sphagnum girgensohnii								
Sphagnum magellanicum	X	1	12					
Sphagnum palustre	X	2	9037					
Sphagnum papillosum								
Sphagnum quinquefarium								
Sphagnum recurvum								
Sphagnum subsecundum								
Sphagnum tenellum								
Sphagnum warnstorffii								
Thuidium recognitum								
Thuidium tamariscinum								
Tomentypnum nitens								
Tortella tortuosa								

Platz für Bemerkungen

Entwässerungsgräben bis auf den Mineralboden.

1 BEGRÜNDUNG UND ZIEL

Die Erfolgskontrolle Moorschutz dient in erster Linie dem BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) als Führungsinstrument zur Qualitätssicherung des Moorschutzes. Daneben hat aber auch die interessierte Öffentlichkeit Anspruch auf Informationen dazu, ob der Verfassungsauftrag von 1987 (Art. 78 Abs. 5 der neuen Bundesverfassung) erfüllt wird. Das Gesamtkonzept der Moorschutz-Erfolgskontrollen wird in Band 1, Beitrag 6.1.1 erläutert.

1.1 Handlungsbedarf Moorlandschaftsschutz bestimmen

Die Wirkungskontrolle prüft zunächst, ob die reale Entwicklung der Moorlandschaften der Zielsetzung entspricht ("Wirksamkeit"). Das Ziel ist dann erreicht, wenn alle Moorlandschaften dauerhaft in einem Zustand sind, dessen landschaftliche Werte den Vorgaben von Verfassung und Gesetz entsprechen. Der Erfolg des Moorlandschaftsschutzes lässt sich somit als Differenz zwischen einem Soll-Zustand und dem tatsächlichen Zustand der Moorlandschaften messen (das Ziel ist erreicht, wenn diese Differenz null ist). Unerwünschte Abweichungen der Landschaftsqualität vom Soll-Zustand im Sinne der Bundesverfassung können folgende Handlungen auslösen:

- Die Umsetzung der von Gesetz und Verordnung verlangten Schutzmassnahmen verbessern.
- Zusätzliche bzw. zweckmässiger Schutzmassnahmen beschliessen.

Erst eine gemeinsame Analyse der Ergebnisse der Wirkungskontrolle und der Umsetzungskontrolle (vgl. Band 1, Beitrag 6.1.4) kann aufzeigen, ob die Probleme bei einer ungenügenden Umsetzung der Schutzmassnahmen (ungenügende "Effektivität") oder beim Fehlen zweckmässiger Schutzmassnahmen (z.B. auf Stufe Gesetz oder Verordnung) liegen.

1.2 Erfolge des Moorlandschaftsschutzes ausweisen

Falls die Entwicklung der Moorlandschaften den Zielen entspricht, soll dies nach aussen und innerhalb der Verwaltung kommuniziert werden. Aber auch das Verfehlen gewisser Schutzziele heisst nicht unbedingt, dass die bisherigen Schutzmassnahmen wirkungslos waren. In diesem Fall muss gezeigt werden, inwiefern eine noch negativere Entwicklung verhindert werden konnte, bzw. wo der Moorlandschaftsschutz einen klar positiven Einfluss auf die Landschaftsentwicklung hatte. Und natürlich muss gegebenenfalls auch dargelegt werden, in welchen Bereichen der Moorlandschaftsschutz bisher allenfalls versagt hat.

Es ist daher eine wichtige Aufgabe der Wirkungskontrolle Moorlandschaften, den Grad der zielgerichteten Beeinflussung der Landschaftsentwicklung gerade dort aufzuzeigen, wo die Ziele nicht vollständig erreicht wurden. Aus verschiedenen Gründen wird diese kausale Wirkung des Moorlandschaftsschutzes nicht exakt zu beziffern sein, doch es sollen zumindest wichtige, plausible Zusammenhänge aufgezeigt werden können.

2 DAS KONZEPT DER WIRKUNGSKONTROLLE MOORLANDSCHAFTEN

2.1 Systemabgrenzung

Die Wirkungskontrolle ist auf die vom Bundesrat verordneten Schutzziele und die vom Bundesrat bezeichneten Landschaften begrenzt, also auf die Moorlandschaftsverordnung vom 1. Mai 1996 (MLV):

- 88 Moorlandschaften gemäss Anhang 1 MLV sowie zusätzlich das noch nicht definitiv bereinigte Objekt 268 Grimsel;
- Grenzen dieser Objekte gemäss Anhang 2 MLV (total 87'365ha);
- Wirkungsziele ("Schutzziele") gemäss Art. 4-8 MLV.

Aufgrund des Verfassungstextes wäre die Erhaltung einer Landschaftsqualität, wie sie 1983 bestanden hat, die Zielvorgabe für den Moorlandschaftsschutz. Seither haben sich aber in manchen Objekten Veränderungen ergeben, die nur schwer zu datieren und noch schwerer zu quantifizieren sind. Aus praktischen Gründen orientiert sich die Wirkungskontrolle Moorlandschaften daher am Zustand der Objekte um 1996 (Zeitpunkt der Inkraftsetzung der MLV). Zu diesem Zeitpunkt war zudem allen wichtigen Akteuren bekannt, welche Ziele für welche Landschaften in welchen Grenzen gelten. Für die praktische Arbeit stellt der Verzicht auf die Rekonstruktion früherer Verhältnisse eine wesentliche Erleichterung dar.

2.2 Die wichtigsten allgemeingültigen Entwicklungen erkennen

Das allgemeine Schutzziel nach Art. 23c Abs. 1 NHG besteht in der *"Erhaltung jener natürlichen und kulturellen Eigenheiten(...), die ihre besondere Schönheit und nationale Bedeutung ausmachen"*. Diese Eigenheiten sind zahlreich, vielfältig und in den einzelnen Moorlandschaften auch relativ individuell. Die Wirkungskontrolle kann deshalb unmöglich alle Veränderungen von wertgebenden Eigenheiten in allen Moorlandschaften bilanzieren. Aufgrund ihrer Funktion im Rahmen der Qualitätssicherung des Moorlandschaftsschutzes muss sie dies aber auch nicht.

Generelle Verbesserungen des Moorlandschaftsschutzes sind bei jenen Typen von zielwidrigen Veränderungen prioritär, die über den Einzelfall hinaus problematisch sind. Dies gilt ganz besonders für Verände-

rungen, welche die Landschaftsqualität stark und/oder irreversibel schädigen. Zielwidrige Landschaftsveränderungen müssen erkannt werden,

- wenn sie in mehreren Moorlandschaften auftreten (und damit auf ein generelles Problem im Moorlandschaftsschutz hinweisen);
- wenn sie Landschaftselemente betreffen, die für die Qualität der Moorlandschaften zentral sind (weil hier Verbesserungen des Moorlandschaftsschutzes besonders viel zur Erhaltung der besonderen Schönheit und der nationalen Bedeutung beitragen);
- wenn sie nur schwer reversibel sind (weil hier Verbesserungen des Moorlandschaftsschutzes zeitlich besonders dringend sind).

In der ersten Phase des Moorlandschaftsschutzes gilt ein Zeitraum von 5 Jahren als Vorgabe für den Nachweis allfälliger zielwidriger Entwicklungen (aus praktischen Gründen wird davon in Einzelfällen etwas abgewichen). Falls die ersten Wirkungskontrollen positive Ergebnisse zeigen (keine verstärkten Schutzbemühungen erforderlich), wird dieser Zeitraum zwischen zwei Beobachtungen verlängert werden können.

2.3 Erfassung relevanter Veränderungen

Anders als bei den Wirkungskontrollen der Moorbiotope (vgl. Band 1, Beitrag 6.1.2) kann bei den Moorlandschaften nicht nur eine Stichprobe der Schutzobjekte bearbeitet werden. Dies hat zwei Gründe: die ausgesprochene Individualität der Schutzobjekte sowie das Problem der seltenen Ereignisse.

Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung sind *“in ihrer Art einmalig”* oder sie gehören *“in einer Gruppe von vergleichbaren Moorlandschaften zu den wertvollsten”* (Art. 23b Abs. 2 NHG). Schon diese Einmaligkeit verbietet es, einzelne Moorlandschaften stellvertretend für andere zu betrachten.

Manche der potenziell schutzzielwidrigen Veränderungen sind unabhängig von Schutzmassnahmen selten. So wurden z.B. in nicht besonders geschützten Landschaften des schweizerischen Berggebietes in den achtziger Jahren pro Jahr und Quadratkilometer nur 0.08 Gebäude ausserhalb geschlossener Siedlungen und nur knapp 100 m neue Strassen gebaut (BRP / BUWAL, 1994). Das Bauinteresse in den Moorlandschaften ist zudem – unabhängig von deren Schutzstatus – aufgrund der Lage und Abgrenzung sicher deutlich geringer als in

durchschnittlichen Landschaften der Schweiz. Allenfalls vorkommende zielwidrige Bauten in den Moorlandschaften (nur eine Teilmenge der Neubauten) könnten in einem Beobachtungszeitraum von 5 Jahren daher in einer Stichprobe wohl nur nachgewiesen werden, wenn die Bautätigkeit gegenüber dem ungeschützten Zustand fast unbeeinflusst wäre.

2.4 Abschätzungen kausaler Zusammenhänge

Die Indikatoren sind im Hinblick auf Abschätzungen kausaler Zusammenhänge nach Möglichkeit so definiert, dass die Veränderungen in den Moorlandschaften mit gleichwertigen Daten aus anderen Gebieten verglichen werden können. Solche Vergleiche sind aber nur für wenige routinemässig erfasste Indikatoren (z.B. Bauten) definitiv vorausgeplant.

Für einige Indikatoren wird mangels Vergleichsdaten keine standardisierte Beurteilung der Kausalität vorgenommen werden können und einige wertvolle Landschaftselemente sind in der Schweiz nur innerhalb von Moorlandschaften vorhanden (z.B. Vorkommen bestimmter Arten), so dass keine Vergleichsmöglichkeit mit der Entwicklung in Gebieten besteht, die nicht den besonderen Moorlandschaftsschutz geniessen.

2.5 Wirkungsziele und Indikatoren

Die Wirkungsziele des Moorlandschaftsschutzes sind in der Verfassung, dem Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) und der Moorlandschaftsverordnung (MLV) definiert. Es gibt Ziele, die für alle Moorlandschaften gleich gelten (z.B. keine neuen Bauten und Anlagen; Erhaltung aller Moore, geomorphologischen Elemente, Biotope, seltenen und gefährdeten Arten) und zusätzliche Spezialziele in einzelnen Objekten (z.B. für Kulturelemente und Siedlungsmuster).

Die Schutzziele sind mehrheitlich nicht direkt messbar. Deshalb muss die Wirkungskontrolle Moorlandschaft mit einem Messsystem aus Indikatoren arbeiten, die nur einen Teil der komplexen Schutzziele abbilden (vgl. Kasten). Die objektive Messbarkeit der Indikatoren ist eine Voraussetzung für die Vergleiche, ohne die eine Wirkungskontrolle nicht auskommt.

Indikatoren sind messbare Eigenschaften der Moorlandschaften, die stellvertretend für die nicht direkt messbaren Schutzziele zur Erfolgskontrolle eingesetzt werden. Solche Indikatoren sind in der Regel nicht selbsterklärend, sondern verlangen nach Interpretation. Die Reduktion eines komplexen Schutzzieles wie z.B. "Erhaltung aller Moore" auf den Indikator "Veränderung der Fläche aller Moore" bedeutet, dass die Moorlandschafts-Wirkungskontrolle allfällige Veränderungen der unendlich vielen wertvollen Eigenschaften der Moore gar nicht erfassen kann. Eine zielwidrige Verarmung der Moorflora wird deshalb nicht erkannt werden, obwohl sie ein Misserfolg wäre.

