

Ein praxistaugliches Indikatorenset zur Messung der Biodiversität im alpinen Intensivgrünland

Erich TASSER, Michaela PLAICKNER, Valerie MOOS,
Monika DUBBERT & Daniel BOGNER

Eine neue Art von ergebnisorientierten Agrarumweltmaßnahmen wird derzeit von der Politik diskutiert und befindet sich in einigen europäischen Ländern bereits in Anwendung. Diese Maßnahmen belohnen die Ergebnisse der landwirtschaftlichen Betriebsführung und nicht die Einhaltung von vorgegebenen Nutzungsvorschriften. Dieser Ansatz bietet damit nicht nur eine größere Flexibilität bei Nutzungsentscheidungen, sondern führt auch zu mehr Eigenverantwortung auf der Seite der Bauern. In der Studie haben wir eine Reihe von benutzerfreundlichen Indikatoren entwickelt und getestet, mit denen die Biodiversität von Grünlandflächen auch von Laien in einer umfassenden Art und Weise bewertet werden kann. Da die Erhebung der Indikatoren durch die geschulten Landwirte selbst durchgeführt werden sollte, wurde bei der Entwicklung des Indikatorensets besonders Wert auf die Praxistauglichkeit gelegt. Vier Indikatoren wurden ausgewählt: Strukturierungsgrad, landschaftlichen Vielfalt (SHDI), Blühfarben und Tagfalteranzahl. Zusätzlich wurden alle Gefäßpflanzen erhoben, um damit zusätzliche Informationen über die Eignung des neu entwickelten Blühfarbenindex zur Verfügung zu stellen. Die Feldarbeit wurde in fünf Alpenregionen in Frankreich, der Schweiz, Deutschland, Italien und Österreich auf 44 Betriebe durchgeführt. Aus den Einzelindikatoren wurde ein Gesamtbiodiversitätsindex abgeleitet.

TASSER E., PLAICKNER M., MOOS V., DUBBERT M. & BOGNER D., 2016: A practicable set of indicators for measuring biodiversity in Alpine intensive grassland.

A new type of result-oriented agri-environment measures is currently being discussed by policy-makers and is already applied as single measures in some European countries. These measures reward the results of farm management and not compliance with given management requirements. This approach may offer greater flexibility for but also more self-responsibility from the side of the farmers since they have to be capable of assessing the biodiversity of their fields themselves. In the study, we test and evaluate a set of user-friendly indicators that enables easy self-assessment of biodiversity at a variety of levels and allows a comparison between single grasslands and whole farms within and between regions. Four indicators were selected for assessing grassland quality on the farms: flower colours, butterfly abundance, structuring degree, and landscape diversity (SHDI); in addition, plant species richness was recorded to provide additional information about the suitability of indicators selection. The fieldwork was carried out on 44 farms in five Alpine regions in France, Switzerland, Germany, Italy, and Austria. A total biodiversity index of a grassland or farm was calculated by adding up all standardised indicator values.

Keywords: biodiversity index, butterfly, flower colour index, landscape diversity (Shannon-Index), result-oriented measures, structuring degree.

Einleitung

Die Alpen mit ihren mehr als 30.000 Tier- und 5.000 Gefäßpflanzenarten sind ein „Hot spot“ für die Artenvielfalt in Europa. Die hohe Biodiversität ist auch Ergebnis der traditionellen Land- und Forstwirtschaft (BIGNAL & McCracken 2000, KÖRNER & SPEHN 2002). In den vergangenen Jahrzehnten führten und führen auch derzeit noch die Intensivierung der landwirtschaftlich genutzten Talflächen und parallel dazu die Aufgabe der Bewirtschaftung von Ungunstlagen zu einem starken Rückgang der Vielfalt (MATSON et al. 1997, TASSER & TAPPEINER 2002). Gleichzeitig werden damit aber auch verschiede-

ne Ökosystemleistungen zum Teil negativ beeinflusst, etwa die Bereitstellung von sauberem Trinkwasser, die Klimaregulierung oder auch die Landschaftsästhetik (BOARD 2003).

