

Pflanzen

Auswirkung der Beregnung auf Dauerwiesen einer Bergregion*

Bernard Jeangros und Cédric Bertola, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins (RAC), CH-1260 Nyon
Auskünfte: Bernard Jeangros, e-mail: bernard.jeangros@rac.admin.ch, Fax +41 (0)22 361 54 69, Tel. +41 (0)22 363 47 38

Zusammenfassung

In einer trockenen Region des Oberwallis (Martisberg) hat man während acht Jahren (1988-1996) untersucht, wie sich die Wiederaufnahme der Beregnung auf den Pflanzenbestand von Dauerwiesen auswirkt. Botanischen Erhebungen, die auf elf Dauerbeobachtungsflächen von 25 m² durchgeführt wurden, zeigen, dass sich der Pflanzenbestand dieser Wiesen nicht grundsätzlich verändert hat. Auf den nährstoffreichsten und frischesten Standorten hat die Artenzahl durch die Einführung der Beregnung leicht abgenommen und der Artenanteil von guten Futterpflanzen etwas zugenommen. Die Wiesen auf den trockensten Standorten wurden nicht beregnet - ihr Pflanzenbestand blieb unverändert. Wiesen, die bei Beobachtungsbeginn bezüglich der botanischen Zusammensetzung eine Zwischenstellung im Vergleich zu den beiden anderen Typen einnahmen, haben sich mit der Einführung der Beregnung am meisten verändert. Ihre botanische Zusammensetzung nähert sich Jahr für Jahr jenen der frischesten und nährstoffreichsten Wiesen. Diese Entwicklung wird nicht mit einer Abnahme der Artenvielfalt begleitet. Der Futterwert dieser Wiesen hat sich dagegen verbessert.

Die Wiesen der Region von Martisberg wurden während zirka 20 Jahren nicht mehr bewässert, da die Wasserleitungen nicht mehr erhalten werden konnten. Seit Ende der achtziger Jahre können die Wiesen mit Hilfe einer Beregnungsanlage wieder bewässert werden (Foto: B. Jeangros, RAC).



Martisberg liegt an einem nach Südosten geneigten Hang zwischen Grengiols und Lax (Region Goms). Die Sommertrockenheit in dieser Region verhindert ein regelmässiges Wachstum der Futterpflanzen. Diese Wiesen wurden seit rund 20 Jahren nicht mehr bewässert, da die traditionellen Wasserleitungen nicht mehr unterhalten wurden. Zwischen 1988 und 1989 wurde in

diesem Gebiet unter der Leitung des Meliorationsamtes des Oberwallis eine neue Beregnungsanlage erstellt.

Es ist kaum bekannt, wie sich diese Wiedereinführung der Bewässerung auf den Pflanzenbestand der Dauerwiesen auswirkt. Werden sich die guten Futtergräser schnell entwickeln und ausbreiten? Reduziert die Beregnung die Diversität der Flora der oft sehr artenreichen Wiesen dieser Region?

Frühere Versuche, die in Lax von 1986 bis 1989 durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass die Beregnung einige Gräserarten benachteiligt hat, im Gegensatz zum Weissklee (*Trifolium repens*) und zu einigen Kräutern, wie zum Beispiel Bärenklau (*Heracleum sphondylium*)

(Troxler *et al.* 1992). Diese Resultate sind aber durch die sehr intensive Bewirtschaftung der Wiesen und durch die kurze Versuchsdauer von vier Jahren nicht direkt für die Region von Martisberg übertragbar.

Mit dem Ziel die langfristigen Auswirkungen der Beregnung auf den Pflanzenbestand von Dauerwiesen besser zu kennen, wurden 1988 in der Region von Martisberg erste Beobachtungen der Wiesen gemacht. Dieser Artikel beschreibt die Entwicklung der botanischen Zusammensetzung der wichtigsten Wiesentypen dieser Region während acht Jahren. Dabei wurden vor allem die Auswirkungen der Wiedereinführung der Beregnung auf die floristische Diversität und auf den Futterwert berücksichtigt.

Beobachtungsgebiet ...

Der grösste Teil der 38 ha Mähwiesen der Gemeinde von Martisberg wurde 1988 von drei Landwirten bewirtschaftet. Die produktivsten Parzellen werden ein bis zwei Mal geschnitten und im Herbst beweidet. Traditionsgemäss erhielten diese Wiesen alle zwei Jahre Mist und ab und zu etwas Harngülle. Weniger gut gelegene Parzellen (starke Hangneigung, flachgründiger Boden) wurden im Frühjahr und im Herbst oft nur beweidet (Carlen 1988). Die Vegetation der Wiesen von Martisberg zum Zeitpunkt der Wiedereinführung der Bewässerung

*Übersetzung des in der *Revue suisse Agric.* 32(5), 189-194, 2000 erschienenen Artikels

wurde von Meier (1990) detailliert beschrieben.

