©Verlag Alexander Just: Dorfbeuern, Salzburg, Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Monitoring des Bergmähder-Ökosystems der „Pockhorner Wiesen" im Nationalpark Hohe Tauern (Kärnten)

Monitoring of the "Pockhorner Wiesen" in Hohe Tauern National Park (Carinthia)

Werner F. KREISCH & Mona ABL

Schlagwörter: Bergmähder, Monitoring, Vegetationsökologie, Blütenökologie, Blütenbesucher, *Festuca paniculata,* Hypochoerido uniflorae-Festucetum paniculatae, Kärnten, Nationalpark Hohe Tauern.

Key words: Mountain hay meadows, monitoring, vegetational ecology, floral ecology, flower visitors, *Festuca paniculata,* Hypochoerido uniflorae-Festucetum paniculatae, Carinthia, Hohe Tauern National Park.

Zusammenfassung: Die Pockhorner Wiesen, subalpine Bergmähder der Alpen-Südabdachung, zeichnen sich durch hohe Biodiversität der Gefäßpflanzenflora (208 Arten) und der Bestäuberfauna (128 Arten) aus. Unter jahrhundertelanger extensiver Bewirtschaftung etablierten sich hier acht Pflanzengesellschaften in mehreren Subassoziationen sowie mannigfaltige Blüten-Bestäuber-Beziehungen. Angesichts drohender Wiederbewaldung und Verkrautung hat die Nationalparkverwaltung Kärnten ein interdisziplinäres Monitoring angeregt, das die Auswirkungen unterschiedlicher Mahdregimes auf ausgewählte Phytozönosen und deren Bestäubergemeinschaften klären soll. Ziel ist ein Managementplan, der bei minimalem Pflegeaufwand eine optimale Entwicklung der Biozönosen garantiert. Sein Erfolg hängt stark von der Kooperationsbereitschaft der Grundbesitzer und der Nutzer der Wiesen ab.

Durch die Verbindung von traditioneller Bewirtschaftung und moderner Grundlagenforschung könnte die Initiative der Nationalparkverwaltung Kärnten den Erhalt des auch touristisch bedeutsamen Bergmähder-Ökosystems an der Großglockner Hochalpenstraße langfristig sicherstellen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Österreich - download unter www.biologiezentrum.at

Summary: The Pockhorner Wiesen, subalpine mountain hay meadows on the southern slope of the Alps, are characterized by the high biodiversity of their vascular plant flora (208 species) and their pollinator fauna (128 species). After centuries of extensive cultivation, eight plant communities with several sub-associations and multiple flower-pollinator relationships have emerged. Due to the progressive encroachment of shrubs and trees onto the meadows, the administration of the National Park has initiated an interdisciplinary monitoring project, the task of which is to clarify the effects of different mowing rhythms on the phytocoenoses and their pollinator communities. The aim of this monitoring is to formulate a management plan that guarantees the optimal development of biocoenoses with minimal need for maintenance.

Its success will depend to a large extent on the willingness of those who own and make use of the meadows to cooperate in these efforts. By combining traditional utilization with modern basic research, the initiative of the National Park Administration could serve to ensure the preservation of this precious ecosystem of mountain hay meadows, which is also of economic significance due to the attractiveness of its rich blossoms to tourists and its convenient location alongside the Großglockner Hochalpenstraße.

1. Einleitung: Bestandessituation und Schutz traditionell bewirtschafteter Bergmähder der Alpen

Bergmähder nehmen aufgrund ihrer Artenvielfalt und ihrer komplexen biozönotischen Wechselbeziehungen innerhalb der anthropogen beeinflussten Ökosysteme der Alpen eine herausragende Stellung ein. Ihre Phytozönosen gehören zu den artenreichsten und gleichzeitig gefährdetsten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas (GRABHERR & POLATSCHEK 1986, KAULE 1991). Bergmähder sind altes Kulturgut der Alpen, deren Bewirtschaftung in manchen Alpentälern bis in das 14. und 15. Jahrhundert zurückreicht (ILG 1949). Ziemlich sicher stehen auch die Pockhorner Wiesen schon seit ca. 600 Jahren unter Weide- und Mahdnutzung (ABL 2003). Heute sind Bergmähder im Alpenraum stark im Rückgang begriffen.

Auch vor dem Nationalpark Hohe Tauern macht diese Entwicklung nicht halt. Am stärksten betroffen ist zwar die Tauernnordabdachung (GRABNER 1996 & 1997), aber auch die Goldschwingel-Mähder im oberen Mölltal werden in immer größeren Zeitintervallen gemäht. In zahlreichen Parzellen der Pockhorner Wiesen ist offenkundig, dass die letzte Mahd viele Jahre her ist, nach Aussagen einiger Bauern bis zu über zwei Jahrzehnte (ABL 2003). Die Auflassung hat eine starke Veränderung des Artenbestandes und damit des Ökosystems zur Folge und kann auf lange Sicht zu dessen völligem Verschwinden führen (vergl. WEIDEMANN 1986, REMMERT 1990, KREISCH 2001a, KARRE 2003). Ein Verlust dieses kulturhistorisch wertvollen Gebirgsökosystems wäre folgenschwer, da es in seiner biologischen Diversität und hochvernetzten Ökologie - wenn überhaupt - nur über einen Zeitraum von Jahrhunderten wieder herstellbar wäre (HARTL 1983).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel, download unter www.biologiezentrum.at

Gemähte Bergwiesen stellen nutzungsbedingt das charakteristische Beispiel eines Quasistabilprozesses der Vegetation dar (ECO 1998). Über den Ablauf von Sukzessionsprozessen in aufgelassenen Bergmähdern liegen bisher nur spärliche Untersuchungen vor. Einiges weist auf eine vorübergehende Erhöhung der Biodiversität in frühen und mittleren Brachestadien hin, da in diesen Beständen Arten des Wirtschaftsgrünlandes mit solchen der Sukzessionsfolgestadien zusammentreffen (ZOLLER et al. 1984, GRABNER 1996, ENDER & GRABNER 1997, ENDER 1998). Untersuchungen von ABL (2003) belegen für die Pockhorner Wiesen allerdings einen deutlichen Rückgang der Artenvielfalt nach Auflassung.

Die Förderung der traditionellen Bewirtschaftung von Bergmähdern (z.B. durch Programme wie ÖPUL-Naturschutz) bietet, kombiniert mit dem hier vorgestellten, von der Kärntner Nationalparkverwaltung initiierten Monitoring, in den Pockhorner Wiesen die Chance, Wildheumähder an einem ihrer letzten gesicherten Vorkommen in ihrem ursprünglichen Zustand zu erhalten und optimal zu managen.