Tab. 1: Wirkungsziele ("Schutzziele") und Indikatoren der Moorlandschafts-Wirkungskontrolle. Kursiv: Indikatoren, die aus Kostengründen vorläufig nicht erhoben werden.

Wirkungsziele (Rechtsgrundlage)	Indikatoren
Keine neuen Bauten und Anlagen (Art. 78 Abs. 5 BV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zahl der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten Veränderungen des Bestandes der Hochbauten und Infrastrukturanlagen pro km² Moorlandschaft, soweit es sich nicht um schutzzielkonforme Ausnahmen handelt. ■ Die Länge der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten Veränderungen des Strassennetzes pro km² Moorlandschaft, soweit es sich nicht um schutzzielkonforme Ausnahmen handelt.
Erhaltung aller Moore (Art. 32b Abs. 1 NHG)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Veränderung der Fläche aller Moorbiotope. ■ Die Veränderung der Fläche aller nicht beeinträchtigten Moorbiotope.
Erhaltung aller geomorphologischen Elemente (Art.4 Abs. 1 lit.b MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zahl der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten neuen oder erweiterten Deponie- und Abbauflächen. ■ Die Zahl der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten Veränderungen von Dolinen und Böschungen, soweit es sich nicht um natürliche Veränderungen handelt. ■ Die Fläche der Äcker auf organischen Böden.
Erhaltung der weiteren Biotope nach Art.18 Abs.1bis NHG (Art. 4 Abs. 1 lit.b MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der Anteil der nicht optimal verjüngten Waldfläche an der Fläche derjenigen Waldbiotope, deren Erhaltung Verjüngungseingriffe erfordert. ■ Der Anteil der Waldbiotopflächen mit forstlichen Eingriffen, soweit es sich um Biotope handelt, deren Erhaltung keine Verjüngungseingriffe erfordert. ■ Die Veränderung der Fläche der beitragsberechtigten extensiven Wiesen der Landwirtschaftsbetriebe in Moorlandschaften. ■ <i>Die Veränderung der Gewässerfläche ausserhalb des Waldes.</i> ■ <i>Die Veränderung der Länge der Fliessgewässer ausserhalb von Wald und Mooren.</i> ■ <i>Die Veränderung der Fläche der Auenbiotope.</i> ■ <i>Die Veränderung der Länge der Wald- und Heckenränder.</i>
Erhaltung derjenigen Kulturelemente, welche die nationale Bedeutung begründen (Art. 4 Abs. 1 lit.b MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Der Anteil der aktiv zerstörten Kulturelemente (KE) an den inventarisierten KE.</i> ■ <i>Der Anteil der aktiv beeinträchtigten Kulturelemente (KE) an den inventarisierten KE.</i> ■ <i>Der Anteil der (passiv) verfallenen Kulturelemente (KE) an den inventarisierten KE.</i>
Erhaltung derjenigen traditionellen Bauten, welche die nationale Bedeutung begründen (Art. 4 Abs. 1 lit.b MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Die Zahl der neuen Gebäude, die sich in Grösse und Erscheinungsbild nicht an die historische Bausubstanz anpassen, pro km² Moorlandschaft.</i> ■ <i>Die Zahl der um- und ausgebauten Gebäude, die sich in Grösse und Erscheinungsbild nicht an die historische Bausubstanz anpassen, pro km² Moorlandschaft.</i> ■ <i>Der Anteil verfallener Gebäude an den inventarisierten, historisch wertvollen Gebäuden.</i> ■ <i>Der Anteil verschwundener Gebäude an den inventarisierten, historisch wertvollen Gebäuden.</i>

Wirkungsziele (Rechtsgrundlage)	Indikatoren
Erhaltung derjenigen traditionellen Siedlungsmuster, welche die nationale Bedeutung begründen (Art. 4 Abs. 1 lit.b MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zahl der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten, nicht an traditionellen Siedlungsstandorten erstellten neuen Gebäude/Anlagen pro km² Moorlandschaft.
Erhaltung der Vorkommen geschützter und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten (Art. 4 Abs. 1 lit.c MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Veränderung der Zahl aller innerhalb der Moorlandschaft überwinternden Wasservögel (Individuen) im Januar (total und nach Arten). ■ Die Veränderung des Anteils aller innerhalb der Moorlandschaft überwinternden Wasservögel (Individuen) an der gesamten Zahl überwinternder Wasservögel in der Schweiz im Januar (total und nach Arten). ■ Die Veränderung der Zahl aller Brutpaare ausgewählter Vogelarten innerhalb ausgewählter Moorlandschaften. ■ Der Unterschied zwischen der relativen Veränderung der Zahl aller Brutpaare ausgewählter Vogelarten innerhalb der Moorlandschaften und der relativen Veränderung in der Schweiz ausserhalb der Moorlandschaften. ■ <i>Die Veränderung der Zahl von Rasterflächen à 25 ha innerhalb der Moorlandschaften mit Vorkommen ausgewählter Tagfalter- und Libellenarten (für jede Art einzeln und für die Gesamtheit der Tagfalter und der Libellen.)</i> ■ <i>Der Unterschied zwischen der Veränderung der Zahl von Vorkommen ausgewählter Tagfalter- und Libellenarten innerhalb der Moorlandschaften und der Veränderung in der Schweiz ausserhalb der Moorlandschaften.</i>
Nachhaltige, nicht-schutzzielwidrige landwirtschaftliche Nutzung (Art. 4 Abs. 1 lit.d MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Veränderung der Zahl der Grossvieheinheiten pro ha Landwirtschaftliche Nutzfläche der Betriebe in Moorlandschaften. ■ Die Veränderung des Anteils der anerkannten IP- und Bio-Betriebe an allen Betrieben in Moorlandschaften. ■ Die Veränderung der Fläche der beitragsberechtigten extensiven Wiesen und wenig intensiven Wiesen der Betriebe in Moorlandschaften. ■ Die Veränderung der Zahl rauhfutterverzehrender Grossvieheinheiten pro Alp in den Moorlandschaften. ■ Die Veränderung der Fläche der mit Schafen bestossenen Alpen, auf denen nicht alle Moorflächen ausgezäunt sind. ■ Die Fläche der mit anderem Vieh als Schafen bestossenen Alpen, wo eine Minimalbestossung notwendig ist.
Nachhaltige, nicht-schutzzielwidrige forstwirtschaftliche Nutzung (Art. 4 Abs. 1 lit.d MLV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der Flächenanteil der neu begründeten, standortheimischen Waldverjüngungen, gemessen an der gesamten Verjüngungsfläche. ■ Der Flächenanteil der natürlich verjüngten Waldfläche, gemessen an der gesamten Verjüngungsfläche. ■ Der Flächenanteil der rechtskräftig ausgeschiedenen, mindestens 50 Jahre gesicherten Waldreservate.
Spezielle Ziele für einzelne Moorlandschaften gemäss Anhang 2 MLV (Art. 4 Abs. 2 MLV)	keine vordefinierten Indikatoren; individuelle Beurteilung relevanter Veränderungen, die durch die allgemeinen Indikatoren nicht erfasst werden.

Die Indikatoren sind wenn möglich so gewählt, dass zu ihrer Berechnung auf Daten zurückgegriffen werden kann, die unabhängig von der Moorlandschafts-Wirkungskontrolle bereits zur Verfügung stehen. Die Auswahl ist ein Kompromiss zwischen den Ansprüchen bezüglich Vollständigkeit, Genauigkeit, Vergleichbarkeit mit Daten ausserhalb der Moorlandschaften einerseits und Kostengünstigkeit der Erhebung, Einfachheit sowie weiteren Kriterien andererseits. Die grosse Zahl der Indikatoren (vgl. Tab. 1) ist weitgehend durch die komplexe Zielvorgabe begründet.

3 ÜBERSICHT ÜBER DIE INDIKATOREN

Obwohl Umfang und Präzision der Moorlandschafts-Wirkungskontrolle von Anfang an auf das Nötigste beschränkt wurden, musste die Liste der Indikatoren nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten aus Kostengründen nochmals gekürzt werden (vgl. Tab. 1). Mit den verbliebenen Indikatoren konzentriert sich die Wirkungskontrolle nun auf folgende Schutzziele:

- das Verhindern schutzzielwidriger baulicher Eingriffe (in der Verfassung explizit genannt);
- die Erhaltung der Moore (zentrales Landschaftselement der Moorlandschaften);
- die angepasste land- und forstwirtschaftliche Nutzung (sehr landschaftsrelevant, grosses vermutetes Bedrohungspotenzial).

Im Verlauf der langfristigen Entwicklung der Moorlandschaften, des Moorlandschaftschutzes und der Gefährdungspotentiale werden sich die Schwerpunkte des Informationsbedarfes bezüglich einzelner Ziele und Bedrohungsformen möglicherweise verschieben. Es ist daher zu erwarten, dass nach der ersten Erhebungsperiode einzelne Indikatoren aufgegeben oder nur noch reduziert bearbeitet werden, während andere dafür neu erhoben werden.

4 BEISPIELE VON INDIKATOREN UND ERHEBUNGSMETHODEN

4.1 Bauten und Anlagen

Hauptmotiv für die Rothenthurminitiative war das Verhindern von Bauten und Anlagen. Die Moorlandschafts-Wirkungskontrolle hat daher unbedingt nachzuweisen, ob dieses Ziel erreicht wird. Da aber die Verfassung und Art. 23d Abs. 2 lit.d NHG bzw. Art. 5 Abs. 2 lit. d MLV schutzzielkonforme Ausnahmen nennen, ist die Wirkungskontrolle für das Ziel "keine Bauten und Anlagen" weniger einfach, als dies auf den ersten Blick scheinen mag (vgl. Kasten).

Die Wirkungskontrolle hat zu prüfen, ob und in welchem Ausmass das Ziel "keine neuen Bauten und Anlagen" erreicht wird, bzw. bei welchen Typen von Bauten und Anlagen oder in welchen Moorlandschaften dies nicht gelingt. Ausserdem ist soweit als möglich abzuschätzen, inwiefern die Entwicklung der Bautätigkeit durch den Moorlandschaftsschutz positiv (d.h. gemäss Schutzziel) beeinflusst wird. Dazu werden folgende Indikatoren erhoben:

- Die Zahl der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten Veränderungen des Bestandes von Hochbauten und Infrastrukturanlagen pro Quadratkilometer Moorlandschaft, soweit es sich nicht um schutzzielkonforme Ausnahmen handelt.
- Die Länge der von der Landeskarte 1:25'000 erfassten Veränderungen des Strassennetzes pro Quadratkilometer Moorlandschaft, soweit es sich nicht um schutzzielkonforme Ausnahmen handelt.

Der Zielwert für die beiden Indikatoren ist = 0. Jede erfasste Baute oder Anlage ist somit als negative Abweichung vom Schutzziel aufzufassen. Zur Bewertung der Grösse allfälliger Abweichungen vom Zielwert wird die Zahl der gleichartigen Bauten und Anlagen geschätzt, die pro Flächen- und Zeiteinheit in schweizerischen Vergleichsgebieten ausserhalb der Moorlandschaften erstellt wurden.

Bei allfälligen Bauten und Anlagen muss immer geprüft werden, ob sie

- (a) der Biotoppflege,
- (b) einer den Schutzzielen nicht widersprechenden landwirtschaftlichen Nutzung,
- (c) einer den Schutzzielen nicht widersprechenden forstwirtschaftlichen Nutzung,
- (d) der Aufrechterhaltung der typischen Besiedlung,
- (e) dem Schutz des Menschen vor Naturgefahren dienen.

Bei anderen Zweckbestimmungen von Bauten muss zudem geprüft werden, ob sie bis 1996 gestützt auf Nutzungszonen gemäss Bundesgesetz über die Raumplanung rechtskräftig bewilligt wurden, selbst wenn sie erst später gebaut wurden.

