

JAHRBUCH
DES
OÖ. MUSEALVEREINES
GESELLSCHAFT
FÜR
LANDESKUNDE

134. Band

1. Abhandlungen

Linz 1989

Inhaltsverzeichnis

Herwig Wolfram: Das frühmittelalterliche Kloster Mondsee in heutiger Sicht	7
Bernhard Prokisch: Antike Fundmünzen aus Lauriacum – Die Sammlung Spatt/Enns	13
Elmar Tscholl: Ausgrabungen im römischen Wallsee (Kastell und Vicus)	63
Ferdinand Opll: Die Anfänge der Stadt Freistadt	79
Friedrich Karl Azzola: Der Stein mit einem angeblich frühmittelalterlichen Tau-Kreuz von der Basilika in Lorch	95
Monika Dachs: Eine Cremoneser „Tavoletta da soffitto“ im Besitz des oberösterreichischen Landesmuseums in Linz	113
Hans Hofer: Das Bürgerspital zu Weyer/Enns	139
Brigitte Heinzl: Der Schwanenstädter Fund in der kunsthistorischen Abteilung des oberösterreichischen Landesmuseums	161
Georg Wacha: Landeskunde und landeskundliche Forschungen in Österreich	179
Hermann Kohl: Eiszeitliche Eisausschmelzformen in Bereich des Traunseebeckens	187
Karl Günther Kunst, Doris Nagel und Gernot Rabeder: Erste Grabungsergebnisse vom Nixloch bei Losenstein-Ternberg	199
Josef Trauttmansdorff und Hans S. Schratter: Qualitative Analyse eines orchideenreichen Halbtrockenrasens	213
Heinz Mitter: Bemerkenswerte Käferfunde aus einer Lichtfalle beim Stift Schlägl, Mühlviertel, Oberösterreich	237
Erich Kritscher: Zur Kenntnis der Ekto- und Endoparasiten der Seelaube <i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> (Agassiz 1832), (Pisces, Cyprinidae) aus dem Attersee, Oberösterreich	245
Gerald Mayer: Das Areal der Misteldrossel (<i>Turdus viscivorus</i>) in Oberösterreich	255
Johanna Sieber: Biber in Oberösterreich – eine aktuelle Bestandsaufnahme an Inn und Salzach	277
Rezensionen	287

Jb. OÖ. Mus.-Ver.	Bd. 134/I	Linz 1989
-------------------	-----------	-----------

QUALITATIVE ANALYSE EINES ORCHIDEENREICHEN HALBTROCKENRASENS

(Mit 7 Abb. und 1 Tab.)

Von Josef Trauttmansdorff und Hans S. Schratzer*

Einleitung

In den tropischen Gebieten sind die weltweit zu den artenreichsten Pflanzenfamilien zählenden Orchideen mit ca. 25000 Arten sehr häufig vertreten. In unserer Heimat findet man sie wesentlich seltener und sie blühen auch nicht so auffällig wie ihre tropischen Verwandten (PILS 1986).

Durch ihre Schönheit, sowie durch zahlreiche Besonderheiten in Bau und Lebensform, aber auch durch ihre Seltenheit nehmen die Orchideen unter unseren Pflanzen einen bevorzugten Platz ein (EBERLE 1982).

Als ausdauernde Kräuter besitzen die Orchideen Wurzelknollen, Wurzelstöcke oder Sproßknollen um für sie ungünstige Kälteperioden und Trockenzeiten zu überbrücken. Die winzigen, nährgewebelosen Samen können nur keimen, wenn sie von bestimmten Pilzen infiziert werden. Diese ernährungsphysiologische Abhängigkeit von den Pilzen, welche den Stickstoff binden, wird als endotrophe Mykorrhizie bezeichnet. Die meisten Arten bilden in der Folge grüne Pflanzenteile aus und können sich als Besitzer von Chlorophyll selbst ernähren. Es gibt aber auch Orchideenarten, die zeitlebens ohne Chlorophyll auskommen, weil sie auf Pilzen parasitieren (ERNET 1982).

Im Sommer 1985 entdeckten wir in der Nähe von Großraming eine größere Mähwiese, die uns durch ihren Reichtum an "Blumen" und vor allem an Orchideen so faszinierte, daß wir diese Wiese näher untersuchten. Mit dem Wissen um den Gefährdungsgrad der heimischen Orchideen, beziehungsweise um die Rarität nicht gedüngter und unbeweideter Mähwiesen, waren wir erstaut, 14 verschiedene Orchideenarten, von denen manche in wirklich großer Zahl blühten, an dieser Stelle vorzufinden.

* In Anerkennung seines Einsatzes für Natur und Umwelt und seines großen Interesses für Orchideen Graf Friedrich Mensdorff-Pouilly gewidmet.



Abb. 1: Übersicht des Untersuchungsgebietes

Gebietsbeschreibung

Die Mähwiese ist im nördlichen Voralpenbereich Oberösterreichs zwischen Enns und Erlauf zu finden. Der eigentliche Bereich heißt Pechgraben und der nächste größere Ort, Großraming, liegt südlich davon. Die ca. 5. Hektar große Wiesenfläche liegt in 680 m Seehöhe auf einem von Osten nach Westen gerichteten Hügel (Abb. 1 und Abb. 2).

In diesen Mittelgebirgsbereich der Nördlichen Kalkalpen reicht eine Flyschzunge. Sonst liegt der Boden auf Kalk und Dolomit mit Alpenhumus und in Vertiefungen bilden auch Kalkschotter den Untergrund (KREBS 1913).

Das nördliche Alpenvorland ist nach Westen gut geöffnet und verfügt über ein mildes Klima von typisch mitteleuropäischen Charakter. Die mittleren Julitemperaturen liegen zwischen 17 und 19 Grad Celsius, die Jännertemperaturen reichen knapp an $-2,8$ Grad Celsius (KREBS 1913).