Um möglichst viele Ökosystemleistungen zu optimieren, dürfen die EU-Mitgliedstaaten seit dem Jahr 1985 (EWG-Verordnung 797/85) finanzielle Unterstützung für den Erhalt und die Verbesserung der Integrität von Agrarökosystemen und Kulturlandschaften gewähren. Seit 2003 wurden im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) vermehrt auch Agrarumweltmaßnahmen eingeführt, die speziell den Erhalt und die Erhöhung der Biodiversität zum Ziel haben. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist jedoch umstritten (KLEIJN et al. 2006, KLEIJN et al. 2001, VICKERY et al. 2004, WRBKA et al. 2008). So analysierten KLEIJN & SUTHERLAND (2003) die bisherigen Agrarumweltmaßnahmen in der EU und stellten dabei fest, dass nur wenige von ihnen auf ihre Effizienz zur Förderung der Artenvielfalt Wirkung zeigen. WRBKA et al. (2008) konnten am Beispiel von drei unterschiedlichen Agrarregionen in Österreich aufzeigen, dass die vorgesehenen Umweltmaßnahmen kaum zum Erhalt der Biodiversität und der Landschaftsvielfalt beitragen. Vielmehr sollten landschaftsspezifische Maßnahmen eingeführt werden, ein Schwerpunkt auf den Erhalt und die Förderung der Landschafts- und Landnutzungsvielfalt gelegt werden und gegenläufige Förderungen vermieden werden. Zudem hängt die Effizienz der Agrarumweltmaßnahmen vor allem auch von der Akzeptanz durch die Landwirte ab. Bei eher produktorientierte Landwirten ist die Akzeptanz im Allgemeinen gering, bei traditionellen und/oder innovativen Landwirten ist sie hingegen deutlich höher (SCHMITZBERGER et al. 2005). SCHENK et al. (2007) wiesen zudem darauf hin, dass neben wirtschaftlichen Faktoren, die vor allem auf kurze Sicht eine wichtige Motivation darstellen, Faktoren wie die frühzeitige Einbindung der Akteure in den Entscheidungsprozess, der Zugang zu Informationen, die Möglichkeit der Zusammenarbeit und die Kommunikation zwischen den Beteiligten gleichermaßen wichtig sind. DE SNOO et al. (2013) unterstreichen zudem, dass es ein ganz wesentliches Ziel zukünftiger Fördermaßnahmen sein muss, das Status und das Prestige von solchen Umweltmaßnahmen in der Bauernschaft selbst zu erhöhen. Während eine solche Änderung der grundsätzliche Haltung der Landwirte gegenüber Agrarumweltmaßnahmen und dem Erhalt der Biodiversität jedoch ein langfristiges Ziel sein muss, ist es hingegen möglich, einige der anderen Hindernisse kurz- bis mittelfristig zu verringern. Landwirte kritisieren oft den restriktiven und unflexiblen Charakter von handlungsorientierten Maßnahmen (RUTO & GARROD 2009), im Rahmen derer die Landwirte belohnt werden, wenn sie eine vordefinierten Landnutzungsaktivitäten (z. B. Mähen nach einem festgelegten Datum, Reduzierung der Verwendung von Düngemitteln ...) durchführen. SIGNAL & McCRACKEN (2000) stellten dazu fest, dass den Landwirten oft der Zweck der handlungsorientierten Ansätze hinter den Agrarumweltmaßnahmen unklar bleibt.

Im Gegensatz zu den typischen handlungsorientierten Agrarumweltmaßnahmen verfolgen ergebnisorientierte Maßnahmen das Ziel, das tatsächlichen Ergebnis (zum Beispiel das Auftreten von Indikatorarten) unabhängig von den durchgeführten Nutzungsaktivitäten zu bezahlen (BURTON & SCHWARZ 2013, NITSCH 2014). Es gibt aber derzeit nur wenig Erfahrung mit diesem Ansatz. Es existieren zwar im Alpenraum erste Implementierungen etwa in Bayern (Ergebnisorientierte Bewirtschaftung von artenreichem Grünland), Frankreich („Blühende Wiesen“) oder in Österreich (Biodiversitätsprogramm einer österreichischen Supermarktkette) (NITSCH 2014), diese wurden aber bisher hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile noch nicht wissenschaftlich aufgearbeitet. Mit dem Projekt MERIT sollte dies nun erfolgen.

MERIT steht für ‘Merit Based Income from Sustainable Land Management in Mountain Farming’ (Leistungsbezogenes Einkommen aus nachhaltigem und ergebnisorientiertem Landmanagement in der Berglandwirtschaft). Im Projekt ging es vor allem darum, ergebnisorientierte landwirtschaftliche Fördersysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für die Landwirte zu durchleuchten, geeignete Indikatoren zur Messung der gewünschten Ziele zu finden und ihre potentielle Wirkung auf die Biodiversität zu hinterfragen. Zudem wurden die erarbeiteten Ergebnisse in Form eines Politikhandbuches Interessierten aus der Politik, Administration und Praxis zugänglich gemacht (siehe STOLZE et al. 2016). Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse aus diesem Projekt präsentiert, die sich mit der aktuellen Situation der Biodiversität auf den landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen im Talbereich beschäftigen. Weiters wird das entsprechende Indikatorenset zur Messung der Biodiversität vorgestellt und seine Anwendbarkeit im Rahmen eines ergebnisorientierten Fördersystems diskutiert.

