© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark	Bd. 138	S. 255–286	Graz 2008

Halbtrockenrasen in St. Anna am Aigen (Südoststeiermark) – Relikte einer gefährdeten Kulturlandschaft

Von Philipp Sengl[1] & Martin Magnes[2]

Mit 1 Abbildung, 1 farbigen Vegetationskarte und 4 Tabellen

Angenommen am 15. November 2008

Summary: Dry grassland remnants in St. Anna am Aigen (SE Styria, Austria) – threatened relicts of an endangered cultural landscape. A vegetation study was carried out in dry grassland remnants in the nature reserve 29c ("Höll") and in the surrounding Habitats Directive area ("Teile des Südoststeirischen Hügellandes und Grabenlandbäche") in the communities St. Anna am Aigen and Klöch in the years 2007 and 2008. Vegetation was mapped using standard GIS software. At present, only 5 % of the 1.8 km² of the investigated area belongs to Festuco-Brometea grassland. The remnants belong to the association Cirsio pannonici-Brometum with the characteristic species *Cirsium pannonicum, Euphorbia verrucosa*, *Thesium linophyllon* and *Filipendula vulgaris*. Other grassland associations present are the Pastinaco-Arrhenatheretum, the Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis and (in the wettest areas of the former flood plain) associations of the Filipendulenion suballiance and the Magnocaricion elatae. Abandoned fields and advanced successional stages of former grassland were also studied.

These unique grassland types are endangered by fertilization and/or abandonment of the traditional land use practices. Management of the relicts has to be improved.

Zusammenfassung: In den Jahren 2007 bis 2008 wurde eine vegetationskundliche Untersuchung des Grünlandes, insbesondere der Halbtrockenrasen, des Naturschutzgebietes 29c (Höll) und umliegender Flächen im Bereich des Natura 2000 Gebietes (VS und FFH) „Teile des Südoststeirischen Hügellandes und Grabenlandbäche" der Gemeinden St. Anna am Aigen und Klöch durchgeführt.

Nach der pflanzensoziologischen Analyse wurde mit Hilfe von ArcGis® eine Vegetationskarte des Untersuchungsgebietes erstellt. Nur mehr auf knapp 5 % des etwa 1,8 km² großen Untersuchungsgebietes wurden Halbtrockenrasen nachgewiesen, diese konnten der Assoziation Cirsio pannonici-Brometum zugeordnet werden. Kennzeichnend hierfür sind *Cirsium pannonicum, Euphorbia verrucosa*, *Thesium linophyllon* und *Filipendula vulgaris*. Weiters wurden an Wiesengesellschaften das Pastinaco-Arrhenatheretum und das Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis verzeichnet. Grünlandflächen feuchter Standorte konnten zum Teil dem Unterverband Filipendulenion, zum Teil Gesellschaften des Magnocaricion elatae zugeordnet werden. Weiters wurden Ackerbrachen, Halbtrockenrasen und Wiesen in verschiedenen Sukzessionsstadien erfasst.

Die Gefährdung der einzigartigen Halbtrockenrasen im Gebiet ist beträchtlich – Verluste drohen durch Nutzungsintensivierung, Eutrophierung aber auch durch Nutzungsaufgabe. Auch das Management der noch bestehenden Rasen lässt zum Teil noch einiges an Verbesserungsmöglichkeiten offen.

Schlüsselwörter/Keywords: Südoststeiermark, Naturschutz, Nutzungsänderung, Festuco-Brometea, Halbtrockenrasen.

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist ein gestraffter Auszug aus der Magisterarbeit des Erstautors (Sengl 2008). Sie sollte neben einer vegetationsökologischen Gliederung der Halbtrockenrasen des Untersuchungsgebietes die Grundlagen für ein naturschutzfachliches

[1] Mag. Philipp Sengl, Marktstraße 21, 8354 St. Anna am Aigen.
[2] Dr. Martin Magnes, Institut für Pflanzenwissenschaften, Bereich Systematische Botanik und Geobotanik, Karl-Franzens-Universität Graz, Holteigasse 6, 8010 Graz, Österreich.
E-mail: martin.magnes@uni-graz.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Management sowie ein Monitoring liefern. Möglichkeiten zur Optimierung der momentanen Bewirtschaftung des Gebietes und unmittelbar angrenzender Flächen, sowie deren Einfluss auf die Artzusammensetzung im Naturschutzgebiet (NSG) werden erörtert. Ein weiteres Ziel war eine vegetationsökologische Charakterisierung des Grünlandes in der Umgebung des NSG im Bereich des Natura 2000 Gebietes der Gemeinden St. Anna am Aigen und Klöch, um die Möglichkeiten eines Biotopverbundes auszuloten. Dies sollte durch das Erstellen einer digitalen Karte der Wiesentypen mittels ArcGis® (Esri 2004) dargestellt werden.

Die „Höll", unter welcher Bezeichnung er fälschlicherweise bekannt wurde (Grazer Zeitung 29/83), ist ein kleiner Flecken Halbtrockenrasens inmitten eines intensiv bewirtschafteten Agrargebietes am südlichen Rand der Marktgemeinde St. Anna am Aigen. Eigentlich handelt es sich dabei um ein Gebiet, das laut ÖK „Schuffergraben" heißt. Dieser Halbtrockenrasen ist ein Teil des NSG 29c, einem Tierschutzgebiet, das aufgrund seines Reichtums an seltenen Insekten bekannt ist, und von den Einheimischen darum auch „Schmetterlingswiese" genannt wird. In diesem Gebiet gibt es jedoch auch eine große Vielfalt an Gefäßpflanzen, denen in dieser Arbeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Erstaunlicherweise konnten in der sonst vom Maisanbau geprägten Hügellandschaft einige wenige Wiesenflächen erhalten werden, die floristische und vegetationskundliche Besonderheiten für die ganze Steiermark beheimaten.

Schon auf den ersten Blick fällt jedoch eine Reihe von Störfaktoren auf, die das Gebiet gefährden. Unmittelbar an die Halbtrockenrasen grenzen intensiv gedüngte Ackerflächen an, die teilweise auch in das bestehende NSG hineinragen.

Eine erste gründliche Florenkartierung des floristisch bis dahin wenig erforschten, südöstlichen Grenzraumes der Steiermark der Gemeinden Klöch und St. Anna am Aigen erfolgte in den Jahren 1968 bis 1970 (Maurer & Mecenovič 1970). Dies geschah im Zusammenhang mit den Bestrebungen der „Floristischen Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark" die Flora der Steiermark flächendeckend zu erfassen. Dabei konnten für die beiden Gemeinden auf einem Gebiet von über 60 Quadratkilometer insgesamt 767 Farn- und Blütenpflanzensippen registriert werden. In einer zweiten Untersuchung des Gebietes (Bregant & Maurer 1993) konnten noch weitere 103 Farn- und Blütenpflanzensippen im gesamten Gebiet verzeichnet werden, wobei ein Schwerpunkt der Untersuchung die Trockenwiesen „in der Höll" darstellten, ein Bereich der wegen der Grenznähe 1970 vernachlässigt wurde. Steinbuch (1995) beschreibt aus dem UG und der Umgebung drei Halbtrockenrasen-Assoziationen:

Hypochoerido-Festucetum rupicolae
Cirsio pannonici-Brometum
Onobrychido viciifoliae-Brometum

Einige Vegetationsaufnahmen aus der Arbeit von Steinbuch (in der Tabelle 2 in der Zeile Bemerkungen mit „Stb" abgekürzt) wurden auch für diese Arbeit zum Vergleich mit den eigenen Aufnahmen verwendet.

Holzner et al. (1986) nennen für das Gebiet „Schuffergraben" drei Halbtrockenrasen, davon zwei mit starker Störung. Es wird vermerkt, dass „keine Gefährdung erkennbar" sei – eine Einschätzung, die heute nicht mehr zutrifft.

Im Naturschutzakt (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, ohne Datum) finden sich neben Anlagen mit den Daten zu den Besitzverhältnissen im NSG 29c und einer kurzen Charakterisierung des NSG auch eine Gefährdungseinschätzung: die intensive landwirtschaftliche Tätigkeit in der unmittelbaren Umgebung und das Ziel einer Schaffung von Pufferzonen um das NSG werden erwähnt. Neben einer Artenliste von Bregant aus dem Jahre 1993, die schon Rückschlüsse auf die hohe Diversität dieses Gebietes zulässt, liegt auch

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

eine grobe pflanzensoziologische Ansprache bis zum Ordnungsniveau aus den Jahren 1992 und 1993 bei (Schlacher und Trattnig). In dieser schon etwas differenzierteren Betrachtung wird auf die Komplexität des Halbtrockenrasens, mit seinem lückigen Pflanzenbestand, der einen wichtigen Lebensraum für xerotherme Arthropoden darstellt, hingewiesen.

Weiters wird auch auf schützenswerte floristische Besonderheiten wie *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, *Cirsium pannonicum*, *Koeleria macrantha* usw. hingewiesen. Interessant ist, dass in dieser Beschreibung auch das Orangerote Greiskraut (*Tephroseris integrifolia* subsp. *aurantiaca*) erwähnt wird, welches heute in der unmittelbaren Umgebung des NSG nicht mehr anzutreffen ist.

2. Halbtrockenrasen – ein aussterbendes Relikt traditioneller, naturnaher Grünlandbewirtschaftung?

Unter den heutigen klimatischen Bedingungen und der Großsäugerfauna in Mitteleuropa spielt natürliches Grasland eine untergeordnete Rolle. Abgesehen von alpinen Rasentypen und wiesenartigen Störflächen in den Niederungen sind alle unsere Wiesen und Weiden mehr oder weniger von anthropogener Nutzung abhängig (Dierschke & Briemle 2002). Die Ausbildung einer Wiesenflora ist von der Heumahd abhängig. Durch die Mahd werden plötzlich und gleichzeitig nahezu alle assimilierenden Organe sämtlicher vorkommender Arten entfernt, was einen Neustart bedeutet. Dies erfolgt, verglichen mit der Auslese durch Beweidung, unspezifisch und begünstigt raschwüchsige Arten, die eine hohe Regenerationsfähigkeit besitzen (Ellenberg 1996).

Bestimmte Waldgesellschaften haben in der Regel mehrere anthropo-zoogene Ersatzgesellschaften. Durch den Verlust des natürlichen Waldkleides verändern sich die klimatischen Bedingungen in Bodennähe gravierend. Es vergrößern sich die Amplituden von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit, wodurch die Böden trockener werden und das Mikroklima deutlich kontinentaler wird. Licht und Wärme liebende Arten, die gleichzeitig mit den Temperatur- und Feuchteschwankungen umgehen können, wandern ein (Ellenberg 1996). Bodenfaktoren, die sich im gedämpften Klima eines Waldbestandes wenig auf das Artengefüge auswirken, bedingen in einem gemähten oder beweideten Rasen eine stärkere Differenzierung der Artenzusammensetzung. Vor allem im extensiv genutzten Grasland ist die Zahl der beschriebenen Pflanzengesellschaften sehr groß (Ellenberg 1996).

Der geringe Stickstoffgehalt der trockenen Magerrasen resultiert aus der früher regelmäßig erfolgten Heumahd bzw. Beweidung und wird darüber hinaus noch durch das häufige Austrocknen des Oberbodens gefördert, was die Aktivität der mineralisierenden Mikroorganismen herabsetzt. Jedoch sind in fast allen Halbtrocken- und Trockenrasen Leguminosen vertreten, die durch ihre N_2-Bindung eine gewisse Stickstoffversorgung gewährleisten.

Der Nährstoffmangel und die zeitweilige Trockenheit des Bodens, die sich auch in den ökologischen Zeigerwerten (Ellenberg et al. 1991) dieser Pflanzengesellschaften widerspiegeln (siehe auch Tabelle 4), setzen die pflanzliche Stoffproduktion stark herab, weshalb die trockenen Magerrasen im landwirtschaftlichen Sinne als zumindest ertragsarm gelten, oder sogar als Ödland angesehen werden. Untersuchungen des Wurzelwerkes xeromorpher Arten weisen aber darauf hin, dass Magerrasen vermutlich kaum weniger produktiv sind als Düngewiesen oder Wälder. Jedoch verlagern diese Arten ihre Assimilate größtenteils in unterirdische Organe, sodass sie weder von Weidetieren noch durch Mahd genutzt werden können (Ellenberg 1996).

Magerrasengesellschaften werden in der Regel durch Arten charakterisiert, die hinsichtlich der Versorgung mit Stickstoff sehr geringe Ansprüche stellen und auf gut mit Stickstoff versorgten Böden durch konkurrenzstärkere und schnellwüchsigere Arten

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

verdrängt werden. Außerdem sind typische Charakterarten für Magerrasen Lichtpflanzen. Diese werden meist schon durch leichte Beschattung verdrängt (Ellenberg 1996). Hinsichtlich der Lebensformen herrschen in allen relativ trockenen Magerrasen unter den höheren Pflanzen langsam wachsende Hemikryptophyten und Chamaephyten vor (Ellenberg 1996).

„Je mehr sich die Landwirtschaft von Naturgegebenheiten unabhängig macht, umso weniger bleiben vielfältig gegliederte Kulturlandschaften erhalten" (Dierschke & Briemle. 2002). Gerade das ist in großem Maße in unseren landwirtschaftlichen Nutzgebieten der Fall und wird sogar angestrebt.

Zwar stellen Halbtrockenrasen einen vom Menschen geschaffenen und in der Erhaltung von Nutzung durch den Menschen abhängigen Biotoptyp dar, trotzdem handelt es sich dabei um wertvolle Ökosysteme, die einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten, die aus den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen verdrängt wurden, einen Lebensraum bieten (Dierschke & Briemle 2002). Zudem haben solche „bunten Wiesen" mit ihrer Vielfalt an Farben und Formen auch einen hohen ästhetischen Wert (siehe Abb. 1).

Lange Zeit waren Acker- und Grünlandnutzung in der Landwirtschaft eng verbunden, da für die Äcker der Stallmist als Dünger verwendet wurde – dh. es erfolgte ein Nährstofftransfer vom Grünland zum Acker. Durch die immer stärkere Verwendung von mineralischem Dünger verschwand diese Koppelung seit Mitte des 19. Jahrhunderts jedoch immer mehr. Vielfach wurde Grasland umgebrochen oder durch hohen Düngemitteleinsatz intensiviert. Die Nivellierung des ökologischen Potentials vorerst unterschiedlicher Flächen ermöglichte eine großflächige Angleichung der Pflanzendecke. Kleinstrukturierte landwirtschaftliche Nutzungsflächen mit artenreichen Gesellschaften, wie halbintensive Heuwiesen mussten großflächigen, monotonen Einheitsbeständen, wie

Abb. 1: Farbenprächtiger Halbtrockenrasen im NSG 29c „Höll" (Foto: P. Sengl, Mai 2008).
Colourful Festuco-Brometea grassland in the nature reserve 29c „Höll" (phot. P. Sengl, May 2008).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

artenarmen Vielschnittwiesen, die eiweißreiches Futter für die Milchwirtschaft lieferten, weichen (Dierschke & Briemle 2002). Andererseits droht Flächen, bei denen eine Intensivierung nicht möglich oder zu aufwändig ist, eine Aufgabe der Nutzung. Gerade die Halbtrockenrasen sind dadurch gefährdet (Essl et al. 2004).

Die am stärksten gefährdeten Biotopkomplexe stellten schon in den 1980er Jahren in der Steiermark die „Vegetation der Kulturlandschaft, insbesondere Trockenwiesen und Segetalfluren", gefolgt von „Verlandungsgesellschaften", „Mooren und Streuwiesen, Auwäldern" dar (Zimmermann et al. 1989). Die Gefährdung bezieht sich dabei auf die Prozentzahlen der verschollenen und in kritischem Maße gefährdeten Arten. Die Hauptgefährdungsursachen für die Standortgruppe Trocken-/Magerwiesen waren Bautätigkeit, Intensivnutzung, Flurbereinigung, Aufforstung offener Flächen, Sukzession bei Nutzungsänderung bzw. Nutzungsaufgabe, Eutrophierung sowie ihre Seltenheit.

Daraus folgen auch die wichtigsten Gegenmaßnahmen für diese Standortgruppe, nämlich konservierender Biotopschutz, pflegender Biotopschutz und Vermeidung von N-Zufuhr (Zimmermann et al. 1989). Besonders Trockenwiesen und Halbtrockenrasen sind ja auf eine extensive, für Landwirte heute jedoch wenig interessante Nutzung angewiesen. Der zu erwartende Ertrag an Trockenmasse (sprich Heu) pro Hektar und Jahr ist bei einem Halbtrockenrasen beispielsweise mit 40 Dezitonnen nur halb so groß wie bei Glatthafertalwiesen (Dierschke & Briemle 2002). Hier handelt es sich vor allem um Pflegemaßnahmen, die im Interesse der Erhaltung gefährdeter Graslandökosysteme auch entsprechend abgegolten werden müssen.

Wegen der starken Abhängigkeit der Grünlandbiotope von den verschiedenen abiotischen Standortfaktoren, entwickelte sich eine große Vielfalt an unterschiedlichen Gesellschaften. Bei Bestrebungen des Schutzes und der Wiederherstellung seltener und gefährdeter Grünlandbiotope muss daher auf die jeweiligen regionalen Besonderheiten und typischen Elemente Rücksicht genommen werden (Dierschke & Briemle 2002). Allerdings sollten als Kriterien für die Förderung von Flächen neben dem Seltenheitswert und der Wiederherstellbarkeit auch die Möglichkeit der Nutzung des Aufwuchses berücksichtigt werden.

3. Situation des Grünlandes in St. Anna am Aigen

3.1 Entwicklung der Grünlandnutzung

Der Waldanteil ist im „Aigener Feld", wie aus dem Vergleich der Josephinischen Landesaufnahme von 1787 mit der aktuellen Österreichischen Karte ersichtlich, in den letzten 200 Jahren unverändert geblieben. Auch zumindest in den drei Jahrhunderten davor dürfte es sich hier um freie Flächen gehandelt haben, was das Gebiet immer wieder zum Schauplatz kriegerischer Handlungen machte. So lässt zum Beispiel auch die ältere „Vischer Karte" aus dem Jahre 1678 schon auf eine waldfreie Fläche im Bereich des Aigener Feldes schließen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung LBD – GIS 2008). Die Nutzung des Aigener Feldes und des Schuffergrabens beschränkte sich bis in die letzten Jahrzehnte vor allem auf Grünlandnutzung als Mähwiesen und Weiden. Ackerbau wurde vor allem in direkter Nähe der Gehöfte betrieben, um weite Transportwege zu vermeiden (Proschek 2001).

Die Nutzung hat sich in den letzten Jahrzehnten jedoch drastisch verändert. Heute dominieren die Ackerflächen das Landschaftsbild im UG und nur wenige Mähwiesen sind übrig geblieben. Dabei handelt es sich vor allem um wenig ertragreiche Halbtrockenrasen meist an den südlichen Abhängen der Riedel und im Bereich der Gerinne um durch Melioration gewonnene Tal-Fettwiesen.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Ein großer Teil der Landschaft um St. Anna am Aigen ist von einem Mosaik aus Äckern, Obst- und Weingärten geprägt. Im UG sind die Gunstlagen zum größten Teil in Ackerland umgewandelt worden. Vor allem der Maisanbau spielt eine bedeutende Rolle, daneben auch noch verschiedene Getreidearten und in geringerem Maße der Steirische Ölkürbis. Die verschiedenen Wiesentypen sind nur noch als kleine Inseln in die Agrarlandschaft eingebettet und voneinander isoliert (vgl. Abb. 2).

