

Das *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae*, eine neue Robinienwald-Assoziation in der inneralpinen Trockenvegetation des Vinschgaues (Südtirol, Italien)

Thomas WILHALM, Hanspeter STAFFLER & Susanne WALLNÖFER

Eine bisher nicht bekannte Robinienwald-Gesellschaft, das *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae*, wird anhand von Vegetationsaufnahmen nach der BRAUN-BLANQUET-Methode beschrieben. Im inneralpinen, niederschlagsarmen Vinschgau (Südtirol, Italien) ist die Assoziation auf der südexponierten Talseite in der collinen und submontanen Stufe ausgebildet. In den niedrigen, von *Robinia pseudacacia* dominierten Wäldern herrschen in der Krautschicht Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen vor. *Melica ciliata* dominiert fast durchgehend. Im Untersuchungsgebiet wurden auch tiefgründigere, besser wasserversorgte Robinienwald-Einheiten, das Balloto-*Robinietum* und Chelidonio-*Robinietum*, aufgenommen. Das *Melico ciliatae*-*Robinietum* unterscheidet sich deutlich von diesen und von den übrigen bisher beschriebenen mitteleuropäischen Robinienwald-Einheiten. Es besitzt viele gute Trennarten, vor allem Arten der Trockenrasen und Felsfluren. Eine negative Differenzierung ergibt sich durch das fast vollständige Fehlen nitrophiler Arten der Klasse Galio-Urticetea. Die Bestände des *Melico ciliatae*-*Robinietum* können auf Anpflanzungen der Robinie oder auf spontane Ausbreitung der Baumart zurückgehen. Die Dominanz von *Melica ciliata* im *Melico ciliatae*-*Robinietum* ist bemerkenswert, zumal die Art im Untersuchungsgebiet sonst nur steinige, sonnige Standorte in kleinflächigen Beständen besiedelt. Möglicherweise wird *Melica ciliata* durch die allelopathische Wirkung der Robinie an den sehr trockenen Standorten gefördert.

WILHALM T., STAFFLER H. & WALLNÖFER S., 2008: The *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae*, a new association of black locust forest in the xerothermic vegetation of the Vinschgau Valley (South Tyrol, Italy).

The *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae*, a hitherto unknown community of black locust forest, is described based on phytosociological relevés. The association is developed in the inneralpine, precipitation-poor Vinschgau Valley (South Tyrol, Italy), where it is found in the colline and submontane belt on the south-exposed valley slope. The low forests are dominated by *Robinia pseudacacia*, with species of dry grasslands prevailing in the understorey. *Melica ciliata* dominates throughout almost all stands. Furthermore, black locust communities on deeper, less dry soils were recorded in the study area, i.e. the Balloto-*Robinietum* and the Chelidonio-*Robinietum*. The *Melico ciliatae*-*Robinietum* is clearly differentiated from these units and from the other Central European *Robinia pseudacacia*-communities described so far. It has many good differential species, mainly species of dry grasslands and rock ledge communities. It is also differentiated negatively by the almost complete absence of nitrophilous species of the Galio-Urticetea class. The stands of *Melico ciliatae*-*Robinietum* may result from plantations of *Robinia pseudacacia* and/or from spontaneous spreading of the species. The dominance of *Melica ciliata* in the *Melico ciliatae*-*Robinietum* is remarkable. Outside this community, this species occurs in the study area only in small-sized stands on stony, sunny sites; it is possibly facilitated on the very dry sites by the allelopathic effect of black locust.

Keywords: Inner Alps, *Melica ciliata*, neophyte, phytosociology, *Robinia pseudacacia*, Venosta Valley.

Einleitung

Die in Nordamerika heimische Pionierbaumart *Robinia pseudacacia* L. weist eine Symbiose mit Luftstickstoff fixierenden Bakterien (*Mesorhizobium* spp., *Rhizobium* spp.) auf, ist als Jungpflanze schnellwüchsig und breitet sich mittels Samen und Wurzelaufläufem aus (BORING & SWANK 1984, ULRICH & ZASPEL 2000, KOWARIK 2003). Die Baumart wird in Mittel- und Südeuropa wegen ihrer Anspruchslosigkeit und der hochwertigen Holzqualität großflächig kultiviert. Sie breitet sich vor allem in sommerwarmen, niederschlagsarmen Gebieten als invasiver Neophyt stark aus, z. B. im Bereich des panionischen Beckens, in submediterranen und mediterranen Gebieten. In stärker ozeanischen und kühlen Teilen Mitteleuropas bleibt sie häufig auf stark anthropogene Sonderstandorte beschränkt (KÖHLER 1963, 1968, KOWARIK 2003). Die Baumart benötigt aufgrund der späten Laubentfaltung und der Empfindlichkeit gegen Spätfröste eine lange, mit hohen sommerlichen Wärmesummen verbundene Vegetationsperiode (KÖHLER 1963). Ihre Ansprüche an den Boden sind gering. Eine ausgeprägte Dürresistenz erlaubt es der Robinie auch trockenste Böden zu besiedeln, vorausgesetzt, eine geringe Trockenraumdichte des Substrats garantiert eine ausreichende Durchlüftung (KÖHLER 1963, ESSL & RABITSCH 2002).

An den Wuchsorten von *Robinia pseudacacia* kommt es durch den Laubfall zu einer starken Anreicherung des Bodens mit Stickstoff; dies führt zu höheren Mineralisations- und Nitrifikationsraten, welche auch mit einer Bodenversauerung und Verarmung an bestimmten Nährstoffen verbunden sein kann (RICE et al. 2003, BERTHOLD 2005). An von Robinie besiedelten Standorten, zumindest in Reinbeständen, treten in Mitteleuropa meist stickstoffliebende Arten dominant auf, deren Verbreitungsschwerpunkt in nährstoffreichen Ruderalgesellschaften liegt. Die Arten der ursprünglichen Vegetation des Standorts treten dagegen in den Robinienbeständen deutlich zurück (z. B. CHAPMAN 1935). In mehreren Studien wurde gezeigt, dass diese Änderung des Artengefüges bereits im ersten Jahrzehnt nach der Ansiedlung der Robinie erfolgt (KOWARIK 1992a, 1995, 2003, DZWONKO & LOSTER 1997, MATUS et al. 2003).