2. Das Untersuchungsgebiet und Stand seiner wissenschaftlichen Erforschung

2.1 Lage

Die Pockhorner Wiesen befinden sich in der Außenzone des Kärntner Anteils des Nationalparks Hohe Tauern in der Gemeinde Heiligenblut. Sie liegen an der Südwestflanke des Wasserradkopfes (3032 m) direkt über der Waldgrenze in einer Seehöhe von 1950-2400 m (Abb. 1). Die bis 35° geneigten Mähder umfassen etwa 95 ha und erstrecken sich oberhalb der Großglockner Hochalpenstraße vom Fensterbach im Westen bis zum Rasthaus Schöneck im Osten. In dieser subalpinen bis alpinen Stufe dauert die Zeit des Pflanzenwachstums etwa vier bis fünf Monate, Schneefälle sind im Juni und September keine Seltenheit und das ganze Jahr über möglich.

2.2 Flora und Vegetation

In jüngster Zeit wurden die Pockhorner Wiesen von KREISCH (2001a, b) sowie von ABL (2003) floristisch, vegetationskundlich und blütenökologisch eingehend untersucht. Mit ihren 208 Gefäßpflanzenarten (ABL 2003) werden sie dem in der Literatur für Wildheumähder beschriebenen Artenreichtum vollauf gerecht (vgl. LÖHR 1954, REISIGL & KELLER 1987, THEURILLAT 1989, GRABHERR 1993, DIERSCHKE 1994). Damit sind die Mähder bezüglich der Gefäßpflanzen wohl eines der artenreichsten Ökosysteme im Nationalpark Hohe Tauern. Hiervon sind insgesamt 58 Spezies regional gefährdet, *Dactylorhiza sambucina* und *Hieracium cymosum* in ganz Österreich (NIKLFELD 1999). 37 Arten sind nach HARTL et al. (1992) in Kärnten völlig oder teilweise geschützt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

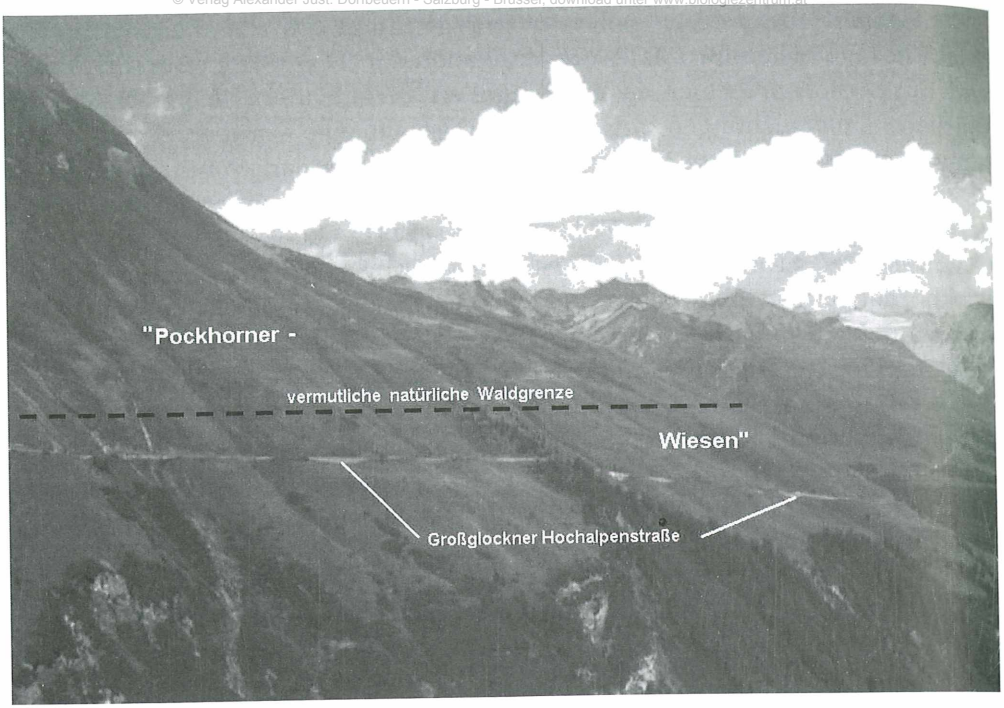


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes „Pockhorner Wiesen" (oberhalb der Glocknerstraße) und mutmaßlicher Verlauf der natürlichen Waldgrenze (gestrichelte Linie).

In den geomorphologisch stark strukturierten Bergmähdern wies ABL (2003) acht Pflanzengesellschaften mit mehreren Subassoziationen nach. Den Hauptanteil der planen Bereiche dominiert die Ostalpine Goldschwingelwiese (Hypochoerido uniflorae-Festucetum paniculatae), die hier die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreicht. Daneben siedelt auf den ebenen Flächen die Faltenschwingel-Wiese (Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae) und die Subalpin-alpine Blaugraswiese (Trifolio nivalis-Seslerietum albicantis). Die genannten Gesellschaften sind mit durchschnittlich 44 bis 48 Gefäßpflanzenarten pro 25m² verhältnismäßig artenreich. Die höchsten Artenzahlen erreicht der in einer der wenigen noch halbschürig gemähten Parzellen (Nr. 942/1, vgl. Abb. 2) vertretene Subalpin-alpine Bürstlingsrasen (Sieversio-Nardetum strictae) mit 58-61 Arten.

Auf kleinflächig ausgebildeten Geländekuppen der Mähder findet sich die Blaugras-Horstseggenhalde (Seslerio-Caricetum sempervirentis), an wärmegetönten Hängen mit früher Ausaperung die Zwergwacholder-Bärentraubenheide (Junipero-Arctostaphyletum) und in Lawinenbahnen die Windhalmwiese (Chaerophyllo villarsii-Agrostietum schraderianae). Lokal kommt die endemi-

sche Eisenhut-Hochstaudenflur der Tauern vor (Festuco pseudodurae-Aconitetum taurici) sowie eine Kalkquellflur (Cratoneuretum falcati), die zu den prioritären NATURA 2000-Lebensräumen zählt (SAUBERER & GRABHERR 1995).

Nach ABL (2003) ist das Sieversio-Nardetum in den Pockhorner Wiesen ausschließlich an halbschürige Mahd gebunden, das Junipero-Arctostaphyletum tritt erst in sporadisch gemähten Flächen auf und das Festuco-Aconitetum etabliert sich ab einem drei- bis achtjährigen Brachestadium. Die übrigen Gesellschaften finden sich in allen Nutzungstypen, variieren aber abhängig von der Mahdfrequenz in ihrem Erscheinungsbild. So sind die Goldschwingel- und die Windhalmwiesen in den Brachen zunehmend von wenigen, dominanten Gräsern und Seggen (besonders ihren Leitarten) geprägt, während sie in den halbschürigen Mähdern ein blüten- und artenreiches Erscheinungsbild bieten.