Material und Methoden

Die Projektgebiete

Für die Untersuchungen wurden flächendeckend alle Betriebsflächen (mit Ausnahme der dazugehörigen Almflächen) von insgesamt 44 landwirtschaftlichen Betrieben im Oberallgäu (Deutschland), in Vercors (Frankreich), Kärnten (Österreich), Entlebuch und Luzerner Hinterland (Schweiz) sowie in Südtirol (Italien) erhoben (Abb. 1).

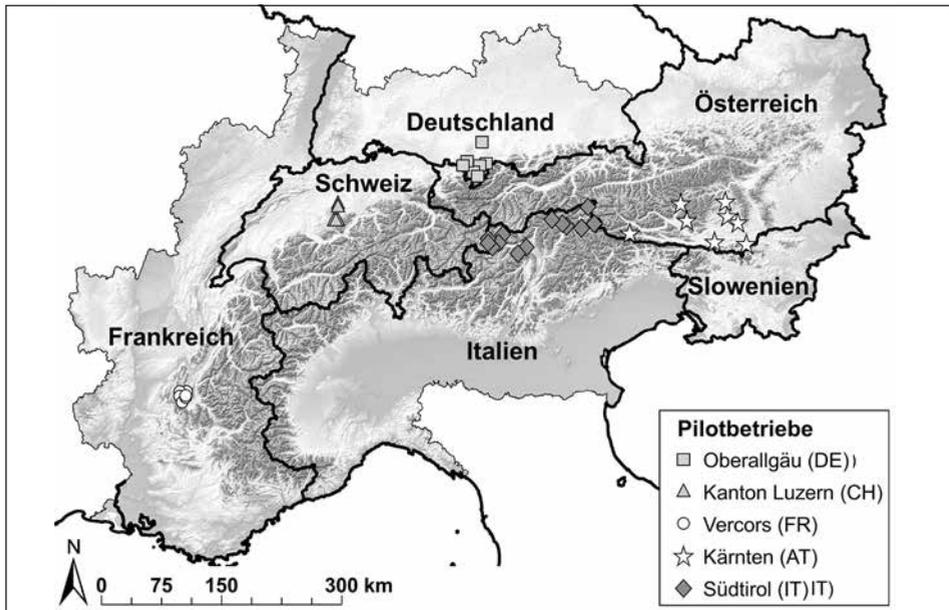


Abb. 1: Die Verteilung der insgesamt 44 untersuchten Pilotbetriebe im Alpine Space-Raum 7 Betriebe im Oberallgäu, 8 Betriebe im Kanton Luzern, 7 Betriebe in Vercors, 14 Betriebe in Südtirol, 8 Betriebe in Kärnten; verändert nach PLAICKNER et al., in Begutachtung). – Fig. 1: The distribution of the 44 pilot farms in the Alpine Space area (7 farms in the Oberallgäu, 8 farms in the canton Lucerne, 7 farms in Vercors, 14 farms in South Tyrol, 8 farms in Carinthia, modified by PLAICKNER et al., in review).

Die vorherrschende Landnutzungsform in allen untersuchten Regionen und damit auch auf den Pilotbetrieben ist die Grünlandnutzung. Lediglich im Distrikt Isère, in welchem die Region Vercors liegt, wird auch viel Ackerbau betrieben. Die Betriebe liegen in den meisten Fällen zwischen 830 and 930 m ü. NN, lediglich in Südtirol liegen einige deutlich höher (bis max. 1400 m ü. NN). Die durchschnittliche landwirtschaftliche Nutzfläche liegt bei 42 ha, wobei die kleinsten Betriebe in der Schweiz liegen (durchschnittlich 22 ha), gefolgt von Südtirol (25 ha), Kärnten (30 ha) und dem Oberallgäu mit 44 ha. Die Betriebe in Vercors sind hingegen mit 86 ha deutlich größer. Die dominante Betriebsstrategie auf den Betrieben ist Milchproduktion und Rinderzucht. Lediglich im Kanton Luzern werden zudem auf einem Teil der Betriebe auch Schweine gemästet. Die Besatzdichte unterscheidet sich jedoch erheblich zwischen den Regionen. Sie liegt im Durchschnitt zwischen 0.5 Großvieheinheiten (GVE) pro Hektar in Vercors und 2.1 GVE pro Hektar in der Schweiz.