Die Einheitlichkeit der mitteleuropäischen Robinienwald-Einheiten wird unterschiedlich beurteilt. In mehreren syntaxonomischen Übersichtswerken werden sie in einer einzigen Gesellschaft (OBERDORFER 1992, RENNWALD 2000) bzw. Gesellschaftsgruppe (MUCINA et al. 1993) zusammengefasst. WILLNER & GRABHERR (2007) unterscheiden in Österreich vorläufig zwei Assoziationen, das Chelidonio-Robinetum Jurko 1963 der bodenfrischen Standorte und das Balloto-Robinetum Jurko 1963 der trockenen Böden. KOWARIK (2003) weist wiederum auf die Vielfalt der Robiniengesellschaften Mitteleuropas hin. Durchgehend charakteristisch für alle Robinienwald-Typen in Mitteleuropa ist jedoch ein hoher Anteil an Nitrophyten. Dies gilt auch für die Robinienbestände in angrenzenden Regionen, z. B. in Osteuropa (HRUŠKA 1991, DZWONKO & LOSTER 1997) und in Südeuropa (POLDINI & VIDALI 1995, ZAVAGNO & GAIARA 1997).

In der vorliegenden Arbeit wird eine Robinienwald-Gesellschaft, das Melico ciliatae-Robinetum pseudacaciae, neu beschrieben, welche sich in der Artengarnitur sehr deutlich von den bisher beschriebenen mitteleuropäischen Robinienwald-Einheiten unterscheidet. Sie ist in südexponierten, sehr bodentrockenen Lagen im Vinschgau ausgebildet. Artenzusammensetzung und Standortsökologie der Gesellschaft werden beschrieben; anhand von Aufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet wird die Differenzierung des Melico ciliatae-Robinetum von den Einheiten Chelidonio-Robinetum und Balloto-Robinetum gezeigt. Überdies werden u. a. Entstehung und Dynamik des Melico ciliatae-Robinetum

sowie mögliche Ursachen für die Dominanz von *Melica ciliata* in dieser Gesellschaft erörtert.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Vinschgau (= Valle Venosta, Südtirol, Italien), einem breiten U-Tal, das im Norden von den Ötztaler, im Süden von den Ortler Alpen begrenzt wird. Die untersuchten Waldbestände liegen auf der südexponierten Talseite, dem sogenannten Vinschgauer Sonnenberg, zwischen den Ortschaften Spondinig im Westen und Staben im Osten (Abb. 1). Die Aufnahmen wurden in den unteren Hanglagen des Sonnenbergs in der collinen und submontanen Höhenstufe gemacht. Das Untersuchungsgebiet liegt in der sogenannten Vinschgauer Schieferzone, in der plagioklashaltige, zum Teil karbonatreiche Biotitglimmerschiefer, Granatphyllite, Phyllitgneise, Augen- und Flaserigneise (HAMMER & JOHN 1909), aber auch Kalkphyllite (POTRO 1982) vorkommen. Darüber liegen zum Teil mächtige, karbonathaltige Moränen (HAMMER 1912) oder stark durchmischte, polygenetische Schuttdecken (HÖLLERMANN 1963). An den Trockenstandorten dominieren die Bodentypen Pararendzina und verbraunte Pararendzina (FLORINETH 1974, STAFFLER & KARRER 2001). In beiden Fällen handelt es sich um mittel- bis tiefgründige Böden mit geringem Skelettgehalt. Die Pararendzina ist ein humus- und stickstoffarmer, vollständig basenversorgter Bodentyp mit schwach sauren bis schwach alkalischen pH-Werten. Als Bodenart dominiert lehmiger Sand. Die verbraunte Pararendzina weist mäßig bis stark saure pH-Werte, höhere Humus- und Stickstoffgehalte als die Pararendzina sowie eine leichte Verbraunung auf. Dieser Bodentyp ist ebenfalls basenreich, hat aber kein freies Karbonat im Solum (STAFFLER & KARRER 2001).

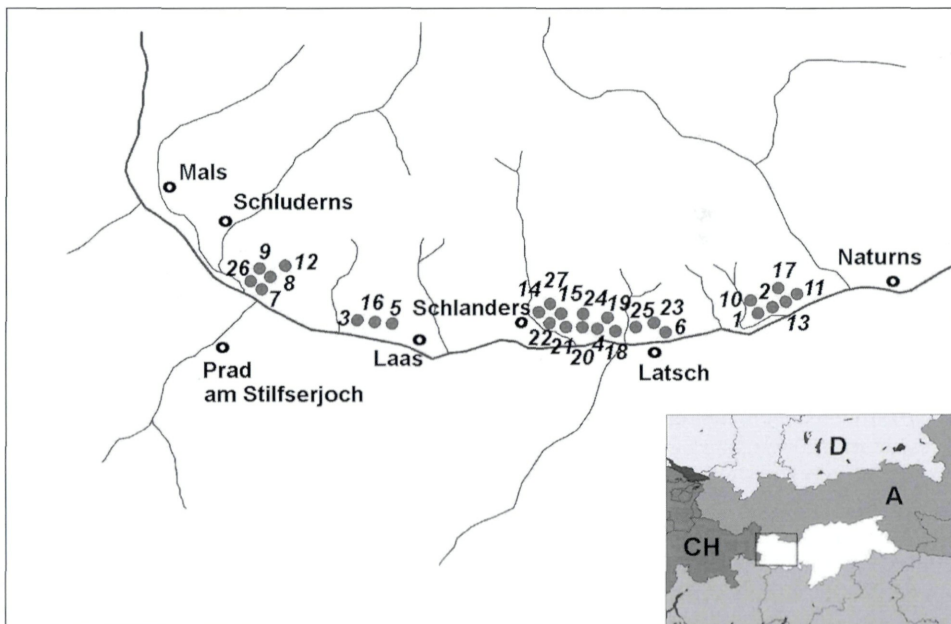


Abb. 1: Karte des Untersuchungsgebietes mit Angabe der Lage der Aufnahmeflächen des *Melico ciliatae*-Robinetum *pseudacaciae*. Die Nummerierung der Aufnahmen entspricht jener in Tabelle 1. – Fig. 1: Map of the study area showing the position of the sampling sites of *Melico ciliatae*-Robinetum *pseudacaciae*. Relevé numbers are the same as in table 1.

Klimatisch zählt der Vinschgau neben dem Wallis zu den am stärksten kontinentalen inneralpinen Trockentälern. Der langjährige mittlere Jahresniederschlag beträgt nur rund 500 mm (SCHENK 1951, FLIRI 1986), die mittlere Jahrestemperatur für den mittleren Abschnitt des Tales 9,5° (SCHENK 1951), die absoluten Maxima und Minima der Temperaturen im selben Bereich über 30° bzw. unter -20° (WILHALM & SCHOLZ 2000). Der Vinschgauer Sonnenberg weist ein besonders extremes Mikroklima auf: Im Winter kommt es zu strengen Frösten, zumal eine Schneedecke in der Regel fehlt. Im Sommer sind Temperaturschwankungen bis zu 50° C möglich. Dies führt zu einer starken Austrocknung der Böden (KÖLLEMANN 1979, FLORINETH 1980). Die häufigen Winde verstärken die Trockenheit. Es sind einerseits Föhnwinde, andererseits Berg- und Talwinde (OTTO 1974).

