Tuexenia 36: 37–62. Göttingen 2016.
doi: 10.14471/2016.36.007, available online at www.tuexenia.de

Traditionell und intensiv bewirtschaftete Wiesen in Südtirol – ihre Vegetation als Indikator für die Bewirtschaftungsintensität

Traditionally and intensively managed meadows in South Tyrol – vegetation types as estimates of the management intensity

Peter Unterluggauer

Stange 45, 39040 Ratschings, Italien
E-mail: peter.unterluggauer@uibk.ac.at

Zusammenfassung

Im östlichen Südtirol wurden Wiesen entlang der Gradienten Meereshöhe, Bodenfeuchtigkeit, Bewirtschaftungsintensität über saurem bzw. basischem Gestein erhoben und in 12 Vegetationstypen gegliedert. Sie wurden durch numerische Syntaxonomie bzw. den rechnerischen Vergleich mit einer Auswahl von Tabellen aus der Literatur den entsprechenden Pflanzengesellschaften zugeordnet. Aus den Beschreibungen der jeweiligen Syntaxa wurde die Bewirtschaftungsintensität abgeleitet. Dies führte zur Differenzierung von extensiven (ungedüngten), halbintensiven (schwach bis mäßig gedüngten, ohne flüssige Wirtschafts- und Mineraldünger) und intensiven (reichlich gedüngten, meist mit Gülle) Wiesentypen. Da sich die Stickstoffzahlen signifikant unterschieden, stellen die Wiesentypen zuverlässige Indikatoren für die jeweiligen Bewirtschaftungsintensitäten dar. Intensivwiesen wiesen mittlere Stickstoffzahlen über 6,0 auf und wurden dem *Poo-Trisetetum poetosum trivialis* zugeordnet, halbintensive Wiesen mit Stickstoffzahlen zwischen 4,0 und 5,0 gehören dem *Poo-Trisetetum arrhenatheretosum*, dem *Trisetetum flavescentis typicum* bzw. *-nardetosum* und dem *Angelico-Cirsietum oleracei* an. Extensive Wiesen hatten durchschnittliche Stickstoffzahlen unter 4,0 und gehören dem *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati brometosum erecti* und *-avenuletosum praeustae*, dem *Sieversio-Nardetum strictae typicum* und *-festucetosum nigricantis*, dem *Carlino-Caricetum sempervirentis*, dem *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* und der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-Gesellschaft an. Die extensiven und halbintensiven Pflanzengesellschaften entsprechen traditionell bewirtschafteten Wiesen, die eine größere Artenvielfalt und Variation an Vegetationstypen aufweisen als der floristisch triviale Intensivwiesentyp.

Abstract

In eastern South Tyrol, meadows were sampled along gradients of altitude, soil humidity, management intensity on siliceous vs. carbonatic bedrock. They were grouped into 12 vegetation types. The classification was obtained by numerical syntaxonomy, analysing the floristic similarity of the present data set with a selection of vegetation types from the literature. Management intensity was deduced from descriptions of the respective vegetation types and three categories of management intensity were defined: non-intensively (not fertilised), medium intensively (low to medium fertilised without slurry or mineral fertiliser) and intensively (high nutrient input, mostly by slurry) managed meadows. Indicator values of nitrogen differed significantly among the three categories of management intensity. This confirms that the vegetation types indicate their respective management intensities.

Manuskript eingereicht am 06. März 2015, angenommen am 06. April 2016
Koordinierende Editorin: Annette Otte

Intensively managed meadows showed a mean nutrient value of 6.0 and were classified as *Poo-Trisetetum poetosum trivialis*, medium intensively meadows had indicator values between 4.0 and 5.0 and were defined as *Poo-Trisetetum arrhenatheretosum*, *Trisetetum flavescentis typicum* and *-nardetosum* and *Angelico-Cirsietum oleracei.* Non-intensively managed meadows had a N-indicator value below 4,0 and were classified as *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati brometosum erecti* and *-avenuletosum praeustae*, *Sieversio-Nardetum strictae typicum* and *-festucetosum nigricantis*, *Carlino-Caricetum sempervirentis*, *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae*, and *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-community. The non-intensively and medium intensively managed plant communities correspond to traditionally managed meadows which show a higher species richness and variation in vegetation types than the intensively managed meadow type with its trivial floristic composition.

Keywords: diversity, intensive management, medium intensive management, non-intensive management, numeric syntaxonomy, succession, vegetation mapping

1. Einleitung

Wiesen stehen im Spannungsfeld zwischen der landwirtschaftlichen Nutzung einerseits und dem Landschafts- und Naturschutz andererseits. Schützenswert sind traditionell bewirtschaftete Wiesen, deren Erhaltung und Pflege vom Vertragsnaturschutz durch Direktzahlungen an die Landwirte unterstützt wird (DELVAI et al. 1995, OPPERMANN & GUJER 2003, PERATONER et al. 2012, AUTONOME PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL 2015), und die zudem, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG als Natura 2000-Lebensraumtypen angeführt sind (LASEN & WILHALM 2004).

Traditionell wurden Wiesen entweder nicht gedüngt und alle zwei Jahre oder einmal jährlich gemäht oder sie wurden mäßig mit verrottetem Mist versorgt und zwei bis drei Mal jährlich gemäht (GSTREIN 1996, DELVAI et al. 1995, OPPERMANN & GUJER 2003, BÄTZING 2005, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Heute wird für die Erhaltung der traditionellen Düngewiesen ein maximaler Eintrag von 10 t verrottetem Mist pro ha innerhalb von drei Jahren festgelegt, während eine Gülledüngung nicht vorgesehen ist (DELVAI et al. 1995, AUTONOME PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL 2015). Die Bewirtschaftungsintensität der ungedüngten Flächen wird als „extensiv“, jene der mäßig mit Mist versorgten Flächen als „halbintensiv“ definiert, wobei diese in Ausnahmefällen auch geringe Mengen an Gülle bekommen können (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Traditionell wurde also extensiv und halbintensiv gewirtschaftet. Im Zuge einer Intensivierung werden höhere Düngergaben von mindestens 80–90 kg N ha^{-1} a^{-1} ausgebracht (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010, MUNZERT & FRAHM 2006), wobei meist Gülle, seltener auch Mist oder Mineraldünger verwendet wird. Zudem werden die Flächen je nach Höhenlage mindestens zwei bis drei Mal jährlich und tendenziell früher gemäht, sodass ihre Bewirtschaftungsintensität als „intensiv“ eingestuft wird (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010).

Intensivwiesen liefern höhere Erträge an energiereicherem Raufutter, während weniger intensiv bzw. traditionell bewirtschaftete Wiesen zwar geringere Qualitätserträge erzielen (BUCHGRABER & GINDL 2004, MUNZERT & FRAHM 2006, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010), dafür aber eine wesentlich höhere Gesellschafts- und Artenvielfalt aufweisen (z. B. MARINI et al. 2008, NIEDRIST et al. 2009a, LÜTH et al. 2011). Sie erfüllen damit ökologische Funktionen wie die nachhaltige Bodensicherung durch die Minimierung der Erosion und Translationsrutschungen sowie die Gewährleistung eines ausgeglicheneren Gebietswasserhaushaltes besser als Intensivwiesen (TASSER et al. 2001). Aufgrund ihrer Vielfalt an Pflanzengesell-

schaften erhalten sie die genetische Diversität (BISCHOFF et al. 2006). Nicht zuletzt wird die von traditionell bewirtschafteten Wiesen geprägte Kulturlandschaft als ästhetisch ansprechender empfunden als Intensivgrünland (TASSER et al. 2012).

Traditionell bewirtschaftete Wiesen sind in den letzten Jahrzehnten aufgrund der Intensivierung der Gunstlagen und dem Brachfallen der Grenzertragslagen selten geworden (z. B. TASSER & TAPPEINER 2002, OPPERMANN & GUJER 2003, BÄTZING 2005, NIEDRIST et al. 2009a). Eine Voraussetzung für den Schutz dieser Lebensraumtypen ist, sie zu identifizieren und gegen triviale abzugrenzen. Eine gängige Methode ist dabei, von Vegetationstypen oder einzelnen Kennarten auf den landschaftsökologischen Wert bzw. auf die Bewirtschaftungsintensität zu schließen (OPPERMANN & GUJER 2003). Die entsprechende Kartierungsanleitung für Südtirol ist jedoch relativ vage (DELVAI et al. 1995). Für die Ansprache der Vegetationstypen steht die Synopsis der Tiroler und Südtiroler Grünlandgesellschaften (TASSER et al. 2010) zur Verfügung, wobei die beschriebenen Assoziationen mitunter uneinheitliche Bewirtschaftungsintensitäten aufweisen. Hingegen werden für eindeutig definierte Bewirtschaftungsformen jeweils kennzeichnende Pflanzenarten aufgelistet (NIEDRIST et al. 2009b), wobei offen bleibt, wie diese die verschiedenen Bewirtschaftungsformen floristisch gegeneinander abgrenzen.

Um festzustellen, inwieweit bestimmte Pflanzengesellschaften die Bewirtschaftungsintensitäten anzeigen, muss der relative Beitrag aller relevanten Umweltparameter für die Variation der Vegetation festgestellt werden. Als bedeutsam gelten die Höhenlage (Klimagradient), die Boden-Wasserversorgung, das Ausgangsgestein (sauer vs. basenreich verwitternd) und die Bewirtschaftung (z. B. PFISTER 1984, ELLMAUER 1995, STEINBUCH 1995, PECILE et al. 2000, VORHAUSER & ERSCHBAMER 2000). Dabei geht oft die Bewirtschaftungsintensität als der wesentlichste ökologische Faktor hervor (z. B. ZOLLER & BISCHOF 1980, ZUMBÜHL 1983, HALDER 1991, EBNER 1996, ENDER 1997, MULSER 1998, STEINMAIR 1999, FONTANA 2009, NIEDRIST et al. 2009a, MAYER et al. 2010, LÜTH et al. 2011). Die Bewirtschaftungsintensität umfasst sowohl die Nutzungshäufigkeit als auch die Düngung. Dabei steht die Vegetation der Wiesen vor allem mit der Düngung in Zusammenhang, da mit zunehmender Nährstoffversorgung die Biomasseproduktion steigt. Im Zuge dessen wird eine Vielzahl oligotraphenter, niederwüchsiger und konkurrenzschwacher Arten von einigen wenigen, nährstoffliebenden, hochwüchsigen und konkurrenzstarken Arten ausgedunkelt (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Dieser Artenwechsel manifestiert sich in der Stickstoffzahl, die als allgemeiner Indikator der Produktivität der Bestände gilt, während sie weitaus weniger gut mit konkreten bodenchemischen Parametern (Gesamt-Stickstoffgehalt, jährliche Stickstoffmineralisation, C:N-Verhältnis, PO_4) korreliert (SCHAFFERS & SYKORA 2000, DIEKMANN 2003). Da sowohl die Düngung als auch die Stickstoffzahl mit der Produktivität der Bestände korrelieren, wird die Stickstoffzahl als gängiger Nährstoff- bzw. Dünge-Parameter der Vegetation verwendet (GÜSEWELL et al. 2012).

Inwieweit von der Wiesenvegetation auf die Bewirtschaftungsintensität geschlossen werden kann bzw. wie stark dieser Zusammenhang durch die anderen Standortsgradienten überlagert wird, wurde trotz des guten vegetationskundlichen Bearbeitungsstandes der Wiesen Südtirols und seiner Nachbargebiete bisher noch nicht konkret untersucht. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diese Lücke zu schließen. Dazu wurde (1) festgestellt, welche Wiesentypen entlang der Gradienten Meereshöhe, Bodenfeuchtigkeit, Ausgangsgestein (sauer vs. basisch verwitternd) und Bewirtschaftungsintensität unterschieden werden können. (2) Mit numerischer Syntaxonomie wurde die Gesellschaftszugehörigkeit ermittelt, um daraus auf die Bewirtschaftungsintensität zu schließen bzw. diese in Bewirtschaftungsintensi-

tätskategorien einzuteilen. (3) Es wurde geprüft, ob sich diese Kategorien in ihren Stickstoffzahlen signifikant unterscheiden. Schließlich wurden (4) die Pflanzengesellschaften als Kartierungseinheiten der Vegetation und der Bewirtschaftung beschrieben.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst die östliche Hälfte Südtirols (Abb. 1). Die Kulturlandschaft wird hier vom Grünland geprägt, wobei die Wiesen meist nur gemäht und nur in seltenen Fällen im Herbst für einige Tage auch beweidet werden. Der Schwerpunkt mit den meisten Vegetationsaufnahmen und dem vollständigen Höhentransekt liegt in der Umgebung von Sterzing bzw. dem Ridnaun- und Ratschingertal (Zentralalpen). Weitere Aufnahmen wurden im Eisack-, Passeier-, Puster-, Tauferer-, Antholzertal (Zentralalpen) bzw. im Pragser-, Gader- und Grödental sowie auf der Seiser Alm (Dolomiten) erstellt. In der Ster-

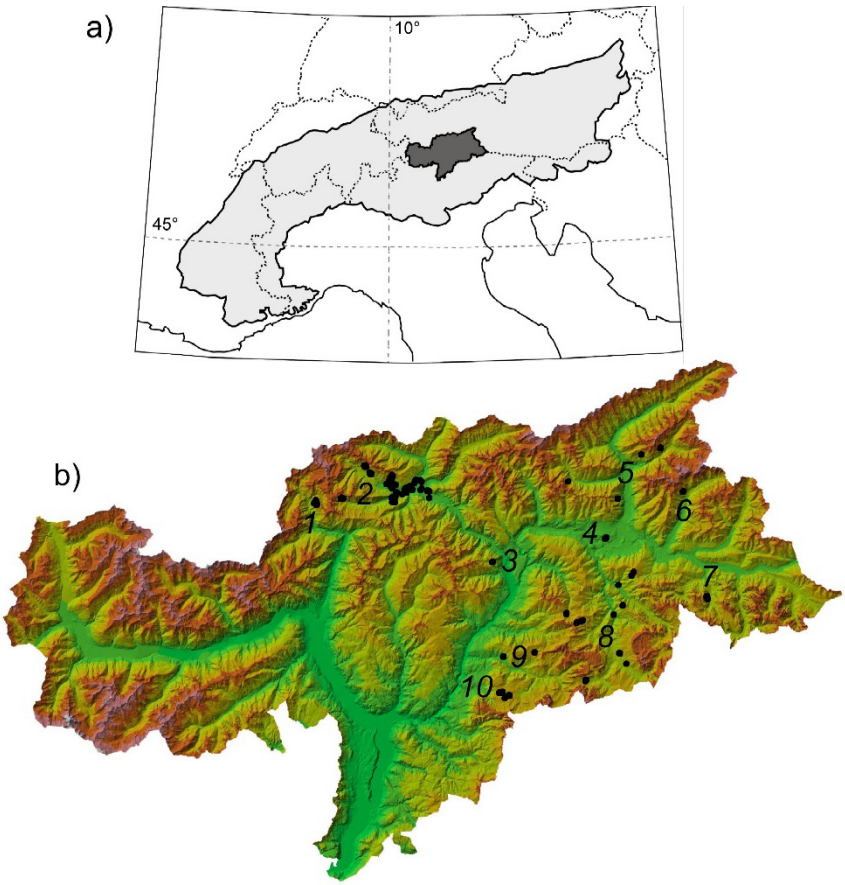


Abb. 1. a) Lage von Südtirol (dunkelgrau) im Alpenbogen (hellgrau), **b)** Verteilung der Untersuchungsflächen in Südtirol. 1: Passeiertal, 2: Ridnauntal und Sterzinger Umgebung, 3: Eisacktal, 4: Pustertal, 5: Tauferer Tal, 6: Antholzer Tal, 7: Pragser Tal, 8: Gadertal, 9: Grödner Tal, 10: Seiser Alm.

Fig. 1. a) Position of South Tyrol (gark grey) in the Alps (light grey), **b)** Distribution of the relevés in South Tyrol. 1–10: see above.

