

DIE SALZBURGER BIOTOPKARTIERUNG ALS GRUNDLAGE FÜR VEGETATIONSKUNDLICHE FORSCHUNGEN AM BEISPIEL VON MAGER- UND HALBTROCKENRASEN

Biotope mapping in Salzburg as a basis for research in vegetation science as for example on poor and semi-dry grassland vegetation

von

Günther NOWOTNY, Claudia ARMING & Christian EICHBERGER

Schlagwörter: Salzburg, Flachgau, Tennengau, Biotopkartierung, Vegetationskunde, Magerrasen, Halbtrockenrasen, Syntaxonomie, POLYGALO-NARDETUM, CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS, MESOBROMETUM, ONOBRYCHIDO VICIIFOLIAE-BROMETUM, PASTINACO-ARRHENATHERETUM, Lebensraum-schutz, Artenschutz.

Key words: Salzburg, Flachgau, Tennengau, biotope mapping, vegetation science, poor grassland vegetation, semi-dry grassland vegetation, syntaxonomy, POLYGALO-NARDETUM, CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS, MESOBROMETUM, ONOBRYCHIDO VICIIFOLIAE-BROMETUM, PASTINACO-ARRHENATHERETUM, conservation of biotopes, preservation of species.

Zusammenfassung: Für die Biotopkartierung des Bundeslandes Salzburg wurde ein eigenes Konzept mit schwerpunktmäßig vegetationskundlichem Ansatz entwickelt, wodurch für verschiedene botanische Fragestellungen Daten oder Hinweise zur Verfügung gestellt werden können. So lassen sich beispielsweise Vegetationseinheiten mit bisher unbefriedigend gelöster syntaxonomischer Zuordnung gezielt bearbeiten.

Für den Flachgau inklusive der Stadt Salzburg und den Tennengau (politische Bezirke Salzburg-Stadt, Salzburg-Umgebung und Hallein) wurde eine erste Auswertung der vorliegenden Biotopkartierungsdaten für den Komplex der artenreichen Mager- und Halbtrockenrasen sowie der mageren Glatthaferwiesen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen einerseits, dass durch typische Artenkombinationen gute Differenzierungsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Biotoptypen gegeben sind, andererseits zahlreiche Übergänge bestehen. Die Daten der Biotopkartierung stellen somit eine wertvolle Grundlage für syntaxonomische Fragestellungen dar. Darüber hinaus erbrachte die Auswertung wichtige Erkenntnisse für den Lebensraum- und Artenschutz. Die Biotopkartierung bewährt sich damit als Instrument für die Naturschutzpraxis.

Summary: For biotope mapping in the Federal State of Salzburg a specific concept with a main focus on vegetation science was developed, which allows to put data or indications at disposal for several botanical problems. For example exists the possibility to work on vegetation units, for which the syntaxonomic classification is not satisfactorily resolved.

For the district Flachgau including the town area of Salzburg and the district Tennengau (political districts Salzburg-Stadt, Salzburg-Umgebung and Hallein) a first analysis and evaluation of the existing biotope data was carried out for the complex of the species-rich poor and semi-dry grasslands as well as for the poor *Arrhenatherum elatius* hay meadows. On the one hand the results show that typical combinations of species enable to differentiate between single biotope types, on the other hand many transitions were found. The data of biotope mapping therefore can be a useful basis for syntaxonomical topics. Furthermore the analysis provided important informations for the conservation of biotopes and the preservation of species. Biotope mapping therefore proves to be a practicable instrument in nature conservation.

Einleitung

Die im Jahr 1991 begonnene Biotopkartierung des Bundeslandes Salzburg wird als flächendeckende, selektive, kartenmäßige Erfassung, Inventarisierung und Beschreibung der Lebensräume im Maßstab 1:5000 durchgeführt (NOWOTNY & HINTERSTOISSER, 1994). Selektivität bedeutet dabei, dass nur Biotope von naturschutzfachlichem und -praktischem Interesse aufgenommen werden. Dafür wurde ein rund 200 Lebensraumtypen umfassender Biotoptypenkatalog erstellt, der sich großteils an pflanzensoziologischen Einheiten orientiert. Der vorwiegend vegetationskundliche Ansatz der Biotopkartierung schlägt sich auch in der Erstellung von Artenlisten und fallweisen Vegetationsaufnahmen bei der Biotoperfassung nieder. Auf Grund dieser Konzeption können die Kartierungsergebnisse auch für verschiedene

botanische Fragestellungen wertvolle Daten oder zumindest Hinweise beisteuern (NOWOTNY, 1995).

Andererseits ergaben sich in der Vergangenheit bei den Felderhebungen immer wieder Schwierigkeiten bei der exakten Zuordnung kartierter Flächen zu bestimmten Biotoptypen, obwohl diese häufig nicht auf Assoziations- sondern auf Verbandsniveau definiert sind. Ein Beispiel dafür stellt der Komplex der artenreichen Mager- und Halbtrockenstandorte sowie der mageren Glatthaferwiesen dar, der nicht zuletzt wegen des Auftretens unterschiedlicher Verbrachungs- und Sukzessionsstadien sowie diverser Übergänge syntaxonomisch schwierig einzuordnen ist (vgl. ELLENBERG, 1996; MUCINA et al., 1993; OBERDORFER, 1993a, b; PILS, 1994).

Für diese Gruppe von Lebensräumen ist eine hohe Artenvielfalt in floristischer und faunistischer Hinsicht charakteristisch, wobei zahlreiche Taxa der Roten Listen vorkommen. Auch die in der vorliegenden Arbeit näher behandelten Pflanzengesellschaften selbst zählen in Salzburg zu den „vom Aussterben bedrohten“ Biotoptypen (WITTMANN & STROBL, 1990). Das besondere naturschutzfachliche Interesse an diesen Lebensräumen spiegelt sich im Salzburger Naturschutzgesetz 1999 wider, wo sie mit Ausnahme der Glatthaferwiesen im § 24 Abs. 2 erfasst sind. Das bedeutet, dass mit der Kundmachung der Biotopkartierungsergebnisse rechtliche Schutzbestimmungen wirksam werden, nach denen biotopverändernde Maßnahmen ohne naturschutzbehördliche Bewilligung unzulässig sind.

Für den Flachgau inklusive der Stadt Salzburg und den Tennengau (politische Bezirke Salzburg-Stadt, Salzburg-Umgebung und Hallein) wurde nun ein erster Versuch einer Auswertung der vorliegenden Biotopkartierungsdaten für den genannten Typenkomplex unternommen und beim Symposium „Biotopkartierung in Bergregionen“ am 28. und 29. Februar 2000 in Salzburg als Poster (NOWOTNY et al., 2000) präsentiert. Ziel war es, festzustellen, ob und in welchem Ausmaß die Ergebnisse der Biotopkartierung, die ja als Naturschutzinstrument konzipiert ist und per se keine wissenschaftlichen Ziele verfolgt, als Grundlage für syntaxonomische Fragestellungen herangezogen werden können. Für die Naturschutzpraxis ist darüberhinaus die Häufigkeit der untersuchten Biotoptypen, ihre Verbreitung in den ausgewählten Bezirken, ihre räumliche Verteilung in Hinblick auf Fragen des Biotopverbundes sowie das Vorkommen von gefährdeten und geschützten Arten von Interesse.

Für alle Flach- und Tennengauer Gemeinden sowie für die Stadt Salzburg liegen die Ergebnisse der Biotopkartierung vor, sodass für die nördlichen Landesteile Salzburgs durch die Auswertung ein vollständiger Überblick gegeben ist. Die in Tabelle 1 aufgelisteten Biotoptypen wurden für die erste Analyse herangezogen.

Code	Biotoptyp
41100	Halbtrockenrasen
41110	Trespen-Halbtrockenrasen
41120	Blaugras-Halbtrockenrasen
41200	Artenreicher (wechselfeuchter) Magerstandort
41210	Borstgrasrasen tiefer Lagen (Tieflandsbüstlingrasen)
41220	Fingerkraut-Furchenschwingel-Trockenrasen
41230	Federgras-Steppenrasen
41240	Sadebaum-Bestand
42110	Glatthaferwiese

Tab. 1: Liste der für die Auswertungen herangezogenen Biotoptypen.

Die Biotoptypen 41100 „Halbtrockenrasen“ und 41200 „Artenreicher (wechselfeuchter) Magerstandort“ waren dem ursprünglichen Biotoptypenkatalog (NOWOTNY & HINTERSTOISSER, 1994) etwas später angefügt worden. Bei den Geländeerhebungen hatte sich auf Grund von Schwierigkeiten mit der exakten Biotoptypzuordnung die Notwendigkeit der Einführung dieser Typen ergeben, die ein breiteres Spektrum der Erscheinungsformen abdecken. Für die weiteren Auswertungen wurden dann nur noch die Biotoptypen 41110, 41120, 41200, 41210 und 42110 berücksichtigt, da die Datenbank nur für diese eine repräsentative Anzahl von Biotopen enthält.

Für die Stetigkeitstabelle der fünf Magerwiesentypen (siehe Tab. 3) wurden 610 Biotope hinsichtlich ihres Artenspektrums ausgewertet. An Stelle der für die pflanzensoziologischen Tabellenarbeit üblichen Vegetationsaufnahmen musste sich die Auswertung hier auf die reinen Artenlisten als Arbeitsgrundlage beschränken. Dies ergab sich aus der Inhomogenität des vorhandenen Materials, da bei einigen der bearbeiteten Biotope keine Vegetationsaufnahmen vorhanden waren. Für alle in den durchgehend vorhandenen Artenlisten aufscheinenden Arten wurde die Stetigkeit pro Lebensraumtyp in Prozent mittels EDV-Analyse ermittelt. Die jeweils häufigsten Spezies wurden zu charakteristischen Artenkombinationen zusam-

mengestellt, die dann mit den in der Fachliteratur (OBERDORFER, 1993a, b; MUCINA et al., 1993) für die entsprechenden Vegetationseinheiten angegebenen diagnostischen Artenkombinationen verglichen wurden. Die Arten wurden auch hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zur Roten Liste sowie ihres aktuellen Schutzstatus' (WITTMANN et al., 1996) bearbeitet (siehe Tab. 4). Die wissenschaftliche Nomenklatur und die deutschen Pflanzennamen richten sich nach ADLER et al. (1994).

Weitere EDV-Auswertungen zu den Angaben der Meereshöhe, der Exposition, der Inklination und des Reliefs wurden ebenfalls getrennt für jeden Biotoptyp durchgeführt. Im Kopf der Stetigkeitstabelle (Tab. 3) werden die daraus abgeleiteten Durchschnittswerte bzw. Schwerpunktbereiche wiedergegeben. Für die Meereshöhe und die Inklination sind auch die Minimal- und Maximalwerte angeführt. Im SAGIS (Salzburger Geographisches InformationsSystem) wurde für den Untersuchungsraum je eine Verbreitungskarte der fünf ausgewählten Lebensraumtypen erstellt.

Ergebnisse

Vorkommen und Verbreitung

Bei der EDV-Abfrage nach den Biotoptypen der Mager- und Halbtrockenrasen sowie Glatthaferwiesen (Tab. 1) zeigte sich, dass diese nicht nur als Haupttyp kartierter Biotope aufscheinen, sondern auch als subsummierte Biotoptypen (siehe Tab. 2). Die Möglichkeit der Subsummierung von Biotopen ist in der Kartierungsanleitung für die Salzburger Biotopkartierung (NOWOTNY & HINTERSTOISSER, 1994) dann vorgesehen, wenn auf Grund von Kleinflächigkeit oder enger, kleinräumiger Verzahnung eine exakte kartographische Auftrennung im Kartierungsmaßstab 1:5000 nicht möglich ist.

In den nördlichen Landesteilen Salzburgs sind als Haupttyp am relativ häufigsten die Glatthaferwiesen vertreten, gefolgt von den Trespen-Halbtrockenrasen, den artenreichen (wechselfeuchten) Standorten, den Borstgrasrasen tiefer Lagen und den Blaugras-Halbtrockenrasen (vgl. Tab. 2). Diese fünf Biotoptypen wurden in der Folge für die weiteren Auswertungen herangezogen (siehe auch Abb. 1).

Die nachträglich als Sammeltyp eingeführten Halbtrockenrasen (41100) scheinen in Tabelle 2 achtmal auf, die Fingerkraut-Furchenschwingel-Trockenrasen nur zweimal. Sadebaum-Bestände wurden als Haupttyp nur einmal registriert und dreimal in Felswänden (Biotoptyp Kalkfelsspal tengesellschaft) subsummiert. Von den Federgras-Steppenrasen ist in Salz-

burg derzeit überhaupt nur ein Vorkommen an einem Trockenhang bei Lofler im Pinzgau bekannt.