Die charakteristische Vegetation des Untersuchungsgebietes sind lückige, von Flaumeiche dominierte Wälder mit beigemischter Blumenesche, Rotföhre und Lärche (KÖLLEMANN 1979, PEER 1983, STAFFLER & KARRER 2001). Sie sind mit Gebüsch, Säumen sowie Trockenrasen der Ordnung Festucetalia valesiacae verzahnt. Letztere haben durch jahrhundertelange intensive Beweidung mit Schafen und Ziegen, durch Rodungen und Staudenbrände zur Eindämmung der Verbuschung stark an Ausdehnung gewonnen (GRABHERR 1949). Es werden nach BRAUN-BLANQUET (1936, 1961) drei geographisch getrennte Assoziationen aus dem Verband Stipo-Poion xerophilae unterschieden (Stipo-Seseliolum varia Br.-Bl. 1936, Festuco valesiacae-Caricetum supinae Br.-Bl. 1936, Festuco valesiacae-Poietum xerophilae Br.-Bl. 1961; FLORINETH 1974, STRIMMER 1974, KÖLLEMANN 1981, SCHWABE & KRATOCHWIL 2004). Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts wurden im Untersuchungsgebiet wiederholt Aufforstungen durchgeführt. Dabei entstanden großflächige *Pinus nigra*-Forste. Neben der Schwarzföhre wurden auch *Larix decidua*, *Pinus sylvestris* und *Robinia pseudacacia* angepflanzt (FLORA 1879, DEUTSCH 1955, SUMEREDER 1959, STAFFLER & KARRER 2005).

Material und Methoden

Es wurden im Frühsommer der Jahre 1997 und 2007 insgesamt 41 Vegetationsaufnahmen nach der BRAUN-BLANQUET-Methode durchgeführt (WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1978). Dabei wurde die erweiterte Schätzskala nach REICHELT & WILMANN (1973) angewendet. Bei der Auswahl der Probeflächen lag das Hauptaugenmerk auf Robinienbeständen ausgesprochen trockener Standorte, die aus Mitteleuropa verhältnismäßig wenig bekannt sind. Daneben wurden auch Vegetationsaufnahmen von tiefgründigeren, besser wasserversorgten Robinienbeständen gemacht. Die Größe der Aufnahmeflächen betrug fast durchwegs 100 m², in wenigen Fällen 70–80 m². Zur Beschreibung des Standortes wurden die Parameter Meereshöhe, Exposition und Neigung gemessen. Die Taxonomie der Pflanzensippen richtet sich nach FISCHER et al. (2005), die Nomenklatur nach WILHALM et al. (2006). Die vegetationskundliche Tabellenarbeit erfolgte manuell nach der BRAUN-BLANQUET-Methode. Das syntaxonomische System wird von WILLNER & GRABHERR (2007) übernommen. Die Benennung der Syntaxa entspricht den internationalen Richtlinien (WEBER et al. 2000). Es wird das Assoziationskonzept von WILLNER (2006, WILLNER & GRABHERR 2007) angewendet, welches die Beschreibung von Assoziationen vorsieht, sofern diese durch eine ausreichende Anzahl guter Trennarten gekennzeichnet sind.

Auf der Hälfte der Aufnahmeflächen des Melico ciliatae-Robinetum pseudacaciae wurden bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt. Der Boden- und Humustyp, der Skelettgehalt, die Gründigkeit sowie die Bodenart am gegrabenen Bodenprofil

wurden bestimmt. Aus den obersten 10 Zentimetern des Profils wurde jeweils eine Bodenprobe zur Bestimmung des pH-Wertes gezogen. Die Messungen des pH-Wertes in CaCl₂ erfolgten im Labor des Amtes für Agrikulturchemie der Autonomen Provinz Bozen.

Das Alter der Baumbestände wurde im Oktober 2007 in fünf Aufnahmeflächen des Melico ciliatae-Robinietyum pseudacaciae (Aufn. 6, 10, 20, 13, 25) ermittelt, indem mit einem Laubholzbohrer möglichst nahe an der Stammbasis ein Bohrkern entnommen wurde. Es wurden jeweils die drei stärksten Stämme von den vitalen Bäumen des Bestandes angebohrt. Zu der aus dem Bohrkern resultierenden Jahrringzahl wurden drei Jahre dazugezählt, da die ersten Jahre des Baumwachstums im Bohrkern nicht erfasst sind.

Ergebnisse

Beschreibung des Melico ciliatae-Robinietyum pseudacaciae Wilhalm et Staffler in Wilhalm et al. ass. nova hoc loco

Holotypus: Tabelle 1, Aufn. Nr. 6

Die Vergesellschaftung des Wimpern-Perlgrases mit der Robinie rechtfertigt die Aufstellung einer eigenen Assoziation, die hier neu beschrieben und mit 27 Vegetationsaufnahmen dokumentiert wird (Tab. 1, Aufn. 1–27). Die Assoziation wird in Anlehnung an die syntaxonomische Fassung der Robinienwälder in WILLNER & GRABHIERR (2007) in die Klasse Rhamno-Prunetea, die Ordnung Prunetalia spinosae und den Verband Arctio-Sambucion nigrae gestellt.

Die Bestandesstruktur ist sehr einheitlich: Die lockere bis mäßig dichte Baumschicht ist oft nur 5–6 m hoch, selten erreicht sie bis zu 10 m Höhe (Abb. 2). Eine Strauchschicht ist, wenn überhaupt, nur sehr schwach ausgebildet. Die Krautschicht weist Deckungswerte von 40–90% auf. In der Baumschicht dominiert Robinie. Andere Baumarten sind sehr selten beigemischt. Die Krautschicht ist fast durchgehend von *Melica ciliata* dominiert, einer heliophilen Art offener, basenreicher Fels- und Steinschuttfuren, die als Trocken- und Magerkeitszeiger gilt (CONERT 1992, OBERDORFER 2001). Hohe Stetigkeit und Artmächtigkeiten erreicht weiters *Carex liparocarpus*. Insgesamt kommen zahlreiche Arten aus den Festucetalia valesiacae vor. Von diesen weisen *Centaurea stoebe*, *Festuca valesiaca*, *Tragopogon dubius*, *Stipa capillata* und *Carex supina* Stetigkeiten über 50% auf. Häufig vertreten sind zudem Arten aus den Festuco-Brometea im weiteren Sinne (z. B. *Teucrium chamaedrys*, *Phleum phleoides*, *Artemisia campestris*). Weiters kommen Jungpflanzen der Robinie mit hoher Stetigkeit vor. In vielen Aufnahmen finden sich Vertreter der Ruderalgesellschaften im weiteren Sinne. Von diesen erreicht aber nur *Chenopodium album* agg. höhere Stetigkeiten und Artmächtigkeiten. Diese Sippe ist im Melico ciliatae-Robinietyum meist nur als Jungpflanze vital, ältere Pflanzen sind auch im späteren Sommer kaum anzutreffen. Mit recht geringen Stetigkeiten kommen weiters einige ruderale Arten vor, die sommerwarme, trockene bis mäßig trockene Standorte anzeigen (*Lactuca serriola*, *Lappula squarrosa*, *Carduus nutans*). Die Gesamtartenzahl der aufgenommenen Bestände liegt meist zwischen 20 und 25; die artenärmste Aufnahme enthält 17, die artenreichste 34 Arten.