Tabelle 1. Klimakennwerte einiger Stationen aus dem Untersuchungsgebiet (WETTERDIENST DER AUTONOMEN PROVINZ BOZEN 2013). Jahresmitteltemperatur und Jahresniederschlag beziehen sich auf den angegebenen Messzeitraum. Minima und Maxima beziehen sich auf den Zeitraum, in dem für alle Stationen Daten vorhanden sind (1992 bis 2010 ohne 1993 und 2001).

Table 1. Climatic parameters of several stations in the study area (WETTERDIENST DER AUTONOMEN PROVINZ BOZEN 2013). Mean annual temperature and total annual precipitation refer to the respective period of measurements. Minima and maxima refer to the period in which data are available for all measuring stations (1992 to 2010, excluding 1993 and 2001).

	Sterzing	Ridnaun	Mühlen	Stern	Wolkenstein
Höhe	984 m	1350 m	870 m	1390 m	1570 m
Jahresmitteltemperatur	8,3 °C	5,4 °C	7,7 °C	5,3 °C	4,6 °C
Jahresniederschlag	771 mm	1092 mm	798 mm	856 mm	854 mm
Messzeitraum (Jahresmitteltemperatur und Jahresniederschlag)	1981–2010	1981–2010	1981–1982, 1992–2010	1987–2010	1991–2003; 2005–2010
Durchschnittliches Minimum	-15 °C	-17 °C	-17 °C	-20 °C	-17 °C
Absolutes Minimum	-18 °C	-22 °C	-20 °C	-24 °C	-21 °C
Durchschnittliches Maximum	34 °C	29 °C	34 °C	29 °C	27 °C
Absolutes Maximum	37 °C	31 °C	36 °C	31 °C	30 °C

zinger Umgebung und im äußeren Ridnauntal liegt die Talsohle auf ca. 950 m, die Obergrenze der Dauersiedlung liegt bei ca. 1.500 m. Im Passeiertal, im Pustertal mit seinen Seitentälern (Antholzer- und Tauferer Tal) und in den Dolomiten ist die Obergrenze der Dauersiedlung mit rund 1.600 m etwas höher. Die potentielle Waldgrenze liegt in den Zentralalpen auf ca. 2.100 m und steigt in den untersuchten Dolomitengebieten auf ca. 2.200 m an.

Der geologische Untergrund besteht in den Zentralalpen aus überwiegend sauer verwitternden Gesteinen wie Gneisen und verschiedenen Glimmerschiefern, nur gelegentlich sind basenreiche Schiefer gegeben. In den Dolomiten ist vielfach ein Gemisch aus sauren Gesteinen (Vulkaniten) und Karbonaten vertreten.

Südtirols Klima ist aufgrund der Lage am Alpensüdhang sowie durch die starke Abschirmung durch hohe Gebirge am Alpennord- und Südrand begünstigt. Die Temperaturen sind daher vergleichsweise hoch und die Niederschlagsmengen relativ niedrig (PEER 1980). Messwerte einiger Stationen sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

3. Methoden

3.1 Aufnahme

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Braun-Blanquet-Methode (DIERSCHKE 1994) mit der Schätzung der Artmächtigkeit nach der erweiterten Skala nach REICHELT & WILMANNS (1973) auf Flächen von 25 m². In den Jahren 2009 und 2010 wurden insgesamt 152 Aufnahmen erstellt. Anhand der Kartierungsanleitung von DELVAI et al. (1995) wurde ihre Bewirtschaftungsintensität geschätzt (Tab. 2), wobei 79 ungedüngte Mager- und Niedermoorwiesen, 48 traditionell nur mäßig mit Mist gedüngte und 25 intensiv bzw. nicht traditionell bewirtschaftete Bestände aufgenommen wurden. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach FISCHER et al. (2008), jene der Pflanzengesellschaften nach GRABHERR & MUCINA (1993) bzw. MUCINA et al. (1993).

Tabelle 2. Die drei Bewirtschaftungsintensitätskategorien (DELVAI et al. 1995, verändert).

Table 2. The three categories of management intensity (modified from DELVAI et al. 1995).

Name	Code	Beschreibung
Extensiv (Magerwiesen und Niedermoorwiesen)	1	keine Düngung, Mahd mindestens ein Mal innerhalb von zwei Jahren; halbtrockene, frische, nasse Böden
Halbintensiv (Artenreiche Bergwiesen)	2	mäßige Düngung mit maximal 10 t gut verrottetem Mist pro ha innerhalb von 3 Jahren, jedoch keine Anwendung von flüssigen Wirtschafts- oder Kunstdüngern; Mahd ein bis zwei Mal pro Jahr
Intensiv (Fettwiesen)	3	intensive Düngung, meist mit flüssigen Wirtschaftsdüngern; die Mahd erfolgt meist zwei Mal jährlich oder öfter (in der Subalpinstufe auch nur ein Mal jährlich)

3.2 Auswertung

Für die numerische Vegetationsanalyse wurden die Artmächtigkeitswerte in mittlere Deckungswerte umgewandelt: r → 0,01; + → 0,10; 1 → 1,00; 2m → 2,50; 2a → 7,50; 2b → 15,0; 3 → 37,5; 4 → 62,5; 5 → 87,5. Die Klassifikation erfolgte mit MULVA-5 (WILDI & ORLOCI 1996) mit Hilfe der Standardeinstellung zur Erstellung von Vegetationstabellen (Applikation 5). In der Stetigkeitstabelle wurden die Breiten der Stetigkeitsklassen nach DIERSCHKE (1994) eingeteilt. Die Ordination erfolgte mit CANOCO (TER BRAAK & SMILAUER 1998). Die mittleren Deckungswerte wurden mit dem Exponenten 0,85 transformiert, dann wurde eine indirekte Ordination bzw. eine detrended correspondence analysis (DCA) mit den Standardeinstellungen berechnet. Seltene Arten wurden nicht heruntergewichtet. Für die Zeigerwertanalyse wurden die für Österreich angepassten Zeigerwerte (WIEDERMANN 1995) verwendet. Für jede Aufnahme wurden mit den durchschnittlichen Deckungen gewichtete Mittelwerte der Zeigerwerte berechnet, aus denen wiederum die Mittelwerte der Pflanzengesellschaften berechnet wurden.

Die syntaxonomische Zuordnung erfolgte bei elf der zwölf vorliegenden Wiesentypen durch numerische Syntaxonomie. Ein Wiesentyp (*Scheuchzerio-Cariceteta fuscae*-Gesellschaft) wurde nicht mit einbezogen, weil seine Zuordnung auf dem gegebenen, hohen syntaxonomischen Niveau zweifelsfrei war. Die übrigen elf Wiesentypen wurden mit einem Vergleichsdatensatz von 65 Syntaxa aus 15 Publikationen (Beilage S2) verrechnet. Dafür wurde jede Pflanzengesellschaft in eine Stetigkeitstabelle mit Stetigkeitsklassen von 10 % Klassenbreite verwandelt, wobei seltene Arten unter 10 % Stetigkeit entfernt wurden. Die Ähnlichkeitsberechnungen erfolgten in MULVA-5 mit der Euklidischen Distanz als Unähnlichkeitsmaß und dem Minimum Variance Clustering für die Gruppenbildung. Die numerisch-syntaxonomische Zuordnung beruhte auf einem Dendrogramm, in dem alle elf vorliegenden Wiesentypen mit den 65 Vergleichsgesellschaften in einem Datensatz von insgesamt 76 Gesellschaften verrechnet wurden. Zudem wurden in „Einzelvergleichen" jede der elf vorliegenden Wiesentypen einzeln mit den 65 Vergleichsgesellschaften zu elf Datensätzen mit jeweils 66 Gesellschaften zusammengefasst und verrechnet. Dies entspricht mehr den klassischen Tabellenvergleichen, weil nur eine in Frage stehende Gesellschaft mit der Literatur verglichen wird. Diese Ergebnisse werden berücksichtigt, aber aus Platzgründen nicht einzeln graphisch dargestellt. Zudem wurden klassische Tabellenvergleiche für die Einordnung der Pflanzengesellschaften herangezogen.

Die Korrelation zwischen Bewirtschaftungsintensitätskategorie und mittlerer Stickstoffzahl wurde mittels Kendalls Tau berechnet (HEDDERICH & SACHS 2012). Die Unterschiede der Stickstoffzahlen wurden mittels einer Varianzanalyse und nachfolgenden multiplen Vergleichen nach Tukey-Kramer festgestellt (HEDDERICH & SACHS 2012). Statistische Tests erfolgten im Programm R (R CORE TEAM 2013).

4. Ergebnisse

4.1 Übersicht der untersuchten Pflanzengesellschaften

Die 152 Vegetationsaufnahmen wurden in zwölf Aufnahmegruppen (Wiesentypen) gegliedert. Diese Pflanzengesellschaften sind in Tabelle 3 aufgelistet. In der Stetigkeitstabelle (Beilage S1) bzw. der gesamten Vegetationstabelle (Anhang E1) sind sie mittels soziologisch-ökologischer Artengruppen charakterisiert.

Tabelle 3. Syntaxonomische Zuordnung der Wiesentypen und ihre Codes in den folgenden Tabellen und Abbildungen.

Table 3. Classification of the meadows and their codes in the following tables and figures.

Syntaxon	Code
1. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944	
11. *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936	
111. *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944	
Potentillo erecti-Brachypodietum pinnati Halder 1991	
brometosum erecti subass. nov. hoc loco …….….....	PB1
avenuletosum praeustae subass. nov. hoc loco …….....…....…	PB2
2. *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970	
21. *Arrhenatheretalia* R. Tx. 1931	
211. *Phyteumo-Trisetion* (Passarge 1969) Ellmauer et Mucina 1993	
Poo-Trisetetum Knapp ex Oberd. 1957	
poetosum trivialis subass. nov. hoc loco ….....….	PT1
arrhenatheretosum subass. nov. hoc loco ….....…….....…	PT2
22. *Poo alpinae-Trisetetalia* Ellmauer et Mucina 1993	
221. *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et R. Tx. ex Marschall 1947 nom. inv.	
Trisetetum flavescentis Rübel 1911	
typicum …….....……...	Tf1
nardetosum …….....…….	Tf2
23. *Molinietalia* Koch 1926	
231. *Calthion* R. Tx. 1937 em. Bal.-Tul. 1978	
Angelico-Cirsietum oleracei R. Tx. 1937 …….....…….……	AC
3. *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948	
31. *Festucetalia spadiceae* Barbero 1970 em. Grabherr 1993	
331. *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926	
Sieversio-Nardetum strictae Lüdi 1948	
typicum ……...……	N1
festucetosum nigricantis subass. nov. hoc loco …….	N2
4. *Seslerietea albicantis* Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990	
41. *Seslerietalia coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926	
411. *Caricion ferrugineae* G. Br.-Bl. et J. Br.-Bl. 1931	
Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae Isda 1986 …….....	Fn
412. *Calamagrostion variae* Sillinger 1929	
Carlino-Caricetum sempervirentis Lutz 1947…….……..	CaC
5. *Scheuchzerio-Cariecetea fuscae* R. Tx 1937	
Scheuchzerio-Cariecetea fuscae-Gesellschaft …….……	SC

In der Ordination (DCA, Abb. 2) sind die Bestände entlang der ersten Achse nach abnehmender Bewirtschaftungsintensitätskategorie (intensiv, halbintensiv, extensiv) angeordnet. Der Vektor der Stickstoffzahl ist beinahe gleichläufig mit der ersten Achse (Abb. 2). Zudem korreliert die Stickstoffzahl höchst signifikant mit den drei Bewirtschaftungsintensitätskategorien ($\tau = 0{,}717$; $p < 2{,}2 \times 10^{-16}$). Die Meereshöhe korreliert mit der ersten Achse etwas schwächer, was bedeutet, dass Intensivflächen zwar mit zunehmender Höhe seltener werden, aber nicht verschwinden. Sie kann als ein Maß für die abnehmende Temperaturgunst interpretiert werden, worauf die Gegenläufigkeit mit der Temperaturzahl hinweist (Abb. 2). Die zweite Achse wird durch die Feuchtezahl erklärt, wobei nasse Standorte und deren Pflanzengesellschaften im oberen, frische im mittleren und halbtrockene im unteren Bereich des Graphen stehen (Abb. 2).

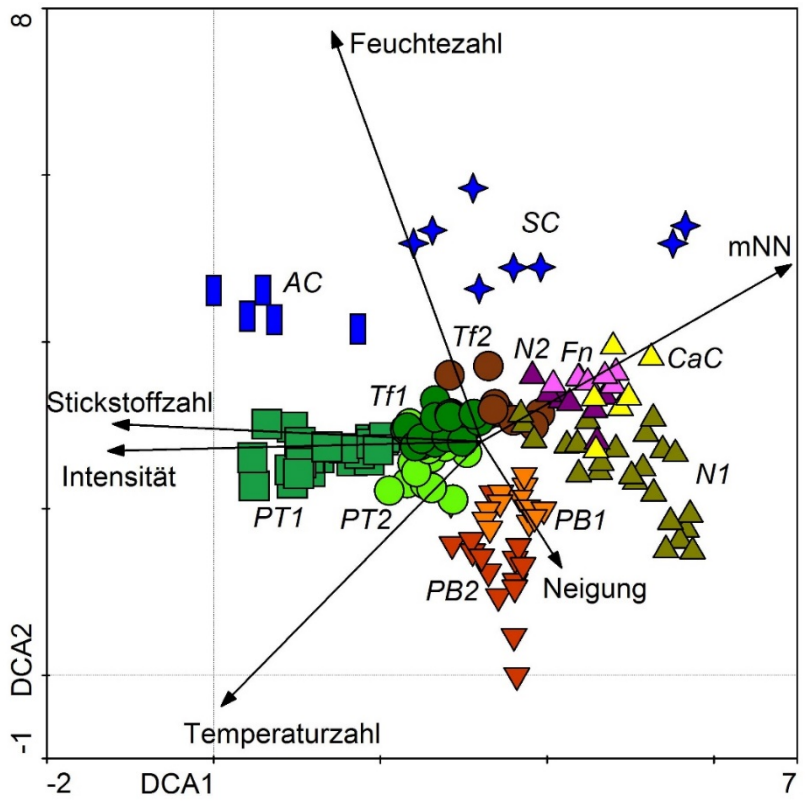


Abb. 2. DCA der 152 Aufnahmen (erste Achse 6,101 SD, Eigenwert: 0,688, zweite Achse 5,092 SD, Eigenwert 0,561). Quadrate bezeichnen intensiv gedüngte, Kreise halbintensiv gedüngte und Dreiecke und Sterne extensive Wiesentypen. Codierung der Wiesentypen s. Tabelle 3.