Code	Biotoptyp	Anzahl Haupttyp	Anzahl Subsummierungen
41100	Halbtrockenrasen	8	
41110	Trespen-Halbtrockenrasen	168	33
41120	Blaugras-Halbtrockenrasen	65	29
41200	Artenreicher (wechselfeuchter) Magerstandort	95	19
41210	Borstgrasrasen tiefer Lagen	79	23
41220	Fingerkraut-Furchenschwingel-Trockenrasen	2	
41230	Federgras-Steppenrasen		
41240	Sadebaum-Bestand	1	3
42110	Glatthaferwiese	203	20

Tab.2: Anzahl der durch die Biotopkartierung erfassten Mager- und Halbtrockenstandorte sowie Glatthaferwiesen im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.

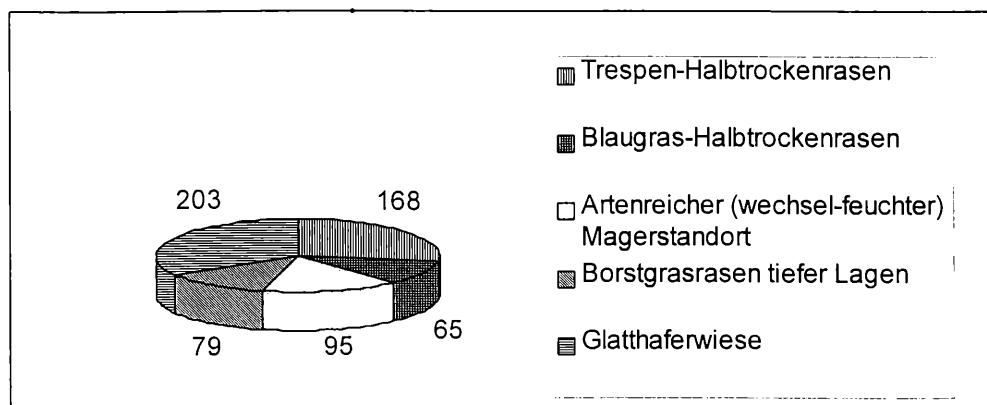


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung von Mager- und Halbtrockenrasen sowie Glatthaferwiesen im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.

Subsummiert wurden die fünf häufigsten Biotoptypen des untersuchten Lebensraumkomplexes bei 28 Biotoptypen, wobei sich drei Schwer-

punkte herauskristallisierten: Von den insgesamt 124 Subsummierungen entfallen 53 auf Feuchtbiootope vom ahemeroben bis oligohemeroben Niedermoor über mesohemerobe Flächen bis zum bereits weiter degradierten Feuchtlandschaftsrest. Am häufigsten wurden sie in Biotop des Typs Streuwiese (40 Nennungen) integriert, wobei dies auch der einzige Lebensraum ist, bei dem alle fünf bearbeiteten Biotoptypen subsummiert aufscheinen.

Den zweiten Schwerpunkt bilden Übergänge und Verzahnungen zu Rasen- bzw. Wiesengesellschaften (38 Nennungen), wobei der Großteil (32) auf die Trespen- und Blaugras-Halbtrockenrasen, die Borstgrasrasen tiefer Lagen und die Glatthaferwiesen selbst entfällt. Der Rest leitet zu intensiv genutztem Grünland bzw. zu Pflanzengesellschaften der subalpinen Stufe über.

33 Subsummierungen erfolgten bei Biotoptypen der Wälder und Gehölze, wobei anthropogenen Strukturen wie zum Beispiel Feldgehölzen und Hecken mit rund der Hälfte der Nennungen besondere Bedeutung zukommt. Die Rasen- bzw. Wiesengesellschaften bilden hier in der Regel vorgelagerte schmale Säume, die in die Gesamtbiotopflächen integriert wurden.

Die kartographische Auswertung im SAGIS (vgl. Karten 1-5 im Anhang) ergab einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt südlich einer Linie die von den Nordgrenzen der Stadt Salzburg und der Gemeinden Koppl, Hof, Fuschl und St. Gilgen gebildet wird. Nördlich dieser Linie sind diese Biotoptypen nur vereinzelt vertreten, wobei es sich hauptsächlich um Glatthaferwiesen handelt. Eine deutliche Massierung der untersuchten Rasen- bzw. Wiesentypen, insbesondere der trockeneren Ausprägungen, besteht offensichtlich an den meist Südwest-exponierten Einhängen der östlichen Talflanke des Salzachtales vom Gaisberg bis Golling. Darüber hinaus finden sie sich besonders in den Hanglagen der übrigen größeren Talungen im südlichen Flach- und im zentralen Tennengau.

Die Amplitude der Höhenverbreitung erstreckt sich vom kollinen Bereich (ab ca. 400 m) Meereshöhe bis an die Obergrenze der montanen Höhenstufe (über 1600 m). Der Durchschnittswert liegt für alle fünf Biotoptypen zwischen 700 m und 800 m Meereshöhe (siehe Tab. 3). Bezüglich der Exposition dominieren Süd- bis Südwest-exponierte Lagen. Bei den Borstgrasrasen fallen zusätzlich Nord-exponierte Standorte auf, Blaugras-Halbtrockenrasen und artenreiche (wechselfeuchte) Magerstandorte kommen auch in Ost- bis Südost-Lagen vor (vgl. Tab. 3). Bei den Neigungsverhältnissen reicht die Amplitude von ebenen Flächen bis zu steilen Hängen mit 40-60 Grad. Die Durchschnittswerte liegen größtenteils bei 20-22 Grad, nur bei den

Biotoptyp	NA	BR	WfM	TR	GHW
Anzahl der ausgewerteten Biotope	79	65	95	168	203
Meereshöhe (msm; von - bis)	540-1150	490-1660	435-1540	460-1200	388-1125
Durchschnittliche Meereshöhe	776	782	724	756	701
Schwerpunkt der Exposition	N/S/SW	O/S/SW	SO/S/SW	SW/W	S/SW
Inklination (Grad; von - bis)	0-40	0-60	0-45	0-40	0-50
Durchschnittliche Inklination (Grad)	15	21	21	20	22
Schwerpunkt des Reliefs	MH	MH/OH	MH	MH	MH
<i>Leontodon hispidus</i>	72,2	75,4	72,6	78,6	72,4
<i>Potentilla erecta</i>	88,6	86,2	81,1	79,21	59,1
<i>Dactylis glomerata</i>	59,5	70,8	68,4	54,2	83,3
<i>Plantago lanceolata</i>	78,5	67,7	73,7	63,1	78,2
<i>Pimpinella major</i>	53,2	58,5	60	65,5	71,9
<i>Ranunculus acris</i>	62	43,1	40	45,8	71,9
<i>Galium album</i>	46,4	43,1	69,5	57,1	71,9
<i>Lotus corniculatus</i>	72,2	73,9	75,8	75,6	71,9
<i>Briza media</i>	68,3	75,4	67,4	50	69,5
<i>Thymus pulegioides</i>	75,4	67,7	59	73,2	62,6
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>jacea</i>	60,3	64,6	62,1	69,1	59,6
<i>Knautia arvensis</i>	45,6	30,8	35,8	58	56,7
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	63,3	33,9	56,8	32,1	61,6
<i>Festuca rubra</i> agg.	49,2	55,2	43,2	30,3	49,3
<i>Carex flacca</i>	55,7	81,5	62,1	63,1	47,3
<i>Brachypodium pinnatum</i>	35,4	40	49,5	70,3	25,6
<i>Trifolium medium</i>	45,6	20	46,3	20,8	23,2
<i>Trifolium pratense</i>	65,8	40,3	65,3	53	60,6
<i>Festuca pratensis</i>	32,9	16,9	41,1	36,4	42,9
<i>Carlina acaulis</i>	59,5	72,3	25,3	50	31,5
<i>Galium verum</i>	48,1	49,2	54,7	39,2	35,5
<i>Ranunculus nemorosus</i>	59,5	52,3	52,6	52,1	31,5
<i>Trollius europaeus</i>	26,6	21,5	11,6	11,9	
<i>Trifolium montanum</i>	20,3	23,6	10	23,3	4,4
<i>Danthonia decumbens</i>	48,1	29,3	35,8	33,4	9,9
<i>Euphorbia verrucosa</i>	32,9	29,2	40	22	12,3
<i>Primula veris</i>	16,5	10,8	16,8	12,5	3
<i>Molinia caerulea</i>	54,4	61,5	64,2	36,9	37,9
<i>Carex panicea</i>	34,2	41	40	10,1	11,8
<i>Galium boreale</i>	31,7	21,5	30	13,7	.
<i>Calluna vulgaris</i>	38,2	18,5	16,8	32,1	7,9
<i>Vaccinium myrtillus</i>	51,9	27,7	26,3	26,3	6,9
<i>Hieracium pilosella</i>	32,9	9,2	15,8	13,1	6,9
<i>Rhinanthus serotinus</i>	11,4	3,1	3,2	4,8	3
<i>Carex pallescens</i>	33	13,9	33,7	6,6	19,2
<i>Nardus stricta</i>	88,6	21,5	30,5	24,4	
<i>Calycocorus stipitatus</i>	13,9	1,5	5,3		1
<i>Arnica montana</i>	32,9	4,6		4,8	
<i>Thalictrum lucidum</i>	8,9	1,5		1,2	
<i>Hieracium umbellatum</i>	10,1		1,1	0,6	0,5

<i>Hypochoeris maculata</i>	27,9	.	.	1,8	0,5
<i>Genista tinctoria</i>	11,4	.	.	1,2	.
<i>Sesleria albicans</i>	10,1	25,4	11,6	13,7	11,8
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	25,3	69,2	35,8	45,8	18,2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	35,4	66,2	43,2	49,4	26,1
<i>Koeleria pyramidata</i>	21,5	46,2	15,8	19,4	4,4
<i>Hippocrepis comosa</i>	8,9	44,6	7,4	15,5	12,3
<i>Carduus defloratus</i>	12,6	63,1	10,5	11,9	15,3
<i>Linum catharticum</i>	20,3	38,5	24,2	17,3	21,7
<i>Acinos alpinus</i>	2,5	23,1	2,1	1,8	2
<i>Anthericum ramosum</i>	2,5	21,5	1,1	2,4	1,5
<i>Vincetoxicum hirsundinaria</i>	8,9	21,5	7,4	4,8	3,5
<i>Calamagrostis varia</i>	8,9	38,5	10,5	34,5	11,3
<i>Tofieldia calyculata</i>	10,1	27,7	11,6	4,8	.
<i>Epipactis helleborine</i>	3,8	10,8	3,2	1,8	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	46,2	10,5	30,4	7,9
<i>Polygala chamaebuxus</i>	.	46,2	22,1	26,2	7,4
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	9,2	3,2	0,6	0,5
<i>Aquilegia atrata</i>	.	21,5	4,1	2,4	.
<i>Globularia cordifolia</i>	.	21,5	2,1	0,6	.
<i>Helleborus niger</i>	.	24,6	9,5	.	2,5
<i>Erica carnea</i>	.	40	.	5,4	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	1,3	18,5	.	0,5	1,2
<i>Orchis ustulata</i>	.	6,2	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	20,3	43,1	31,6	17,9	17,4
<i>Orchis mascula</i>	1,3	18,5	11,6	2,4	2,5
<i>Carex montana</i>	.	27,7	48,4	51,8	30,5
<i>Sanguisorba minor</i>	13,9	4,6	20	23,8	11,3
<i>Bromus erectus</i>	.	4,6	5,3	21,4	7,9
<i>Campanula glomerata</i>	3,8	3,1	1,1	12,6	5,9
<i>Hippocrepis emerus</i> ssp. <i>emerus</i>	.	.	.	10,7	.
<i>Trisetum flavescens</i>	19	7,7	27,3	20,8	3,3
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> s.l.	3,8	7,7	16,8	3,6	14,8
<i>Holcus lanatus</i>	34,2	29,2	56,8	35,7	56,6
<i>Arrhenatherum elatius</i>	17,7	23,1	40	32,7	37,7
<i>Lathyrus pratensis</i>	29	23,1	37,9	32,7	54,2
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	35,5	40	53,6	52,4	76,7
<i>Poa pratensis</i>	7,6	6,2	5,6	11,3	22,2
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	29,2	56,6
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	2,4	12,3
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	1,2	11,3

Tab. 3: Stetigkeitstabelle der Arten von in der Biotopkartierung im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau erfassten Magerwiesen- und Halbtrockenrasentypen.

Legende: [NA=Borstgrasrasen tiefer Lagen, BR=Blaugras-Halbtrockenrasen, WfM=artenreicher (wechselfeuchter) Magerstandort, TR=Trespen-Halbtrockenrasen, GHW=Glatthaferwiese].

Borstgrasrasen tiefer Lagen beträgt er 15 Grad (siehe Tab. 3). Hinsichtlich des Reliefs liegt der Schwerpunkt eindeutig im Mittelhangbereich (MH), bei den Blaugras-Halbtrockenrasen erstreckt er sich auch in Oberhanglagen (OH) (vgl. Tab. 3).