Die zu erwartende Klimaxgesellschaft der submontanen Stufe ist Eichen-Hainbuchenwald, beziehungsweise warmer Rotbuchenwald (NIKLFIELD & WAGNER 1976).

Auf Grund menschlicher Einflüsse in Form von Rodung, Almwirtschaft, Beweidung und Mahd, sowie durch veränderte Forstwirtschaft sind

Pflanzenarten auf, sodaß beschlossen wurde, im darauffolgenden Jahr zur optimalen Vegetationszeit eine genauere Untersuchung durchzuführen.

1986 wurden auf der Mähwiese an fünf ausgesuchten Stellen eine ca. einen Quadratmeter große Probeflächen festgelegt (Abb. 1). Innerhalb dieser Probequadrate wurden alle Pflanzenarten bestimmt.

Da viele Pflanzenspecies typische Indikatoren für verschiedene abiotische Faktoren, wie Licht, Klima, Feuchtigkeit und andere sind, wurde für die Arten jeder Probefläche eine qualitative Analyse nach ELLENBERG (1979) durchgeführt.

Für das ökologische Verhalten, welches die Werte der abiotischen Umweltbedingungen angibt, wurden je Probequadrat die Mittelwerte der einzelnen Faktoren errechnet. Des weiteren wurden die einzelnen Species auch auf ihr soziologisches Verhalten untersucht. Man erhält dadurch Gesellschafts-Einheiten, für welche die betreffende Art als Charakterart gilt. Je nach Anzahl von Arten, welche einer bestimmten Einheit zugerechnet werden können, kann im Endeffekt auf die Pflanzensozietät der Probeflächen, beziehungsweise der ganzen Wiese geschlossen werden.

Zusätzliche Angaben über Schutzbestimmungen (LANDESGESETZBLATT FÜR OBERÖSTERREICH, 1982) und über Gefährdungsgrad (NIKLFIELD et al. 1986) sollen auf die Rarität einzelner Pflanzenarten, besonders der Orchideen, und auf die Seltenheit des hier beschriebenen Biotopes hinweisen.

Ergebnisse

Auf der gesamten Untersuchungsfläche wurden 1985 14 verschiedene Orchideenarten in unterschiedlicher Reichhaltigkeit festgestellt. *Cephalanthera longifolia*, *Dactylorhiza majalis*, *Neottia nidus-avis* und *Orchis ustulata* konnten nur einzeln gefunden werden. *Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza maculata*, *Gymnadenia conopsea* und *Traunsteinera globosa* traten überaus häufig auf. Das Vorkommen der übrigen Arten war zum Teil wesentlich geringer.

Im Folgenden werden auch Angaben zum Lebensraum und zur Verbreitung in Oberösterreich gemacht.

Die bestimmten Orchideen

Lebensraumangaben: aus ERNET (1982): Heimische Orchideen.

Verbreitung aus STEINWENDTNER (1981): Die Verbreitung der Orchideen in Oberösterreich; und PILS (1987): Oberösterreichs Orchideen einst und heute — eine Pflanzengruppe als Umweltindikator.

Anacamptis pyramidalis (L.) RICH.
Pyramiden-Spitzorchis (Abb. 3)

Lebensraum: Trockenere, seltener feuchte Wiesen, lichte Wälder und Gebüsch; nur auf kalkhaltigen Böden.

Verbreitung in OÖ.: Von Osten nach Westen seltener; fehlt in Salzburg völlig.

Cephalanthera damasonium (MILL.) DRUCE
Bleiches Waldvögelein

Lebensraum: Schattige Laub- und Mischwälder, seltener Nadelwälder und Trockenwiesen; bis 1500 m Seehöhe; kalkhaltige Böden bevorzugend.

Verbreitung in OÖ.: Das verbreitetste Waldvögelein; jedoch im Voralpengebiet schon recht selten.

Cephalanthera longifolia (L.) FRITSCH
Langblättriges Waldvögelein (Abb. 4)

Lebensraum: Wälder und Gebüsch; seltener Trockenwiesen.

Verbreitung in OÖ.: In den Kalkgebieten verbreitet; im Südosten relativ häufig.

Dactylorhiza fuchsii (DRUCE) SOÓ
Fuchs'sches Knabenkraut

Lebensraum: Da von *D. maculata* nur schwer unterscheidbare Kleinart siehe ebendort.

Verbreitung in OÖ.: Ist von *D. maculata* nur morphologisch zu unterscheiden.

Dactylorhiza maculata (L.) SOÓ
Geflecktes Knabenkraut

Lebensraum: Sumpfwiesen, Moore, Laub- und Mischwälder, Trockenwiesen; bis über 2000 m Seehöhe.

Dactylorhiza majalis (RECHB.) HUNT et SOMMERHAYES
Breitblättriges Knabenkraut

Lebensraum: Sumpfwiesen, Flachmoore; bis über 2000 m Seehöhe.

Verbreitung in OÖ.: Kleine, moorige Wiesenflecken, verträgt Düngung etwas besser als andere Arten.

Gymnadenia conopsea (L.) R. BR.
Große Händelwurz

Abb. 3: *Anacamptis pyramidalis*,
Pyramiden-Spitzorchis



Abb. 4: *Cephalanthera longifolia*,
Langblättriges Waldvögelein



Abb. 5: *Ophrys insectifera*,
Fliegenragwurz



Abb. 6: *Traunsteinera globosa*,
Kugelorchis

Lebensraum: Alpenmatten und Bergwiesen; Trockenwiesen, Flachmoore, lichte Wälder; vom Flachland bis über 2500 m Seehöhe.

Listera ovata (L.) R. BR.

Großes Zweiblatt

Lebensraum: Laub- und Nadelwälder; auch Sumpf- und Trockenwiesen; bis 2000 m Seehöhe; kalkhaltige Böden bevorzugend

Verbreitung in OÖ.: Häufigste Orchidee; kommt als einzige auch auf stark gedüngtem Boden vor.

