Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 87 (1986)

Artikel: Pflanzenbestand und Ertrag von subalpinen Wiesen im Hinterrheingebiet, Graubünden = Botanical composition and yield of subalpine meadows in the area of Hinterrhein, Grisons, Switzerland

Autor: Dietl, Walter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308786

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

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

Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Zürich **87** (1986), 260-274

Pflanzenbestand und Ertrag von subalpinen Wiesen im Hinterrheingebiet, Graubünden

Botanical composition and yield of subalpine meadows in the area of Hinterrhein, Grisons, Switzerland

von

Walter DIETL

1. EINLEITUNG

Der Standort von landbaulich genutzten Wiesen wird neben den Naturfaktoren Klima, Boden und Lebewesen auch von den Kulturfaktoren Düngung, Nutzung und Pflege geprägt. Deshalb ist die botanische Zusammensetzung der Matten und Weiden einer grösseren Zahl von sich häufig ändernden Umwelteinflüssen ausgesetzt als die "natürliche" Waldvegetation. Meistens ist jedoch die Veränderung des Pflanzenkleides des Graslandes nur ein Pendeln um einen bestandestypischen Gleichgewichtszustand im Rahmen der Pflanzengemeinschaft. So konnte MARSCHALL (1953) während vieler Jahre an

Dauerbeobachtungsflächen feststellen, dass der Pflanzenbestand von Dauerwiesen sehr stabil ist: "Wohl ergeben sich Schwankungen von Jahr zu Jahr in bezug auf die mengenmässige Verteilung der einzelnen Pflanzen; das Arteninventar jedoch bleibt unverändert". Führt hingegen eine Umstellung in der Bewirtschaftungsweise zu einer grundlegenden Veränderung der Standortsverhältnisse, so kann gewöhnlich ein bleibender Wandel beobachtet werden. Ein solcher Wandel im Aufbau der Wiesenbestände kann infolge von futterbaulichen Intensivierungsmassnahmen oder durch Aufgeben der landbaulichen Nutzung stattfinden (KOBLET 1979, SCHWENDIMANN 1974, DIETL und LEHMANN 1975, DIETL 1980, DIETL und ALTHER 1981, SURBER et al. 1973).

Die Untersuchung der Wiesenvegetation stand am Anfang der geobotanischen Forschung in der Schweiz. STEBLER und SCHRÖTER (1892) formulierten das Ziel ihres vegetationskundlichen Schaffens in ihrer umfassenden und wegweisenden Arbeit "Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz": "Als freilich noch fernab liegendes Endziel solcher Untersuchungen schwebt uns vor: ... für eine gegebene Kombination natürlicher und wirtschaftlicher Faktoren die geeignetste und ertragreichste Wiesenform aufzuweisen". Sie erkannten, dass der artenreiche Pflanzenbestand der Matten und Weiden die Grundlage des Futterbaues bildet. Und RÜBEL (1925) bestätigt diese wichtige Erkenntnis aus dem entgegengesetzten Blickwinkel: "... ist doch überhaupt der Futterbau die Anwendung der ökologischen Geobotanik auf die Pflanzengesellschaften, die wir Wiesen nennen". Diese ehrwürdige Tradition der ökologischen Erforschung der Wiesenvegetation hat auch unser Jubilar, Prof. Elias LANDOLT, in von ihm betreuten Dissertationen wieder aufgenommen (ZUMBÜHL 1983, PETERER 1985).

Um die botanische Veränderung und die Ertragsfähigkeit von verbreiteten Dauerwiesengesellschaften zu erforschen, wurden in neuerer Zeit weitere Arbeiten durchgeführt (KÜNZLI 1967, KOBLET 1979, THOMET 1981, DIETL und ALTHER 1981, DIETL und ZWEIFEL 1983). Wir haben zu diesem Zweck an verschiedenen Pflanzenstandorten gut gedüngte und pfleglich genutzte Wiesen ausgelesen. Jährlich wird der Pflanzenbestand des ersten Aufwuchses einer bestimmten, etwa eine Are grossen Fläche botanisch aufgenommen und der Ertragsanteil jeder Art geschätzt sowie der Futterertrag erhoben. In der vorliegenden Arbeit sollen nun die Ergebnisse unserer Untersuchungen auf diesen Dauerbeobachtungsflächen im Schams und im Avers mitgeteilt werden.

2. STANDORT DER BEOBACHTUNGSFLAECHEN

Die untersuchten Wiesen befinden sich in der subalpinen Stufe, die im Schams und im Avers (innere Alpentäler) kontinenal geprägt ist (vgl. LANDOLT 1983). Im Hinterrheingebiet kommt deshalb die Buche (Fagus silvatica) nicht vor. Im Schams fehlen zudem verbreitete Wiesenpflanzen wie beispielsweise Anthriscus silvestris, Polygonum bistorta und Cynosurus cristatus.

Die mittlere Julitemperatur beträgt in den zweischürigen Wiesen bei Mathon (1550 m ü.M.) leicht über 10°C, in den einschürigen Berg-Fettmatten am Schamserberg (Mursenas) und im Avers (Val Madris und Juppa) etwa 8-9°C. Die Niederschläge erreichen am lufttrockenen Sonnenhang von Mathon zirka 1200 mm; an den Standorten der einschürigen Wiesen ist mit ungefähr 1600 mm zu rechnen.