In der Stetigkeitstabelle sind zunächst Arten zusammengestellt, die allen oder auch nur manchen Biotoptypen gemeinsam sind. So ergeben sich sechs verbindende Artengruppen. Im Zuge der Tabellenarbeit konnten weiters vier Differenzialartengruppen gefunden werden. Jede dieser Artengruppe ist für einen Biotoptyp charakteristisch und grenzt diesen relativ eindeutig von den anderen ab. Im Folgenden werden alle Artengruppen kurz besprochen. Sie sind nach der jeweils die Artengruppe am besten charakterisierenden Art benannt.

Bei den verbindenden Artengruppen stellt die *Leontodon hispidus*-Artengruppe den ersten großen Block dar. Alle in dieser Artengruppe zusammengestellten Pflanzenarten kommen mit mittlerer bis hoher Stetigkeit in allen fünf Biotoptypen vor (vgl. Tab. 3). Die *Ranunculus nemorosus*-Artengruppe ist für alle Magerwiesentypen mit Ausnahme der Glatthaferwiesen bezeichnend. Die *Molinia caerulea*-Artengruppe beinhaltet die Arten *Molinia caerulea*, *Galium boreale* und *Carex panicea*. Diese drei Arten kommen in den Borstgrasrasen, in den Blaugras-Halbtrockenrasen und in den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten häufig vor. Nur die zwei Orchideen *Gymnadenia conopsea* und *Orchis mascula* enthält die *Gymnadenia conopsea*-Artengruppe. Die beiden Arten haben in den Blaugras-Halbtrockenrasen und in den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten ihren Verbreitungsschwerpunkt. Auch die *Carex montana*-Artengruppe umfasst mit *Carex montana* und *Sanguisorba minor* nur zwei Arten. Diese kennzeichnen die floristisch sehr ähnlichen artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorte und die Trespen-Halbtrockenrasen. Beide Pflanzenarten kommen in allen anderen Biotoptypen ebenfalls vor. In den beiden genannten haben aber sowohl die Berg-Segge als auch der Kleine Wiesenknopf ihren Verbreitungsschwerpunkt. Die letzte verbindende Artengruppe besteht aus *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus* und *Rhinanthus alectorolophus* s.l.. Die drei Arten der *Trisetum flavescens*-Artengruppe haben in den ausgewerteten Beständen ihren Verbreitungsschwerpunkt in den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten und in den Glatthaferwiesen (vgl. Tab. 3).

Die *Calluna vulgaris*-Artengruppe ist für die Borstgrasrasen tiefer Lagen bezeichnend und fungiert als deutliche Trennartengruppe. Analog verhält es sich mit der *Sesleria albicans*-Artengruppe für die Blaugras-Halbtrockenrasen. *Bromus erectus* und *Campanula glomerata* bilden mit *Hippocrepis emerus* ssp. *emerus* die *Bromus erectus*-Artengruppe. Diese Arten differenzie-

ren die Trespen-Halbtrockenrasen deutlich von den anderen vorliegenden Biotoptypen. Die *Arrhenatherum elatius*-Artengruppe charakterisiert die Glatthaferwiesen und grenzt sie auch gut von den anderen Magerwiesentypen ab. Für die artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorte existiert keine eigenständige Differenzialartengruppe (vgl. Tab. 3).

In den hier behandelten Magerwiesentypen kommen 83 Arten der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Salzburgs vor (WITTMANN et al., 1996). Einige dieser Pflanzenarten sind in allen Magerwiesentypen mit gleich hoher Stetigkeit anzutreffen. Die meisten jedoch weisen in bestimmten der hier dargestellten Biotoptypen einen Schwerpunkt auf. Im Folgenden sind die für die jeweiligen Magerwiesentypen charakteristischen Rote Liste Arten angeführt. Dabei werden die in den Tabellen 3 und 4 verwendeten Abkürzungen für die Biotoptypen verwendet. In dieser Aufzählung finden sowohl Pflanzenarten Eingang, die ausschließlich im entsprechenden Biotoptyp vorkommen als auch solche, die ebenda einen eindeutigen Schwerpunkt aufweisen (vgl. Tab. 4).

NA, BR, WfM, TR, GHW: *Festuca ovina* s.str., *Ajuga genevensis*, *Cirsium rivulare*, *Crepis mollis*, *Helianthemum nummularium*, *Primula veris*, *Selinum carvifolia*, *Euphorbia verrucosa*.

NA: *Dactylorhiza traunsteineri*, *Genista tinctoria*, *Stachys recta*, *Rhinanthus serotinus*, *Salix repens*, *Thalictrum lucidum*, *Arnica montana*, *Avenula pratensis*.

BR: *Filipendula vulgaris*, *Orchis pallens*, *Peucedanum oreoselinum*, *Epipactis palustris*, *Koeleria pyramidata*, *Phleum phleoides*, *Traunsteinera globosa*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Pinguicula vulgaris*.

WfM: *Pulicaria dysenterica*.

TR: *Hypochoeris maculata*, *Silaum silaus*, *Hippocrepis emerus* ssp. *Emerus*, *Campanula glomerata*.

GHW: *Peucedanum cervaria*, *Serratula tinctoria*, *Carex acuta*, *Ranunculus auricomus* agg., *Salvia pratensis*.

Anzahl der Biotope			79	65	95	168	205
Anzahl der Rote-Liste-Arten	RL	Schutz	NA	BR	WfM	TR	GHW
<i>Genista germanica</i>	1	VG	0	0	1,1	0,6	0
<i>Hypochoeris maculata</i>	1		1,3	0	0	1,8	0,5
<i>Peucedanum cervaria</i>	1		0	0	0	0	0,5
<i>Avenula pratensis</i>	2		1,3	0	0	0,6	0,5
<i>Carex pulicaris</i>	2		7,6	4,6	1,1	1,2	0
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	2	VG	1,3	0	0	0	0
<i>Festuca ovina</i> s.str.	2		6,3	4,6	3,2	1,8	1
<i>Filipendula vulgaris</i>	2		0	1,5	0	0	0,5
<i>Genista tinctoria</i>	2	VG	11,4	0	2,1	1,2	1,5
<i>Juncus acutiflorus</i>	2		2,5	0	0	0	0,5
<i>Laserpitium prutenicum</i>	2		0	1,5	0	0,6	0
<i>Orchis militaris</i>	2	VG	0	0	0	0	1
<i>Orchis pallens</i>	2	VG	0	1,5	0	0	0
<i>Serratula tinctoria</i>	2	VG	0	0	0	0	0,5
<i>Silaum silaus</i>	2		0	0	0	0,6	0
<i>Stachys recta</i>	2		1,3	0	0	0	0
<i>Ajuga genevensis</i>	3		2,5	3,1	1,1	3,6	1,5
<i>Bromus erectus</i>	3 r!2:LU		0	4,6	5,3	21,4	7,9
<i>Campanula glomerata</i>	3	TG	3,8	3,1	1,1	12,5	5,9
<i>Carex acuta</i>	3		0	0	0	0	0,5
<i>Cirsium rivulare</i>	3		8,9	4,6	4,2	0,6	1
<i>Crepis mollis</i>	3		8,9	3,1	1,1	2,4	5,9
<i>Epipactis palustris</i>	3	VG	2,5	12,3	7,4	3	2,5
<i>Euphrasia stricta</i>	3		0	0	0	0	0,5
<i>Festuca heterophylla</i>	3		1,3	0	0	0,6	0
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	3		30,4	26,2	24,2	10,7	3
<i>Koeleria pyramidata</i>	3		21,5	46,2	15,8	19,4	4,4
<i>Ononis repens</i>	3		3,8	1,5	5,3	17,9	20,7
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	3		0	1,5	0	0	0
<i>Phleum phleoides</i>	3		0	1,5	0	0	0
<i>Poa palustris</i>	3		0	0	0	0	0,5
<i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>oxyptera</i>	3		0	0	0	0	0,5
<i>Potentilla palustris</i>	3		0	0	0	0	1
<i>Potentilla sterilis</i>	3		6,3	0	1,1	5,4	0
<i>Primula veris</i>	3		16,5	10,8	16,8	12,5	3
<i>Pulicaria dysenterica</i>	3		0	0	3,2	0	0
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	3 r!2:HT		0	0	0	0	0,5
<i>Rhinanthus serotinus</i>	3		11,4	3,1	3,2	4,8	3
<i>Salix repens</i>	3	TG	1,3	0	0	0	0
<i>Salvia pratensis</i>	3		2,5	3,1	1,1	1,2	11,8
<i>Selinum carvifolia</i>	3 r!1:IT		8,9	4,6	11,6	10,7	2
<i>Thalictrum lucidum</i>	3		8,9	1,5	0	1,2	0
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	3		1,3	0	0	0	0
<i>Viola canina</i> ssp. <i>canina</i>	3		0	0	1,1	0	0
<i>Agrimonia procera</i>	4		0	0	0	1,2	0,5
<i>Agrostis canina</i>	4		2,5	0	0	0	1
<i>Bromus ramosus</i>	4		1,3	0	0	0,6	0
<i>Carex pilosa</i>	4		1,3	0	0	0	0

<i>Carlina stricta</i>	4		0	0	0	0,6	0
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>alpestris</i>	4		0	0	0	0,6	0
<i>Euphorbia verrucosa</i>	4		32	29,2	40	22	12,8
<i>Hippocrepis emerus</i> ssp. <i>emerus</i>	4		0	0	0	10,7	0
<i>Lathyrus niger</i>	4		0	0	0	1,8	0
<i>Pimpinella nigra</i>	4		1,3	0	0	0,6	0,5
<i>Plantago alpina</i>	4		0	3,1	0	3,6	0
<i>Traunsteinera globosa</i>	4	VG	0	3,1	0	0	0
<i>Achillea clavennae</i>	r4:KA		1,3	3,1	0	0	0
<i>Agrostis schraderiana</i>	r4:KA		0	3,1	0	0	0
<i>Allium carinatum</i>	r0:IT		13,9	3,11	8,4	9,5	1,5
<i>Allium oleraceum</i>	r3:FL,KA,IT		0	0	0	0,6	0,5
<i>Arnica montana</i>	r2:FL	VG(FL)	32,9	4,7	2,1	4,8	3
<i>Aster alpinus</i>	r4:KA	VG	0	1,5	0	0	0
<i>Astrantia major</i>	r4:HT		7,6	6,2	19	4,2	10,8
<i>Betonica officinalis</i>	r1:IT,LU		53,2	3,17	49,5	59,5	46,3
<i>Calycocorsus stipitatus</i>	r3:FL		13,9	1,5	5,3	0	1
<i>Campanula persicifolia</i>	r4:FL		7,6	0	12,6	0,6	4,4
<i>Crocus albiflorus</i>	r3:FL	VG(FL)	0	0	0	1,2	0,5
<i>Cuscuta epithymum</i>	r3:FL		10,1	4,6	5,3	2,4	0
<i>Cypripedium calceolus</i>	r1:FL	VG	0	0	0	0,6	0
<i>Dianthus carthusianorum</i>	r2:FL		0	0	0	1,8	1,5
<i>Epipactis atrorubens</i>	r3:FL	VG	1,3	18,5	0	1,2	0,5
<i>Epipactis helleborine</i>	r3:FL	VG	3,8	10,8	3,2	1,8	0
<i>Eriophorum angustifolium</i>	r3:FL		1,3	3,1	2,1	0	0
<i>Gentiana verna</i>	r2:FL	TG	5,1	7,7	4,2	0,6	1
<i>Gentianopsis ciliata</i>	r4:GZ,HT	VG	0	3,1	1,1	3	0,5
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	r2:FL	VG	0	1,5	0	0,6	0
<i>Gymnadenia conopsea</i>	r3:FL	VG	20,3	43,1	31,6	17,9	17,2
<i>Lycopodium clavatum</i>	r4:FL		2,5	0	0	0	0,5
<i>Orchis ustulata</i>	r2:FL	VG	0	6,2	0	0	0
<i>Pinguicula vulgaris</i>	r3:FL	VG(FL)	2,5	12,3	0	0	0,5
<i>Polygala amarella</i>	r3:FL		7,6	7,7	3,2	0,6	0,5
<i>Primula farinosa</i>	r3:FL	TG	3,8	4,6	4,2	1,2	0,5
<i>Symphytum tuberosum</i>	r4:HT		0	0	0	0	0,5
Anzahl der RL Arten	83		47	44	34	51	41

Legende

VG vollkommen geschützt in Salzburg
VG(FL) vollkommen geschützt im Flachgau
TG teilweise geschützt in Salzburg

FL Flachgau bzw. Bereich des Alpenvorlandes
KA Bereich der Kalkalpen inklusive der Kalkvorpalpen
GZ Grauwackenzone, vor allem Bereich der Kitzbühler Alpen
IT Inneres Salzachtal und Becken von Radstadt
HAT Bereich der Hohen Tauern
LU Lungau mit Ausnahme der Hochlagen der Schladminger Tauern (diese unter NT)

Tab. 4: Gefährdete und geschützte Arten in Halbtrockenrasen und Magerwiesen im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau (Abkürzungen siehe Tab. 3).