Das kontinentale Klima ist charakterisiert durch grosse Temperaturschwankungen, durch eine niedrige Luftfeuchtigkeit und eher wenig Niederschlag. Von Mai bis August regnet es durchschnittlich 300 mm. Die von der Wetterstation in Ernen aufgezeichneten Niederschlagsmengen zeigen, dass die ersten Beobachtungsjahre während dem Sommer sehr trocken waren (vor allem 1989 und 1990) und dass die Niederschlagsmengen 1992 und von 1994 bis 1996 höher waren (Abb. 1).

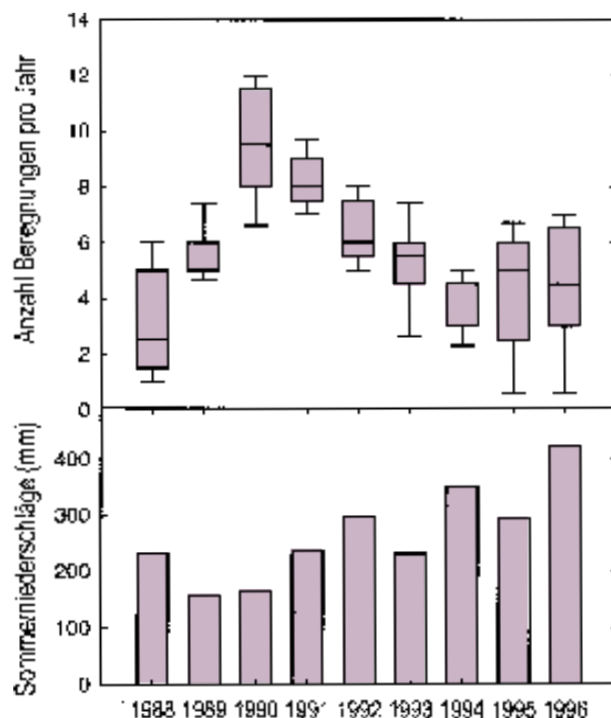
Die Böden sind im Allgemeinen leicht, skelettarm und leicht sauer. Der Bodentyp ist meistens ein Phaeozem, der in der Schweiz eher selten vorkommt und sich in Gebieten mit trockenen Sommern und kalten Wintern in der Hügel- und Bergzone (Wallis, Graubünden) entwickelt.

... und -flächen

Elf Dauerbeobachtungsflächen von 5 x 5 m, die die verschiedenen Wiesentypen der Region widerspiegeln, wurden 1988 aufgestellt (Tab. 1). Von 1988 bis 1990 und von 1994 bis 1996 haben wir Ende Mai beim ersten

Aufwuchs botanische Aufnahmen durchgeführt. Die wichtigsten Gräser waren zwischen den Entwicklungsstadien «Volles Rispenschieben» oder «Ende Rispenschieben». Alle Arten, die in den einzelnen Dauerbeobachtungsflächen auftraten, wurden registriert. Danach haben wir 100 Quadratpunkte entlang der beiden Diagonalen der Fläche gemäss der Methode von Daget und Poissonet (1969) beobachtet. In sechs Fällen konnten die botanischen Analysen aufgrund einer Frühjahrsweide nicht durchgeführt werden. Über alle 60 Erhebungen betrachtet wurden 162 Pflanzenarten registriert (Nomenklatur gemäss Aeschmann und Heitz 1996).

Die botanischen Aufnahmen wurden mit Hilfe des Programmes MULVA-5 von Wildi und Orloci (1996) analysiert. Anhand der spezifischen Feuchtezahlen von Landolt (1977) haben wir eine mittlere Feuchtezahl für jede Aufnahme ausgerechnet (gewichteter Mittelwert). Um den Futterwert der Wiesen zu beurteilen, wurden alle aufgenommenen Pflanzenarten gemäss ihrem Futterwert in drei Gruppen aufgeteilt: Für die häufig vorkommenden Arten, haben wir uns auf die Angaben von Sahli *et al.* (1996)



gestützt. Für die übrigen Arten sind wir davon ausgegangen, dass es sich um Pflanzen mit schlechtem Futterwert handelt.