2.3 Aktuelle Bewirtschaftung und einsetzende Sukzession

Untersuchungen von ABL (2003) zeigen in eindrucksvoller Weise, dass die Bergmähder der Pockhorner Wiesen von akuter Nutzungsaufgabe bedroht sind. Derzeit wird weniger als ein Fünftel der historischen Wildheumähder, vor allem in den straßennahen Bereichen, halbschürig oder sporadisch bewirtschaftet. Der Großteil der Parzellen liegt – teilweise schon seit Jahrzehnten – brach. In den Jahren 2001 und 2003 wurden noch 9 bzw. 10 Parzellen ganz oder (meist) teilweise gemäht (vgl. Abb. 2). Sie liegen, mit zwei Ausnahmen im Jahr 2003 (Parz. 939 und 979/1), direkt an der Glocknerstraße.

Die seit längerem brach gefallenen Bereiche beherbergen nach ABL (2003) weniger, aber großflächiger ausgebildete Pflanzengesellschaften. Während die höchste Zahl an Pflanzenarten in den halbschürigen Mähdern nachgewiesen wurde, geht sie bei Auflassung zurück und ist in den Alten Brachen, die seit über 20 Jahren außer Nutzung stehen, bis zu 25% niedriger.

Unübersehbarer Hinweis auf die fortschreitende Sukzession ist der aufkommende Jungwuchs von Bäumen *(Larix decidua, Picea abies)* und Großsträuchern *(Pinus mugo, Prunus padus* ssp. *borealis,* u.a.) in den älteren Brachen (Abb. 3). Bei Nichteingreifen werden sie den Standort in wenigen Jahren durch Beschattung zum Nachteil der lichtbedürftigen Wiesenpflanzen verändern und somit den Weg für die Wiederbewaldung bereiten (KREISCH 2001a). Dies betrifft den im potentiellen Waldbereich gelegenen, straßennahen Teil der Mähder bis in etwa 2050 m Höhe, den der nie gerodete Lärchenbestand an der Schönwand mit natürlichem Übergang zum Krummholz markiert (Abb. 1).

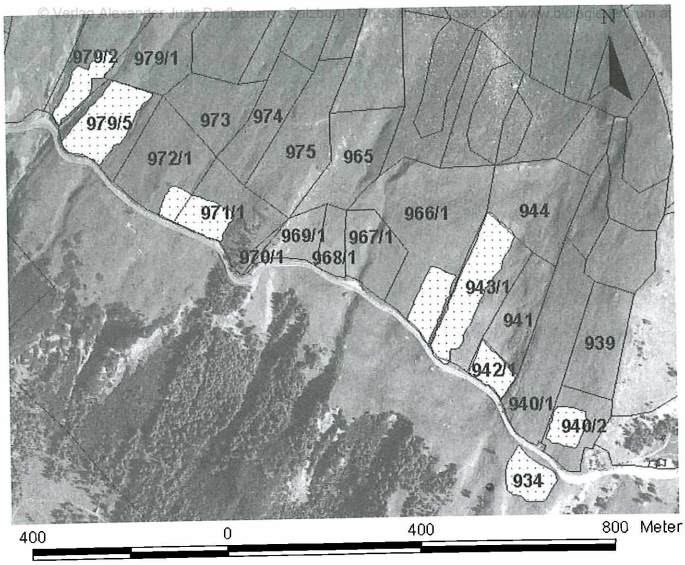


Abb. 2: Gemähte Bereiche der Pockhorner Wiesen im Jahr 2001.



Abb. 3: Junge Lärche *(Larix decidua)* in den Mähdern, im Hintergrund Lärchenwald der Schönwand. Rechte untere Bildhälfte mit Gebüsch aus Leg-Föhren *(Pinus mugo)* und Gebirgs-Traubenkirsche *(Prunus padus* ssp. *borealis)*. Blickrichtung Ost (Mölltal, Heiligenblut).

© Verlag Alexander Ludwig Dorfbrunnen, Zahlbach, Botanik, Landschaftsökologie, Naturschutz, Geschichte

2.4 Die Bedeutung der Blütenökologie im Bergmähder-Ökosystem der Pockhorner Wiesen

Markantes Kennzeichen der traditionell bewirtschafteten Goldschwingel-Bergmähder ist ihr Blütenreichtum (vgl. KREISCH 2001a). Beeindruckend ist die hochsommerliche Blüte hochwüchsiger Stauden wie *Lilium martagon, Knautia longifolia, Hypochoeris uniflora, Arnica montana* und *Scabiosa lucida.* Zeitgleich blühen auch zahlreiche Orchideen-Arten wie *Traunsteinera globosa, Platanthera bifolia* und *Gymnadenia conopsea.* Nahezu die Idealvorstellung blühender Alpenwiesen bietet der späte Frühjahrsaspekt mit *Ajuga pyramidalis, Gentiana acaulis, Pedicularis foliosa, Dactylorhiza sambucina* und *Orchis mascula.* Von ganz eigener Ausstrahlung ist der Vorfrühlingsaspekt mit *Crocus albiflorus, Soldanella alpina, Ranunculus kuepferi* ssp. *pyrenaeus, Pulsatilla alpina* ssp. *alpina* und *P. vernalis,* die in ihrer Zartheit mit den dann noch besonders rauen Witterungsbedingungen des Hochgebirges stark kontrastieren.

KREISCH (2001a) stellte fest, dass bei ausbleibender Mahd das Blütenangebot der Mähder rasch abnimmt. Nach Untersuchungen von ABL (2003) weisen halbschürig gemähte Flächen die höchsten Blütenzahlen auf (durchschnittlich 50,4 Blüten/m²). Bei Auflassung ist der Rückgang hier fast doppelt so stark wie bei den Artenzahlen, so daß sich in den Alten Brachen nur noch 60% des Blütenangebotes findet.

Die hohen Blütenzahlen und die Vielfalt an Blumentypen weisen auf das enorme Potential dieses Lebensraumes bzgl. der Blütenbesucherdiversität hin und lassen mannigfaltige bestäubungsökologische Wechselbeziehungen erwarten. Insgesamt konnten bisher an 128 berücksichtigten entomophilen Pflanzenarten 138 blütenbesuchende Insektenarten aus 34 Familien und vier Ordnungen nachgewiesen werden (KREISCH 2001b). Danach stellen die Dipteren etwa die Hälfte der Bestäuberfauna der Wiesen, vor allem mit Syrphiden und „stubenfliegenähnlichen" Vertretern (Calyptratae). Artenlisten nebst Blütenbesuchen finden sich bei KREISCH (2001c). Hymenopteren (v.a. Bienen und Hummeln) sowie Lepidopteren (Tag- und Nachtfalter zu etwa gleichen Teilen) machen je knapp ein Viertel der Blütenbesucher aus, Coleopteren spielen mit 7% eine untergeordnete Rolle.