Neottia nidus-avis (L.) RICH.

Nestwurz

Lebensraum: Laub- und Nadelwälder auf Kalk; bis 1700 m Seehöhe.

Verbreitung in OÖ.: Fast nur in den Alpen und Voralpen. Fäulnisbewohner etwas feuchterer Stellen.

Ophrys insectifera L.

Fliegen-Ragwurz (Abb. 5)

Lebensraum: Halbtrocken- und Trockenrasen, Trockengebüchsäume und lichte Kiefernwälder auf Kalk.

Verbreitung in OÖ.: Erfreulicherweise noch verbreitet; nur die Vorkommen an der Traun sind stark dezimiert (STEINWENDTNER 1981). Abgesehen vom Alpengebiet nur noch entlang der Traun zu finden (PILS 1987).

Orchis mascula L.

Stattliches Knabenkraut

Lebensraum: Alpenmatten, Bergwiesen und lichte Wälder über Kalk.

Vorkommen in OÖ.: Häufigste Orchidee (STEINWENDTNER 1981). Im oberösterreichischen Zentralraum ausgestorben; auf naturnahen Bergwiesen der Kalkalpen auch heute noch häufiger Anblick (PILS 1987).

Orchis ustulata L.

Bandknabenkraut

Lebensraum: Trockenwiesen, mäßig feuchte Bergwiesen und Alpenmatten auf Kalk; bis 2000 m Seehöhe.

Vorkommen in OÖ.: Trockenrasen des Alpenvorlandes.

Platanthera bifolia (L.) RICH.

Weißer Waldhyazinthe

Lebensraum: Lichte Laub- und Nadelwälder; Bergwiesen und Moorwie-

sen; bis über 2000 m Seehöhe.

Vorkommen in OÖ.: Ziemlich anpassungsfähig; in lichten Wäldern; auch auf kalkarmem Boden.

Traunsteinera globosa (L.) RCHB.

Kugelorchis (Abb. 6)

Lebensraum: Alpenmatten und Bergwiesen auf Kalk; 500 — 2500 m Seehöhe.

Vorkommen in OÖ.: Vor allem in montanen Lagen sehr verbreitet; steigt über Baumgrenze. Im oberösterreichischen Zentralraum ausgestorben; hat sich in Voralpengebiete zurückgezogen.

Neun der genannten Orchideen stehen in den Roten Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs (NIKLFIELD et al. 1986):

0 = ausgerottet, ausgestorben oder verschollen

1 = vom Aussterben bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

Anacamptis pyramidalis

4 = potentiell gefährdet

r! = (als Zusatz zu 1, 2, 3, 4) regional stärker gefährdet (d.h. die angegebene Gefährdungstufe gilt für Österreich insgesamt, in bestimmten Großlandschaften besteht aber eine noch stärkere Gefährdung)

r = zwar nicht für Österreich im ganzen, wohl aber regional gefährdet (und zwar in Stufe 0, 1, 2 oder 3).

Cephalanthera damasonium

Cephalanthera longifolia

Dactylorhiza majalis

Gymnadenia conopsea

Ophrys insectifera

Orchis mascula

Orchis ustulata

Traunsteinera globosa

Für den gesamten Ostalpenraum geben HÖPFLINGER und SCHLIEFENSTEINER (1981) 54 Orchideenarten an. Die Zahlangaben für Oberösterreich divergieren beträchtlich. STEINWENDTNER (1981) führt 45, PILS (1987) 53 verschiedene Arten an.

Zu bedenken gilt, daß viele Orchideen nur in Wäldern und Feuchtbiotopen auftreten und daher auf eher trockenen Wiesenflächen nicht vorkommen können. Aus dieser Sicht ist das Vorhandensein von 14 Orchideenarten auf einer 5 Hektar großen Mähwiese außerordentlich und unterstreicht die hohe Bedeutung von ungedüngten und nicht beweideten Wiesen, die nur zur Mahd genutzt werden.

P r o b e f l ä c h e 1

Diese Fläche liegt im Südteil der Wiese und ist der vollen Sonneneinstrahlung ausgesetzt, da sie frei von schattenspendenden Bäumen ist. In ihr konnten 31 Pflanzenarten bestimmt werden. Die vorkommenden Orchideenarten waren *Dactylorhiza fuchsii*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia* und *Traunsteinera globosa*.

Pflanzenliste der Probefläche 1

<i>Alchemilla vulgaris</i>	Gemeiner Frauenmantel
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gemeiner Wundklee
<i>Aquilegia atrata</i> ++	Schwarzwiolette Akelei
<i>Briza media</i>	Gemeines Zittergras
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Carlina acaulis</i> r	Große Eberwurz
<i>Carpinus betulus</i> *	Hainbuche
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> ++	Fuchs'sches Knabenkraut
<i>Galium glaucum</i> r	Blaugrünes Labkraut
<i>Gymnadenia conopsea</i> r ++	Große Händelwurz
<i>Hypochoeris radicata</i>	Gemeines Ferkelkraut
<i>Inula salicaria</i> 3	Weidenblättriger Alant
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle
<i>Picea abies</i> *	Gemeine Fichte
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Platanthera bifolia</i> ++	Weißer Waldhyazinthe
<i>Polygala comosa</i>	Schopf-Kreuzblümchen
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
<i>Primula elatior</i> +	Hohe Primel
<i>Quercus robur</i> *	Stiel-Eiche
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Rinanthus alectorolophus</i>	Zottiger Klappertopf
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf
<i>Tofieldia calyculata</i> r	Kelch-Simsenlilie
<i>Tragopon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart
<i>Traunsteinera globosa</i> r ++	Kugelorchis
<i>Trifolium montanum</i> r	Bergklee
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee

0, 1, 2, 3, 4, r!, r = Gefährdung nach NIKLFELD et al. (1986) siehe oben

- ++ = in Oberösterreich vollkommen geschützt
 + = in Oberösterreich teilweise geschützt
 * = Keimling

Qualitative Analyse nach ELLENBERG (1979)

In der qualitativen Analyse werden im ökologischen Verhalten drei wichtige klimatische und drei Bodenfaktoren berücksichtigt. Das soziologische Verhalten zeigt, welche Rolle die Arten in den mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften spielen.