Die Beregnungs- und Bewirtschaftungsdaten wurden von 1988 bis 1996 für alle elf Parzellen aufgenommen. Bodenproben wurden im Herbst 1988 und 1996 in einer Tiefe von 0 bis 10 cm entnommen und gemäss der üblichen Methode analysiert (Extraktion von P und K mit CO₂-gesättigtem Wasser).

Abb. 1. Entwicklung der Sommerniederschläge (Mai bis August) von 1988 bis 1996, sowie der Anzahl Beregnungen pro Jahr auf den bewässerten Wiesen (n=8; Grenzen 10 % et 90 %, obere und untere Quartile, Median).

Tab. 1. Charakterisierung der elf Dauerbeobachtungsflächen von 25 m² zu Beginn der Erhebungen (1988)

Dauerbeobachtungsfläche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Düngungsart ¹	M	HG	M	M od.HGM	M	M	HG	F	-	-	-
Anzahl Nutzungen pro Jahr	2	2	2	2	1-2	1-2	1-2	2	1	1	2
Höhe (m)	1380	1360	1520	1500	1240	1230	1270	1240	1380	1400	1390
Exposition	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S	S	S
Pflanzenbestand											
Assoziation ²	<i>Trisetetum flavescens</i>					<i>Mesobrometum</i>		<i>Jasiono montanae - Festucetum valesiacae</i>		<i>Früher ein Acker</i>	
Boden											
Tiefe (cm)	100	50-70	70-100	50-70	50-70	60	50-70	40	30-50	30-50	70-100
Tongehalt (%)	13,0	10,2	12,3	12,0	11,9	11,7	6,9	7,2	4,2	3,6	7,4
Organische Substanz (%)	7,0	7,1	7,0	6,6	7,0	8,2	4,6	5,2	3,1	3,6	2,9
pH	5,8	6,4	6,0	5,9	6,0	6,1	6,2	6,5	6,3	6,1	6,3

¹M = alle 2 Jahre eine Mistgabe, HG = jedes Jahr eine Gabe an Harngülle, - = keine Düngeragaben; ²nach Meier (1990)

Beregnung und Nutzung der Wiesen

Acht der elf analysierten Dauerbeobachtungsflächen (Flächen 1 bis 8) wurden regelmässig beregnet. Die Flächen 9 und 10 wurden nie beregnet und die Fläche 11 nur während den ersten vier Jahren von 1989 bis 1992. Die Anzahl Beregnungen pro Jahr hat von 1988 bis 1990 stetig zu- und danach aber wieder abgenommen, um sich auf einem mittleren Niveau zu stabilisieren (Abb. 1). Die hohe Anzahl an Beregnungen in den Jahren 1988 bis 1990 lässt sich zum Teil durch die geringen Sommerniederschläge während dieser Jahre erklären.

Die Anzahl Nutzungen pro Jahr stieg im Allgemeinen nach der Wiedereinführung der Bewässerung an. Von 1989 bis 1991 haben die Landwirte im Durchschnitt eine Nutzung mehr durchgeführt als früher (Tab. 1). Die Erhöhung der Anzahl Nutzungen war für die Parzellen 5 und 6 sehr ausgeprägt, währenddem sie für die anderen Parzellen weniger stark ausfiel. Von 1992 nahm die Anzahl Nutzungen in einzelnen Fällen wieder ab (Flächen 2, 7 und 11).

Botanische Zusammensetzung

Die Auswertung der Vegetationstabelle mit multivariaten Verfahren (Wildi und Orloci 1996) hat vier Gruppen von Aufnahmen aufgezeigt:

■ Die erste Gruppe beinhaltet die Flächen 1 bis 4. Es handelt sich um die fettesten Wiesen mit charakteristischen Arten wie Scharfer Hahnenfuss (*Ranunculus acris* subsp. *friesianus*), Wald-Vergissmeinnicht (*Myosotis sylvatica*), Wald-Witwenblume (*Knautia dipsacifolia*), Trollblume (*Trollius europaeus*), Wiesenkümmel (*Carum carvi*), Frühlings-Krokus (*Crocus albiflorus*), Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*) usw.

■ Die zweite Gruppe umfasst die Flächen 5 und 6. Niedriges Labkraut (*Galium pumilum*) und die Frühlings-Schlüsselblume (*Primula veris*) sind die Kennarten dieser Wiesen. Auf diesen Wiesen findet man auch Arten, die in der ersten Gruppe häufig auftreten, wie Wald-Storchschnabel, Margerite (*Leucanthemum vulgare*) sowie Arten der dritten Gruppe wie Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Frühlings-Segge (*Carex caryophyllea*), Gewöhnliche Pechnelke (*Silene viscaria*) und Schopfige Bisamhyazinthe (*Muscari comosum*).