In den 1970er Jahren nahmen zweimal jährlich gemähte Wirtschaftswiesen auf frischen, nährstoffreichen Böden im Gebiet noch einen Großteil der Kulturlandschaft im Gebiet ein (Maurer & Mecenovič 1970). Schon Ende der 1980er Jahre (Grach 1988) hat sich die Flächenaufteilung stark in Richtung Ackerland verschoben. Der Anteil an Ackerflächen war in der Gemeinde St. Anna bereits auf 11,15 km^2 bei einer Gesamtfläche von 21,70 km^2 angestiegen, Wiesen und Gärten nahmen nur 2,73 km^2 ein. Diese Flächenverteilung ist bis heute in etwa gleich geblieben.

Die aktuelle Flächenaufteilung in der Marktgemeinde St. Anna am Aigen wurde der Homepage der Marktgemeinde St. Anna am Aigen mit dem Stand 2002 entnommen (Marktgemeinde St. Anna am Aigen 2008). Hier zeigt sich ein deutlicher Schwerpunkt der Ackerflächen gegenüber den Wiesen. Der Anteil an Äckern ist über vier Mal so groß als der Wiesen- und fast um ein Drittel größer als der Waldanteil.

Tab 1: Flächenaufteilung der Marktgemeinde St. Anna am Aigen (Marktgemeinde St. Anna am Aigen 2008).
Proportion of types of land use in the community of St. Anna am Aigen (Marktgemeinde St. Anna am Aigen 2008).

Nutzungstyp	Fläche in ha
Ackerfläche	990
Weingärten	75
Wald	680
Wiesen	240
Obstgärten	80

3.2 Schutz und Management im Gebiet

Zahlreiche Flächen um St. Anna am Aigen und Klöch wurden von der Steiermärkischen Landesregierung in das Biotoperhaltungsprogramm (BEP) einbezogen. Dabei handelt es sich um Streuobst-, Feucht-, und Trockenwiesen, die auf die Dauer von vier bis sechs Jahren nur extensiv (meist eine einzige, späte Mahd) genutzt werden dürfen. Stellt sich eine andauernde Erhaltungswürdigkeit der Flächen heraus, so wird eine Verlängerung angestrebt. Unter diesen Flächen befinden sich einige der wertvollsten Flächen des UG, die nahe dem Grenzübergang Aigen liegen. Schon Bregant & Maurer (1993) forderten, dass diese Wiesenflächen in „absehbarer Zeit“ unter Naturschutz gestellt werden sollen, was jedoch bis heute nicht geschehen ist.

Das BEP fällt unter die Kategorie „Vertraglicher Naturschutz“, § 32a des Steiermärkischen Naturschutzgesetzes (Zanini & Kolbl 2000). Hier schließt das Land mit den Grundeigentümern eine Vereinbarung über die Pflege und Nutzung der jeweiligen Flächen. Die aktive Pflege oder der Verzicht auf intensive Nutzung wird dabei durch das Land vermögensrechtlich abgegolten. Die Vorteile einer solchen freiwilligen aber geförderten Beschränkung gegenüber einer hoheitlichen Unterschutzstellung sind die bessere Akzeptanz durch die Eigentümer und die gleichzeitige Regelung der notwendigen Nutzung.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Ein Nachteil ist jedoch die zeitliche Befristung, da die Eigentümer nach Ablauf der Verträge nicht zu einer Verlängerung verpflichtet sind. Gerade empfindliche Biotope, die ihre Entstehung kontinuierlicher, extensiver Bewirtschaftung verdanken und auch weiterhin auf diese angewiesen sind, drohen bei Auslaufen der Verträge zu verschwinden. Zudem kommt es nicht bei allen naturschutzfachlich wertvollen Flächen überhaupt zu einer einvernehmlichen Vereinbarung mit den Grundstückseigentümern. Aus diesem Grund sollten besonders wichtige Flächen auch unter hoheitlichen Schutz gestellt werden (Zanini & Kolbl 2000), allerdings müssen auch bei solcherart geschützten Flächen Mittel für die Bewirtschaftung eingeplant werden.

Das gesamte UG liegt heute im Europaschutzgebiet Nr. 14 „Teile des Südoststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche“ (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2005). Die wertvollsten Flächen sind hier erfasst und mit einem Managementplan versehen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2003). Dies sind teilweise schon im BEP enthaltene Flächen.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen gliedern sich in drei Maßnahmentypen: Erhalt, Entwicklung und Kontrolle der betroffenen Schutzgüter.

Der Maßnahmentyp **„Erhalt“** sieht bezüglich des FFH Lebensraumtyps „Naturnahe Kalk-Trockenrasen* (6210)“ eine regelmäßige Mahd, einmal jährlich im Juli bzw. nach der Orchideenblüte bzw. Samenreife, mit Entfernung des Mahdgutes vor. Der FFH-Lebensraumtyp „Magere Flachland-Mähwiese (6510)“ soll durch eine ein- bis zweimal jährlich erfolgende Mahd mit Mahdgutabtransport gepflegt werden, wobei die erste Mahd im Juni nach der Samenbildung und die zweite Mahd, je nach Witterung, im August bis September erfolgen soll. Bei Bedarf ist eine Ausgleichsdüngung durch Mulchen oder Stallmist vorzunehmen, generell ist jedoch von jeglichem Nährstoffeintrag abzusehen.

Der Maßnahmentyp **„Entwicklung“** sieht für „Naturnahe Kalk-Trockenrasen*“ und „Magere Flachland-Mähwiesen“ das Einstellen der Düngung, Unterbinden des Nährstoffeintrages und Entfernung des Schnittgutes vor. Die Nutzungshäufigkeit der Kalk-Trockenrasen ist auf eine Mahd zu reduzieren bzw. bei drohender Eutrophierung, Verbuschung oder Verbrachung unbewirtschafteter Standorte auf eine Mahd zu erhöhen. Bezüglich der „Mageren Flachland-Mähwiesen“ wird eine Reduktion der Nutzungshäufigkeit auf ein bis zwei Schnitte jährlich gefordert, bei eutrophierten Standorten soll eine Aushagerung durch häufigere Schnitte und Entnahme der Biomasse erfolgen. Für den FFH-Lebensraumtyp „Feuchte Hochstaudenfluren (6430)“ ist zur Erhaltung des Bestandes eine alle drei bis fünf Jahre erfolgende späte Mahd mit Mahdgutabtransport vorgesehen. Für alle drei im UG vorkommenden Lebensraumtypen des Grünlandes wird das Einrichten von Pufferzonen vorgeschlagen. Dies können zum einen extensiv genutzte angrenzende Flächen oder lineare Strukturen wie Hecken oder Krautsäume sein, wobei auf autochthone Bestände zu achten ist. Weiters sollen zur möglichen Arealerweiterung und Biotopentwicklung der genannten Lebensräume angrenzende Flächen hinsichtlich der Nutzung und Pflege angepasst werden, um eine Anhebung der Qualität der Lebensraumtypen zu gewährleisten.

Der Maßnahmentyp **„Kontrolle“** sieht schließlich eine alle zwei bis sechs Jahre wiederkehrende Kontrolle des Erhaltungszustandes der einzelnen geschützten Lebensraumtypen vor, wobei aus Zeit- und Kostengründen nur 20 % der Flächen überprüft werden sollen.

Das einzige „Naturschutzgebiet“ im UG ist das Naturschutzgebiet 29c mit der Feldbezeichnung „Höll“, das per Verordnung der Bezirkshauptmannschaft Feldbach vom 22. Juni 1983 zum Tierschutzgebiet erklärt wurde. Das 6,4 ha große Gebiet liegt an einem Ost-exponierten Hang und beinhaltet einen zweischürig bewirtschafteten Halbtrockenrasen, einen verfallenen Bauernhof mit verbuschender Hochstammobstanlage und ein Waldstück. Das Umfeld des NSG wird ausschließlich von intensiv bewirtschafteten Flächen gebildet, die zum Teil auch in das NSG hineinragen.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

In der Beurteilung des NSG 29c von Schlacher und Tremmel-Trattnig von 1993 (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, ohne Datum) wird schon auf das Problem der Isolation des NSG hingewiesen, wodurch ein mangelnder Gen-Austausch zwischen einzelnen Populationen befürchtet werden muss. Dies betrifft sowohl die Tier- aber besonders auch die Pflanzenbestände. Eine Aufnahme umliegender Wiesenflächen in das Biotoperhaltungsprogramm und eine teilweise Umwandlung von Ackerland in Grünland wurde dringend angeraten. Beides wurde teilweise auch erreicht. So ist eine Apfelplantage innerhalb des NSG in eine Wiese umgewandelt worden und die Wiesen in der Umgebung sind teilweise im Biotoperhaltungsprogramm. Der Zustand des NSG wird als sehr gut, ungefährdet und unbeeinträchtigt beurteilt und das Schutzziel als voll verwirklicht dargestellt. Letzteres kann in dieser Arbeit leider nicht in vollem Umfang bestätigt werden.

Der südlichste Teil des UG's, mit der Flurbezeichnung „Höll" gehört schon zum Landschaftsschutzgebiet 36 „Murauen-Mureck-Radkersburg-Klöch. Weiters sind einige große Eichen im UG als Naturdenkmäler ausgewiesen.

4. Untersuchungsgebiet – Lage, Landschaftstyp, Klima, Böden

4.1 Geographische Lage

Das ca. 1,8 km^2 große UG liegt im südöstlichsten Teil des Oststeirischen Riedellandes und ist somit Teil des Südöstlichen Alpenvorlandes (Lieb 2008). Das UG liegt zum größten Teil im Gemeindegebiet von St. Anna am Aigen, genauer im Gebiet der Katastralgemeinde Aigen, an der Grenze zum Gemeindegebiet von Klöch. Es grenzt im Osten direkt an Slowenien, wo der Grenzbach Kutschenitza eine natürliche Grenze bildet. Wenige hundert Meter nördlich liegt das „Dreiländereck", hier stoßen die Grenzen der Steiermark, des Burgenlandes und Sloweniens aneinander. Im Westen wird das UG durch die Landesstraße, die von St. Anna nach Deutsch-Haselsdorf führt, begrenzt. Die nächsten größeren Erhebungen sind im Norden der Annaberg mit 403 m, im Nordwesten der Stradner Kogel mit einer Höhe von 609 m, und im Südwesten der Königsberg mit einer Höhe von 462 m. Das UG selbst liegt in einer Seehöhe von 260 bis etwa 320 m.

4.2 Geologische und Geomorphologische Verhältnisse

Das UG liegt aus geologischer Sicht im Bereich der Südburgenländischen Schwelle. Diese trennt das Oststeirische Becken vom Westpannonischen Becken und verläuft bogenförmig von Güssing über Jennersdorf und St. Anna am Aigen in Richtung Mureck. Die Südburgenländische Schwelle ist ein Aufwurf von vorneogen entstandenem Grundgebirge (Flügel & Heritsch 1968). Lithologisch gesehen setzt sie sich aus Karbonaten und vulkano-klastischen Gesteinen zusammen und wird unter anderem mit dem Grazer Paläozoikum in Zusammenhang gebracht (Ebner & Sachsenhofer 1991). Die Südburgenländische Schwelle tritt jedoch nur vereinzelt zu Tage, wie zum Beispiel beim Stadelberg/Rotterberg, nordöstlich von St. Anna am Aigen. Etwas östlich von St. Anna in einem Seitengraben der Kutschenitza, dem Türkengraben an der Slowenischen Grenze, treten paläozoische Phyllite zu Tage. Auch südlich von St. Anna in Risola befindet sich eine Hochlage der Südburgenländischen Schwelle, die hier jedoch von bis zu 150 m mächtigen, fossilreichen Leithakalken aus dem Baden überlagert ist. Das Grundgestein der Riedel wird im UG jedoch im Wesentlichen von sarmatischen Schichten, also neogenen Sedimenten gebildet. Die Talböden werden von holozänen Ablagerungen bedeckt.

Neben der sukzessiven Sedimentation kam es im Steirischen Becken auch zu basaltischem Vulkanismus, der in der Südoststeiermark wesentlich zum Landschaftsbild beigetragen hat. Die vulkanische Tätigkeit lässt sich in zwei Zyklen unterteilen. Einem mio-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zänen Zyklus im Karpat bis Unterbaden, infolgedessen der Gleichenberger Schildvulkan entstand, und ein plio- bis pleistozäner Zyklus, der die Vulkankegel von Klöch, Hochstraden und Kapfenstein bildete (Haditsch 1996).

Die letztlich bestimmende landschaftliche Ausformung, die auch zur typischen Terrassenlandschaft der Oststeiermark und des südlichen Burgenlandes führte, erfolgte durch die wiederholten pleistozänen Akkumulations- und Erosionszyklen und einer schließlich lang anhaltenden holozänen Akkumulationsphase (Haditsch 1996). Dies leitet direkt zu den heutigen Bodenverhältnissen im Untersuchungsgebiet über.

4.3 Böden

Die detaillierten Informationen über die Bodenverhältnisse im UG wurden der „digitalen Bodenkarte" von Österreich (Bundesamt und Forschungszentrum für Wald 2006) entnommen.

Auf **Kuppen, Rücken und Oberhanglagen** des UG kommt **kalkhältiger Kulturrohboden** aus feinem Lockersediment tertiären Ursprungs vor. Die Bodenreaktion ist neutral bis alkalisch und mittelhumos, mit der Humusform Mull. Dieser ist hinsichtlich des Wasserhaushalts wechselfeucht, mit Überwiegen der trockenen Phase. Der Boden besitzt eine mäßige Speicherkraft und eine geringe Durchlässigkeit. Bei Wasserüberangebot kann er zeitweise überstaut sein, bei längeren Schönwetterperioden kann die Krume jedoch austrocknen. Die Grobstruktur des Bodens ist ein lehmiger Schluff oder Schluff. Dieser als mittelwertiges Ackerland zu bewertende Bodentyp ist im Allgemeinen gut zu bearbeiten. Es besteht mäßige Erosionsgefahr durch Abschwemmen bei mehr als 10° Neigung.

Im Bereich von **Ober- und Mittelhängen, Rücken und Kuppen** kommt weiters, etwas kleinflächiger, **kalkfreie Lockersediment-Braunerde** aus **sandigem Sediment** tertiären Ursprungs vor. Dieser Boden ist mäßig trocken, bei hoher Durchlässigkeit und mäßiger Speicherkraft. Die Grobstruktur ist ein lehmiger Sand und sandiger Lehm, mit zum Teil geringem bis mäßigem Grobanteil (Schotter und Kies). Hinsichtlich der Bodenreaktion ist dieser Boden stark sauer bis sauer. Die Humusauflage ist mittelhumos. Dieser Bodentyp ist gut zu bearbeitendes, mittelwertiges Ackerland. Durch einen stellenweise höheren Sandanteil können jedoch trockenere Verhältnisse vorliegen. Bei Starkregen besteht mäßige Abschwemmungsgefahr durch Rillenerosion.

Auf **schwach bis stark geneigten, zum Teil verrutschenden Hängen und Talschlüssen** kommt eine **kalkfreie Lockersediment-Braunerde**, gebildet aus **Kolluvium**, vor. Dieser Boden ist gut wasserversorgt, besitzt eine hohe Speicherkraft und eine mäßige Durchlässigkeit. Die Grobstruktur des Bodens ist ein sandiger Lehm oder lehmiger Schluff. Der Boden ist mittel bis schwach humos. Hinsichtlich der Bodenreaktion ist der Boden, weil kalkfrei, als sauer zu bezeichnen. Bei Ackernutzung wird die Bearbeitung durch Relief und Neigung erschwert und ist zum Teil nicht mehr bearbeitbar. Auch bei Grünlandnutzung erschwert das Relief die Bearbeitung. Flächen mit diesem Boden sind als mittelwertiges Acker- oder Grünland zu bewerten. Der Boden gilt als mäßig rutschgefährdet.

An **Terrassenrändern, Terrassenresten, Spornen und Stirnen** lehmbedeckter Quartärterrassen, **meist entlang größerer Gerinne** kommt **Hangpseudogley** aus Decklehm oder aus lehmig schluffigem Sediment quartären Ursprungs vor. Diese Bodentypen sind wechselfeucht, jedoch überwiegt die trockene Phase. Sie haben eine geringe Speicherkraft, mit gehemmter Durchlässigkeit. Bei ergiebigen Niederschlägen kommt es zu einer raschen Durchfeuchtung, bei Schönwetter zu einer raschen Austrocknung. Die Grobstruktur des Bodens ist ein Schluff bis schluffiger Lehm. Diese Böden sind mittelhumos mit der Humusform Mull und hinsichtlich der Bodenreaktion sauer. Ackerland mit diesen Bodentypen ist mittel- bis geringwertig. Die Bearbeitung kann durch stärkere Nei-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

gung, Weichheit des Bodens oder seichte Stauhorizonte erschwert sein. Bei Starkregen besteht die Gefahr einer Rillenerosion.

An den **Talböden und in flachen Mulden im Bereich der Gerinne** wird der Boden aus einem **kalkfreien extremen Gley** aus feinem Schwemmmaterial der Nebengerinne (Aulehm) gebildet. Durch Grund und Hangwasser stagniert hier die Bodenfeuchte lange. Infolge der trägen Wasserbewegung im dichten Boden kommt es bei starken Niederschlägen zu einer starken Oberflächenverwässerung und zeitweiliger Überstauung. Dieser Bodentyp weist eine nur mäßige Durchlässigkeit und hohe Speicherkraft auf. Die Grobstruktur ist ein lehmiger Schluff bis Lehm. Der Boden ist stark humos mit der Humusform „Anmoorhumus". Die Bodenreaktion ist sauer bis stark sauer. Die Bearbeitung von Flächen mit diesem Boden wird infolge der starken Durchnässung erschwert. Die Flächen sind deshalb als geringwertiges Grünland einzustufen. Infolge von Melioration werden gerade diese vernässten Standorte immer seltener und sind somit gefährdet.

4.4 Klima und Witterungsverhältnisse

Entscheidend für die Witterung ist die Abgeschirmtheit des südöstlichen Alpenvorlandes gegenüber nord- und südalpinem Niederschlagsgeschehen. Die ausgesprochene Niederschlagsarmut im Winter ist auf die Dominanz zyklonaler Lagen gegenüber advektiver Lagen zurückzuführen. Ein weiteres Charakteristikum ist andererseits die große Ausgeglichenheit des Klimas mit einer starken Dämpfung allzu großer Extreme. Diese resultiert aus dem erschwerten und verzögerten Luftmassenaustausch, bei allgemein geringer Windwirkung der nur nach Osten offenen Landschaft (Wakonigg 1978).

Der **Winter** ist durch eine ruhige und stabile Witterung mit seltenen größeren Schneezuwächsen charakterisiert. Bei Hochdrucklagen kommt es zu häufigem Hochnebel, bei Warmluftadvektion südalpiner Niederschlagslagen ist der Himmel meist trüb und wolkenreich.

Im **Frühjahr** verschwindet der Hochnebel weitgehend und ab Ende März überwiegt heiteres Wetter. Nordföhn und kühl-trockene Nordwinde sind häufig und schirmen vor Spätschneefällen ab. Gesamtalpine und südostalpine Niederschlagslagen sorgen jedoch auch für länger dauernde Landregen, wodurch das Frühjahr recht niederschlagsreich ausfällt.