Das Indikatorenset

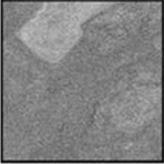
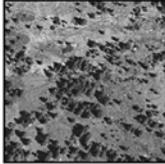
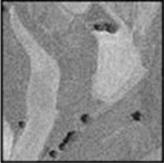
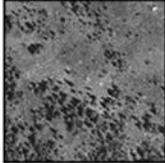
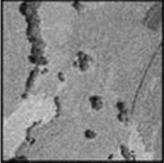
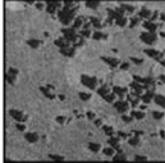
Oberstes Ziel bei der Auswahl der Indikatoren war es, praxisorientierte, für die Landwirte leicht erhebbare Indikatoren zu wählen, die aber auch von wissenschaftlicher Relevanz sind. Damit sollten die Landwirte selbst die Folgen ihrer Bewirtschaftungstätigkeiten erkennen und jene Formen wählen, die zum Erreichen der geforderten Ziele die besten sind. Grundsätzlich müssen die ausgewählten Indikatoren jedoch zuverlässige Informationen liefern, wie die aktuelle Situation der Biodiversität auf den Flächen aussieht und ob über die Zeit gesehen eine Veränderung vorliegt. Idealerweise werden mehrere Indikatoren kombiniert, um die unterschiedlichen Dimensionen der Biodiversität abbilden zu können (siehe dazu auch Noss 1990). Das im MERIT-Projekt verwendete Indikatorenset setzt sich aus vier Indikatoren zusammen, die auch für eine praxisnahe Implementierung verwendbar sind (Strukturierungsgrad, Habitatvielfalt, Blütenfarben, Anzahl und Vielfalt an Tagfaltern). Zudem wurden eine Gesamtliste aller Gefäßpflanzen auf den einzelnen Flächen erhoben, um damit einen wissenschaftlich abgesicherte Validierungsgröße zu haben, mit welcher die praxisorientierten Indikatoren hinsichtlich ihrer Aussagekraft überprüft werden können. Die Erhebung der Gesamtartenliste kann jedoch nur durch Experten erfolgen. Die Felderhebungen fanden kurz vor dem ersten Schnitt der Mähwiesen zwischen Mai und August 2014 statt.

Strukturierungsgrad

Baumgruppen, Hecken, Einzelbäume, Hanglagen, Böschungen und kleinere Lebensräume (wie Moore, Felsen, Geröll) gelten als Strukturelemente. Ihr Wert richtet sich nach ihrer Funktion: Sie unterbrechen die Monotonie intensiv bewirtschafteter Kulturlandschaften, dienen als Zufluchtsorte für Kleintiere und bereichern die Landschaft (BUREL & BAUDRY 1990, HEHL-LANGE 2001, SCHMUCKI et al. 2002, MEYER et al. 2003). Der Strukturierungsgrad einer Fläche ist daher ein wichtiges Kriterium zur Beschreibung der Landschaftsqualität und des Landschaftswandels (WEINSTOERFFER & GIRARDIN 2000, BRANDT et al. 2002).

Der Strukturierungsgrad wird in dieser Arbeit als die absolute Anzahl von Strukturelementen pro Fläche angegeben (Tabelle 1, TASSER et al. 2009). Die Anzahl kann dabei auf Basis von Orthofotos ermittelt werden oder aber direkt vor Ort von Laien oder Experten gezählt werden. Die Anzahl wird dann über die Flächengröße in eine Dichte pro Fläche umgerechnet. Für die Kartierung im Büro dienen Orthofotos. Auch hierbei werden auf

Tab. 1: Methodische Einteilung der waldfreien Flächen entsprechend ihrem Strukturierungsgrad mit konkreten Beispielen und Einteilungscharakteristika (verändert nach TASSER et al. 2009). – Tab. 1: Methodological classification of the forest-free areas according to their structuring degree with concrete examples and classification characteristics (modified according to TASSER et al. 2009).

	Strukturtypen	Charakteristik		Strukturtypen	Charakteristik
	(1) Waldfreie Flächen, nicht bis kaum strukturierte	0-1 Objekte in der Fläche		(4) Bestockte Wiese und Weide	mehr als 20 Einzelbäume in der Fläche, aber unter 30% Überschirmung
	(2) Waldfreie Flächen, strukturiert	2-9 Objekte in der Fläche		(4-1) Bestockte Wiese und Weide, Anteil Jungbäume über 70%	mehr als 20 Einzelbäume in der Fläche, aber unter 30% Überschirmung
	(3) Waldfreie Flächen, reich strukturiert	> 10 Objekte in der Fläche		(4-2) Bestockte Wiese und Weide, Anteil Alt- bäume >70%	mehr als 20 Einzelbäume in der Fläche, aber unter 30% Überschirmung

40 0 40 80 120 160 m

einer, homogen mit Strukturelementen ausgestatteter Fläche die einzelnen, nicht zusammenhängenden Strukturelemente gezählt und über die entsprechende Fläche in einen Strukturierungsgrad umgerechnet.