■ Die dritte Gruppe umfasst die Flächen 7 bis 10. Die für diese Gruppe typischen Arten sind Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*), Langhaariges Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Berg-Küchenschelle (*Pulsatilla montana*), Schwachflockiges Fingerkraut (*Potentilla pusilla*), Karthäuser Nelke (*Dianthus carthusianorum*) und Gemeine Kammschmiele (*Koeleria pyramidata*).

■ Die Fläche 11, die ehemals als Acker genutzt wurde, bildet eine eigene Gruppe. Diese 4. Gruppe wird charakterisiert durch Arten wie Wald-Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), Adelfarn (*Pteridium aquilinum*), Violette Rispengras (*Poa violacea*) und Futter-Wicke (*Vicia sativa*).

Die Aufteilung der elf Dauerbeobachtungsflächen entspricht mit Ausnahme von zwei Flächen (5 und 7) der von Meier (1990; siehe Tab. 1). Man kann auch feststellen, dass alle auf derselben Fläche durchgeführten Aufnahmen der gleichen Gruppe angehören. Während den acht Jahren konnten also auf keiner der elf Dauerbeobachtungsflächen tiefgreifende Veränderungen der botanischen Zusammensetzungen beobachtet werden.

Mit Hilfe einer Korrespondenzanalyse (Wildi und Orloci 1996) wurde anschliessend geprüft, ob die botanische Zusammensetzung der einzelnen Beobachtungsflächen wirklich stabil blieb, oder ob sie sich mit der Zeit doch verändert hat. Anhand der Stellung der verschiedenen botanischen Aufnahmen der gleichen Fläche auf den Projektionsebenen 1/2 (Abb. 2) oder 1/3 (Abb. 3) der Korrespondenzanalyse kann man feststellen, dass die botanische Zusammensetzung der Flächen 1 bis 4 sowie von 9 und 10 sich kaum verändert hat. Die botanische Zusammensetzung der Flächen 5 bis 8 und 11 hat sich dagegen langsam verändert. Sie nähert sich Jahr für Jahr den fettesten Wiesen (Flächen 1 bis 4), wo die meisten Charakterarten der 1. Gruppe (siehe oben) sowie zum Beispiel Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*), Rote Waldnelke (*Silene dioeca*), Zaun-Wicke (*Vicia sepium*) und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) zu finden sind.

Die Korrespondenzanalyse erlaubt, die Erkenntnisse der ersten Analyse (Ordnung der Vegetationstabelle) zu verfeinern. Sie zeigt, dass die Vegetation der Wiesen mit einer mittleren botanischen Zusammensetzung (Flächen 5 bis 8 und 11) sich mit den Jahren verändert hat. Sie nähert sich den fettesten und entfernt sich von den trockeneren Wiesen. Diese Entwicklung ist vermutlich nicht nur durch die günstigeren Wasserverhältnisse sondern auch durch eine intensivere Nutzung erklärbar.

Botanische Vielfalt und Feuchtezahl

Die botanische Vielfalt, die durch die Artenzahl oder durch den Shannon-Index (Jeangros 1993) gemessen wird, ist auf allen beobachteten Wiesen hoch (Abb. 4a). Zwischen 1988 bis 1990 und 1994 bis 1996 hat die Artenzahl in

mehreren Fällen, besonders auf den fünf Flächen des *Trisetetum* und auf der Fläche 11, die früher als Acker genutzt wurde, abgenommen (Abb. 4a). Diese Abnahme hängt vermutlich sowohl mit der Beregnung als auch mit der leichten Intensivierung der Nutzung seit 1988 zusammen.

Der Shannon-Index berücksichtigt nicht nur die Artenzahl, sondern vor allem die Gleichmässigkeit mit der die Arten in der Biomasse verteilt sind. Dieser Index ist im Allgemeinen relativ stabil geblieben. Eine Ausnahme bilden die Flächen 6 bis 8 mit einer Erhöhung des Shannon-Indexes (Abb. 4a). Auf keiner Beobachtungsfläche hat also die Bewässerung innert acht Jahren zu einer starken Abnahme des Shannon-Indexes geführt, das heisst zu einer übermässigen Entwicklung einer oder zwei Arten.