3. Monitoring

3.1 Zielsetzungen

Das vegetations- und blütenökologische Bergmähder-Monitoring untersucht Veränderungen von Flora, Vegetationsstruktur, Blütenangebot und Artendiversität blütenbesuchender Insekten in charakteristischen Pflanzengesellschaften der Bergmähder der Pockhorner Wiesen in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Mahd als prägendem anthropogenem Faktor. Die Zieltypen dieses interdisziplinären Monitorings sind zum einen die Pflanzengesellschaften, zum

© Verlag Alexander Just, Postfach 1, 34305 Niedenstein, www.verlag-just.de

anderen die Bestäuberartenvielfalt. Mittels einer Erfolgs- und Effizienzkontrolle (TRAXLER 1997) werden ökologischer Erfolg, Grad und Effizienz unterschiedlicher Bewirtschaftungsformen über den Untersuchungszeitraum hinweg verglichen. Die angestrebten Ergebnisse sollen als Grundlage für ein optimales Management der Wildheumähder dienen.

Oberstes Ziel ist es, diejenige Bewirtschaftungsform der Wiesen zu ermitteln, die bei einer möglichst seltenen Mahd den Fortbestand der Biozönosen sichert und damit den Erhalt der historischen Kulturlandschaft garantiert. Dies gewährleistet auch höchste Attraktivität der traditionellen Wildheumähder für die Besucher des Nationalpark Hohe Tauern und die Nutzer der Großglockner Hochalpenstraße.

Die gegenüber den heutigen Verhältnissen verstärkte Mahd soll durch die Kooperation mit den Besitzern und Nutzern der Wiesen erfolgen, die ihre Erfahrungen aus der traditionellen Bewirtschaftung einbringen. Für ein solches Pflege- und Bewirtschaftungsprogramm ist nach heutigem Kenntnisstand eine regelmäßige Erfolgs- und Effizienzkontrolle – wie durch das hier vorgestellte interdisziplinäre Monitoring – unerlässlich (MOHL & BOGNER 2003).

Vegetationsökologische Ziele

Das längerfristige frequenzanalytische Monitoring soll die Wirkungsbeziehungen zwischen Mahd, Brache und Sukzession dokumentieren und stichhaltige Gründe für die Notwendigkeit der Beibehaltung einer extensiven Bewirtschaftung aus vegetationsökologischer Sicht liefern. Fragestellungen betreffen die Änderung der Bestandesstruktur, das anteilige Auftreten einzelner Arten in verschiedenen Nutzungstypen sowie die Korrelation zwischen Artenzahlen und Intensität der Bewirtschaftung. Zieltypen des Monitorings sind die verschiedenen Pflanzengesellschaften und ihre Artenvielfalt, die es zu erhalten gilt.

Bestäubungsökologische Ziele

Das Monitoring soll des weiteren Aufschluss über die Korrelation von Quantität und Diversität des Blütenangebotes mit den einzelnen Pflanzengesellschaften und deren Bewirtschaftungsintensität geben. Zieltypen sind hier die entomophilen Pflanzenarten.

Zieltypen der zweiten bestäubungsökologischen Monitoring-Komponente sind die Biodiversität blütenbesuchender Insekten und deren Interaktionen mit den entomophilen Pflanzen. Hierbei ist zu klären, welche blütenbesuchenden Insekten in den einzelnen Vegetationseinheiten auftreten, welche Pflanzenarten ihnen dort als florale Ressourcen dienen und welche sie bestäuben. Dies ermöglicht die Analyse der gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnisse. Blühphänologische Erhebungen sollen zudem die Veränderungen des Futterangebotes in der Zeit dokumentieren. Die Kenntnis der Abfolge der Blühzeiten der Pflanzenarten

©Verlag Alexander Just, Dorfbeuern, Salzburg, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

erlaubt Rückschlüsse auf etwaige Konkurrenz um Ressourcen (Bestäuber oder Blütennahrung) bzw. auf mutualistische Effekte (z.B. zeitgleiches Blüten individuenarmer Arten, die gemeinsame Bestäuber damit wirkungsvoller anlocken könnten, vgl. KREISCH 1996).

3.2 Monitoring-Design

Dauerflächen

Es ist vorgesehen, in fünf ausgewählten Pflanzengesellschaften je vier Dauerflächen von jeweils 25 m² Größe einzurichten und jede Phytozönose drei Mahdregimes zu unterwerfen (Tab. 1). Neben der halbschürigen Bewirtschaftung ist eine Mahd alle vier und alle sechs Jahre geplant, sowie die Einrichtung je einer Brache als Vergleichsfläche. Während der Pilotphase des Bergmähder-Monitorings im Sommer 2003 wurden daher insgesamt 20 Dauerquadrate von 5 m Kantenlänge eingerichtet und entlang ihrer Talseite eine 4 m² umfassende Feinanalysefläche ausgewiesen (vgl. ABL & KREISCH 2004, Abb. 1). Die Dauerflächen liegen in Höhen von 2000-2150 m bei vergleichbaren Standortbedingungen und Süd- bis SW-Exposition. Da hier sowohl die vegetations- als auch die bestäubungsökologischen Erhebungen stattfinden, ist die eindeutige Zuordnung dieser Daten zueinander und zu den einzelnen Phytozönosen mit ihrer jeweiligen Bewirtschaftungsform gewährleistet.

Mahdregime	**halbschürig**		**viertelschürig**		**alle 6 Jahre**		**Dauerbrache**		
Phytozönose	Parzelle	**Fläche Nr.**	Parzelle	**Fläche Nr.**	Parzelle	**Fläche Nr.**	Parzelle	**Fläche Nr.**	**Anzahl Flächen**
Blaugras-Horstseggenhalde	979/5	**1**	979/5	**2**	979/5	**3**	979/5	**4**	4
Zwergwacholder-Bärentraubenheide	979/5	**5**	979/5 zu 979/2	**6**	979/5 979/2	**7**	979/5 zu 979/2	**8**	4
Subalpin-alpiner Bürstlingsrasen	942/1	**9**	942/1	**10**	942/1	**11**	942/1	**12**	4
Ostalpine Goldschwingelwiese	943/1	**13**	972/1	**14**	941	**15**	941	**16**	4
Faltenschwingel-Wiese	943/1	**17**	968/1	**18**	967/1	**19**	968/1	**20**	4
Anzahl der Dauerflächen	5		5		5		5		**20**

Tab. 1: Lage der Dauerflächen mit ihrer Verteilung auf Pflanzengesellschaften und Mahdregimes.

Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Vegetationsanalyse

In den Dauerflächen werden Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet durchgeführt. Sie liefern Informationen über die Ausbildung der Pflanzengesellschaften, Artenzahlen und quantitative Veränderungen des Arteninventars.

Um Aussagen über Änderungen der Bestandesstruktur machen zu können, wird deren Schichtung in Anlehnung an VAN DER MAAREL (1970) mit Hilfe der oberflächenparallelen, also horizontalen Projektion der Pflanzen auf eine $1m^2$ große, weiße Tafel ermittelt. Die Schätzung der Vegetationsdichte in Deckungsprozenten erfolgt in Wuchshöhen zwischen 0-100 cm in 10 cm-Schritten. Drei solche Strukturmessungen werden in der Feinanalysefläche jedes Dauerquadrates vorgenommen.