Habitatvielfalt

Unter Habitaten werden hier alle landwirtschaftlich genutzte Bestände wie Grünland, Äcker und Dauerkulturen verstanden, die sich augenscheinlich in ihrer pflanzensoziologischen Artenzusammensetzung unterscheiden. Grundlage für die Kartierung bildet die Lebensraumtypenliste nach RUFFINI et al. (2004). Dem Indikator liegt dabei die Annahme zugrunde, dass mit der Zunahme der Anzahl an unterschiedlichen Habitaten auch die Biodiversität auf einem Betrieb ansteigt (siehe dazu BENTON et al. 2003, TASSER et al. 2007). Die unterschiedlichen Habitats werden direkt vor Ort bestimmt und in Orthofotos als Flächen eingezeichnet. In weiterer Folge wird ein flächenunabhängiger Index, der Diversitätsindex nach Shannon (SHDI) berechnet (KREBS 1989). Dieser Index kombiniert die Anzahl an auftretenden Habitats mit deren Flächenanteilen. Je höher der Wert ist, desto höher ist die Habitatanzahl und desto gleichmäßiger treten sie von ihrer Fläche her auf. Die Berechnungen des Index erfolgt dabei über Experten.

Blütenfarben

Vielfältig blühende Wiese stellen einen wichtigen Aspekt der Landschaftsästhetik dar (JUNGE et al. 2009, LINDEMANN-MATTHIES & BOSE 2007). Gleichzeitig weisen aber auch mehrerer Arbeiten darauf hin, dass die Blühvielfalt mit ansteigender Nutzungsintensität

und abnehmender Artenvielfalt abnimmt (WARREN & BILLINGTON 2005, BINKENSTEIN et al. 2013). Wiesen mit einer hohen Blühfarbenvielfalt sind somit artenreicher. Im MERIT-Projekt wurde die Blühfarbenvielfalt von 256 Grünlandhabitaten der 44 landwirtschaftlichen Betriebe mit einem eigenen Schlüssel (Abb. 2) erhoben.

Im Freiland wurden dazu jede auftretende Blühfarbe kurz vor dem ersten Schnitt vermerkt und die Anzahl der entsprechenden Blüten auf einer Fläche von 4 x 4 m gezählt. Aus diesen Angaben wurde anschließend ein Blühfarbenindex berechnet, der neben der Anzahl der Blühfarben auch ihre Häufigkeit berücksichtigt (für mehr Details siehe PLAİKNER et al., in Begutachtung). Farbzusweisungen können natürlich zwischen unterschiedlichen Personen abweichen, auch dann, wenn sie einen einheitlichen Farbschlüssel verwenden. Das betrifft vor allem die Farben Pink, Violett und Blau. Im Projekt MERIT wurde daher im Vorfeld eine gemeinsame Abstimmung aller erhebenden Personen durchgeführt. Im Rahmen des Projektes konnte ein statistisch hoch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Blühfarbenindex und der absoluten Gefäßpflanzenvielfalt nachgewiesen werden (PLAİKNER et al., in Begutachtung).

Blühfarbe	Anzahl Blüten (n)			
	0	1-5	6-20	>20
 Weiß (W)				
 Gelb (G)				
 Orange (O)				
 Pink (P)				
 Rot (R)				
 Violett (V)				
 Blau (B)				

Abb. 2: Erhebungsschlüssel für die Blühfarbenvielfalt von Grünlandflächen im Projekt MERIT (verändert nach PLAİKNER et al., in Begutachtung). – Fig. 2: Identification key for flower colours used during field work in the project MERIT (modified after PLAİKNER et al., in review).

Anzahl und Vielfalt an Tagfaltern

Nicht nur die Pflanzenartenvielfalt spielt bei der Beurteilung eines Betriebes eine Rolle, sondern auch die Tiervielfalt. Gerade Tagfalter sind Indikatoren, die auf Veränderungen der Landnutzung sensibel reagieren (WEIBULL et al. 2000). Zudem sind sie aufgrund ihrer auffallenden Farbgebung und ihrer Muster auch für Laien relativ einfach zu erkennen (FEEST et al. 2011).

Im diesem Projekt wurden 222 Erhebungen nach der leicht abgewandelten Methode nach SPISS (2014) und RÜDISSETER et al. (in Begutachtung) durchgeführt, die für ein Laienmonitoring entwickelt wurde. Bei dieser Methode werden häufig auftretende Tagfalter bzw. Tagfaltergruppen, die sensibel auf die Landnutzung reagieren, erhoben. Die Tagfaltererhebung wurden zwischen 10 und 17 Uhr bei warmen (>15° C), sonnigem Wetter und geringen Windstärken durchgeführt. Die Zählung erfolgte in einem Halbkreis von 5 m über 5 Minuten. Solche Zählungen müssten, um die Gesamtartenzahl zu bestimmen, nach POLLARD (1977) mehrmals über die Vegetationsperiode erfolgen. Dies war im Rahmen des Projektes nicht möglich, sondern es wurde nur eine Erhebung zum Vegetationshöhepunkt durchgeführt. Daher wurde lediglich die Individuenzahl interpretiert.