Im übrigen gedeihen die untersuchten Wiesen auf tiefgründigen, durchlässigen, meistens sauren Braunerden mit guter Wasserspeicherung; einzig die Beobachtungsfläche 3 weist einen mittelgründigen, zu Trockenheit neigenden Boden auf. Die Bewirtschaftung ist traditionell mässig intensiv. Die meisten Flächen erhalten Mist und gelegentlich auch Phosphat und Kali; die Parzellen im Val Madris (11 und 12) werden gegüllt. Die Untersuchungsfläche 8 am Schamserberg ist natürlich nährstoffreich; sie wurde noch nie gedüngt.

3. PFLANZENBESTAENDE

Die zweischürigen Berg-Goldhaferwiesen, Anthrisco-Trisetetum Marschall (DIETL 1982) sind durch Artengruppen, welche allgemeine, montan-subalpine und collin-montane Wiesenpflanzen umfassen, gut gekennzeichnet (vgl. Tab. 1). Eine reiche Differentialartengruppe, in der auch das wärmeliebende Englisch-Raigras (Lolium perenne) vertreten ist, unterscheidet diesen Wiesentyp von den subalpinen Alpenlieschgras-Goldhaferwiesen (Phleo-Trisetetum). Von den von MARSCHALL (1951) beschriebenen charakteristischen Artenkombinationen des Trisetetum fehlen nur der Wiesenkerbel (Anthriscus) und der Wiesenknöterich (Polygonum bistorta). Wie bereits

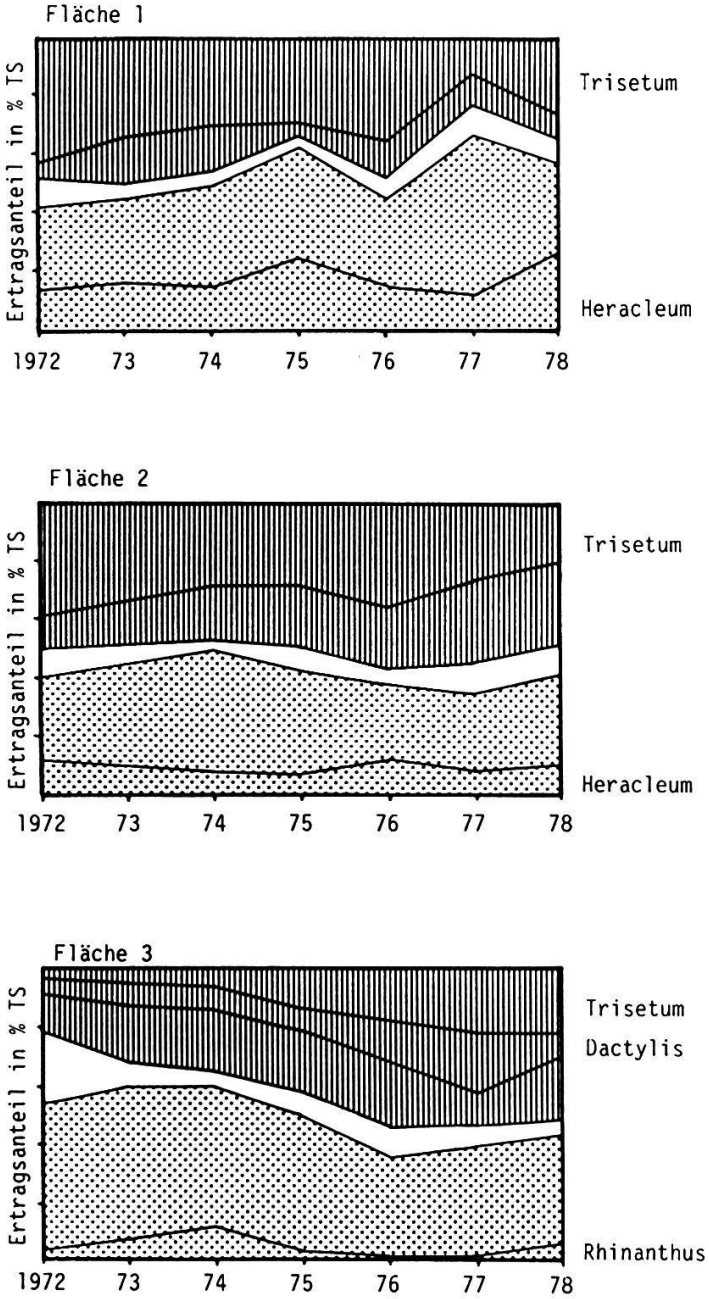
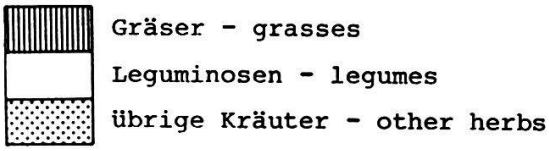
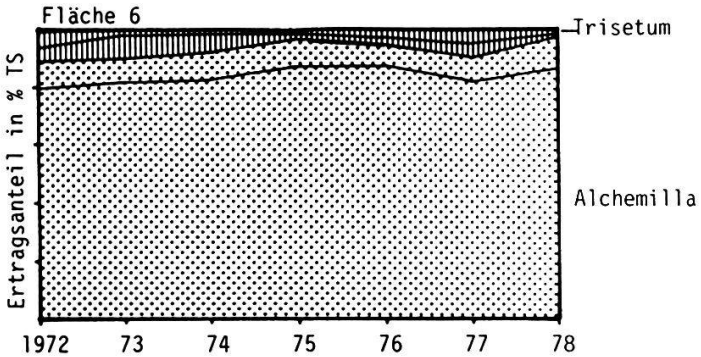
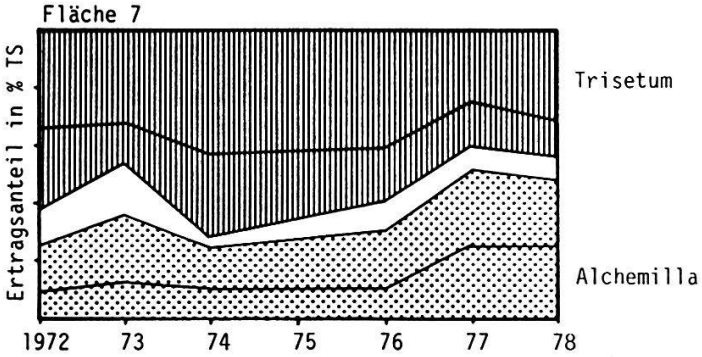
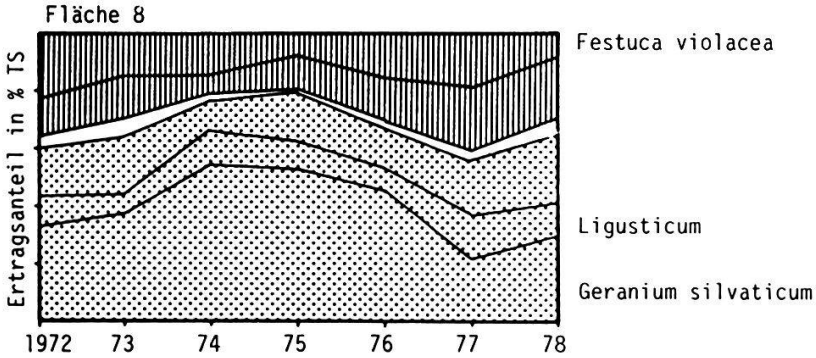