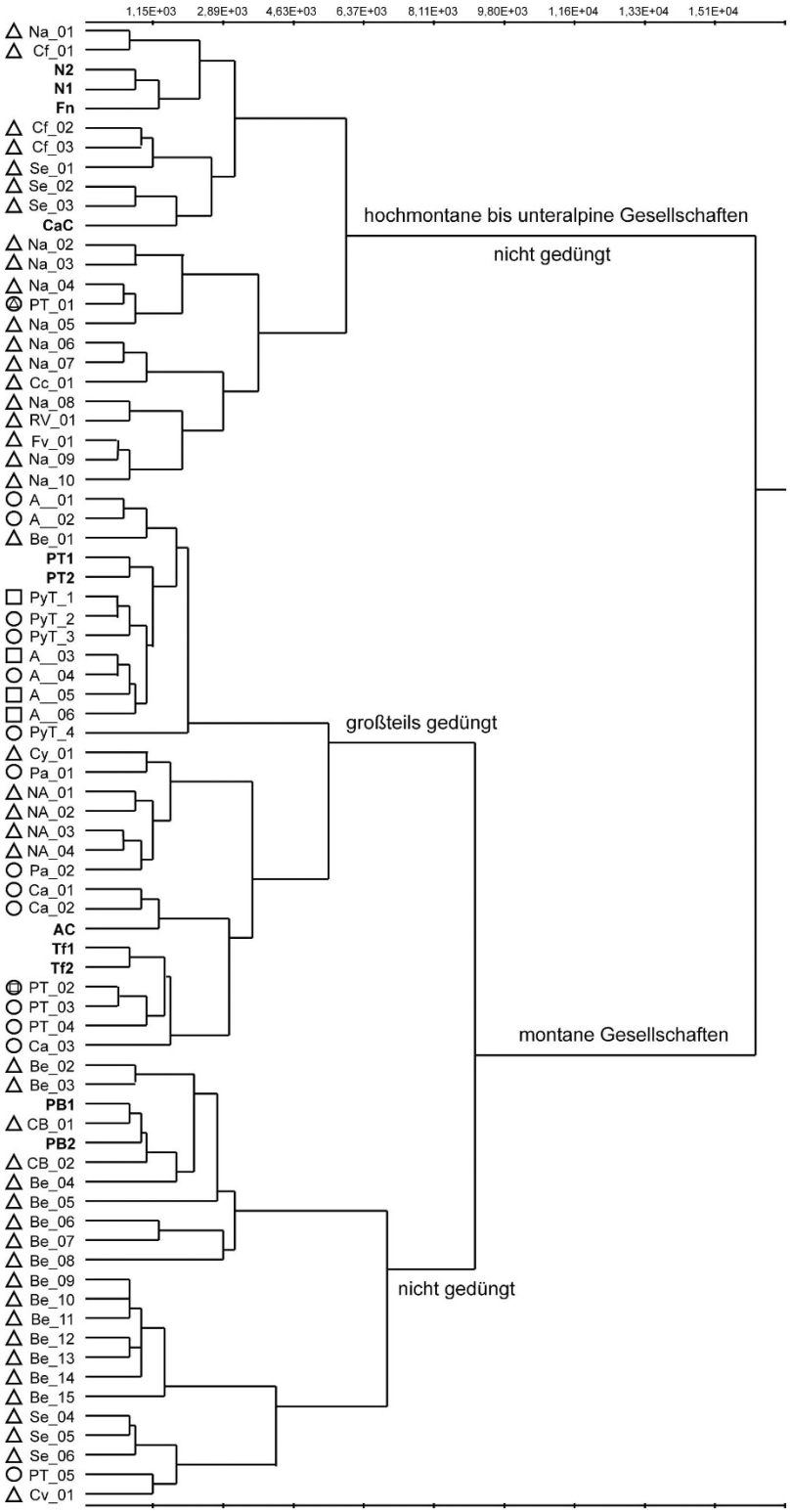
Fig. 2. DCA of the 152 relevés (first ax: 6.101 SD, eigenvalue: 0.688; second ax: 5.092 SD, eigenvalue 0.561). Quadrats mark intensively, circles mark medium intensively fertilised meadows and triangles and stars mark non-intensively managed meadows. Coding of the syntaxa see Table 3.

4.2 Numerisch-syntaxonomische Zuordnung der Gesellschaften

Die Zuordnung der vorliegenden Wiesentypen zu Pflanzengesellschaften erfolgte durch numerische Syntaxonomie. Die Grundlage dazu war die Berechnung eines Dendrogramms (Abb. 3), welches die ökologisch-floristischen Beziehungen der verrechneten Syntaxa darstellt und die syntaxonomische Einordnung der vorliegenden Gesellschaften (ohne Niedermoore) anzeigt. Es gliedert sich in zwei große Gruppen, die sich durch die Höhenlage und die Bewirtschaftungsintensität unterscheiden (Abb. 3). Die erste Gruppe umfasst sowohl azidophile als auch basiphile, hochmontane bis unteralpine Pflanzengesellschaften der Zentralalpen aus den Verbänden *Nardion strictae*, *Festucion variae*, *Caricion curvulae*, *Rhododendro-Vaccinion*, *Caricion ferrugineae* und *Seslerion coeruleae*. Jene Wiesentypen, die in diese Gruppe fallen, wurden dem *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae*, dem *Carlino-Caricetum sempervirentis* und dem *Sieversio-Nardetum strictae* zugeordnet (Abb. 3). Diese Zuordnung ging noch klarer hervor, wenn jeder der vorliegenden Wiesentypen in Einzelvergleichen verrechnet wurde, wobei dann die beiden Subassoziationen des *Sieversio-Nardetums* mit jeweils einem anderen azidophilen Wiesentyp und das *Campanulo scheuchzeri-Festucetum nigricantis* mit anderen basiphilen Gesellschaften zusammengestellt wurde. Sämtliche Vergleichsgesellschaften wurden in der Literatur als nicht gedüngt beschrieben, was der extensiven Bewirtschaftung entspricht (Abb. 3). Folglich können auch die hier eingeordneten Wiesentypen als extensiv eingestuft werden.

Die zweite Gruppe umfasst vorwiegend montane Gesellschaften und ist in eine Untergruppe überwiegend gedüngter und eine Untergruppe ungedüngter Gesellschaften gegliedert. In der ungedüngten Untergruppe stehen Gesellschaften aus dem *Bromion erecti-*, *Cirsio-Brachypodion-*, *Seslerion coeruleae-* und *Calamagrostion variae*-Verbänden (Abb. 3). Die beiden vorliegenden Wiesentypen, die in diese Gruppe fallen, wurden als Subassoziationen des *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* identifiziert, wobei in diese Assoziation auch das von HALDER (1991) beschriebene *Salvio pratensis-Brometum erecti* aufgrund seiner Ähnlichkeit eingegliedert wurde (Abb. 3). Die meisten Vergleichsgesellschaften wurden als ungedüngt beschrieben, was der extensiven Bewirtschaftung entspricht (Abb. 3). Folglich gelten auch die beiden vorliegenden Wiesentypen als extensiv.

Die andere Untergruppe umfasst montane bis hochmontane und meist gedüngte Vegetationstypen. Hier steht das *Angelico-Cirsietum* mit anderen, mäßig gedüngten bzw. halbintensiven *Calthion*-Gesellschaften in einem Cluster (Abb. 3). Ebenfalls hier eingeordnet sind die gedüngten Frischwiesen, wobei die tiefer gelegenen dem *Poo-Trisetetum* zugeordnet werden, weil sie mit *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften aus den *Arrhenatherion-* und *Phyteumo-Trisetion*-Verbänden beisammenstehen, während die höher gelegenen dem *Trisetetum flavescenti*s entsprechen, weil sie mit anderen *Poo alpinae-Trisetetalia-* bzw. *Polygono-Trisetion*-Gesellschaften zusammenstehen (Abb. 3). Konkrete Hinweise bezüglich der Bewirtschaftungsintensität konnten aus Einzelvergleichen der vorliegenden Wiesentypen mit den Vergleichsdaten abgeleitet werden. Dann stand das *Poo-Trisetetum poetosum trivialis* dem stark mit Gülle gedüngten *Ranunculo repentis-Alopecuretum* (ELLMAUER 1995) am nächsten. Folglich wurden beide Gesellschaften als intensiv bewirtschaftet eingestuft. Das *Poo-Trisetetum arrhenatheretosum* stand in Einzelvergleichen vor allem dem mäßig intensiv genutzten *Astrantio-Trisetetum* von ELLMAUER (1995) nahe. Das *Trisetetum flavescentis typicum* ähnelte dem mit Stallmist gedüngten *Geranio lividi-Trisetetum* von MAYER (2002) am meisten. Folglich konnte das *Poo-Trisetetum arrhenatheretosum* und das *Trisetetum flavescentis typicum* als halbintensiv eingestuft werden. Das Gleiche gilt für das *Trisetetum*


1,15E+03
2,89E+03
4,63E+03
6,37E+03
8,11E+03
9,80E+03
1,16E+04
1,33E+04
1,51E+04
Na_01
Cf_01
N2
N1
Fn
Cf_02
Cf_03
Se_01
Se_02
Se_03
CaC
Na_02
Na_03
Na_04
PT_01
Na_05
Na_06
Na_07
Cc_01
Na_08
RV_01
Fv_01
Na_09
Na_10
A__01
A__02
Be_01
PT1
PT2
PyT_1
PyT_2
PyT_3
A__03
A__04
A__05
A__06
PyT_4
Cy_01
Pa_01
NA_01
NA_02
NA_03
NA_04
Pa_02
Ca_01
Ca_02
AC
Tf1
Tf2
PT_02
PT_03
PT_04
Ca_03
Be_02
Be_03
PB1
CB_01
PB2
CB_02
Be_04
Be_05
Be_06
Be_07
Be_08
Be_09
Be_10
Be_11
Be_12
Be_13
Be_14
Be_15
Se_04
Se_05
Se_06
PT_05
Cv_01
hochmontane bis unteralpine Gesellschaften
nicht gedüngt
großteils gedüngt
montane Gesellschaften
nicht gedüngt

flavescentis nardetosum, das der gleichnamigen Gesellschaft von MAYER et al. (2010) entspricht, welche weniger häufig gemäht und schwächer mit Mist versorgt wird als die typische Subassoziation (MAYER et al. 2010).

Ein syntaxonomisch interessantes Detail war, dass die Borstgrasrasen der Nordtiroler und Salzburger Randalpen, die dem *Nardo-Agrostion tenuis* (*Calluno-Ulicetea*) zugerechnet werden, mehr den beweideten *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften ähnelten als den montanen bis unteralpinen Borstgrasrasen der subkontinentalen Zwischen- und Innenalpen (Abb. 3). Als unklar ging die syntaxonomische Fassung von basiphilen, montanen bis subalpinen Magerrasen hervor (Se_01 bis Se_06 in Abb. 3), die zwei unterschiedlichen Gruppen zugeordnet wurden.

Die Vielfalt der Pflanzengesellschaften nahm mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität ab: sieben extensiven standen vier halbintensive und nur eine einzige intensive Pflanzengesellschaft gegenüber (Tab. 4). Auch der Artenreichtum schwand mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität: Durchschnittlich wiesen Extensivwiesen 32,5 bis 59,6 Arten, halbintensive Wiesen 32,8 bis 40,1 und intensive Wiesen 29,7 Arten je Aufnahmefläche auf (Tab. 4).

Die drei Bewirtschaftungsintensitäten unterscheiden sich signifikant in den Stickstoffzahlen, was bestätigte, dass von den Pflanzengesellschaften auf die Bewirtschaftung geschlossen werden kann. In einer ANOVA mit post hoc-Test nach Tukey-Kramer bestanden zwischen den intensiven, halbintensiven und extensiven Beständen signifikante Unterschiede, während sich die Wiesentypen gleicher Intensität nicht signifikant unterscheiden.

Dabei galten Pflanzengesellschaften unterhalb des Schwellenwertes der mittleren Stickstoffzahl von 4,0 als extensiv (Tab. 4, Abb. 4), zwischen 4,0 und 5,0 als halbintensiv (Tab. 4, Abb. 4) und über 6,0 als intensiv (Tab. 4, Abb. 4). Gedüngte bzw. halbintensive und intensive Wiesen gehörten immer einem Syntaxon der *Molinio-Arrhenatheretea* an, ungedüngte bzw. extensive Wiesen einer anderen Klasse (*Festuco-Brometea, Caricetea curvulae, Seslerietea albicantis, Scheuchzerio-Caricetea fuscae*).

Voherige Seite (previous page):

Abb. 3. Dendrogramm der vorliegenden Wiesentypen (ohne *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-Gesellschaft) und der Vergleichsdaten aus der Literatur. Quadrate bezeichnen intensiv gedüngte, Kreise halbintensiv gedüngte und Dreiecke extensive Wiesentypen, kombinierte Symbole zeigen Übergänge an. Vorliegende Wiesentypen: N1, N2, Fn, CaC, PT1, PT2, Tf1, Tf2, AC, PB1, PB2. Vergleichsgesellschaften sind nach Verbandszugehörigkeit codiert: A_01 – A_06: *Arrhenatherion*, Be_01 – Be_15: *Bromion erecti*, Ca_01 – Ca_03: *Calthion*, CB_01 – CB_02: *Cirsio-Brachypodion pinnati*, Cc_01: *Caricion curvulae*, Cf_01 – Cf_03: *Caricion ferrugineae*, Cv_01: *Calamagrostion variae*, Cy_01: *Cynosurion*, Fv_01: *Festucion variae*, Na_01 – Na_10: *Nardion strictae*, NA_01 – NA_04: *Nardo-Agrostion tenuis*, Pa_01 – Pa_02: *Poion alpinae*, PT_01 – PT_05: *Polygono-Trisetion*, PyT_01 – PyT_04: *Phyteumo-Trisetion*, RV_01: *Rhododendro-Vaccinion*, Se_01 – Se_06: *Seslerion coeruleae*. Codierung der einzelnen Abkürzungen und Quellen: Beilage S2.

Fig. 3. Dendrogram of the present meadow types (excluding the *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-community) and syntaxa of the literature. Quadrats mark intensively, circles mark medium intensively fertilised meadows and triangles mark non-intensively managed meadows, combined symbols mark intermediate management intensities. Present meadow types: N1, N2, Fn, CaC, PT1, PT2, Tf1, Tf2, AC, PB1, PB2. Syntaxa from the literature are coded according their respective alliances (see above). For the particular codes and their respective references see Supplement S2.

Tabelle 4. Standortsbedingungen und Vegetationsparameter der Wiesentypen (Abkürzungen der Pflanzengesellschaften s. Tab. 3). Bewirtschaftungsintensitäten: 1: extensiv, 2: halbintensiv, 3: intensiv. Parameter mit schiefer Verteilung werden durch die Extremwerte und den Median, die anderen werden durch den Mittelwert und die Standardabweichung dargestellt.

Table 4. Site conditions and vegetation parameters of the vegetation types (codes of the syntaxa see Table 3). Management intensities: 1: non-intensive, 2: medium intensive, 3: intensive. Parameter with skew distribution are shown by the extreme values and the median, the others are shown by the mean value and the standard deviation.

	PB1	PB2	PT1	PT2	Tf1	Tf2	N1	N2	Fn	CaC	SC	AC
Bewirtschaftungsintensität	1	1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2
Seehöhe Minimum [m NN]	960	970	930	990	1000	1530	(1005)	1800	2000	1470	875	870
Seehöhe Median [m NN]	1030	1320	1025	1325	1695	1840	1868	1900	2100	1663	1615	875
Seehöhe Maximum [m NN]	1300	1520	1820	1600	1960	2050	2190	2030	2185	1930	2010	1710
Exposition Minimum [°]	150	52	90	130	10	1	0	143	0	124	78	180
Exposition Median [°]	185	135	180	180	178	270	182	282	150	212	169	248
Exposition Maximum [°]	282	225	340	248	346	315	315	315	358	272	260	265
Neigung Mittelwert [°]	25	29	10	21	14	9	22	25	13	14	8	5
Neigung Standardabw.	8	7	9	10	7	4	11	3	6	10	11	6
Artenzahl Mittelwert	38,2	45,5	29,7	39,4	40,1	38,4	50,1	59,6	49,4	57,0	32,5	32,8
Artenzahl Standardabw.	11,3	7,6	6,6	4,9	6,5	9,2	13,1	9,4	8,4	8,3	10,6	5,9
Stickstoffzahl Mittelwert	3,0	3,0	6,1	4,8	4,8	4,3	2,7	3,8	3,8	2,8	2,5	4,5
Stickstoffzahl Standardabw.	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	1,1	0,7	0,8	0,4	0,2	0,6	0,2

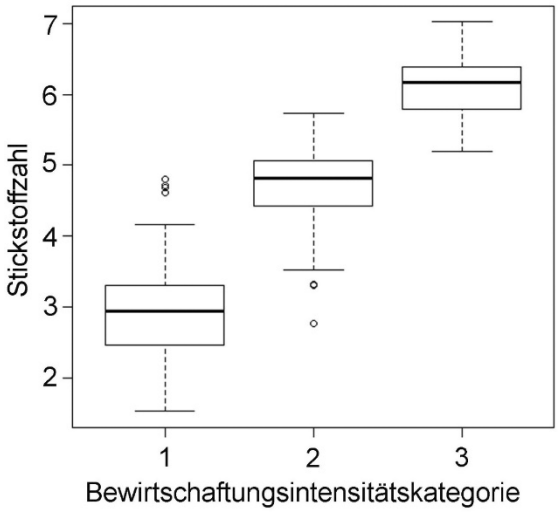


Abb. 4. Stickstoffzahlen extensiver (1), halbintensiver (2) und intensiver (3) Bestände (Box: Interquartilbereich und Median, Whiskers: 1,5 fache Quartildistanz).