4.2 Moorfläche

Die Moorfläche ist das entscheidende Kriterium dafür, dass ein Gebiet überhaupt als “Moorlandschaft von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung” geschützt ist (Art. 23b NHG; HINTERMANN, 1992). Ein Verlust an Mooren würde damit mehr als andere Beeinträchtigungen dem Schutzziel widersprechen. Bei der zu erhaltenden Moorfläche sind ausdrücklich alle Moore gemeint und nicht nur die Biotope von nationaler Bedeutung. Der hier betrachtete Indikator ist deshalb als “Die Veränderung der Fläche aller Moorbiotope” definiert.

Als Erfolg im Sinne des Schutzzieles gilt eine Differenz ≥ 0 (Jahr der Zweiterhebung – Jahr der Ersterhebung). Ab 2004 werden folgende Zahlen für die Gesamtheit der Moorlandschaften und für die Regionen (nicht für einzelne Moorlandschaften) produziert:

- Die Flächendifferenz über die zurückliegenden 5 Jahre, ausgedrückt in % der Grösse bei der Ersterhebung.
- Der 90%-Vertrauensbereich dieser Differenz.
- Die Wahrscheinlichkeit einer negativen Differenz in %.

Die Erhebung der Moorflächenveränderung stützt sich auf eine Stichprobe. Die Moorinformation liegt in Form von Geländepunkten mit der Eigenschaft “Moor” bzw. “Nichtmoor” vor. Die Veränderung der Moorfläche wird anhand der Zahl von Geländepunkten geschätzt, die bei der Zweitaufnahme im Vergleich zur Erstaufnahme von Moor zu Nichtmoor oder von Nichtmoor zu Moor gewechselt haben (verbundene Wertepaare).

Die Zuordnung der Geländepunkte zur Kategorie “Moor” erfolgt anhand der Vegetation mit besonderer Berücksichtigung der Gehölzdeckung. Gehölze (“Nichtmoor”) werden gleich wie für die Arealstatistik des Bundesamtes für Statistik definiert. Der Indikator enthält somit keine Angaben zur Entwicklung von Moorteilen mit hoher Gehölzdeckung. Dies ergibt einerseits eine gut reproduzierbare Moorgrenze, andererseits bei Hochmooren eine vom Bundesinventar etwas abweichende Moordefinition. Ausserhalb der Gehölze erfolgt der Moor-/Nichtmoorentscheid aufgrund einer Vegetationsaufnahme auf 10m² Fläche.

Die Definition der Stichprobe ist identisch mit jener der Arealstatistik des BfS. Sie besteht aus rund 87'000 Punkten, die in einem 100 m-Gitter angeordnet sind. Für jeden dieser Punkte wird entschieden, ob er in einem Moor liegt oder nicht (es ist mit ca. 15'000 Moorpunkten zu rechnen, womit auch die erreichbare Präzision vorgegeben ist). Dazu sind die folgenden Arbeiten nötig:

- 1 Bezeichnung jener knapp 38'000 Punkte als "Nichtmoor", die aufgrund der Luftbildinterpretation der Arealstatistik weder in Mooren liegen noch sich zu Mooren entwickeln können (hauptsächlich Punkte im Wald und Siedlungsgebiet).
- 2 Bezeichnung weiterer gut 5'000 Punkte anhand der Luftbilder der Arealstatistik als "sichere Nichtmoorpunkte" (hauptsächlich Punkte in Seen).
- 3 Die restlichen 44'000 Punkte werden den Kategorien "Moor" und "Nichtmoor" im Feld zugeordnet (Lokalisierung auf ca. 1m genau mit RTD-GPS; Vegetationsschlüssel für eine Fläche von 10 m² in enger Anlehnung an die Definitionen, die bei den Bundesinventaren verwendet wurden; Grenzfälle werden auf der Basis vollständiger Artenlisten entschieden). In "klaren Fällen" wird auf die vollständige Artenliste und in grossflächig homogenen Flächen zudem auf die exakte Lokalisierung durch GPS verzichtet.

Die Ersterhebung erfolgt in den Jahren 2000-2003, die Zweiterhebung ist ab 2004 vorgesehen. Erstmals im Jahre 2004 können für einen Teil der Moorlandschaften die Moorflächenveränderungen ausgewiesen werden. Im Jahre 2008 ist dies für die Gesamtheit der Moorlandschaften möglich.

4.3 Bestossung der Alpen

Rund drei Viertel der Moorlandschaften enthalten Sömmerungsgebiete und in etwa zwei Dritteln ist die Viehsömmerung dominierende landwirtschaftliche Nutzung. Mögliche Konflikte zwischen Alpwirtschaft und den Zielen des Moorlandschaftsschutzes sind hauptsächlich übermässige Beweidung (der Moore) oder Düngung (vgl. Band 2, Beiträge 3.1.1 und 3.1.2).

Zur Bewertung der Alpwirtschaft wurde ein sehr grober, dafür aber einfach und billig erhebbarer Indikator gewählt: Die Veränderung der Zahl rauhfuttermessender Grossvieheinheiten (RGVE) pro Alp in den Moorlandschaften. RGVE ist das Ergebnis einer Standardberechnung, bei der die Zahl verschiedener gesömmerter Tiergruppen (z.B.

Rinder, Milchkühe) und deren unterschiedlicher Futterbedarf berücksichtigt werden. Der Indikator wird für jene ca. 450 Alpen bestimmt, die ganz oder zu über 50% innerhalb von Moorlandschaften liegen.

In den Moorlandschaften ist eine angepasste Beweidung erwünscht. Deshalb muss für jede Alp zunächst ein Zielwert der maximalen, schutzzielverträglichen Bestossung ermittelt werden. Der tatsächlich interessierende Indikator ist die "Überbestossung", d.h. eine allfällige positive Differenz zwischen tatsächlicher Bestossung und zielkonformer Bestossung. Der Indikator muss daher wie folgt berechnet werden:

- 1 Berechnung einer linearen Regression der RGVE (Zahlen vom Bundesamt für Landwirtschaft erhoben) über den Betrachtungszeitraum (zum Ausgleich von jährlichen Schwankungen).
- 2 Berechnung des Verhältnisses zwischen dem Zielwert gemäss den alpwirtschaftlichen Planungen (siehe Kasten) und dem errechneten Regressionswert für jede Alp.
- 3 Bildung des arithmetischen Mittels ("Durchschnitt") der berechneten Verhältnisse für das betrachtete Gebiet (Moorlandschaft, Region). Als Erfolg im Sinne des Schutzzieles gilt ein Wert ≥ 1 .

Die maximale zielkonforme Bestossung kann in vielen Fällen den Ergebnissen von alpwirtschaftlichen Nutzungsplanungen entnommen werden, wenn diese gewissen Standards genügen. Solche Planungen wurden und werden für viele Alpen auch speziell im Zusammenhang mit dem Moorlandschaftsschutz erstellt (vgl. Band 2, Beiträge 3.1.2 und 3.2.1). Wo (noch) keine derartige Planung vorliegt, können vorübergehend die Werte aus dem Alpkataster ("bisherige Nutzung") oder die Werte der Ersterhebung als Referenz verwendet werden.

5 ORGANISATION UND REALISIERUNG

Die Wirkungskontrolle Moorlandschaften wird im Auftrag des BUWAL als Gesamtpaket von einer Arbeitsgemeinschaft erarbeitet. Die erste Phase läuft bis zum Ende des Jahres 2004. Die Resultate werden vom Auftragnehmer an die "Berichterstattung" übergeben, welche sie, zusammen mit den Ergebnissen der anderen Moorschutz-Erfolgskontrollen, zuhanden der verschiedenen Zielgruppen aufbereitet.

Feldarbeit ist in erster Linie zur Ermittlung der Moorflächenveränderungen und zur Beurteilung der Waldverjüngung erforderlich. Die entsprechenden Arbeitspläne werden in Abstimmung mit den Wünschen der zuständigen kantonalen Fachstellen und den Plänen der Moorbiotop-Wirkungskontrolle erstellt.

Ebenfalls in Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen erfolgt die Beurteilung der einzelnen, auf der Landeskarte festgestellten Neu- und Ausbauten. Damit ist nicht nur eine gewissenhafte Bewertung sichergestellt, sondern die Fachstellen erfahren aus erster Hand, welche Bauten hinsichtlich der Schutzzielkonformität überhaupt geprüft werden.

6 BEISPIELE VON PRODUKTEN DER WIRKUNGS- KONTROLLE MOORLANDSCHAFTEN

Die Produkte der Wirkungskontrolle Moorlandschaften sind fast ausschliesslich Zahlen (Indikatorwerte, Indikatorveränderungen, Vertrauensbereiche, Wahrscheinlichkeiten). Erst die Berichterstattung (vgl. Band 1, Beitrag 6.1.5) formuliert aus diesen Zahlen zielgruppen-gerechte Botschaften, wobei in der Regel noch weitere Informationen zu verarbeiten sind.

In Tabelle 2 sind zur Illustration mögliche Aussagen der Wirkungskontrolle Moorlandschaften aufgeführt. **In der vorliegenden Form sind sie frei erfunden.**

Zielwidrige Bauten und Anlagen in den Moorlandschaften 1993 - 2003	jährlich erstellt	jährlich pro km ²
Neuerstellte Gebäude	6	0.007
Erweiterte/ausgebaute Gebäude	10	0.011
Neugebaute Strassen und Fahrwege	930 m	1.0 m
Ausgebaute Strassen und Fahrwege	1740 m	1.9 m
Jährliche Bautätigkeit in Moorlandschaften und Vergleichsgebieten 1993 - 2003	Moorlandschaften	Vergleichsgebiete
neuerstellte Gebäude	0.01 / km ²	0.04 / km ²
Erweiterte/ausgebaute Gebäude	0.02 / km ²	0.04 / km ²
Neugebaute Strassen und Fahrwege	3.0 m / km ²	18.0 m / km ²
Ausgebaute Strassen und Fahrwege	6.0 m / km ²	16.0 m / km ²
Schutzzielkonformität der Forstwirtschaft in den Moorlandschaften 1993 - 2003	effektiv (ha)	nach Schutzziel
Standortheimische Verjüngungen	650 ha	770 ha
Naturverjüngungen	680 ha	640 ha
Fläche Waldreservate	1'320 ha	1'180 ha

Tab. 2: Mögliche Produkte (Zahlen) der Wirkungskontrolle Moorlandschaften zur Illustration (in der vorliegenden Form handelt es sich um **fiktive Daten**).

LITERATUR

BRP / BUWAL (1994): Landschaft unter Druck. Fortschreibung, Zahlen und Zusammenhänge über Veränderungen in der Landschaft Schweiz, Beobachtungsperiode 1978-1989. 56 S.

HINTERMANN, U. (1992): Inventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung. BUWAL-Schriftenreihe Umwelt, Nr. 168. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

ANSCHRIFT DES AUTORS

Darius Weber
Hintermann & Weber AG
Postfach
4118 Rodersdorf

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
2 / 1998

1 ZIELSETZUNG

Die Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle Moorschutz (UVK MS) hat zum Ziel, die Umsetzung des Moorschutzes aus der Sicht des Bundes anhand einiger ausgewählter Indikatoren zu charakterisieren. Damit werden zwei Dinge verfolgt:

- Es soll ein Bild zum Stand der Umsetzung erarbeitet werden, und
- es werden Korrektur- und Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Es handelt sich jedoch nicht um eine Kontrolle des Vollzugs auf der Kantonsebene. Auch beispielsweise die Kontrolle der Einhaltung von Bewirtschaftungsvereinbarungen in Moorflächen von nationaler Bedeutung wird damit nicht abgedeckt.