Die Artenzusammensetzung der untersuchten Bestände ist insgesamt recht einheitlich. Es lassen sich jedoch zwei nur schwach voneinander abgegrenzte Ausbildungen unterscheiden (Tab. 1). Als Trennarten der ersten Ausbildung (Aufn. 1–17) treten u. a. *Carex supina*, *Alyssum alyssoides*, *Potentilla pusilla* und *Phleum phleoides* auf.



Abb. 2: Ein Bestand des *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae* westlich der Ortschaft Tschars (Vinschgau, Südtirol). – Fig. 2: A stand of *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae* west of Tschars (Venosta Valley, South Tyrol).

Die zweite Ausbildung (Aufn. 18–27) ist vorwiegend negativ differenziert; die Arten *Carex humilis*, *Artemisia campestris*, *Saponaria ocymoides* und *Teucrium chamaedrys* erreichen hier etwas höhere Stetigkeiten als in der ersten Ausbildung. Die Artengruppen, welche die beiden Ausbildungen charakterisieren, sind in ähnlicher Form auch für verschiedene Typen der Trockenrasen des Vinschgauer Sonnenberges kennzeichnend: *Carex supina* dominiert in stark beweideten, meist schwach geneigten Rasen, während *Carex humilis* in weniger intensiv beweideten, steileren und warmen Hanglagen vorherrscht (BRAUN-BLANQUET 1961, STRIMMER 1974). Es ist daher wahrscheinlich, dass die beschriebenen Ausbildungen des *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae* auf die unterschiedliche Ausprägung der ehemaligen Trockenrasenvegetation der Flächen zurückzuführen sind.

Das *Melico ciliatae*-*Robinietum* ist in den unteren Hanglagen des Vinschgauer Sonnenberges zwischen den Ortschaften Tschars und Spondinig verbreitet (Abb. 1). Auch wenn die Gesellschaft hier vermutlich ihr Optimum erreicht, ist anzunehmen, dass sie zumindest kleinräumig in standörtlich vergleichbaren Bereichen des Südtiroler Etschtales ausgebildet ist. Die Ausdehnung der Bestände reicht von einigen wenigen bis zu mehreren Hundert Quadratmetern.

In den Aufnahmeflächen kommen hauptsächlich die Bodentypen Pararendzina sowie verbrauchte Pararendzina vor. Die Pararendzina weist in den obersten 10 cm pH-Werte von 6,1 bis 7,2 auf, die entsprechenden pH-Werte der verbrauchten Pararendzina lie-

Tabelle 1: Vegetationstabelle mit Aufnahmen des Melico ciliatae-Robinetum Wilhalm et Staffler in Wilhalm et al. hoc loco, Balloto-Robinetum Jurko 1963 und Chelidonio-Robinetum Jurko 1963, – Tab. 1: Vegetation table containing relevés of Melico ciliatae-Robinetum Wilhalm et Staffler in Wilhalm et al. hoc loco, Balloto-Robinetum Jurko 1963 and Chelidonio-Robinetum Jurko 1963.

[illegible]

WILHELM et al., Tab. 1 (Fortsetzung)

[illegible]

gen bei 4,6–5,9. Beide Bodentypen haben eine mittlere Gründigkeit und einen Skelettgehalt von ca. 30–40 Volumsprozents. Die Bodenart ist ein stark lehmiger Sand. Die Humustypen moderartiger Mull und mullartiger Moder wurden am häufigsten festgestellt.

Die dendrologischen Untersuchungen zur Altersbestimmung der Robinie in den Beständen des *Melico ciliatae*-Robinietales *pseudacaciae* ergaben eine enge Spanne von 38–44 Jahren mit einem Mittelwert von 40 Jahren. Eine Vergleichsmessung in einer Schwarzföhrenaufforstung, die nahe einer Aufnahmefläche gelegen ist, erbrachte für die drei dicksten Stämme von *Pinus nigra* ebenfalls ein Alter von 40 Jahren. Bei allen untersuchten Robinienstämmen wurde festgestellt, dass die Wachstumsringe der letzten zehn Jahre sehr englumig sind.

Abgrenzung des *Melico ciliatae*-Robinietales *pseudacaciae* von anderen Robinienwald-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes

Auf tiefgründigeren, weniger stark durch Trockenheit geprägten Standorten kommen im Untersuchungsgebiet zwei weitere Robinien-Einheiten vor, welche mit den bereits für Mitteleuropa beschriebenen Gesellschaften Balloto-Robinietales und Chelidonio-Robinietales (WILLNER & GRABHIERR 2007) übereinstimmen. Das Balloto-Robinietales (Tab. 1, Aufn. 28–34) besiedelt südlich exponierte, mittel- bis tiefgründige Standorte im Bereich der Unterhänge des Vinschgauer Sonnenbergs. Es sind von Robinie dominierte Bestände mit mäßig dichter Strauchschicht. In der meist gering deckenden und recht artenarmen Krautschicht dominiert das stickstoffliebende Gras *Bromus sterilis*. Daneben kommen weitere stickstoffzeigende Arten (*Alliaria petiolata*, *Geum urbanum*) sowie Jungpflanzen der Gehölze vor. Die zweite Einheit, das Chelidonio-Robinietales (Tab. 1, Aufn. 35–41), ist auf mittel- bis tiefgründigen, gut wasserversorgten Böden der Hangverflachungen und Mulden im Bereich des Hangfußes des Sonnenbergs ausgebildet. Die Gesellschaft weist eine recht artenreiche Strauchschicht mit Deckungswerten von 35–85% auf. Wichtige Arten in der Krautschicht sind *Hedera helix*, *Alliaria petiolata*, *Humulus lupulus*, *Rubus caesius* und *Geum urbanum*.