Fig. 4. Nutrient indicator values of non-intensively (1), medium intensively (2) and intensively (3) managed meadows (box: interquartile range and median, whiskers: 1.5-fold interquartile range).

Wenn alle zwölf Wiesentypen verglichen wurden, unterschieden sich die meisten mit unterschiedlicher Kategorie signifikant in ihren Stickstoffzahlen, während keine Unterschiede zwischen Gesellschaften gleicher Kategorie vorlagen (Abb. 5, Tab. 5). Die extensiven, aber von Natur aus gut nährstoffversorgten Violettschwingelwiesen (*Sieversio-Nardetum strictae festucetosum nigricantis, Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae*) unterschieden sich allerdings bezüglich der Stickstoffzahlen nicht vom schwach gedüngten, halbintensiven *Trisetetum flavescentis nardetosum*, dafür aber von anderen Extensivwiesen (Abb. 5, Tab. 5).

4.3 Beschreibung der Pflanzengesellschaften

4.3.1 *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati*

Das *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* (Beilage S1, Anhang E1) umfasst extensiv bewirtschaftete Halbtrockenrasen auf steilen, sonnigen und edaphisch trockenen Standorten. Oft sind dies Wegböschungen oder Ränder von Wiesen, die bei der Düngerausbringung nicht mehr erreicht werden, sodass die Bestände sehr klein und zerstückelt sind. Floristisch kennzeichnend sind die oligotraphenten und relativ wärmebedürftigen Arten der *Potentilla pusilla*- und *Festuca rupicola*-Artengruppen und die Magerkeitszeiger der *Carex ericetorum*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1). Düngewiesenarten der *Arrhenatherum elatius*-, *Knautia arvensis*- und *Dactylis glomerata*-Artengruppen sind mit deutlich niedrigeren Artmächtigkeiten vertreten als in gedüngten Flächen (Beilage S1, Anhang E1). Ein physiognomisch durchgängiges Erkennungsmerkmal ist die mehr oder weniger stark deckende *Festuca rupicola*, zu der je nach Subassoziation verschiedene magerkeitszeigende Obergräser hinzukommen.

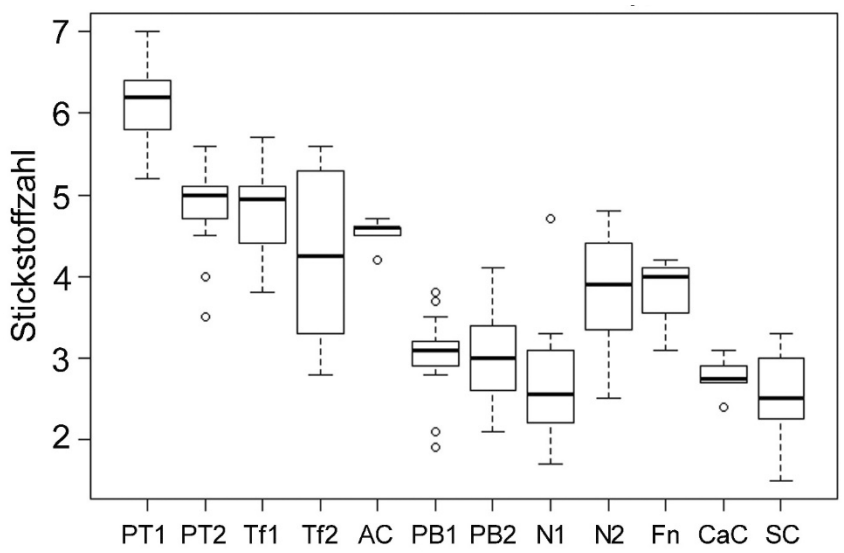


Abb. 5. Stickstoffzahlen der Pflanzengesellschaften. Codes der Pflanzengesellschaften s. Tabelle 3 (Box: Interquartilbereich und Median, Whiskers: 1,5 fache Quartildistanz).

Fig. 5. Nutrient indicator values of the plant communities. Codes of the vegetation types see Table 3 (box: interquartile range and median, whiskers: 1.5-fold interquartile range).

Tabelle 5. Unterschiede in den mittleren Stickstoffzahlen (post hoc-Test nach Tukey-Kramer einer ANOVA). *** = $p \leq 0{,}001$; ** = $p \leq 0{,}01$; * = $p \leq 0{,}05$; ns = $p > 0{,}05$. Die Pflanzengesellschaften wurden nach ihrer Intensität geordnet. Intensiv: PT1; halbintensiv: PT2, Tf1, AC, „schwach" halbintensiv: Tf2; extensiv aber natürlich nährstoffreich: N2, Fn; extensiv: PB1, PB2, N1, CaC, SC. Codierung der Gesellschaften s. Tabelle 3.

Table 5. Differences of the mean nitrogen indicator values (post hoc-Test following Tukey-Kramer of an ANOVA). *** = $p \leq 0.001$; ** = $p \leq 0.01$; * = $p \leq 0.05$; ns = $p > 0.05$. The vegetation types are sorted according their decreasing intensity of management. Intensive: PT1; medium intensive: PT2, Tf1, AC; „weakly" medium intensive: Tf2; non-intensive but naturally nutrient rich: N2, Fn; non-intensive: PB1, PB2, N1, CaC, SC. Codes of the syntaxa see Table 3.

	PT1	PT2	Tf1	AC	TF2	N2	Fn	PB1	PB2	N1	CaC
PT2	***										
TF1	***	ns									
AC	***	ns	ns								
TF2	***	ns	ns	ns							
N2	***	*	**	ns	ns						
Fn	***	**	**	ns	ns	ns					
PB1	***	***	***	***	***	ns	ns				
PB2	***	***	***	***	***	ns	ns	ns			
N1	***	***	***	***	***	**	ns	ns	ns		
CaC	***	***	***	***	***	ns	ns	ns	ns	ns	
SC	***	***	***	***	***	**	**	ns	ns	ns	ns

Das *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati brometosum erecti* (subass. nov. hoc loco, typische Aufn. Nr. 4, Anhang E1) ist die wärmeliebendere der beiden Subassoziationen. Sie tritt zwischen 960 und 1.300 m in relativ steilen, sonnenexponierten Lagen auf (Tab. 4). Mit durchschnittlich 38,2 Arten (Tab. 4) sind die Bestände nicht sehr artenreich, enthalten aber einige Arten, die heute in der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft selten geworden sind. Zudem bieten sie verschiedenen Tieren, wie z. B. schutzwürdigen Tagfaltern (Segelfalter, Schwalbenschwanz) einen Lebensraum. Aspektprägend ist das strukturgebende Untergras *Festuca rupicola* zusammen mit meist *Bromus erectus*, seltener auch *Brachypodium pinnatum* oder *Avenula pubescens* als Obergras. Die vergleichsweise wärmeliebende *Bromus erectus*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1) grenzt die Subassoziation floristisch ab.

Das *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati avenuletosum praeustae* (subass. nov. hoc loco, typische Aufn. Nr. 16, Anhang E1) wurde zwischen 970 und 1.520 m angetroffen (Tab. 4) und löst die Subassoziation *brometosum erecti* in klimatisch raueren Lagen ab. Manche Flächen leiten zu Initialbrachen über. Aspektprägend und bestandesbildend sind die kompakten *Festuca rupicola*-Horste, zu denen vereinzelt *Carex montana* oder *C. ericetorum* deckend hinzutreten. Als Obergras tritt *Avenula praeusta* und seltener *Brachypodium pinnatum* codominant auf. Arten wie *Festuca rubra* agg., *Trifolium pratense*, *Alchemilla vulgaris* agg. gewinnen gegenüber der Subassoziation *brometosum erecti* etwas an Bedeutung, sodass die Bestände schon mehr den Düngewiesen ähneln. Zudem sind Borstgrasrasenarten stärker beteiligt. Floristisch kennzeichnend ist die *Avenula praeusta*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1).

Die syntaxonomische Zuordnung war durch die gute Vergleichbarkeit mit dem von HALDER (1991) beschriebenen *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* gegeben, wobei vor allem die Subassoziation *avenuletosum praeustae* eine sehr gute Entsprechung zeigte. Die Subassoziation *brometosum erecti* ähnelte stärker dem *Salvio pratensis-Brometum erecti* (HALDER 1991), das hier aufgrund seiner großen floristischen Ähnlichkeit (Abb. 3) als Subassoziation des *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* aufgefasst wurde.

4.3.2 *Poo-Tristeteum*

Das *Poo-Trisetetum* ist durch *Arrhenatheretalia*-Arten gekennzeichnet, die auf die relative Wärmegunst der Standorte hinweisen. Sie stehen als Assoziations-Trennarten in der *Festuca pratensis*-Artengruppe sowie in der *Arrhenatherum elatius*-Artengruppe, die ebenfalls in den Halbtrockenrasen vorkommt (Beilage S1, Anhang E1). Hingegen fehlen die *Poo-Trisetetalia*-Hochlagenarten der *Rumex alpestris*-Artengruppe weitgehend (Beilage S1, Anhang E1). Als Düngungszeiger treten die Arten der *Taraxacum officinale*-Gruppe auf, die in ungedüngten Flächen fehlen sowie die Arten der *Dactylis glomerata*-Gruppe, die zwar auch in extensiven Flächen vorkommen, aber in den gedüngten ihren Schwerpunkt haben (Beilage S1, Anhang E1). Die Gliederung in zwei Subassoziationen ist durch deren unterschiedliche Bewirtschaftungsintensität gegeben.

Das *Poo-Trisetetum poetosum trivialis* (subass. nov. hoc loco, typische Aufn. Nr. 37, Anhang E1) wird intensiv bewirtschaftet und dominiert heute im Dauersiedlungsraum, kommt aber bis in höhere Lagen vor, wie die Höhenamplitude von 930 m bis 1.820 m anzeigt (Tab. 4). Die Wiesen sind sehr hochwüchsig, ertragreich und dicht geschlossen, weisen aber nach der Mahd eine auffällig lückige Grasnarbe auf. Bestandesbildend sind gute Futtergräser wie *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* oder *Lolium perenne*, denen geringermächtig *Trisetum flavescens* und *Festuca rubra* agg. beigemengt sind. Floristisch kennzeichnend sind düngeliebende und/oder störungszeigende Arten der *Poa trivialis*-Gruppe (Beilage S1, Anhang E1). Zum Erkennen im Gelände ist der hohe Deckungsanteil der nährstoffliebenden Arten hilfreich: In den Intensivwiesen erreichen *Dactylis glomerata, Trifolium repens, Taraxacum officinale* agg., *Rumex* spp., *Ranunculus acris* und die Apiaceen wie v.a. *Pimpinella major, Anthriscus sylvestris, Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium* und *Carum carvi* gemeinsam mindestens 25 % Deckung, während sie auch in halbintensiven Gesellschaften stet aber geringermächtig vorkommen. Mit stumpfblättrigen Ampfern (*Rumex obtusifolius, R. alpinus*) verunkrautete Bestände sind im Datensatz kaum repräsentiert, treten aber gelegentlich, vor allem über 1.300 mNN vermehrt auf.

Das *Poo-Trisetetum arrhenatheretosum* (subass. nov. hoc loco, typische Aufn. Nr. 64, Anhang E1) wird aufgrund der steileren Flächen halbintensiv bewirtschaftet. Es tritt in relativ wärmegünstiger Lage zwischen 990 und 1.600 m auf. Aspektbildend sind meist *Arrhenatherum elatius*, gelegentlich auch *Trisetum flavescens* und *Dactylis glomerata*. Diese Obergräser stehen relativ lückig, sodass vor allem die zweite Schicht mit *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis*, *Plantago lanceolata* u.a. stark deckt. Die trockenheitszeigenden Arten der *Festuca rupicola*-Gruppe und die Magerkeitszeiger der *Carex ericetorum*-Gruppe grenzen die Subassoziation *arrhenatheretosum* gegen die Subassoziation *poetosum trivialis* ab (Beilage S1, Anhang E1).

Die syntaxonomische Zuordnung war vor allem durch die gute Vergleichbarkeit mit dem *Poo-Trisetetum* (ELLMAUER 1995, TASSER et al. 2010) gegeben, aber auch andere *Arrhenatheretalia*-Assoziationen wie das *Alchemillo-Arrhenatheretum* (PFISTER 1984, STEINBUCH 1995), das *Pastinaco-Arrhenatheretum alchemilletosum* (ELLMAUER 1995) und die

„*Arrhenathereten*“ des Trentino (PECILE et al. 2000) waren ähnlich. In den Einzelvergleichen wurden auf Kosten des syntaxonomischen Überblicks die bewirtschaftungsbedingten floristischen Ähnlichkeiten stärker betont, wobei die beiden verschieden intensiven Subassoziationen jeweils einer intensiv bewirtschafteten bzw. einer halbintensiv bewirtschafteten Assoziationen am nächsten standen (s. Kap. 4.2).

4.3.3 *Trisetetum flavescentis*

Das *Trisetetum flavescentis* ersetzt das *Poo-Trisetetum* in klimatisch raueren Lagen. Dabei lösen die *Poo alpinae-Trisetetalia*-Arten der *Rumex alpestris*-Artengruppe die *Arrhenatheretalia*-Arten der *Festuca pratensis*- und *Arrhenatherum elatius*-Artengruppen ab (Beilage S1, Anhang E1). Aufgrund der Bewirtschaftungsintensität und der Höhenlage werden zwei Subassoziationen unterschieden.

Das *Trisetetum flavescentis typicum* wird halbintensiv bewirtschaftet und tritt zwischen 1.000 und 1.960 m auf, wobei in tieferen Lagen die Schattenseiten, in mittleren Lagen alle und in den hohen Lagen nur mehr die sonnigen Expositionen eingenommen werden (Tab. 4). Die Flächen können gut maschinell bewirtschaftet werden und es handelt sich nach dem *Poo-Trisetetum poetosum trivialis* um den zweithäufigsten Düngewiesentyp. Dominant sind *Trisetum flavescens*, *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris* während *Dactylis glomerata* wegen der mäßigeren Düngung nur mehr als geringmächtiger aber steter Begleiter auftritt. *Arrhenatherum elatius* fehlt aufgrund des raueren Klimas. Krautige und vor allem großblättrige Arten nehmen mit der Meereshöhe zu. Deckend sind vor allem Hochlagenarten wie *Rumex alpestris*, *Trollius europaeus* und seltener auch *Geranium sylvaticum* sowie die Wiesenarten *Pimpinella major*, *Alchemilla vulgaris* agg., *Leontodon hispidus* und *Trifolium pratense*. Die typische Subassoziation ist schwach durch die *Primula elatior*-Artengruppe floristisch gekennzeichnet und durch die *Knautia arvensis*-Artengruppe gegen die folgende Subassoziation *nardetosum* abgegrenzt.

Das *Trisetetum flavescentis nardetosum* wurde zwischen 1.530 und 2.050 m angetroffen (Tab. 4), wobei es im tieferen Bereich auf steilen Schattenhängen, in höheren Lagen auf mäßiger geneigten Flächen aller Expositionen auftritt. Für halbintensive Wiesen ist es relativ schwach gedüngt und vermittelt standörtlich und floristisch zu den Borstgrasrasen. So ist es durch *Nardus stricta* selbst, die *Arnica montana*- und die *Carex ericetorum*-Artengruppen gegen die typische Subassoziation abgegrenzt (Beilage S1, Anhang E1). Die *Dactylis glomerata*- und *Rumex alpestris*-Artengruppen weisen die Subassoziation *nardetosum* klar als Düngeweise aus, genauso wie die bestandesbildenden Arten *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris*, wobei bemerkenswerter Weise *Trisetum flavescens* fast ausfällt (Beilage S1, Anhang E1).

Die syntaxonomische Zuordnung gelang aufgrund der guten Entsprechung des vorliegenden *Trisetetum flavescentis* zur gleichnamigen Assoziation von ELLMAUER (1995), wobei die Subassoziation *typicum* sehr gut mit der gleichnamigen Subassoziation (DIERSCHKE 1979, MAYER et al. 2010) übereinstimmten. Die Subassoziation *nardetosum* entsprach der gleichnamigen Subassoziation von MAYER et al. (2010), und ähnelte auch der „*mageren Ausbildung des Trisetetum flavescentis*“ (MULSER 1998) oder der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft (BOHNER et al. 2007), wobei dort die Magerwiesenarten noch etwas stärker hervortraten.