Abb. 1. Jährliche Veränderung der botanischen Zusammensetzung
Fig. 1. Alterations in the botanical composition per year









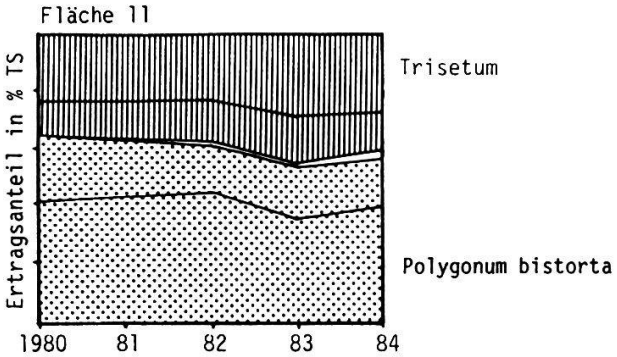


Abb. 1 (Forts. - continued)

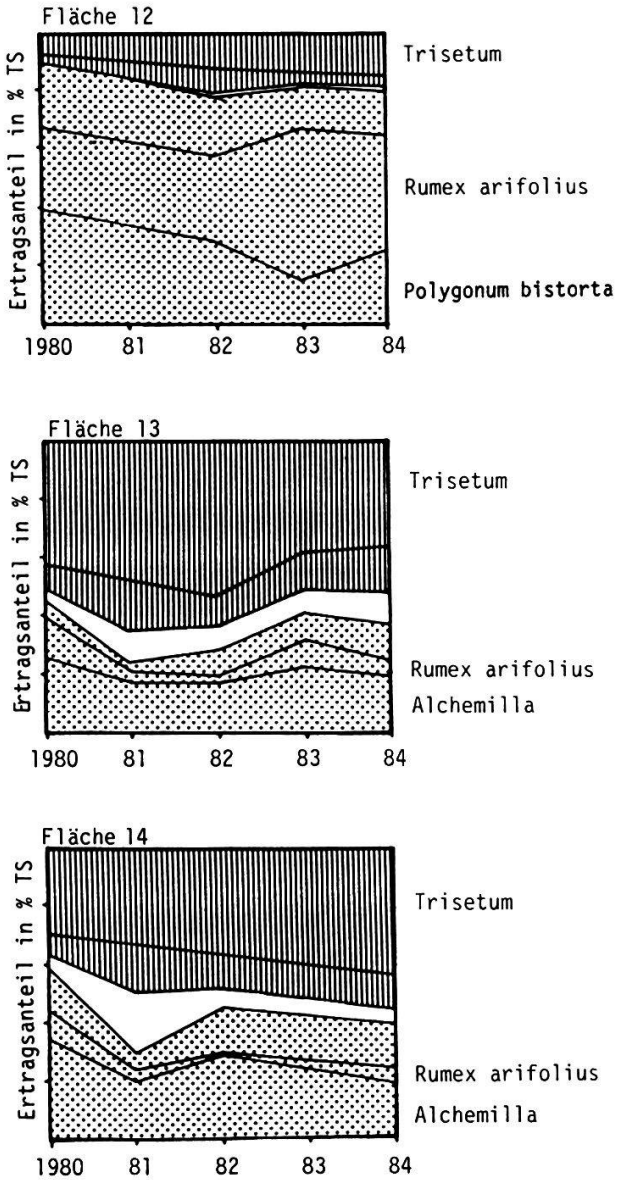
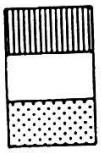


Abb. 1 (Forts. - continued)



Gräser - grasses

Leguminosen - legumes

übrige Kräuter - other herbs

Tab. 1. Pflanzenbestände am Anfang und am Ende der sieben- bzw. fünfjährigen Untersuchungsperiode.
Table 1. Composition of the stands at the beginning and the end of the seven or five year period of investigation, respectively.