Erste Auswertungen der Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle liegen bereits seit dem Herbst 1998 vor, weitere sind im Gange. Die Zielsetzung der Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle ist relativ offen und erlaubt damit eine Anpassung an kurzfristig auftauchende Fragen. Insgesamt ist die Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle stark auf den aktuellen Bedarf von Bund und Kantonen ausgerichtet. Damit bestehen viele Parallelen zur laufenden Beratung und Unterstützung der Kantone im Moorschutz.

Im Gegensatz zur Wirkungskontrolle liefert die Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle eher weniger präzise Aussagen (Tendenzen). Diese können dafür rasch und mit vertretbarem Aufwand zur Optimierung der Umsetzung des Moorschutzes eingesetzt werden. Eine solch handlungsorientierte Vorgehensweise erlaubt die laufend aktualisierte Fokussierung auf kritische Punkte in der Umsetzung. Dagegen sind wissenschaftlich einwandfrei abgestützte Messreihen über längere Zeiträume vor allem Sache der Wirkungskontrolle. Damit ergänzen sich diese beiden Dimensionen der Erfolgskontrolle sehr gut.

Die Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle liefert Angaben, ob, wie und wie erfolgreich Mittel bzw. Ressourcen eingesetzt wurden und wie effizient deren Einsatz war.

Zwei Fragen stehen im Vordergrund: a) Wurden die geplanten Massnahmen überhaupt umgesetzt, in welchem Ausmass und auf welchem Weg? Wurden die vorgesehenen Verhaltensänderungen erzielt (Soll-Ist-Vergleich; Effektivität)? b) Wie gross war der entsprechende Mittelverbrauch, um Massnahmen umzusetzen, Produkte zu erstellen, Verhaltensänderungen bei den Akteuren sowie Zustandsänderungen in der Natur zu erreichen? (Effizienz).

2 INHALTE

Die Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle behandelt grundsätzlich mehrere Aspekte des Moorschutzes. Zentral sind dabei die Bestimmungen in den verschiedenen Verordnungen. Folgende Problemfelder stehen im Vordergrund:

- Unmittelbare Probleme und Fehlentwicklungen in einzelnen Mooren oder Moorlandschaften (z.B. wesentliche Eingriffe, u.ä.) sowie entsprechende Korrekturmassnahmen.
- Stand des Moorschutzes in den einzelnen Kantonen im Vergleich mit den Bestimmungen in den entsprechenden Verordnungen, Hinweise auf allenfalls kantonsspezifische Probleme und mögliche Korrekturen und Optimierungen.
- Unterstützung der Kantone bei der Umsetzung durch Hilfeleistungen und Arbeitshilfen, damit verbunden auch Beurteilung der Leistungen des BUWAL.
- Geldflüsse im Zusammenhang mit der Umsetzung des Moorschutzes und Hinweise auf mögliche Optimierungen.
- Wirksamkeit, Kosten und Machbarkeit von einzelnen Massnahmen, etwa im Bereich von Regenerationen (in Zusammenhang mit Ergebnissen der Wirkungskontrolle).
- Akzeptanz des Moorschutzes bei Landwirten, Gemeinden, Bevölkerung, Politikern, etc. und entsprechende Veränderungen in der Nutzung der Moore und Moorlandschaften.

3 AKTUELLE THEMEN DER UMSETZUNGS- UND VERFAHRENSKONTROLLE

Nicht zu allen der genannten Problemstellungen werden Daten erhoben. Die folgenden Verfahren und Instrumente stehen im Vordergrund:

- **Berichterstattung der Kantone (Art. 10 der MLV) zum Stand der Umsetzung des Moorlandschaft-Schutzes auf der Grundlage eines Fragebogens:**

Diese Umfrage bei den Kantonen zeigt, wo der Moorschutz gegenwärtig steht und welche Probleme bei der Umsetzung aufgetreten sind. Diese Informationen setzen das BUWAL in die Lage, auf die Probleme zu reagieren und die weitere Planung dem Stand der Umsetzung anzupassen.

Der Fragebogen wird anlässlich eines Besuchs von VertreterInnen des BUWAL bei den einzelnen Kantonen gemeinsam besprochen und beantwortet. Dieses Vorgehen hat sich bewährt, da damit einerseits offene Fragen und Probleme gleich besprochen und andererseits mögliche Missverständnisse zur Beantwortung von Einzelfragen weitgehend vermieden werden konnten.

- **Eingriffsmeldungen:**

Meldungen von Eingriffen in Moorbiotopen und Moorlandschaften von nationaler Bedeutung werden von der Koordinationsstelle für Moorschutz des BUWAL erfasst und systematisch aufgearbeitet. Damit will das BUWAL allgemeine Vollzugsprobleme möglichst frühzeitig identifizieren und thematisieren. Die Meldungen stammen aus verschiedenen Quellen, beispielsweise auch aus der Wirkungskontrolle zu den Moorbiotopen und Moorlandschaften.

Das BUWAL leitet die Eingriffsmeldungen zur Erledigung an die kantonalen Fachstellen weiter. Das BUWAL verfolgt aber auch den Vollzug und berät die Fachstelle bei Bedarf.

- **Anhörung des BUWAL gemäss Art. 17 bzw. 22 NHV:**

Grundsätzlich gibt dieses Instrument Bund und Kantonen die Möglichkeit, die Verantwortung für die Erhaltung der Biotope von nationaler Bedeutung stufengerecht wahrzunehmen und bei der Festlegung der Schutz- und Unterhaltmassnahmen partnerschaftlich zusammenzuarbeiten. Eine erste Auswertung über die Auswirkungen der Anhörung ist in Vorbereitung.

■ Beurteilung der Leistungen des BUWAL:

Im Rahmen der ungefähr jährlich stattfindenden Kantonsbesuche durch VertreterInnen des BUWAL werden auch die Leistungen und Hilfestellungen des BUWAL beurteilt.

Diverse Beurteilungen sowie entsprechende Korrekturen und Optimierungen laufen im Rahmen der seit mehreren Jahren eingeführten Beratung im Moorschutz ab.

Weitere Themen und Prioritäten für die Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle werden sich aus der zukünftigen Entwicklung des Moorschutzes ergeben.

4 ORGANISATION

Für die Durchführung der Umsetzungs- und Verfahrenskontrolle Moorschutz ist das BUWAL verantwortlich. Die Anwendung der Ergebnisse in der Praxis erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den bestehenden Beratungsstellen.

AUSGEWÄHLTE LITERATUR

MARTI, F. / WALDIS, R. (1998):
Erfolgskontrolle Moorschutz
Schweiz: Konzept und Methoden.
Teil 1: Allgemeines. Herausgegeben
vom Bundesamt für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL), Bern,
37 S. (internes Arbeitspapier).

MAURER, R. / MARTI, F. (1999):
Begriffsbildung zur Erfolgskontrol-
le im Natur- und Landschaftsschutz.
Empfehlungen. Reihe Vollzug
Umwelt. Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft, Bern, 31 S.

ANSCHRIFT DES AUTORS

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für
Naturschutz und Landwirtschaft
Büchelstrasse 7
8753 Mollis

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
1/1998

1 ZIEL UND ZWECK DER BERICHTERSTATTUNG

Die Berichterstattung dient im wesentlichen der Aufbereitung und Vermittlung der Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz an verschiedene Adressaten. Sie kann als Kommunikationsteil der Erfolgskontrolle verstanden werden und soll den Handlungsbedarf zur Optimierung der aktuellen Situation aufzeigen. Die Berichterstattung

- liefert Rückmeldungen zu den geplanten und ausgeführten Massnahmen;
- orientiert über Veränderungen in der Landschaft und
- informiert über Erfolge und Misserfolge.

Die Datenerhebungen werden in den einzelnen Teilbereichen der Erfolgskontrolle durchgeführt (vgl. Band 1, Beitrag 6.1.4). In der Berichterstattung werden diese Einzelergebnisse schliesslich wieder zusammengefasst.

Die zentrale Aufgabe der Berichterstattung ist die Informationsvermittlung und Kommunikation während der Betriebsphase. Sie trägt vor allem in der Aufbauphase der Erfolgskontrolle Moorschutz auch dazu bei, die Datenerhebung auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Zielgruppen und auf die Anliegen der Erfolgskontrolle abzustimmen.

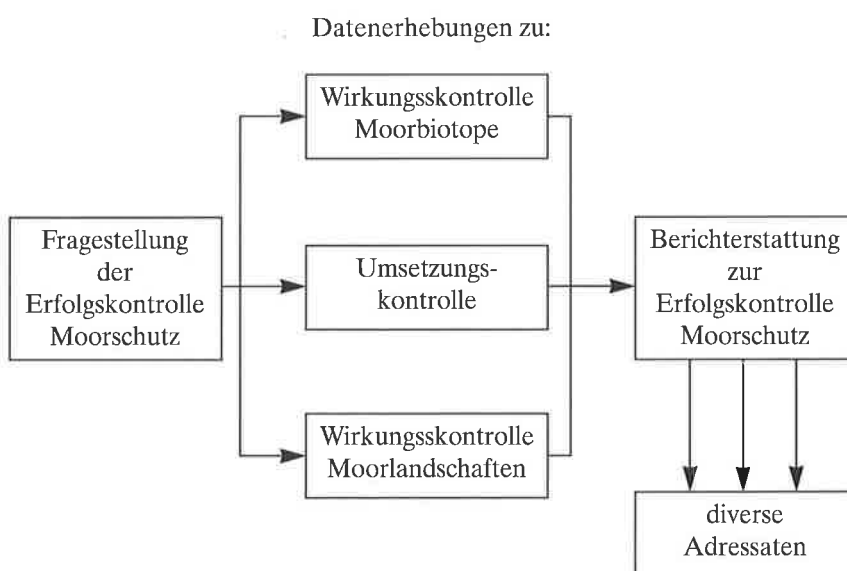


Abb. 1: Stellung der Berichterstattung.

Die Berichterstattung zur Erfolgskontrolle Moorschutz verfolgt somit zwei Wirkungsziele:

- Die Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz werden durch die Berichterstattung zielgruppengerecht aufgearbeitet und vermittelt. Die Zielgruppen werden über den Stand der Umsetzung des Moorschutzes, Erfolge und Misserfolge sowie mögliche bzw. nötige Optimierungen und Korrekturen informiert.
- Die Berichterstattung macht den einzelnen Zielgruppen bewusst, welchen Beitrag sie zu einer erfolgreichen Umsetzung des Moorschutzes beitragen können, und fördert ihre Motivation, diesen Beitrag auch zu leisten.

Die Qualität der Berichterstattung ist für den Erfolg der gesamten Erfolgskontrolle entscheidend. Eine noch so gute und noch so schöne Darstellung der Ergebnisse führt nicht zum erwünschten Resultat, wenn die Ergebnisse von den Zielgruppen nicht verstanden werden.

Die Berichterstattung zur Erfolgskontrolle Moorschutz weist zwei wesentliche Schnittstellen zu Bereichen auf, welche über das Projekt "Erfolgskontrolle Moorschutz" hinausgehen:

- Zur allgemeinen Öffentlichkeits- und Informationsarbeit im Moorschutz: Die Berichterstattung stellt der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit wesentliche Fakten aus der Erfolgskontrolle zur Verfügung.
- Zur Berichterstattung der weiteren Erfolgskontrollen anderer Vorhaben (v.a. zu Inventaren) auf Bundesebene: Die Erfolgskontrollen anderer Projekte liefern Aussagen, welche teilweise die Berichterstattung zur Erfolgskontrolle Moorschutz ergänzen können. Dies ermöglicht umfassendere Aussagen.

2 ABGRENZUNG DER BERICHTERSTATTUNG

Die Aufgaben der Berichterstattung zur Erfolgskontrolle Moorschutz lassen sich entsprechend der nachfolgenden Tabelle von verwandten Instrumenten und Verfahren abgrenzen:

Tab. 1: Abgrenzung der Berichterstattung.