4.3.4 *Sieversio-Nardetum strictae*

Die Borstgrasrasen sind extensive Wiesen über saurem Substrat. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in der hochmontanen und subalpinen Stufe oberhalb des Dauersiedlungsraumes bis in 2.190 m Höhe, während die montanen Vorkommen ab 1.005 m eher Ausnahmen an schattig-steilen Plätzen darstellen (Tab. 4). Die Bestände werden von Magerkeitszeigern der *Carex ericetorum*-, *Arnica montana* und der kennzeichnenden *Avenella flexuosa*-Gruppe aufgebaut (Beilage S1, Anhang E1). Die nährstoffbedürftigen Arten der *Rumex alpestris*-Gruppe treten mit deutlich verringerter Artmächtigkeit als im gedüngten *Trisetetum flavescentis* auf. Die zwei Subassoziationen unterscheiden sich markant in ihren Bodenbedingungen und folglich in ihrer floristischen Zusammensetzung und Physiognomie.

Das *Sieversio-Nardetum strictae typicum* ist ein extensiver und niederwüchsiger Wiesentyp. Bestandesbildend sind viele jeweils geringmächtige Arten, wobei in trockenen und mageren Lagen *Nardus stricta* gemeinsam mit Zwergsträuchern wie *Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris* dominieren, während in feuchteren und/oder schattigen Lagen *Festuca rubra* agg. gemeinsam mit Arten des *Rumex alpestris*-Artenblocks stärker hervortreten (Beilage S1, Anhang E1). Kennzeichnend ist die *Pseudorchis albida*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1), die gegen die Subassoziation *festucetosum nigricantis* differenziert.

Das *Sieversio-Nardetum strictae festucetosum nigricantis* (subass. nov. hoc loco, typ. Aufn. Nr. 122, Anhang E1) kommt relativ kleinflächig und versprengt vor. Die Standorte liegen in Rinnen oder Mulden über basenhältigen Silikatgesteinen oder im Schatten von Bäumen, was eine relativ gute naturgegebene Nährstoffversorgung und einen ausgeglichenen Wasserhaushalt vermuten lässt. Darauf weisen die relativ hochwüchsigen und feinhalmigen Bestände hin, in denen vor allem *Festuca nigricans* und etwas schwächer *F. rubra* agg. bestandesbildend sind, wobei sie im Waldschatten von *Avenella flexuosa* abgelöst werden. Hinzu kommen relativ große, breitblättrige Kräuter wie *Knautia maxima, Trollius europaeus, Ranunculus nemorosus, Alchemilla vulgaris* agg. oder *Leontodon hispidus*. Die *Festuca nigricans*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1) grenzt die Subassoziation gegen die anderen Gesellschaften ab.

Die Subassoziation *typicum* zeigte die größte Ähnlichkeit zum *Sieversio-Nardetum strictae* (MAYER & GRABNER 2004) bzw. zu dessen *zwergstrauchreicher Subassoziation* (MAYER et al. 2010) sowie eine relativ gute Übereinstimmung mit der typischen Subassoziation des *Sieversio-Nardetum strictae* von PEPPLER-LISBACH & PETTERSEN (2001). Die Subassoziation *festucetosum nigricantis* stand in der numerischen Syntaxonomie zwischen dem *Trisetetum flavescentis nardetosum* (MAYER et al. 2010), bzw. einer schwach gedüngten Wiese und dem *Sieversio-Nardetum strictae trifolietosum repentis* (MAYER et al. 2010), bzw. einem relativ nährstoffreichen Magerrasen. Dadurch wurde sein Übergangscharakter zwischen halbintensiven und extensiven Wiesentypen unterstrichen, wobei die korrekte Zuordnung zum extensiven *Sieversio-Nardetum* durch die Ähnlichkeit zur nicht gedüngten *Potentilla crantzii*-Ausbildung des *Sieversio-Nardetum strictae kobresietosum myosuroides* (UNTERLUGGAUER 2003) unterstützt wurde. Die Eigenständigkeit der violettschwingelreichen Wiesen innerhalb der Borstgrasrasen wurde durch die Übereinstimmung mit dem *Plantagini-Trifolietum* von WAGNER (1965), das dem *Festuco (violaceae)-Trifolietum thalii* entspricht (WAGNER 1965), betont.

4.3.5 *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae*

Das *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* (Beilage S1, Anhang E1) wird extensiv bewirtschaftet und wurde über einem Gemisch aus Karbonat- und Silikatgesteinen zwischen 2.000 und 2.185 m Meereshöhe aufgenommen (Tab. 4), wobei die Flächen aufgrund der Lage am Hochplateau der Seiser Alm relativ wenig geneigt und hoch gelegen sind. Sie befinden sich meist in leicht konkaven Geländesituationen, wobei sie aufgrund ihres dicht geschlossenen, langhalmigen und relativ hochwüchsigen Aspektes relativ gut nährstoffversorgt erscheinen. Daher ist anzunehmen, dass es sich um natürliche Nährstoffeintragslagen handelt, wobei ein gewisser Düngereintrag aus Nachbarflächen teilweise nicht ganz ausgeschlossen werden kann. Standörtlich und physiognomisch ähneln sie daher dem *Sieversio-Nardetum festucetosum nigricantis*. Sie werden vor allem von der vikarianten *Festuca norica* aufgebaut, subdominant kommen *Carex sempervirens* und *Sesleria albicans* hinzu. Auffallend sind breitblättrige Kräuter wie *Trollius europaeus, Leontodon hispidus* und *Alchemilla vulgaris* agg. Bemerkenswert ist eine hochgelegene *Mutellina adonidifolia*-Fazies (Aufn. Nr. 129, 133, Anhang E1), die beinahe vollkommen von dieser Art dominiert wird und in der Artenzusammensetzung verarmt ist, aber sonst der Gesellschaft entspricht.

Das *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* wird durch die *Festuca norica*-Artengruppe gekennzeichnet. Die *Sesleria albicans*-Gruppe zeigt die Gemeinsamkeiten mit den anderen basenliebenden Wiesen des *Carlino-Caricetum sempervirentis* auf, während *Nardus stricta* und andere Säurezeiger zurücktreten. Gemeinsam mit dem *Sieversio-Nardetum strictae festucetosum nigricantis* ist die *Trifolium pratense* ssp. *nivale*-Artengruppe kennzeichnend (Beilage S1, Anhang E1), was belegt, dass die Rasen unabhängig von der geographisch vikariierenden *Festuca violacea* agg.-Kleinart ähnlich sind (ISDA 1985).

Die vorliegende Gesellschaft entsprach dem *Campanulo-Festucetum noricae* (STEINMAIR 1999). Eine *Mutellina adonidifolia*-Fazies, die der vorliegenden floristisch sehr stark ähnelt und ebenfalls auf feucht getönten Standorten auftritt, wurde von WAGNER (1965) beschrieben.

4.3.6 *Carlino-Caricetum sempervirentis*

Das *Carlino-Caricetum sempervirentis* (Beilage S1, Anhang E1) ist ein extensiv bewirtschafteter Wiesentyp über karbonatischem Ausgangsgestein (Dolomiten) in der montanen Höhenstufe bzw. zwischen 1.470 und 1.930 m (Tab. 4). Teilweise nimmt es ganze Parzellen ein, teilweise ist es auf vom Dünger nicht erreichte Randstreifen von Düngewiesen zurückgedrängt. Die meist lückige und kurzrasige Pflanzendecke wird von Basen- und Magerkeitszeigern aufgebaut. Zur bestandesbildenden *Carex montana* kommen die subdominanten *Carex sempervirens* und *Sesleria albicans* hinzu. Gekennzeichnet ist die Assoziation durch die Arten der *Buphthalmum salicifolium*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1). Die Kalkmagerrasenarten der *Sesleria albicans*-Gruppe weisen auf die Verwandtschaft zu den anderen basiphilen Wiesen hin. Einzelne Arten der *Bromus erectus*-, *Potentilla pusilla*-, *Festuca rupicola*- und *Avenula praeusta*-Artengruppen zeigen Übergänge zu den Halbtrockenrasen auf (Beilage S1, Anhang E1), welche bei zunehmend rauerem Klima in die vorliegende Assoziation übergehen. Die Düngewiesenarten der *Rumex alpestris*-Gruppe fehlen dem *Carlino-Caricetum* zwar nicht, sind aber im Vergleich zu den anderen extensiven Gesellschaften bzw. den Borstgras- und Violettschwingelwiesen seltener und geringmächtiger (Beilage S1, Anhang E1).

Die syntaxonomische Zuordnung ergab sich aufgrund der großen Ähnlichkeit mit dem *Carlino-Caricetum sempervirentis* (PFISTER 1984, RÖSLER 1997), das ebenfalls aus Mischungen von Halbtrockenrasenelementen, Arten der alpinen Karbonatmagerrasen und einigen, wenn auch relativ wenigen bewirtschaftungszeigenden *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten besteht.

4.3.7 *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-Gesellschaft

Die *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-Gesellschaft umfasst extensiv bewirtschaftete Niedermoore mit sowohl saurem als auch basischem Grundwassereinfluss. Ökologisch ist die Aufnahmegruppe daher relativ uneinheitlich und wird folglich nur auf hohem syntaxonomischen Niveau gefasst. Die Nasslebensräume sind bereits physiognomisch aufgrund ihrer schütteren Phanerogamendecke und dem hohen Streu-Anteil unverwechselbar. Zudem werden die Bestände von Cyperaceen aufgebaut, vor allem von *Carex davalliana* und *Eriophorum latifolium*, seltener auch von *Trichophorum cespitosum* und *T. alpinum*, die alle zur kennzeichnenden *Carex davalliana*-Artengruppe gehören (Beilage S1, Anhang E1). Typisch sind zudem die Nässezeiger der *Carex nigra*-Artengruppe (Beilage S1, Anhang E1), die eine weitere ökologische Amplitude aufweisen und auch in den gedüngten Nasswiesen (*Angelico-Cirsietum oleracei*) vorkommen.

Die syntaxonomische Zuordnung war aufgrund des relativ geringen und teils heterogenen Aufnahmenmaterials nur auf dem Niveau der Klasse sinnvoll. Da offensichtlich der basiphile Charakter überwiegt, ist die Ähnlichkeit zum *Caricetum davallianae* von STEINMAIR (1999) größer als zum von LEDERBOGEN (2002) beschriebenen *Caricetum goodenowii*. Auffallend sind dabei die gemeinsamen *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten, welche als Bewirtschaftungszeiger in den gemähten Flachmooren vorkommen, während sie in den ungemähten Beständen der Dolomiten von GERDOL & TOMASELLI (1997) fehlen bzw. nach Auflassung der Mahd wieder verschwinden (LEDERBOGEN 2002). Alle genannten, bewirtschafteten Vergleichsgesellschaften werden als nicht gedüngt beschrieben, und werden deshalb, so wie die vorliegende Gesellschaft als extensiv eingestuft. Unbedeutend erscheint der aus Naturschutzgründen oft geforderte, späte Mahdtermin im September, da sich die Vegetation von im Juli und im September gemähten Dauerflächen in hochmontanen Flachmooren auch nach sieben Jahren nicht unterscheidet (LEDERBOGEN 2002).

4.3.8 *Angelico-Cirsietum oleracei*

Das *Angelico-Cirsietum oleracei* kommt auf vernässten, halbintensiv gedüngten Standorten der Montanstufe vor. In der Höhenamplitude von 870 bis 1.710 m liegt der Verbreitungsschwerpunkt eindeutig im unteren Bereich (Tab. 4). Bestandesbildend sind vor allem nässezeigende Cyperaceen wie *Carex acutiformis*, *Scirpus sylvaticus* sowie breit- und großblättrige Kräuter wie *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* u.a. aus der kennzeichnenden *Caltha palustris*-Trennartengruppe (Beilage S1, Anhang E1). Co- bis subdominant beteiligt sind Arten der frischen Düngewiesen wie *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Lathyrus partensis*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Trifolium repens*, *Festuca rubra* agg., *Anthoxanthum odoratum* und *Deschampsia cespitosa* (Beilage S1, Anhang E1), wobei sie auf die Düngung hinweisen. *Poa trivialis* tritt wegen ihrem Optimum im feuchten Bereich und nicht aufgrund übermäßiger Düngung stet auf. Der nasse Boden wird durch eine Reihe von Feuchtigkeitszeigern der *Carex nigra*-Gruppe, die ebenfalls in den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae-*

Gesellschaften vorkommen, angezeigt (Beilage S1, Anhang E1). Die syntaxonomische Zuordnung gelang aufgrund der Ähnlichkeit zum *Angelico-Cirsietum oleracei* von HALDER (1991).

5. Diskussion

Die zwölf Wiesentypen stellen zuverlässige Indikatoren für ihre jeweilige Bewirtschaftungsintensität dar. Dies belegen ihre signifikant unterschiedlichen Stickstoffzahlen. Dabei sind Unterschiede der Stickstoffzahlen von Beständen auf deren unterschiedliche Düngung zurückzuführen (GÜSEWELL et al. 2012, ANGERINGER et al. 2014). Die Beschreibung von Umweltfaktoren mit Hilfe von Zeigerwerten ist eine gängige Praxis, sofern die direkten Messungen der ökologischen Parameter nicht möglich sind (DIEKMANN 2003). Gelegentlich wird dabei ein Zirkelschluss kritisiert, da die Zeigerwerte selbst zumeist aus vegetationskundlichen Untersuchungen abgeleitet wurden (DIEKMANN 2003, DIERSCHKE 1994), allerdings sind sie inzwischen so gut abgesichert, dass ihre ökologische Aussage als zuverlässig gelten kann (GÜSEWELL et al. 2012).

Für die drei Bewirtschaftungsintensitäten – extensiv-halbintensiv-intensiv – konnten Schwellenwerte der Stickstoffzahlen angegeben werden, die durch den Vergleich mit Arbeiten bekräftigt wurden, in denen die Zeigerwerte durch konkrete Bewirtschaftungs-Erhebungen untermauert wurden. Unterhalb einer durchschnittlichen Stickstoffzahl von 4,0 galten hier die Wiesentypen als extensiv. Beschrieben wurden entsprechende, ungedüngte Wiesengesellschaften mit Stickstoffzahlen zwischen 2,5 und 3,2 (MAYER & GRABNER 2004) bzw. zwischen 2,6 und 3,3 (BRUGGER 2011). Mit mittleren Stickstoffzahlen von 3,8 lagen die beiden Violettschwingelwiesen (*Sieversio-Nardetum strictae festucetosum nigricantis, Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae*) im oberen Bereich der Extensivwiesen. Sie entsprachen Gesellschaften, die als teils ungedüngt, teils schwach gedüngt beschrieben wurden und Stickstoffzahlen von 3,8 bzw. 4,0 aufwiesen (MAYER & GRABNER 2004 bzw. BRUGGER 2011). Lagen die mittleren Stickstoffzahlen zwischen 4,0 und 5,0, so wurden hier die Wiesentypen als halbintensiv eingestuft. Damit entsprachen sie anderen mäßig gedüngten Wiesen mit durchschnittlichen Stickstoffzahlen von 4,6 bzw. 4,8 (MAYER & GRABNER 2004 bzw. BRUGGER 2011). Intensivwiesen wurden hier durch Stickstoffzahlen ab 6,0 gekennzeichnet, womit sie einer stark gedüngten Wiesengesellschaft mit einer durchschnittlichen Stickstoffzahl von 5,8 entsprachen (BRUGGER 2011).

Die Bedeutung der syntaxonomischen Einordnung der vorliegenden zwölf Wiesentypen ging über die reine Eingliederung in das floristische Gesellschaftssystem hinaus, weil anhand der Gesellschaftszugehörigkeit ökologische Schlussfolgerungen bezüglich der Standortsfaktoren gezogen wurden. Die Zuordnung mittels objektiver, numerischer Ähnlichkeitsvergleiche war vor allem für jene Wiesentypen interessant, die aufgrund einer Mischung aus *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten und Arten anderer Klassen zwischen den jeweiligen Pflanzengesellschaften und den entsprechenden Bewirtschaftungsintensitäten standen und durch klassische Tabellenvergleiche nicht eindeutig einzuordnen waren. Dies betraf die Violettschwingel- und die Halbtrockenwiesen.