Die mittlere Feuchtezahl erlaubt eine generelle Beurteilung der Feuchtigkeitsverhältnisse eines Standortes. Ein tiefer Wert weist darauf hin, dass ein hoher Anteil von trockenheitstoleranten Arten vorhanden ist. Eine Erhöhung dieser Zahl bedeutet, dass der Anteil der Pflanzen mit höherem Wasserbedarf zunimmt. Die Feuchtezahlen bestätigen die auf die botanische Zusammensetzung abgestützte Einteilung. Die Flächen 7 bis 10 (3. Gruppe) sind die trockensten, währenddem die Flächen 1 bis 4 (1. Gruppe) die feuchtesten sind (Abb. 4a). Zwischen 1988 bis 1990 und 1994 bis 1996 haben die Feuchtezahlen leicht zugenommen. Nur die drei zu Beginn der Beobachtungen am frischesten eingestuftes Wiesen (Fläche 1 bis 3) bilden eine Ausnahme. Es scheint also, dass sich die Wasserverhältnisse im Allgemeinen etwas verbessert haben. Die Einführung der Beregnung ist vermutlich nicht die einzige Ursache dieser Entwicklung, da

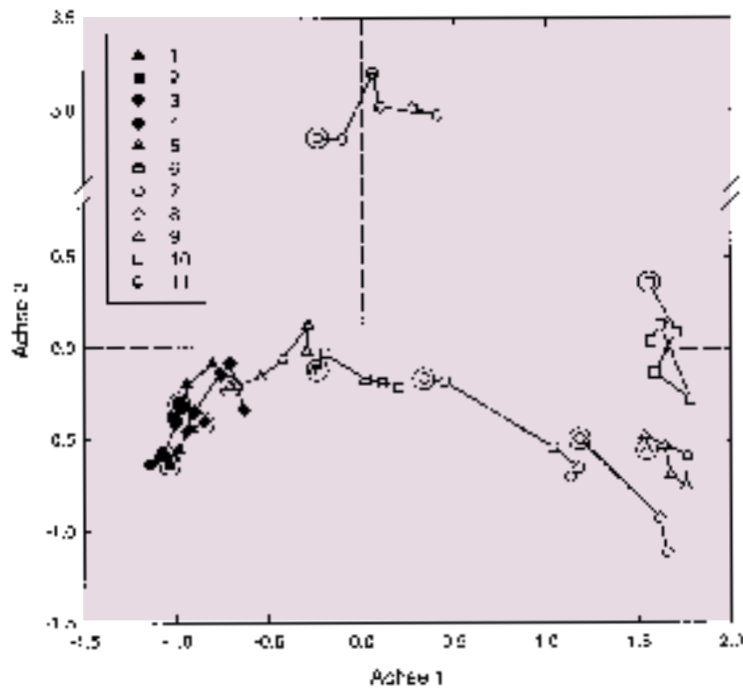


Abb. 2. Position der Aufnahmen auf dem Projektionsplan 1/2 der Korrespondenzanalyse ($R^2=0,39$; die Linien verbinden in chronologischer Reihenfolge die auf derselben Dauerbeobachtungsfläche erhobenen Aufnahmen, die letzte Aufnahme ist mit einem Kreis umgeben; siehe Tabelle 1 für die Legende der Nummern der Dauerbeobachtungsflächen).