Aspekt	Aufgaben der Berichterstattung	Nicht Sache der Berichterstattung
Themen / Gegenstand der Berichterstattung	Vermitteln von Ergebnissen der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz	Information über die Erfolgskontrolle Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit
Datenbeschaffung und -verwaltung	Mitarbeit beim Festlegen der relevanten und für die Berichterstattung benötigten Daten und Informationen (Präzisierung / Ergänzung), z.B. auf Ebene Meta-Daten (Datenbeschreibung) Verwalten eines Arbeits-Datenbestandes, welcher ausschliesslich für die Berichterstattung verwendet wird	Datenerhebungen (Beschaffen Rohdaten), Datenverwaltung bei den Beschaffungsstellen, Datenzentrum Natur und Landschaft (DNL), etc. Langfristige Archivierung
Datenauswertung / -interpretation	Beantworten zentraler Fragen (z.B. Hauptfragen der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz) Weitergehende Auswertungen im Sinne von Synthesen, Übersichten, etc.	Grundlegende Auswertungen, Standardisierung und Aufarbeiten der (Roh-) Daten etc. Erstellen von Zeitreihen, Ermitteln von einzelnen Erfolgsmassen, spezifische Auswertungen in den einzelnen Dimensionen, etc.
Informationstätigkeit	Direkte Information von Kantonen, Partnern, div. Zielgruppen (v.a. über bestehende Kanäle, aber in Zusammenarbeit mit KommunikationsexpertInnen) Erfahrungsberichte zu Wirksamkeit und Machbarkeit einzelner Massnahmen	Politische Aussagen / Wertungen (allenfalls nach Absprache mit BUWAL möglich) Wissenschaftliche Publikationen zur weitergehenden Verwertung der Daten

3 PHASEN DER BERICHTERSTATTUNG

Um das Zusammenwirken der Berichterstattung mit den anderen Bereichen der Erfolgskontrolle Moorschutz optimal zu gestalten, ist die folgende Gliederung sinnvoll:

- Daten- und Informationsbedarf festlegen;
- Angemessene Mittel und Medien zusammenstellen;
- Arbeitsplanung auf die Datenerhebung ausrichten;
- Ergebnisse aufgreifen und zielgruppengerecht aufbereiten bzw. Bericht erstatten.

3.1 Daten- und Informationsbedarf festlegen

Beim Festlegen des Daten- und Informationsbedarfs sind vor allem die zwei folgenden Schritte wichtig:

- Zusammen mit den Verantwortlichen für die Datenbeschaffung ist abzuklären, (a) welche Informationen für die einzelnen Zielgruppen notwendig sind, um die relevanten Fragen zu beantworten, und (b) welche Daten hierzu erhoben werden müssen; die Berichterstattung hilft, die entsprechende Fragestellungen richtig zu formulieren.
- Die Fragen müssen formuliert werden, indem (a) die Rechtsgrundlagen analysiert werden (Welche Zustände / Entwicklungen werden verlangt? Wie kann ich diese beurteilen / messen? Welche Daten sind dazu notwendig?) und (b) die Zielgruppen befragt / einbezogen werden (Welche Informationen werden z.B. für einen Fernsehbeitrag benötigt, um in 2 Jahren über den Vollzug des Rothenthurmartikels berichten zu können?).

Für die Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz haben sich die folgenden 4 Stossrichtungen als wesentlich erwiesen:

- Projektoptimierungen sowie Vorschläge zu Korrekturen u.ä. für die Umsetzung durch den Moorschutz;
- gezielte Informationen für Entscheidungsträger;
- allgemeine Informationen ("Stand der Dinge", etc.) für die breite Öffentlichkeit;
- Auswertungen mit NutzerInnen und Betroffenen zu themenübergreifenden Fragen für die Praxis.

Diese Ausrichtung muss periodisch auf ihre Zweckmässigkeit überprüft und allenfalls angepasst werden. Die zu erhebenden Daten sowie deren Zusammenhänge und Restriktionen (Modelle) werden im

Betriebshandbuch der einzelnen Bereiche der Erfolgskontrolle (Umsetzungskontrolle, Wirkungskontrolle) definiert und in die Datenbank übertragen. Diese Beschreibung der Daten sowie allfällige Änderungen werden in Form von Metadaten abgelegt. Eine solche Meta-Datenbank enthält eine exakte und detaillierte Beschreibung der Basisdaten (z.B. bezüglich Erhebungsmethodik, Qualität, Sicherungs-ort, Georeferenzierung, Zuständigkeit, etc.), welche der Berichterstattung zur Verfügung stehen.

Tab. 2: Mögliche Produkte der Berichterstattung zur Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz. Die Prioritätensetzung ergibt sich aus dem aktuellen Bedarf und den vorhandenen Ressourcen.

3.2 Angemessene Mittel und Medien zusammenstellen

Zielgruppe	Wichtigste Bedürfnisse der Zielgruppen bzw. wichtigste Botschaften an diese Zweckmässige Mittel / Produkte
Kant. Fachstellen ■ N+L	Konkrete Informationen und Fakten über Erfolge und Misserfolge im Moorschutz auf Ebene Schweiz und Kantone; Informationen über den Erreichungsgrad bei den Wirkungszielen (Wurden Ziele erreicht? Wieso nicht?); zeigen, welche Massnahmen neu bzw. ergänzend notwendig sind (Ideen für Vorstösse); Schwergewicht auf technischer, praktischer Ebene (Umsetzungsoptimierung). Mittel: weitgehend etablierte Kanäle BUWAL – Kantone (Gespräche, Ortstermine, Rundschreiben, konkrete kantonsspezifische Analysen, Eingriffsmeldungen); Schriftenreihe Umwelt (v.a. technische Belange); themenspezifische Fachpublikationen.
■ andere	Dito, aber zugeschnitten auf ihren Politikbereich (z.B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, etc.).
Beteiligte Bevölkerung; Nutzer der ML; betroffene Gemeinden	Aufzeigen, welche Vorteile sie aus den Moorbiotopen und Moorlandschaften ziehen können (Beiträge, "Öko-Tourismus"); Informationen über angepasste Nutzungen; Antworten auf Fragen geben, welche diese Zielgruppe beschäftigt (ev. durch Umfrage in Erfahrung bringen); Informationen über den Erreichungsgrad bei den Wirkungszielen. Mittel: lokale Aktivitäten zusammen mit Kantonen und Gemeinden, ev. lokalen NGOs; Fakten und Unterlagen zu einzelnen ML erarbeiten; Zusammenarbeit mit Schulen vor Ort; Vorträge und Exkursionen mit bzw. bei lokalen Vereinen. Zusammenarbeit mit allgemeiner Öffentlichkeitsarbeit zum Moorschutz nötig.
Bundesämter ■ BUWAL ■ andere	Informationen und Fakten über den Moorschutz; Informationen über den Erreichungsgrad bei den Wirkungszielen; zeigen, welche Massnahmen neu bzw. ergänzend notwendig sind (Ideen für Vorstösse); Schwergewicht in den Bereichen (a) Motivationsmöglichkeiten/Einflussnahme auf ausführende kantonale und eidg. Fachstellen, (b) Naturschutzziele/-strategien auf Bundesebene (Legislaturplanung), (c) Koordinationsbedarf zwischen den verschiedenen Naturschutzprogrammen. Mittel: BUWAL-interne sowie weitere bestehende Kanäle. Zusammenarbeit mit allgemeiner Informationsarbeit zum Moorschutz nötig.

Zielgruppe	Wichtigste Bedürfnisse der Zielgruppen bzw. wichtigste Botschaften an diese Zweckmässige Mittel / Produkte
Parlamentarier (Bund, Kantone) Regierungen (Bund, Kantone)	Informationen über den Stand des Moorschutzes bzw. den Verfassungsauftrag "Rothenthurm"; Informationen über den Erreichungsgrad bei den Wirkungszielen; Handlungsbedarf und Ideen für Vorstösse zeigen; Sympathie für Moore und Moor- landschaften wachhalten bzw. wecken; Nutzen der eingesetzten Mittel ausweisen; Schwergewicht auf kurze, aussagekräftige Infos (Wo stehen wir heute? Was muss man warum besser machen?). Mittel: permanenter Kontakt (ev. durch BUWAL) mit einzelnen Personen/Gruppen (z.B. UREK); Fakten zusammenstellen; Entscheidungsgrundlagen erarbeiten; geziel- te Kontaktaufnahme bei relevanten Geschäften (z.B. Budget, Gesetzesvorlagen). Zusammenarbeit mit allgemeiner Informationsarbeit zum Moorschutz nötig.
"Pressure Groups" ■ Bauernverbände ■ Tourismus ■ etc.	Zeigen, welche Vorteile sie aus den MB und ML ziehen können (Beiträge, "Öko- Tourismus", Imagegewinn); Informationen über angepasste Nutzungen; Antworten auf Fragen geben, welche diese Zielgruppe beschäftigt (ev. durch Umfrage in Erfah- rung bringen); Informationen über den Erreichungsgrad bei den Wirkungszielen (Erfolge / Missstände / Verpflichtungen). Mittel: (gemeinsame) Projekte und Publikationen; Tagungen; gemeinsame Informa- tion der Öffentlichkeit; Artikel in den Organen dieser Organisationen.
■ NS-NGO	Keine zusätzlichen Informationen nötig.
Breite Öffentlichkeit	Sympathie für Moore und Moorlandschaften wachhalten bzw. wecken; Informatio- nen über den Umsetzungsstand der Rothenthurminitiative und die Erreichung der Wirkungsziele; Wert der Moore und Moorlandschaften aufzeigen. Mittel: Berichte in den Medien (via Medienkonferenzen und/oder direkten Kontakten); populäre und attraktive Publikationen. Zusammenarbeit mit allgemeiner Öffentlichkeitsarbeit zum Moorschutz nötig.

3.3 Arbeitsplanung auf die Datenerhebung ausrichten

Die Arbeitsplanung der Berichterstattung richtet sich nach den Zeit-
horizonten der verschiedenen Datenerhebungen. Bei der Wirkungs-
kontrolle ist mit Zeiträumen von 5 bis 10 Jahren zu rechnen, bis aussa-
gekräftige Ergebnisse vorliegen. Aus der Umsetzungskontrolle kön-
nen dagegen erste Ergebnisse bereits nach einigen Monaten vorliegen.

3.4 Ergebnisse aufgreifen und zielgruppengerecht aufbereiten bzw. Bericht erstatten

Die Ergebnisse aus einzelnen Untersuchungen der Erfolgskontrolle werden durch die für die Datenerhebung zuständigen Personen ausgewertet. Aufbauend auf diesen Grundlagen erfolgt eine journalistische und grafische Aufbereitung, deren Umfang und Vorgehen sich nach der Zielgruppe und dem Verwendungszweck richtet.

4 ORGANISATION DER BERICHTERSTATTUNG

Erste Erfahrungen mit der Berichterstattung zeigen die grosse Bedeutung einer zielgruppenspezifischen Aufbereitung der Ergebnisse aus der Erfolgskontrolle. Dabei soll sich die Berichterstattung nicht auf das Erstellen von Berichten beschränken. Sie muss unbedingt die ganze Palette der Kommunikationsformen abdecken und diese flexibel und situationsgerecht einsetzen. So kann ein persönliches Gespräch auf Sachbearbeiterebene weitaus effektiver sein als ein noch so gut gestalteter Bericht.

AUSGEWÄHLTE LITERATUR

MARTI, F. / WALDIS, R. (1998):
Erfolgskontrolle Moorschutz
Schweiz: Konzept und Methoden.
Teil 1: Allgemeines. Herausgegeben
vom Bundesamt für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL), Bern,
37 S., (internes Arbeitspapier).