Die Abgrenzung des *Melico ciliatae*-Robinietales von diesen stärker mesophilen Robinien-Waldgesellschaften ist deutlich (Tab. 1). Zunächst zeichnet sich das *Melico*-Robinietales schon aufgrund der Bestandesstruktur, nämlich durch die äußerst gering entwickelte Strauchschicht und die zum Teil sehr stark deckende Krautschicht, aus. Weiters weist die Assoziation auch eine sehr eigenständige Artengarnitur auf: Sie besitzt eine große Zahl guter Trennarten, darunter vor allem viele Arten der Trockenrasen und Felsfluren, welche in den beiden anderen Gesellschaften fast vollständig fehlen (*Melica ciliata*, *Carex liparocarpos*, *C. humilis*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Artemisia campestris* u. a.). Umgekehrt ist das *Melico*-Robinietales negativ differenziert durch das Fehlen von Arten, welche nährstoffreiche und frische Böden anzeigen (*Alliaria petiolata*, *Humulus lupulus*, *Bromus sterilis*, *Geum urbanum*, *Rubus caesius*, *Hedera helix*). Weiters fehlen hier auch mehrere Baum- und Straucharten, welche in den stärker mesophilen Einheiten vorkommen (z. B. *Ulmus minor*, *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*). Das Balloto-Robinietales grenzt standörtlich an das *Melico ciliatae*-Robinietales *pseudacaciae* an und steht diesem auch floristisch verhältnismäßig nahe. So kommt die in der Krautschicht dominierende Art *Bromus sterilis* auch mehrfach in Beständen des *Melico*-Robinietales vor.

Diskussion

Artenzusammensetzung und Differenzierung des Melico ciliatae-Robinetum pseudacaciae

Die Artenzusammensetzung des Melico ciliatae-Robinetum pseudacaciae unterscheidet sich sehr deutlich von jener der für Mitteleuropa beschriebenen Robinienwald-Gesellschaften (OBERDORFER 1992, WILLNER & GRABHERR 2007). Die Unterschiede können wie folgt zusammengefasst werden:

a) Das Melico ciliatae-Robinetum hat viele gute Trennarten, großteils Arten der Trockenrasen und Felsfluren (*Melica ciliata*, *Carex liparocarpos*, *Centaurea stoebe*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys* u. a.). Bemerkenswert ist dabei, dass *Melica ciliata* und *Carex liparocarpos* durchgehend mit hohen bzw. mittleren Deckungswerten vorkommen. Mögliche Ursachen für die Dominanz von *Melica ciliata* werden im letzten Teil der Diskussion erörtert. *Carex liparocarpos* ist im Untersuchungsgebiet eine Begleitart in den Festucetalia valesiaca-Weiderasen, ihre Stetigkeit und Artmächtigkeit ist in diesen Gesellschaften aber vergleichsweise gering (BRAUN-BLANQUET 1936, STRIMMER 1974). In *Pinus nigra*-Forsten tritt sie dagegen, ähnlich wie im Melico ciliatae-Robinetum, höchstens auf (STAFFLER & KARRER 2005). Die Segge, die sich stark durch Ausläufer ausbreitet, könnte von der Schwächung anderer Arten, vor allem der Horstgräser, in den Waldbeständen profitieren. *Melica transsilvanica*, eine Art der Halbtrockenrasen, die in einigen mitteleuropäischen Robinienwäldern vorkommt (KÖHLER 1963, NEUHAUSER 2001), fehlt im Melico ciliatae-Robinetum.

b) Das Melico ciliatae-Robinetum ist negativ durch das Fehlen vieler nitrophiler Arten differenziert, welche sehr häufig und mit hohen Deckungswerten in den bisher beschriebenen Robinienwald-Einheiten in Mitteleuropa und darüber hinaus vorkommen. Es sind vor allem Arten der Galio-Urticetea bzw. Glechometalia (z. B. *Galium aparine*, *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*) sowie *Sambucus nigra* (JURKO 1963, FORSTNER 1984, KLAUCK 1986, OBERDORFER 1992, NEUHAUSER 2001, WILLNER & GRABHERR 2007). In Robinienbeständen auf trockenen Böden tritt die stickstoffzeigende Art *Bromus sterilis* oft stark deckend auf, z. B. in Ungarn (FELFÖLDY 1947), in Österreich (NEUHAUSER 2001, WILLNER & GRABHERR 2007) und in Süddeutschland (KÖHLER & SUKOPP 1964). *Bromus sterilis* kommt in wenigen Aufnahmen des Melico ciliatae-Robinetum vor, zur Dominanz kommt die Art im Untersuchungsgebiet aber nur in den etwas tiefgründigeren Beständen des Balloto-Robinetum (Tab. 1).

Die Vergesellschaftung von *Melica ciliata* mit *Robinia pseudacacia* wurde unseres Wissens in der Literatur noch nicht beschrieben. Kleinflächige Vergesellschaftungen wurden im Gebiet von Veszprém in Ungarn beobachtet (A. SZABO, pers. Mitt.). Es ist demnach möglich, dass ähnliche Bestände in klimatisch vergleichbaren Gebieten, z. B. in Südosteuropa, ausgebildet sind. In der Literatur werden wiederholt Robinienwald-Typen beschrieben, in deren Unterwuchs verschiedene Grasarten dominieren. Dies sind z. B. Bestände mit *Agrostis capillaris* auf recht trockenen basenreichen Sandböden in Nordostdeutschland (KÖHLER & SUKOPP 1964) oder eine Einheit mit *Festuca drymeia* und *Carex pilosa* im Pannonischen Becken (HRUŠKA 1991). Diese Waldtypen weisen aber, im Unterschied zum Melico ciliatae-Robinetum, durchwegs auch einen deutlichen Anteil an Nitrophyten auf. Für einige dieser Einheiten wird angegeben, dass sie im Laufe der Zeit in andere Einheiten übergehen (KÖHLER & SUKOPP 1964, KOWARIK 1995).

Für die Ausbildung des Melico ciliatae-Robinetum sind die xerothermen Standortsbedingungen mit zeitweise stark eingeschränkter Wasserverfügbarkeit ausschlaggebend.

Dies zeigt das Vorkommen der weit verbreiteten mitteleuropäischen Robinienwald-Einheiten an weniger extremen Standorten des Untersuchungsgebietes an. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung, dass relativ mesophile annuelle Ruderalsippen wie *Chenopodium album* agg. im Melico ciliatae-Robinietum über das Jungpflanzenstadium nicht hinauskommen und bereits im Frühsommer vertrocknen.

Entstehung und Dynamik des Melico ciliatae-Robinietum pseudacaciae

Der hohe Anteil von Festucetalia valesiacae-Arten im Melico ciliatae-Robinietum zeigt an, dass die Flächen vor der Etablierung der Robinie von beweideten Trockenrasen aus dieser Ordnung besiedelt waren. Auch die Präsenz nitrophiler Onopordion- und Sisymbrium-Arten lässt sich als Relikt der Weiderasen erklären. Im Einzelnen dürfte es sich um die Assoziationen Festuco valesiacae-Poetum xerophilae und Festuco valesiacae-Caricetum supinae gehandelt haben (BRAUN-BLANQUET 1961).