Ökologisches Verhalten (errechnete Mittelwerte):

L i c h t z a h l 6,9

Halblichtpflanze, meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten

T e m p e r a t u r z a h l 5,0

Mäßigwärmezeiger, von tiefen bis in hochmontane Lagen, Schwergewicht in submontan-temperaten Bereichen

K o n t i n e n t a l i t ä t s z a h l 3,6

Subozeanisch, mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend

F e u c h t e z a h l 4,4

Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie öfter austrocknenden Böden fehlend

R e a k t i o n s z a h l 7,6

Schwachsäure — Schwachbasezeiger, niemals auf stark sauren Böden

S t i c k s t o f f z a h l 3,1

auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen bis reichen

Soziologisches Verhalten (28 Arten) in Prozent:

Klassengruppenarten (n = 28)

Anthropo-zoogene Heiden und Wiesen 75 %

Klassencharakterarten (n = 18)

Molinio-Arrhenatheretea (Grünland-Ges.) 50 %

Festuco-Brometea (Kalkmagerrasen) 44,4 %

Ordnungscharakterarten

Arrhenatheretalia (n = 6) 66,7 %

Brometalia (erecti) (n = 4) 100 %

P r o b e f l ä c h e 2

Durch die nördliche Exposition und durch die Deckung des Waldrandes hat dieser Bereich eine relativ geringe Sonneneinstrahlung und ist wärmer

und feuchter als die übrigen Probeflächen. Insgesamt wurden an dieser Stelle 21 Pflanzenarten bestimmt. *Dactylorhiza maculata* war der einzige Vertreter aus der Familie der Orchidaceae.

Pflanzenliste der Probefläche 2

<i>Avenochloa pubescens</i>	Flaumiger Wiesenhafer
<i>Briza media</i>	Gemeines Zittergras
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Dactylis glomerata</i>	Gemeines Knaulgras
<i>Dactylorhiza maculata</i> ++	Geflecktes Knabenkraut
<i>Fagus sylvatica</i> *	Gemeine Buche
<i>Hordelymus europaeus</i>	Waldgerste
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee
<i>Luzula pilosa</i>	Haar-Hainbinse
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Plantago media</i>	Mittelwegerich
<i>Populus nigra</i> *	Schwarzpappel
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf
<i>Senecio erraticus</i>	Spreizblättriges Greiskraut
<i>Tofieldia calyculata</i> r	Kelch-Simsenlilie
<i>Tragopon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich
<i>Valeriana officinalis</i>	Echter Baldrian

Qualitative Analyse nach ELLENBERG (1979)

Ökologisches Verhalten (errechnete Mittelwerte):

L i c h t z a h l 6, 3

Halblichtpflanze, meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten

T e m p e r a t u r z a h l 5, 4

Mäßigwärmezeiger, von tiefen bis in hochmontane Lagen, Schwergewicht in submontan-temperaten Bereichen

K o n t i n e n t a l i t ä t s z a h l 3, 6

Subozeanisch, mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend

F e u c h t e z a h l 5, 6

Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie öfter austrocknenden Böden fehlend

R e a k t i o n s z a h l 7, 3

Schwachsäure — Schwachbasezeiger, niemals auf stark sauren Böden

S t i c k s t o f f z a h l 4, 4Mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, an armen und reichen
seltener**Soziologisches Verhalten (18 Arten) in Prozent****Klassengruppenarten (n = 18)**

Anthropo-zoogene Heiden und Wiesen 72,2 %

Klassencharakterarten (n = 11)

Molinio-Arrhenathereta (Gründland-Gesellschaften) 63,6 %

Festuco-Brometea (Kalkmagerrasen) 27,3 %

Ordnungscharakterarten

Molinietales (n = 4) 50,0 %

Arrhenatheretalia (n = 4) 50,0 %

P r o b e f l ä c h e 3

Die Exposition dieser Probefläche kann als nordöstlich eingestuft werden. Entsprechend höher ist die Sonneneinstrahlung, was geringere Feuchtigkeit zur Folge hat. Die Fläche wird vom Westen durch Wald geschützt. Mit 20 Pflanzenarten wurde hier die geringste Vielfalt festgestellt. Mit *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza maculata*, *Listera ovata* und *Platanthera bifolia* hatten die Orchideen aber einen hohen Anteil.

Pflanzenliste der Probefläche 3

<i>Antenaria dioica</i> r	Gemeines Katzenpfötchen
<i>Briza media</i>	Gemeines Zittergras
<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespe
<i>Carex caryophylla</i>	Frühlings-Segge
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Dactylis glomerata</i>	Gemeines Knaulgras
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> ++	Fuchs'sches Knabenkraut
<i>Dactylorhiza maculata</i> ++	Geflecktes Knabenkraut
<i>Festuca heterophylla</i>	Verschiedenblättriger Schwingel
<i>Hypochoeris radicata</i>	Gemeines Ferkelkraut
<i>Laserpitium latifolium</i>	Breitblättriges Laserkraut
<i>Listera ovata</i> ++	Großes Zweiblatt
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle

<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Platanthera bifolia</i> ++	Weißer Waldhyazinthe
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
<i>Sanicula europaea</i>	Sanikel
<i>Trifolium montanum</i> r	Bergklee
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee

Qualitative Analyse nach ELLENBERG (1979)

Ökologisches Verhalten (errechnete Mittelwerte)