MAURER, R. / MARTI, F. (1999):
Begriffsbildung zur Erfolgskontrol-
le im Natur- und Landschaftsschutz.
Empfehlungen. Reihe Vollzug
Umwelt. Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft, Bern, 31 S.

ANSCHRIFT DES AUTORS

Fridli Marti
quadra GmbH
Beratungsgemeinschaft für
Naturschutz und Landwirtschaft
Büchelstrasse 7
8753 Mollis

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
1/1998

Erfolgskontrolle in der Grande Cariçaie

1 EINFÜHRUNG

Die Grande Cariçaie ist das grösste Ufermoor der Schweiz. Seit 1982 ist seine Nutzung und Pflege auf das Erhalten der Lebensräume und Arten ausgerichtet (MULHAUSER / CLERC, 1996). Die meisten dieser Arbeiten werden von der Groupe d'étude et de Gestion (GEG) geplant und ausgeführt. Sie ist der Schutzkommission unterstellt (zusammengesetzt aus Vertretern der Kantone Waadt und Freiburg sowie von Pro Natura, WWF und des Bundes), die Kontrollorgan ist und über Pflegeprogramme und Budgets entscheidet. Für andere Aufgaben (Ufererosionsbekämpfung, Forstarbeiten) bleiben die kantonalen Behörden zuständig.

Hauptziel der Pflege ist die Erhaltung der Grösse und Vielfalt der verschiedenen Lebensräume des Uferökosystems. Grosse Aufmerksamkeit gilt vor allem den gehölzfreien Mooren, besonders den bedrohtesten Lebensräumen in der Schweiz, den Weihern und Röhrichten. Weil es unmöglich ist, die ökologischen Bedürfnisse aller Pflanzen (800 bis 1'000) und Tiere (möglicherweise über 10'000; MULHAUSER, 1997) der Grande Cariçaie zu kennen, ist die Zielsetzung allgemein gehalten. Sie postuliert das Erhalten der Artenvielfalt, der ökologischen Nischen sowie auch der Grösse der spezifischen Lebensräume, um das Überleben der Arten zu sichern. Über diesem Hauptziel stehen die Revitalisierung der ökologischen Faktoren (u.a. Überschwemmungshöhe, Revitalisierung von Wasserläufen, Verdlandungsdynamik), sowie spezifische Pflegemassnahmen für einzelne besonders bedrohte Arten wie den Laubfrosch (*Hyla arborea*).

Zum Erreichen dieser Ziele sind seit 1982 folgende Massnahmen ergriffen worden (vgl. Band 2, Beitrag 2.2.3):

- Mahd der gehölzfreien Moore mit einem eigens entwickelten Raupenfahrzeug (vgl. Abb. 1): Parzellen von 2-3 ha, alle drei Jahre (durchschnittlich 90 ha pro Jahr).
- Schnitt von Kleinseggenrieden in Zusammenarbeit mit den Landwirten der Region: Parzellen von 2-3 ha, alle zwei Jahre (durchschnittlich 30 ha pro Jahr).
- Mechanische Entbuschung von 2 bis 3 km Waldrand pro Jahr.
- Entbuschung und / oder manueller Schnitt von Moorflächen in Waldlichtungen in Zusammenarbeit mit Gruppen von Freiwilligen (durchschnittlich 1 ha pro Jahr).
- Schaffung von Wasserflächen mit Pioniercharakter, um die Erhaltung von Wirbellosen und Amphibien zu begünstigen, welche an diese

Das Ufer-Ökosystem der Grande Cariçaie umfasst Flachwasserzonen (2'300 ha), gehölzfreie Moore (800 ha), Auenwälder (800 ha) und Hartholzwälder (300 ha).



Abb. 1: Die Mähmaschine Elbotel wurde zum Mähen grosser Riedflächen entwickelt. Sie hat folgende Merkmale: Breite des Mähbalkens: 6,2 m, Ladekapazität: 6 t, Fahrgeschwindigkeit: 5 km/h. Die Maschine mäht, presst und führt das Schnittgut aus dem Ried hinaus, und das in einem Arbeitsrhythmus von durchschnittlich 1 ha pro Tag. Dank dieser grossen Kapazität können die Mäharbeiten jeweils bis spätestens anfangs Februar abgeschlossen werden, bevor die Wanderung der Amphibien beginnt. Allerdings wiegt die voll beladene Maschine 26 t. Da das Gewicht aber auf zwei Raupen von insgesamt 12 m² verteilt wird, entspricht der verursachte Bodendruck nur etwa dem eines Menschen.

zeitweise überschwemmten Zonen gebunden sind (3 bis 4 Wasserflächen mit einer Gesamtfläche von 500 m² pro Jahr).

- Revitalisierung verbauter Wasserläufe (durchschnittlich ein Eingriff alle zwei Jahre).
- Abtragen verlandeter Schilfröhrichte: Abtragen des Oberbodens, um eine neue Besiedlungsdynamik des Schilfröhrichts anzuregen. Bisher wurden versuchsweise zwei Projekte gestartet.
- Neubildung oder Aushub bestehender, tiefer Schilfweiher (wenig praktizierte Variante, weil technisch schwierig und sehr kostspielig).
- Lokaler Einsatz von schottischen Hochlandrindern.

Auf der Grundlage langfristiger Pflegepläne, gegliedert nach Art des Lebensraumes, werden die jährlichen Pflege- und Unterhaltspläne erstellt. Diese unterliegen der Genehmigung durch die Schutzkommission. Die Arbeiten werden dann jeweils im darauffolgenden Winter mit einem durchschnittlichen Budget von Fr. 700'000.– pro Jahr ausgeführt.

2 WOZU EINE ERFOLGSKONTROLLE?

Bereits die ersten Pflegeversuche im Jahre 1982 waren von einer Wirkungskontrolle begleitet. Die wissenschaftlichen Aufgaben wurden im Laufe der Zeit zunehmend erweitert und beinhalten heute auch Aspekte, die über die Wirkungskontrolle hinausgehen. Zum Beispiel werden Basisinventare, Erhebungen von Populationen, ökologische Studien bestimmter Arten oder Lebensräume und sogar Untersuchungen zur Funktionsweise von Ökosystemen durchgeführt. Die Arbeitsgruppe GEG nimmt sich auch Studien an, die im Zusammenhang mit der Pflege von Nutzen sind.

Die Erfolgskontrolle in der Grande Cariçaie verfolgt zwei Hauptziele:

- Wirkungskontrolle der Pflege- und Unterhaltsarbeiten: Sie dient der Überprüfung der Auswirkungen von Pflegemassnahmen und stellt fest, ob die festgelegte Ziele erreicht wurden. Unter anderem sollen dadurch auch mögliche Beeinträchtigungen der Lebensräume oder Arten festgestellt und eventuelle Pflegefehler korrigiert werden.
- Kenntnis und Überwachung der Entwicklung der Lebensräume: Die zuständigen Betreuer eines Schutzgebietes tragen die Verantwortung für die langfristige Erhaltung seltener, natürlicher Lebensräume bedrohter Arten und, ganz allgemein, für die Artenvielfalt des Objektes. Floristische und faunistische Inventare sowie auch regelmässige Populationserhebungen bedrohter Arten gehören zu den prioritären Aufgaben der Betreuer. Sie sind Voraussetzung, um im Falle kritischer Entwicklungen neue Massnahmen vorschlagen zu können.

Seit der Einführung der gegenwärtigen Pflege (aber auch schon vorher) sind in der Grande Cariçaie zahlreiche Studien durchgeführt worden (eine Literaturliste kann bei der Kontaktadresse angefordert werden). Viele dieser Studien haben langfristigen Charakter. Die erzielten Resultate sind deshalb besonders interessant, weil sie über eine lange Beobachtungszeit erarbeitet wurden (15 Jahre für die ältesten, vgl. u. a. die Wintererhebungen der Wasservögel).

Die Wirkungskontrolle der Flachmoore sowie auch die Bestände der Zug- und Brutvögel innerhalb der Moorlandschaft Grande Cariçaie sind Bestandteil der Erfolgskontrolle Moorschutz Schweiz des Bundes (vgl. Band 1, Beiträge 6.1.1 ff).

Die interessantesten Studien, die von der Arbeitsgruppe GEG durchgeführt wurden, sind:

- Untersuchung der Auswirkungen der Mahd auf Vegetation, Verbuschung, Wirbellose und Brutvögel.
- Erfolgskontrolle der Wiederbesiedlung durch die Vegetation und die Wirbellosenfauna in einem abgetragenen Schilfröhricht (Experiment).
- Dauerbeobachtung des Uferröhrichts
- Inventar der Fauna; Zusammentragen aller Beobachtungen seit Ende des 19. Jahrhunderts (MULHAUSER, 1997). Diese Daten stammen von Forschern, lokalen Naturschützern sowie aus der Literatur und aus Inventar-Feldkampagnen der Arbeitsgruppe GEG. Dieses Inventar wird regelmässig nachgeführt.
- Inventar der Flora (bis jetzt liegt keine mit dem Fauna-Inventar vergleichbare Publikation vor).
- Inventar und Erfolgskontrolle der Amphibien-Populationen und besonders des Laubfrosches (*Hyla arborea*).
- Inventar und Erfassung verschiedener Gruppen von Wirbellosen (besonders der Heuschrecken, Tagfalter, Libellen).
- Inventar und Erhebung der Brut- und Zugvogelarten.

3 EINIGE RESULTATE

3.1 Auswirkungen der Mahd auf die Vegetation

Gegenstand der jährlichen Erfolgskontrolle sind u.a. die Auswirkungen, welche der Einsatz der Elbotel (Raupenfahrzeug) sowie die sporadische, mechanische Entbuschung auf die Vegetation und die Brutvögel ausüben. Im Falle der Vegetation wird die Methode der Dauerbeobachtungsfläche angewendet. In drei verschiedenen Sektoren (Cheyres, FR; Châbles, FR; Chevroux, VD) sind 34 Quadrate (3 m x 5 m) zur Dauerüberwachung bestimmt worden. Dabei wurde auf eine grundsätzliche Ähnlichkeit zwischen gemähten und ungemähten Dauerflächen geachtet. Jedes Jahr werden verschiedene Parameter erhoben: Pflanzensoziologische Aufnahmen, morphologische Messungen des Schilfs (*Phragmites australis*) und anderer dominanter Arten, Zählen der Stengel, vertikale Stratifikation usw.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden (für genauere Angaben vgl. LE NEDIC, 2001):

- Die Mahd wirkt sich positiv auf die floristische Artenvielfalt der untersuchten Gesellschaften aus. In den gemähten Sektoren bleibt sie gleich oder nimmt leicht zu, während sie in den nicht gepflegten Sektoren abnimmt (vgl. Abb. 2). Offenbar werden durch die Mahd die dominanten Arten etwas zurückgedrängt und bessere Lebensbedingungen für die konkurrenzschwächeren Begleitarten geschaffen.
- Die Mahd ist ein wirkungsvolles Mittel gegen die Verbuschung. In gewissen Sektoren ist jedoch ein Schnittintervall von 3 Jahren zu lang und das Nachwachsen der Schösslinge zu stark, um ein Gleichgewicht zwischen einem wünschbaren Anteil an Pioniergehölzen und der Verbuschung zu erreichen. In diesem Fall sollten die Schnittintervalle verkürzt oder durch Entbuschungen ergänzt werden.
- Im gegenwärtigen Stadium der Untersuchungen zeigt die Mahd keine entscheidenden Auswirkungen auf die natürliche floristische Entwicklung der Wasserpflanzengesellschaften. Sie scheint keinen Einfluss zu haben auf das Verlanden von Weihern durch das Röhricht (Schilf, *Phragmites australis*, Schmalblättriger Rohrkolben, *Typha angustifolia*) oder durch Arten des Steifseggenrieds (*Caricetum elatae*). Während der Dauer dieser Studie (1984 – 2000) wurde auch beobachtet, dass sich die Dichte und die durchschnittliche Länge der Halme des Schilfröhrichts (*Phragmites australis*) verringerten. Die Veränderung trat in den gemähten wie auch in den nicht gemähten Flächen