Von den 83 in Tabelle 4 zusammengestellten Pflanzenarten der Roten Liste sind 16 den Gefährdungsstufen 1 („vom Aussterben bedroht“) und 2 („stark gefährdet“) zuzuordnen. *Genista germanica*, *Hypochaeris maculata* und *Peucedanum cervaria* sind im Bundesland „vom Aussterben bedroht“ 13 der in Tabelle 4 angeführten Arten stufen WITTMANN et al. (1996) als in Salzburg „stark gefährdet“ ein. Zu diesen zählen botanische Raritäten wie *Filipendula vulgaris*, *Genista tinctoria*, *Orchis militaris* und *Orchis pallens*.

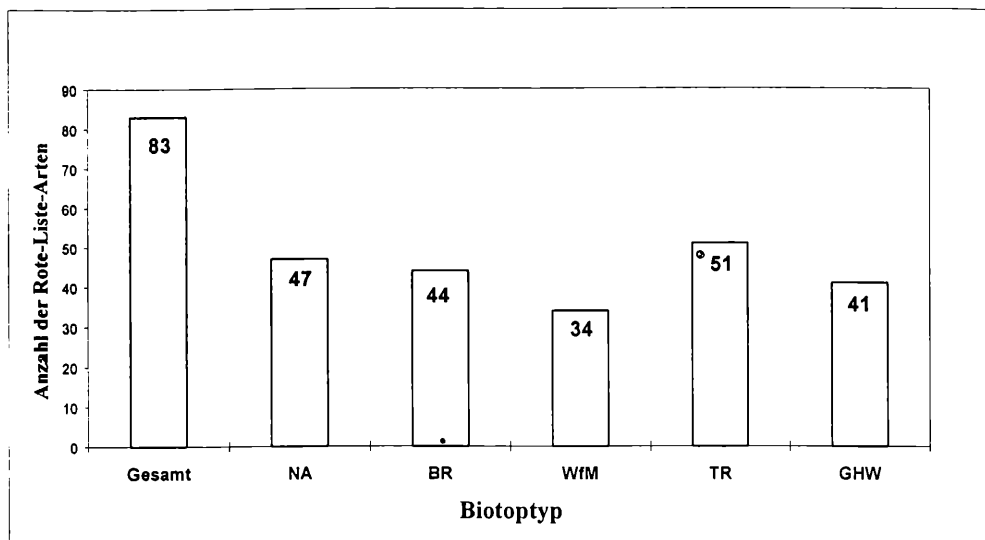


Abb. 2: Anzahl von Arten der Roten Liste (WITTMANN et al., 1996) in Halbtrockenrasen und Magerwiesen im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau (Abkürzungen siehe Tab. 3).

Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, gibt es beim Vorkommen der Arten der Roten Liste in den fünf Biotoptypen deutliche Unterschiede. So finden sich in den Trespen-Halbtrockenrasen die meisten (51) dieser gefährdeten Arten, in den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten jedoch die wenigsten (34). Die Werte für die drei anderen Biotoptypen liegen dazwischen. Auch die Anteile der Pflanzenarten, die den beiden höchsten Gefährdungsstufen angehören, folgen dieser Verteilung (siehe Abb. 3).

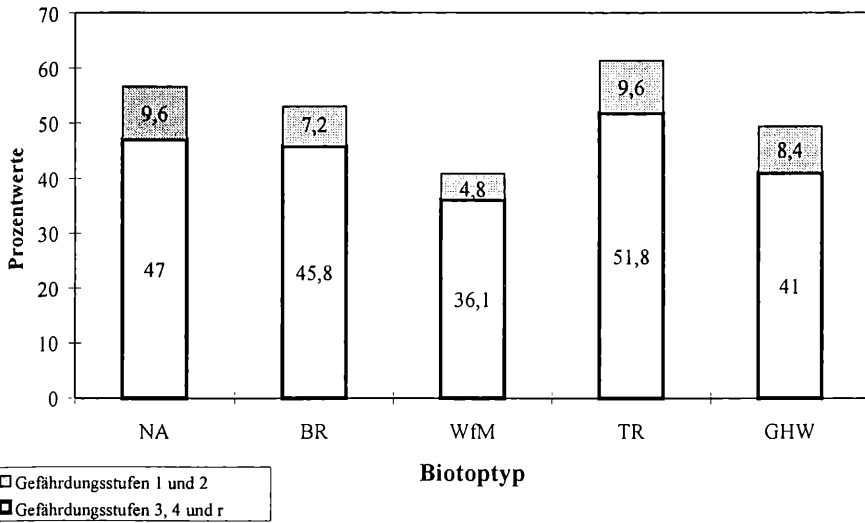


Abb. 3: Prozentanteile gefährdeter Arten in Halbtrockenrasen und Magerwiesen im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau (Abkürzungen siehe Tab. 3).

Von den in Tabelle 4 aufgezählten gefährdeten Pflanzenarten stehen nach dem Salzburger Naturschutzgesetz bzw. der Artenschutz-Verordnung 16 Arten unter vollkommenen Schutz, zwei Arten sind im Flachgau vollkommen geschützt und vier weitere landesweit teilweise geschützt. In den bearbeiteten Biotopen kommen aber noch weitere geschützte Arten vor, die allerdings in der Roten Liste (WITTMANN et al., 1996) nicht als gefährdet ausgewiesen sind. Beispiele hierfür sind die vollkommen geschützten Orchideenarten *Cephalanthera longifolia* und *Orchis mascula* oder die Trollblume *Trollius europaeus*, die im Flachgau vollkommen und in den übrigen Landesteilen teilweise geschützt ist.

Diskussion

Vorkommen und Verbreitung

Angesichts der Tatsache, dass WITTMANN & STROBL (1990) die näher bearbeiteten Typen der artenreichen Mager- und Halbtrockenrasen sowie Glatthaferwiesen als „vom Aussterben bedroht“ einstufen, ist die doch noch recht hohe Zahl der diesen Typen zugeordneten Biotopflächen (vgl. Tab. 2

und Abb. 1) positiv zu bewerten. Allerdings zeigt die kartographische Auswertung einen deutlichen Schwerpunkt im südlichen Flachgau und zentralen Tennengau mit einer Massierung an der Ostflanke des Salzachtales, während sonst diese Lebensräume nur mehr sporadisch zu finden sind (vgl. Karten 1-5 im Anhang).

Vergleicht man diese räumliche Verteilung mit den Karten der Niederschlagsverteilung (WITTMANN et al., 1987: 18) und den Jahresmittelwerten der Lufttemperatur im Bundesland Salzburg (WITTMANN et al., 1987: 15), so liegt das Gros der aufgefundenen Biotope im Bereich mit Niederschlagsmengen zwischen 1000 und 1500 mm und einer Jahresmitteltemperatur über 7 °C. Allerdings befinden sich größere Vorkommen auch im südöstlichen Flachgau und im zentralen Tennengau, für die Niederschlagsmengen zwischen 1500 und 2000 mm und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur zwischen 5 und 7 °C angegeben werden. Hier treten aber die Halbtrockenrasen eher zurück, und es sind hauptsächlich Borstgrasrasen tiefer Lagen und Glatthaferwiesen vertreten. Dieses Verteilungsmuster bezüglich der Bevorzugung trockenerer und wärmerer Standorte durch die Halbtrockenrasen spiegelt sich auch in den Schwerpunkten hinsichtlich der Exposition wider (vgl. Tab. 3).

Ein recht deutlicher Zusammenhang besteht zwischen dem Vorkommen dieser artenreichen Rasen- und Wiesentypen und dem Relief sowie der landwirtschaftlichen Nutzung. Im Flachgau nördlich der Stadt Salzburg herrschen ebene und sanfthügelige Geländeformen der Moränenlandschaft vor, die sich in der Regel als intensiv genutztes Grünland maschinell gut bewirtschaften lassen. Dementsprechend sind artenreiche Gesellschaften größtenteils handelt es sich dabei um Glatthaferwiesen - auf wenige Standorte reduziert, die sich auf relativ steilen Böschungen, Hängen oder Terrassenkanten befinden. Viele dieser Reste extensiv genutzter Grünlandflächen im nördlichen Flachgau wurden in den vergangenen 50 Jahren durch Geländekorrekturen und Düngung in ertragreiche Mähwiesen umgewandelt oder dort, wo dies nicht möglich war, aufgeforstet (vgl. WITTMANN & STROBL, 1990; HEISELMAYER, 1997).

Im Bereich der Kalkvoralpen südlich bis östlich der Stadt Salzburg nimmt die Vielfalt der Reliefformen stark zu und es sind vor allem zahlreiche steilere Hanglagen gegeben (vgl. die Angaben zu Relief und Inklination in Tab. 3). Diese Geländeformen stellen eine naturgegebene Einschränkung für intensive Bewirtschaftung dar. Andererseits blieben diese im Vergleich mit Fettwiesen eher ertragsarmen Flächen auch in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts weiterhin in Nutzung, da sie auf Grund des hier höheren

Waldanteils für die Grünlandwirtschaft unentbehrlich waren. Erst in jüngerer Zeit nahm die Auffassung der Nutzung und damit die Verbrachung zu.

Der Schwerpunkt bei der Verbreitung der fünf näher analysierten Biotoptypen in Mittelhanglagen leitet logisch zu den Subsummierungen in anderen Lebensräumen über. Diese spiegeln ja fließende Übergänge und Verzahnungen wider. So schließen im Unterhang- bis Hangfußbereich auf Grund von Hangwasseraustritten nicht selten extensiv genutzte Nieder- und Übergangsmoorflächen an, wobei die Pfeifengras-Streuwiesen eine zentrale Rolle spielen. In diesem Zusammenhang sei auch auf die durchwegs recht hohe Stetigkeit des Pfeifengrases *Molinia caerulea* agg. in allen fünf Typen hingewiesen (vgl. Tab. 3).

Die gegenseitige Subsummierung der Mager- und Halbtrockenrasentypen sowie Glatthaferwiesen in den jeweils anderen Biotopflächen zeigt einerseits die einleitend angesprochenen Schwierigkeiten bei der exakten Abgrenzung der Biotoptypen bzw. Pflanzengesellschaften auf. Andererseits deutet sie auf Verbrachungs- und Sukzessionsstadien bzw. Nutzungseinflüsse hin. So kann man bei der Subsummierung von Mager- oder Halbtrockenrasentypen in Glatthaferbeständen auf eine gewisse Extensivierung oder sogar Nutzungsaufgabe schließen, während im umgekehrten Fall (randliche) Übergänge zu einer intensiveren Bewirtschaftung gegeben sein dürften, insbesondere Erhöhung der Schnitthäufigkeit von Ein- auf Zwei- oder Dreischürigkeit und allenfalls mäßiger Düngereinfluss.

Die Subsummierung von Säumen dieser Lebensraumtypen in Wald- oder Gehölzbiotopen legt ebenfalls einen Zusammenhang mit der Geländeform nahe, da derartige Situationen häufig in Hanglagen oder an Böschungskanten gegeben sind. Diese artenreichen Saumbiotope sind insbesondere für den Biotopverbund von großer Bedeutung.

Artenkombinationen und syntaxonomischer Vergleich

Der Komplex der extensiv genutzten, artenreichen Magerwiesen wurde im Bundesland Salzburg bisher kaum bearbeitet (vgl. HEISELMAYER, 1997). Aus dem Untersuchungsgebiet liegt lediglich eine Arbeit vor, in welcher die Wiesen an den Hängen des Salzachtales zwischen dem Gaisberg und Puch untersucht wurden (LAUDERT, 1992). Bei diesen Wiesen handelt es sich zum einen um Glatthaferwiesen, zum anderen um Halbtrockenrasen („Mesobrometum“), die - offensichtlich irrtümlich - den beweideten Halbtrockenrasen der Assoziation GENTIANO-KOELERIETUM KNAPP 1942 ex BORNK. 60 zugeordnet wurden (LAUDERT, 1992: 42 ff.).

Schon von MUCINA & KOLBEK (1993: 425) wurde auf die schwierige syntaxonomische Stellung von halb- und wechselltrockenen Magerrasen hingewiesen, insbesondere wenn - wie im vorliegenden Fall - Arten wie *Molinia caerulea* (36,9%), *Sesleria albicans* (13,7%) oder *Calamagrostis varia* (34,5%) eine größere Rolle spielen. Auch die im Folgenden zunächst diskutierten verbindenden Artengruppen (siehe Tab. 3) zeigen, dass hier unscharfe Grenzen und fließende Übergänge bestehen.