Die **Sommer** werden vor allem durch kurzzeitige, gewittrige Niederschläge geprägt, wobei auch Hagel häufig vorkommt. Tagelange Schwüle, durch die geringe Ventilation der Landschaft, ist ebenso typisch. Langanhaltende Landregen sind selten, da sich nach einem Kaltfrontdurchgang meist rasch eine Wetterverbesserung durchsetzt. Wenn sie allerdings auftreten sind sie meist ergiebig und Hochwasser und Überschwemmungen sind die Folge. Längere Perioden ohne Sonnenschein sind insgesamt jedoch selten.

Der **Herbst** wird zum einen durch langanhaltende, stabile Hochdruckperioden mit tagesperiodischer Nebelbildung geprägt. Besonders im Spätherbst setzt sich aber meist feucht-trübe Witterung mit häufig ergiebigen Landregen durch südostalpine Niederschlagslagen durch.

Das UG liegt in der Klimalandschaft der „Terrassenstufe" (Wakonigg 1978). Dieser Bereich ist zwischen dem kontinentalen, echten Talbodenklima und dem thermisch begünstigten Riedelklima gelegen. Die „Terrassenstufe" umfasst somit einen Übergangsraum zwischen den Talböden und den höheren Riedeln, wie Klöch und St. Anna. Diese Stufe liegt in einer relativen Höhe von etwa 20 bis 100 m über den Talböden in einer absoluten Höhe von 250 bis 450 m. Die thermischen Extreme der absoluten Gunstlagen des Riedelklimas und der Ungunst der Talböden wird hier niemals voll erreicht. Das Klima kann als sommerwarmes, mäßig winterkaltes, schwach kontinentales Klima eingestuft werden. Der Übergangscharakter dieser Klimalandschaft zeigt sich vor allem bei den Nebelverhältnissen. Teils werden diese mittleren Lagen von Talnebel überflutet,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

teils ragen sie schon darüber hinaus. Die Zahl der Nebeltage schwankt demnach je nach relativer Höhe zwischen 30 und 50 pro Jahr.

Die Klimalandschaft der Terrassenlandschaft wird durch die Messstation Gleichenberg repräsentiert. Die Messstation Waltra gibt die thermisch begünstigte Klimalandschaft des Riedellandes wieder. Die mittlere Jahrestemperatur, errechnet aus den Monatsmitteltemperaturen, beträgt zwischen 9.1 °C in Bad Gleichenberg und 9.8 °C in Waltra. Die Niederschlagsmenge bewegt sich im Mittel zwischen 798 mm und 834 mm. Die mittlere Sonnenscheindauer ist mit 1824 Stunden (Bad Gleichenberg) verhältnismäßig hoch.

Die oberen Bereiche der Riedel des UG dürften teilweise schon der Klimalandschaft des Riedellandes angehören bzw. eine kleinklimatische Begünstigung erfahren. Die Häufigkeit von Talnebel nimmt nach oben hin ab und vermindert somit die Taubildung. Ein entscheidender Gunstfaktor dürfte dabei an den oberen Riedellagen die bessere Durchlüftung sein (Wakonigg 1978).

Die Jännertemperaturen liegen zwischen –2 °C und –3 °C, die Julitemperaturen zwischen 18 °C und 19 °C. Die absoluten Temperaturmaxima bewegen sich zwischen 36 °C bis 38 °C, die absoluten Minima meist zwischen –16 °C und –19 °C, ausnahmsweise bis –24 °C. Die frostfreie Periode erstreckt sich zwischen 22. bzw. 27. April und 10. bzw. 23. Oktober und beträgt somit 167 bis 185 Tage. Die Vegetationszeit beginnt etwa mit 20. bzw. 25. März, dauert etwa 230 bis 239 Tage und endet zwischen 9. und 13. November. Bei 30 bis 50 Sommertagen gibt es 20 bis 30 schwüle Tage im Jahr.

Die Niederschlagsverhältnisse sind im Jahresgang kontinental mit einem Minimum von ca. 30 mm im Jänner und einem Maximum von über 110 mm im Juni und Juli. Die Zahl der Tage mit Schneedecke ist somit gering und schwankt, je nach Exposition, zwischen 30 – 40 Tagen an Südhängen und 80 – 90 Tagen an Nordhängen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2008).

Bezüglich der Windverhältnisse ist der Jauk (Südföhn) als auffälliges Klimamerkmal des Südöstlichen Alpenvorlandes hervorzuheben, der vor allem im Frühjahr für einen oft beträchtlichen Vegetationsvorsprung sorgt (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2008).

Die klimatische Begünstigung des Gebiets um die „Höll" schlägt sich auch in der Käferfauna nieder Proschek (2001). Im Rahmen einer Diversitätserhebung von Lamellicornia im Naturschutzgebiet 29c wurden 30 verschiedene Arten erhoben, wovon 15 Arten als ausgesprochen xerophil beziehungsweise thermophil gelten. Weiters zeigen 40 % der festgestellten Arten ein pontisches Verbreitungsareal.

5. Material und Methoden

Die vegetationskundliche Untersuchung des Gebietes erfolgte nach der Methode von Braun-Blanquet (1964) unter Verwendung der erweiterten Abundanz/Dominanz-Skala von Reichelt & Wilmanns (1973).

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten in der Zeit von 30. April bis 13. Juni 2007 auf möglichst homogenen Flächen von je 25 m^2 im Zentrum von im Gelände unterscheidbaren Einheiten. Die Daten wurden zur Verwaltung und weiteren Verarbeitung ins Datenbanksystem TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001) eingegeben.

Die pflanzensoziologische Analyse erfolgte nach der klassischen Methode (Dierschke 1994) im Computerprogramm JUICE (Tichý 2002), unter Zuhilfenahme des in JUICE integrierten Klassifikationsprogramms TWINSPAN (Hill 1994).

Die Zuordnung und Charakterisierung der Pflanzengesellschaften erfolgte nach Mucina et al. (1993), Grabherr & Mucina (1993) und Steinbuch (1995). Die geordnete Vegetationstabelle ist in Tabelle 2 dargestellt, wenn bekannt ist die Bewirtschaftungsmethode angegeben. Die geographischen Daten der Aufnahmen sind in Tabelle 3

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zusammengefasst und bilden gemeinsam mit der Vegetationskarte (Abbildung 2) die Grundlagen für ein zukünftiges vegetationskundliches Monitoring.

Strukturdaten wie Evenness (Smith & Wilson 1996) und Artenzahlen sowie die nach Deckung gewichteten Zeigerwerte (Ellenberg et al. 1991) wurden mithilfe des Programms JUICE aus den Arten der Aufnahmen errechnet, statistisch aufgearbeitet und in Tabelle 4 dargestellt. Es erfolgte abschließend eine Kartierung der in der Vegetationstabelle erarbeiteten Pflanzengesellschaften im UG. Die Ergebnisse wurden mittels ArcGis® (ESRI 2004) in einer Vegetationskarte (Abbildung 2) dargestellt.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach Fischer et al. (2008), jene der Moose nach Frahm & Frey (2004).

6. Ergebnisse

6.1. Pflanzengesellschaften der Halbtrockenrasen im Untersuchungsgebiet

Die Klasse der **Festuco-Brometea** umfasst primäre Trockenrasen, die also unabhängig von menschlichem Einfluss entstanden sind und sekundäre Trockenrasen, sowie Felssteppen und edaphisch bedingte, steppenartige, grasreiche Formationen der temperaten und kontinentalen Regionen Europas. Die typischen Trockenrasen sind als xerotherm zu bezeichnen, die Halbtrockenrasen sind subxerotherm. Der größte Teil der Rasen ist sekundär, wobei bei einigen Rasen zumindest ein primärer Kern vermutet wird (Mucina & Kolbek 1993). Das Hauptvorkommen dieser Klasse liegt in Österreich im pannonischen Bereich. Hier herrschen häufig die klimatischen Voraussetzungen für die Ausbildung dieser Pflanzengesellschaften: geringe Jahresniederschläge von meist unter 600 mm, hohe durchschnittliche Jahrestemperaturen zwischen 9–10 °C und eine verhältnismäßig hohe Anzahl von Sonnentagen (Mucina & Kolbek 1993).

Aus niederschlagsreicheren Gebieten, wie der subillyrisch beeinflussten Südsteiermark sind nur Halbtrockenrasen in nennenswerten Beständen beschrieben, wobei diese meist auf extreme Südlagen und seichtgründige oder sandige Böden beschränkt sind. Trockenrasen kommen höchstens als Fragmente innerhalb von Halbtrockenrasenbeständen über anstehendem Fels oder über Schotterbänken vor (Steinbuch 1995).

Die Flachgründigkeit des Bodens, der ungünstige Wasserhaushalt, und die ständige Entnahme der Biomasse durch Weide und Mahd bewirken die relative Nährstoffarmut dieser Standorte, woraus sich die allgemeine Bezeichnung „Kalk-Magerrasen“ erklärt (Mucina & Kolbek 1993).

In Österreich ist die Klasse der Festuco-Brometea mit fünf Ordnungen vertreten, wobei die Ordnung der Brometalia erecti (Halbtrockenrasen mit subatlantisch-submediterranen Elementen) auch im Untersuchungsgebiet vertreten ist (Mucina & Kolbek 1993).

Bestände der Ordnung der **Brometalia erecti** zählen heute zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften, mit einem hohen Anteil gefährdeter Arten, insbesondere Orchideen. Es sind Ersatzgesellschaften der naturnahen Buchen- und Eichen-Hainbuchen-Wälder, die oft erst in historischer Zeit durch Waldweide aus diesen hervorgegangen sind (Dierschke & Briemle 2002). Ihr Vorkommen beschränkt sich auf klimatische Gunstlagen, vorwiegend der Weinanbaugebiete der Region (Steinbuch 1995).

Als Trennarten zu den echten Trockenrasen (Xerobrometen) dienen mesophile Arten, die ihr soziologisches Optimum in den Mähwiesen der Molinio-Arrhenatheretea haben, wie z. B. *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* u. a. (vgl. Tabelle 2, KOV 5).

Die Ordnung der Brometalia erecti umfasst in Österreich zwei Verbände, subatlantisch-submediterran getönte Halbtrockenrasen (Bromion erecti) und subkontinentale

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Halbtrockenrasen (Cirsio-Brachypodion pinnati) (Mucina & Kolbek 1993). Gesellschaften des Verbandes Bromion erecti konnten im UG festgestellt werden.

In den Assoziationen des Verbandes **Bromion erecti** lässt sich der Übergang zwischen den Wiesen der Arrhenatheretalia, den heideartigen Magerrasen der Klasse Calluno-Ulicetea und den echten Trockenrasen nachvollziehen. Weiters können auch Wechselfeuchte-Zeiger eine Bestand-bildende Rolle spielen (Mucina & Kolbek 1993). Arten mit hoher Stetigkeit in den Halbtrockenrasen des UG, die aber in die Wirtschaftswiesen übergreifen sind zum Beispiel (vgl. Tabelle 2) *Festuca rupicola*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis*, *Colchicum autumnale* und *Anthoxanthum odoratum*. Weiters kommen zahlreiche Klassen-, Ordnungs-, und Verbandscharakterarten der Wirtschaftswiesen, wie *Avenula pubescens*, *Rumex acetosa, Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Leontodon hispidus* und *Ajuga reptans* sowohl in den Halbtrockenrasen als auch in den trockeneren und nährstoffärmeren Fettwiesen vor, welche aber hier ausgeklammert sind (siehe Sengl 2008). Die offensichtlichste Verbindung zwischen Halbtrockenrasen und Fettwiesen bildet die Trennartengruppe der gemäßigten und üppig erscheinenden Subassoziation arrhenatheretosum elatioris (Tabelle 2, DA 4.3) des Cirsio pannonici-Brometum.

Die Halbtrockenrasen sind auf eine extensive Bewirtschaftung durch Mahd oder Beweidung angewiesen. Eine Gefährdung besteht einerseits durch intensivierte landwirtschaftliche Tätigkeit, wie übermäßige Düngung oder zu häufige Mahd. Hierbei werden Magerkeitszeiger und Mykorrhiza-Symbionten wie Orchideen verdrängt (Mucina & Kolbek 1993). Andererseits stellt auch die Nutzungsaufgabe der wenig ertragreichen Flächen eine Gefahr dar, wobei es zum Teil zu relativ stabilen Sukzessionsstadien kommen kann (Steinbuch 1995). Beides wurde im UG gefunden.

Im Verband des Bromion erecti werden vier Assoziationen unterschieden (Mucina & Kolbek 1993). Das Onobrychido-Brometum und das Euphorbio verrucosae-Caricetum montanae bilden die Gruppe der Orchideen-reichen Magerwiesen. Das Carlino acaulis-Brometum und das Hypochoerido-Festucetum rupicolae bilden die Gruppe der bodensauren Halbtrockenrasen. Eine abweichende Gliederung des Verbandes gibt Steinbuch (1995). Der für diese Arbeit wichtigste Aspekt ist das Hinzufügen der neuen und regional gut definierbaren Assoziation des **Cirsio pannonici-Brometum**, das als eine pflanzengeografisch-klimatische Vikariante des Onobrychido-Brometum angesehen wird. Zum synsystematischen Vergleich wurden Fremdaufnahmen des Hypochoerido-Festucetum rupicolae und des Onobrychido viciifoliae-Brometum, sowie auch des Cirsio pannonici-Brometum von Steinbuch (1995) in die Tabellenarbeit mit einbezogen.

Das Onobrychido viciifoliae-Brometum und das Hypochoerido-Festucetum rupicolae konnten in keiner eigenen Aufnahme im UG nachgewiesen werden.

Die **Übergangsbestände 2/4** (vgl. Tabelle 2) stellen aus pflanzensoziologischer Sicht eine Verbindung zwischen dem Onobrychido viciifoliae-Brometum und dem Cirsio pannonici-Brometum, hier vor allem der trockeneren und magereren Subassoziation succisetosum pratensis, her. *Bromus erectus* stellt das dominante Obergras dar, gefolgt von einem konstanten Vorkommen von *Festuca rupicola*. Auffällig ist auch hier, wie beim Onobrychido viciifoliae-Brometum, das weitgehende Fehlen von *Anthoxanthum odoratum*, *Cruciata glabra* und *Luzula campestris*, die etwas nährstoffreichere und feuchtere Standorte bevorzugen. In den meist zweimal gemähten, lückigen Beständen finden sich teilweise auch Pionierpflanzen wie *Sedum sexangulare* und *Thymus pulegioides*. Auch *Anthyllis vulneraria* ist in dieser Übergangsassoziation zu finden. Die Verbindung zum Cirsio pannonici-Brometum bildet das stete, wenn auch geringe Vorkommen von *Cirsium pannonicum*. Die weiteren Charakterarten des Cirsio pannonici-Brometum fehlen allerdings, wodurch eine eindeutige Zuordnung zu dieser Gesellschaft nicht gegeben ist.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Differenzierte Vegetationstabelle der Halbtrockenrasen und deren Brachestadien.
Differentiated table of the Festuco-Brometea grassland and its fallow land.

Abkürzungen/abbreviations:

Schicht: 6 Kraut, 7 Gehölze juv., 9 Moos

Vegetationstyp:
1 Hypochoerido Festucetum rupicolae
2 Onobrychido viciifoliae Brometum
3 Übergangsgesellschaft 2/4
4 Cirsio pannonici Brometum
4 (1) Subassoziation: succisetosum pratensis Var. mit Säurezeigern
4 (2) Subassoziation: succisetosum pratensis Var. mit *Molinia* und *Buphthalmum salicifolium*
4 (3) Subassoziation: arrhenateretosum elatiatoris
5 Molinio-Arrhenateretea
6 Brachen von Cirsio pannonici-Brometum
6 (1) Brachen mit Verbuschung
6 (2) Brache mit *Crepis praemorsa*

Bemerkungen*

Stb: Fremdaufnahme aus Steinbuch 1995
Bra Brache
M1 1 mal Mahd jährl.
M1g 1 mal Schlegeln jährl.
M1-2 1–2 mal Mahd jährl.
M1oA 1 mal Mahd jährl. ohne Mähgutabtrsp.
M2 2 mal Mahd jährl.
M2-4 2–4 mal Mahd jährl.
Mu unregelmäßige Mahd

	Fortlaufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Diagnostischer Wert	Aufnahmenummer		98	96	97	89	85	88	86	30	29	22	25	93	17	16	11	15	79	38	39	94	92	40	95	24	28	91	44	14	90	8	13	10	7	23	43	19	47	37	46	12	36	82	26	80	77	42	75	31	41
	Exposition (°)		90	270	135	135	270	225	225	145	150	260	240	180	135	180	180	170	190	165	200	90	180	130	90	130	80	135	160	65	135	160	110	155	130	170	90	200	190	250	170	260	250	160	130	170	40	100	260	240	105
	Neigung (°)		30	35	25	45	55	40	10	10	10	20	20	25	10	10	25	18	15	10	20	15	35	20	25	25	5	15	20	15	12	15	5	15	5	10	5	3	5	15	7	12	15	5	5	10	15	25	10	20	25
	Deckung gesamt (%)									96	94	96	98		98	90	85	97	93	96	85			98		95	99		95	97		93	97	95	95	90	98	98	98	97	98	96	97	96	98	96	85	90	96	98	95
	Bemerkungen*		Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	Stb	M2	M2	M2	M1	Stb	Mu	M1-2	M2	M1-2	M2	M1-2	M2	Stb	Stb	M1	Stb	M1	M2	Stb	M1-2	M2-4	Stb	M2	M2	Mu	M1	M2	M2	M2	M1-2	M1-2	M1-2	M1	M1	M1	M1		M1oA	M1g	M1g	M1g	Mu
			Klasse: Festuco-Brometea																																												Brachen				
			Ordnung: Brometalia erecti																																												6				
			Verband: Bromion erecti																																																	
			1			2				3				4 Assoziation: Cirsio pannonici-Brometum																																					
	Vegetationstyp	Schicht												4,1										4,2			4,3																				6,1				6,2
KOV (1-4)	**Festuca rupicola**	6	a	3	a	a	a	a	a	1	a	a	m	3	a	a	b	b	a	m	a	1	1	1	+	a	a	+	a	1	+	a	1	a	b	1	a	a	4	a	4	1	a	m	b	a	1	a	b	a	1
	Bromus erectus	6	+	.	.	.	3	1	3	3	a	3	4	+	1	+	.	.	1	.	.	+	3	b	3	b	3	5	.	1	1	a	b	a	+	1	a	3	.	b	.	3	b	.	b	.	.	b	1	3	b
	Centaurea scabiosa	6	a	.	.	+	+	.	a	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	a	+	a	+	b	.	+	.	a	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	a	b	+
	Salvia pratensis	6	.	1	3	.	+	.	3	1	+	+	1	+	.	+	.	1	r	r	.	.	a	+	a	a	1	a	+	a	+	1	+	a	.	+	a	a	r	1	+	+	+	.	.	+	.	+	1	1	+
	Galium verum	6	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	r	+	1	.	.	+	+	1	.	+	a	1	+	.	+	+	1	1	+	.	r	.	1	1	1	+	.	.	+	.	.	+	r	.	a	1	.	.	1
	Colchicum autumnale	6	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	+	.	r	.	+	.	a	.	r	+	r	.	a	.	.	.	+	r	r	r	.
	Tragopog. prat. ssp. orientalis	6	+	a	+	+	+	+	+	.	r	.	+	+	.	+	.	1	+	r	+	+	+	.	+	+	r	+	r	+	a	.	+	+	r	+	+	+	r	r	r	.	+	.	+	+	.	.	.	.	r
	Betonica officinalis	6	+	a	a	.	.	+	+	+	.	+	1	+	+	r	1	+	1	1	.	+	+	.	+	+	1	+	.	1	a	+	1	+	1	.	1	1	a	a	a	+	a	.	1	1	1	.	.	.	1
	Lotus corniculatus	6	3	a	+	+	.	+	3	1	b	.	.	+	+	+	.	+	1	+	+	+	a	.	+	1	+	a	.	+	+	+	.	1	1	+	.	.	.	+	.	1	1	.	1	+	.	.	.	.	1
	Trifolium pratense	6	+	+	1	+	+	+	+	m	a	.	1	+	1	1	1	+	1	1	1	+	+	.	.	.	1	1	.	a	a	1	r	b	1	3	.	.	.	1	.	a	a	1	1	a	.	.	.	.	r
	Knautia arvensis	6	.	.	.	r	r	1	.	+	+	.	+	a	.	+	.	1	+	+	+	.	a	.	.	.	+	1	+	.	a	+	+	+	r	+	+	+	.	1	+	1	+	.	.	1	.	.	+	+	.
	Poa angustifolia	6	.	.	.	+	.	+	.	1	1	+	1	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	m	m	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1
	Orobanche gracilis	6	.	.	.	.	+	.	+	1	m	.	r	r	.	1	.	r	.	.	.	+	.	r	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Prunella grandiflora	6	.	.	.	a	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Sanguisorba minor	6	.	.	.	a	+	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dianthus carthusianorum agg.	6	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	a	1	+	a	1	1	1	1	.	1	.	+	+	.	+	+	.	a	.	+	1	r	.	1	.	.	+	r	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
	Fragaria viridis	6	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.
	Leucanthemum ircutianum	6	.	.	.	+	+	+	.	1	.	+	+	.	1	.	a	.	.	a	1	a	.	+	a	.	1	.	.	.	.	1	1	a	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.
	Echium vulgare	6	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	1	+	.	r	r	+	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	1	a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
	Anthoxanthum odoratum	6	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	a	a	a	a	1	m	m	m	+	1	1	.	a	a	+	m	1	+	a	1	1	b	a	m	.	1	.	1	.	.	m	b	1	1	.	.	.	.
	Cruciata glabra	6	+	a	a	.	.	.	.	.	.	+	1	+	m	1	+	m	m	m	+	+	a	1	+	.	1	+	1	1	+	.	1	r	1	.	+	1	m	.	1	.	.	1	m	1	1	.	.	1	1
	Luzula campestris	6	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	m	m	1	+	+	.	+	1	1	+	1	1	+	+	1	1	1	+	.	.	1	1	1	1	1	.	a	m	+	+	.	.	.
	Ranunculus bulbosus	6	+	+	+	+	+	+	1	.	.	+	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	1	.	r	1	+	r	+	.	.	+	.	r	+	.	+	.	.	.	.	.	r
	Daucus carota	6	a	a	a	.	.	+	.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	+
	Medicago rigidula	6	+	.	+	+	a	.	a	m	m	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	+	+	1	.	+	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+
	Plantago media	6	+	+	+	+	+	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	1	1	r	.	.	.	.	+	r	+
	Polygala comosa	6	1	+	1	+	+	+	+	.	.	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Carex flacca	6	+	.	.	.	+	.	1	m	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	1	.	a	1	.	.	.	.	+	1	1	+
	Prunella vulgaris	6	+	a	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leontodon autumnalis	6	.	a	+	+	.	.	+	.	1	.	+	a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
	Briza media	6	a	a	1	1	+	+	a	r	+	1	+	a	+	+	+	1	m	1	1	+	1	1	.	1	1	+	+	1	a	+	1	+	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	1	.	1	.	1	+	r
	Pimpinella saxifraga	6	+	1	+	.	.	+	+	1	+	1	+	+	1	1	1	.	1	1	1	+	.	1	.	+	1	+	1	+	+	1	.	r	1	.	.	+	.	.	.	+	+	.	1	1	.	.	.	.	+
	Trifolium montanum	6	a	+	+	a	+	.	.	.	.	+	+	1	1	a	+	b	1	1	+	+	1	r	+	1	1	1	1	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	r	.	1	1	.	.	.	.	.
	Linum catharticum	6	.	+	+	+	+	+	.	1	m	1	1	+	.	1	1	1	m	+	r	+	+	.	+	1	m	+	.	1	.	1	.	1	.	.	1	.	.	m	.	1	m	.	1	.	.	.	.	.	r
	Viola hirta	6	1	a	a	+	.	+	.	r	.	1	.	.	r	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	.	.	.	1	+	.	r	+	.	+	.	.	.	1	.	1	.	.	1	+	1	1	.	1	r	+
	Hieracium bauhini	6	+	+	+	+	+	a	.	.	.	+	+	.	.	a	1	a	+	1	+	+	+	1	+	1	+	+	+	.	+	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.
	Carex caryophyllea	6	1	1	1	.	+	1	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1	.	1	+	.	1	+	.	1	.	1	1	.	+	1	1	1	+	.	+	.	.	.	m	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex montana	6	.	3	1	r	.	+	.	.	.	m	1	a	+	.	.	.	.	.	1	3	+	.	a	1	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	+	.	1	.	.	+	.	m	.	.	.	.	.	.
	Ononis spinosa	6	.	a	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	a	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rhinanthus minor	6	3	+	3	+	.	+	+	.	.	1	.	3	1	1	1	1	+	1	1	+	+	.	1	1	.	1	r	+	a	.	+	a	1	.	r	.	.	.	.	.	1	+	1	1	.	.	.	.	.
	Leucanthemum vulgare	6	+	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	a	.	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	1	.	+	1	1	+	r	.	.	.	b	+	1	.	1	+	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.
	Thuidium abietinum	9	1	a	3	+	a	a	a	1	.	a	m	+	1	1	1	1	m	1	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	+	.	.	.	.	m	.	.	.	m	.	.	m	.	1	.	.	.	.	.	.
	Thymus pulegioides	6	3	3	a	3	+	3	1	1	1	a	1	1	.	1	1	1	a	1	+	+	a	+	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
	Carlina acaulis	6	.	+	.	+	.	+	.	.	.	a	+	a	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	+
	Quercus robur	7	+	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	1	+	r	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Hieracium pilosella	6	+	+	+	+	+	.	+	.	.	r	.	.	+	a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Silene nutans	6	+	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	1	.	a	.	r	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
	Sedum sexangulare	6	+	+	.	1	+	+	+	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

	Fortlaufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
DA 1	Scleropodium purum	9	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stellaria graminea	6	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Equisetum pratense	6	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hieracium umbellatum	6	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ornithogalum pyrenaicum	6	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Trifolium medium	6	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DA 2	Arenaria serpyllifolia	6	.	.	.	l	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scabiosa triandra	6	.	.	.	l	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Teucrium chamaedrys	6	.	.	.	a	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dichanthium ischaemum	6	.	.	.	l	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erigeron acris	6	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Euphorbia cyparissias	6	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Medicago falcata	6	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Potentilla pusilla	6	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ü 2/4	**Anthyllis vulneraria agg.**	6	.	.	.	a	a	.	3	a	a	.	.	a	.	l	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	a	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DA 4 & DA 5.1	**Cirsium pannonicum**	6	.	.	.	.	.	.	.	+	r	l	a	+	l	l	+	b	+	a	l	a	a	a	a	+	r	+	a	r	l	l	.	+	.	l	r	+	r	+	r	r	.	+	.	r	l	.	+	l
	Euphorbia verrucosa	6	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	l	.	.	.	+	.	.	l	+	m	a	+	a	+	+	+	+	+	.	a	.	.	.	l	+	+	.	.	.	.	.	.	.	l	l	.	.	l
	Sanguisorba officinalis	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	+	l	l	+	.	r	+	.	.	.	+	+	+	+	a	.	l	.	l	+	+	.	a	.	l	.	.	+	l	+	+	r	.	.	.
	Filipendula vulgaris	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	l	.	l	+	+	+	+	3	+	+	+	l	a	+	.	3	.	a	+	l	.	l	+	r	.	r	.	+	+	l	+	+	.	r	.
	Thesium linophyllon	6	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	a	b	l	l	a	a	l	l	+	l	l	+	l	m	l	l	.	a	.	l	l	+	.	m	l	l	.	l	.	.	.	l	l	.	.	.	.
	Trifolium campestre	6	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	a	.	a	.	a	l	b	m	.	.	.	.	.	.	.	b	+	+	l	l	.	+	l	m	.	.	l	.	l	.	.	l	l	.	.	.	.	.
	Peucedanum oreoselinum	6	.	.	.	.	+	.	a	.	.	.	.	3	b	a	b	a	a	l	l	a	a	l	a	a	a	l	b	b	a	.	a	l	.	.	.	.	+	.	.	.	.	l	a	+	.	.	.	l
DA 4.1	**Helianthemum ovatum**	6	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	a	+	.	l	l	l	l	l	+	a	+	.	l	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	+	.	.	+
	Hypochaeris radicata	6	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	a	+	l	b	+	+	l	l	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	l	.	a	.	.	.	.	.	.	.	l	r	.	.	.	.
	Potentilla erecta	6	.	+	.	.	.	.	.	.	l	.	.	+	+	l	l	.	l	l	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	l	l	.	l	.	.
	Danthonia decumbens	6	a	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	+	.	r	m	l	+	a	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	.	.
	Scabiosa ochroleuca	6	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	r	+	r	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	l	.	+	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Polygala vulgaris	6	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	a	+	l	l	.	l	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Chamaecytisus supinus	6	+	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	a	l	.	+	.	a	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hypochaeris maculata	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	l	+	+	l	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Orchis morio	6	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	l	+	+	+	l	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Orchis tridentata	6	.	.	.	l	.	a	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rhytidium rugosum	9	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	l	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DA 4.2	**Molinia caerulea agg.**	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	a	a	+	l	a	.	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	l	.	.	l
	Buphthalmum salicifolium	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	l
	Inula salicina	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.
	Onobrychis viciifolia	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.
KOV 5	**Arrhenatherum elatius**	6	+	.	l	+	.	+	+	.	.	l	.	.	.	.	+	+	.	.	.	a	+	+	+	.	l	l	.	a	+	+	l	.	.	l	a	.	.	.	.	+	l	.	a	a	l	m	.	b
	Dactylis glomerata	6	+	+	+	.	.	+	+	+	+	l	+	.	r	+	.	+	l	r	+	.	+	+	+	+	l	l	+	+	+	l	.	+	.	+	l	l	+	+	+	+	+	+	+	l	l	l	+	l
	Holcus lanatus	6	.	.	+	.	.	.	.	+	l	.	+	l	+	l	+	+	l	m	+	m	.	a	.	.	.	l	+	l	a	3	+	a	l	l	l	l	a	.	l	.	.	+	l	a	l	a	.	.
	Trisetum flavescens	6	.	.	+	.	+	.	+	l	+	.	.	.	+	+	.	l	.	+	+	.	a	l	+	+	l	l	l	l	a	r	+	.	.	+	m	+	+	m	+	+	l	+	+	a	+	.	+	.	l
	Avenula pubescens	6	.	+	+	.	+	.	+	.	l	l	.	+	+	+	.	+	.	+	+	.	a	l	.	+	+	+	l	l	+	a	l	l	l	l	l	b	+	l	+	a	l	.	+	l	l	.	.	l
	Rumex acetosa	6	+	+	r	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	r	+	r	.	+	.	.	.	+	+	+	l	+	+	+	+	+	.	+	+	r	.	r	.	r	.	.	+	+	.	.	.
	Achillea millefolium agg.	6	+	+	l	+	+	+	+	+	l	l	.	.	l	l	l	+	+	r	+	+	1	.	l	l	m	+	l	l	l	l	l	l	l	l	+	+	+	+	l	+	a	m	l	+	r	l	+	r
	Plantago lanceolata	6	+	+	+	+	.	a	+	l	.	m	l	l	l	m	a	l	l	a	l	+	l	l	+	l	l	.	l	1	l	3	l	l	l	l	m	m	l	l	m	l	l	l	l	l	m	+	.	.	l	+
	Centaurea jacea agg.	6	a	.	l	.	+	a	.	.	+	l	l	l	.	a	+	.	+	r	r	+	m	b	a	l	l	r	.	.	a	.	.	+	a	l	a	l	+	.	+	+	+	+	l	a	+	+	l	+	+
	Cerastium holosteoides	6	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	r	.	+	+	+	.	+	.	+	l	+	.	l	+	l	l	l	+	+	l	l	.	l	.	l	l	l	+	r	.	.	.	.
	Leontodon hispidus	6	a	+	+	.	.	+	a	+	l	.	.	.	l	a	l	+	+	+	.	+	a	.	+	.	+	+	l	.	l	a	.	l	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	+	.	.	.
	Ajuga reptans	6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	r	l	.	l	.	.	l
	Vicia cracca agg.	6	+	l	l	.	.	+	.	r	.	l	.	+	.	.	.	.	.	.	.	b	.	.	l	.	l	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	l	l	l	.	.	l	+	l	1
	Pimpinella major	6	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	l	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Trifolium repens	6	.	.	l	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	l	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Lysimachia nummularia	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	.	l	.	.	.	.
DA 4.3	**Festuca pratensis**	6	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	l	.	+	.	.	.	.	.	.	.	l	.	+	l	.	.	l	r	.	+	l	l	+	.	l	+	l	+	.	l	l	.	l	.	l
	Lathyrus pratensis	6	+	.	.	.	.	.	+	l	l	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	+	+	l	l	+	.	l	.	l	.	l	l	l	l	l	+	.	.	.	.	+	l	l	l	.
	Ranunculus acris	6	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	l	l	+	l	l	a	.	+	.	r	+	.	.	.	r	+	+	+	.	.	.
	Crepis biennis	6	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	a	.	.	a	.	+	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r
	Lychnis flos-cuculi	6	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	l	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.
	Campanula patula	6	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	r	.	l	.	r	.	+	.	+	.	.	+	+	r	.	.	.	.
	Cynosurus cristatus	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	r	l	+	.	.	.	.	.	.	.	l	+	l	l	+	r	.	+	+	l	+	.	.	l	.	.	+	.	l	m	.	.	.	.
	Vicia hirsuta	6	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	l	.	l	l	l	.	.	.	l	.	+	.	l	+	.	b	.	.	.	.	.	.
	Veronica arvensis	6	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	l	.	.	l	m	+	.	.	l	.	.	.	.
	Poa pratensis	6	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	l	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
DA 6.1	Juglans regia	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	r
	Tephroseris integrifolia	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	r	r
	Euonymus europaea	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.
	Urtica dioica	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	b	l	.	.
	Cornus sanguinea	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.
	Verbascum species	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	+
DA 6.2	**Crepis praemorsa**	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Festuca heterophylla	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	l
	Fissidens exilis	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l
	Galium sylvaticum	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
	Ligustrum vulgare	7	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l
	Rhinanthus alectorolophus	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Fortlaufende Nummer			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Begleiter	Brachythecium spec.	9	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	m	1	.	.	+	1	.	.	1	+	1	1	.	+	1	a	1	m	1	m	1	1	1	1	m	1	1	1	1	.	.	.	1
	Galium mollugo	6	+	+	+	.	+	.	+	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	1	.	.	.	+	.	1	.	1	1	r	.	1	1	.	1	+	1	1	+	1	.	1	1	1	1	.	+
	Veronica chamaedrys	6	+	.	.	.	+	.	.	.	r	.	1	.	.	1	.	1	1	.	.	.	1	+	.	.	+	+	1	1	+	1	1	1	+	.	1	.	1	1	m	1	1	m	+	m	+	.	.	.	1
	Clinopodium vulgare agg.	6	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1	.	.	1	.	1	1	.	+	1	.	.	1	1	r	+	1	+	1	1	+	+	1	1	1	1	.
	Knautia drymeia	6	a	a	a	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	a	+	+	.	+	1	.	.	r	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	+	+	+	+	.	.	+
	Convolvulus arvensis	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	a	.	r	.	.	r	1	.	.	+	.	.	.
	Erigeron annuus s. annuus	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	+	r	.	m	.	.	.	.	.	r
	Brachypodium pinnatum agg.	6	.	a	a	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	a
	Prunella species	6	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Festuca arundinacea	6	r	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	Weisia longifolia	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	m	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.	1	.	.	.	.	.
	Plagiomnium rostratum	9	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
	Carex pallescens	6	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Lychnis viscaria	6	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Viola canina	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+
	Rosa species	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r
	Peucedanum cervaria	6	.	.	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	r	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+
	Ornithogalum umbellatum	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.
	Trifolium dubium	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Quercus petraea	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Vicia angustifolia	6	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Centaurea macroptilon	6	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Thuidium philibertii	9	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	(S) Vicia sativa	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Succisa pratensis	6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Orobanche lutea	6	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Silene vulgaris	6	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r
	(S) Centaurea nigrescens	6	.	a	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.
	Agrimonia eupatoria	6	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erigeron annuus ssp. strigosus	6	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Carex ericetorum	6	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bellis perennis	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vicia sepium	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Luzula multiflora	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calamagrostis epigejos	6	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	a	.	.	.	.
	Galium aparine	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	r
	Hypericum perforatum	6	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	b	.	.	.
	Lathyrus latifolius	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	Galium album	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Pastinaca sativa	6	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Taraxacum officinale	6	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Equisetum arvense	6	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	a	1	1	.
	Galium aparine	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	r