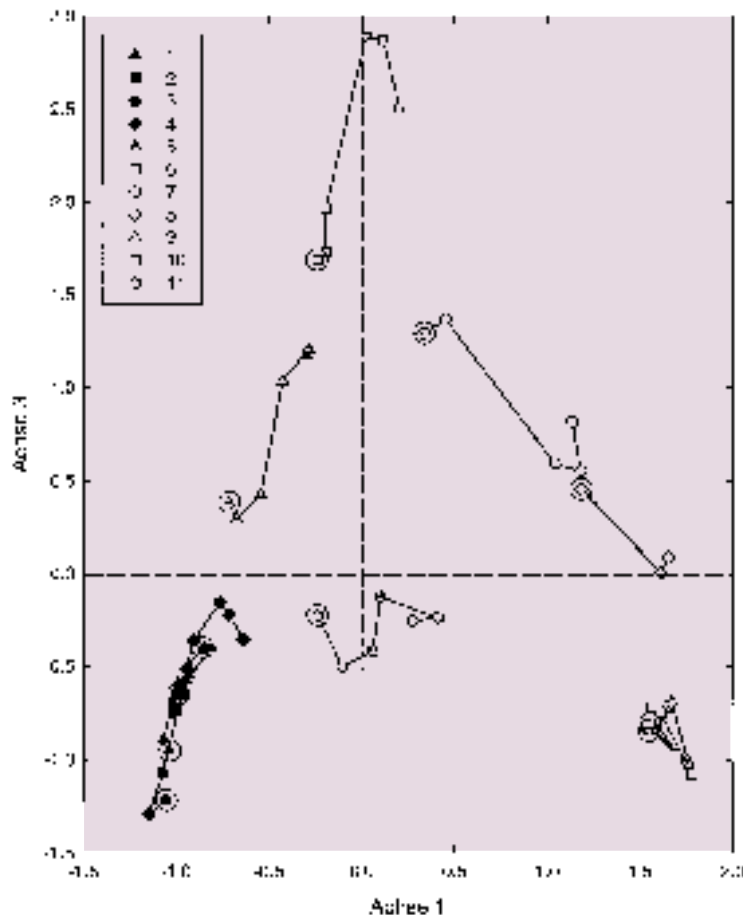


Abb. 3. Position der Aufnahmen auf dem 1/3 Projektionsplan der Korrespondenzanalyse ($R^2=0,38$; die Linien verbinden in chronologischer Reihenfolge die auf derselben Dauerbeobachtungsfläche erhobenen Aufnahmen, die letzte Aufnahme ist mit einem Kreis umgeben; siehe Tabelle 1 für die Legende der Nummern der Dauerbeobachtungsflächen).

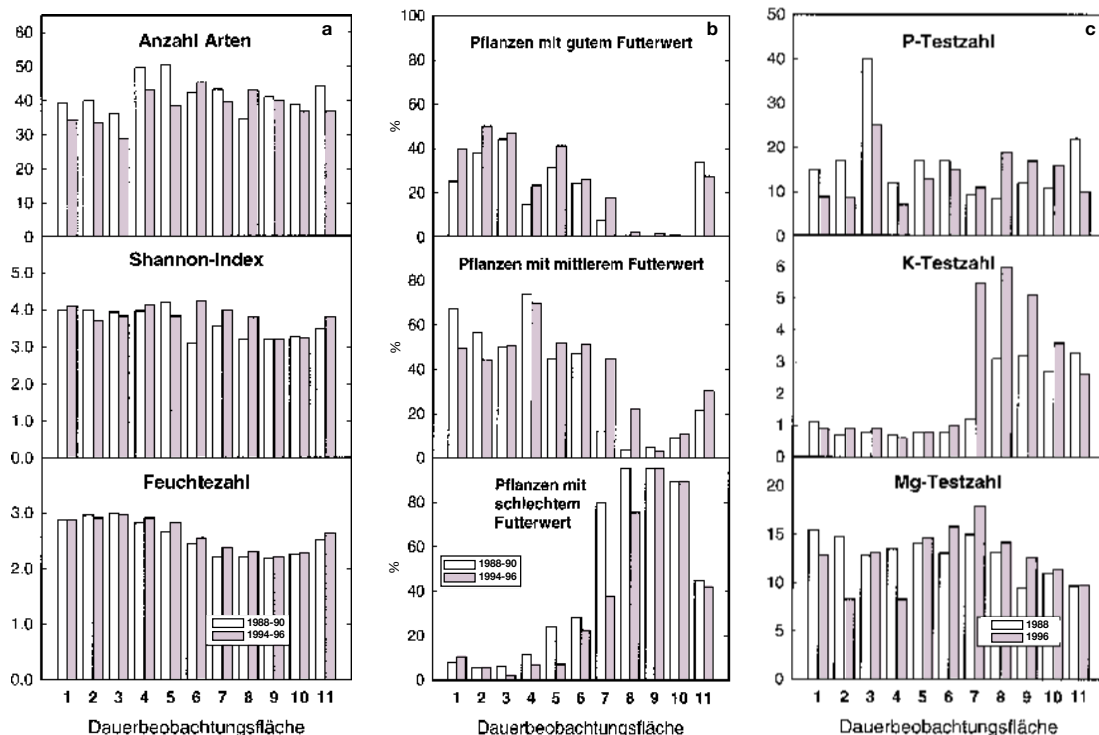
seit 1992 die Sommerniederschläge etwas zugenommen haben.