Leontodon hispidus-Artengruppe

ELLMAUER & MUCINA (1993) geben viele der in dieser biotoptypübergreifenden Artengruppe vertretenen Arten als Kennarten der Klasse MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. TX. 1937 em. R. TX. an. Dazu zählen *Leontodon hispidus*, *Plantago lanceolata*, *Pimpinella major*, *Lotus corniculatus* und *Centaurea jacea* ssp. *jacea*. Andere Arten wie *Potentilla erecta* und *Anthoxanthum odoratum* sind Charakterarten der Zwergstrauchheiden und Magertriften (ELLMAUER, 1993). Auch *Briza media* und *Thymus pulegioides* sind in diese Klasse einzuordnen, allerdings als Begleiter in der Assoziation POLYGALONARDETUM (PREISING 1953) OBERD. 1957.

Ranunculus nemorosus-Artengruppe

Diese Artengruppe verbindet alle Mager- bzw. Halbtrockenrasentypen mit Ausnahme der Glatthaferwiesen, was sich in der soziologischen Stellung der zugehörigen Pflanzenarten widerspiegelt. *Danthonia decumbens* und *Ranunculus nemorosus* zählen zu den Vertretern der Borstgrasrasen (ELLMAUER, 1993). MUCINA & KOLBEK (1993) nennen *Trifolium montanum* und *Euphorbia verrucosa* als Kenn taxa für die BROMETALIA ERECTI BR.-BL. 1936.

Molinia caerulea-Artengruppe

Diese Gruppe enthält mit *Molinia caerulea*, *Galium boreale* und *Carex panicea* ausschließlich Charakterarten der Pfeifengras-Streuwiesen, des Verbandes MOLINION KOCH 1926 (ELLMAUER & MUCINA, 1993). Dass diese Arten vor allem in den Borstgrasrasen, in den Blaugras-Halbtrockenrasen und in den wechselfeuchten Magerstandorten verstärkt vorkommen, könnte darauf hindeuten, dass bei diesen Biotoptypen häufig Brachestadien auftreten. PILS (1994) nennt *Molinia caerulea* als typische Art von ungemähten Beständen dieser Typen. Das Vorkommen von *Galium boreale* und *Carex panicea* weist auf zumindest teilweise wechselfeuchte Verhältnisse in solchen Lebensräumen hin. Dies ist ja bei den artenreichen (wechselfeuchten) Mager-

standorten schon durch die Namengebung angedeutet. Die drei durch diese Artengruppe verbundenen Biotoptypen (siehe Tab. 3) sind überdies häufig mit Feuchtlebensräumen (Streuwiesen oder Flachmoore) mosaikartig verzahnt oder kommen in deren Randbereichen vor, wie sich bereits bei den gegenseitigen Subsummierungen zeigte.

Gymnadenia conopsea- und *Carex montana*-Artengruppe

Diese beiden nur aus jeweils zwei Arten bestehenden Artengruppen vermitteln zwischen den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten einerseits und den beiden Halbtrockenrasentypen andererseits (vgl. Tab. 3) und unterstreichen damit die Zwischenstellung des erstgenannten Biotoptyps. Alle vier Pflanzenarten kommen in den anderen bearbeiteten Wiesentypen ebenfalls vor. Die beiden Orchideenarten haben aber ihren Verbreitungsschwerpunkt in den artenreichen Magerstandorten und in den Blaugras-Halbtrockenrasen, die Berg-Segge und der Kleine Wiesenknopf in ersteren und in den Trespen-Halbtrockenrasen. MUCINA & KOLBEK (1993) geben *Carex montana* als Kennart für die Ordnung BROMETALIA ERECTI BR.-BL. 1936 an. *Sanguisorba minor* gilt als konstanter Begleiter in Kalkmagerweiden (MUCINA & KOLBEK, 1993).

Trisetum flavescens-Artengruppe

ELLMAUER & MUCINA (1993) geben *Trisetum flavescens* und *Holcus lanatus* als Kennarten der Klasse MOLINIETALIA KOCH 1926 an. *Rhinanthus alectorolophus* s.l. ist eine Charakterart der mageren Kalk-Halbtrockenrasen (MUCINA & KOLBEK, 1993). Diese Artengruppe stellt in Tabelle 3 das Bindeglied zwischen den Glatthaferwiesen und den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten dar. Die pflanzensoziologische Zuordnung der drei Arten lässt aber den Schluss zu, dass es sich in den betroffenen Biotopen um Übergangs- oder Brachesituationen handelt.

Die vier in Tabelle 3 ermittelten Differenzialartengruppen charakterisieren jeweils einen Biotoptyp, lediglich für die artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorte liegt keine eigenständige typische Artenkombination vor. Die Artengruppen werden daher in direktem Konnex mit dem jeweiligen Halbtrockenrasen- oder Magerwiesentyp diskutiert.

Wiesen mit einer Dominanz des äußerst genügsamen Bürstlings werden im System der Pflanzengesellschaften von Österreich (ELLMAUER, 1993) als eigene Ordnung NARDETALIA OBERD. ex PREISING 1949 geführt. Tieflandausbildungen sind zwar wie die subalpinen bis alpinen Formen durch Beweidung entstanden, die Tieflandformen werden jedoch durch zahlreiche thermophile Elemente des BROMION ERECTI („Mesobrometum“) gekennzeichnet. In feuchteren Bereichen treten *Molinietalia*-Arten auf. Dagegen fehlen alpine und präalpine Arten weitgehend. Die vorliegenden Bestände im Salzburger Flach- und Tennengau (vgl. Karte 1) können dabei klar in die Assoziation POLYGALO-NARDETUM (PREISING 1953) OBERD. 1957 gestellt werden (Verband VIOLION CANINAE SCHWICKERATH 1944). Alle dort genannten Trennarten wie *Genista tinctoria*, *Hieracium umbellatum*, *Hypochoeris maculata* oder *Trisetum flavescens* treten mehrfach im Untersuchungsgebiet auf, wobei die drei erstgenannten Arten auch der für den Biotoptyp bezeichnenden *Calluna vulgaris*-Artengruppe zugeordnet wurden (vgl. Tab. 3). Weitere Übereinstimmungen betreffen das Vorkommen von *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta* und *Arnica montana* bzw. aus der *Leontodon hispidus*-Artengruppe auch *Potentilla erecta*, *Plantago lanceolata*, *Briza media* und *Thymus pulegioides* (alle bei ELLMAUER 1993 als Dominante und konstante Begleiter angeführt).

Bei OBERDORFER (1974-76) findet man eine gleich lautende Assoziation POLYGALO-NARDETUM OBERD. 1957 em. 1993. Das häufige Vorkommen von *Molinia caerulea* agg. und daneben von *Carex panicea* in den Tiefland-Borstgrasrasen Salzburgs weist darauf hin, dass im Biotoptyp Borstgrasrasen tiefer Lagen auch Gesellschaften enthalten sein dürften, die der wechselfeuchten Subassoziaton POLYGALO-NARDETUM MOLINIETOSUM im östlichen Bayern nahe stehen. Späte und unregelmäßige Mahd begünstigt nach PILS (1994) generell das Pfeifengras. Fallen solche Flächen überhaupt brach, so breiten sich anspruchslose Ausläufergräser aus, auf mageren Standorten auch Heidekraut und Heidelbeere, sowie Farne (z.B. Adlerfarn).

In Oberösterreich treten in etwas größeren Höhen (etwa im Mühlviertel) vermehrt Orchideen in den Bürstlingsrasen auf, die in den „Pflanzengesellschaften Österreichs“ als eigene Assoziation GYMNADENIO-NARDETUM MORAVEC 1965 angeführt werden (vgl. ELLMAUER, 1993). Aus Salzburg sind solche Wiesen bis jetzt noch nicht bekannt, einzelne könnten im vorliegenden Datenmaterial der Biotopkartierung enthalten sein. Erst detaillierte Studien können hier Klarheit bringen.

Blaugras-Halbtrockenrasen nehmen eine Mittelstellung zwischen den Mesobrometen des Tieflandes und den subalpinen bis alpinen Blaugras-Horstseggenhalden ein. ELLENBERG (1996: 686) bezeichnet die montanen Blaugrashalden als dealpine Gesellschaften und sieht sie in Zusammenhang mit der eiszeitlichen Vergletscherung Mitteleuropas. In den „Pflanzengesellschaften Österreichs“ werden solche Bestände nicht eigens ausgewiesen, sondern am ehesten der Assoziation ONOBRYCHIDO VICIIFOLIAE-BROMETUM T. MÜLLER 1966 zugeordnet (s.u.); ein Teil dürfte nach MUCINA & KOLBEK (1993: 462p, Anm. 23) überhaupt zu den Blaugras-Horstseggenhalden zählen. Für Süddeutschland geben OBERDORFER & KORNECK (1976) eine eigene Assoziation CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS LUTZ 1947 für ähnliche Gesellschaften an. Auf Grund fehlender Alternativen stellt PILS (1994) die Blaugras-Halbtrockenrasen Oberösterreichs welche jenen im nördlichen Salzburg floristisch sehr ähnlich sind zu dieser Assoziation CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS. Auch dort sind Arten der *Sesleria albicans*-Artengruppe, unter anderem *Koeleria pyramidata*, *Hippocrepis comosa*, *Carduus defloratus* agg., *Anthericum ramosum*, *Polygala chamaebuxus*, *Aquilegia atrata* und *Erica carnea* (vgl. Tab. 3), kennzeichnend für Blaugras-Halbtrockenrasen. PILS (1994) betont dabei die Schwierigkeit von kaum übereinstimmenden Charakterarten.

Neben dem verbreiteten Kalk-Blaugras *Sesleria albicans* treten dealpine Elemente wie *Polygala chamaebuxus* oder *Acinos alpinus* in den Blaugras-Halbtrockenrasen des Flach- und Tennengaus (vgl. Karte 2) vermehrt auf, weiters *Carlina acaulis*, *Hippocrepis comosa* oder *Ranunculus nemorosus*. *Erica carnea* findet sich besonders auf ungemähten Standorten. Es fehlen den Blaugras-Halbtrockenrasen die meisten ausgesprochen wärme- bis trockenheitsliebenden Arten der „Mesobrometen“ des Tieflands (s.u.). Dagegen finden sich Elemente wie *Teucrium chamaedrys*, *Carduus defloratus* agg. oder *Anthericum ramosum*, die aus lichten Kiefernwäldern stammen.

Auffallend ist der Orchideenreichtum dieses Biotoptyps: So haben etwa im ausgewerteten Material *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Orchis ustulata*, *Gymnadenia conopsea*, *Cephalanthera longifolia* oder *Orchis mascula* ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Blaugras-Halbtrockenrasen.

Trespen-Halbtrockenrasen

Trespen-Halbtrockenrasen (vgl. Karte 3) werden in besonderem Maße durch die Art ihrer Bewirtschaftung beeinflusst. Sie entstanden durch Beweidung und einschürige Mahd an Stelle von QUERCO-FAGETEA-Waldge-

sellschaften. Zahlreiche solcher Gesellschaften wurden durch Intensivierungsmaßnahmen in ertragreichere Mähwiesen umgewandelt; daneben gehen sie bei fehlender Pflege durch rasche Verbuschung verloren. Daher zählen die sehr artenreichen Trespen-Halbtrockenrasen mit vielen Elementen der „Roten Listen“ in Salzburg und Oberösterreich zu den vom Aussterben bedrohten Biotoptypen (PILS, 1994; WITTMANN & STROBL, 1990).

Mit *Bromus erectus* und *Campanula glomerata* enthält die *Bromus erectus*-Artengruppe (vgl. Tab. 3) nach MUCINA & KOLBEK (1993) zwei Kenntaxa der Ordnung BROMETALIA ERECTI BR.-BL. 1936, der Halbtrockenrasen. Biotoptflächen, die dem Typ Trespen-Halbtrockenrasen zugeordnet wurden, lassen sich nach den „Pflanzengesellschaften Österreichs“ (MUCINA & KOLBEK, 1993) dem Verband BROMION ERECTI KOCH 1926 zuweisen und hierbei mit einigen Schwierigkeiten der Assoziation ONOBRYCHIDO VICIIFOLIAE-BROMETUM T. MÜLLER 1966. So tritt etwa die Trennart *Rhinanthus alectorolophus* s.l. nur in knapp 4% der Flächen auf. Bei den Dominanten und konstanten Begleitern handelt es sich mit Ausnahme von *Bromus erectus* um weit verbreitete Arten (*Briza media*, *Carex flacca*, *Centaurea jacea* ssp. *jacea*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*). OBERDORFER & KORNECK (1976) verwenden für Trespen-Halbtrockenrasen weiterhin den alten Namen MESOBROMETUM BR.-BL. ap. SCHERR. 1925. Sie trennen von dieser Assoziation u.a. an Frühlings-Enzian reiche Halbtrockenrasen und an Blaugras reiche Magerwiesen als eigenständige, aber nur wenig differenzierte Assoziationen ab.