Begleiter mit Vorkommen in weniger als vier Aufnahmen:
Acer campestre [7] 39: r; *Agrostis capillaris* [6] 94: 1; *Agrostis gigantea* [6] 90: 1; *Agrostis vinealis* [6] 79: a; *Allium vineale* [6] 37: r; *Anacamptis pyramidalis* [6] 89: r; *Anchusa officinalis* [6] 13: +; *Antennaria dioica* [6] 96: +, 93: +, 94: +; *Anthericum ramosum* [6] 77: +; *Arabis hirsuta* [6] 86: +; *Bellis perennis* [6] 8: r, 37: +, 12: 1; *Betula pendula* [7] 16: r, 41: r; *Calliergonella cuspidata* [9] 8: 1, 7: 1; *Calystegia sepium* [6] 82: 1, 80: 1, 77: 1; *Campanula persicifolia* [6] 98: r, 85: +; *Cardamine pratensis* agg. [6] 86: +; *Carex digitata* [6] 8: +; *Carex hirta* [6] 16: +, 80: 1; *Carex panicea* [6] 30: +, 7: +; *Carex pilulifera* [6] 89: 1; *Carex spicata* [6] 85: +, 13: 1, 47: 1; *Carex sylvatica* [6] 14: +, 12: 1; *Carlina* spec. [6] 85: r; *Carpinus betulus* [7] 39: r; *Carum carvi* [6] 16: r, 12: 1; *Castanea sativa* [7] 96: r; *Cephaloziella divaricata* [9] 97: +; *Cerastium brachypetalum* agg. [6] 85: +, 43: 1; *Ceratodon purpureus* [9] 82: 1; *Cerinthe minor* [6] 8: r, 23: r, 19: r; *Cirsium arvense* [6] 8: r; *Cirsium vulgare* [6] 19: +; *Cladonia furcata* [9] 93: 1; *Cornus sanguinea* [7] 42: r, 75: +, 31: r; *Corylus avellana* [7] 42: r; *Crataegus monogyna* [6] 17: r; *Crepis praemorsa* [6] 41: +; *Dianthus armeria* [6] 89: r; *Dichanthium ischaemum* [6] 89: 1, 88: a; *Elymus repens* [6] 77: 1, 75: 1; *Equisetum pratense* [6] 96: a; *Equisetum telmateia* [6] 75: +; *Erigeron acris* [6] 89: +, 88: r; *Erophila verna* [6] 82: +; *Euphorbia cyparissias* [6] 98: +, 89: +, 85: +; *Eurhynchium swartzii* [9] 92: +; *Festuca heterophylla* [6] 26: +, 41: 1; *Festuca rubra* [6] 98: +, 91: +, 90: a; *Fissidens exilis* [9] 41: 1; *Fissidens taxifolius* [9] 91: +; *Fragaria moschata* [6] 38: r, 39: r, 41: 1; *Fragaria vesca* [6] 97: 1, 92: +; *Galium sylvaticum* [6] 41: r; *Glechoma hederacea* [6] 29: +, 77: +, 42: +; *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum* [6] 86: 1, 95: +; *Hieracium floribundum* [6] 94: r; *Hieracium umbellatum* [6] 98: a; *Hylocomium splendens* [9] 96: +; *Hypericum maculatum* [6] 94: a; *Hypericum perfoliatum* [6] 89: +; *Isopaches bicrenatus* [9] 96: +; *Juniperus communis* [7] 89: r; *Koeleria macrantha* [6] 94: +, 95: +, 44: 1; *Lathyrus niger* [6] 98: +; *Lathyrus tuberosus* [6] 30: m, 75: +; *Ligustrum vulgare* [7] 89: r, 41: 1; *Listera ovata* [6] 22: r; *Lysimachia nummularia* [6] 12: 1, 77: 1; *Malva moschata* [6] 97: r; *Medicago ×varia* [6] 85: +; *Myosotis arvensis* [6] 30: 1, 8: +, 47: +; *Narcissus poeticus* [6] 7: r; *Nardus stricta* [6] 98: +; *Onobrychis viciifolia* [6] 22: +, 40: a, 75: 1; *Orchis militaris* [6] 16: r; *Orchis* spec. [6] 93: m, 79: +; *Ornithogalum pyrenaicum* [6] 96: 1; *Orobanche alba* [6] 44: r; *Orobanche minor* [9] 85: +; *Orobanche ramosa* [6] 93: +; *Oxalis fontana* [6] 82: +; *Phleum phleoides* [6] 94: +; *Phleum pratense* [6] 77: +; *Pinus sylvestris* [7] 98: r; *Plantago major* [6] 19: r; *Pleuridium subulatum* [9] 17: 1; *Poa trivialis* [6] 41: +; *Potentilla pusilla* [6] 89: +, 85: +; *Potentilla recta* [6] 7: 1; *Potentilla reptans* [6] 39: 1, 43: r; *Potentilla rupestris* [6] 16: 1, 39: +; *Pottia truncata* [9] 97: +; *Primula vulgaris* [6] 96: +; *Prunella laciniata* [6] 30: 1, 79: +, 44: 1; *Prunella* spec. [6] 85: a; *Prunus avium* [7] 16: r, 44: r, 75: +; *Ranunculus polyanthemos* [6] 94: +, 95: +; *Ranunculus repens* [6] 79: r; *Rhamnus catharticus* [7] 22: r; *Rhinanthus alectorolophus* [6] 41: +; *Rhytidiadelphus triquetrus* [9] 96: +; *Rubus* spec. [6] 41: +; *Rumex crispus* [6] 94: r; *Rumex obtusifolius* [6] 31: r; *Seseli libanotis* [6] 96: +, 89: +, 93: r; *Silene dioica* [6] 38: +; *Solidago gigantea* [6] 39: 1; *Solidago virgaurea* [6] 98: +, 89: r, 94: r; *Stellaria graminea* [6] 98: +, 97: +, 80: +; *Thuidium delicatulum* [9] 97: +, 91: +; *Thuidium species* [9] 19: m; *Thymus praecox* [6] 88: +; *Tilia cordata* [7] 82: r; *Trifolium alpestre* [6] 96: +; *Trifolium arvense* [6] 26: r; *Trifolium medium* [6] 98: 3; *Urtica dioica* [6] 77: +, 42: b, 75: 1; *Verbascum chaixii* [6] 97: +; *Verbascum nigrum* [6] 89: r; *Verbascum species* [6] 77: r, 42: +, 41: +; *Verbena officinalis* [6] 93: +; *Veronica hederifolia* [6] 7: +; *Veronica officinalis* [6] 98: +, 92: +, 90: +; *Viburnum opulus* [7] 22: r; *Vicia grandiflora* [6] 37: +; *Vicia sepium* [6] 47: 1, 46: 1, 82: +; *Vicia villosa* [6] 25: 1; *Vicia sativa* agg. [6] 93: r, 8: +, 43: 1; *Vincetoxicum hirundinaria* [6] 40: r, 42: +;

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Bezüglich der Strukturdaten (vgl. Tabelle 4) ist diese Gesellschaft mit 42 bis 52 Arten pro Aufnahme etwas weniger artenreich als die anderen Halbtrockenrasen. Ein Grund dafür könnte vielleicht in der Nutzung mit der meist zweimaligen Mahd liegen, die etwas intensiver ist als bei vielen der übrigen Halbtrockenrasen. Auch die Feuchte- und Stickstoffzahlen sind etwas höher als beim Onobrychido viciifoliae-Brometum und beim Cirsio pannonici-Brometum Subassoziation succisetosum pratensis. Eine andere Erklärung ist vielleicht durch die Bodenverhältnisse gegeben, wobei der größte Teil dieser Gesellschaft im Bereich von Hangpseudogley liegt, die übrigen Halbtrockenrasen im UG hingegen vor allem im Bereich von kalkfreier Lockersediment-Braunerde liegen.

Das **Cirsio-pannonici–Brometum** (Ungarische Kratzdistel-Trespenrasen) ist eine von Steinbuch (1995) neu beschriebene Gesellschaft von Halbtrockenrasen, wobei es sich um eine pflanzengeographisch-klimatische Vikariante des Onobrychido viciifoliae-Brometum handelt. Die Gesellschaft beinhaltet mehrere subillyrische/subpannonische Elemente und leitet somit von den submediterran/subozeanisch getönten Halbtrockenrasen des Bromion erecti zu kontinentalen Halbtrockenrasen über. Charakteristisch ist eine umfangreiche Kennartengruppe mit eurasisch-kontinental bis submediterranem Verbreitungsareal (Steinbuch op. cit.). Darunter sind *Cirsium pannonicum*, *Filipendula vulgaris*, *Thesium linophyllon* und *Euphorbia verrucosa* hochstet, während *Hypochaeris maculata*, *Koeleria macrantha*, *Inula salicina*, *Phleum phleoides*, *Ranunculus polyanthemos* agg., *Tephroseris integrifolia* subsp. *aurantiaca* und *Crepis praemorsa* nur in nährstoffärmeren Ausbildungen auftreten.

Steinbuch unterscheidet zwei Subassoziationen, die auf Unterschieden im Wasser- und Nährstoffhaushalt am jeweiligen Standort basieren. Die etwas feuchtere und nährstoffreichere Subassoziation **arrhenatheretosum elatioris** ist physiognomisch üppiger, mit einer Dominanz von *Bromus erectus*. Des weiteren halten sich Kennarten der Molinio-Arrhenateretea und der Festuco-Brometea die Waage. Die Subassoziation **succisetosum pratensis** ist nährstoffärmer und (wechsel-) trockener, wobei *Bromus erectus* und Molinio-Arrhenatheretea-Arten seltener sind. Dagegen gewinnen Zeigerarten nährstoffarmer Böden wie *Carex montana*, wechselfeuchter Böden wie *Succisa pratensis* und *Molinia caerulea* und saurer Böden wie *Danthonia decumbens* an Einfluss. Aufgrund dieser Arten unterscheidet die Autorin (op. cit.) eine trockene und bodensaure Variante von *Antennaria dioica* und eine frischere, basenreichere Variante von *Molinia* und *Buphthalmum salicifolium*.

Die syntaxonomische Charakterisierung und Gliederung dieser Gesellschaft konnte weitgehend nachvollzogen und übernommen werden. Durch die weitaus größere Anzahl an Vegetationsaufnahmen dieser Assoziation konnten die Subassoziationen jedoch noch deutlicher herausgearbeitet werden und in Beziehung mit umliegenden Flächen des Pastinaco-Arrhenatheretums gebracht werden. Weiters wurden Verbrachungs- und Verbuschungsstadien der Randbereiche dieser Halbtrockenrasen in die pflanzensoziologische Betrachtung miteinbezogen.

Das **Cirsio pannonici-Brometum** (Tabelle 2) lässt sich durch eine gut definierbare Trennartengruppe von den anderen Gesellschaften im UG unterscheiden (vgl. DA 4 & DA 5). Die Gesellschaft bevorzugt im Gebiet leicht bis stark geneigte Hänge mit einer Ost, Süd oder West-Exposition. Die Mahd erfolgt ein- bis zweimal, wobei die erste Mahd im Naturschutzgebiet 29c und den Flächen des Biotoperhaltungsprogramms nicht vor dem 20. Juni erfolgen darf. In diesem Bereich liegen auch die meisten noch erhaltenen Halbtrockenrasen dieser Assoziation.

Das Cirsio pannonici-Brometum kommt im Gebiet, abgesehen von einigen Randbereichen, ausschließlich über kalkfreier Lockersediment-Braunerde vor, die eine saure Bodenreaktion zeigt und von der Struktur als sandiger Lehm bis Schluff, bzw. lehmiger Sand zu bezeichnen ist.

Die meisten Bestände sind etwas lückig, wodurch Raum für das häufigste Moos *Thuidium abietinum* ist. Unter den Gräsern erreicht *Festuca rupicola* die höchste Stetigkeit,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

gefolgt von *Bromus erectus*. Weiters kommen *Avenula pubescens, Dactylis glomerata* und *Trisetum flavescens* in beinahe allen Aufnahmen vor.

Eine weitere typische Artkombination für diese Assoziation ist das gemeinsame Vorkommen von *Anthoxanthum odoratum*, *Cruciata glabra* und *Luzula campestris*.

Die im Gebiet typische Kennarten/Differentialartengruppe für das Bromion erecti mit *Briza media*, *Pimpinella saxifraga*, *Trifolium montanum*, *Linum catharticum*, *Hieracium bauhini*, *Rhinanthus minor* etc. nimmt in ihrer Stetigkeit in der feuchteren und nährstoffreicheren Subassoziation arrhenatheretosum elatioris tendenziell ab.

Im Gebiet konnten drei synsystematische Varianten des Cirsio pannonici-Brometums herausgearbeitet werden, die hier einzeln besprochen werden. Gemäß der Gliederung von Steinbuch (op cit.) müssten die ersten beiden Varianten zur Subassoziation succisetosum pratensis zusammengefügt werden und lediglich als verschiedene Varianten der Subassoziation angesehen werden. Aufgrund der deutlichen Unterscheidbarkeit der beiden Einheiten wäre es jedoch zu überdenken, diese als Subassoziationen zu behandeln, was auch die sehr unterschiedlichen Mediane der Reaktionszahl unterstreichen (vgl. Tabelle 4). Die drei Einheiten wurden vorerst in Anlehnung an die Autorin als Subass. succisetosum pratensis Var. mit Säurezeigern (Code 4.1), succisetosum pratensis Var. mit *Molinia* und *Buphthalmum* (Code 4.2) und Subass. arrhenatheretosum elatioris (Code 4.3) bezeichnet. Allerdings wurde die Namen gebende Sippe der ersten Subass. *Succisa pratensis* nur in zwei eigenen Aufnahmen gefunden und ist im Gebiet eher selten.

Die erste **Subass. succisetosum pratensis Var. mit Säurezeigern** (Tabelle 2) stellt mit einem Median von 64 Arten und einer Aufnahme mit sogar 83 Arten die artenreichste Gesellschaft im Gebiet dar. In dieser Gesellschaft ist *Bromus erectus* von nachrangiger Bedeutung und *Festuca rupicola* ist das dominante Gras.

Die klar definierte Trennartengruppe besteht weitgehend aus Magerkeitszeigern und einigen Säurezeigern (hier **fett**) (Oberdorfer 2001): *Helianthemum ovatum*, ***Hypochaeris radicata***, *Hypochaeris maculata*, ***Potentilla erecta***, ***Danthonia decumbens***, *Scabiosa ochroleuca*, ***Polygala vulgaris***, *Chamaecytisus supinus*, *Orchis morio*, *Orchis tridentata*, *Rhytidium rugosum*. Teilweise tritt auch *Molinia caerulea* bzw. *arundinacea* hier auf und *Anthyllis vulneraria* sowie *Thymus pulegioides* sind als Rohbodenpioniere in den lückigen Pflanzenbeständen regelmäßig vertreten.

Auffällig ist das Fehlen einer größeren Artengruppe, die frischere oder basenreiche (hier **fett**) Standorte bevorzugt: ***Ranunculus bulbosus***, ***Daucus carota***, *Medicago rigidula*, ***Plantago media***, ***Polygala comosa***, ***Carex flacca***, *Prunella vulgaris* und *Leontodon autumnalis*. Auch die Arten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea sind in diesem Vegetationstyp stark vermindert.

Bezüglich der Strukturdaten (vgl. Tabelle 4) wurde schon der Artenreichtum dieses Vegetationstyps hervorgehoben. Die Evenness-Werte der Aufnahmen sind insgesamt relativ hoch, wobei es einige Ausnahmen gibt. Die Mediane der Feucht- und Stickstoffzahlen sind mit 3.96 bzw. 3.24 erwartungsgemäß niedrig. Die Reaktionszahlen sind hier, bedingt durch die Säurezeiger und dem Fehlen einiger Basenzeiger relativ niedrig, was diesen Vegetationstyp von der Subass. *succisetosum pratensis* Var. mit *Buphthalmum* und *Molinia* deutlich abhebt.

Der zweite Typ des Cirsio pannonici-Brometum, die **Subass. succisetosum pratensis Var. mit *Molinia* und *Buphthalmum*** (Tabelle 2) ist weniger artenreich und erscheint physiognomisch etwas üppiger. Die Nutzung besteht hier aus nur einer Mahd, was dem Vorkommen von *Molinia caerulea* bzw. *Molinia arundinacea* aber auch *Buphthalmum salicifolium* und *Inula salicina* zu Gute kommt. Auch *Centaurea scabiosa*, eine Pflanze die oft halbruderale Standorte und trockene Brachestadien besiedelt (Oberdorfer 2001), kommt hier vor. *Bromus erectus* ist in diesem Vegetationstyp das vorherrschende Gras.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die kleine Trennartengruppe besteht aus *Molinia caerulea* bzw. *Molinia arundinacea*, die jedoch auch in der Variation mit Säurezeigern vorkommen, *Buphthalmum salicifolium* und *Inula salicina*, die sich gegenseitig vertreten können. Teilweise kommt hier auch *Onobrychis viciifolia* vor. Diese Trennarten bevorzugen mehr oder weniger basenreiche Substrate was sich auch in der deutlich höheren Reaktionszahl (mit einem Median von 7.33) zeigt.

Jene Artengruppe mit *Ranunculus bulbosus*, *Daucus carota*, *Medicago rigidula*, *Plantago media* etc., die basenreichere bzw. frischere Standorte bevorzugt und in der ersten Ausprägung des Cirsio pannonici-Brometum gefehlt hat, ist hier wieder deutlich vertreten.

Betrachtet man von den ökologischen Daten (vgl. Tabelle 4) die Feuchtezahlen und Stickstoffzahlen, so handelt es sich hierbei um die trockenste und magerste Ausprägung des Cirisio pannonici-Brometum. Allerdings liegen nur zwei eigene Aufnahmen und eine Fremdaufnahme von Steinbuch vor, sodass diese sicher weniger aussagekräftig sind als die der anderen Vegetationstypen. Der besprochene Vegetationstyp zeigt einen örtlichen Zusammenhang zu Gebüschen und leicht beschatteten Standorten. Da an solchen Stellen generell nur wenige Aufnahmen gemacht wurden, ist der Vegetationstyp hier etwas unterrepräsentiert.

Die im UG häufigste Ausprägung des Cirsio pannonici-Brometum stellt die **Subassoziation arrhenatheretosum elatioris** dar. Exposition und Neigung können stark variieren und auch die Nutzung durch Mahd ist unregelmäßig und schwankt zwischen ein- und viermal, wobei letzteres die Ausnahme bildet. Auch dieser Vegetationstyp erscheint physiognomisch meist üppig, mit einem dichten Bestand an Gräsern. Von den Charakterarten der Festuco-Brometea sind dies mit hoher Artmächtigkeit *Festuca rupicola* und/oder *Bromus erectus*.

Zu den Charakterarten der Festuco-Brometea gesellen sich hier in größerem Maße nun auch Arten der Molinio-Arrhenatheretea, wodurch auch dieser Vegetationstyp relativ artenreich ist. Den entsprechenden Trennartenblock (Tabelle 2, DA 4.3) zu den beiden anderen Typen des Cirsio pannonici-Brometum bilden hier Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten der Talfettwiesen. Dazu gehören *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus acris*, *Crepis biennis*, *Lychnis flos-cuculi* u. a. Auch *Vicia hirsuta* tritt hier mit hoher Stetigkeit auf. Die Abgrenzung vom Pastinaco-Arrhenatheretum elatioris ist durch einen Artenblock mit *Briza media*, *Pimpinella saxifraga, Trifolium montanum*, *Linum catharticum* etc. gegeben während *Alopecurus pratensis* und *Poa pratensis* dem Pastinaco-Arrhenatheretum vorbehalten bleiben.

Rohbodenpioniere und niedere Hemikryptophyten wie *Thymus pulegioides*, *Carlina acaulis*, *Hieracium pilosella*, *Sedum sexangulare* und *Anthyllis vulneraria* können sich in diesen dichten Beständen nicht mehr durchsetzen und auch das Vorkommen von *Thuidium abietinum* wird seltener. Letzteres wird durch die Moosgattung *Brachythecium*, die im UG auf Fettwiesen häufig ist, abgelöst.

Bei den ökologischen Daten (vgl. Tabelle 3) sind der höhere Anteil an Feuchtezeigern und Nährstoffzeigern auffällig, der Median der Feuchtezahlen beträgt hier 4.24, der Median der Stickstoffzahlen 3.71. Die für das Gebiet typischen, leicht sauren Bodenverhältnisse der kalkfreien Lockersediment-Braunerdede gibt der Median der Reaktionszahl von 6.78 wieder. Auch die Evenness-Werte sind hier relativ hoch, mit Werten meist um 0.8, was für eine hohe Gleichverteilung der Arten spricht..

6.2 Halbtrockenrasen-Brachen (Cirsio pannonici-Brometum)

Im UG sind trockene Böschungen und Gebüschsäume in Form von Halbtrockenrasen-Brachen (Tabelle 2) nicht selten anzutreffen. Diese liegen im UG meist an Geän-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

destufen und werden aufgrund ihrer Steilheit nicht regelmäßig genutzt (vgl. Proschek 2001).