In dieselben Flächen wird zur Ermittlung des anteiligen Vorkommens einzelner Pflanzenarten ein Quadrat mit Kantenlängen von 80 cm gelegt. Darin wird in Anlehnung an KORNER et al. (2000) in Rastern von 20x20 cm die Deckung aller Arten in 5%-Stufen geschätzt. Die Muster des gemeinsamen Vorkommens von Pflanzenarten und ihre Lagebeziehungen zueinander können so auf der Ebene von Individuen bzw. Klonen nachverfolgt werden. Daraus lassen sich Modelle der räumlichen Expansion bzw. des Rückzuges dieser Spezies sowie einer etwaigen Periodik ihres Erscheinens entwickeln. Durch die Kombination aller drei Erhebungsmethoden ist eine detaillierte Erfassung des Einflusses der Mahdfrequenz auf die Pflanzengesellschaften gewährleistet.

Blütenangebot

Die Blütenzahlen der entomophilen Pflanzenarten können in Verbindung mit der vegetationsökologischen Feinanalyse eindrucksvoll Änderungen des Bestandesbildes dokumentieren. Vornehmlich dienen sie aber als Grundlage zur Erfassung des Futterangebotes für anthophile Insekten. Dichtblütige Infloreszenzen werden dabei als Pseudanthien aufgefasst und wie Einzelblüten gewertet (z.B. *Phyteuma,* Apiaceae, Asteraceae, Dipsacaceae). Bei reich- und kleinblütigen Synfloreszenzen *(Galium, Thymus* etc.) werden die Blüten kleinräumig ausgezählt und für die gesamte Fläche nach Abundanz hochgerechnet. Das Verhältnis von knospigen, zu offenen und verwelkten Blüten dient der Ermittlung der Blühphase der Pflanzenpopulationen (vgl. KREISCH 1996).

Zur Auswertung gelangen Qualität der Futterstoffe (Nektar, Pollen), ihre Nutzbarkeit für einzelne Insektengruppen (Stiltypen), und der Grad der wechselseitigen Bindungen (allo-, hemi-, eutrope Arten). Die angebotene Nektarmenge (standing crop) wird sowohl quantitativ (Mikroliter pro Blüte) als auch qualitativ (Zuckerkonzentration) bestimmt. Die synthetische Betrachtung der floralen Merkmale erlaubt die Herausarbeitung der blütenökologischen Nische der Pflanzenarten und ermöglicht Vorhersagen über die zu erwartenden Bestäuber sowie über die Spezifität der Wechselbeziehungen mit diesen.

Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Blütenbesuchende Insekten

Die Erfassung der anthophilen Insektenarten und ihrer Blütenbesuche gibt Aufschluss über den quantitativen Blumenbesuch der einzelnen Insektengruppen. Dazu werden in den 4 m² großen Feinanalyseflächen jeweils in halbstündigen Sitzungen die Besucheraktivitäten protokolliert. Die daraus resultierenden Besucherspektren der Pflanzenarten verdeutlichen deren Stellenwert als florale Ressourcen und zeigen, welche Insektenarten dieses Nahrungsangebot auch tatsächlich nutzen. Dazu wird das Verhalten der Tiere auf den Blüten notiert wie Aufnahme von Pollen oder Nektar, Bestäubung, Ruhen, ungerichtete Bewegung, Kopulation, Jagd- oder Beuteverhalten. Kommt es infolge des Blütenbesuchs bestimmter Insekten zur Bestäubung der Pflanzen, wird für einige Zielspezies der weitere Sammelflug verfolgt, um anhand der Besuchssequenzen die Blumenstetigkeit abzuschätzen.

Zeitplan

Das geplante Monitoring-Projekt gliedert sich in drei Phasen. Im Rahmen der fünfjährigen Startphase finden intensive Untersuchungen in den Probeflächen statt (screening), um die natürlichen Populationsschwankungen zu erfassen und die Ausmaße dieser Veränderungen kennen zu lernen. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Interpretation der Daten bei längeren Untersuchungsintervallen im fortgeschrittenen Stadium des Monitorings.

In der zweiten, ebenfalls fünfjährigen Etablierungsphase können möglicherweise bereits erste Probeflächen und Bewirtschaftungsformen aus dem Programm herausgenommen sowie einzelne Erhebungsintervalle zeitlich gedehnt werden. Die dritte, zeitlich nicht begrenzte Konsolidierungsphase führt das Monitoring ausgewählter Probeflächen in größeren Abständen fort.

4. Pflegeplan

Im Auftrag des Nationalpark Hohe Tauern (Kärnten) entwickelte ABL (2003) einen Managementplan für die auch kulturhistorisch bedeutenden Bergmähder der Pockhorner Wiesen. Neben einer gezielten Bewirtschaftung im Rahmen eines Pflegeplans ist die Erfolgskontrolle anhand eines interdisziplinären vegetations- und blütenökologischen Monitorings vorgesehen. Das Pflegekonzept sieht ein Nebeneinander verschiedener Nutzungsstadien vor, wobei eine Zonierung der Bergmähder in drei „Höhen- und Pflegestufen" eingehalten wird (Abb. 4).