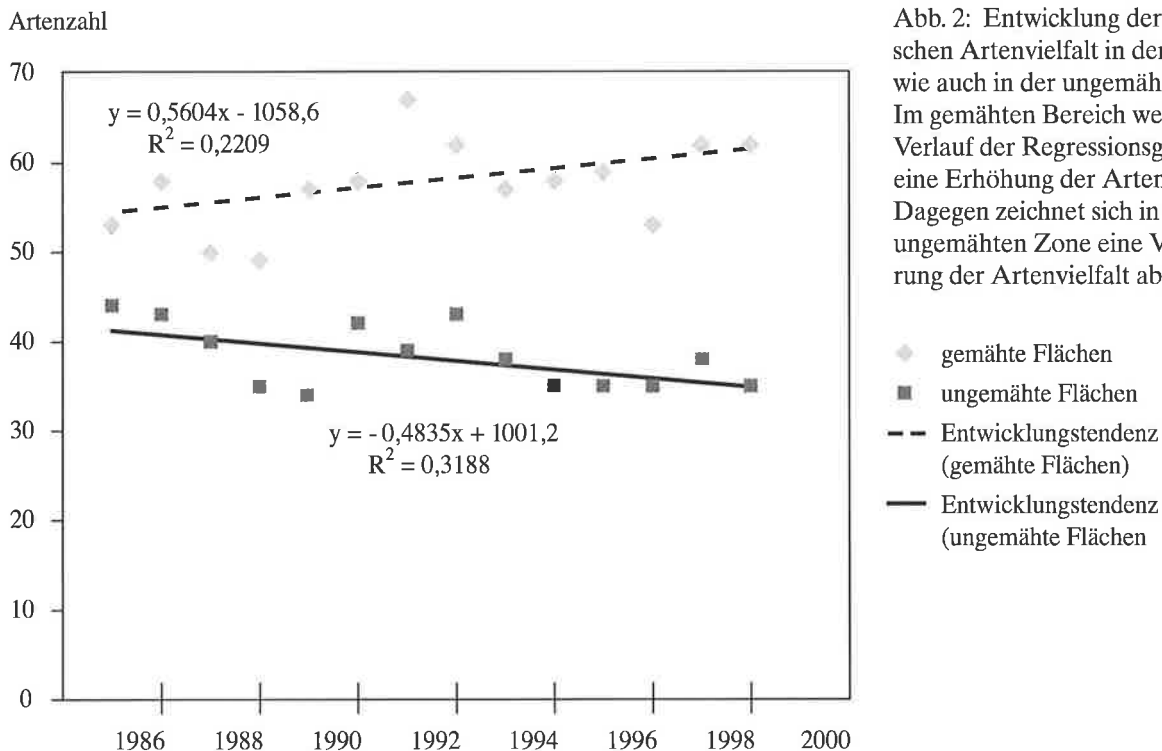


Abb. 2: Entwicklung der floristischen Artenvielfalt in der gemähten wie auch in der ungemähten Zone. Im gemähten Bereich weist der Verlauf der Regressionsgerade auf eine Erhöhung der Artenvielfalt hin. Dagegen zeichnet sich in der ungemähten Zone eine Verringerung der Artenvielfalt ab.

auf, was den Schluss zulässt, dass die Mahd keine markante Wirkung ausübt. Die beobachtete Entwicklung könnte mit der allgemeinen Verbesserung der Wasserqualität zusammenhängen (besonders derjenigen des Sees) oder mit der Pflanzensukzession, wobei in diesem Falle das Schilf die Rolle des Zeigers für eine Entwicklung der Gesellschaften in Richtung trockenere Bedingungen spielen würde. Dies konnte bis jetzt noch nicht abgeklärt werden.

■ Trotz reduziertem Bodendruck hat sich das Befahren mit der Elbotel lokal auf das Nachwachsen der Vegetation ausgewirkt. Das Ausmass der Beeinträchtigungen ist abhängig von der Tragfähigkeit des Bodens und der Anzahl Durchfahrten pro Jahr. Am stärksten sind die Auswirkungen bei Gesellschaften in überschwemmten Gebieten sowie auf den Zufahrtswegen zu den Parzellen. Aufgrund dieser Beobachtung wurde beschlossen, in den Landröhrichten die Mahd aufzugeben. Als alternative Pflegemethode wurde das Abtragen des Bodens empfohlen (vgl. unten). Parallel dazu hat die Arbeitsgruppe GEG ein Überwachungsprogramm zur Beurteilung der Fahrspuren der Elbotel lanciert, um den Einfluss dieser Beeinträchtigungen auf die Lebensgemeinschaften besser beurteilen zu können. Paradoxerweise sind diese Fahrspuren von sehr hohem biologischem Wert. Sie werden sehr schnell von verschiedenen Pflanzenarten, Wirbellosen und Amphibien besiedelt, die an feuchte Pionierbiotope gebunden sind.

3.2 Auswirkungen der Mahd auf die Brutvögel

Seit 1985 werden die Brutvögel in 3 Studiengebieten von etwa 15 Hektaren beobachtet. Diese befinden sich in Cheyres (FR), Chevroux (VD) und Gletterens (FR). 1995 kam eine vierte Zone in Champmartin (VD) dazu. Diese Sektoren wurden so ausgewählt, dass alle Habitate der Wasservögel, von den feuchtesten bis zu den trockensten Bedingungen, abgedeckt sind. Der Schnitt durch Elbotel wird dort im normalen Rhythmus durchgeführt – ausser in Gletterens, wo nur alle vier Jahre gemäht wird. Um einen Vergleich zu ermöglichen, wurde in den Sektoren Cheyres, Chevroux und Champmartin jeweils auch eine Zone beobachtet, die nicht geschnitten wird.

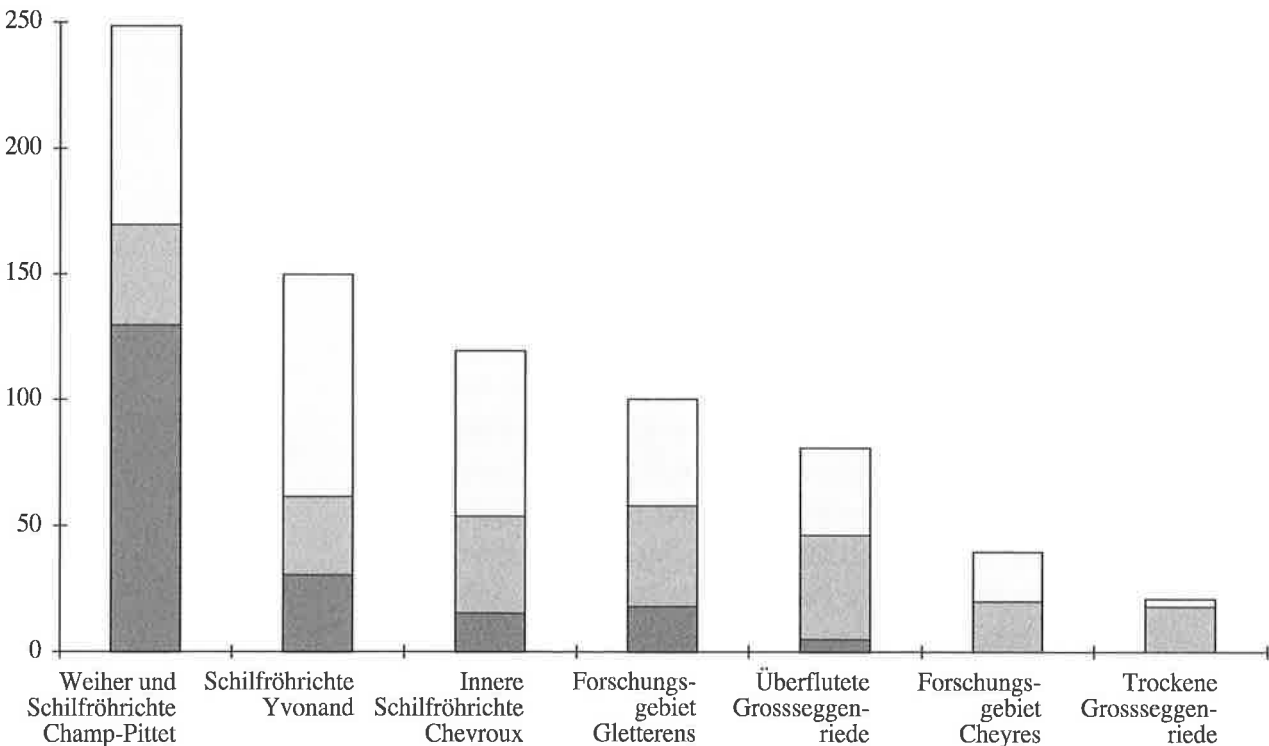
Die Ergebnisse der Erfolgskontrolle der Brutvögel können wie folgt zusammengefasst werden (ANTONIAZZA, 1988, 2001):

- Die Mahd alle drei Jahre bewirkt keine Veränderung der normalen Fortpflanzungshabitate der Riedvögel. Die Vegetationsart und die Überschwemmungshöhe sind nach wie vor die beiden ausschlaggebenden Faktoren für die Wahl des Habitates (vgl. Abb. 3).

Abb. 3: Durchschnittliche Dichte der Brutvögel in Abhängigkeit von der Art der Habitate. Letztere werden nach Überschwemmungshöhe klassiert (abnehmende Feuchtigkeit von links nach rechts).

- Höhere Schicht
Nester im Schilf
- ▨ Mittlere Schicht
Nester in der Streue
- Tiefe Schicht
Nester auf dem Wasser

Anzahl Brutpaare auf 10 ha



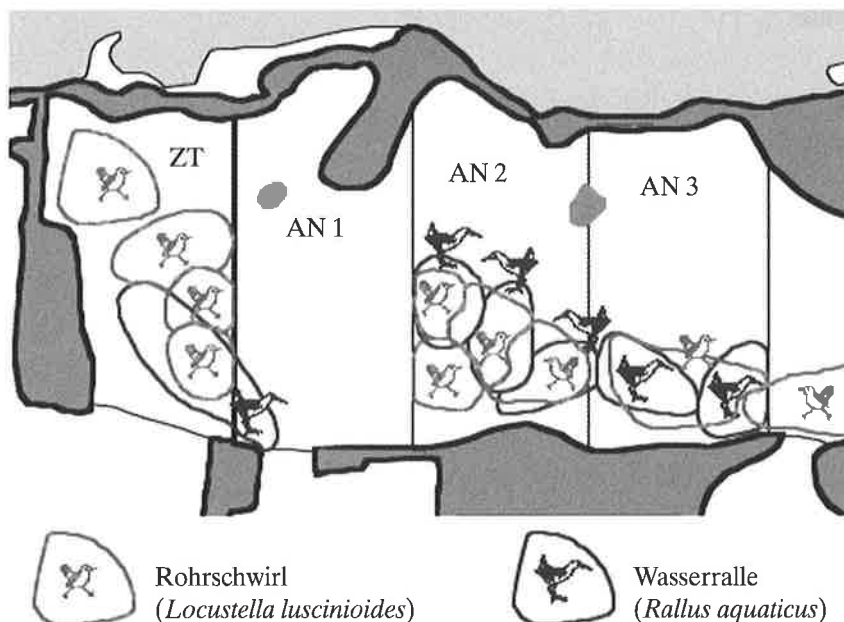


Abb. 4: Verteilung der Fortpflanzungsterritorien zweier Riedvogelarten in Cheyres (FR). Die Vögel verlassen die im Vorjahr (vorhergehender Winter) geschnittenen Parzellen (AN1) und konzentrieren sich auf die Flächen, deren Schnitt zwei und mehr Jahre (AN2, AN3) zurückliegt sowie auf die ungemähten Zonen (ZT).