Artenanzahl an Gefäßpflanzen

Pflanzensoziologische Erhebungen stellen eine aussagekräftige und häufig verwendete Grundlage dar, um die Biodiversität einer Fläche zu analysieren. Das Auftreten von unterschiedlichen Gefäßpflanzen wird von verschiedenen abiotischen Faktoren, wie dem Bodentyp, der Topografie und den klimatischen Bedingungen beeinflusst. Besonders deutlich wirkt sich auch die land- und forstwirtschaftliche Nutzungsform und -intensität auf die Artenzusammensetzung aus (KUHN et al. 2011; MATZDORF et al. 2008).

Im Rahmen des Projektes MERIT wurden insgesamt 568 pflanzensoziologische Erhebungen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) durch Experten durchgeführt. Die Erhebungsfläche betrug 16 m². Eine Erhebung durch Laien ist aufgrund der fehlenden Artenkenntnisse nicht möglich.

Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 2 sind alle aufgetretenen Pflanzengesellschaften entsprechend ihrer Nutzungsintensität für die einzelnen Projektregionen aufgelistet. Insgesamt konnten 33 Pflanzengesellschaften nachgewiesen werden, wobei eine eindeutige Zuordnung zu einer Gesellschaft in vielen Fällen nicht möglich war. Ein großer Teil der Grünlandgesellschaften wurde durch die Einsaat bzw. Übersaat mit dem Deutschen Weidelgras (*Lolium perenne*), dem Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) oder dem Weißklee (*Trifolium repens*) stark in ihrer Zusammensetzung verändert. Die drei häufigsten Gesellschaften, welche ca. die Hälfte aller Grünlandbestände decken, sind:

- Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Mähweide (*Poa pratensis*-*Lolium perenne*): Diese Gesellschaft kommt auf ca. 19 % der Grünlandflächen vor. Diese Gesellschaft kann nach DIETL (1995) bis zu 7-mal gemäht werden und wird zudem stark gedüngt. Der hohe landwirtschaftliche Ertrag entsteht auf Kosten der Artenvielfalt. Die Gesellschaft ist sehr artenarm und wird vom Deutschen Weidelgras, Weißklee, Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und dem Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) dominiert. Im Durchschnitt konnten auf den MERIT-Flächen 22 Arten nachgewiesen werden.
- Raygras-Wiesenfuchsschwanz-Mähwiese (*Lolium perenne*-*Alopecurus pratensis*): Auch hierbei handelt es sich um eine artenarme Intensivwiese, die auf 18,3 % aller Flächen wächst und häufig im Oberallgäu, im Kanton Luzern und in Südtirol vorkommt. Diese Gesellschaft bevorzugt wechselfeucht bis feuchte Bedingungen entlang von Fließgewässern bzw. die Standorte sind stark vom Grundwasser beeinflusst. Die dominante und namensgebende Art ist der Wiesen-Fuchsschwanz, der aufgrund der hohen Erträge und des hohen Futterwertes gerne eingesät wird (DIERSCHKE 1997). Die im Projekt untersuchten Flächen beheimaten im Durchschnitt 19 Pflanzenarten.
- Enzian-Fiederzwenken-Rasen (*Carlina acaulis*-*Brometum*): Diese Halbtrockenrasengesellschaft kommt auf ca. 12 % aller untersuchten Flächen vor, wobei ihr Verbreitungsschwerpunkt eindeutig in Vercors liegt. Im Durchschnitt gedeihen 44 Pflanzenarten auf diesen Flächen und sie gehört damit zu den artenreicheren und farbenprächtigeren Wiesenformen in den West- und Zentralalpen (MUCINA et al. 1993). Die Flächen werden nur 1–2 mal im Jahr gemäht bzw. beweidet.

Tab. 2: Flächendeckung der im Projekt MERIT ausgewiesenen Pflanzengesellschaften mit Angaben zur Nutzungsintensität. – Tab. 2: Cover of the phytosociological plant communities in the MERIT project areas with information on the land-use form and intensity.