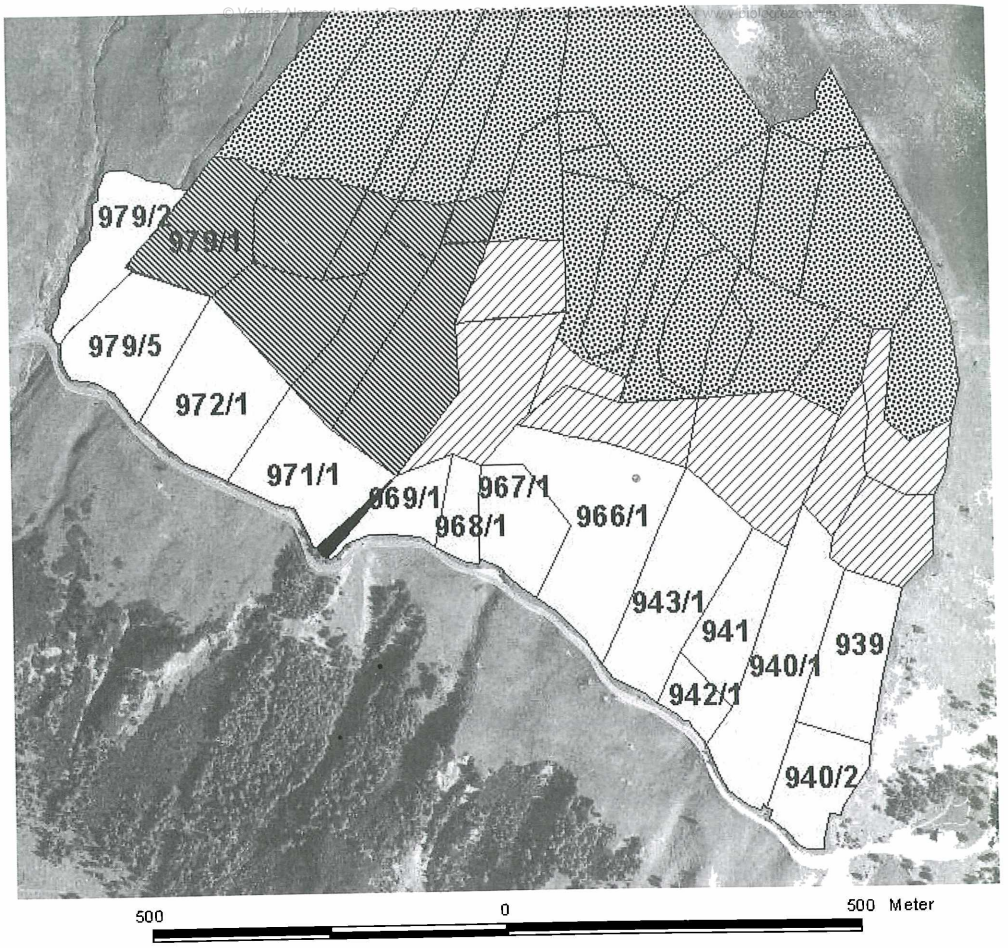


Abb. 4: Pflegeplan für die Bergmähder der Pockhorner Wiesen im NP Hohe Tauern.

© Verlag Alexander Just, Dorfbeuern, Salzburg, Buch siehe www.just-verlag.at

(1) halbschürige bis sporadische Nutzung der straßennahen Mähderstufe

In sämtlichen an die Glocknerstraße grenzenden, leicht zu erreichenden Parzellen ist in Abhängigkeit von der Geländesituation sowie der Kooperationsbereitschaft der Grundstückseigentümer und -nutzer eine möglichst häufige, halbschürige oder sporadische Mahd vorgesehen. Diese straßennahen Parzellen stellen die arten- und blütenreichsten Abschnitte der Pockhorner Wiesen dar, die (beispielsweise bei Kooperationsverhandlungen mit den Bauern) mit absoluter Priorität behandelt werden sollten. In diesem Bereich liegen auch die 20 Dauerflächen des Monitorings, die regelmäßig gemäht werden müssen. Die felsdurchsetzten Flächen im Bereich Schönwand sind zu schwenden, um die von dort verstärkt ausgehende Ausbreitung von Gehölzen zu verhindern.

(2) rotierende Pflegemahd mit Kurzzeitbrachen in der mittleren Stufe

Für die „eine Etage höher" liegenden Parzellen wird eine rotierende Pflegemahd vorgeschlagen. Dieser Bereich wird zweigeteilt und für jeweils sechs Jahre alternierend halbschürig bewirtschaftet. Das bedeutet, nachdem Block A sechs Jahre lang gemäht wurde, folgt eine sechsjährige Brache, während der Block B bewirtschaftet wird; dann beginnt der Zyklus erneut in Block A. Hierdurch soll mit möglichst geringem organisatorischem und arbeitstechnischem Aufwand ein maximales Ergebnis erzielt werden: die Wiesen offen zu halten, massives Verkrauten und Verstrauchen zu verhindern und eine etwaige Wiederbewaldung zu stoppen.

Die aus dem Monitoring des straßennahen Wiesenbereiches gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu beitragen, den Pflegeplan für den mittleren Bereich der Mähder zu optimieren.

(3) Verwilderungsstufe in den höchstgelegenen Parzellen

Die oberste Mähderstufe besteht aus seit acht bis über 20 Jahren nicht mehr gemähten Brachen. Eine Wiederaufnahme der Bewirtschaftung erscheint hier in Anbetracht der Entfernung zur Straße unrentabel. In diesen relativ artenarmen Wiesenbereichen könnte die natürliche Entwicklung möglicherweise von sich aus wieder zu alpinen Urwiesen führen (vgl. KARRE 2003).

5. Diskussion

5.1. Erhalt des Bergmähder-Ökosystems durch Förderung der traditionellen Bewirtschaftung

Die Möglichkeit der Förderung der Mahd in den Pockhorner Wiesen mittels „ÖPUL-Naturschutz" verbessert die Aussichten auf eine Fortführung bzw. Wiederaufnahme der traditionellen Nutzung erheblich, zumal auch finanzielle Abstufungen je nach Nutzungsart (Motormäher oder Sense) gewährleistet sind. Das Interesse der Grundbesitzer und der Nutzer der Wiesen ist dank wiederhol-

© Verlag Austria

ter Information seitens der Nationalparkverwaltung und der Kärntner Landesregierung erwacht. Im Jahr 2004 bestand für die Bauern die letzte Möglichkeit, vor in Kraft treten des neuen ÖPUL 2007 an diesem Vertragsnaturschutz teilzunehmen. Erfreulicherweise unterzeichneten 5 Grundbesitzer der Pockhorner Wiesen ÖPUL-Verträge, die eine Fortführung bzw. teilweise sogar eine Wiederaufnahme der regelmäßigen Bewirtschaftung für die nächsten 5 bzw. 10 Jahre sicherstellen.

Sämtliche der vertraglich so an die Mahd gebundenen Parzellen grenzen unmittelbar an die Glocknerstraße. Besitzer von straßenferneren Parzellen konnten auch durch diesen finanziellen Anreiz nicht zur Wiederaufnahme der Nutzung gewonnen werden.

In Gesprächen mit den Grundeigentümern kam andererseits deren stolzes Bewusstsein über den futterwirtschaftlichen, aber auch den ideellen Wert ihrer Wiesen deutlich zum Vorschein (ABL 2003). Durch die geplanten Forschungsarbeiten und deren positive Resonanz in der Öffentlichkeit und in den Medien könnten einige Bergbauern motiviert werden, von sich aus die traditionelle Nutzung wieder aufzunehmen oder auszuweiten und so aktiv zum Erhalt der Mähder beizutragen. Dieses Faktum könnte neben den ÖPUL-Förderungen die treibende Kraft für die Weiterbewirtschaftung der Mähder sein.

5.2 Häufigkeit und Dauer der Freilandarbeiten

Zeitlicher Rahmen der Erhebungen in der Start- und Konsolidierungsphase

Das in der Startphase gesammelte Datenmaterial soll eine erste Abschätzung der Auswirkungen der einzelnen Bewirtschaftungsformen auf die Biozönosen ermöglichen. Beim derzeitigen Kenntnisstand und anhand der Erfahrungen aus anderen Monitoring-Projekten des Nationalparks Hohe Tauern dürfte sowohl für die Vegetationsanalyse als auch für die Bestäubungsökologie in der zweiten Monitoring-Phase ein weiterer fünfjähriger Turnus notwendig sein.