Futterwert

Die Aufteilung der Pflanzenarten gemäss ihrem Futterwert er-

laubt die Entwicklung der Vegetation bezüglich des Futterwertes zu verfolgen. Die Abbildung 4b zeigt, dass sich die Anteile der Pflanzen mit gutem, mittlerem und schlechtem Futterwert zwischen 1986-1990 und 1994-

Abb. 4. Entwicklung von Wiesenmerkmalen (a und b) und von Bodentestzahlen (c) nach der Einführung der Bewässerung (die weissen Säulen zeigen die Mittelwerte der Jahre 1988-1990 (a und b) oder die 1988 gemessenen Werte (c); die violetten Säulen geben die Mittelwerte der Jahre 1994-1996 (a und b) oder die 1996 gemessenen Werte (c) an; siehe Tabelle 1 für die Legende der Nummern der Dauerbeobachtungsflächen.



1996 verändert haben. Der Anteil der guten Pflanzen hat auf den Flächen 1, 2, 4, 5 und 7 um zirka 10 % zugenommen. Der Anteil der schlechten Pflanzen hat auf mehreren Wiesen, speziell auf den Flächen 5, 7 und 8 abgenommen. Die Beregnung hat also bezüglich dem Futterwert mehrheitlich zu einer verbesserten botanischen Zusammensetzung geführt.

Nährstoffversorgung des Bodens

Der Gehalt an organischer Substanz und der pH-Wert des Bodens sind zwischen 1988 und 1996 konstant geblieben. Im Gegensatz dazu nahmen die P-Testzahlen auf den Wiesen ab, die 1988 am phosphorreichsten waren (Abb. 4c, Flächen 1 bis 6 und 11). Die Versorgungsklasse bezüglich Phosphornahm im Allgemeinen von «Vorrat» auf «genügend» ab. In den anderen Fällen (Fläche 7 bis 10), nahm die P-Testzahl eher zu, blieb aber in der Versorgungsklasse «genügend».

1988 wurde die Kaliversorgung von mehreren Wiesen (Fläche 1

bis 7) als «arm» beurteilt. Mit einer Ausnahme (Fläche 7) haben diese K-Testzahlen zwischen 1988 und 1996 nicht zugenommen (Abb. 4c). Waren jedoch die K-Testzahlen am Anfang hoch (Flächen 8 bis 11), haben diese im Allgemeinen noch zugenommen. Die P- und K-Testzahlen haben also nicht auf dieselbe Weise reagiert. Die Mg-Testzahlen entwickelten sich ähnlich aber weniger markant als die P-Testzahlen (Abb. 4c).

Zahlreiche Faktoren können das Versorgungsniveau des Bodens mit Nährstoffen beeinflussen: Art und Menge des Düngers, Nährstoffmenge, die durch die Ernten exportiert werden, Verluste durch Abschwemmung und Versickerung usw. Die Beobachtungen dieser Studie erlauben es nicht, den Hauptgrund dieser Abnahme des Versorgungsniveaus der Böden der intensiver genutzten Wiesen zu erklären. Diese Entwicklung sollte durch Bodenproben (alle 3-4 Jahre) oder durch regelmässige Futteranalysen weiter verfolgt werden. Falls sich diese Abnahme der

Versorgung der Böden bestätigen sollte, wären die Düngergaben zu erhöhen oder vielleicht die Anzahl Beregnungen zu reduzieren.

Folgerungen

Die Untersuchung der Vegetation von Mähwiesen während acht Jahren in der Region von Martisberg zeigt folgendes:

- Die botanische Zusammensetzung der Wiesen hat sich im Allgemeinen nicht grundsätzlich verändert. Die Einführung der Beregnung führte nicht zu einer übermässigen Entwicklung einzelner, wasserbedürftigen Arten.
- Die botanische Zusammensetzung der **fettesten und feuchtesten Wiesen** ist im Allgemeinen konstant geblieben. Die Anzahl Pflanzenarten hat leicht abgenommen und der Futterwert dieser Wiesen hat sich etwas verbessert.
- Die Vegetation der **trockensten Wiesen**, die nicht beregnet wurden, blieb unverändert. Ihre botanische Vielfalt und ihr Fut-

terwert sind ebenfalls konstant geblieben.

■ Die **Wiesen mit mittlerer botanischer Zusammensetzung** haben sich am stärksten verändert; ihre botanische Zusammensetzung hat sich allmählich in die Richtung der fettesten und frischesten Wiesen bewegt. Diese Entwicklung wurde begleitet durch eine verminderte botanische Vielfalt; der Futterwert dieser Wiesen nahm hingegen zu.

■ Das Versorgungsniveau der Böden der eher intensiv bewirtschafteten Wiesen scheint vor allem bezüglich Phosphor leicht abzunehmen. Falls die Abnahme des Versorgungsniveaus sich langfristig bestätigen sollte, wären die Düngergaben zu steigern.