Die dendrologische Altersbestimmung in Beständen des Melico ciliatae-Robinietum hat ergeben, dass diese vor ca. 40 Jahren entstanden sind. Zu dieser Zeit wurden im Untersuchungsgebiet großflächige Aufforstungen durchgeführt (STAFFLER & KARRER 2005 und darin zitierte Literatur). Dabei kam zu knapp 13% auch *Robinia pseudacacia* zum Einsatz (KÖLLEMANN 1981). Auch wenn detaillierte Bepflanzungspläne nicht verfügbar waren, ist es sehr wahrscheinlich, dass ein Großteil der untersuchten Bestände des Melico ciliatae-Robinietum auf die damaligen Anpflanzungen zurückzuführen ist. Andererseits ist vermutlich ein Teil der untersuchten Robinienbestände durch spontane Ansiedlung der Baumart entstanden. Zur Keimung und zum Überleben des Keimlings von *Robinia* sind konkurrenzfreie, gut belichtete Standorte nötig (KOWARIK 2003); diese gibt es in den beweideten Magerrasen des Gebietes. Die Robinie breitet sich auch sehr erfolgreich durch Wurzelaufläufer aus, wodurch es zur Ausdehnung und Verdichtung der Bestände kommt (KOWARIK 1996, 2003). Eine Erschwernis für die Ausbreitung der Robinie auf dem Vinschgauer Sonnenberg ist allerdings der starke Verbiss der Baumart durch Wild- und Weidetiere (vgl. NEUHAUSER 2001). Darauf weist die Vegetationsentwicklung auf einer teilweise eingezäunten Brandfläche im Untersuchungsgebiet hin, wo sich *Robinia pseudacacia* innerhalb des Zauns ansiedelte, während sie außerhalb des Zauns nicht aufkommen konnte (H. STAFFLER & T. WILHALM, unveröff.).

Die an Robinienstämmen im Melico ciliatae-Robinietum beobachteten engen Jahresringe der letzten 10 Jahre können auf unterschiedliche Weise gedeutet werden. Es ist denkbar, dass die Robinie an diesen Standorten aufgrund des Trockenstresses das physiologische Sterbealter erreicht hat und deshalb bereits seit 10 Jahren seniles Wachstumsverhalten zeigt. Die Baumart erreicht mit 30–40 Jahren bereits den Abschluss des Höhenwachstums und wird selten älter als 100 Jahre (MAYER 1984). Die Robinie verjüngt sich andererseits in den lichten Beständen des Melico ciliatae-Robinietum sehr reichlich (Tab. 1), sodass absehbar ist, dass die Art hier auch weiterhin dominant bleibt.

Es stellt sich die Frage, ob sich durch einen länger dauernden Einfluss der Robinie die Artenzusammensetzung des Melico ciliatae-Robinietum pseudacaciae jener der nitrophytenreichen mitteleuropäischen Einheiten angleichen wird. Untersuchungen zeigen, dass im Allgemeinen bereits im ersten Jahrzehnt nach der Ansiedlung der Robinie Nitrophyten deutlich zunehmen (KOWARIK 1992a, 1995, 2003 DZWONKO & LOSTER 1997). Auch für Trockenrasen im östlichen Ungarn wurde gezeigt, dass bereits ca. zehn Jahre nach der Einwanderung von Robinie die meisten Trockenrasenarten nicht mehr vorkommen, während Stickstoffzeiger wie *Bromus sterilis* hohe Deckungen aufweisen (MATUS et al. 2003). Nach KOWARIK (1992b) verlieren Sandtrockenrasen durch das Eindringen der Ro-

binie schrittweise ihr ursprüngliches Artengefüge. Bevor die Trockenrasenarten weitestgehend verschwinden, stellt sich ein mehr oder weniger dauerhaftes Übergangsstadium ein, welches durch eine von ruderalen Trockenrasenarten dominierte Krautschicht gekennzeichnet ist (KOWARIK 1992b). Ähnliches beobachtete WESTHUS (1981) im Raum Halle; die untersuchten, ca. 100 Jahre alten Robinienbestände auf ehemaligen Halbtrockenrasen zeigten aber, bedingt durch Stickstoff- und Feinerdeanreicherung, ein deutliches Überwiegen mesophiler Arten.

Die vorliegenden Vegetationsaufnahmen sind floristisch verhältnismäßig einheitlich, eine Differenzierung einer stärker nitrophytenreichen Untereinheit lässt sich nicht feststellen (Tab. 1). Somit ist derzeit keine derartige Veränderung der Krautschicht zu erkennen. Da auch in der Baumschicht keine Artenverschiebungen zu erwarten sind, wie weiter oben erörtert wurde, ist das *Melico ciliatae*-*Robinietum* als eine längerfristig bestehende Dauergesellschaft einzustufen.

Zur Dominanz von *Melica ciliata* im *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae*

Melica ciliata kommt im Untersuchungsgebiet außerhalb des *Melico ciliatae*-*Robinietum pseudacaciae* nur kleinflächig mit höheren Deckungswerten vor, und zwar auf unbeschatteten, trockenen und steinigten Erdrutschstellen, Bodenarissen, Straßen- und Wegböschungen (STRIMMER 1974, KÖLLEMANN 1981). Diese Bestände stimmen wahrscheinlich mit der *Melica ciliata*-*Erysimum rhaeticum*-Gesellschaft überein, welche SCHWABE & KRATOCHWIL (2004) aus dem Vinschgau beschreiben. In anderen Einheiten der Trocken- und Weiderasen des Vinschgauer Sonnenberges tritt *Melica ciliata* nicht dominant auf, sondern kommt meist vereinzelt, und nur selten mit höheren Stetigkeiten vor (BRAUN-BLANQUET 1936, 1961, STRIMMER 1974, SCHWABE & KRATOCHWIL 2004). Die Art fehlt auch in anderen Wäldern des Untersuchungsgebietes. Aus Südwestdeutschland berichtet KOHLER (1968) von einer ähnlichen Förderung der seltenen Trockenrasenarten *Lactuca perennis* und *Melica transsilvanica* durch den Einfluss der Robinie.

Es stellt sich die Frage, warum *Melica ciliata* in den Beständen des *Melico ciliatae*-*Robinietum* zur Dominanz kommt. Die skelett- und karbonathaltigen Böden (vgl. STAFFLER et al. 2003) dürften den Standortsansprüchen der Art gut entsprechen. Auch das Lichtangebot ist in den lockeren bis mäßig dichten Robinienbeständen ausreichend, zumal die Hanglage zusätzliches Seitenlicht bedeutet. In Bezug auf den Stickstoffhaushalt gilt *Melica ciliata* als Magerkeitszeiger (LANDOLT 1977, ELLENBERG et al. 1991). Geht man von einer Stickstoffanreicherung im Boden des *Melico ciliatae*-*Robinietum* aus, ergibt sich hier also ein Widerspruch zwischen diesen Literaturangaben und der Verbreitung der Art im Untersuchungsgebiet. Möglicherweise aber hat der hohe Stickstoffgehalt hier wegen der Bodentrockenheit nur eine unbedeutende Wirkung auf die Pflanzen.