■ Innerhalb desselben Habitates hat der Schnitt einen starken Einfluss auf die Verteilung der Brutvögel; sie wird heterogener (vgl. Abb. 4). In den Flächen, deren Schnitt zwei und mehr Jahre zurückliegt sowie in den ungemähten Zonen ist die beobachtete Dichte der Brutvögel deutlich höher als jene, welche vor Aufnahme der Pflegemaßnahmen, zu Beginn der achtziger Jahre, gemessen wurde. Diese besondere Verteilung ergibt sich aus der unterschiedlichen Vegetationsdichte, dem bestimmenden Faktor für den Nestbau. Die fehlende Vegetation und das verspätete Wachstum im Frühjahr verhindern den Nestbau in den frisch geschnittenen Parzellen. Die Bedingungen werden mit zunehmendem Alter der Vegetation wieder günstiger. Obwohl sich die Brutvögel auf bestimmte Parzellen konzentrieren, bleibt die Gesamtdichte stabil, und es wurde bisher keine markante Verringerung in der Fortpflanzung verzeichnet.

■ Schliesslich zeigt die Erfolgskontrolle die starken Schwankungen in der jährlichen Abundanz der Arten auf. Einige unter ihnen weisen allgemein eine steigende Tendenz auf (z.B. Enten, Teichrohrsänger), andere eine sinkende (z.B. Kiebitz, Feldschwirl). Diese Entwicklungen entsprechen gleichzeitig auch der allgemeinen Tendenz in der Schweiz und scheinen daher unabhängig von der Mahd zu sein. Hingegen hat die Mahd weder einen Zuwachs noch ein Verschwinden von Arten zur Folge gehabt.

3.3 Erfolgskontrolle der Seeuferröhrichte

Am südlichen Ufer des Neuenburgersees wurde 1993 mit der Erfolgskontrolle in den Uferröhrichten begonnen. Damit werden die nachstehende Ziele verfolgt:

- Bestimmung der Entwicklungstendenz (Progression, Regression);
- Aufstellen von Hypothesen zu vitalitätsbeeinflussenden Faktoren und
- bei Bedarf Vorschlagen von Schutzmassnahmen.

Die Erfolgskontrolle stützt sich auf zwei verschiedene Methoden: Die Kartierung auf der Grundlage von Luftaufnahmen und die jährliche Erhebung in etwa hundert Dauerüberwachungsflächen (u.a. Gruppendichte, morphologische Untersuchungen des Schilfes, Topographie). Eine Synthese der ersten Ergebnisse ist von (CLERC, 1999) erstellt worden:

- Vor der zweiten Juragewässerkorrektion tauchten während gewisser Niederwasserperioden regelmässig Sandbänke auf. Diese wurden jeweils von Beständen des Uferröhrichts besiedelt. Seit Abschluss der Korrektion im Jahre 1973 wurden jedoch keine besonders tiefen Niederwasser mehr erreicht und deshalb haben sich auch keine neuen Bestände mehr bilden können.
- Seeseitig weicht die Linie der Seeuferröhrichte zurück: Durch die mechanische Kraft der Wellen wird der Wurzelteppich zuerst freigelegt und danach zerstört. Möglich ist auch, dass dieselbe Kraft durch subtilere, noch unbekannt Mechanismen auf die Physiologie des Röhrichts wirkt und an exponierten Stellen die Vermehrung der Halme eindämmt. Manchmal wird dieses allgemeine Zurückweichen der Front durch seitliche oder rückwärtige Ausdehnungen des Bestandes kompensiert.

3.4 Erfolgskontrolle nach dem Abtragen eines Landröhrichts

1993 wurde versuchsweise ein Landröhricht auf einer halben Hektare abgetragen. Der Boden wurde in drei verschiedene Tiefen ausgebagert: 20, 30 und 40 cm, wobei bei der letzten Tiefe nur noch das sandige Substrat übrigblieb. Im Zusammenhang mit diesem Experiment wurde eine Erfolgskontrolle aufgebaut, um festzustellen, welche Eingriffsbedingungen die Rückkehr zum ursprünglichen Zustand des Röhrichts am meisten fördern (GANDER, 2001). Hier einige Schlussfolgerungen:

- Die Geschwindigkeit der Wiederbesiedlung durch Schilf von den Rändern aus variiert je nach Tiefe der Ausbaggerung: In der Zone mit 20 cm Tiefe geht die Wiederbesiedlung schneller voran als in der Zone von 40 cm Tiefe, wo das Fehlen des organischen Substrates wahrscheinlich die Wiederbesiedlung verzögert.
- Fünf Jahre nach der Beseitigung des Oberbodens sind lediglich 10% der abgetragenen Fläche von Schilf besiedelt (in Form von kleinen Inseln, vor allem in der Zone mit 20 cm Tiefe). Hier ist die floristische Vielfalt höher als in den anderen Flächen. Dies könnte aber auch dazu führen, dass das Erreichen der ursprünglichen Vegetation länger dauert. Eine Rückkehr zum reinen Schilfröhricht könnte durch die tiefere Ausbaggerung gefördert werden, denn nur Schilf besiedelt solche Flächen.
- Die Besiedlung durch Wasserinsekten erfolgt bei 20 cm Tiefe deutlich schneller als bei den grösseren Tiefen. Dominant sind pflanzen- und abfallfressende Gemeinschaften. Nach dem dritten Jahr erscheint – als Zeichen der Reife des Lebensraumes – eine fleischfressende Gemeinschaft. Eine Untersuchung der *Chironomidae*, 4 Jahre nach dem Abtragen, hat jedoch gezeigt, dass im Laufe der Zeit starke Schwankungen in der Anzahl Arten bestehen. Solche Schwankungen sind typisch für einen jungen, noch unstabilen Lebensraum, in dem die Prozesse von Besiedlung und Ausrottung der Arten häufig sind.

Das Abtragen des Bodens in den Landröhrichten ist eine vielversprechende Methode zur Erhaltung dieser Lebensräume. Sie löst eine neue Besiedlungsdynamik aus. Nach der Ausbaggerung konnte eine ganz aussergewöhnliche Artenvielfalt beobachtet werden. Die Erfolgskontrolle soll aufzeigen, ob das angestrebte Ziel, die Revitalisierung der ursprünglichen Gesellschaften, längerfristig erreicht wird. Aus Kostengründen ist diese Methode nicht grossflächig anwendbar ist.

4 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND PERSPEKTIVEN

Die Organisation von Pflege und Unterhalt eines so umfangreichen Gebietes wie der Grande Cariçaipe ist ein einzigartiges Experiment, zumindest auf europäischer Ebene. Ein solches Unterfangen benötigt neben den Bemühungen von Pflege und Unterhalt auch Studien zum Verständnis der Funktionsweise des Gebietes. Verschiedene Forschungsarbeiten durch die Arbeitsgruppe GEG oder externe Teams haben zu einem besseren Verständnis einzelner Parameter geführt. Seither können bestimmte Pflegemassnahmen verstärkt werden. Ebenso lässt sich das Interesse der zuständigen Behörden auch für langfristige Massnahmen zur Erhaltung der Grande Cariçaipe wecken (z. B. Wasserstand des Sees, Erosionsbekämpfung).

Dank der Mahd konnte die Verbuschung der Feuchtwiesen und das damit verbundene Verschwinden von Arten gestoppt werden. Zusammen mit anderen Pflegemassnahmen begünstigt die Mahd die Erhaltung einer hohen Artenvielfalt und hat bis jetzt bewirkt, dass der natürliche Wert, der zu Beginn der Pflegemassnahmen bestand, erhalten werden konnte.

Ein paar Fragen bleiben dennoch offen. Die Antworten darauf wird uns die Forschung in den nächsten Jahren bringen. Über zwei Punkte sind die Betreuer der Grande Cariçaipe ganz besonders besorgt:

- Die zweite Korrektur der Juragewässer und die damit ausbleibenden Seespiegelschwankungen bereiten am meisten Sorgen. Verschiedene, an vorübergehende Überschwemmungszonen gebundene Libellenarten sind bereits verschwunden. Zudem wird vermutet, dass die gegenwärtigen Uferröhrichte nur die Relikte einer Epoche sind, in der aufgrund bedeutend tieferer Wasserstände die Sandbänke zum Vorschein kamen. Das Ausmass der Auswirkungen dieser neuen hydrologischen Gegebenheiten, insbesondere auf die Verbuschung, die Pflanzensukzession und die Wirbellosen-Gemeinschaften, wird noch kaum erkannt. Die Lösung dieses Problems erfordert eine politische und administrative Debatte über die optimale Regulierung des Seewasserstandes.
- Der zweite Punkt betrifft die optimale Pflege der Grande Cariçaipe, unter Berücksichtigung ihrer charakteristischen Elemente, ihrer unmittelbaren Umgebung und ihrer Bedeutung im Netz der europäischen Feuchtgebiete. Vereinfacht dargestellt wurde bis jetzt die Erhaltung eines Status Quo angestrebt mit Schwerpunkt auf der Erhaltung der gehölzfreien Mooregebiete. Nun verändern sich aber die verschie-

denen Lebensräume der Grande Cariçaie (Erosion der Seeufer und der Flachuferzone, Verlust des Auencharakters der Wälder). Ihr nahes Hinterland verarmt, die europäischen Feuchtgebiete (besonders im Osten) werden seltener. Aufgrund dieser Entwicklung ist deutlich erkennbar, dass die Bedeutung der grossen Feuchtgebiete als Zufluchtsort für die typische Artenvielfalt in den nächsten Jahrzehnten noch zunehmen wird. Die Pflege und der Unterhalt der Grande Cariçaie sollten daher neu überdacht werden im Hinblick auf die regionalen und überregionalen Wechselbeziehungen und Aufgaben dieses Lebensraumes. Die Grande Cariçaie sollte vermehrt ins Netz der europäischen Feuchtgebiete einbezogen werden.

LITERATUR

ANTONIAZZA, M. (1988): Effets de l'entretien sur l'avifaune nicheuse du marais, résultats de 1985, 1986 et 1987. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

ANTONIAZZA, M. (2001): Effets de l'entretien sur l'avifaune nicheuse du marais, résultats de 1985 à 2000. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

CLERC, C. (1999): Suivi des roselières lacustres. Résultats 1993 - 1998. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

GANDER, A. (2001): Effets sur les roselières de leur revitalisation par décapage du sol. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

LE NEDIC, C. (2001): Effets du fauchage sur la végétation. Résultats 1984 à 2000. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

MULHAUSER, B. (1997): Inventaire de la faune de la Grande Cariçaie. Grande Cariçaie, Groupe d'étude et de gestion, Yverdon.

MULHAUSER, B. / CLERC, C. (1996): Pflege der Grande Cariçaie – Erkenntnisse nach zehnjähriger Erfahrung. Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Band 2, Beitrag 2.2.3, Bern.

ANSCHRIFT DER AUTOREN

Christophe Le Nédic / Michel Antoniazza / Christian Clerc / Antoine Gander
Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie (GEG)
Champ-Pittet
1400 Yverdon

AUSKUNFT

Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie
Champ-Pittet
1400 Yverdon
info@grande-caricaie.ch

Grande Cariçaie im Internet:
www.grande-caricaie.ch

ÜBERSETZUNG

Silvia Sambeth
Claridenstrasse 15
8307 Effretikon

Handbuch
Moorschutz
in der Schweiz 1
2 / 1998