Nutzungsintensität	Pflanzengesellschaft	Flächendeckung (%) pro Region				
		Oberallgäu (DE)	Kanton Luzern (CH)	Vercors (FR)	Kärnten (AT)	Südtirol (IT)
Intensive	Alchemillo – Cynosuretum	4.9	9.7	3.0	5.0	–
	Bromus hordaceus-Gesellschaft	–	–	–	–	2.2
	Chaerophyllo – Ranunculetum aconitifolii	1.4	1.4	–	–	0.5
	Lolio perennis – Alopecuretum	46.4	39.4	–	2.3	24.9
	Poo – Trisetetum	–	0.9	4.9	0.1	10.7
	Poo pratensis – Lolietum perennis	25.5	7.0	24.0	9.6	15.8
	Rumicetum alpini	–	–	–	–	1.2
TOTAL	78.2	58.3	31.8	17.1	55.4	
Semi-intensive to intensive	Angelico – Cirsietum oleracei	–	–	–	0.5	–
	Arrhenatheretum elatioris subass. Alopecurus pratensis	–	–	–	–	2.5
	Crepido – Festucetum Gesellschaft	4.7	6.3	–	0.2	–
	Lolio perennis – Arrhenatheretum elatioris	–	12.7	1.8	10.9	–
	Trisetetum flavescens	0.2	–	0.9	22.4	14.9
TOTAL	4.9	19.0	2.7	34.0	17.4	
Semi-intensive	Angelico – Cirsietum oleracei/ Caricetum davallianae (Übergang)	–	1.7	–	1.3	–
	Arrhenatheretum montanum	–	–	–	–	14.6
	Astrantio – Trisetetum	0.7	–	7.8	–	8.2
	Deschampsio cespitosa – (Molinietalia) Gesellschaft	–	–	–	1.3	–
	Deschampsio cespitosae – Poetum alpinae	–	–	–	1.0	–
	Festuco – Agrostietum	–	–	–	19.6	–
	Filipendulo – Geranietum palustris	0.4	0.2	–	–	–
Pastinaco-Arrhenatheretum subass. A. montanum	–	3.5	16.9	2.7	–	
TOTAL	1.1	5.4	24.7	25.9	22.7	
Extensive	Astragalo onobrychido-Brometum	–	–	–	–	3.2
	Caricetum davallianae	2.6	11.0	–	–	0.4
	Caricetum elatae	2.3	–	–	–	–
	Caricetum paniculatae	–	–	–	0.3	–
	Carlino acaulis – Brometum	0.2	0.4	29.7	–	–
	Eleocharitetum palustris	–	–	–	0.7	–
	Hypochoerido uniflorae – Festucetum paniculatae	–	–	–	9.2	–
	Onobrychido vicifoliae-Brometum	–	–	–	–	0.8
	Potentillo erectae – Brachypodietum pinnati	–	0.9	–	–	–
	Selino – Molinietum caeruleae	–	–	0.3	–	–
	Seslerio – Caricetum sempervirentis	–	–	–	2.1	–
	Sieversio – Nardetum strictae	10.8	3.0	–	6.0	–
TOTAL	15.9	15.3	30.0	18.3	4.5	
Schlagfluren	Impatiens parviflora – (Galio-Alliarion) Gesellschaft	–	–	–	0.2	–
	Undefinierte Waldgesellschaft	–	–	2.1	–	–
Ackerland	Einjährige Kulturen	–	1.6	8.7	4.5	–
	Dauerkulturen	–	0.3	–	–	–

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, weisen die Betriebe in den unterschiedlichen Regionen deutlich abweichende Biodiversitätswerte auf. Im Vergleich zeigt sich, dass die Vielfalt an unterschiedlichen Grünlandbeständen in Südtirol, ähnlich wie im Kanton Luzern, gering ist. Das bedeutet, dass alle Flächen eines Betriebes sehr ähnlich, meist recht intensiv bewirtschaftet werden und häufig auch mit Wiesenmischungen übersät sind. Dadurch ist die ursprüngliche Vielfalt an unterschiedlichen Pflanzengesellschaften verschwunden. Das erklärt auch die recht geringe Anzahl an unterschiedlichen Pflanzenarten und die damit verbundene farbliche Eintönigkeit vieler Wiesen. Nach den Ergebnissen aus MERIT sind