L i c h t z a h l 6,9

Halblichtpflanze, meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten

T e m p e r a t u r z a h l 5,0

Mäßigwärmezeiger, von tiefen bis in hochmontane Lagen, Schwergewicht in submontan-temperaten Bereichen

K o n t i n e n t a l i t ä t s z a h l 2,9

Ozeanisch bis subozeanisch, ozeanisch mit Schwergewicht im Westen (einschließlich westliches Mitteleuropa), subozeanisch mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend

F e u c h t e z a h l 4,4

Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie öfter austrocknenden Böden fehlend

R e a k t i o n s z a h l 6,7

Schwachsäure — Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren Böden

S t i c k s t o f f z a h l 3,7

Auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen bis reichen

Soziologisches Verhalten (18 Arten) in Prozent

Klassengruppenarten (n = 18)

Anthropo-zoogene Heiden und Wiesen 77,8 %

Klassencharakterarten (n = 11)

Molinio-Arrhenatheretea (Grünland-Gesellschaften) 45,5 %

Festuco-Brometea (Kalkmagerrasen) 36,4 %

Ordnungscharakterarten

Molinietalia (n = 2) 100,0 %

Brometalia (erecti) (n = 2) 100,0 %

P r o b e f l ä c h e 4

Diese Fläche besitzt auf Grund ihrer Exposition (offen nach Osten, Süden und Westen) die höchste Sonneneinstrahlung und ist dementsprechend trocken. Auffallend ist auch der sehr geringe Stickstoffgehalt im Boden dieses Bereiches. Hier konnten 31 verschiedene Pflanzenarten bestimmt werden. Die Orchideen waren durch *Anacamptis pyramidalis*, *Gymnadenia conopsea* und *Traunsteinera globosa* vertreten.

Pflanzenliste der Probefläche 4

<i>Ajuga pyramidalis</i>	Pyramiden-Günsel
<i>Alchemilla vulgaris</i>	Gemeiner Frauenmantel
<i>Anacamptis pyramidalis</i> 3r! ++	Pyramiden-Spitzorchis
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gemeiner Wundklee
<i>Aquilegia atrata</i> ++	Schwarzviolette Akelei
<i>Arnica montana</i> r	Arnika
<i>Briza media</i>	Gemeines Zittergras
<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespel
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Carex pallescens</i>	Bleichsegge
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume
<i>Echium vulgare</i>	Gemeiner Natternkopf
<i>Euphorbia zypariissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch
<i>Galium mollugo</i>	Wiesenlabkraut
<i>Gymnadenia conopsea</i> r ++	Große Händelwurz
<i>Inula salicaria</i> 3	Weidenblättriger Alant
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle
<i>Plantago media</i>	Mittelwegerich
<i>Polygala comosa</i>	Schopf-Kreuzblümchen
<i>Polygala vulgaris</i>	Gemeines Kreuzblümchen
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Rhinantus alectorolophus</i>	Zottiger Klappertopf
<i>sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf
<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut
<i>Tragopon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart
<i>Traunsteinera globosa</i> r ++	Kugelorchis
<i>Trifolium montanum</i> r	Bergklee
<i>Valeriana officinalis</i>	Echter Baldrian

Qualitative Analyse nach ELLENBERG (1979)

Ökologisches Verhalten (errechnete Mittelwerte):

L i c h t z a h l 7,3

Halblichtpflanze, meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten

T e m p e r a t u r z a h l 4,9

Mäßigwärmezeiger, von tiefen bis in hochmontane Lagen, Schwergewicht in submontan-temperaten Bereichen

K o n t i n e n t a l i t ä t s z a h l 3,5

Subozeanisch, mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend

F e u c h t e z a h l 4,3

Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie öfter austrocknenden Böden fehlend

R e a k t i o n s z a h l 6,9

Schwachsäure — Schwachbasezeiger, niemals auf stark sauren Böden

S t i c k s t o f f z a h l 3,0

Auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen bis reichen

Soziologisches Verhalten (30 Arten) in Prozent:

Klassengruppenarten (n = 30)

Anthropo-zoogene Heiden und Wiesen 86,7 %

Klassengruppenarten (n = 24)

Festuco-Brometea (Kalkmagerrasen) 41,7 %

Molinio-Arrhenatheretea (Gründland-Ges.) 37,5 %

Ordnungscharakterarten

Brometalia (erecti) (n = 5) 100,0 %

Arrhenetheretalia (n = 8) 62,5 %

P r o b e f l ä c h e 5

Der Schatten einer kleinen Baumgruppe, unter welcher die Probefläche angelegt worden ist, ergibt trotz südlicher Exposition nur eine relativ geringe Sonneneinstrahlung. Es wurden 29 Pflanzenspecies bestimmt. Aus der Familie der Orchidaceae stammten *Cephalanthera damasonium*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata* und *Traunsteinera globosa*.

Pflanzenliste der Probefläche 5

<i>Acer platanoides</i> *	Spitzahorn
<i>Briza media</i>	Gemeines Zittergras
<i>Cephalanthera damasonium</i> r ++	Bleiches Waldvögelein
<i>Corylus avellana</i>	Gemeine Hasel
<i>Crataegus monogyna</i> *	Eingrifflicher Weißdorn
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Mandel-Wolfsmilch
<i>Fagus sylvatica</i> *	Gemeine Buche
<i>Fragaria vesca</i>	Walderdbeere
<i>Galium aparine</i>	Klettenlabkraut
<i>Galium cruciata</i>	Gewimpertes Kreuzlabkraut
<i>Gymnadenia conopsea</i> r ++	Große Händelwurz
<i>Ligustrum vulgare</i> *	Gemeiner Liguster
<i>Listera ovata</i> ++	Großes Zweiblatt
<i>Luzula luzuloides</i>	Schmalblättrige Hainbinse
<i>Paris quadrifolia</i>	Einbeere
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle
<i>Picea abies</i> *	Gemeine Fichte
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
<i>Primula veris</i> r ++	Wiesen-Primel
<i>Pyrola minor</i>	Kleines Wintergrün
<i>Quercus robur</i> *	Stieleiche
<i>Rhinantus alectorolophus</i>	Zottiger Klappertopf
<i>Sanicula europaea</i>	Sanikel
<i>Sorbus aria</i> *	Echte Mehlbeere
<i>Tilia platyphyllos</i> *	Sommerlinde
<i>Traunsteinera globosa</i> r ++	Kugelorchis
<i>Veronica chamaedris</i>	Gamander-Ehrenpreis