Gesellschaft	Anthrisco-Trisetetum						Phleo alpini-Trisetetum												Ligustico-Festucetum	
Nr. der Fläche	3		2		1		7		14		13		6		11		12		8	
Meter über Meer	1520		1550		1550		1930		2000		2040		1930		1830		1820		2120	
Exposition	SE		SE		E		SW		SW		SW		SE		E		E		SE	
Neigung (%)	25		10		5		10		15		30		5		12		15		20	
Jahr der Aufnahme	1972	78	72	78	72	78	72	78	80	84	80	84	72	78	80	84	80	84	72	78
Artenzahl	40	37	31	30	30	25	30	28	20	18	26	24	17	12	21	18	20	20	35	33
Ertragsanteile in Prozent:																				
Gräser	21	52	50	48	47	35	66	44	37	55	50	51	11	3	35	40	10	24	35	30
Leguminosen	25	5	10	10	10	8	10	8	3	5	3	11	-	-	+	3	-	1	5	5
Uebrige Kräuter	54	43	40	42	43	57	24	48	60	40	47	38	89	97	65	57	90	80	60	65
Allgemeine Fettwiesenarten und Arten montan-subalpiner Wiesen																				
Trisetetum flavescens	3	23	39	20	41	26	35	31	29	43	41	35	6	2	23	27	7	19	1	1
Alchemilla xanthochlora	+	+	2	2	2	5	9	25	35	20	27	20	80	87	3	2	4	1		2
Rumex arifolius		2		3	1	2	3	3	10	5	12	6	5	4	5	4	20	40	1	3
Silene dioeca		+	+	1	1	2	+	1	1	+	+	2	+	1	+	2	1	3		
Trifolium repens	10	2	7	4	9	9	2	2	3	5	+	3			+	1		1	+	
Taraxacum officinale	2	7	8	10	6	8	2	3	2	4			+	+	3	2	3	3	1	+
Crocus albiflorus			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		1
Ranunculus montanus	1		+	1	+	1		+	1	+	1	+			1		3	+		1
Campanula scheuchzeri	+	+	+	+	+		+	+			+	+				+			+	+
Geranium silvaticum			5	5	4	4	3	5					1	2			+	+	33	30
Trifolium pratense	12	2	1	5	1	+	8	6			+								1	2
Myosotis silvatica	+	1		1	1	+	+	+												
Polygonum bistorta															42	40	40	25		
Tragopogon orientalis	1	+									+	+								
Arten mit vorwiegend collin-montaner Verbreitung																				
Heracleum sphondylium	6	8	12	10	15	20											+	+		
Carum carvi	10	3	3	2	1	+														
Crepis biennis	5	3	6	2	1															
Lolium perenne	+	3	1	5	+	+														
Poa pratensis		4	2	5	+															
Chrysanthemum leucanthemum	2	+	+	1	1	+														
Colchicum autumnale	3	2	+	1	+	1														
Chaerophyllum aureum	+		+		2	1														
Dactylis glomerata	6	8	2	5	2	3														
Plantago lanceolata	3		+																	
Vicia cracca			2	1	+	1														
Ajuga reptans	+				+															
Arten trockener Standorte																				
Salvia pratensis	7	2																		
Centaurea scabiosa	1	2																		
Medicago falcata	1	1																		
Ranunculus bulbosus	+	1																		
Teucrium chamaedrys	+	+																		
Plantago media	+	+																		
Arten subalpiner Wiesen																				
Phleum alpinum							9	6	3	5	5	10	1	+	3	4	2	2	4	10
Poa alpina		1					1	+	5	5	2	3	+		5	6	1	1	+	3
Ligusticum muttelina							+	2	5	5	+	2	+		6	5	4	1	10	12
Trifolium nivale									+		2	8			+	2			+	
Trifolium badium											+	+							3	3
Plantago atrata							+	1			+	+							2	5
Soldanella alpina							+						+						1	+
Crepis aurea							+	+	+										1	+
Festuca violacea																			23	8
Pedicularis recutita																			+	+
Cirsium spinosissimum																			+	+
Myosotis alpestris																			1	1

Tab. 1 (Forts. - continued)