Um eine vollkommene Verbuschung zu verhindern, werden solche Böschungen in unregelmäßigen Zeitabständen gemäht oder geschlegelt. Insgesamt fünf Aufnahmen (Tabelle 2, rechte Spalte) fallen in diese Kategorie, wobei eine Aufnahme von den anderen durch eine kleine, herausragende Trennartengruppe abweicht. Somit wurden zwei Vegetationstypen unterschieden. Bei allen Halbtrockenrasen-Brachen im UG dürfte es sich um Sukzessionsstadien des Cirsio pannonici-Brometum handeln. Mit Ausnahme einer Aufnahme ist zumindest *Cirsium pannonicum* noch vorhanden. Auch *Euphorbia verrucosa* und *Filipendula vulgaris* sind teilweise noch zu finden.

Von den Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten der Halbtrockenrasen sind die anspruchsloseren oder konkurrenzstarken Arten noch häufig, wie zum Beispiel *Festuca rupicola*, *Bromus erectus*, *Centaurea scabiosa*, *Salvia pratensis* und *Colchicum autumnale*. Anspruchsvollere und vor allem niederwüchsige Arten wie *Pimpinella saxifraga*, *Trifolium montanum*, *Linum catharticum*, *Hieracium bauhini*, *Carex caryophyllea*, *Carex montana*, *Ononis spinosa* und *Rhinanthus minor* fehlen allerdings hier ebenso wie *Sedum sexangulare* oder *Hieracium pilosella*. Auch *Thymus pulegioides* kommt nur in einer Aufnahme von. *Thuidium abietinum* als charakteristisches Moos der Halbtrockenrasen im Gebiet findet hier ebenso keinen Wuchsraum.

Die Trennartengruppe der Halbtrockenrasen-Brachen des häufigeren Typs (Tabelle 2, DA 6.1) besteht aus juvenilen Gehölzen und hochwüchsigen Hemokryptophyten wie *Verbascum* spec. und *Tephroseris integrifolia* subsp. *aurantiaca*. Weiters kann als Nährstoffzeiger auch *Urtica dioica* vorkommen. Die Folgen der Verbrachung bzw. Verbuschung spiegeln sich in den ökologischen Daten (vgl. Tabelle 4) wider. Die Stickstoff- und Feuchtezahlen sind mit Median-Werten von 4.46 bzw. 4.54 gegenüber den regelmäßig gepflegten Cirsio pannonici-Brometum-Beständen deutlich erhöht. Die Artenzahl ist mit einem Median von 39 Arten hier wesentlich verringert.

Der zweite Typ von Halbtrockenrasen-Brachen liegt mit nur einer Aufnahme vor (vgl. Tabelle 2, rechte Spalte) und wurde aufgrund einer einzigartigen Artkombination gesondert behandelt. Grundsätzlich gilt hier die gleiche Beschreibung wie beim ersten Typ. Die Nutzung erfolgt hier unregelmäßig durch Mahd, jedoch mit Mahdgutabtransport, was ein übermäßiges Nährstoffangebot verhindert und Wuchsraum für das hier gefundene Moos *Fissidens exilis*, welches nur in dieser Aufnahme gefunden wurde, schafft. Bezüglich der ökologischen Daten (vgl. Tabelle 4) unterscheidet sich diese Aufnahme kaum von den anderen Halbtrockenrasen-Brachen. Die Trennartengruppe von *Tephroseris integrifolia* subsp. *aurantiaca*, *Juglans regia* und *Verbascum* spec. wird hier durch einige weitere Pflanzen bereichert. So treten hier weiters *Crepis praemorsa*, *Festuca heterophylla*, *Galium sylvaticum*, *Ligustrum vulgare* und *Rhinanthus alectorolophus* auf. Bemerkenswert ist, dass *Rhinanthus alectorolophus* und *Crepis praemorsa* einzig und allein in dieser Aufnahme gefunden werden konnten. Anzumerken wäre, dass bei der im Frühjahr 2008 erfolgten Kartierung ein größerer Bestand von *Rhinanthus alectorolophus* unweit der Aufnahme 41 gefunden wurde. *Crepis praemorsa* konnte hingegen nicht mehr angetroffen werden.

6.3 Vegetationskarte des untersuchten Grünlandes

Die Vegetationskarte des Untersuchungsgebietes verdeutlicht ein Problem in der Naturschutzpraxis des Gebietes: vor allem die besonders wertvollen Grünlandsflächen sind sehr klein und über die Ränder von Eutrophierungseinflüssen bedroht. Auch der Bewirtschaftungsaufwand ist wegen der Entfernung der ähnlich zu bearbeitenden Einheiten erhöht.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

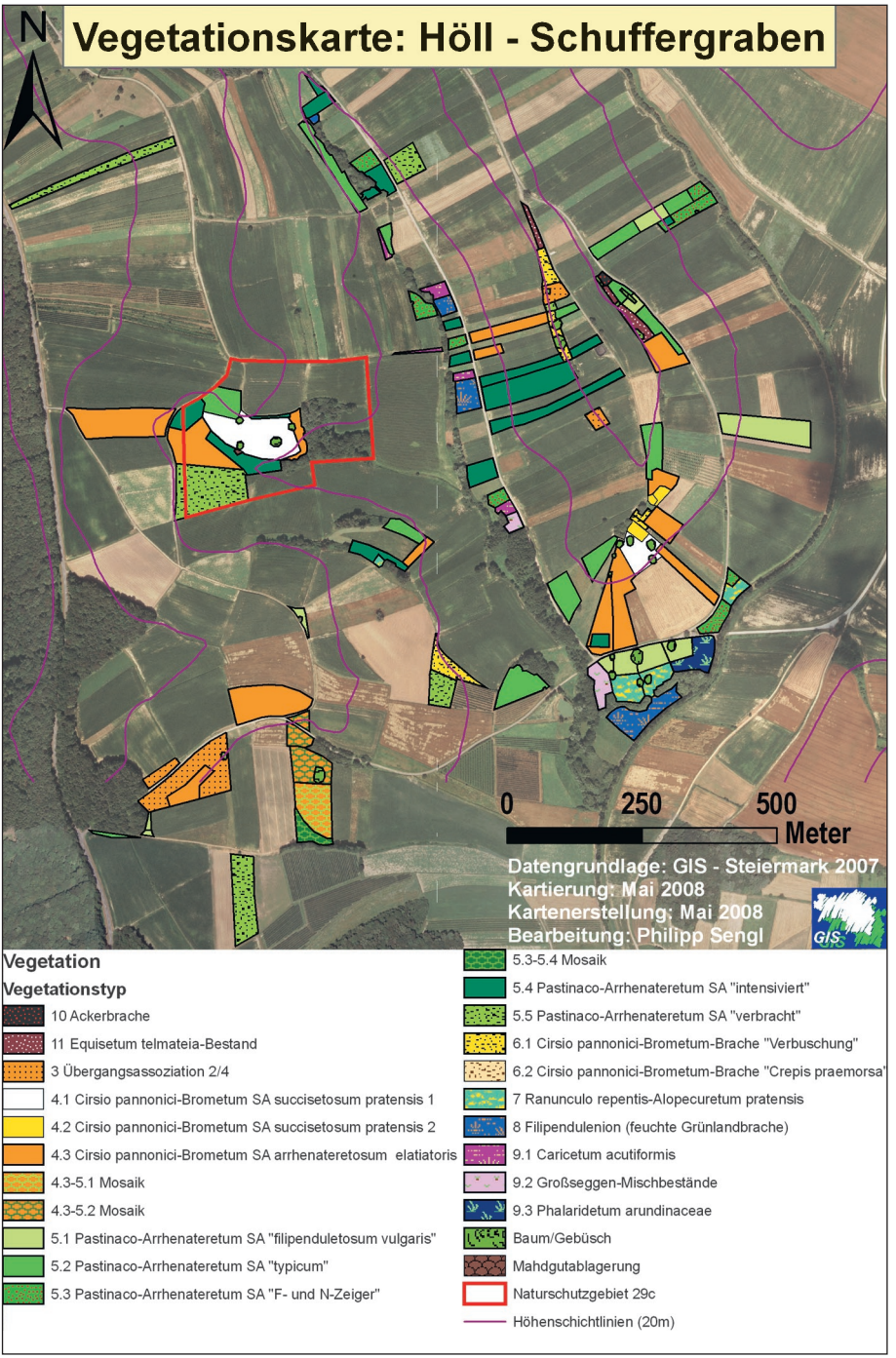

Abb. 2: Vegetationskarte des Grünlandes im Untersuchungsgebiet.
Vegetation map of grassland types in the investigated area.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3: Kopfdaten der Vegetationstabelle
Header data of the vegetation table

Relevé number	Date	Relevé area (m^2)	Altitude (m)	Aspect (degrees)	Slope (degrees)	Cover total (%)	Cover herb layer (%)	Cover moss layer (%)	Maximum height herbs (cm)	N	E
7	20070502	25	266	130	5	95	94	1	50	46°48'25,4"	15°59'42,1"
8	20070502	25	310	160	15	93	92	1	50	46°48'13,3"	15°58'55,4"
9	20070505	25	267	0	0	99	98	1	70	46°48'20,1"	15°59'34,3"
10	20070506	25	285	155	15	95	94	1	50	46°48'27,2"	15°59'34,5"
11	20070506	25	293	180	25	85	84	1	40	46°48'35,3"	15°59'00,1"
12	20070511	25	301	260	12	96	95	1	60	46°48'41,8"	15°59'27,0"
13	20070511	25	312	110	5	97	96	1	80	46°48'35,9"	15°58'49,5"
14	20070512	25	298	65	15	97	95	2	60	46°48'39,3"	15°59'37,7"
15	20070513	25	300	170	18	97	96	1	60	46°48'35,5"	15°59'02,0"
16	20070513	25	290	180	10	90	89	1	50	46°48'34,1"	15°59'04,4"
17	20070513	25	296	135	10	98	97	1	70	46°48'28,2"	15°59'35,8"
19	20070516	25	313	200	3	98	97	1	120	46°48'19,2"	15°59'04,9"
22	20070516	25		260	20	96	95	1	100	46°48'43,8"	15°59'27,9"
23	20070517	25		170	10	90	88	2	50	46°48'25,2"	15°59'33,9"
24	20070517	25	288	130	25	95	94	1	100	46°48'29,2"	15°59'35,6"
25	20070518	25	303	240	20	98	97	1	100	46°48'36,1"	15°59'31,7"
26	20070518	25	272	130	5	98	97	1	60	46°48'26,8"	15°59'40,0"
28	20070518	25	294	80	5	99	98	1	110	46°48'34,1"	15°58'57,7"
29	20070519	25	309	150	10	94	92	2	80	46°48'14,4"	15°58'56,1"
30	20070519	25	304	145	10	96	95	1	100	46°48'15,5"	15°58'57,8"
31	20070519	25	307	240	20	98	90	1	110	46°48'44,9"	15°59'27,6"
32	20070521	25	269			99	98	1	120	46°48'19,5"	15°59'34,7"
33	20070521	25	266		0	99	98	1	160	46°48'20,5"	15°59'37,5"
36	20070523	25	287	250	15	97	95	2	100	46°48'40,9"	15°59'22,3"
37	20070523	25	276	250	15	97	96	1	110	46°48'40,3"	15°59'22,6"
38	20070525	25	284	165	10	96	95	1	50	46°48'33,8"	15°59'02,0"
39	20070525	25	294	200	20	85	84	1	80	46°48'34,8"	15°59'01,0"
40	20070526	25	277	130	20	98	97	1	100	46°48'31,0"	15°59'36,9"
41	20070526	25	295	105	25	95	94	1	110	46°48'28,6"	15°59'34,3"
42	20070526	25	292	100	25	90	90		130	46°48'30,0"	15°59'36,0"
43	20070527	25	307	90	5	98	97	1	120	46°48'35,0"	15°58'51,6"
44	20070527	25	292	160	20	95	94	1	120	46°48'36,1"	15°59'05,2"
46	20070528	25		170	7	98	97	1	100	46°48'12,2"	15°59'07,5"
47	20070528	25	279	190	5	98	97	1	100	46°48'13,2"	15°59'08,4"
51	20070531	25	301	0	0	99	99		210	46°48'44,3"	15°59'32,8"
52	20070531	25	299	50	10	99	99		150	46°48'43,4"	15°59'33,4"
54	20070531	25	271	0	0	99	99		80	46°48'48,2"	15°59'40,4"
56	20070601	25	277	70	3	99	99		150	46°48'46,4"	15°59'13,4"
60	20070601	25	274	65	5	99	99			46°48'54,0"	15°59'07,1"
61	20070601	25	277	0	0	99	99		120	46°48'43,7"	15°59'18,7"
62	20070601	25	270	0	0	99	99		160	46°48'43,2"	15°59'18,8"
64	20070601	25	276	0	0	98	98		15	46°48'37,6"	15°59'20,6"
68	20070603	25	266	0	0	99	99		100	46°48'20,7"	15°59'32,4"
69	20070603	25	262	0	0	99	99		190	46°48'20,2"	15°59'32,4"
70	20070603	25	271	0	0	98	98		160	46°48'29,4"	15°59'24,7"
71	20070603	25	270	0	0	99	99		140	46°48'30,4"	15°59'24,4"
73	20070603	25	275	80	2	90	90		140	46°48'40,1"	15°59'18,3"
75	20070607	25	300	260	10	96	96		130	46°48'45,9"	15°59'27,1"
77	20070610	25	287	40	15	85	84	1	150	46°48'20,5"	15°59'19,1"
79	20070611	25	295	190	15	93	92	1	100	46°48'35,8"	15°58'58,3"
80	20070611	25	281	170	10	96	95	1	140	46°48'34,9"	15°59'06,1"
82	20070613	25	268	160	5	96	94	2	80	46°48'22,8"	15°59'32,7"
83	20070613	25	0	0	0	98	98		160	46°48'18,4"	15°59'34,4"
84	20070613	25	0	0	0	99	99		210	46°48'21,6"	15°59'40,5"
85		16	305	270	55		97			aus Steinbuch (1995)	
86		16	300	225	10		100			aus Steinbuch (1995)	
87		20	290	135	20		82			aus Steinbuch (1995)	
88		20	380	225	40		80			aus Steinbuch (1995)	
89		18	375	135	45		75			aus Steinbuch (1995)	
90		20	290	135	12		100			aus Steinbuch (1995)	
91		20	292	135	15		100			aus Steinbuch (1995)	
92		20	285	180	35		85			aus Steinbuch (1995)	
93		20	280	180	25		100			aus Steinbuch (1995)	
94		20	275	90	15		100			aus Steinbuch (1995)	
95		20	278	90	25		100			aus Steinbuch (1995)	
96		20	310	270	35		100			aus Steinbuch (1995)	
97		20	280	135	25		100			aus Steinbuch (1995)	
98		20	280	90	30		100			aus Steinbuch (1995)	

Tab. 4: Struktur- und Ökologische Daten der Aufnahmen (Aufn.: Aufnahmenummer, E: Evenness, L, T, K, F, R, N: Mediane der Zeigerwerte der Aufnahmen, ML, MT, MK, MF, MR, MN Mediane der Zeigerwerte der Syntaxa).
Structural and ecological data of the relevés (Aufn: relevé-number, E: Evenness, L, T, K, F, R, N: median of the indicator values of the relevés, ML, MT, MK, MF, MR, MN median of the indicator values of the syntaxa).

Aufn.	Syntaxon:	Code:	E	Artenzahl	M Artenz.	L	M L	T	M T	K	M K	F	M F	R	M R	N	M N
98	Hypochoerido-Festucetum rupicolae	1	0,56	71	65	7,07	7,07	5,54	5,54	3,85	3,85	4,24	4,24	6,32	6,32	3,44	3,44
96			0,53	65		6,98		5,76		3,88		4,11		6,26		3,27	
97			0,56	65		7,17		5,52		3,81		4,31		6,42		3,68	
89	Onobrychido viciifoliae-Brometum	2	0,68	62	54,5	7,19	7,25	5,76	5,75	3,8	3,84	3,64	3,69	7,06	7,22	2,95	3,15
85			0,69	54		7,26		5,89		3,88		3,48		7,31		2,77	
88			0,6	55		7,4		5,74		4,29		3,74		7,56		3,35	
86			0,52	48		7,24		5,67		3,7		4		7,13		3,57	
30	Übergangsassoziation 2/4	3	0,8	42	47,5	7,3	7,12	5,9	5,86	3,79	3,79	4,16	4,16	7,59	7,25	3,46	3,63
29			0,8	46		7,09		5,88		3,72		4,15		7,24		3,55	
22			0,76	52		7,06		5,84		3,79		4,15		7,26		3,71	
25			0,76	49		7,14		5,79		3,84		4,32		6,77		3,75	
93	Cirsio pannonici-Brometum (Sub.Ass.: succisetosum pratensis Var. mit Säurezeigern)	4,1	0,52	66	64	7,22	7,22	5,91	5,87	3,76	3,87	3,95	3,96	6,58	6,67	3,11	3,24
17			0,81	55		7,08		5,81		4,03		3,81		6,78		3,03	
16			0,79	64		7,22		5,89		3,69		3,98		6,87		3,26	
11			0,78	43		7,3		5,87		3,85		3,76		6,65		2,76	
15			0,76	56		7,26		5,86		3,88		3,97		6,58		3,38	
79			0,82	68		7,26		5,87		3,62		4,11		6,61		3,3	
38			0,8	61		7,19		5,83		3,76		4,12		6,68		3,59	
39			0,83	64		7,04		6,04		3,91		3,97		6,53		3,22	
94			0,69	74		7,26		5,84		4,21		3,85		6,83		2,69	
92			0,55	83		7,08		5,78		3,95		3,86		6,8		3,47	
40	Cirsio pannonici-Brometum (Sub.Ass.: succisetosum pratensis Var. mit Molinia und Buphthalmum)	4,2	0,8	52	52	7,12	7,15	5,75	5,76	4	4	3,66	3,67	7,38	7,33	3,14	3,13
95			0,63	54		7,25		5,83		4,23		3,74		7,33		3,13	
24			0,81	51		7,15		5,76		3,76		3,67		7,13		3,07	
28	Cirsio pannonici-Brometum (Sub.Ass.: arrhenatheretosum elatioris)	4,3	0,79	58	56	7,09	7,11	5,62	5,73	3,79	3,79	4,54	4,24	6,7	6,78	3,69	3,71
91			0,74	57		7,21		5,67		3,74		4,22		6,96		3,66	
44			0,78	58		7,13		5,75		3,81		4		6,97		3,54	
14			0,87	60		6,95		5,5		3,65		4,43		6,42		3,78	
90			0,53	61		7,22		5,72		3,8		4,26		6,83		3,75	
8			0,84	68		7,08		5,69		3,81		4,2		6,77		3,71	
13			0,79	58		7,25		5,81		3,83		4,16		6,79		3,74	
10			0,8	62		7,1		5,81		3,59		4,13		6,68		3,61	
7			0,84	57		7,19		5,67		3,76		4,32		6,54		3,35	
23			0,76	50		7,25		5,79		3,59		4,22		6,73		3,81	
43			0,85	55		7,3		5,83		3,84		4,2		7,07		3,76	
19			0,72	42		7,13		5,88		3,84		4,17		7,29		4,18	
47			0,65	38		7		5,82		4,3		4,32		7		4,04	
37			0,85	48		6,97		5,89		3,65		4,21		6,85		3,67	
46			0,72	43		7,09		5,67		3,97		4,46		6,65		3,69	
12			0,8	52		7,03		5,71		3,61		4,31		6,74		3,68	
36			0,82	50		7,08		5,67		3,59		4,34		6,95		3,71	
82			0,81	52		7,11		5,74		4,39		4,68		7		4,43	
26			0,8	55		7,02		5,81		3,74		4,06		6,29		3,38	
80			0,85	57		7,27		5,68		3,78		4,56		6,4		3,95	
42	Verbrachte Cirsio pannonici-Brometum Bestände (mit Verbuschung)	6,1	0,74	45	42	6,77	6,89	5,81	5,76	3,7	3,93	4,54	4,57	7,27	7,3	4,46	4,56
77			0,87	49		6,86		5,86		4,03		4,72		6,35		4,8	
75			0,78	39		6,91		5,71		4		4,59		7,32		4,66	
31			0,6	28		7,04		5,67		3,86		4,48		7,56		4,22	
41	Verbrachter Cirsio pannonici-Brometum Bestand (mit Crepis praemorsa)	6,2	0,79	65	65	6,89	6,89	5,88	5,88	3,83	3,83	4,3	4,3	6,97	6,97	4,1	4,1

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

7. Schutz und Gefährdung der Halbtrockenrasen in St. Anna am Aigen

7.1 Situation des Grünlandes in St. Anna am Aigen

Der Zustand des Grünlandes im UG wird durch die Vegetationskarte (siehe Abb. 2) wiedergegeben. Die Halbtrockenrasen des UG und deren Brachen (Tabelle 2) sind hier zum Lebensraum: *Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia) (*besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen, FFH-Code 6210) zu rechnen, aufgrund der Artzusammensetzung der erhobenen Flächen und der syntaxonomischen Zugehörigkeit dem Subtyp: „Submediterrane Halbtrockenrasen (Brometalia erecti)", FFH Code 6212. Dabei handelt es sich um einen prioritären Lebensraum (*) da die Flächen allesamt reich an verschiedenen Orchideen sind (Ellmauer & Traxler 2000).