So lief im Sonderschutzgebiet Piffkar im Salzburger Teil des Nationalparks als Begleituntersuchung zur Einstellung der Beweidung das botanische Monitoring und das der Heuschrecken kontinuierlich über 10 Jahre (mündl. Mitt. Dr. N. WINDING). Bei Vögeln und Kleinsäugern mit weniger ausgeprägten interannuellen Populationsschwankungen erstreckte sich die Maßnahme über sechs bzw. acht Jahre (SLOTTA-BACHMAYR et al. 1999, WERNER et al. 1999). Eine von ECO (1998) empfohlene Anlaufphase von vier jährlichen Untersuchungen, gefolgt von Erhebungen im vierjährigen Turnus wird für die Erfassung der Sukzessionsabläufe im Bergmähderökosystem aufgrund der zu erwartenden natürlichen Schwankungen der Populationsdichten blütenbesuchender Insekten sowie der Blütenzahlen als für diese besonderen Verhältnisse zu kurzfristig erachtet.

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Jährliche oder zweijährige Datenerhebung

Bei einer jährlichen Datenerhebung erhält man in den halbschürig gemähten Flächen zwei unterschiedliche Ergebnisreihen: eine für das Jahr nach der Mahd und eine zweite für den Zustand der erholten Pflanzendecke im Jahr der Mahd selbst. Daraus könnte man ableiten, dass unter den vorgesehenen Mahdintervallen (von zwei, vier und sechs Jahren) für die zu dokumentierende Vegetationsentwicklung Erhebungen in jedem zweiten Jahr ausreichend sind.

In mancher Hinsicht problematisch ist jedoch, dass bei zweijährigem Erhebungsrhythmus die Verhältnisse des Vorjahres nicht bekannt und deren Auswirkungen auf die in den Untersuchungsjahren beobachteten Populationsgrößen somit nicht abschätzbar sind. Dies betrifft viele Pflanzenarten, die ihre Blütenknospen bereits im Jahr vor der Blüte anlegen (vgl. REISIGL & KELLER 1987). Auch die Individuenzahlen vieler Bestäuberinsekten, besonders der Solitärbienen (vgl. WESTRICH 1989) und Schmetterlinge (vgl. WEIDEMANN 1986) sind stark mit den Verhältnissen des Vorjahres korreliert. Das könnte die Interpretation der im Zweijahresrhythmus erfassten Daten erschweren und die Darstellung gesicherter Ergebnisse erheblich verzögern.

Früher und später Erhebungstermin für die Blütenökologie

Die Erhebung der Geländedaten soll alljährlich im Hochsommer, idealerweise stets zum phänologisch gleichen Zeitpunkt erfolgen. Um der bedeutenden Biodiversität der Wildheumähder gerecht zu werden und die jahreszeitlichen Blühaspekte in ausgewogener Weise berücksichtigen zu können, scheint für die blütenökologischen Erhebungen ein zweiter, früherer Geländeaufenthalt unabdingbar. Denn die zu untersuchenden Pflanzenarten blühen über die Vegetationsperiode verteilt und die meisten Bestäuberarten sind nur wenige Wochen im Jahr aktiv (vgl. WEIDEMANN 1986, WESTRICH 1989). Diesen blütenreichen Frühlingsaspekt der Wiesen würde ein Geländeaufenthalt Ende Mai/Anfang Juni abdecken. Auch beim Monitoring anderer Insektengruppen haben sich im Nationalpark Hohe Tauern Ansätze mit zwei jährlichen Probenahmen bewährt (vgl. ILLICH & WINDING 1999).

Die Vernachlässigung des Frühjahrsaspektes würde zweifelsohne einen drastischen Einschnitt in die Dokumentation der Entwicklung des Ökosystems bedeuten, weil damit ein erheblicher Teil der insektenbestäubten Pflanzenarten und ihrer Blütenbesucher nicht erfasst würde. Es bliebe daher nur die Hoffnung, dass die Erkenntnisse aus der Untersuchung des Hochsommeraspektes direkt auf die Arten der frühen Entwicklungsphase der Biozönose übertragbar sind. Man kann jedoch davon ausgehen, dass zumindest einige Spezies des Frühlingsaspektes abweichend reagieren und deren Ansprüche im Rahmen der Pflegemaßnahmen nicht berücksichtigt werden. Daher sollte der Frühlingsaspekt zumindest in einzelnen Jahren stichprobenartig erfasst werden, um langfristig Tendenzen ausmachen zu können.

6. Dank

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Die Autoren danken der Großglockner-Hochalpenstraßen-Gesellschaft für die kostenfreie Benutzung der Glocknerstraße und dem Nationalpark-Institut des Hauses der Natur (Salzburg) für die Möglichkeit, die Hochalpine Forschungsstation im NP Hohe Tauern zu nutzen.

Die Pilotphase des Monitorings im Jahr 2003 wurde im Auftrag der Nationalparkverwaltung Kärnten durchgeführt.

7. Literatur

ABL, M., 2003: Vegetation und Management der Bergmähder „Pockhorner Wiesen" im Nationalpark Hohe Tauern/Kärnten. - Diplomarbeit, Univ. Wien.

ABL, M., & KREISCH, W.F., 2004: Bergmähder Monitoring der "Pockhorner Wiesen" im Nationalpark Hohe Tauern (Kärnten): Biodiversität, Vegetations- und Blütenökologie sowie sozioökonomische Aspekte. – Symposion Landschaft im Wandel (Offenhalten der Landschaft). Salzburg, 12./13.3.2004, Tagungsband: 6-8.

DIERSCHKE, H., 1994: Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. Ulmer, Stuttgart.

ECO, 1998: 2100 – Langzeitmonitoring Nationalpark Hohe Tauern. - Institut für angewandte Ökologie (ECO), Klagenfurt.

ENDER, M., 1998: Vegetation von gemähten Bergwiesen (Bergmähdern) und deren Sukzession nach Auflassung der Mahd am Hoch-Tannberg (Vorarlberg). – Vorarlberger Naturschau 4: 169-246.

ENDER, M. & GRABNER, S., 1997: Vegetation von gemähten Bergwiesen und deren Sukzession nach Auflassung der Mahd im Tannberg-Gebiet (Vorarlberg, Österreich). – Ber. über die 2. Pflanzensoziologische Tagung „Pflanzengesellschaften im Alpenraum und ihre Bedeutung für die Bewirtschaftung" BAL Gumpenstein, 2.-3. Sept. 1997: 117-122.

GRABHERR, G., 1993: Caricetea curvulae. In: GRABHERR, G. & MUCINA, L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2. Natürliche waldfreie Vegetation. Fischer, Jena: 343-372.

GRABHERR, G. & POLATSCHEK, A., 1986: Lebensräume und Lebensgemeinschaften in Vorarlberg. – Dornbirn.

GRABNER, S., 1996: Pflanzensoziologische Untersuchungen und ökologische Bewertung aufgelassener und intakter Bergmähder der Salzburger Hohen

© Verlag Alexander Just Dorfheuern Salzburg, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tauern. - Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Wien.