Gesellschaft	Anthrisco-Trisetetum						Phleo alpini-Trisetetum												Ligustico-Festucetum	
Nr. der Fläche	3		2		1		7		14		13		6		11		12		8	
Uebrige Wiesenarten																				
Ranunculus acer			2	2	2	3	1	1	3	1	2	1	+		3	+	2	+		
Festuca rubra	5	3	3	5			3	2		1	1	2			1				3	5
Trollius europaeus									+	1	+	+	1	1			1	2	+	+
Veronica chamaedrys		+	+	+	+		+	+			+	+							+	
Deschampsia caespitosa							+	+	+	1			+		3	3			1	1
Poa trivialis	2	8	3	5	4	5	5	2					2	+						
Helictotrichon pubescens	4	2		3			7	2			+		1	+						
Rhinanthus alectorolophus	3	5	+	+			+	2	+	1	+	1								
Silene vulgaris	5	4	+								2	4							+	1
Anthoxanthum odoratum	1	+			1						+	+							1	2
Achillea millefolium	+	1						1	2	4							+	1		
Bellis perennis		+	+	+	+	+		+												
Leontodon hispidus			+	+			2	+												
Ranunculus nemorosus								+					+	1					2	3
Luzula multiflora							+		+										+	
Potentilla aurea							+								+				+	+
Viola tricolor	2	+	+																	
Veratrum album															+	+	+	+		
Peucedanum ostruthium															+		3	2		
Polygonum viviparum									+										+	+
Cerastium caespitosum		+									+								+	+
Veronica tenella									+								+			
Poa supina					+												+	2		
Veronica alpina															+	+				+

Ausserdem wurden einmal notiert in den Flächen Nr.:

3: Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Primula veris, Scabiosa columbaria, Thymus serpyllum, Arabis corymbiflora
2: Hypericum maculatum
1: Chaerophyllum cicutaria
7: Agrostis tenuis, Dianthus superbus
14: Geum rivale
13: Poa violacea, Galium anisophyllum, Phyteuma betonicifolia
11: Leontodon helveticus
8: Luzula sieberi, Campanula barbata, Knautia silvatica, Bartsia alpina.

erwähnt, kommt ersterer im Schams nur selten vor, und die zweite Art fehlt vollständig.

Die Pflanzenbestände der Beobachtungsflächen 1 und 2 zählen wir zu den typischen Ausbildungen auf frischen Böden; jener der Parzelle 3 mit Wiesensalbei (Salvia pratensis), Skabiosen-Flockenblume (Centaurea scabiosa), Sichelluzerne (Medicago flacata) und anderen ist für trocken-warme Standorte kennzeichnend.

Bei den drei untersuchten Flächen handelt es sich um ausgewogen zusammengesetzte bis kräuterreiche Wiesenbestände. Während der sieben Beobachtungsjahre gab es Veränderungen im Ertragsanteil einiger Arten (vgl. Abb. 1, Flächen 1-3). Besonders der Anteil des Goldhafers (Trisetetum) hat sich stark verändert: in den Flächen 1 und 2 nahm er ab; in Fläche 3 vervielfachte er seinen Anteil von 3 auf 23%.

In den einschürigen subalpinen Alpenlieschgras-Goldhaferwiesen, Phleo alpini-Trisetetum Marschall (DIETL 1982) nimmt der Anteil an Alpenpflanzen zu. Alpenlieschgras (Phleum alpinum) und Muttern Ligusticum mutellina) sind die häufigsten. Gelegentlich bereichern auch zwei wertvolle Futterleguminosen, der Braunklee (Trifolium badium) und der Schneeklee (T. nivale) die Artengarnitur dieser höchstgelegenen Fettmatten.
Da in diesen Berg-Fettwiesen keine intensiv nutzbaren Gräser gedeihen, führt eine stärkere Düngung bald zur Vorherrschaft von bestimmten nitrophilen Kräutern (LANDOLT 1977, DIETL 1980). So haben auf dem Maiensäss am Schamserberg (Fläche 6) reiche Mistgaben den Gewöhnlichen Frauenmantel (Alchemilla xanthochlora-Gruppe), in den Heimwiesen im Val Madris (Flächen 11 und 12) regelmässiges Güllen den Berg-Sauerampfer (Rumex arifolius) und den Wiesenknöterich (Polygonum bistorta) gefördert. Diese etwas einseitig zusammengesetzten, kräuterreichen Pflanzenbestände scheinen sehr stabil zu sein (vgl. Abb 1, Flächen 6, 11 und 12). In den botanisch ausgewogen zusammengesetzten Fettmatten ist hingegen eine laufende Veränderung der mengenmässigen Verteilung einzelner Arten festzustellen (Flächen 7, 13 und 14). Den grössten jährlichen Schwankungen scheinen der Klappertopf (Rhinanthus alectorolophus) und der Berg-Sauerampfer (Rumex arifolius) unterworfen zu sein.
Die Muttern-Violettschwingel-Wiese, Ligustico-Festucetum violaceae Stebler und Schröter (ZUMBÜHL 1983) finden wir an natürlichen Anreicherungsstandorten in Mulden und auf Terrassen der oberen subalpinen Stufe. In diesen "Ur-Fettwiesen", die gewöhnlich nur jedes zweite Jahr gemäht werden, sind Muttern (Ligusticum mutellina), Violettschwingel (Festuca violacea) Braunklee (Trifolium badium), Alpenlieschgras (Phleum alpinum) und Bergwegerich (Plantago atrata) die bedeutendsten Futterpflanzen.