Die Aufrechte Trespe *Bromus erectus* selbst kommt nur in 20% der Biotope vor, während die Fieder-Zwenke *Brachypodium pinnatum* eine Stetigkeit von über 70% erreicht. Das verstärkte Auftreten der Fieder-Zwenke deutet auf Brachestadien hin, in denen dieses konkurrenzstarke, da Ausläufer bildende Gras, das auch positiv auf Nährstoffzufuhr reagiert, begünstigt wird (ELLENBERG, 1996: 715p; PILS, 1994). Das regelmäßige Auftreten von *Carlina acaulis* weist darauf hin, dass im vorliegenden Biotoptyp auch Kalkmagerweiden der Assoziation CARLINO ACAULIS-BROMETUM OBERD. 1957 vertreten sein dürften.

Neben der Fieder-Zwenke sind das Pfeifengras und das Ochsenauge typische Verbrachungszeiger (PILS, 1994; ELLENBERG, 1996). Solche Brachestadien mit der Dominanz verschiedener Arten können durchaus stabile Dauergesellschaften bilden. Im Allgemeinen jedoch verläuft die Sukzession über diverse Verbuschungsstadien zurück zu FAGETALIA-Gesellschaften.

Die kartierten artenreichen Magerstandorte (vgl. Karte 4) unterscheiden sich in der Tabelle 3 nur unwesentlich von den Trespen-Halbtrockenrasen. *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Carlina acaulis* und *Calamagrostis varia* treten zurück, während das häufige Vorkommen von *Molinia caerulea* agg. auf den wechselfeuchten Charakter vieler Bestände hinweisen dürfte. Die oben erwähnte Trennart *Rhinanthus alectorolophus* s.l. zeigt eine höhere Stetigkeit (16,8 %). Die pflanzensoziologische Stellung dieser Magerstandorte entspricht weitgehend jener der zuletzt besprochenen Halbtrockenrasen. Darauf weist auch die Tatsache hin, dass sich aus der Tabelle 3 keine differenzierende Artengruppe für diesen Typ ableiten ließ. Klarheit würde hier wahrscheinlich ein genauer Tabellenvergleich mit einer genügend großen Zahl von Vegetationsaufnahmen bringen.

Glatthaferwiesen

Die Glatthaferwiesen unterscheiden sich deutlich von den Magerwiesen und Halbtrockenrasen. Sie werden (mäßig) gedüngt und mehrfach (zwei- bis dreimal) gemäht. Glatthaferwiesen besitzen eine relativ breite ökologische Amplitude von trockenen Ausbildungen mit *Bromus erectus* bis hin zu feuchten und gut nährstoffversorgten Typen mit *Cirsium oleraceum*. Dieser ursprüngliche Kulturwiesentyp ist heute durch Intensivierungsmaßnahmen in Salzburg „weitgehend ausgestorben“ (WITTMANN & STROBL, 1990: 64) und durch ertragreichere Kulturlandtypen ersetzt (vgl. Karte 5). Reste findet man nur noch auf schlecht bewirtschaftbaren Standorten wie steilen Wiesen oder auf Straßenböschungen.

Die Glatthaferwiesen sind in Tabelle 3 durch die *Arrhenatherum elatius*-Artengruppe gut charakterisiert. Alle in dieser Gruppe zusammengestellten Pflanzenarten zählen zu Klassen- oder Ordnungscharakterarten der MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. TX. 1937 em. R. TX. 1970 (ELLMAUER & MUCINA, 1993). Nach den „Pflanzengesellschaften Österreichs“ lassen sich solche Glatthaferwiesen niedriger Lagen der Assoziation PASTINACO-ARRHENATHERETUM PASSARGE 1964 zuordnen (ELLMAUER & MUCINA, 1993; ELLMAUER, 1994). Ähnlich wie in Oberösterreich bleibt im Untersuchungsgebiet von den genannten Charakterarten nur *Arrhenatherum elatius* bedeutend (87%), dagegen fehlen durchwegs *Geranium pratense* (eigentlich vermehrt in Brachestadien) und *Pastinaca sativa* (vermehrt auf halbruderalen Standorten wie Wegrändern; vgl. PILS 1994). In Süddeutschland werden solche Glatthaferwiesen als planare *Pastinaca*-Form einer ähnlich weit ge-

fassten Assoziation *ARRHENATHERETUM ELATIORIS* BR.-BL. ex SCHERR, 25 beschrieben (OBERDORFER, 1980).

Das nicht seltene Auftreten von *Salvia pratensis* (11,8%) in der vorliegenden Tabelle zeigt, dass im Biotoptyp Glatthaferwiese auch Bestände enthalten sind, die bereits zur Assoziation *RANUNCULO BULBOSI-ARRHENATHERETUM* ELLMAUER 1993 zählen dürften: Trennarten wie *Carex montana*, *Carlina acaulis*, *Ranunculus bulbosus*, *Linum catharticum* oder *Trifolium montanum* unterstreichen dies (vgl. ELLMAUER & MUCINA, 1993). Die Assoziation *RANUNCULO BULBOSI-ARRHENATHERETUM* leitet zu den Kalkmagerasen („Mesobrometum“) über.

Zusammenfassende Beurteilung der pflanzensoziologischen Auswertungen

Wie die Stetigkeitstabelle der Magerwiesentypen (Tab. 3) zeigt, sind die fünf Biotoptypen auf Grund von trennenden Artengruppen gut zu unterscheiden. Ebenso ergab der Vergleich mit der pflanzensoziologischen Literatur gute Übereinstimmungen, zeigte allerdings auch Unschärfen auf. Die Borstgrasrasen, Trespen-Halbtrockenrasen und die Glatthaferwiesen konnten mit entsprechenden Pflanzengesellschaften assoziiert werden. Größere Schwierigkeiten bei der syntaxonomischen Zuordnung traten bei den Blaugras-Halbtrockenrasen und bei den artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorten auf. Letzterer Biotoptyp war ja erst später eingeführt worden, da im Rahmen der Geländebegehungen wiederholt Bestände auftraten, die den vorhandenen Lebensraumtypen (NOWOTNY & HINTERSTOISSER, 1994) nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. So sind die artenreichen (wechselfeuchten) Magerstandorte als Sammeltyp konzipiert. Wahrscheinlich enthält dieser Biotoptyp vor allem Verbruchsstadien, Übergangssituationen und auch wechselfeuchte Ausbildungen der übrigen Magerwiesentypen. *Molinia caerulea*, die sowohl ein Brachezeiger ist als auch wechselfeuchte Verhältnisse kennzeichnet, weist in diesem Typ die höchste Stetigkeit auf (vgl. Tabelle 3).

Die Stetigkeitstabelle zeigt auch, dass es zwischen allen dargestellten Magerwiesentypen fließende Übergänge gibt. So kommt beispielsweise der für die Borstgrasrasen kennzeichnende Bürstling *Nardus stricta* auch in allen anderen Biotoptypen (ausgenommen die Glatthaferwiesen) mit höherer Stetigkeit vor. Analoges gilt für *Sesleria albicans* und *Bromus erectus*. Diese angesprochenen Unschärfen werden noch dadurch verstärkt, dass viele dieser erfassten Magerwiesentypen als Haupttyp aufgenommen wurden und andere Biotoptypen subsummiert sind. Erst eine genauere Analyse des vor-

handenen Materials und eine zumindest teilweise Überprüfung im Gelände mit gezielten Vegetationsaufnahmen könnte zur Klärung der angesprochenen syntaxonomischen Probleme (vgl. ELLENBERG, 1996; MUCINA et al., 1993; OBERDORFER, 1993a, b; PILS, 1994) beitragen.

Naturschutzrelevante Aspekte

Wie Tabelle 4 eindrucksvoll belegt, beherbergen die artenreichen Mager- und Halbtrockenstandorte zahlreiche geschützte und gefährdete Arten. Die hier anzutreffenden spezialisierten Pflanzenarten, welche vielfach durch Konkurrenz leicht verdrängt werden können, bedingen nach KAULE (1991: 107 ff.), dass in den trockenen Magerwiesen auch von den Artenzahlen her gesehen der höchste Anteil verschollener und gefährdeter Arten vorkommt. Auch hinsichtlich der Insekten- und Spinnenfauna finden sich hier wichtige Lebensgemeinschaften (KAULE, 1991).

Gleichzeitig sind diese Lebensräume selbst „vom Aussterben bedroht“ (WITTMANN & STROBL, 1990). Waren es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zunächst Nutzungsintensivierung und Aufforstung, gefährdet nunmehr die Nutzungseinstellung auf diesen Grenzertragsflächen („Sozialbrache“) den Bestand der typischen Pflanzengesellschaften. Die Verbuschung führt über die „Verstaudung“ durch konkurrenzstarke, hochwüchsige, Ausläufer bildende Arten letztlich in mehr oder weniger großen Zeiträumen zu Verbuschung und Bewaldung (vgl. PILS, 1994; ELLENBERG, 1996).

Die Mager- und Halbtrockenrasen stehen zwar nach dem Salzburger Naturschutzgesetz (NSchG) 1999 unter dem Lebensraumschutz des § 24 Abs. 2, dieser kann aber eine Nutzungseinstellung durch den Grundeigentümer nicht verhindern. Als Anreiz für die weitere extensive Bewirtschaftung müssen nach den gesetzlichen Bestimmungen seitens des Landes Naturschutzverträge mit Prämien für die erbrachten Pflegeleistungen angeboten werden, es besteht aber keine Verpflichtung für den Grundeigentümer oder Bewirtschafter, diese abzuschließen.

In erster Linie kommen in Salzburg Mähprämien für eine Herbstmahd (frühester Schnitzeitpunkt 1. September) in Betracht, auch wenn eine Beweidung mit Schafherden für die Erhaltung dieser Bestände erfolgversprechender wäre, da die Tiere wesentlich zur Diasporenverbreitung beitragen (vgl. ELLENBERG, 1996: 718).

Überlegenswert erscheint aber jedenfalls, auch die mageren, artenreichen Glatthaferwiesen in den Schutz des § 24 Abs. 2 NSchG 1999 einzubeziehen, da für diese nach wie vor eine extrem hohe Gefährdung besteht. Einerseits stellen sie bei entsprechender Nährstoffarmut auf flachgründigen

Böden potenzielle Standorte für Pflanzenarten der Mager- und Halbtrockengesellschaften dar. Andererseits spielen sie eine wichtige Rolle, insbesondere für die Insekten- und Spinnenfauna, im Biotopverbund zwischen diesen Rasen- und Wiesenbiotopen, auch hin zu den Feuchtwiesen. Daher wären entsprechende Schutzbestimmungen sehr sinnvoll. Hinsichtlich vertraglicher Vereinbarungen sollte eine Düngeverzichtsprämie im Vordergrund stehen, wobei auch darauf zu achten wäre, Nährstoffeinträge von angrenzenden, intensiv genutzten Flächen hintanzuhalten. Eine zwei- bis dreischürige Nutzung ist bei reinen Glatthaferwiesen durchaus möglich, allerdings wäre ein späterer erster Schnitt (Schnittzeitaufgabe) zu empfehlen. Sollen Pflanzenarten der Mager- und Halbtrockenrasen gefördert werden, ist auf einen Schnitt zu reduzieren. Dabei werden von einer Herbstmahd eher hochwüchsige, spät blühende Arten profitieren, von einer früheren Sommermahd dagegen niedrigwüchsige Frühblüher.

Möglichkeiten und Grenzen der Auswertung von Biotopkartierungsdaten

Wie das vorliegende Beispiel zeigt, können Auswertungen von Ergebnissen der Salzburger Biotopkartierung für vegetationskundliche Forschungen eine Reihe von wertvollen Grundlagen und Hinweisen für weiter gehende Untersuchungen ergeben:

Lageangaben zu bestimmten Vegetationseinheiten bzw. Gruppen (auf Biotoptypbasis).

Gezielte Auswahl nach definierten Parametern (Höhenlage, Exposition, Inklinatation, Relief).

Gezielte Suche nach Pflanzenarten oder Artenkombinationen.

Seltenheit und Gefährdungsgrad bestimmter Biotoptypen bzw. Pflanzengesellschaften.

Ableitung von weiter gehenden Fragestellungen (z.B. zur Sukzession und zur syntaxonomischen Einordnung von Sukzessionsstadien).

Allerdings muss deutlich festgestellt werden, dass es sich bei der Biotopkartierung um ein Instrument handelt, das in erster Linie Zielsetzungen der praktischen Naturschutzarbeit dient. Dass sie diese erfüllt, konnte in der vorliegenden Arbeit ebenfalls gezeigt werden. Keineswegs handelt es sich aber um eine streng wissenschaftliche Grundlagenarbeit. Daraus resultieren auch Grenzen für die Auswertung zu derartigen Zwecken, die im Wesentlichen folgende Gründe haben:

Biotopdaten sind Ergebnis einer „Momentaufnahme“ die nicht immer zum optimalen Zeitpunkt erfolgte.