Dank

Wir bedanken uns beim Amt für Bodenverbesserung des Oberwallis, im speziellen bei Hans-Anton Rubin, für die technische und finanzielle Unterstützung. Vielen Dank auch an die Landwirte von Martisberg und Umge-

bung, die ihre Wiesen zu Verfügung gestellt haben und an alle die einen Beitrag zu den botanischen Aufnahmen und den Bodenanalysen geleistet haben. Herzlichen Dank auch an Christoph Carlen für die deutsche Übersetzung.

Literatur

■ Aeschimann D. und Heitz C., 1996. Synonymie-Index der Schweizer Flora und der angrenzenden Gebiete. *Documenta floristicae helvetiae* 1. Ed. Centre du Réseau Suisse de Floristique, Genève, 318 p.

■ Carlen C., 1988. Die Beurteilung der Pflanzenbestände der Region Martisberg im Hinblick auf die geplante Bewässerung. Semesterarbeit am Institut für Pflanzenwissenschaften der ETHZ.

■ Daget P. et Poissonet J., 1969. Analyse phytologique des prairies, applications agronomiques. Document 48, CNRS-CEPE, Montpellier, 67 p.

■ Jeangros B., 1993. Prairies permanentes en montagne. I. Effets de la fréquence des coupes et de la fertilisation azotée sur la composition

botanique. *Revue suisse Agric.* 25(6), 345-360.

■ Landolt E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 64, 208 p.

■ Meier R., 1990. Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen der Wiesen von Martisberg (VS). Lizentiatsarbeit, Systematisch-geobotanisches Institut der Universität Bern, 131 p. + Anhang.

■ Sahli A., Thöni E., Amaudruz M., Koenig A. et Jeangros B., 1996. *Appréciation des prairies*. 1ère édition, Association pour le développement de la culture fourragère, CH-1260 Nyon, 8 p.

■ Troxler J., Jeangros B. und Calame F., 1992. Einfluss der Beregnung auf den Pflanzenbestand, den Futterertrag und den Nährwert von Naturwiesen im Goms (Oberwallis). *Landwirtschaft Schweiz* 5(3), 109-116.

■ Wildi O. and Orloci L., 1996. Numerical exploration of community patterns, a guide to the use of MULVA-5. 2nd edition, SPB Academic Publishing bv, P.O. Box 11188, NL-1001 GD Amsterdam, 171 p.

RÉSUMÉ

Effets de l'arrosage sur la végétation des prairies permanentes d'une région du Haut-Valais

Les effets de l'introduction de l'arrosage par aspersion sur la végétation des prairies permanentes d'une région sèche du Haut-Valais (Martisberg) ont été suivis pendant huit ans. Les observations botaniques réalisées sur onze carrés permanents de 25 m² montrent que la végétation de ces prairies n'a pas fondamentalement changé de 1988 à 1996. Sur les prairies les plus grasses et les plus fraîches, le nombre d'espèces a légèrement diminué et la proportion de bonnes plantes fourragères a quelque peu augmenté suite à l'introduction de l'arrosage. Les prairies les plus sèches n'ont pas été arrosées et leur végétation ne s'est pas modifiée. Les prairies avec une composition botanique initiale intermédiaire par rapport aux deux types précédents sont celles qui ont le plus évolué depuis l'introduction de l'arrosage. Leur composition botanique tend à se rapprocher année après année de celle des prairies les plus fraîches et les plus grasses. Cette évolution ne s'est pas accompagnée d'une diminution de la diversité botanique. La valeur fourragère de ces prairies s'est par contre améliorée.

SUMMARY

Effects of irrigation on the vegetation of permanent grassland in a mountain region of Switzerland

In a dry region of Oberwallis (Martisberg) changes in the vegetation of permanent grassland were observed during eight years following the introduction of spray irrigation. Botanical records on eleven plots of 25 m² show that no fundamental changes occurred from 1988 to 1996. On the most fertile and freshest meadows the number of species slightly decreased and the proportion of good fodder plants increased after the introduction of irrigation. On the driest plots which have not been irrigated the vegetation has not changed. More evident changes following the introduction of irrigation were observed on meadows with an intermediate botanical composition compared with the two previous types. Year by year their botanical composition developed towards that of the most fertile and freshest meadows. These botanical changes do not lead to a decrease in the botanical diversity, but the fodder value of these meadows increases.

Key words: permanent grassland, irrigation, botanical composition, botanical diversity, fodder value