4. ERTRAEGE UND NAEHRWERT DES FUTTERS

In allen Beobachtungsflächen wurde zum üblichen Schnittzeitpunkt verlustlos der Ertrag erhoben. Das Heu wurde jeweils Ende Juni, das Emd Anfang September geschnitten. Die Ernte der einschürigen Berg-Fettwiesen erfolgte Ende Juli. Obwohl die Bauern erfahrungsgemäss nicht jedes Jahr gleich düngten, schwanken die Trockensubstanz-Erträge der Parzellen mit

ausgeglichener Wasserversorgung nur leicht (vgl. Tab. 2). Einzig im kalten, trockenen Sommer 1984 fielen die Erträge im Avers stark ab. Grosse jährliche Ertragsunterschiede konnten jedoch in der Wiesensalbei-Goldhaferwiese (Anthrisco-Trisetetum salvietosum) festgestellt werden. In Jahren mit geringen oder ungleichmässig verteilten Niederschlägen während der Vegetationszeit wuchsen 49.3 kg Trockensubstanz pro Are; in feuchten Jahren hingegen im Mittel 78.4 kg TS/a. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch KÜNZLI (1967) bei seiner Arbeit über Fromentalwiesen an trockenen, frischen und feuchten Standorten.

Beim Vergleich der Wiesenerträge auf verschiedenen Höhen im Schams und im Avers lässt sich eine mittlere Ertragsabnahme von 4.7% je 100 m Anstieg erkennen. Von zirka 85 kg TS/a auf 1000 m ü.M. bei Donath (HOFMANN 1978) sinkt der Ertrag auf 47 kg TS/a auf 2000 m ü.M. bei Juppa.

Der Nährwert des Futters der untersuchten Berg-Fettwiesen ist sehr gut (vgl. Tab. 3). Vor allem der Rohfasergehalt ist in feinblättrigem Material tief. So beispielsweise im Emd, wenn die Gräser keine Halme mehr

Tab. 2. Jährliche Trockensubstanzerträge der untersuchten Wiesenbestände (kg TS/a)

Table 2. Dry matter yield per year of the investigated meadows (kg dry matter per 100 m^2)

* Jahre mit geringen oder ungleichmässig verteilten Niederschlägen während der Vegetationszeit

Fläche Nr.	1	2	3	6	7	8	11	12	13	14
Meter über Meer	1550	1550	1520	1930	1930	2120	1830	1820	2040	2000
Zahl der Schnitte	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
1972*	73.4	76.0	49.3	51.6	53.5	30.4				
1973*	72.7	73.1	49.0	55.9	57.0	28.4				
1974	85.9	89.0	72.1	56.9	60.6	26.6				
1975	73.9	78.1	68.0	58.2	-	23.4				
1976*	76.1	77.8	49.7	40.7	44.8	25.5				
1977	79.2	87.2	88.6	59.0	56.2	24.7				
1978	70.8	90.7	84.8	54.5	43.4	24.9				
1980							32.2	38.6	47.1	45.4
1981							28.1	27.3	41.9	41.9
1982							35.9	40.9	55.6	57.6
1983							43.4	48.9	56.5	50.4
1984*							27.5	34.5	33.2	38.8
Alle Schnitte (Mittel)	76.0	81.6	65.9	53.8	52.6	26.3	33.4	38.0	46.9	46.8

bilden und in Beständen mit blattreichen Futterkräutern, wie Gewöhnlichem Frauenmantel (Alchemilla xanthochlora), Wiesen-Löwenzahn (Taraxacum), Bärenklau (Heracleum), Kümmel (Carum carvi) und Muttern (Ligusticum mutellina). Dies bestätigen auch die umfangreichen Untersuchungen an Kräutern von LEHMANN et al. (1985) und PETERER (1985).
Ungewöhnlich hoch sind die Kalzium- und Magnesiumgehalte. Andererseits ist die Konzentration von Phosphor zu gering, um den Bedarf der Tiere zu decken.

Tab. 3. Gehalt an Nähr- und Mineralstoffen in g/kg Trockensubstanz (Mittel von drei Jahren).
Tab. 3. Content of nutrients and minerals as g/kg dry matter (mean of three years).

RF = Rohfaser - crude fibre
RP = Rohprotein - crude protein
NEL = Netto-Energie Laktation - net energy lactation
VOS = Verdauliche organische Substanz - digestible organic matter
* in Mega-Joule (MJ) pro kg TS

Nr. der Fläche	Aufwuchs	Schnitt-termine	RF	RP	NEL*	VOS	P	K	Mg	Ca
1	1.	E. Juni	213	137	6.3	691	3.7	18.5	4.58	15.4
	2.	A. Sept.	197	151	6.3	655	4.1	14.4	6.31	21.4
2	1.	E. Juni	236	117	6.1	661	2.5	16.5	3.97	12.0
	2.	A. Sept.	201	146	6.3	678	3.0	16.6	5.34	15.0
3	1.	E. Juni	259	125	6.0	606	1.9	17.8	3.83	10.5
	2.	A. Sept.	215	150	6.2	644	2.1	18.8	6.19	15.6
6	1.	E. Juli	199	133	6.3	-	3.7	15.5	3.38	16.6
7	1.	E. Juli	252	108	6.0	-	3.0	13.6	2.76	12.9
8	1.	E. Juli	179	141	6.4	-	3.1	12.5	4.70	13.1
11	1.	E. Juli	249	126	6.1	578	3.1	15.2	4.89	12.2
12	1.	E. Juli	251	127	6.1	558	2.6	19.5	4.46	14.6
13	1.	E. Juli	242	113	6.1	616	2.2	14.6	3.12	9.7
14	1.	E. Juli	236	110	6.1	603	2.5	19.4	2.53	11.8

5. DISKUSSION

In Dauerbeobachtungsflächen können mit verhältnismässig geringem Aufwand grundlegende Kenntnisse über Pflanzenbestands- und Ertragsentwicklung an zahlreichen Wiesenstandorten gewonnen werden. Nur so lässt sich der Einfluss sich allmählich oder periodisch verändernder Umweltfaktoren auf die botanische Zusamamensetzung und die Oekologie von Pflanzengemeinschaften ermessen.