Qualitative Analyse nach ELLENBERG (1979)

Ökologisches Verhalten (errechnete Mittelwerte)

L i c h t z a h l 5,6

Halbschattenpflanze, nur selten in vollem Licht, meist aber bei mehr als 10 % relativer Beleuchtungsstärke

T e m p e r a t u r z a h l 4,9

Mäßigwärmezeiger, von tiefen bis in hochmontane Lagen, Schweregewicht in submontan-temperaten Bereichen

Kontinentalitätszahl 3,2

Subozeanisch, mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend

Feuchtezahl 4,8

Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie öfter austrocknenden Böden fehlend

Reaktionszahl 6,7

Schwachsäure — Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren Böden

Stickstoffzahl 4,7

Mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, an armen und reichen seltener

Soziologisches Verhalten (28 Arten) in Prozent**Klassengruppenarten (n = 28)**

Laubwälder und verwandte Gesellschaften	53,6 %
Anthropo-zoogene Heiden und Wiesen	25,0 %

Klassencharakterarten (n = 19)

Querco-Fagetea (Reichere Laubwälder und Gebüsch)	68,4 %
Molinio-Arrhenetheretea (Grünland-Gesellschaften)	15,8 %

Ordnungscharakterarten

Fagetalia (n = 12)	83,3 %
--------------------	--------

Gesamtanalyse

Im Rahmen der botanischen Erhebungen im Jahre 1986 wurden innerhalb der Probeflächen nur 8 verschiedene Orchideenarten festgestellt. Vor allem die nur vereinzelt gefundenen Arten befanden sich nicht in den Probekwadrate, konnten aber dennoch auch in diesem Jahr auf der Wiese gesehen werden.

Eine Zusammenfassung des ökologischen Verhaltens der einzelnen Probeflächen in Tabelle 1 gibt eine gute Übersicht und läßt Schlüsse auf das gesamte Untersuchungsgebiet zu.

Die Lichtzahl ist mit ca. 7 sehr hoch und zeugt von einer starken Sonneneinstrahlung im Gebiet. Nur Probefläche 5, welche unter einer Baumgruppe angelegt worden ist, hat weniger Licht, wodurch *Cephalanthera* sp. (Waldvögelein), das sonst im Wald wächst, vorkommen kann.

Die Temperaturzahl ist mit ungefähr 5 in allen Quadraten in etwa gleich und entspricht der vorgegebenen Höhenlage. Lediglich Probefläche 2 zeigt einen etwas erhöhten Temperaturwert, welcher sich durch die geschütztere Lage des Quadrates erklären läßt.

Die erhöhten Feuchtwerte in Probefläche 2 ermöglichen *Neottia nidus-avis* und *Orchis mascula*, die in deren Umgebung gefunden worden sind, ein Auftreten im Untersuchungsgebiet. In diesem etwas tiefer gelegenen Bereich, mit höheren Temperaturen und geringerer Sonneneinstrahlung hält sich die Feuchtigkeit noch am besten. Insgesamt ist die Feuchtzahl, zwischen 4 und 5 liegend, doch relativ niedriger, sodaß das Gebiet als halbtrocken eingestuft werden kann.

Die Reaktionszahl beträgt im Durchschnitt etwa 7 und zeigt, daß durch den Kalkgehalt der Voralpen ein ziemlich basischer Boden vorgefunden wird, der das Vorkommen vieler Orchideenarten sehr begünstigt.

Auch die durchwegs geringe Stickstoffzahl bevorzugt die Orchideenarten, welche vor allem auf Magerrasen zu finden sind. In Probefläche 5, unter den Bäumen, wurde am meisten Stickstoff gebunden und auch in der Senke, wo Probefläche 2 liegt, sammelt sich mehr Stickstoff als auf der übrigen Wiese, wo die Zahl unter 4 ist, was magere Standorte anzeigt.



Abb. 7: Magerer Halbtrockenrasen mit vielfältiger Flora

Tabelle 1: Ökologisches Verhalten aller Probeflächen

Probefläche	1	2	3	4	5	
Lichtzahl	6,9	6,3	6,9	7,3	5,6	von 1 (Schatten) — 9 (Licht)
Temperaturzahl	5,0	5,4	5,0	4,9	4,9	von 1 (kalt) — 9 (warm)
Kontinentalitätszahl	3,6	3,6	2,9	3,5	3,2	von 1 (euoz.) — 9 (eukont.)
Feuchtezahl	4,4	5,6	4,4	4,3	4,8	von 1 (trocken) — 12 (naß)
Reaktionszahl	7,6	7,3	6,7	6,9	6,7	von 1 (sauer) — 9 (basisch)
Stickstoffzahl	3,1	4,4	3,7	3,0	4,7	von 1 (wenig) — 9 (viel)

Die Nutzung der Fläche als Mähwiese drückt sich im Soziologischen Verhalten durch den hohen Prozentanteil der Pflanzen in Anthropozogenen Heiden und Wiesen als Klassengruppenarten aus. Größere Prozentsätze von Klassencharakterarten haben die Grünland-Gesellschaften (Molinio-Arrhenatheretea) und die Kalkmagerrasen (Festuco-Brometea).