Unter den Violettschwingelwiesen wurden das azidophile *Sieversio-Nardetum strictae festucetosum nigricantis* bzw. das basiphile *Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* aufgrund ihrer Zugehörigkeiten zu den Klassen *Caricetea curvulae* bzw. *Seslerietea albicantis* als Extensivwiesen definiert. Mit ihrer hochwüchsigen, langhalmigen und großblättrigen Physiognomie wiesen sie auf eine gute Nährstoffversorgung hin, die hier aber als naturgege-

ben interpretiert und auf relativ tiefgründige Böden und/oder einen naturgegebenen Nährstoffeintrag zurückgeführt wurde. Allerdings konnte ein anthropogener Einfluss in Form von Düngereinschwemmung aus Nachbarparzellen oder ehemaliger Ausbringung von Mineraldünger (zuletzt vor ca. 20 Jahren) nicht völlig ausgeschlossen werden. In benachbarten Alpenregionen wurde in entsprechenden, steilen und unerschlossenen Lagen auch noch vor kurzem auf manchen Flächen Mineraldünger ausgebracht (STEINMAIR 1999, MAYER et al. 2010). Wegen der Praxisrelevanz der Einstufung von Vegetation und Bewirtschaftung ist hier noch Forschungsbedarf gegeben.

Auch die Halbtrockenwiesen wurden aufgrund der numerisch ermittelten Zugehörigkeit zu einer *Cirsio-Brachypodion*-Gesellschaft eindeutig als Extensivwiesen definiert. Dabei war die Abgrenzung gegen die warm-trocken getönten Düngewiesen nicht trivial, weil besonders für Assoziationen des *Cirsio-Brachypodion*-Verbandes ein gewisser Anteil an *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten typisch ist (MUCINA et al. 1993). Zudem ist der Verband aus den Alpen nur spärlich belegt, wobei besonders das *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* (HALDER 1991) eine floristisch und ökologisch klar umrissene und syntaxonomisch nachvollziehbar eingeordnete Assoziation darstellt. Für die übrigen Gesellschaften des Verbandes erscheint eine Revision angebracht. So schien die Einordnung des *Salvio pratensis-Brometum erecti* (HALDER 1991) in der Ordnung *Festucetalia valesiacae* (MUCINA et al. 1993) nicht nachvollziehbar. Diese Assoziation wurde hier aufgrund ihrer Ähnlichkeit dem *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* als Subassoziation angeschlossen. Weitere Gesellschaften des Verbandes sind das „*Brometum brachypodietosum pinnati*“ (FONTANA 2009), das aufgrund seiner großen Ähnlichkeit mit dem *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* identisch schien und das *Trifolio montani-Brachypodietum rupestris* (RANNER 1988), in dem bereits die Magerwiesenarten zugunsten der Düngewiesenarten so weit zurückgetreten sind, dass es besser als trocken getönte *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaft aufgefasst werden sollte.

Für die Borstgras- und Kalkmagerwiesen ergaben die floristischen Ähnlichkeitsberechnungen aufschlussreiche Hinweise über deren syntaxonomische Zugehörigkeit. Interessant war hier die Stellung des inneralpinen *Sieversio-Nardetum strictae* in einer gemeinsamen Gruppe mit anderen subalpin-alpinen azidophilen sowie basiphilen Gesellschaften, während die ozeanisch getönten *Nardo-Agrostion tenuis*-Borstgrasrasen (*Calluno-Ulicetea*) der Nordtiroler und Salzburger Randalpen gemeinsam mit Weidegesellschaften in der Gruppe der *Molinio-Arrhenatheretea* standen. Im Rahmen der vieldiskutierten Klassenzugehörigkeit des *Sieversio-Nardetum strictae* spricht dies eindeutig für dessen Stellung bei den *Caricetea curvulae* (z. B. GRABHERR & MUCINA 1993) anstatt bei den *Calluno-Ulicetea* (z. B. LÜTH et al. 2010). Ganz ähnlich kontrovers, aber wesentlich weniger bearbeitet, ist die Klassenzugehörigkeit basiphiler, montaner bis subalpiner Wiesen. Sie wurden teils eher vage als *Seslerietea*-Gesellschaften beschrieben oder wie das *Carlino-Caricetum sempervirentis* der Klasse *Festuco-Brometea* angeschlossen (PFISTER 1984, RÖSLER 1997). In allen Fällen scheint laut GRABHERR & MUCINA (1993) bzw. MUCINA et al. (1993) die Stellung im *Calamagrostion variae*-Verband der Klasse *Seslerietea albicantis* am naheliegendsten. Dies kann hier nicht bestätigt werden, da im Dendrogramm der numerischen Syntaxonomie einige der basiphilen *Seslerion coeruleae*- und *Calamagrostion variae*-Rasen vor allem den *Festuco-Brometea* ähneln während andere in der Gruppe der hochmontan-alpinen Rasen standen (Abb. 3). Eine syntaxonomische Revision der Borstgrasrasen sowie der montan-subalpinen

Kalkmagerrasen könnte unter Einbeziehung weiterer pflanzensoziologisch und ökologisch „verwandter“ Gesellschaften interessante, neue Aufschlüsse über deren syntaxonomische Beziehungen geben.

Auf der Basis der syntaxonomisch eingeordneten Pflanzengesellschaften wurden die Trends der abnehmenden Diversität mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität deutlich. Dabei erwies sich die Bewirtschaftungsintensität als wesentlichster Umweltfaktor für die Ausbildung verschiedener Wiesengesellschaften, welcher die Boden-Feuchtigkeit und den klimabedingten Höhengradienten überlagerte. Je nach Höhenlage und Bodenfeuchtigkeit stellten die unterschiedlichen Wiesentypen Düngungs-abhängige Sukzessionsstadien dar (ZOLLER & BISCHOF 1980). So gehen bei mäßiger Düngung extensive Wiesentypen in halbintensive über: Auf Nassstandorten wird aus der extensiven *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*-Gesellschaft ein *Angelico-Cirsietum*. In relativ wärmebegünstigten Lagen wird aus dem extensiven *Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati brometosum erecti* ein halbintensives *Poo-Trisetetum arrhenatheretosum*, in den entsprechend höheren Lagen werden die verschiedenen Extensivwiesengesellschaften (*Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati avenuletosum praeustae*, *Sieversio-Nardetum strictae*, *Campanulo scheuchzeri-Festucetum nigricantis*, *Carlino-Caricetum sempervirentis*) zum *Trisetetum flavescentis*. Die (Höhen-) Differenzierung in ein klimatisch günstiger gelegenes *Poo-Trisetetum*, in welchem die schwerpunktmäßig submontanen *Arrhenatheretalia*-Arten ihre Obergrenze erreichen und ein *Trisetetum flavescentis* klimatisch rauerer Lagen, welches durch *Poo-Trisetetalia*-Arten sowie durch das Fehlen der *Arrhenateretalia*-Arten differenziert ist (PFISTER 1984, STEINBUCH 1995), konnte ebenfalls festgestellt werden. Bei intensiver Bewirtschaftung verschwindet diese Zonierung, wobei wie von ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) aufgezeigt wurde, einige wenige, weit verbreitete, nährstoffliebende *Arrhenatheretalia*-Arten auf Kosten einer Vielzahl standortsspezifischer Arten gefördert werden. Folglich entstehen floristisch verarmte und schlecht charakterisierte *Arrhenatheretalia*-Rumpfgesellschaften (DIRAN 2002, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010), wobei die vorliegende als Subassoziation *poetosum trivialis* des *Poo-Trisetetum* gefasst wurde. Anhand der Pflanzengesellschaften wurde bei zunehmender Bewirtschaftungsintensität sowohl die Abnahme der Artenvielfalt (z. B. MARINI et al. 2008, NIEDRIST et al. 2009a, GÜSEWELL et al. 2012) als auch der Vielfalt der Vegetationstypen ersichtlich (z. B. NIEDRIST et al. 2009b, LÜTH et al. 2011). Bemerkenswert ist die abnehmende Variation der Vegetation mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität, wobei sich die sieben extensiven Wiesentypen so stark unterscheiden, dass sie vier verschiedenen Klassen zugeordnet wurden, während alle mehr oder weniger stark gedüngten Wiesentypen einer einzigen Klasse angehörten. Dabei wurden die vier halbintensiven Wiesentypen in drei verschiedene Ordnungen eingeteilt. Eine echte Trivialisierung der Flora geschieht erst beim Übergang zu dem einzigen intensiven Wiesentyp, da er unabhängig von der Höhenlage von Allerweltsarten dominiert wird.

Anwendungsbereiche für die Wiesentypisierung liegen im Erkennen und Unterscheiden verschiedener Pflanzengesellschaften, in ihrer (landschafts)ökologischen Bewertung sowie im Erkennen verschiedener Bewirtschaftungsweisen anhand der Vegetation. Es können die Pflanzengesellschaften als Kartierungsgrundlage für die Landschaftspflegeprämien dienen. Dort werden traditionell bewirtschaftete Flächen bzw. ihre Bewirtschaftungsweise anhand ihrer Pflanzenartenzusammensetzung identifiziert und somit bestimmten Landschaftspflegeprämienkategorien zugewiesen (AUTONOME PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL 2015). Die vorliegende Wiesentypisierung stellt erstmals für Südtirol einen Großteil der Variation der Wiesenvegetation entlang der wesentlichen Umweltgradienten so dar, dass die Pflanzengesell-

schaften erkannt und voneinander unterschieden werden können. Da sie zudem einheitliche Bewirtschaftungsbedingungen anzeigen, die mit der Einteilung der Landschaftspflegeprämienkategorien übereinstimmen, können die extensiven Pflanzengesellschaften zum Identifizieren der Prämienkategorie „Mager- und Niedermoorwiesen“ und die halbintensiven Pflanzengesellschaften zum Erkennen der Prämienkategorie „Artenreiche Bergwiesen“ verwendet werden. Dagegen können die Intensivwiesen als landschaftsökologisch wenig bedeutsam abgegrenzt werden.

Zudem ergänzen die Wiesentypen die Beschreibungen der Südtiroler Natura 2000-Lebensräume (LASEN & WILHALM 2004), weil alle außer dem *Angelico-Cirsietum oleracei* einem Lebensraumtyp der Flora-Fauna-Habitat-Richtline (FFH-Lebensraumtyp) entsprechen (LASEN & WILHALM 2004, ELLMAUER 2005). Auch hier dienen sie dem Erkennen, Unterscheiden und Kartieren der Lebensräume und lassen zudem Zusammenhänge zwischen der Bewirtschaftung und dem Erhaltungszustand der Vegetation ableiten. Die extensiven Wiesentypen stehen alle für günstige Erhaltungszustände der entsprechenden Lebensraumtypen. Von den gedüngten Wiesen ist hier der Lebensraumtyp „6520, Berg-Mähwiesen“ durch das *Poo-Trisetetum* und *Trisetetum flavescentis* vertreten, wobei die traditionell halbintensiv bewirtschafteten Pflanzengesellschaften einen günstigen und die intensiv bewirtschaftete Pflanzengesellschaft einen degradierten bzw. schlechten Erhaltungszustand kennzeichnen. Anhand der Pflanzengesellschaften kann eine passende Bewirtschaftung eruiert werden, wobei die Vorgabe für Naturschutzflächen nur eine Düngung mit Mist und den Verzicht auf Gülle vorsieht (ELLMAUER 2005, AUTONOME PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL 2015), während allgemeinere Bewirtschaftungsempfehlungen für vergleichbare Vegetationstypen zwar dem Mist klar den Vorzug geben, eine Gülledüngung aber nicht grundsätzlich ausschließen (OPPERMANN & GUJER 2003, BRIEMLE 2004, MUNZERT & FRAHM 2006). Allerdings bewirkt bei gleichen Stickstoffmengen eine Gülledüngung eine stärkere Förderung nährstoffliebender Arten bzw. eine höhere mittlere Stickstoffzahl als eine Düngung mit Mist (ANGERINGER et al. 2014). Die in Südtirol aktuelle und in den Medien im vergangenen Jahr kontrovers diskutierte Frage ob nur eine Düngung mit Mist einen günstigen Erhaltungszustand gewährleistet, oder ob auch Gülle verwendet kann bzw. welche Mengen der jeweiligen Wirtschaftsdünger zuträglich sind, muss erst anhand weiterer Untersuchungen geklärt werden. Dazu können die vorliegenden Wiesentypen zur Abschätzung der Erhaltungszustände der Lebensraumtypen beitragen.

Beilagen und Anhänge

Beilage S1. Stetigkeitstabelle der Wiesentypen.

Supplement S1. Constancy table of the plant communities.

Beilage S2. Liste der Pflanzengesellschaften im Dendrogramm (Kap. 4.2) und ihre Quellen.

Supplement S2. List of syntaxa in the dendrogram (Kap. 4.2) and their sources.

Zusätzliche unterstützende Information ist in der Online-Version dieses Artikels zu finden.

Additional supporting information may be found in the online version of this article.

Anhang E1. Vegetationstabelle.

Supplement E1. Vegetation table.

Literatur

ANGERINGER, W., STARZ, W., PFISTER, R., ROHRER, H. & KARRER, G. (2014): Einfluss von Mist- und Gülledüngung auf wichtige Bodenparameter im Dauergrünland. – Fachtagung. biol. Landwirtsch. 2014: 93–100.

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL (2015): Abteilung Natur, Landschaft und Raumentwicklung: Fördermaßnahmen – Landschaftspflegeprämien: – URL: http://www.provinz.bz.it/natur-raum/themen/praemienarten.asp [Zugriff am 10.10.2015].

BÄTZING, W. (2005): Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. – C.H. Beck, München: 431 pp.

BISCHOFF, A., CREMIEUX, L., SMILAUEROVA, M., LAWSON, C., MORTIMER, S.R., DOLEZAL, J., LANTA, V., EDWARDS, A.R., BROOK, A.J., MACEL, M., LEPS, J., STEINGER, T. & MÜLLER-SCHÄRER, H. (2006): Dedecting local adaptation in widespread grassland species – the importance of scale and local plant community. – J. Ecol. 94: 1130–1142.

BOHNER, A., GRIMS, F. & SOBOTIK, M. (2007): Die Rotschwingel-Straußgraswiesen im mittleren Steirischen Ennstal (Österreich) – Ökologie, Soziologie und Naturschutz. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 136: 113–134.

BOHNER, A., GRIMS, F., SOBOTIK, M. & ZECHNER, L. (2003): Die Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobrometum erecti* Koch 1926) im mittleren Steirischen Ennstal (Steiermark, Österreich) – Ökologie, Soziologie und Naturschutz. – Tuexenia 23: 199–225.

BRIEMLE, G. (2004): Landschaftsökologisch sinnvolle Mindestpflege von artenreichem Grünland und dessen erfolgsorientierte Bewertung. – In: REITER, K., SCHMIDT, A & STRATMANN U. (Eds.): „… Grünlandnutzung nicht vor dem 15. Juni …“. – BfN-Skripten 124: 33–56.

BRUGGER, B. (2011): Die Wiesenvegetation der Pidigalm (Gsiesertal, Südtirol). – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 97 pp.

BUCHGRABER, K. & GINDL, G. (2004): Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. 2. Aufl. – Leopold Stocker, Graz: 192 pp.

DELVAI, R., KIEM, M.L., KUSSTATSCHER, K. & OBERHOFER, J. (1995): Landschaftspflege in Südtirol. – Autonome Provinz Bozen Südtirol: 92 pp.

DIEKMANN, M. (2003): Species indicator values as an important tool in applied plant ecology – a review. – Basic Appl. Ecol. 4: 493–506.

DIERSCHKE, H. (1979): Grünland-Gesellschaften im oberen Paznauner Tal (Tirol/Österreich). – Phytocoenologia 6: 287–302.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 638 pp.