Zudem erwartet der Bauer vom Vegetationskundler oder von seinem futterbaulichen Berater zuverlässige Angaben über Bestandeslenkungsmöglichkeiten in Dauerwiesen durch Düngungs-, Nutzungs- und Pflegemassnahmen. Eine integrierte Pflanzenproduktion ist nur zu verwirklichen, wenn wir das ökologische Verhalten der Arten kennen. Viele Beobachtungen haben gezeigt, dass vor allem das Problem der übermässigen Zunahme von Kräutern in Dauerwiesen im Rahmen der natürlichen Standortbedingungen, der futterbaulichen Bewirtschaftung und der Pflanzengemeinschaft gesehen und gelöst werden sollte. Es ist nur dann sinnvoll, bestimmte geringwertige Kräuter zu bekämpfen, wenn wertvolle Futterpflanzen den freiwerdenden Raum einnehmen können.

Das Ziel der futterbaulichen Bestandeslenkungsmassnahmen sind botanisch ausgewogen zusammengesetzte Wiesen, in denen die Futtergräser mit 50-70%, die Kleearten und die übrigen Kräuter mit jeweils 10-30% vertreten sind. In den Berg-Fettwiesen sind solche Pflanzenbestände bei intensiverer Bewirtschaftung schwerer zu erhalten oder zu erreichen als an raigrasfähigen Standorten der tieferen Lagen (DIETL 1980). Wie bereits erwähnt, fehlen den subalpinen Wiesen von Natur aus gewöhnlich intensiv nutzbare Futtergräser. Hingegen stammen viele typische Kräuter der Triseteten aus den Hochstaudenfluren, die nach LANDOLT (1977) mit einer hohen Nährstoffzahl gekennzeichnet sind. Es handelt sich meistens um Arten mit grossen unterirdischen Speicherorganen (Rhizomen oder Wurzelrüben), wie Wiesenknöterich (Polygonum bistorta), Berg-Sauerampfer (Rumex arifolius), Gewöhnlicher Frauenmantel (Alchemilla xanthochlora), Wald-Storchschnabel (Geranium silvaticum), Bärenklau (Heracleum) und Muttern (Ligusticum). Die meisten dieser Arten gelten als wertvolle Futterkräuter, sofern sie im Wiesenbestand nicht vorherrschen. Es ist erwiesen, dass zwischen dem Kräuteranteil und dem Mineralstoffgehalt ein direkter, positiver Zusammenhang besteht (LEHMANN et al. 1985, PETERER 1985).

Beim Vergleich der Pflanzenbestände und der Erträge der Beobachtungsflächen im Val Madris (Flächen 11 und 12) und bei Juppa (Flächen 13 und 14) können wir feststellen, dass die kräuterreichen Wiesen trotz stärkerer Düngung weniger Ertrag liefern als die ausgewogenen, mässig gedüngten Bestände.

In Goldhaferwiesen können futterbaulich wertvolle ausgewogene Pflanzenbestände durch mässige Düngung und durch einen verhältnismässig frühen Heuschnitt erreicht werden (DIETL und ZWEIFEL 1983). Beweidung im Frühling schwächt die Stauden und begünstigt die Gräser.

ZUSAMMENFASSUNG

Durch mehrjährige floristische Analysen des Pflanzenbestandes und durch Ertragserhebungen wurde die Veränderung der botanischen Zusammensetzung und des Trockensubstanzertrages von Berg-Fettwiesen bei ortsüblicher futterbaulicher Nutzung untersucht.

Wir konnten folgendes feststellen:

1. Wiesen mit ausgewogener botanischer Zusammensetzung können sich stärker verändern als Pflanzenbestände, in denen Arten mit grossen Reserveorganen, besonders Geophyten, vorherrschen, beispielsweise Wiesenknöterich (Polygonum bistorta), Gewöhnlicher Frauenmantel (Alchemilla xanthochlora), Berg-Sauerampfer (Rumex arifolius).
2. Der Trockensubstanzertrag nimmt zwischen 1000 und 2000 m ü.M. von 85 kg TS/a auf ca. 47 kg TS/a ab, also rund 5% pro 100 m zunehmender Höhe über Meer.
3. Wiesen mit ausgewogenen Anteilen an Gräsern, Leguminosen und übrigen Kräutern sind ertragsreicher als kräuterreiche Pflanzenbestände.
4. An trockenen Standorten (Trisetetum mit Salvia pratensis) sind die Ertragsschwankungen grösser (bis über 30% vom mehrjährigen Mittel) als in Wiesen mit ausgeglichenem Wasserhaushalt.
5. Futter mit vielen Grashalmen und Kräuterstengeln ist reicher an Rohfaser als feinblättriges Material von Alchemilla, Taraxacum, Carum und Ligusticum.
6. Die Gehalte an Kalzium (Ca) und Magnesium (Mg) sind im allgemeinen hoch, jene von Phosphor (P) schwanken stark.