Schließlich könnte eine allelopathische Wirkung der Robinie die Dominanz von *Melica ciliata* im *Melico ciliatae*-*Robinietum* verursachen. Es wurde nachgewiesen, dass Blattextrakte der Robinie eine hemmende Wirkung auf das Wachstum bestimmter Pflanzenarten ausüben (WAKS 1936, KOHLER 1963, KOHLER & SUKOPP 1964, LEE et al. 2003, NASIR et al. 2005). Eigene Keimungsversuche haben ergeben, dass Samen von *Melica ciliata* im Extrakt von Robinienblättern etwa gleich häufig keimen wie in destilliertem Wasser; dagegen keimen die Samen der Begleitarten *Festuca rupicola*, *F. valesiaca* und *Teucrium chamaedrys* im Extrakt von Robinienblättern signifikant seltener (T. WILHALM, unveröff.). Dies ist ein Hinweis darauf, dass *Melica ciliata* im Gegensatz zu anderen Arten durch einen allelopathischen Einfluss der Robinie nicht beeinträchtigt wird, sondern indirekt davon profitieren könnte. In jedem Fall muss auch die Bodentrockenheit im *Melico*

ciliatae-Robinetum in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle spielen, da *Melica ciliata* wie erwähnt in tiefgründigeren, besser wasserversorgten Robinienbeständen des Gebietes fehlt.

Dank

A. SZABO (Veszprém), P. CSONTOS (Budapest) und T. HERBEN (Pruhonice) gaben Auskunft über die Zusammensetzung von Robinien-Beständen in Osteuropa bzw. waren bei der Beschaffung von Literatur behilflich. Das Labor des Amtes für Agrikulturechemie der Autonomen Provinz Bozen nahm die pH-Messungen vor. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Literatur

- BERTHOLD D., 2005: Soil chemical and biological changes through the N₂ fixation of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) – A contribution to the research of tree neophytes. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen. (<http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2005/berthold/berthold.pdf>)
- BORHIDI I. & SÁNTA A., 1999: Red Book of Hungarian Plant Communities. Vol. 2. Természetbúvár A. K., Budapest.
- BORING L. R. & SWANK W. T., 1984: The role of Black Locust (*Robinia pseudo-acacia*) in forest succession. J. Ecol. 72, 749–766.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936: Über die Trockenrasengesellschaften des Festucion valesiacae in den Ostalpen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46, 168–189.
- BRAUN-BLANQUET J., 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence zur Steiermark. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- CHAPMAN A. G., 1935: The effects of black locust on associated species with special reference to forest trees. Ecol. Monogr. 5, 37–60.
- CONERT H. J., 1992: *Melica*. In: HEGI G. (Hg.), Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band 1, Teil 3, 457–470. Paul Parey, Berlin.
- DEUTSCH F., 1955: Die Aufforstung der Vinschgauer Leiten. Unveröff. Manuskript, Abteilung Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Bozen, Bozen.
- DZWONKO Z. & LOSTER S., 1997: Effects of dominant trees and anthropogenic disturbances on species richness and floristic composition of secondary communities in southern Poland. J. Appl. Ecol. 34, 861–870.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULISSEN D., 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scr. Geobot. 18, 1–248.
- ESSL F. & RABITSCH W., 2002: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.
- FELFÖLDY L., 1947: Növényzociológiai és ökológiai vizsgálatok nyírségi akácosban. Erdészeti Kísérletek 47, 59–86.
- FISCHER M. A., ADLER W. & OSWALD K., 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Aufl. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.
- FLURI F., 1986: Beiträge zur Kenntnis der jüngeren Klimaänderungen in Tirol. Innsbrucker Geographische Studien, 15, 1–135.
- FLORA H., 1879: Wiederaufforstung im Vinschgau. Mitt. Dtsch. Oesterr. Alpenver. 5, 15–32.

- FLORINETH F., 1974: Vegetation und Boden im Steppengebiet des oberen Vinschgaus (Südtirol/Italien). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 61, 43–70.
- FLORINETH F., 1980: Wasserhaushalt von *Festuca valesiaca* (Schleich.) und *F. rupicola* (Heuff.) im Steppengebiet des mittleren Vinschgaus (Südtirol, Italien). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 67, 73–88.
- FORSTNER W., 1984: Ruderale Vegetation in Ost-Österreich. Teil 2. Wiss. Mitt. Niederöstr. Landesmus. 3, 11–92.
- GRABHERR W., 1949: Wald und Staudenbrände als Ursache der Versteppung im oberen Vinschgau. Der Schlern 3, 83–86.
- HAMMER W. & JOHN C. V., 1909: Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vinschgau. Jahrb. Kais.-K. Geol. Reichsanst. 59, 691–773.
- HAMMER W., 1912: Erläuterungen zur Geologischen Karte. SW-Gruppe Nr.66, Glurns und Ortler. Verlag der K.-K. Geologischen Reichsanstalt, Wien.
- HÖLLERMANN P., 1963: Beispiele für anthropogen verstärkte Hangabtragungs- und formungsvorgänge in inneralpinen Tälern. Nachr. Akad. Wissensch. Göttingen 1963, 251–273.
- HRUŠKA K., 1991: Human impact on the forest vegetation in the western part of the Pannonic Plain (Yugoslavia). Vegetatio 92, 161–166.
- JURKO A., 1963: Zmena pôvodných lesných fytoocenóz introdukciov agáta. Čs. Ochr. Prír., Bratislava, 1, 56–75.
- KLAUCK E. H., 1986: Robinien-Gesellschaften im mittleren Saartal. Tuexenia 6, 325–333.
- KÖLLEMANN C., 1979: Der Flaumeichenbuschwald im unteren Vinschgau. Dissertation, Univ. Innsbruck.
- KÖLLEMANN C., 1981: Die Trockenvegetation im Vinschgau. Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 46, 127–147.
- KOHLER A., 1963: Zum pflanzengeographischen Verhalten der Robinie in Deutschland. Beitr. Nat. kdl. Forsch. Südwestdschl. 22, 3–18.
- KOHLER A., 1968: Zum ökologischen und soziologischen Verhalten der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.) in Deutschland. In: TÜXEN R. (Hg.), Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie, 402–421. Junk, Den Haag.
- KOHLER A. & SUKOPP H., 1964: Über die soziologische Struktur einiger Robinienbestände im Stadtgebiet von Berlin. Sitz. Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 4, 74–88.
- KOWARIK I., 1992a: Zur Rolle nichteinheimischer Arten bei der Waldbildung auf innerstädtischen Standorten in Berlin. Verh. Ges. Ökol. 21, 207–213.
- KOWARIK I., 1992b: Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg und ihre Folgen für Flora und Vegetation. Ein Modell für die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg, Beiheft 3, 1–188.
- KOWARIK I., 1995: Wälder und Forsten auf ursprünglichen und anthropogenen Standorten mit einem Beitrag zur syntaxonomischen Einordnung ruderaler Robinienwälder. Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 7, 47–67.
- KOWARIK I., 1996: Funktionen klonalen Wachstums von Bäumen bei der Brachflächen-Sukzession unter besonderer Beachtung von *Robinia pseudoacacia*. Verh. Ges. Ökol. 26, 173–182.
- KOWARIK I., 2003: Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- LANDOLT E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Techn. Hochsch., Stift. Rübel Zür. 64, 1–208.