DIRAN, R. (2002): Wiesen, Weiden, Rasen und Heiden zwischen Sulzfluh und Seewinkel. – Diss. Univ. Bodenkult., Wien: 334 pp.

EBNER, C. (1996): Die Wirtschaftswiesen des oberen Vinschgaues (Südseite) und ihre Bewirtschaftung. – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 123 pp.

ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, CH. (2010): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1333 pp.

ELLMAUER, T. (1995): Nachweis und Variabilität einiger Wiesen- und Weidegesellschaften in Österreich. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 132: 13–60.

ELLMAUER, T. (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie. – Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH: 616 pp.

ENDER, M. (1997): Vegetation von gemähten Bergwiesen und deren Sukzession nach Auflassung der Mahd. – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 126 pp.

FISCHER, M.A., OSWALD, K. & ADLER, W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Land Oberösterr., Biologiezentr. Oberösterr. Landesmus., Linz: 1392 pp.

FONTANA, V. (2009): Pflanzengesellschaften auf Mähwiesen und Weiden des Vinschgaus (Südtirol) und der Einfluss von Klima und Landnutzung. – Diplomarb. Univ. Wien: 118 pp.

GERDOL, R. & TOMASELLI M. (1997): Vegetation of wetlands in the Dolomites. – Diss. Bot. 281: 1–197.

GRABHERR, G. & MUCINA, L. (Eds.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. – Fischer, Jena: 523 pp.
GSTREIN, F.J. (1996): Die Bauernarbeit im Ötztal einst und jetzt. – Verlag Dr. Hubatschek, Innsbruck: 127 pp.
GÜSEWELL, S., PETER, M. & BIRRER, S. (2012): Altitude modifies species richness-nutrient indicator value relationships in a country-wide survey of grassland vegetation. – Ecol. Indic. 20: 134–142.
HALDER, C. (1991): Wiesengesellschaften in Mieders im Stubaital / Tirol. – Diplomarb. Univ. Bodenkult. Wien: 99 pp.
HEDDERICH, J. & SACHS, L. (2012): Angewandte Statistik. – Springer, Berlin: 881 pp.
ISDA, M. (1985): Soziologie, Ökologie und Verbreitung der *Festuca norica* – Rasen in den Ostalpen. – Diss. Univ. Wien: 112 pp.
LASEN, C. & WILHALM, T. (2004): Natura 2000-Lebensräume in Südtirol. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Abteilung Natur und Landschaft, Bozen: 190 pp.
LECHNER, G. (1969): Die Vegetation der inneren Pfunderer Täler. – Diss. Univ. Innsbruck: 259 pp.
LEDERBOGEN, D. (2002): Vegetation und Ökologie der Moore Osttirols unter besonderer Berücksichtigung der Hydrologie. – Diss. Univ. Innsbruck: 205 pp.
LÜTH, C., TASSER E., NIEDRIST, G., DALLA VIA, J. & TAPPEINER, U. (2010): Classification of the *Sieversio montanae-Nardetum strictae* in a cross section of the Eastern Alps. – Plant Ecol. 212: 105–126.
LÜTH, C., TASSER, E., NIEDRIST, G., DALLA VIA, J. & TAPPEINER, U. (2011): Plant communities of mountain grasslands in a broad cross-section of the Eastern Alps. – Flora 206: 433–443.
MARINI, L. SCOTTON, M., KLIMEK, S. & PECILE, A. (2008): Patterns of plant species richness in alpine hay meadows: Local vs. landscape controls. – Basic Appl. Ecol. 9: 365–372.
MAYER, R. (2002): Die Vegetation der Bergmähder im Valsertal und ihre Dynamik. – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 162 pp.
MAYER, R. & GRABNER, S. (2004): Die Vegetation der Bergmähder im Valsertal/Tirol. – Tuexenia 24: 227–245.
MAYER, R., NAGL, F. & UNTERLUGGAUER, P. (2010): Wirtschaftsgrünland zweier benachbarter Seitentäler im inneren Ötztal (Zentralapen, Tirol / Österreich). – Tuexenia 30: 129–148.
MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Eds.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. – Fischer, Jena: 578 pp.
MULSER, J. (1998): Analyse der Vegtetationsverteilung in Abhängigkeit der Bewirtschaftung auf den Waltner Mähdern (1600 – 2300 m NN / Passeiertal, Südtirol). – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 186 pp.
MUNZERT, M. & FRAHM, J. (Eds.) (2006): Pflanzliche Erzeugung. – BLV, München: 1120 pp.
NIEDRIST, G., TASSER, E., LÜTH, CH., DALLA VIA, J. & TAPPEINER, U. (2009a): Plant diversity declines with recent land use changes in the European Alps. – Plant Ecol. 202: 195–210.
NIEDRIST, G., TASSER, E., LÜTH, CH., DALLA VIA, J. & TAPPEINER, U. (2009b): Botanisch-ökologische Untersuchung des Wirtschaftsgrünlandes in Südtirol unter besonderer Berücksichtigung der Bergmähder. – Gredleriana 9: 11–32.
OPPERMANN, R. & GUJER, H.U. (Eds.) (2003): Artenreiches Grünland bewerten und fördern – MEKA und ÖGV in der Praxis. – Ulmer, Stuttgart: 199 pp.
PEER, T. (1980): Die Vegetation Südtirols. – Habilitationsschrift Univ. Salzburg: 274 pp.
PECILE, A., RODARO, P., FEZZI, F., FRANCHI, R. & SICHER, L. (2000): Tipologia dei prati permanenti delle Valli del Noce. (Typologie der Dauerwiesen der Täler des Noce). [in Italienisch]. ESTAT Notizie. – Notiziario technico economico dell´Ente per lo sviluppo dell agricoltura trentina: 55 pp.
PEPPLER-LISBACH, P. & PETTERSEN, J. (2001): *Calluno-Ulicetea* (G3). Teil 1: *Nardetalia strictae*. Borstgrasrasen. – Synopsis Pflanzenges. Dtschl. 8: 1–116.
PERATONER, G., KASAL, A. & MULSER J. (2012): Aktuelle Situation, Erhaltung und Entwicklung des Extensivgrünlandes in Südtirol. – Ber. 17. Alpenländisches Expertenforum – Raumberg-Gumpenstein: 21–24.
PFISTER, J. J. (1984): Grünlandgesellschaften, Pflanzenstandort und futterbauliche Nutzungsvarianten im montan-subalpinen Bereich – ein Beitrag zum MAB-Projekt Grindelwald. – PhD Thesis, Diss. Naturwiss. ETH, Zurich: 155 pp.
PILS, G. (1994): Die Wiesen Oberösterreichs. – Forschungsinstitut für Umweltinformatik, Linz: 355 pp.

R CORE TEAM (2009): R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing, Wien. – URL: http://www.r-project.org/: The R Project for Statistical Computing. [Zugriff am 15.01.2013].

RANNER, A. (1988): Die Vegetation des Leppentales / Kärnten unter besonderer Berücksichtigung der Grünlandgesellschaften. – Diplomarb. Univ. Bodenkult. Wien: 127 pp.

REICHELT, G. & WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie. Praktische Arbeitsanweisungen. – Westermann, Braunschweig: 212 pp.

RÖSLER, S. (1997): Die Rasengesellschaften der Klasse *Seslerietea* in den Bayrischen Alpen und ihre Verzahnung mit dem *Carlino-Caricetum sempervirentis* (Klasse *Festuco-Brometea*). – Hoppea 58: 2–215.

SCHAFFERS, A.P. & SYKORA, K.V. (2000): Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements. – J. Veg. Sci. 11: 225–244.

SCHMEDT, B. (1976): Die Vegetationsverhältnisse des Osterhornes und des Hohen Zinken. – Diss Univ. Salzburg: 145 pp.

STEINBUCH, E. (1995): Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. – Diss. Bot. 253: 1–210.

STEINMAIR, V. (1999): Die Vegetation von unterschiedlich genutzten Almflächen auf der Plätzwiese (Dolomiten, Südtirol). – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 134 pp.

TASSER, E. & TAPPEINER, U. (2002): Impact of land use changes on mountain vegetation. – Appl. Veg. Sci. 5: 173–184.

TASSER, E., LÜTH, C., NIEDRIST, G. & TAPPEINER, U. (2010): Bestimmungsschlüssel für landwirtschaftlich genutzte Grünlandgesellschaften in Tirol und Südtirol. – Gredleriana 10: 11–62.

TASSER. E., SCHERMER, M., SIEGL, G. & TAPPEINER, U. (2012): Wir Landschaftsmacher. Vom Sein und Werden der Kulturlandschaft in Nord-, Ost- und Südtirol. – Athesia, Bozen: 261 pp.

TASSER, E., TAPPEINER, U. & CERNUSCA, A. (2001): Südtirols Almen im Wandel. – Athesia, Bozen: 269 pp.

TER BRAAK, C.J.F. & SMILAUER, P. (1998): CANOCO Reference Manual and User´s Guide to CANOCO for Windows. – Cent. Biometry, Wageningen: 325 pp.

UNTERLUGGAUER, P. (2003): Die Vegetation in Vent und Rofen (Ötztal, Tirol). – Diplomarb. Univ. Innsbruck: 166 pp.

VORHAUSER, K. & ERSCHBAMER, B. (2000): Die Vegetation von Almwiesen in den westlichen Südtiroler Dolomiten. – Tuexenia 20: 213–230.

WAGNER, H. (1965): Die Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. – Doc. Carte Veg. Alpes, Grenoble 3: 7–59.

WEBER, J. (1981): Die Vegetation der Mieminger Kette mit besonderer Berücksichtigung der Rotföhrenwälder. – Diss. Univ. Innsbruck: 474 pp.

WEINMEISTER, J.W. (1983): Die Vegetation am Südabfall des Hochkönigs (Pongau-Salzburg). – Diss. Univ. Salzburg: 163 pp.

WETTERDIENST DER AUTONOMEN PROVINZ BOZEN (2013): Historische Daten, Tageswerte Temperaturen und Niederschläge. – URL: http://www.provinz.bz.it/wetter/wetterstationen.asp. [Zugriff am 15.01.2013].

WIEDERMANN, R. (1995): Pflanzensoziologisches Datenmanagement mittels PC-Programm HITAB5. – Carinthia II. Sonderh. 53: 133–134.

WILDI, O. & ORLOCI, L. (1996): Numerical exploration of community patterns: a guide to the use of MULVA-5. – 2. Aufl. – SBP Acad. Publ., The Hague: 171 pp.

ZÖHRER, R. (1978): Vegetation und Bewirtschaftung der Granderalm am Wilden Kaiser. – Diplomarb. Univ. Bodenkult. Wien: 65 pp.

ZOLLER, H. & BISCHOF, N. (1980): Stufen der Kulturintensität und ihr Einfluss auf Artenzahl und Artengefüge der Vegetation. – Phytocoenologia 7: 35–51.

ZUMBÜHL, G. (1983): Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen von gemähten Magerrasen bei Davos. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Zürich 81: 101 pp.

Beilage S1. Stetigkeitstabelle der Wiesentypen (Abkürzungen der Pflanzengesellschafts-Namen s. Tabelle 3). Die Rahmen geben die Verbreitungsschwerpunkte der Arten an. Die Spalten Ch bzw. D zeigen an, in welchen Syntaxa die Arten als Charakterarten bzw. als Trennarten nach GRABHERR & MUCINA (1993) und MUCINA et al. (1993) auftreten. Codes der Syntaxa: siehe unten.

Supplement S1. Constancy table of the plant communities (abbreviations of the names of the plant communities s. Table 3). The frames mark the distribution centers of the respective species. The column Ch specifies character species, the column D indicates differential species of the respective syntaxa. Only differential species according to GRABHERR & MUCINA (1993) and MUCINA et al. (1993) are shown. Codes of the syntaxa: see below.

Codes der Syntaxa / codes of the syntaxa: K.1: *Festuco-Brometea* , O.11: *Brometalia erecti* , V.111: *Cirsio-Brachypodion pinnati* , K.2: *Molinio-Arrhenatheretea* , O.21: *Arrhenatheretalia* , V.211: *Phyteumo-Trisetion* , O.22: *Poo alpinae-Trisetetalia* , V.221: *Polygono-Trisetion* , O.23: *Molinietalia* , V.231: *Calthion* , K.3: *Caricetea curvulae* , O.31: *Festucetalia spadiceae* , V.311: *Nardion strictae* , K. 4: *Seslerietea albicantis* , O.41: *Seslerietalia coeruleae* , V.411: *Caricion ferrugineae* , V.412: *Calamagrostion variae* , K.5: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* , O.51: *Caricetalia davallianae* , V.511: *Caricion davallianae* , O.52: *Caricetalia fuscae* , O.53: *Scheuchzerietalia palustris* .