In der Summe kann das Untersuchungsgebiet also als magerer (stickstoffarmer) Halbtrockenrasen beurteilt werden. Dieser Status ergibt sich durch die jährliche Mahd, die eine Verbuschung und das Anstreben der Klimaxgesellschaft verhindert, sowie durch Nichtbeweidung und Vermeidung von Düngung, wodurch der geringe Stickstoffgehalt bedingt wird.

Diskussion

Die Mehrzahl unserer heimischen Orchideen lebt auf kalkreichen, aber mageren Böden. Manche Arten finden sich sowohl auf Trockenrasen als auch in Feuchtbiotopen.

- Im Wesentlichen sind Orchideen in folgenden Lebensräumen zu finden:
- Verschiedene Waldgesellschaften, vor allem dunkle, humusreiche Wälder
 - Feuchtbiootope, wie extensiv genutzte Wiesen oder nährstoffarme Moore
 - Trockenrasen, sowie Trocken- und Magerwiesen

Schwerwiegende Eingriffe in diese Lebensräume haben dazu geführt, daß alle unsere Orchideenarten mehr oder weniger stark gefährdet und einige sogar schon ausgestorben sind (EBERLE 1982; ERNET 1982; FÜLLER 1983; NIKLFELD et al. 1986; PILS 1987).

An Hand unserer Aufnahmen zeigt sich die hohe Bedeutung von ungedüngten, nicht beweideten und nur zur Mahd genutzten Wiesen für die Orchideen. Solche stickstoffarmen Halbtrockenrasen sind von außerordentlicher Arten- und Individuenvielfalt gekennzeichnet.

Auf den starken Gefährdungsgrad solcher trockenen, mageren Wiesenflächen wird von mehreren Autoren aufmerksam gemacht (EBERLE 1982; ERNET 1982; FÜLLER 1983; HOLZNER 1986; MAYER 1970; PILS 1987; SCHRAMAYR 1986; ZOLLER et al. 1984).

Nach HOLZNER (1986) erklärt sich der Rückgang solcher Lebensräume vor allem durch:

— **Verdrängung durch Aufforstung:** Bei nicht mehr rationeller Nutzungsmöglichkeit werden oft auch auf kleinsten Flächen, ohne Rücksicht auf den Standort, Fichten angepflanzt.

— **Intensivierung der Nutzung:** Durch verstärkte Düngung und Nutzung geht die Zahl der Pflanzenarten drastisch zurück und es entstehen eintönige Grünlandbestände. Die Orchideen, welche zumeist magerere Standorte bevorzugen, sind von solchen Maßnahmen am stärksten betroffen.

— **Brachliegende Wiesen und Weiden wachsen zu:** Wird eine Wiese oder Weide überhaupt nicht mehr genutzt, so strebt der Lebensraum seine Klimaxgesellschaft an und nach anfänglicher Verbuschung erobert der ursprünglich dagewesene Wald die Fläche zurück.

Da das Untersuchungsgebiet in Oberösterreich liegt, soll die Situation dieses Bundeslandes etwas näher beleuchtet werden.

„Insgesamt ist der Zustand der Trockenrasenflächen in Oberösterreich alarmierend, und es ist nur noch eine Frage von wenigen Jahren, bis das Bundesland 'trockenrasenfrei' ist!" (SCHRAMAYR 1986).

Die Ursachen für die Rarität von Trockenrasen, aber auch von gut ausgebildeten Halbtrockenrasen oder Trockenwiesen in Oberösterreich sieht SCHRAMAYR (1986) in fortschreitender Zersiedelung, Umackern, Aufforstung und Intensivierung der Nutzung.

Ein Großteil unserer Landschaft ist heute durch anthropogene Eingriffe in Folge verschiedenster Nutzung zu Lebensraum aus zweiter Hand geworden. Sehr unterschiedliche "Bewirtschaftung" führte aber zu Flächen verschiedenster Wertigkeit aus ökologischer Sicht.

Bei Grünland zum Beispiel zeichnet sich die Zoenose durch eine gegenüber dem Ackerland 6fach höhere Artenzahl und doppelte Diversität aus (SCHUBERT 1985).

„Wie die Festuco-Brometea beweisen, führt der Einfluß des Menschen nicht immer nur zur Verdrängung von Pflanzen und Tieren durch Vernichtung und Veränderung der Lebensräume, sondern er kann durch sein Wirken auch das Gedeihen von anderen Pflanzen und Tieren direkt oder indirekt fördern." (BACH 1978).

Gerade die Entstehung von Trockenrasen geschah weitaus häufiger und großflächiger sekundär, das heißt, sie wurden durch Rodung, Beweidung

und Mahd von Menschenhand geschaffen (POKORNY & STRUDL 1986).

”Es tut gut, zu wissen, daß es möglich ist, Lebensräume aus zweiter Hand zu schaffen. Man darf aber nicht vergessen, daß es viele Biotope gibt, die nicht wiederherstellbar sind und die aus diesem Grunde mit allen Mitteln verteidigt werden müssen. Diese wiederum enthebt uns nicht der Pflicht, Lebensräume aus zweiter Hand zu fördern, wo immer das möglich ist.” (LORENZ 1984).

Auf Grund der großen ökologischen Bedeutung von Trocken- beziehungsweise Halbtrockenrasen, die so stark gefährdet sind, stellt sich demnach die Frage, wie solche Lebensräume, auch wenn sie aus zweiter Hand sind, erhalten werden können.

Neben rechtlichen Möglichkeiten, wie Unterschutzstellung oder Erhaltungspflicht auf Grund des bereits bestehenden Artenschutzes, ist es in diesem Falle vor allem die weitere extensive Nutzung in der bisherigen Form. Eine vollkommene Auflassung dieser Bewirtschaftung ist auf Grund der bereits erwähnten Verbuschung nicht möglich.