SUMMARY

Alternations in the botanical composition and in dry matter yield of rich mountainous meadows under customary utilization were investigated by means of several years' yield assessments and analyses of the plant population.

The following results were obtained:

1. Meadows of a balanced botanical composition may alter more than plant population which are dominated by plants with large organs for nutrient reserves, especially geophytes (e.g. Polygonum bistorta, Alchemilla xanthochlora, Rumex arifolius).
2. Dry matter yield decreases between 1000 and 2000 m a.s.l. from 85 kg to about 47 kg dry matter per 100 m^2, i.e. about 5% per 100 m of increasing altitude.

3. Meadows showing a balanced composition of grasses, legumes and other herbs yield higher than stands containing a large proportion of herbs.
4. Yields vary more - up to more than 30% of the mean of several years - in dry habitats (Trisetetum with Salvia pratensis) than in habitats with a balanced water regime of the soil.
5. Forage containing many grass culms and herb stems shows a higher crude fibre content than fine-leaved material of Alchemilla, Taraxacum, Carum, Ligusticum.
6. Content of calcium (Ca) and magnesium (Mg) is usually high, that of phosphorus (P) varies considerably.

LITERATUR

DIETL W., 1980: Die Pflanzenbestände der Dauerwiesen bei intensiver Bewirtschaftung. Mitt.Schweiz.Landw. **28(5)**, 201-213.

DIETL W., 1982: Wiesen. In: Die Pflanzenwelt in Obwalden. Oekologie. Kant.Oberforstamt, Sarnen. **1**, 237-263.

DIETL W. und ALTHER E.W., 1981: Die Veränderung des Pflanzenbestandes und des Ertrages durch Beweidung von Dauerbeobachtungflächen in Naturwiesen. Mitt.Schweiz.Landw. **29(3/4)**, 78-87.

DIETL W. und LEHMANN J., 1975: Standort und Bewirtschaftung der Italienisch-Raigras-Matten. Mitt.Schweiz.Landw. **23(10)**, 185-194.

DIETL W. und ZWEIFEL F., 1983: Einfluss von Düngung und Nutzung auf eine subalpine Goldhaferwiese. Bündner Bauer **17**, 29-35.

HOFMANN H., 1978: Ergebnisse eines Wiesendüngungsversuches in Donath im Schams, Kanton Graubünden. Mitt.Schweiz.Landw. **26(10)**, 180-187.

KOBLET R., 1979: Ueber den Bestandesaufbau und die Ertragsbildung in Dauerwiesen des Alpenraumes. Z.Acker-u.Pfl.bau **148**, 131-155.

KÜNZLI W., 1967: Ueber die Wirkung von Hof- und Handelsdüngern auf Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität der Fromentalwiese. Schweiz.Landw.Fo. **6**, 34-130.

LANDOLT E., 1977: Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich **64**, 208 S.

LANDOLT E., 1983: Probleme der Höhenstufen in den Alpen. Botanica Helvetica **93(2)**, 255-268.

LEHMANN J., MEISTER E. und DIETL W., 1985: Nährwert von Wiesenkräutern. Schweiz.Landw.Fo. **24(3/4)**, 237-259.

MARSCHALL F., 1951: Beiträge zur Kenntnis der Goldhaferwiese (Trisetetum flavescentis) der Schweiz. Vegetatio **3(3)**, 195-209.

MARSCHALL F., 1953: Pflanzensoziologisch-bodenkundliche Untersuchungen an schweizerischen Naturwiesen. Landw.Jb.Schweiz **67**, N.F. **2**, 659-686.

PETERER R., 1985: Ertragskundliche Untersuchungen von gedüngten Mähwiesen der subalpinen Stufe bei Davos. Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel,Zürich **84**. 100 S.

RÜBEL E., 1925: CARL SCHRÖTER. Veröff.Geobot.Inst.Rübel,Zürich **3**, 1-36, Festschrift Carl Schröter.

SCHWENDIMANN F., 1974: Ueber einen kombinierten Düngungs- und Nutzungsversuch in einer Bergfettmatte in Nante (Airolo). Schweiz.Landw.Fo. **13**, 129-141.

STEBLER F.G. und SCHRÖTER C., 1892: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz, 10. Teil: Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Landw.Jb.Schweiz **6**, 95-212.

SURBER E., AMIET R. und KOBERT H., 1973: Das Brachlandproblem in der Schweiz. Ber.Eidg.Anst.forstl.Vers.wesen **112**, 138 S.

THOMET P., 1981: Die Pflanzengesellschaften der Schweizer Juraweiden und ihre Beziehung zur Bewirtschaftungsintensität. Tätigkeitsber.Naturforsch.Ges.Baselland **31**, 243-368.

ZUMBÜHL G., 1983: Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen von gemähten Magerrasen bei Davos. Veröff.Geobot.Inst.ETH,Stiftung Rübel, Zürich **81**. 101 S.

Adresse des Autors: Dr. Walter DIETL
Eidg. Forschungsanstalt für
landwirtschaftlichen Pflanzenbau
Reckenholzstr. 191-211
CH 8046 Zürich