Pflanzengesellschaft	PB1	PB2	PT1	PT2	Tf1	Tf2	N1	N2	Fn	CaC	SC	AC		
Aufnahmenzahl	14	13	25	13	22	8	24	7	7	6	8	5	Ch	D
Bromus erectus	V	II	.	II	r	.	.	.	.	I	.	.	O.11	
Onobrychis viciifolia	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.		
Allium lusitanicum	II	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.		
Euphorbia cyparissias	III	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	K.1	
Campanula glomerata	III	+	r	I	+	.	.	.	.	II	.	.	O.11	
Lilium bulbiferum	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Scabiosa gramuntia	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Potentilla pusilla	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Pimpinella saxifraga	V	III	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	K.1	
Salvia pratensis	V	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	K.1	
Peucedanum oreoselinum	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Drymocallis rupestris	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Galium verum	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	K.1	
Betonica officinalis	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Centaurea scabiosa	III	II	.	.	+	.	r	.	.	I	I	.		
Festuca rupicola	V	V	I	IV	I	.	II	.	II	III	.	.	K.1	
Thymus pulegioides	IV	V	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ranunculus bulbosus	III	III	+	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	O.11	
Campanula rotundifolia	IV	IV	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.		O.11
Primula veris	IV	IV	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.		V.111
Brachypodium pinnatum	III	IV	.	I	.	.	I	.	.	III	.	.	V.111	
Lychnis viscaria	II	II	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.		
Avenula praeusta	+	V	.	II	.	.	I	.	I	II	I	.	K.1	
Poa variegata	.	II	.	.	I	.	I	I	.	.	.	.		
Danthonia decumbens	.	II	.	.	.	.	I	.	.	I	I	.		
Poa trivialis	.	.	V	.	II	II	.	.	.	.	.	IV	K.2	
Alopecurus pratensis	.	.	III	.	+	.	.	.	.	.	.	I	K.2	
Phleum pratense	.	.	II	+	I	II	.	.	.	.	.	.	O.21	
Lolium perenne	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O.21	
Glechoma hederacea	.	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ranunculus repens	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	K.2	
Rumex obtusifolius	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.		O.21
Elymus repens	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Geranium pyrenaicum	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Lamium album	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Festuca pratensis	.	.	V	III	I	I	.	.	.	.	II	III	K.2	
Anthriscus sylvestris	+	+	IV	II	I	.	.	.	.	.	I	.	K.2	
Crepis biennis	.	.	IV	II	I	.	.	.	.	.	.	.	O.21	
Rumex acetosa	I	II	IV	V	r	.	.	.	.	.	.	III	O.21	
Heracleum sphondylium	II	II	IV	IV	+	.	.	.	.	.	.	.	K.2	
Arrhenatherum elatius	IV	V	II	V	I	.	.	.	.	.	.	.	O.21	
Holcus lanatus	II	IV	II	V	r	.	.	.	.	.	II	IV	K.2	
Galium album	IV	I	II	III	I	.	.	.	.	.	.	.	O.21	
Campanula patula	II	+	I	II	I	.	.	.	.	.	.	.	O.21	
Centaurea jacea	II	+	r	II	+	.	.	.	.	.	II	I		
Knautia arvensis	III	V	III	V	II	.	+	.	.	.	I	I	O.21	O.11
Plantago lanceolata	III	III	II	V	III	I	+	III	.	.	II	I	K.2	
Vicia sepium	III	II	III	IV	III	.	.	.	.	.	I	.	O.21	
Avenula pubescens	III	.	II	III	III	.	I	.	III	III	I	III	O.21	
Lathyrus pratensis	III	II	II	IV	III	.	.	.	I	I	II	V	K.2	
Poa pratensis	II	II	III	II	I	I	.	.	.	.	I	IV	K.2	
Carum carvi	II	+	III	II	III	I	r	.	III	II	II	II	K.2	
Tragopogon orientalis	II	+	II	III	II	.	r	.	.	I	I	.		
Trisetum flavescens	+	II	V	IV	V	I	.	.	I	I	.	I	K.2	
Dactylis glomerata	IV	IV	V	V	IV	II	+	III	.	I	.	.	K.2	
Trifolium repens	II	III	V	IV	V	IV	II	II	III	I	I	III	K.2	
Pimpinella maior	II	III	IV	IV	V	.	I	.	I	III	II	I	K.2	
Taraxacum officinale agg.	.	.	V	IV	III	IV	+	II	II	.	.	I	K.2	
Ranunculus acris	+	+	IV	III	IV	II	+	.	I	.	II	V	K.2	
Primula elatior	.	.	+	+	III	.	+	.	.	.	.	.	K.2	
Geranium sylvaticum	.	+	I	I	III	II	r	III	III	.	.	I		
Rumex alpestris	.	.	I	.	V	V	II	III	I	.	I	.	O.22	
Phleum rhaeticum	.	.	+	.	IV	IV	I	III	II	.	.	.	O.22	
Poa alpina	.	.	.	.	II	IV	II	V	V	.	I	.	O.22	
Rhinanthus glacialis	.	.	.	.	II	IV	II	III	.	II	.	.		
Potentilla aurea	.	.	r	+	IV	V	IV	V	V	I	I	.	K.3	O.22
Myosotis alpestris	.	.	r	+	III	IV	II	IV	V	.	.	I		O.22
Knautia maxima	.	I	.	.	II	IV	III	III	II	I	.	I		V.221
Crocus albiflorus	.	+	r	+	V	IV	IV	V	V	V	.	I	V.221	
Trollius europaeus	+	+	I	+	IV	V	III	V	V	III	IV	III	V.221	V.411
Trifolium badium	+	+	r	.	I	IV	II	V	V	.	I	.		
Mutellina adonidifolia	.	.	.	.	+	III	II	III	III	.	.	.		V.411
Ranunculus nemorosus	II	I	+	I	II	III	III	V	III	I	II	.		O.22
Carex ericetorum	III	IV	.	III	.	I	III	I	II	IV	.	.		
Galium anisophyllon	III	IV	.	II	II	II	III	V	V	V	II	.	K.4	
Briza media	IV	V	.	II	II	II	IV	V	III	V	IV	I	O.11	
Carlina acaulis	I	II	.	II	III	I	III	V	III	V	I	.	O.11	
Trifolium montanum	IV	IV	.	+	II	.	II	II	.	V	.	.	O.11	
Anthyllis vulneraria	III	III	.	I	I	I	II	IV	IV	V	.	.		
Silene nutans	II	III	.	.	.	I	II	II	.	I	.	.		
Scabiosa lucida	I	I	.	.	r	.	II	II	V	IV	IV	.		
Biscutella laevigata	.	II	.	+	r	.	I	III	II	II	.	.	K.4	
Arnica montana	.	I	.	+	.	II	IV	III	III	IV	I	.		O.31
Pulsatilla alpina ssp. apiifolia	.	.	.	.	+	.	III	III	III	II	.	.	O.31	
Thymus praecox ssp. polytrichus	.	.	.	+	I	I	III	III	II	IV	II	.		
Carex sempervirens	.	.	.	.	r	I	IV	IV	V	V	I	.		
Carex ornithopoda	+	I	.	+	+	I	III	V	III	III	.	.		
Nardus stricta	.	II	.	+	I	IV	V	III	.	III	II	.		V.311
Avenella flexuosa	.	+	.	+	r	.	IV	IV	I	.	.	.		
Geum montanum	.	.	.	.	I	II	IV	III	I	.	.	.	V.311	
Campanula barbata	.	.	.	.	.	.	IV	III	.	I	.	.	V.311	
Vaccinium vitis-idaea	.	I	.	.	.	.	IV	III	.	I	I	.		
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	IV	III	.	I	.	.		
Avenula versicolor	.	+	.	.	.	.	IV	III	V	I	.	.	K.3	
Gentiana acaulis	.	II	.	.	.	.	IV	IV	III	I	II	.	K.3	
Gymnadenia conopsea	.	+	.	.	r	I	IV	IV	I	V	II	.	K.4	
Pseudorchis albida	.	.	.	.	.	.	III	.	.	I	.	.	V.311	
Hypochaeris uniflora	.	.	.	.	.	.	IV	II	.	.	.	.	O.31	
Trifolium alpinum	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	K.3	
Calluna vulgaris	.	II	.	.	.	.	IV	I	.	.	I	.		
Pulsatilla vernalis	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.		
Pedicularis tuberosa	.	.	.	.	.	.	III	.	.	II	.	.		
Festuca nigricans	.	.	.	.	.	I	+	V	.	.	.	.		
Viola biflora	.	.	.	.	r	II	r	V	.	.	.	.		
Chaerophyllum hirsutum	.	+	r	.	I	I	I	III	.	.	.	.		
Trifolium pratense ssp. nivale	.	.	.	.	.	II	r	IV	III	.	.	.	V.411	
Carex ferruginea	.	.	.	.	.	.	.	III	III	.	.	.	V.411	
Aster bellidioides	.	.	.	.	.	.	I	III	III	I	.	.	O.41	
Festuca norica	.	.	.	.	.	.	r	.	V	.	.	.	V.411	
Pedicularis verticillata	.	.	.	.	+	II	+	.	IV	.	.	.		
Sesleria albicans	.	.	.	.	.	I	r	.	IV	V	II	.	K.4	
Horminum pyrenaicum	.	.	.	.	+	.	I	.	III	IV	.	.		
Hippocrepis comosa	.	.	.	.	.	.	+	I	III	V	.	.		
Ranunculus carinthiacus	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	.	.		
Agrostis alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	.	.		
Buphthalmum salicifolium	I	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	V.412	
Laserpitium siler	.	.	.	.	+	.	.	.	.	IV	.	.	V.412	
Plantago media	III	II	r	+	II	.	I	.	.	V	I	.	O.11	
Carex montana	II	II	.	.	I	.	II	.	III	V	I	.	O.11	
Crepis froehlichiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.		
Scorzonera aristata	.	.	r	.	+	.	.	.	I	IV	.	.	O.41	
Koeleria pyramidata	+	+	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	K.1	
Cirsium acaule	+	I	.	.	.	.	+	.	I	IV	.	.		
Betonica alopecuros	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	O.41	
Erica carnea	.	.	.	.	.	.	I	.	.	III	.	.		
Linum catharticum	+	+	.	.	.	.	I	II	.	IV	I	.		V.111
Carex davalliana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	.	V.511	
Eriophorum latifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	V.511	
Polygala amarella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.		
Triglochin palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	V.511	
Trichophorum cespitosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.		
Trichophorum alpinum	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I	.	V.511	
Carex nigra	.	.	.	.	r	I	.	.	.	.	IV	II	O.52	O.23
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	IV	IV	K.5	
Equisetum palustris	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	IV	IV	O.23	
Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	O.52	
Caltha palustris	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	II	V	V.231	
Geum rivale	.	.	+	+	I	.	.	.	.	.	I	V	V.231	
Carex acutiformis	.	.	r	.	.	I	.	.	.	.	I	V		
Filipendula ulmaria	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	O.23	
Scirpus sylvaticus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	V.231	
Lychnis flos-cuculi	.	.	+	.	r	.	r	.	.	.	I	IV	O.23	
Angelica sylvestris	.	+	r	+	+	.	.	.	.	.	I	IV	O.23	
Festuca rubra agg.	III	V	IV	V	V	V	IV	V	V	III	IV	V	K.2	
Anthoxanthum odoratum agg.	III	V	II	V	V	V	IV	V	IV	III	IV	V		O.11, V.231
Trifolium pratense ssp. pratense	III	V	V	V	V	IV	III	III	II	IV	II	IV	K.2	O.11
Agrostis capillaris	II	IV	III	IV	V	V	IV	V	II	II	I	II	K.2	O.11, V.311
Leucanthemum vulgare agg.	IV	IV	IV	V	V	IV	III	V	II	V	II	I	K.2	O.11
Lotus corniculatus	V	V	II	III	III	IV	IV	V	IV	V	II	I	K.2	O.11
Achillea millefolium agg.	IV	V	V	V	IV	IV	II	IV	IV	II	I	I	K.2	
Leontodon hispidus	IV	IV	II	V	IV	IV	III	III	V	III	.	.	K.2	
Alchemilla spp.	I	IV	III	IV	V	V	IV	V	V	IV	III	I		
Deschampsia cespitosa	.	.	II	.	II	V	r	III	III	.	II	IV	K.2	

Supplement S2. Liste der Pflanzengesellschaften im Dendrogramm (Kap. 4.2.) und ihre Quellen: [0]vorliegende Wiesentypen, [1]STEINMAIR (1999), [2]LECHNER (1969), [3]WEBER (1981), [4]ZÖHRER (1978), [5]WEINMEISTER (1983), [6]MAYER et al. (2010), [7]MAYER (2002), [8]MULSER (1998), [9]ELLMAUER (1995), [10]BOHNER et al. (2003), [11]SCHMEDT (1976), [12]HALDER (1991), [13]STEINBUCH (1995), [14]PILS (1994), [15]PFISTER 1984.

Beilage S2. List of syntaxa in the dendrogram (Kap. 4.2.) and their sources: [0]present meadow types, [1]STEINMAIR (1999), [2]LECHNER (1969), [3]WEBER (1981), [4]ZÖHRER (1978), [5]WEINMEISTER (1983), [6]MAYER et al. (2010), [7]MAYER (2002), [8]MULSER (1998), [9]ELLMAUER (1995), [10]BOHNER et al. (2003), [11]SCHMEDT (1976), [12]HALDER (1991), [13]STEINBUCH (1995), [14]PILS (1994), [15]PFISTER 1984.

Code	Gesellschaft und Quelle
Na_01	*Sieversio-Nardetum strictae* [1]
Cf_01	*Campanulo-Festucetum noricae* [1]
N2	*Sieversio-Nardetum strictae festucetosum nigricantis* [0]
N1	*Sieversio-Nardetum strictae typicum* [0]
Fn	*Campanulo scheuchzeri-Festucetum noricae* [0]
Cf_02	*Festucetum noricae* [2]
Cf_03	*Festucetum nigricantis* [2]
Se_01	*Seslerio-Semperviretum* [3]
Se_02	*Carlino-Semperviretum* [4]
Se_03	*Seslerio-Caricetum sempervirentis* [5]
CaC	*Carlino-Caricetum sempervirentis* [0]
Na_02	*Sieversio-Nardetum strictae*, Subass. mit *Festuca halleri*, Variante mit *Mutellina adonidifolia* [6]
Na_03	*Sieversio-Nardetum strictae*, Subass. mit *Festuca halleri*, typische Variante [6]
Na_04	*Sieversio-Nardetum strictae*, Subass. mit *Trifolium repens*, typische Variante [6]
PT_01	*Trisetetum flavescentis* Subass. nardetosum, typische Fazies [6]
Na_05	*Sieversio-Nardetum strictae*, Subass. mit *Trifolium repens*, Variante mit Magerkeitszeigern [6]
Na_06	*Nardus stricta-Juncus trifidus*-Gesellschaft, Ausbildung mit *Loiseleuria procumbens* [7]
Na_07	*Nardus stricta-Juncus trifidus*-Gesellschaft, Ausbildung mit *Ranunculus nemorosus* [7]
Cc_01	*Caricetum curvulae* [7]
Na_08	*Sieversio-Nardetum strictae* [7]
RV_01	*Calluna vulgaris*-Gesellschaft [7]
Fv_01	*Caricetum sempervirentis* [8]
Na_09	*Sieversio-Nardetum strictae* [8]
Na_10	*Sieversio-Nardetum strictae*, Subass. mit Zwergsträuchern [6]
A__01	*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* [9]
A__02	*Filipendulo-Arrhenatheretum* [9]
Be_01	*Mesobrometum erecti*, Subassoziation von *Colchicum autumnale* [10]
PT1	*Poo-Trisetetum poetosum trivialis* [0]
PT2	*Poo-Trisetetum arrhenatheretosum* [0]
PyT_1	*Poo-Trisetetum* [9]
PyT_2	*Agrostis capillaris-Festuca rubra*-Gesellschaft [9]
PyT_3	*Astrantio-Trisetetum* [9]
A__03	*Ranunculo repentis-Arrhenatheretum* [9]
A__04	*Pastinaco-Arrhenatheretum* [9]
A__05	*Bromus hordeaceus*-Gesellschaft [9]
A__06	*Lolietum multiflorae* [9]
PyT_4	*Campanulo rhomboidalis*-Gesellschaft [9]
Cy_01	*Festuco commutatae-Cynosuretum* [9]
Pa_01	*Crepido-Cynosuretum* [9]
NA_01	*Nardetum* [4]
NA_02	*Nardetum alpigenum* [5]
NA_03	*Nardetum alpigenum*, trockene Ausbildung [11]
NA_04	*Nardetum alpigenum*, nährstoffreiche Ausbildung [11]
Pa__02	*Crepido-Festucetum commutatae* [9]
Ca_01	*Angelico-Cirsietum oleracei*, Variante mit *Picea abies* [12]
Ca_02	*Angelico-Cirsietum oleracei*, Variante mit *Filipendula ulmaria* [12]
AC	*Angelico-Cirsietum oleracei* [0]
Tf1	*Trisetetum flavescentis typicum* [0]
Tf2	*Trisetetum flavescentis nardetosum* [0]
PT_02	*Trisetetum flavescentis* [9]
PT_03	*Trisetetum flavescentis* Subass. *typicum* [6]
PT_04	*Trisetetum flavescentis* [5]
Ca_03	*Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* [9]
Be_02	*Hypochoerido-Festucetum rupicolae betonicetosum officinalis* [13]
Be_03	*Hypochoerido-Festucetum rupicolae lychnetosum viscariae* [13]
PB1	*Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati brometosum erecti* [0]
CB_01	*Salvio pratensis-Brachypodietum erecti* [12]
PB2	*Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati avenuletosum praeustae* [0]
CB_02	*Potentillo erectae-Brachypodietum pinnati* [12]
Be_04	*Mesobrometum erecti* [14]
Be_05	*Mesobrometum erecti, Festuca sulcata*-Rasse [14]
Be_06	*Carlino-Caricetum sempervirentis* [14]
Be_07	*Carlino-Caricetum sempervirentis*, Bergseggen-Wiese [14]
Be_08	*Mesobrometum erecti*, typische Subass. [10]
Be_09	*Carlino-Caricetum sempervirentis*, Ausbildung mit *Molinia litoralis* [15]
Be_10	*Carlino-Caricetum sempervirentis*, Ausbildung mit *Calamagrostis varia* [15]
Be_11	*Carlino-Caricetum sempervirentis*, Ausbildung mit *Laserpitium latifolium* [15]
Be_12	*Carlino-Caricetum sempervirentis*, typische Ausbildung [15]
Be_13	*Carlino-Caricetum sempervirentis*, Ausbildung mit *Campanula barbata* [15]
Be_14	*Gentiano vernae-Brometum* [15]
Be_15	*Caricetum ferrugineae* [15]
Se_04	*Sesleria albicans-Carex sempervirens*-Gesellschaft, Ausbildung mit *Brachypodium pinnatum* [7]
Se_05	*Sesleria albicans-Carex sempervirens*-Gesellschaftt, Ausbildung mit *Soldanella alpina* [7]
Se_06	*Sesleria albicans-Carex sempervirens*-Gesellschaft [7]
PT_05	*Geranio lividi-Trisetetum* [7]
Cv_01	*Calamagrostis varia-Heracleum sphondylium*-Gesellschaft [7]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: NS_36

Autor(en)/Author(s): Unterluggauer Peter

Artikel/Article: Traditionell und intensiv bewirtschaftete Wiesen in Südtirol – ihre Vegetation als Indikator für die Bewirtschaftungsintensität 37-62