GRABNER, S., 1997: Die Bergmähder des Nationalpark Hohe Tauern in Salzburg. – Ber. über die 2. Pflanzensoziologische Tagung „Pflanzengesellschaften im Alpenraum und ihre Bedeutung für die Bewirtschaftung" BAL Gumpenstein. 2.-3. Sept. 1997: 109-116.

HARTL, H., 1983: Einige ostalpine Vorkommen des Goldschwingelrasens (Hypochoeris uniflora-Festucetum paniculatae Hartl 1983). Carinthia II, 173: 43-54.

HARTL, H., KNIELY, G., LEUTE, G.H., NIKLFELD, H. & PERKO, M., 1992: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. - Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt.

ILG, K., 1949: Die Walser in Vorarlberg. 1.Teil. - In: BILGERI, B. & TIEFENTHALER, M. (Hrsg.): Schriften zur Vorarlberger Landeskunde. Band 3. Dornbirn.

ILLICH, I. & WINDING, N., 1999: Dynamik von Heuschrecken-Populationen (Orthoptera: Saltatoria) in subalpinen und alpinen Rasen des Nationalparks Hohe Tauern (Österreichische Zentralalpen) von 1990 bis 1997. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 5: 63-85.

KARRE, B., 2003: Nutzungsgeschichte und Vegetation der Bergmähder bei Saureggen (Ebene Reichenau, Kärnten). – Kärntner Naturschutzberichte, 8: 5-14.

KAULE, G., 1991: Arten- und Biotopschutz. 2. überarb. u. erw. Aufl., Ulmer, Stuttgart.

KORNER, I., TRAXLER, A. & WRBKA, T., 2000: Vegetationsökologisches Beweidungsmonitoring im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel 1990-1998. BFB-Bericht 88, Illmitz.

KREISCH, W.F., 1996: Vergleich der Polstervegetation in Hochgebirgen Mittel- und Nordeuropas aus blütenökologischer Sicht. - Diss. Bot. 271. J. Cramer, Berlin, Stuttgart.

KREISCH, W.F., 2001a: Flora und Vegetation der Pockhorner Wiesen, subalpiner Goldschwingel-Bergmähder (Hypochoerido uniflorae-Festucetum paniculatae) im Nationalpark Hohe Tauern (Glocknergruppe, Kärnten). Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern 6: 85-118.

KREISCH, W.F., 2001b: Blumen-Bestäuber-Systeme in der subnivalen Pioniervegetation und in traditionell bewirtschafteten, subalpinen Bergmähdern der Glocknergruppe. - Symposion zur Forschung im Nationalpark Hohe Tauern, 15.-17.11.2001, Burg Kaprun (Österreich). Tagungsband: 133-138.

KREISCH, W.F., 2001c: Acroceridae, Anthomyiidae, Calliphoridae, Muscidae, Scatophagidae, Sepsidae, Rhagionidae, Syrphidae, Empididae. - In: MEN-

© Verlag Alexander Jura, Dorfbeuern, Salzburg, Österreich, download unter www.biologiezentrum.at
ZEL, F. & ZIEGLER, J. (Hrsg.): Neue Funde von Zweiflüglern (Diptera) aus dem Nationalpark Hohe Tauern in Österreich nebst Angaben zum Blütenbesuch und der Beschreibung von zwei neuen Trauermücken-Arten (Sciaridae). - Studia dipterologica 8 (2): 355-409.

LÖHR, L., 1954: Bergheugewinnung im Glocknergebiet. - Carinthia II, 64: 55-68.

MOHL, I. & BOGNER, D., 2003: Biodiversität auf Stillegungsflächen. – Kärntner Naturschutzberichte 8: 25-38.

NIKLFELD, H., 1999: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. neu bearb. Aufl. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie Band 10, Austria-Medien-Service, Wien.

REISIGL, H. & KELLER, R., 1987: Alpenpflanzen im Lebensraum: Alpine Rasen-, Schutt- und Felsvegetation. - Fischer, Stuttgart, New York.

REMMERT, H., 1990: Naturschutz. - Springer, Berlin, Heidelberg.

SAUBERER, N. & GRABHERR, G., 1995: Fachliche Grundlagen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Österreich, Schwerpunkt Lebensräume (Anhang 1). Umweltbundesamt Wien.

SLOTTA-BACHMAYR, L., LINDNER, R. & WINDING, N., 1999: Populationsveränderung und Einfluss der Beweidung auf Kleinsäuger in der Subalpin- und Alpinstufe im Sonderschutzgebiet Piffkar, Nationalpark Hohe Tauern. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 5: 113-126.

THEURILLAT, J.-P., 1989: Excursion de la Société botanique de Genève dans les Alpes autrichiennes (10-19 juillet 1988): notes phytosociologiques. - Saussurea 20: 71-88.

TRAXLER, A., 1997: Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Teil A: Methoden. – Umweltbundesamt, Wien. Monographien Band 89A.

VAN DER MAAREL, E., 1970: Vegetationsstruktur und Minimum-Areal in einem Dünen-Trockenrasen. – In: TÜXEN, R. (Hrsg): Gesellschaftsmorphologie. Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationsk., Rinteln 1966: 218-239.

WEIDEMANN, H.-J., 1986: Tagfalter: Entwicklung – Lebensweise. Neumann-Neudamm, Melsungen.

WERNER, S., SLOTTA-BACHMAYR, L. & WINDING, N., 1999: Populationsdynamik von Vögeln in zwei Probeflächen der Subalpin- und Alpinstufe im Nationalpark Hohe Tauern (1990-1995). Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 5: 87-111.

WESTRICH, P., 1989: Die Wildbienen Baden-Württembergs. Allg. Teil. Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. – Ulmer, Stuttgart.

ZOLLER, H., BISCHOF, N., ERHARDT, A. & KINZLE, U., 1984: Biocoenosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Hinweise zur Sukzession, zum Naturschutzwert und zur Pflege. - Phytocoenologia 12 (2/3): 373-395.

Eingelangt: 4/04

Angenommen: 22.9.2005

Adressen:

Mag. Mona ABL
Amt der Kärntner Landesregierung
Abt. 20 – Raumplanung
Uabt. Naturschutz
Wulfengasse 15
A-9020 Klagenfurt
und
Maximilianstraße 10/8
A-9020 Klagenfurt
Email: mona_abl@yahoo.com

Dr. Werner F. KREISCH
Botanischer Garten und Museum Berlin-Dahlem
Freie Universität Berlin
Königin-Luise-Str. 6-8
D-14191 Berlin
Email: wfk@zedat.fu-berlin.de
www.bgbm.de/kreisch

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Kreisch Werner F., Abl Mona

Artikel/Article: Monitoring des Bergmähder-Ökosystems der "Pockhorner Wiesen" im Nationalpark Hohe Tauern (Kärnten) 185-203