Die Wiesengesellschaften des UG (in der Vegetationskarte Abb. 2: Vegetationstypen 5 und 7) werden teilweise dem Lebensraumtyp: „Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)" mit dem Natura 2000 Code 6510 zugerechnet (Ellmauer & Traxler 2000). Das weit gefasste Hauptkriterium dafür ist die Zugehörigkeit zum Verband des Arrhenatherion sowie eine extensive Bewirtschaftung. Intensivwiesen gehören nicht diesem Lebensraumtyp an. Im engeren Sinn sind diesem Typ demnach nur die Gesellschaften Pastinaco-Arrhenatheretum Subass. filipenduletosum vulgaris und Subass. typicum und das Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis zuzuordnen. Mehr als die Hälfte des Pastinaco- Arrhenatheretums im UG ist als artenarm und stickstoffreich einzustufen.

Obwohl kaum sehr seltene Gefäßpflanzenarten enthaltend, gelten magere Flachland-Mähwiesen sogar als stärker gefährdet als Halbtrockenrasen (vgl. Ellmauer & Traxler 2000, Holzner et al. 1986), diese Einschätzung wurde auch schon für das südöstliche Alpenvorland getroffen (Essl et al. 2004). Auch im UG liegen die Halbtrockenrasengesellschaften flächenanteilig deutlich vor den mageren Vertretern des Arrhenatherion (vgl. Abb. 2). Die Gründe sind einerseits die zumindest teilweise umgesetzten Schutz- und Managementmaßnahmen bei den Halbtrockenrasen, die aufgrund ihres Artenreichtums und ihrer Sonderstellung im Gebiet eine größere Aufmerksamkeit erhielten. Andererseits war der Flächenverlust durch Umwandlung in Ackerland und Intensivgrünland sicher bei den „ganz normalen" Mähwiesen größer als bei den Halbtrockenrasen, die sich von den standörtlichen Bedingungen weit weniger gut für Intensivierung eignen (Dierschke & Briemle 2002).

Die bestehenden Halbtrockenrasen im Gebiet weisen zumeist in ihren Kernbereichen zwar einen guten Zustand auf, jedoch gibt es zahlreiche Störfaktoren. Ein anschauliches Beispiel dazu ist eine Mahdgutablagerung direkt im NSG 29c. Diese steht im Widerspruch zu den Auflagen, die das NSG schützen sollen, wobei nach § 2 der Verordnung der Bezirkshauptmannschaft über die Erklärung der Trockenwiese „Höll" zum NSG, die Vornahme von Aufschüttungen oder Lagerungen aller Art, und das Ablagern oder Zurücklassen von Abfällen aller Art ausdrücklich verboten ist. Wie auch schon Proschek (2001) bemerkte, stellt zudem auch die Nutzung von Teilen des bestehenden NSG als Intensivackerflächen einen rechtswidrigen Sachverhalt dar. Jedoch sind Bestimmungen, Verbote und Gebote ohne Bedeutung, wenn sie nicht kontrolliert, exekutiert oder nicht ausreichend publik gemacht werden. Auf das Problem des unzureichenden Vollzuges der entsprechenden Gesetze und Verordnungen im Naturschutz weisen schon Pokorny und Strudl (1986) hin. Leider scheint der Naturschutz immer noch ein Stiefkind der zuständigen Verwaltungsbehörden zu sein.

Die wichtigsten Gefährdungsursachen für die Halbtrockenrasen und mageren Wirtschaftswiesen im UG sind:

- Nutzungsaufgabe/Verbrachung
- unzureichende und falsche Pflegemaßnahmen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

- Nutzungsintensivierung
- Nährstoff- und Pestidzideintrag
- Flächenverlust (schleichend oder offensichtlich)
- Isolation/Verinselung
- Seltenheit

(vgl. auch Holzner et al. 1986, Jedicke et al. 1996, Pokorny & Strudl 1986, Proschek 2001, Steinbuch 1995)

Von **Nutzungsaufgabe/Verbrachung** sind vor allem steile Böschungen an den Randbereichen der Halbtrockenrasen im UG betroffen. Diese sind zwar nach der Nutzungsaufgabe vorerst besonders artenreich, wie auch Aufnahme 41 zeigt (siehe Tabelle 2). Jedoch sind solche artenreiche Sukzessionsstadien nicht von Dauer und weichen schon bald Gebüschen, wobei die ursprüngliche Flora und Fauna nahezu vollständig verschwindet (Jedicke et al. 1996). Konkurrenzstarke Kräuter wie *Hypericum perforatum* und mahdempfindliche, hochwüchsige Gräser wie *Calamagrostis epigejos* setzen sich rasch durch und verändern zusammen mit der Streuauflage den Standort, der feuchter und nährstoffreicher wird, was eine weitere Sukzession beschleunigt (Holzner et al. 1986). Zudem steigt auch der weitere Pflegeaufwand bei zunehmender Verbuschung der Halbtrockenrasen. Artenreiche Sukzessionsstadien können zwar auf mageren Standorten durchaus einige Zeit stabil bleiben (Steinbuch 1995), jedoch muss dies für Flächen im UG aufgrund der klimatischen Bedingungen, mit Niederschlagswerten von ca. 800 mm pro Jahr, und dem Nährstoffeintrag von angrenzenden Flächen bezweifelt werden. Auch handelt es sich bei dem flächenmäßig größten Anteil der Halbtrockenrasen im UG um relativ üppige Bestände des Cirsio pannonici-Brometum subass. arrhenatheretosum elatioris (siehe Tabelle 2).

Ein großes Problem im UG sind **unzureichende und falsche Pflege** des Grünlandes. Darunter sind unregelmäßige Nutzung, also weniger als ein Mal pro Jahr erfolgende Mahd, weiters Mahd ohne Mahdgutabtransport und Schlegelung zu verstehen. Dies führt im Falle der unregelmäßigen Nutzung, außer bei wenigen, sehr flachgründigen Standorten zu Verbrachungserscheinungen, wobei vor allem niedrigwüchsige Pflanzen, die auf offenen Boden angewiesen sind, verschwinden (vgl. Dierschke & Briemle 2002). Besonders für die Erhaltung von Halbtrockenrasen sind Schlegelung oder Mahd ohne Mahdgutabtransport nicht tauglich, denn das zusätzliche Nährstoffangebot verändert die Vegetationsstruktur zu Gunsten „hochwertiger" Futtergräser (vgl. auch Steinbuch 1995). Besonders deutlich wird dies bei einigen Flächen im südlichen Teil des UG, wo Halbtrockenrasen und Wirtschaftswiesen eng verzahnte Mosaikstrukturen aufweisen (siehe Vegetationskarte Abb. 2: 4.3 – 5.1 Mosaik; 4.3 – 5.2 Mosaik). Auch die oben erwähnte Ablagerung von Mähgut im Bereich eines Halbtrockenrasens fällt in den Bereich der falschen Pflegemaßnahmen. Hier kommt es neben einem lokalen Nährstoffeintrag zusätzlich auch zu einem gewissen Flächenverlust. Offensichtlich wird jedoch das Mahdgut nicht abtransportiert, da es keinem Verwendungszweck mehr zugeführt werden kann. Hier liegt ein Kernproblem der Grünlandnutzung im UG. Die fehlende Nutzung des Mahdgutes zusammen mit der anscheinend als unzureichend empfundenen Abgeltung der Pflegemaßnahmen für Flächen im Biotoperhaltungsprogramm führen offensichtlich zu einer in erster Linie zeitsparenden Pflege der Flächen. Die Situation dürfte durch den zunehmenden Anteil an Nebenerwerbslandwirten noch verschärft werden (Grach 1988).

Das gegenteilige Problem stellt eine **Nutzungsintensivierung** des Grünlandes dar, die im UG jedoch selten ist. Zum einen sind die noch vorhandenen, hochwertigen Grünlandflächen größtenteils schon mit einem Managementplan versehen, zum anderen ist im Gebiet, laut mündlicher Mitteilung von Einheimischen, nur wenig Nachfrage und Bedarf an Heu und Grünfutter vorhanden. So werden nur wenige Flächen häufiger als zwei Mal im Jahr gemäht und stark gedüngt. Gülle und Jauche werden vor allem für die Ackerflächen verwendet und das Ausbringen von Festmist auf Grünlandflächen konnte im UG

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

überhaupt nicht festgestellt werden. Das größte Problem in diesem Zusammenhang stellt der **Nährstoff- und Pestizideintrag** aus angrenzenden Ackerflächen dar, wodurch einige an und für sich magere Wirtschaftswiesen und Halbtrockenrasen an den Randzonen intensiver und üppiger erscheinen. In solcherart beeinflussten Bereichen verschwinden auch sehr schnell die empfindlichen Orchideenarten, da ihre Mykorrhiza-Symbionten durch intensive Zufuhr von Mineraldünger geschädigt werden (Holzner et al. 1986).

Der **Flächenverlust** durch Umwandlung des Grünlandes in Ackerflächen im UG war besonders in der Zeit von 1970 bis 1990 gravierend. Ein Vergleich mit der Nutzungskartierung von Proschek (2001) zeigt aber, dass es auch in den letzten Jahren noch zu Verlusten an hochwertigen Grünlandflächen durch Umwandlung in Ackerland gekommen ist. Betroffen davon sind zumindest drei Flächen die in der im Jahre 2000 vorgenommenen Nutzungskartierung als „Grünland trocken" bezeichnet wurden und zwei Flächen die als „Grünland durchschnittlich" bezeichnet wurden. Nach eigener Einschätzung dürfte es sich um drei Halbtrockenrasen (Cirsio pannonici-Brometum) und zwei Wiesen der Assoziation Pastinaco-Arrhenatheretum gehandelt haben. Der Flächenverlust beträgt insgesamt mindestens drei Hektar, was angesichts der wenigen noch erhaltenen hochwertigen Grünlandflächen einen beträchtlichen Anteil bedeutet. Andererseits wurden eine Obstplantage im NSG und zwei Getreideäcker seit dem Jahr 2000 in Grünlandflächen umgewandelt. Angesichts der langen Zeit, die solche Flächen selbst im besten Fall benötigen, um artenreiche Biotope zu entwickeln, muss eine solchen Rochade als Verlust verbucht werden. Auch Dierschke & Briemle (2002) weisen darauf hin, dass es wesentlich einfacher ist, existierende Bestände zu erhalten, als neue Bestände herzustellen, da neben dem Mangel an keimfähigen Samen auch die eutrophierten Böden ein Problem darstellen. Zudem funktioniert die Neueinwanderung der gewünschten Wiesenarten häufig sehr schlecht bis gar nicht.

Neben dem offensichtlichen Flächenverlust weist Steinbuch (1995) auf den schleichenden Flächenverlust durch „Hinzuackern" hin. Dabei werden die Äcker von Jahr zu Jahr um wenige Pflugzeilen auf Kosten von Grünlandflächen erweitert. Diese Entwicklung ist in der Tat schwierig zu beobachten und fällt höchstens ortskundigen Beobachtern auf. Diesbezüglich muss auch auf die heute kaum mehr existenten Ackerrandstreifen und Straßenränder hingewiesen werden, wobei solche Flächen einen großen Wert für die Vernetzung der wenigen erhaltenen Grünlandflächen darstellen (Jedicke 1994). Sie können als Korridore für den Individuenaustausch von Tier- und Pflanzenpopulationen dienen und so für eine größere genetische Vielfalt der einzelnen Populationen sorgen. Leider fallen diese Flächen heute größtenteils Flächenzusammenlegung zum Opfer bzw. es wird bis auf den letzten Meter an die Grundstücksgrenze oder die Straße hin umgeackert.

Das Problem der **Isolation und Verinselung** von Lebensräumen geht aus dem besprochenen Problem des Flächenverlustes hervor. Betrachtet man die Vegetationskarte (Abb. 2) so sieht man nur noch wenige Grünlandflächen, die inmitten der intensiv bearbeiteten Agrarlandschaft eingebettet sind. Zieht man davon noch die Intensivwiesen und verbrachten Wiesen ab, so bleiben nur wenige verstreute hochwertige Flächen übrig. Diese sind im UG jedoch gerade wegen ihrer Seltenheit und als Diasporenreservoir für künftige Maßnahmen umso wertvoller. In der Kleinflächigkeit und Isolation liegt jedoch eine akute Gefährdung der Lebensräume. Die negativen Konsequenzen der Verinselung sind für Zoozönosen bekannt (Jedicke 1994). Einige hier aufgezählte Auswirkungen dürften sicher auch auf Phytozönosen zutreffen. Je kleiner die Fläche einer Biotopinsel, desto geringer ist zum Beispiel die Einwanderungsrate und desto größer ist die Aussterberate von Populationen. Dies führt zu einer geringeren Artenzahl bei kleinen Biotopinseln, auch die Randeffekte wirken sich stärker aus..

Ein weiters zu berücksichtigender Punkt ist bezüglich der Assoziation des Cirsio pannonici-Brometums seine **Seltenheit.** Diese Pflanzengesellschaft wurde aufgrund ihrer

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Kennartengruppe mit eurasisch-kontinental bis submediterranem Verbreitungsareal beschrieben (Steinbuch 1995), als ein Vegetationstyp, der innerhalb der Mesobrometen eine Sonderstellung einnimmt. So ist die namengebende Sippe, *Cirsium pannonicum,* in der Steiermark nur um St. Anna am Aigen nachgewiesen. Ein Verlust der letzten Halbtrockenrasen im UG hätte somit das vollkommene Verschwinden dieser einzigartigen Pflanzengesellschaft in der gesamten Steiermark zu Folge.

7.2 Empfehlungen für das Management des Grünlandes in St. Anna

Aus den besprochenen Gefährdungsursachen ergeben sich als logische Schlussfolgerung folgende Vorschläge bezüglich einzuleitender Managementmaßnahmen im UG:

Stopp des weiteren Verlustes an Grünlandflächen

Das Biotoperhaltungsprogramm hat sich als nicht ausreichend für den Schutz des verbliebenen Grünlandes erwiesen. Alternative Möglichkeiten wären der Kauf oder eine langfristige Pacht der für die Landwirte wirtschaftlich ohnehin wenig interessanten Grenzertragsflächen (Holzner et al. 1986). In jedem Fall muss der Kontakt zu den Bewirtschaftern gesucht werden, um Möglichkeiten zur Abwendung eines drohenden Flächenverlustes gemeinsam zu erörtern. Selbstverständlich muss aber auch bei einem Kauf oder einer Pacht der Flächen eine Bewirtschaftung gewährleistet werden.

Schaffung von Pufferzonen um die Halbtrockenrasen

Um die störenden Randeffekte (Nährstoffeintrag, Pestizidbelastung) auf die häufig inselartig isolierten, verbliebenen Halbtrockenrasen und Wirtschaftswiesen abzuschwächen, sind Pufferzonen von mindestens 20 bis 30 m Breite zu schaffen (Jedicke et al. 1996). Bemühungen in diese Richtung sollten sich vordringlich auf die Oberhangbereiche der Halbtrockenrasen und mageren Wirtschaftswiesen konzentrieren, da es hier häufig zu Einträgen von oberhalb liegenden Äckern kommt. Schon breitere Ackerrandstreifen könnten hier gute Dienste leisten. Noch besser wären artenreiche Hecken. Pokorny & Strudl (1986) weisen auf die günstige Pufferwirkung von Hecken mit einheimischen Sträuchern hin, wobei diese auch für viele Saumarten – besonders sei hier *Tephroseris integrifolia* subsp. *aurantiaca* erwähnt (Fischer et al. 2008) – geeignete Lebensräume darstellen können. Neben der wichtigen ökologischen Rolle von Hecken und deren positiven Effekte auf das Landschaftsbild sind sogar wirtschaftliche Vorteile für den Ackerbau nachgewiesen worden (vgl. Thies & Tscharntke 1999, Weber 2003).

Neugewinnung von Extensiv-Grünland

Mittel- und langfristig ist der Neugewinn von Grünlandflächen anzustreben, um Biotopverbundflächen oder zumindest Trittsteinbiotope und Korridore für einen genetischen Austausch der verschiedenen Pflanzen- und Tierpopulationen zu ermöglichen. Das größte Potential dürfte hier im Bereich der stärker geneigten südost- bis südwestgeneigten Hänge liegen, die ohnehin nur schwer zu bewirtschaften und bei Ackernutzung durch Erosion gefährdet sind.

Aushagerung eutrophierter Flächen

Eine weitere wichtige Maßnahme wäre die Aushagerung eutrophierter Flächen. Ein Blick auf die Vegetationskarte (Abb. 2) zeigt, dass ein beträchtlicher Teil des Grünlandes im UG von nährstoffreichen Vertretern des Pastinaco-Arrhenatheretums eingenommen wird. In den meisten Fällen sind die bestehenden Nährstoffverhältnisse nicht das Resultat einer zu intensiven Bewirtschaftung, sondern der unzureichenden und falschen Pflegemaßnahmen. Darunter fallen Schlegelung, Mahd ohne Abtransport der Biomasse oder das Entfallen der Mahd. Weiters sind hier einige wenige Grünlandflächen zu nennen,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

die offensichtlich erst vor wenigen Jahren durch Einsaat (meist *Lolium multiflorum*) aus Äckern entstanden sind. Als geeignete Maßnahmen zur Aushagerung sollte eine mehrmalig jährlich erfolgende Mahd mit Mahdgutabtransport erfolgen (Jedicke et al. 1996). Dies muss je nach Standort über mehrere Jahre hindurch geschehen, um dem Boden Nährstoffe zu entziehen, bis die nährstoffliebenden Arten zurückgedrängt werden und konkurrenzschwächere Magerrasenarten einwandern können. Auf die geringe Ausbreitungsgeschwindigkeit von Grünlandarten und wie man dieser Tatsache begegnen könnte, wird noch im letzten Kapitel eingegangen.

