

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. zweckmässige 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 Moorbiotop. ■ Die Veränderung der Fläche aller nicht beeinträchtigten Moorbiotop.
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 Biotop 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 Waldbiotop, deren Erhaltung Verjüngungseingriffe erfordert. ■ Der Anteil der Waldbiotopflächen mit forstlichen Eingriffen, soweit es sich um Biotop 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 Auenbiotop.</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 Moorland-schaftsschutz 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.

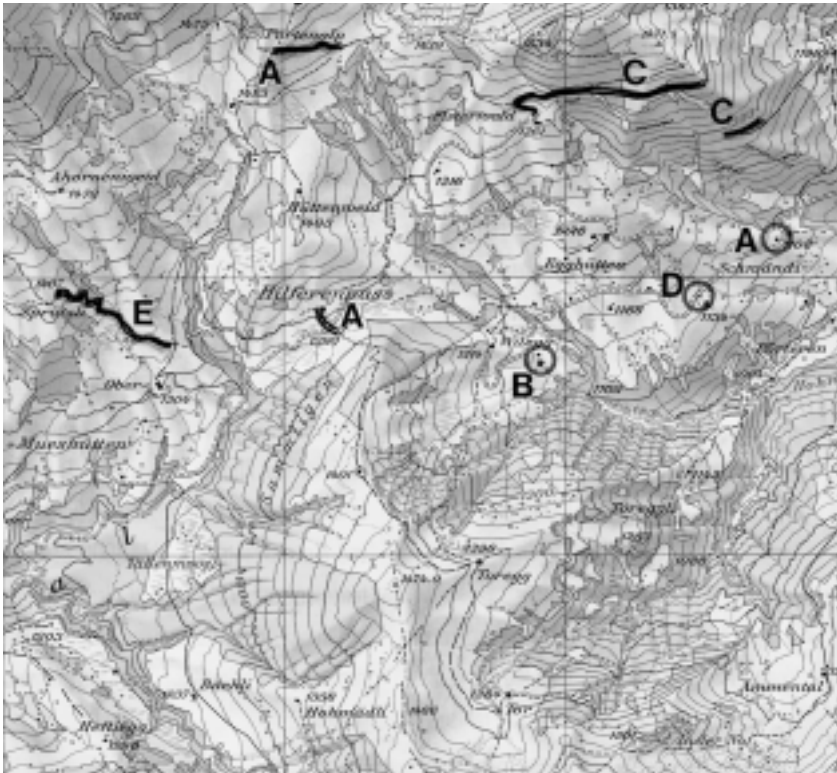


Abb. 1: Beispiel der Klassierung von Signaturänderungen der Landeskarte 1 : 25'000 (das Beispiel stammt aus der Methodenentwicklung; es betrifft nicht den Beobachtungszeitraum der Moorlandschafts-Wirkungskontrolle).

- A = Kartenkorrekturen (keine Bautätigkeit)
 - B = Neubau, zielkonform (bewilligtes Landwirtschaftsgebäude)
 - C = Neubau, zielwidrig (ohne Spezialbewilligung erstellt)
 - D = Neubau, zielwidrig (nicht-landwirtschaftliches Gebäude)
 - E = Ausbau zielwidrig (z. T. durch Moorbiotop gebaut)
- Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA013111)

Erstmals per Jahresende 2004 werden die Zahlen, differenziert nach unterscheidbaren Typen für jede Moorlandschaft und für die Gesamtheit der Moorlandschaften, bereitgestellt. Es werden jene Veränderungen ausgewiesen, die von den neuesten, bis 2004 publizierten Landeskarten 1:25'000 erstmals erfasst werden.

Zur Erarbeitung der Indikatoren sind die folgenden Arbeitsschritte erforderlich:

- 1 Ermittlung der potenziellen neuen und erweiterten Bauten und Anlagen Landeskarte 1:25'000 (neue, erweiterte, veränderte, verschobene oder aufgehobene Signaturen bei der alle 6 Jahre stattfindenden Nachführung).
- 2 Verifizieren der Signaturänderungen im Gelände (reale Veränderungen von Korrekturen der Landeskarte unterscheiden).
- 3 Prüfung, ob allenfalls eine schutzzielkonforme Baute, Anlage oder Bodenveränderung vorliegt (Akten des Baubewilligungsverfahrens; nicht bewilligte Bauten und Bauten in Moorbiotopen von nationaler Bedeutung gelten immer als zielwidrig). Der Entscheid über die Zielkonformität fällt auf der Basis vorgegebener Interpretationsregeln (siehe Kasten). Im Zweifelsfall wird die Beurteilung der zuständigen kantonalen Fachstelle für Natur- und Heimatschutz übernommen.

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 Moor-grenze, 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