Qualitative Unterschiede in Abhängigkeit vom Kartierungspersonal.

Artenlisten beziehen sich jeweils auf die gesamte Biotopfläche, weshalb bei subsummierten Teilflächen die Arten anderer Gesellschaften ebenfalls in der Liste enthalten sind und die Interpretation erschweren können.

Die vorliegende Auswertung zeigt aber dennoch deutlich auf, dass eine gezielte Analyse der Biotopkartierungsergebnisse eine wertvolle Grundlage für weiter gehende vegetationskundliche Forschungen darstellt, die insbesondere in einer Zeit sparenden und arbeitserleichternden Vorselektion in Frage kommender Standorte besteht. Es besteht daher die Einladung an die Wissenschaft, sich dieser Daten und Auswertungsmöglichkeiten zu bedienen.

Danksagung

Die Autoren danken sehr herzlich Frau Isolde ALTHALER für die Erstellung der kartographischen Auswertungen im SAGIS und Herrn Dipl.Ing. Bernhard FÖLSCHKE für die EDV-Analysen in der Fachdatenbank der Biotopkartierung Salzburg.

Literatur

- ADLER, A., OSWALD, K. & R. FISCHER (Hrsg.) (1994): Exkursionsflora von Österreich. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien, 1180pp.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. stark veränd. u. verb. Aufl. - UTB, Große Reihe, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1095pp., 623 Abb., 170 Tab.
- ELLMAUER, T. (1993): Calluno-Ulicetea. - In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & T. ELLMAUER (Hrsg.): loc. cit.: 402-419.
- ELLMAUER, T. (1994): Syntaxonomie der Frischwiesen (Molinio-Arrhenatheretea p.p.) in Österreich. - *Tuexenia* **14**: 151-168 & Anhang.
- ELLMAUER, T. & L. MUCINA (1993): Molinio-Arrhenatheretea. - In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & T. ELLMAUER (Hrsg.): loc. cit.: 297-401.

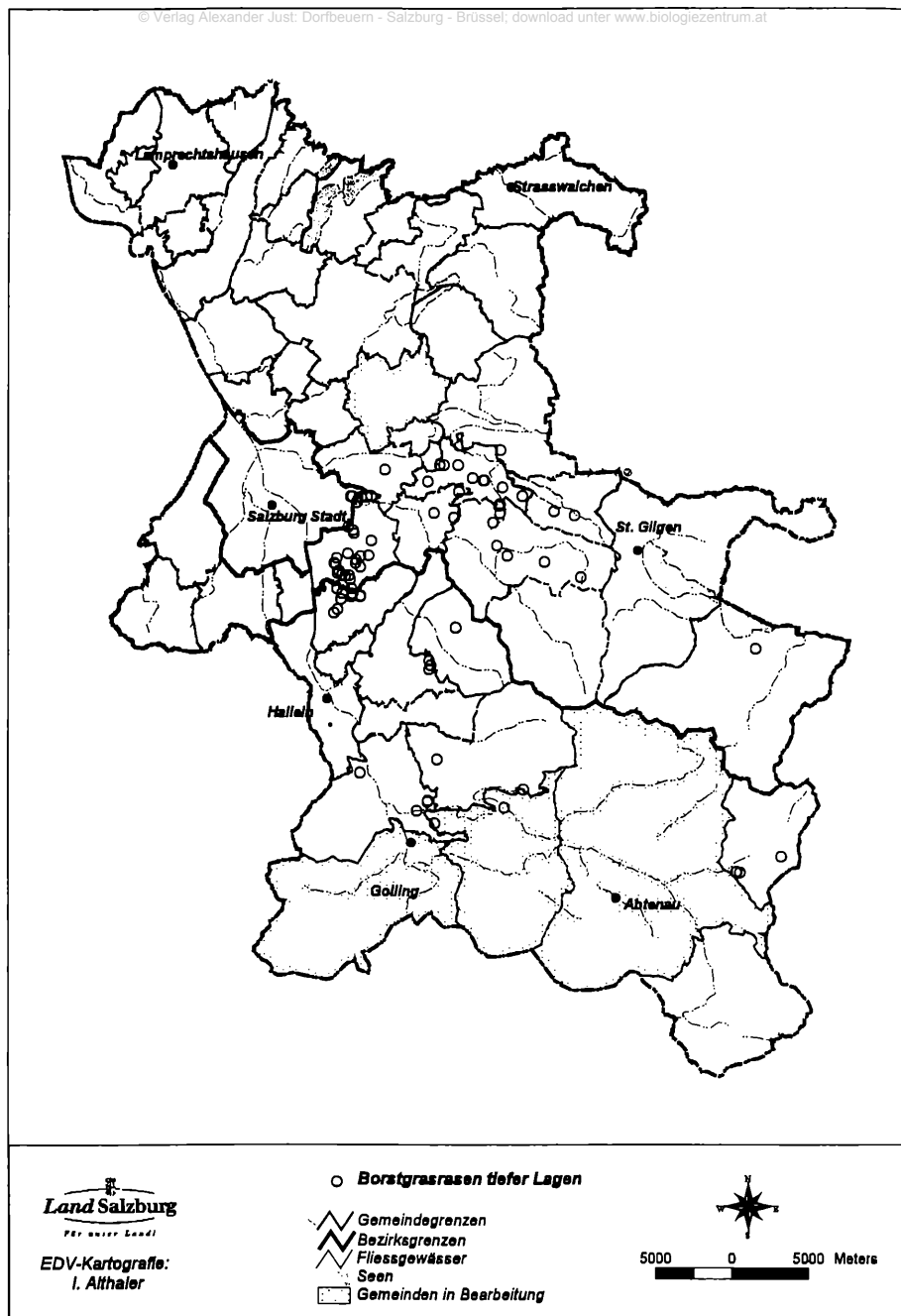
- HEISELMAYER, P. (1997): Wiesen und Wiesenbewirtschaftung in Salzburg. - Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung "Pflanzengesellschaften im Alpenraum und ihre Bedeutung für die Bewirtschaftung" BAL Gumpenstein: 79-84.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. überarb. u. erw. Aufl. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 519pp., 85 Zeichnungen u. Karten, 54 SW-Fotos, 145 Tab.
- LAUDERT, D. (1992): Vegetationskundliche-synökologische Untersuchungen der Wiesen an den Hängen des Salzachtales zwischen Gaisberg und Puch (Salzburg). Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Salzburg, 78pp., 1 Tab. als Beilage.
- MUCINA, L. & J. KOLBEK (1993): Festuco-Brometea. - In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & T. ELLMAUER (Hrsg.): loc. cit.: 420-492.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & T. ELLMAUER (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I Anthropogene Vegetation. - G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 578pp.
- NOWOTNY, G. (1995): Botanische Auswertungsmöglichkeiten der Biotopkartierung Salzburg. - Carinthia II, 53. Sonderheft „8. Österreichisches Botanikertreffen": 105-107.
- NOWOTNY, G. & H. HINTERSTOISSER (1994): Biotopkartierung Salzburg. Kartierungsanleitung. - Naturschutz-Beiträge 14/94, Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 13/02, 247pp.
- NOWOTNY, G., ARMING, C. & C. EICHBERGER (2000): Die Salzburger Biotopkartierung als Grundlage für vegetationskundliche Forschungen am Beispiel von Mager- und Halbtrockenrasen. - In: FÜRNKRANZ, D., HEISELMAYER, P. & H. HINTERSTOISSER (Hrsg.): Biotopkartierung in Bergregionen. Naturschutzbeiträge 23/00, Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 13/02: Beitr. 28 (ohne Paginierung).
- OBERDORFER, E. (1974-76): Klasse: Nardo-Callunetea Prsg. 49. - In: OBERDORFER, E. (1993a): loc. cit.: 208-248.
- OBERDORFER, E. (1980): Klasse: Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 (em. Tx. et Prsg. 51). - In: OBERDORFER, E. (1993b): loc. cit.: 346-436.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1993a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. 3. Aufl. - G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 355pp.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1993b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. 3. Aufl. - G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 455pp.

- OBERDORFER, E. & D. KORNECK (1976): Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43. - In: OBERDORFER, E. (1993a): loc. cit.: 86-180.
- PILS, G. (1994): Die Wiesen Oberösterreichs. Forschungsinstitut für Umweltinformatik, Linz, 355pp.
- WITTMANN, H., PILSL, P. & G. NOWOTNY (1996): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen des Bundeslandes Salzburg. 5. neubearb. Aufl. - Naturschutz-Beiträge 8/96, Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 13/02, 83pp.
- WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, A., PILSL, P. & P. HEISELMAYER (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. - Sauteria 2, Abakus Verlag, Salzburg, 403pp.
- WITTMANN, H. & W. STROBL (1990): Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften im Land Salzburg. - Naturschutzbeiträge 9/90, Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 13/02, 81pp.

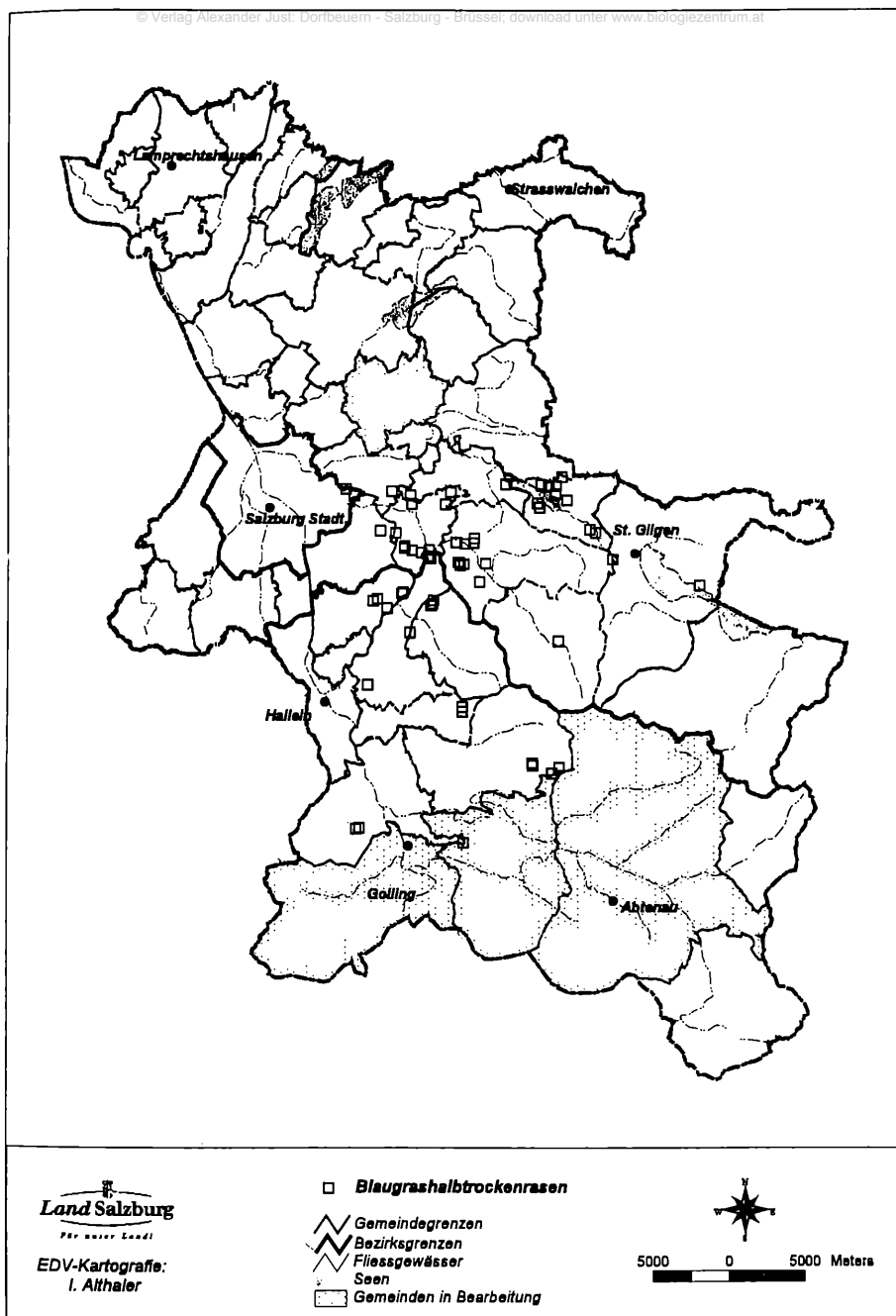
Adressen:

Mag. Günther NOWOTNY
Amt der Salzburger Landesregierung
Ref. 13/02 - Naturschutzfachdienst
Friedensstraße 11
A-5020 Salzburg
E-Mail: guenther.nowotny@land-sbg.gv.at

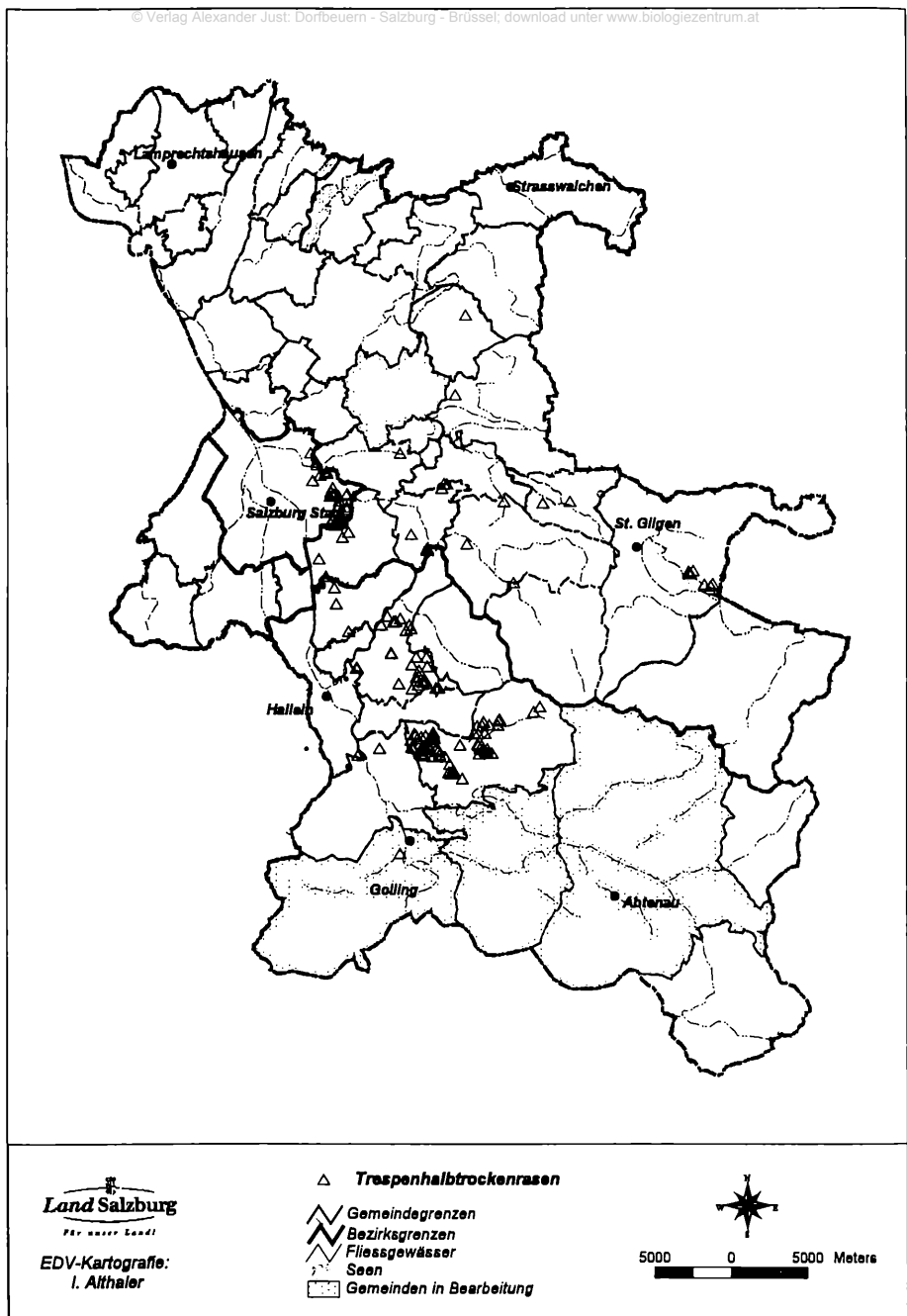
Mag. Claudia ARMING
Mag. Dr. Christian EICHBERGER
Universität Salzburg
Institut für Botanik und Botanischer Garten
Hellbrunner Straße 34
A-5020 Salzburg
E-Mail: claudia.arming@sbg.ac.at
E-Mail: christian.eichberger@sbg.ac.at



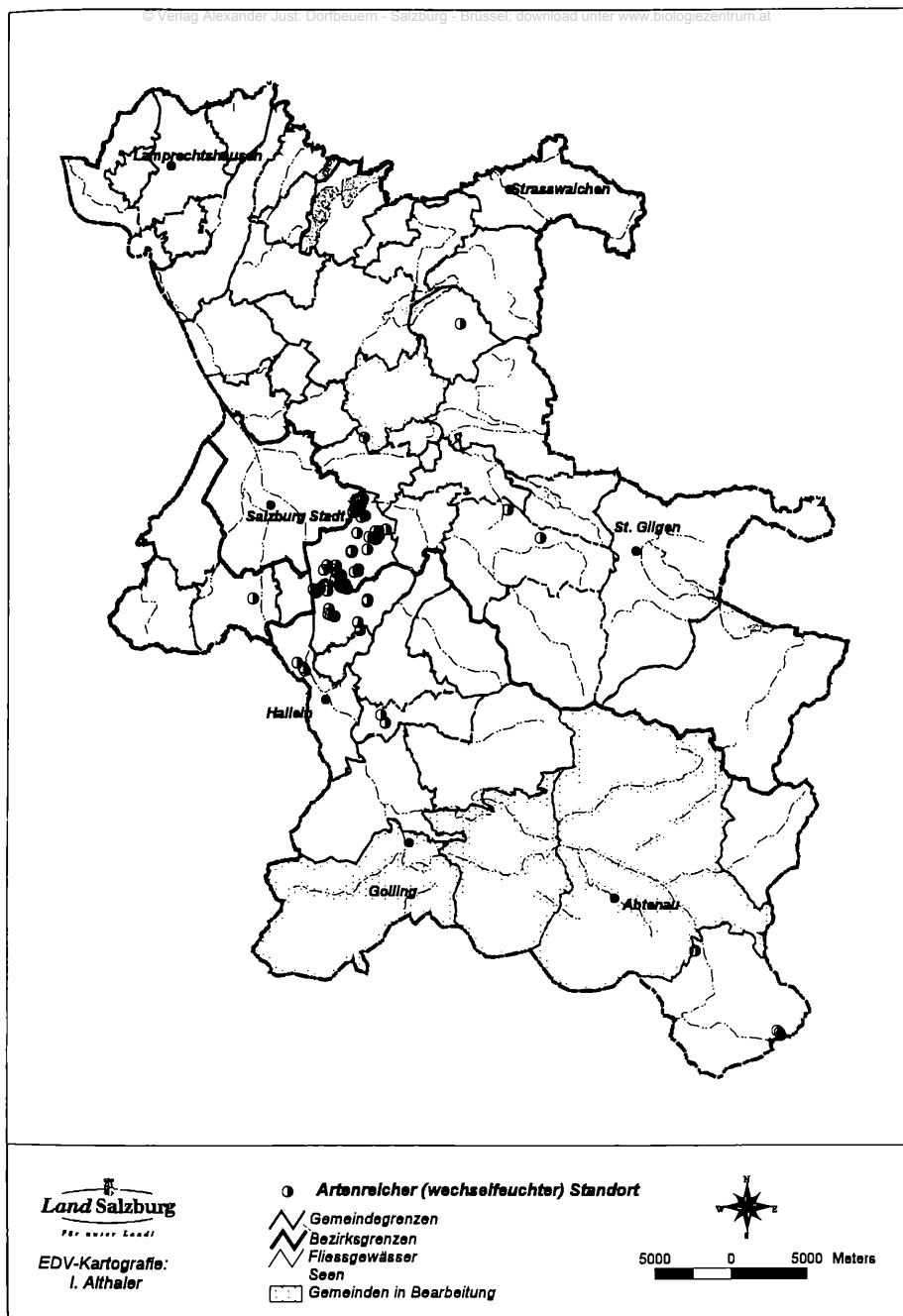
Karte 1: Verbreitung des Biotoptyps „Borstgrasrasen tiefer Lagen“ im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.



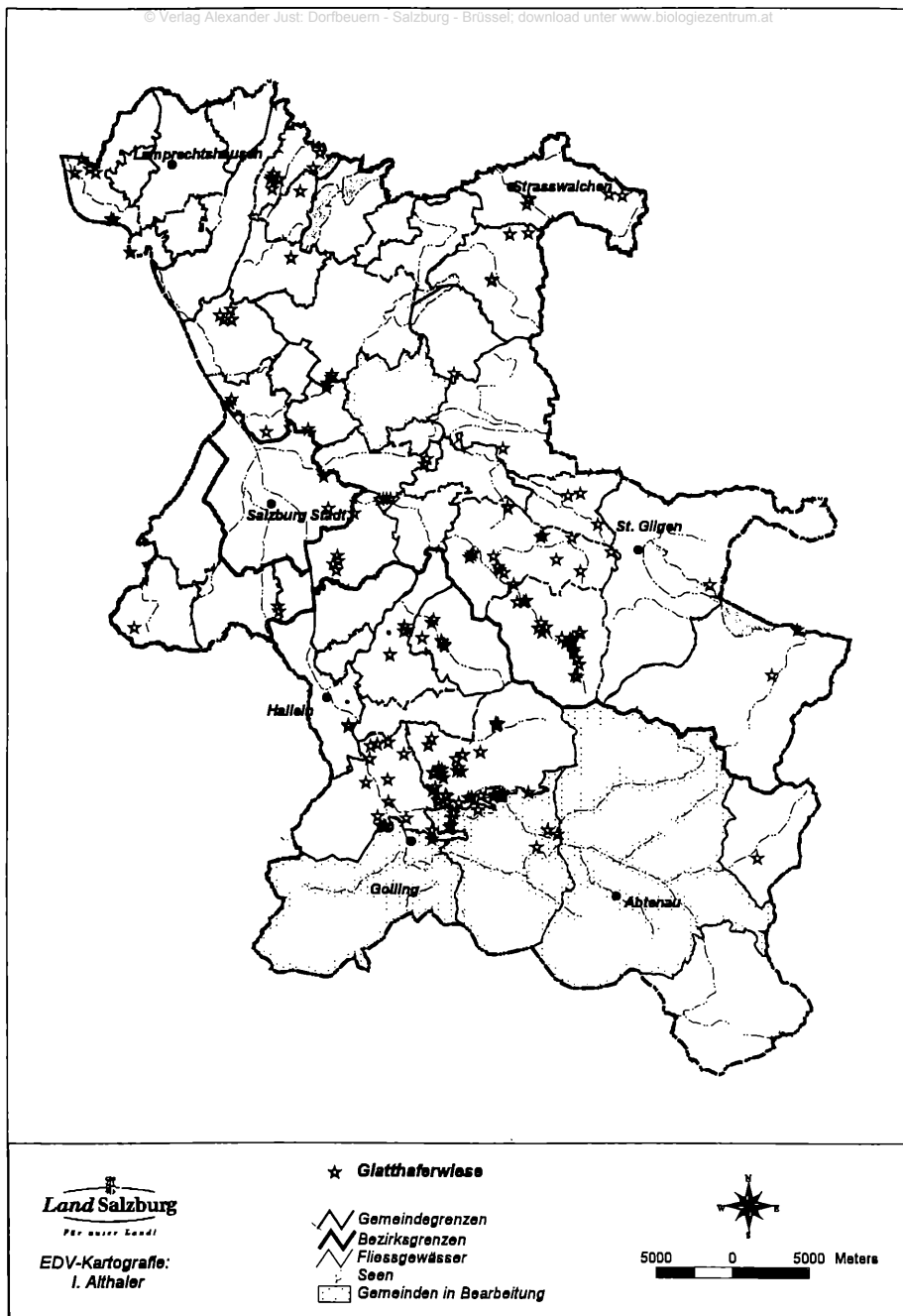
Karte 2: Verbreitung des Biotoptyps „Blaugras-Halbtrockenrasen“ im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.



Karte 3: Verbreitung des Biotyps „Trespen-Halbtrockenrasen“ im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.



Karte 4: Verbreitung des Biotoptyps „Artenreicher (wechselfeuchter) Magerstandort“ im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.



Karte 5: Verbreitung des Biotoptyps „Glatthaferwiese“ im Flachgau (inklusive der Stadt Salzburg) und Tennengau.

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: 2001

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Nowotny Günther, Arming [Wolkerstorfer] Claudia, Eichberger Christian

Artikel/Article: [Die salzburger Biotopkartierung als Grundlage für vegetationskundliche Forschungen am Beispiel von Mager- und Halbtrockenrasen 189-222](#)