Die Wiese müßte also weiterhin nur einmal pro Jahr gemäht werden. Eine zeitlich späte Mahd wäre für die Samenentwicklung der Pflanzen günstig. In keinem Fall dürfte zur Ertragsverbesserung Dünger (weder Mist noch Stickstoffkünstdünger) ausgebracht werden. Dies würde genauso wie Beweidung (indirekte Düngung, Trittschäden) einen Rückgang, beziehungsweise das Verschwinden der auf Magerbiotop angewiesenen Orchideen bedeuten und damit wäre wieder einer von Oberösterreichs Halbtrockenrasen verloren.

Die verschwindend kleine Anzahl von solchen Lebensräumen zwingt uns geradezu diese als letzte Refugien extrem gefährdeter Arten zu erhalten. Sind nämlich alle Trocken- und Halbtrockenrasen endgültig vernichtet, wird es uns auch nicht mehr gelingen, geeignete Lebensräume aus zweiter Hand zu schaffen, da ausgerottete Arten unwiederbringlich verloren sind. Pflanzen sind davon oft stärker betroffen als Tiere.

Mit ihrer überaus hohen Arten- und Individuenzahl, besonders was die Orchideen betrifft, sollte das Untersuchungsgebiet im Sinne einer genetischen Reserve unbedingt erhalten bleiben.

Zusammenfassung

Auf einer ca. 5 Hektar großen Mähwiese bei Großraming (Oberösterreich) wurden im Jahre 1985 14 verschiedene Orchideenarten bestimmt. Auffallend waren neben diesem Artenreichtum teilweise sehr hohe Individuenzahlen.

Im Jahre 1986 wurden die Pflanzen von 5 ausgesuchten Probeflächen be-

stimmt und in einer qualitativen Analyse nach ELLENBERG (1979) in ihrem ökologischen und soziologischen Verhalten untersucht. Demnach konnte die Mähwiese als magerer Halbtrockenrasen eingestuft werden.

Solche Trocken- und Halbtrockenrasen, aber auch die Orchideen selbst, sind in Österreich und besonders in Oberösterreich extrem gefährdet. Die Gefährdung ergab sich vor allem durch intensivere Nutzung, Umackern, Aufforstung und Brachliegen lassen.

Aus dieser Sicht wäre die Erhaltung solcher Halbtrockenwiesen, die oft Lebensräume aus zweiter Hand, entstanden durch Rodung, Beweidung und Mahd, sind, in ihrer derzeitigen Bewirtschaftungsform unbedingt notwendig. Es müßte weiterhin einmal pro Jahr gemäht werden und wegen der zu erhaltenden Stickstoffarmut sollte die Fläche weder gedüngt noch beweidet werden.

Danksagung

Besonderer Dank gilt dem ungenannten Grundbesitzer, der nach unserer Fürsprache und einer gemeinsamen Begehung zu Gunsten unserer Vorstellungen von seinem ursprünglichen Nutzungsplan abgegangen ist. Somit hat er einen unschätzbaren Beitrag zur vorläufigen Erhaltung dieses einmaligen Lebensraumes geleistet.

Literaturverzeichnis

- BACH, H., 1978: Kärntner Naturschutzhandbuch I. — Kärntner Druckerei, Klagenfurt
- EBERLE, G., 1982: Die Orchideen der deutschen Heimat. — Kramer, Frankfurt/Main
- ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — Scripta Geobotanica IX, Goltze, Göttingen
- ERNET, D., 1982: Heimische Orchideen. — Ausstellungskatalog Landesmuseum Joanneum, Graz
- FÜLLER, F., 1983: Orchis und Dactylorhiza. — Neue Brehm Bücherei, Ziemschen, Wittenberg
- HOLZNER, W. et al. 1986: Österreichischer Trockenrasen-Katalog. — Grüne Reihe des BM f. Gesundh. u. Umweltsch., Band 6 Wien
- HÖPFLINGER, F. und SCHLIEFENSTEINER, H., 1981: Naturführer Österreich, Styria, Graz
- KREBS, N., 1913: Länderkunde der österreichischen Alpen. — Enghorn, Stuttgart
- Landesgesetzblatt für Oberösterreich, 1982: 106. Verordnung der öö. Landesregierung vom 20.12.1982 über den Schutz wildwachsender Pflanzen und freilebender Tiere. — Oberösterreichische Landesregierung, Linz
- LORENZ, K., 1984: Noah würde Segel setzen. — Seewald, Stuttgart-Herford
- MAYER, G., 1970: Landschaftsschutz als Element der Raumordnung. — Trauner, Linz
- NIKLFIELD, H. et al., 1986: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. — Grüne Reihe des BM f. Gesundh. u. Umweltschutz, Band 5, Wien
- NIKLFIELD, H. und H. WAGNER, 1976: Naturgeschichte Österreichs. — Forum, Wien

- PILS, G., 1987: Oberösterreichs Orchideen einst und heute — eine Pflanzengruppe als Umweltindikator. — ÖKO.L., 9. Jg., Heft 1, S. 3 — 14. Magistrat der Stadt Linz, Linz
- POKORNY, M. und M. STRUDL, 1986: In: HOLZNER et al. Österreichischer Trockenrasen-Katalog. — Grüne Reihe des BM f. Gesundh. u. Umweltsch., Band 6, Wien
- SCHRAMAYR, G. 1986: In: HOLZNER et al. Österreichischer Trockenrasen-Katalog. — Grüne Reihe des BM f. Gesundh. u. Umweltsch., Band 6, Wien
- SCHUBERT, R., 1985: Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. — Fischer, Jena
- STEINWENDTNER, R. 1981: Die Verbreitung der Orchidaceen in Oberösterreich. — Linzer Biol. Beiträge 13/2, S. 155 — 229
- ZOLLER, H., N. BISCHOF, A. ERHARDT, U. KIENZLE, 1984: Biocoenosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz: Hinweise zur Sukzession, zum Naturschutzwert und zur Pflege. — Phytocoenologica 12: S. 373 — 394