- LEE C., PARK J.-Y., KIM J.-H. & PARK Y.-G., 2003: Allopathic effect of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and analysis for its allelochemicals. J. Kor. For. En. 22/3: 11–19.
- LOHMEYER W. & SUKOPP H., 1992: Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schr.reihe Veg. kd. 25, 1–185.
- MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. & PAPP M., 2003: Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. Appl. Veg. Sci. 6, 169–178.
- MAYER H., 1984: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 3. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (Hg.), 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- NASIR H., IQBAL Z., HIRADATE S. & FUJII Y., 2005: Allelopathic potential of *Robinia pseudo-acacia* L. J. Chem. Ecol. 31, 2179–2192.
- NEUHAUSER G., 2001: Einfluss der Robinie auf die Flora und Vegetation der Wälder und (Halb) Trockenrasen des östlichen Weinviertels. Diplomarbeit, Univ. Wien.
- OBERDORFER E. (Hg.), 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV Wälder und Gebüsch. 2 Bände. 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- OBERDORFER E., 2001: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- OTTO A., 1974: Klimatologisch-ökologische Untersuchungen im Vinschgau (Südtirol). Dissertation, Univ. Innsbruck.
- PEER T., 1983: Situation der Flaumeichenbuschwälder in Südtirol. Akademija Nauka Umjetnosti Bosne i Hercegovine. Radovi Knjiga, Sarajevo, 72, 459–464.
- POLDINI L. & VIDALI M., 1995: Cenosi arbustive nelle Alpi sudorientali (NE-Italia). Colloq. phytosociol. 24, 141–167.
- POTRO N. M., 1982: Petrographie, Metamorphose, Tektonik und Metallogenese im mittleren Vinschgau/Südtirol (N-Italien). Dissertation, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- REICHELT G. & WILMANN O., 1973: Vegetationsgeographie. Westermann Verlag, Braunschweig.
- RENNWALD E. (Hg.), 2000: Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonymen und Formationseinteilung. Schr.reihe Veg.kd. 35, 89–799.
- RICE S. K., WESTERMAN B. & FEDERICI R., 2004: Impacts of the exotic, nitrogen-fixing black locust (*Robinia pseudoacacia*) on nitrogen-cycling in a pine-oak ecosystem. Plant Ecology 174, 97–107.
- SCHENK I., 1951: Die Klima-Insel Vinschgau. Tipografia Editrice mutilati e invalidi, Trento.
- SCHWABE A. & KRATOCHWIL A., 2004: Festucetalia valesiacae communities and xerothermic vegetation complexes in the Central Alps related to environmental factors. Phytocoenologia 34, 329–446.
- STAFFLER H. & KARRER G., 2001: Wärmeliebende Wälder im Vinschgau (Südtirol/Italien). Saute-ria 11, 1–59.
- STAFFLER H. & KARRER G., 2005: Die Schwarzföhrenforste im Vinschgau (Südtirol/Italien). Gredleriana 5, 135–170.
- STAFFLER H., KATZENSTEINER K., HAGER H. & KARRER G., 2003: Trockene Waldböden am Vinschgauer Sonnenberg (Südtirol/Italien). Gredleriana 3, 377–414.
- STRIMMER A., 1974: Die Steppenvegetation des mittleren Vinschgaus. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 61, 7–43.

- SUMFREDER K., 1959: Die Wiederaufforstung des Vinschgauer Leitengebietes. Dissertation, Univ. Innsbruck.
- ULRICH A. & ZASPEL I., 2000: Phylogenetic diversity of rhizobial strains nodulating *Robinia pseudoacacia* L.. Microbiology 146, 2997–3005.
- WAKS, C., 1936: The influence of extract from *Robinia pseudo-acacia* on the growth of barley. Publ. Fac. Sci. Univ. Prague 150: 84–85.
- WEBER H. E., MORAVEC J. & THEURILLAT J. P., 2000: International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd Edition. J. Veg. Sci. 11, 739–768.
- WESTHOFF V. & VAN DER MAAREL E., 1978: The Braun-Blanquet approach. In: WHITTAKER R.H. (Hg.), Classification of plant communities, 287–399. Junk, Den Haag.
- WESTHUS W., 1981: Zur Vegetationsentwicklung von Aufforstungen insbesondere mit *Robinia pseudoacacia* L.. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 21(4), 211–225.
- WILHALM T., NIKLFELD H. & GUTERMANN W., 2006: Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols. Folio Verlag, Wien.
- WILHALM T. & SCHOLZ H., 2000: Ein bemerkenswertes Vorkommen von *Psathyrostachys juncea* und *Agropyron desertorum* (Poaceae) in der inneralpinen Trockenvegetation. Ber. Bayer. Bot. Ges. 69/70, 7–17.
- WILLNER W., 2006: The association concept revisited. Phytocenologia 36, 67–76.
- WILLNER W. & GRABHERR G. (Hg.), 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. Spektrum Akademischer Verlag, München.
- ZAVAGNO F. & GAIARA S., 1997: Boschi relitti tra Milano e il Ticino: vegetazione, fenologia e dinamica evolutiva. Pianura – scienze e storia dell'ambiente padano 9, 27–61.

Manuskript eingelangt: 2008 10 16

Anschrift:

Dr. Thomas WILHALM, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, I-39100 Bozen. E-Mail: thomas.wilhelm@naturmuseum.it.

Mag. Hanspeter STAFFLER, Amt für Wildbach- und Lawinenverbauung, Cesare-Battisti-Straße 23, I-39100 Bozen. E-Mail: hanspeter.staffler@provinz.bz.it.

Dr. Susanne WALLNÖFER, Institut für Botanik, Universität Innsbruck, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck. E-Mail: susanne.wallnoefer@uibk.ac.at.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [145](#)

Autor(en)/Author(s): Wilhalm Thomas

Artikel/Article: [Das *Melico ciliatae*-Robinietum pseudacaciae, eine neue Robinienwald-Assoziation in der inneralpinen Trockenvegetation des Vinschgaues \(Südtirol, Italien\) 65-81](#)