Beibehaltung der extensiven Nutzung

Bezüglich der hochwertigen Grünlandflächen**,** also der Gesellschaften des Cirsio pannonici-Brometums und des Pastinaco-Arrhenatheretums (SA filipenduletosum und SA typicum), ist die derzeitige Nutzung beizubehalten. Dabei kann eine unterschiedliche Nutzung der Flächen von ein- bis zweimaliger Mahd zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchaus als positiv gewertet werden und die Vielfalt der Lebensräume erhöhen. Wichtig ist es dabei jedoch, die traditionellen Mährhythmen der jeweiligen Flächen mit ein- bis zwei späten Mähterminen. Bezüglich der verbliebenen Bestände von ***Tephroseris integrifolia*** subsp. ***aurantiaca*** und ***Pulmonaria angustifolia*** sollten die entsprechenden Flächen nur **alle zwei Jahre** und nicht **vor August** gemäht werden, da in diesem Fall der Artenschutz dieser spätblühenden bzw. mahdempfindlichen Arten vorrangig zu behandeln ist.

7.3 Auswege aus dem Dilemma – Nutzung von Halbtrockenrasen

Leider sind die Voraussetzungen für die langfristige Erhaltung von Halbtrockenrasen in vielen Gebieten Österreichs und der Steiermark ungünstig: aufgrund der so genannten „Entmischung der Produktionszweige" der landwirtschaftlichen Betriebe, d. h. der Spezialisierung auf regional besonders geeignete Sparten sind auch im letzten Jahrzehnt viele naturschutzfachlich besonders wertvolle Reste von Kulturlandschaftsflächen verloren gegangen bzw. sind aktuell stark bedroht. Nach dem Motto „intensivieren oder auflassen" werden, aus arbeitstechnisch leicht nachvollziehbaren Gründen, die für den Hauptproduktionszweig weniger geeigneten Flächen nicht mehr weiter bewirtschaftet. Das Verschwinden der Selbstversorgungsmentalität der älteren Bauerngeneration zeigt sich besonders deutlich im Rückgang extensiver Grünland-Bewirtschaftungsformen, nicht nur in den Ackerbau- und Weinbauregionen: so hat die Fläche einschüriger Wiesen in Österreich von 1999 bis 2005 von 53.429 um ein Viertel (!) auf 40.095 ha abgenommen (vgl. Anonymus 2008). Erwartungsgemäß noch deutlicher fallen die Rückgänge für die Südoststeiermark (Bezirke Feldbach, Fürstenfeld, Leibnitz u. Radkersburg) aus: hier haben die Wiesenflächen von 41.358 ha im Jahre 1900 über 42.703 ha im Jahre 1970 auf nur 23.948 ha im Jahre 1999 abgenommen (vgl. Kaser et al. 2003), d. h. seit den 1970er-Jahren ist fast die Hälfte verschwunden. Im gleichen Zeitraum hat der Schweinebestand von 167.586 auf 647.584 zugenommen, während der Rinderbestand von 127.058 auf weniger als ein Drittel (38.597, vgl. Kaser et al. 2003) abgenommen hat, ein Indiz, dass sich die Milcherzeugung in die klassischen Grünlandgebiete der nördlichen Steiermark verlagert hat. Aufgrund des hohen Energie- und Eiweißbedarfes des heutigen Milchviehs (vgl. Pötsch 1995, Buchgraber 2000, Buchgraber 2001) kommen milcherzeugende Betriebe jedoch ohnehin nicht als Erhalter von Halbtrockenrasen in Frage.

Auch gegen eine thermische Verwertung des Aufwuchses von naturschutzfachlich wertvollen Wiesen in einem größeren Ausmaß sprechen neben technischen Gründen (hoher Aschegehalt u. Emmissionen, vgl. Rathbauer & Baumgartner 2008) auch der hohe Aufwand für die Heuerzeugung, besonders im stärker geneigten Gelände. Wenig

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

geeignet ist der Aufwuchs aus Extensivgrünland auch für die Biogas-Erzeugung, da das Methanbildungsvermögen im Vergleich zu Vielschnittwiesen oder gar Silomais gering ist (vgl. Pötsch 2008).

Als bis jetzt einzige nachhaltige und energieeffiziente Möglichkeit, Halbtrockenrasen und Extensivgrünland zu erhalten, bleibt die Weidenutzung für die „Fleischproduktion". Aus verschiedenen Studien ist die gute Eignung von kräuterreichem Aufwuchs aus Extensivgrünland für die Tierfütterung bewiesen (Briemle et al. 1991; Häusler 2008, Nitsche & Nitsche 1994) – allerdings ist hier bei Betrachtung der österreichischen Versorgungsbilanz für Rindfleisch von 146 % (Anonymus 2008) nach neuen Wegen zu suchen. Die Versorgungsbilanz bei Schaf- und Ziegenfleisch von 84 % im Jahre 2006 (Anonymus 2008) lässt hier noch hoffen und rechtfertigt die Versuche, die wertvollsten Reste von artenreichem Grünland in der Steiermark zumindest mittelfristig mit teuren Pflegemaßnahmen zu erhalten.

Mit der Wiederaufnahme von extensiven Weidehaltungssystemen (z. B. Hutweide, vgl. Dierschke & Briemle 2002, Nitsche & Nitsche 1994) könnte auch bei der erwünschten Erweiterung des Grünlandes und der notwendigen Zusammenführung von Teilflächen einem Problem begegnet werden: viele Grünlandarten besitzen eine Ausbreitungsdistanz von nur 1,5 m (vgl. Dierschke & Briemle 2002; Jensen 1998) und erreichen geeignete neue Parzellen kaum aus eigener Kraft. Im Gegensatz zu den Verhältnissen in Trockenrasen (vgl. Becker 2003) haben wahrscheinlich viele Arten unserer Wiesen und Weiden ihre heutigen Wuchsorte erst durch Epi- und Endozoochorie durch Weidetiere erreichen und sich dort, unter anderem durch die Schaffung geeigneter Keimungsbedingungen durch Huftritt, etablieren können (vgl. Bonn & Poschlod 1998). Auch die Vernetzung von isolierten Gebieten durch Weidetiere dürfte eine wichtige Rolle sowohl bei der Neuansiedlung von Populationen als auch beim Erhalt von Metapopulationen spielen (vgl. Bonn & Poschlod 1998, Poschlod et al. 1999).

Dieser Vorschlag ist weder neu noch originell: die Region „Steirisches Vulkanland" verfolgt schon seit einigen Jahren erfolgreich Ziele, die sich mit den hier dargestellten Forderungen gut in Einklang bringen lassen. Aus ersten Versuchen zur extensiven Tierhaltung lassen sich aber schon zwei Problemfelder erkennen, welche bei einer Anwendung im Raum St. Anna beachtet werden müssen: Der Lebendtierverkauf ist zu wenig einträglich. Hier müssen regionale Verarbeitungs- und Vermarktungsstrategien, am besten eine „Marke" entwickelt werden, was in der innovativen Vulkanlandregion schon bei einigen Produkten ausgezeichnet gelungen ist. Das zweite Problem wiegt schwerer: durch das aktuelle Überangebot an leicht zu bewirtschaftenden Talwiesen oder sogar Äckern für Feldfutterbau fehlt auch für einen eventuell schon etablierten Tierhaltungsbetrieb jeglicher betriebswirtschaftliche Anreiz, Steilflächen zu bewirtschaften. Als ein denkbarer Ausweg könnte hier die Dotierung eines Landschaftspflegefonds aus Erlösen der Tourismuswirtschaft, einem Profiteur von „gepflegter Landschaft", versucht werden.

Vielleicht gelingt in der noch als touristischer Geheimtipp geltenden, aber in der Vermarktung lokaler Spezialitäten höchst erfolgreichen Südoststeiermark ein „großer Wurf" zur Erhaltung der hier beschriebenen Naturschätze – einem Erbe aus jahrhundertelanger, nachhaltiger und naturangepasster Landnutzung.

Literatur

Amt der Steiermärkischen Landesregierung (ohne Datum): Naturschutzgebiet 29c: Trockenwiese Höll. (unveröffentlichter Naturschutzakt).

Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2003: Managementplan Natura 2000 Gebiet „Teile des Südoststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche" (unveröffentlicht). Graz.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2005: Landesgesetzblatt Artikel 59: Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 4. Juli 2005 über die Erklärung des Gebietes „Teile des Süd-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

oststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche“ zum Europaschutzgebiet Nr. 14. Medienfabrik Graz/Steiermark.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2008.03 (Abrufdatum): Klimaregion Südoststeirisches Riedelland. LUIS Steiermark. http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10023487/25206/.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung LBD – GIS 2008.02 (Abrufdatum): Digitaler Atlas Steiermark. (http:/www.gis.steiermark.at).

Anonymus 2008: Struktur und Produktionsgrundlagen der Land- und Forstwirtschaft. Kapitel 17. In: Statistisches Jahrbuch 2008. 329–335, Statistik Austria.

Becker T. 2003: Auswirkungen langzeitiger Fragmentierung auf Populationen am Beispiel der reliktischen Steppenrasensart *Astragalus exscapus* L. (Fabaceae). Dissertationes Botanicae 380: 210 pp.

Bonn S. & Poschlod P. 1998: Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. 404 pp. Wiesbaden, Quelle und Meyer.

Braun-Blanquet J. 1964: Pflanzensoziologie. 865 pp. 3. Aufl. Wien, Springer.

Bregant E. & Maurer W. 1993: Nachträge zur Flora von Klöch und St. Anna am Aigen. Mitteilungen der Abteilung für Botanik am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz 21/22: 1–20.

Briemle G., Eickhoff D. & Wolf R. 1991: Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Praktische Anleitung zur Erkennung, Nutzung und Pflege von Grünlandgesellschaften. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 60: 1–160.

Buchgraber K. 2000: Ertragspotentiale und Artenvielfalt auf Grünlandstandorten im Berggebiet. MAB-Forschungsbericht: Landschaft und Landwirtschaft im Wandel. Akademie der Wissenschaften, 22.-23. September 2000, Wien: 181–189.

Buchgraber K. 2001: Neue Herausforderungen in der Bewirtschaftung des Alpenländischen Grünlandes. In: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein (Editor). 7. Alpenländisches Expertenforum, 22.-23.März 2001. 1–8.

Bundesamt und Forschungszentrum für Wald 03.2008 (Abrufdatum): Digitale Bodenkarte von Österreich. http://gis.lebensministerium.at/ebod/frames/index.php?&gui_id=eBOD.

Dierschke H. 1994: Pflanzensoziologie. 1. 683 pp. Stuttgart, Ulmer.

Dierschke H. & Briemle G. 2002: Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. In: Pott, R. (ed.). Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. 239 pp. Stuttgart, Ulmer.

Ebner F. & Sachsenhofer R. F. 1991: Die Entwicklungsgeschichte des Steirischen Tertiärbeckens. Mitteilungen der Abteilung für Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum 49: 171–262.

Ellenberg H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht: 170 Tabellen. 1095 pp. 5., stark veränderte und verbesserte Auflage. Aufl. Stuttgart, Ulmer.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 248 pp.

Ellmauer T. & Traxler A. 2000: Handbuch der FFH-Lebensraumtypen Österreichs. Umweltbundesamt Monographien 130: 208 pp.

ESRI 2004: ArcGis 9.1. Redlands, USA.

Essl F., Egger G., Karrer G., Theiss M. & Aigner S. 2004: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume, Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Monographien des Umweltbundesamtes Wien 167: 272 pp.

Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 1391 pp. 3. Aufl. Linz, Land Oberösterreich.

Flügel H. & Heritsch H. 1968: Das Steirische Tertiär-Becken. Sammlung Geologischer Führer. Band 47. Berlin: 196 pp.

Frahm J. P. & Frey W. 2004: Moosflora. Stuttgart, Ulmer. 538 pp.

Grabherr G. & Mucina L. (Editors) 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. 523 pp. Stuttgart, New York, Gustav Fischer.

Grach O. 1988: Lage, Grenzen, Größe und Bevölkerung der Pfarre St. Anna am Aigen. In: Pfarre St. Anna am Aigen (Editor). Pfarre St. Anna am Aigen. Festschrift zum 200jährigen Jubiläum. 15–20. St. Anna am Aigen.

Haditsch J. 1996: Einführung in die Geologie des Güssinger Raumes. In: Wolkinger F. & Breitegger E. (Editors). Naturführer Südburgenland. Vom Günser Gebirge bis zum Neuhauser Hügelland. 19–43. Güssing, Internationale CLUSIUS – Forschungsgesellschaft Güssing.

Häusler J. 2008: Mutterkuhhaltung – das Fleisch aus der Natur. In: Lehr und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (Editor). Land- und Forstwirtschaft zwischen Markt und Polititik – globale Herausforderungen und europäische Antworten. Wintertagung am 7. u. 8. Februar 2008. 23–24 pp. Irdning.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Hennekens S., M. & Schaminée J., H. J. 2001: Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. Journal of Vegetation Science 12: 589–591.

Hill M. O. 1994: Decorana and Twinspan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, togehter with supporting programs, in Fortran 77. 58 pp. Huntingdon, England.

Holzner W., Horvatic E., Köllner E., Köppl W., Pokorny M., Scharfetter E., Schramayr G. & Strudl M. 1986: Österreichischer Trockenrasenkatalog. „Steppen", „Heiden", Trockenwiesen, Magerwiesen: Bestand, Gefährdung, Möglichkeiten ihrer Erhaltung. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz. Band 6. 380 pp. Wien, Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz.

Jedicke E. 1994: Biotopverbund. Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 287 pp. Stuttgart, Ulmer.

Jedicke E., Frey W., Hundsdorfer M. & Steinbach E. 1996: Praktische Landschaftspflege. Grundlagen und Maßnahmen. 310 pp. Stuttgart, Ulmer.

Jensen K. 1998: Species composition of soil seed bank and seed rain of abandoned wet meadows and their relation to aboveground vegetation. Flora 193: 345–359.

Kaser K., Stocker K. & Vreča B. 2003: Vom Selbstversorger zum Nebenerwerbslandwirt. Das südoststeirische Flach- und Hügelland. In: Bruckmüller E., Hanisch E. & Sandgruber R. (Editors). Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert. Regionen, Betriebe, Menschen. 299–361 pp. Wien, Ueberreuter.

Lieb G. K. 2008.04 (Abrufdatum): Oststeirisches Riedelland (Vorland). Luis Steiermark. http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10028585/845054/

Marktgemeinde St. Anna am Aigen 2008.04 (Abrufdatum): Topografie – Landschaftsüberblick. http://www.st.-anna.at/index2.htm

Maurer W. & Mecenovič K. 1970: Die Flora von Klöch und St. Anna am Aigen. Mitteilungen der Abteilung für Zoologie und Botanik am Landesmuseum „Joanneum" in Graz 37: 127–172.

Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (Editors) 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation. 578 pp. Stuttgart, New York, Gustav Fischer.

Mucina L. & Kolbek J. 1993: Festuco-Brometea. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (Editors). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. 420–492 pp. Stuttgart, New York, Fischer.

Mucina L. & Kolbek J. 1993: Festuco-Brometea. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (Editors). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation. 420–492 pp. Jena, Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag.

Nitsche S. & Nitsche L. 1994: Extensive Grünlandnutzung. 247 pp. Radebeul, Neumann Verlag.

Oberdorfer E. 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 1051 pp. 8. Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co.

Pokorny M. & Strudl M. 1986: Trockenrasen – gefährdete Landschaftselemente. In: Holzner W. (Editor). Österreichischer Trockenrasenkatalog. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz. Band 6. 28–35 pp. Wien.

Poschlod P., Kiefer S., Jackel A.-K. & Fischer S. 1999: Populationsbiologische Untersuchungen an Pflanzen der Trockenrasen – ein zönosenbezogener Ansatz der Analyse der Gefährdung durch Fragmentierung und Isolation. Kapitel 5.3. In: Amler K., Bahl A., Henle K., Kaule G., Poschlod P. & Settele J. (Editors). Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis. Isolation, Flächenbedarf und Biotopansprüche von Pflanzen und Tieren. 78–92 pp. Stuttgart, Ulmer.

Pötsch E. M. 1995: Produktionsvielfalt am Grünland – vom Grundfutter bis zur Einstreu. In: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, G. & Institut für Naturschutz und, L. (Editors). Landwirtschaft und Naturschutz. Gemeinsam erhalten für die Zukunft. Expertentagung am 19. und 20. Oktober 1995 an der BAL Gumpenstein. 29–36 pp. Gumpenstein, BAL Gumpenstein.

Pötsch E. M. 2008: Biogas aus Grünlandbiomasse. In: Lehr und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (Editor). Land- und Forstwirtschaft zwischen Markt und Polititik – globale Herausforderungen und europäische Antworten. Wintertagung am 7. u. 8. Februar 2008. 20–21 pp. Irdning.

Proschek M. 2001: Ökofaunistische Untersuchungen mit dem Schwerpunkt Lamellicornia (Insecta, Coleoptera) im Naturschutzgebiet Schuffergraben-Höll bei St. Anna am Aigen (Südoststeiermark). Diplomarbeit. Karl-Franzens-Universität Graz. 135 pp.

Rathbauer F. & Baumgartner H. 2008: Heupellets – ein alternativer Brennstoff? In: Lehr und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (Editor). Land- und Forstwirtschaft zwischen Markt und Polititik – globale Herausforderungen und europäische Antworten. Wintertagung am 7. u. 8. Februar 2008. 22 pp. Irdning.

Reichelt G. & Wilmanns O. 1973: Vegetationsgeographie. 210 pp. Braunschweig, Westermann.

Sengl P. 2008: Vegetationsökologische Untersuchung des Grünlandes im Naturschutzgebiet 29c „Höll" und im angrenzenden Gebiet innerhalb des Natura 2000 Gebietes (VS und FFH) „Teile des Süd-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

oststeirischen Hügellandes inklusive Höll und Grabenlandbäche". Magisterarbeit. Karl-Franzens-Universität Graz. 131 pp.
Smith B. & Wilson J. B. 1996: A consumer´s guide to evenness indices. Oikos 76(1): 70–82.
Steinbuch E. 1995: Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. Dissertationes Botanicae 253: 210 pp.
Thies C. & Tscharntke T. 1999: Landscape structure and biological control in agroecosystems. Science 285(6): 893–895.
Tichý L. 2002: JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science 13: 451–453.
Wakonigg H. 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. 473 pp. Graz, Verlag für die Technische Universität Graz.
Weber H. E. 2003: Gebüsche, Hecken, Krautsäume. In: Pott R. (Editor). Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. 229 pp. Stuttgart, Ulmer.
Zanini E. & Kolbl C. 2000: Naturschutz in der Steiermark – Rechtsgrundlagen. 144 pp. Graz, Leopold Stocker Verlag.
Zimmermann A., Kniely G., Melzer H., Maurer W. & Höllriegl R. 1989: Atlas gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen der Steiermark. 302 pp. Graz, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Rechtsabteilung 6, Fachstelle Naturschutz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 138

Autor(en)/Author(s): Sengl Philipp, Magnes Martin

Artikel/Article: Halbtrockenrasen in St. Anna am Aigen (Südoststeiermark) - Relikte einer gefährdeten Kulturlandschaft 255-286