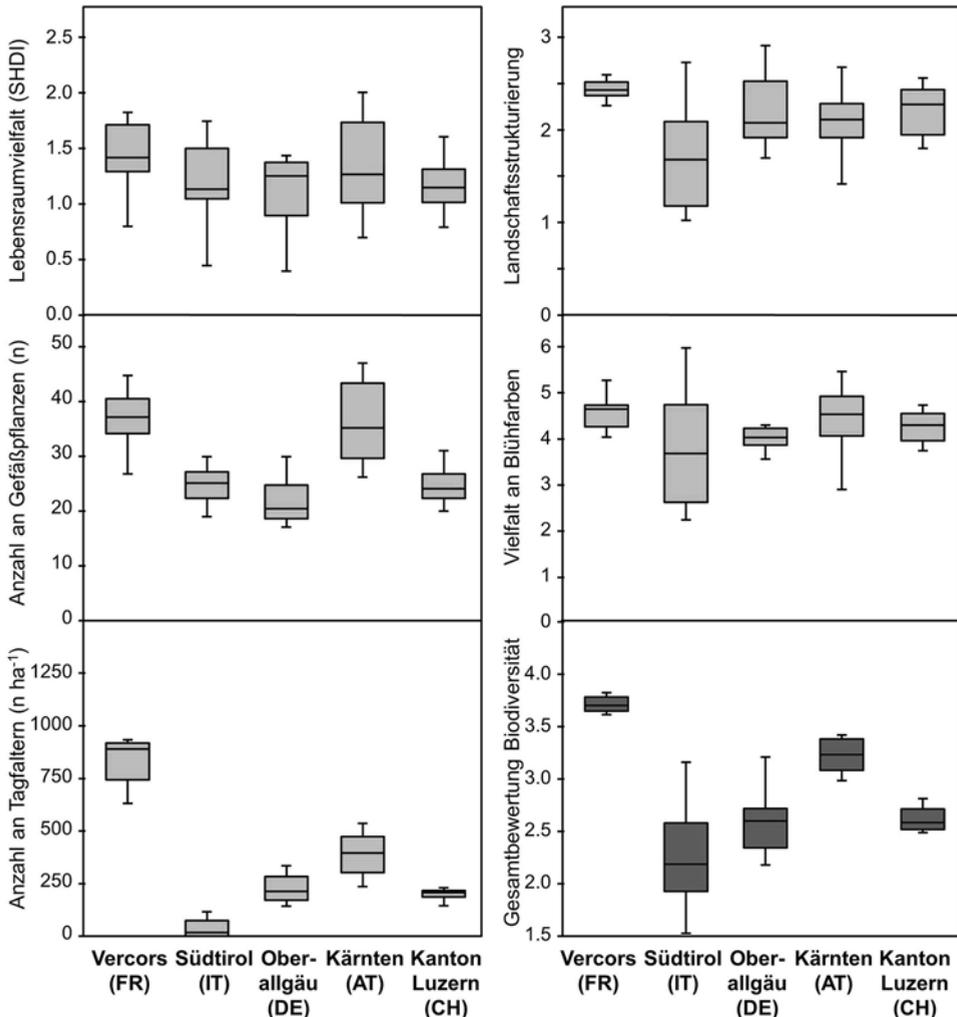


Abb. 3: Biodiversitätsvergleich zwischen den einzelnen Regionen im Alpenraum. Die Boxplots geben die Schwankungsbreite der Biodiversität auf den einzelnen Betriebsflächen in den Regionen wieder. Die dunkle Linie zeigt die mittlere Vielfalt (Median). – Fig. 3: Biodiversity comparison between the single regions in the Alpine area. The boxplots represent the variability of the single biodiversity indicators on the analysed farms within the regions. The dark line (median) highlights the mean diversity.

die Wiesen in anderen Regionen des Alpenraums, vor allem in Vercors und Kärnten bunter und artenreicher. Im internationalen Vergleich flattern gerade in Südtirol nur wenige Schmetterlinge über die Wiesen. Besonders viele sind wiederum in Vercors, aber auch in Kärnten anzutreffen. Diese Bild verdichtet sich noch mehr, wenn alle Indikatoren gemeinsam zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst werden. Dieser Gesamtwert ergibt sich aus der Summe aller zwischen 0–1 standardisierten Einzelwerte. Vercors liegt bei der Gesamtbewertung mit Abstand an erster Stelle, wiederum gefolgt von Kärnten. Die Betriebe im Kanton Luzern und im Oberallgäu weisen eine ähnliche Biodiversität auf. An letzter Stelle liegen die Betriebe Südtirols.

Ein Grund für die stark schwankenden Werte hängt dabei zum einen mit den klimatischen Bedingungen zusammen, aber noch viel mehr mit der Nutzungsintensität der Grünlandflächen (siehe auch SCHMITZBERGER et al. 2005). Um dies zu verdeutlichen, wird die Intensität der Nutzung in Abbildung 4 durch den Tierbesatz pro Fläche (GVE pro ha) ausgedrückt. Je intensiver ein Betrieb genutzt wird, desto geringer ist die Biodiversität im Allgemeinen. Südtirols Betriebe gehören dabei neben jenen des Kantons Luzern zu den am intensivst genutzten Betrieben, was wiederum die geringe Biodiversität erklärt.

Wie diese Ergebnisse zeigen, ist der Zustand der Biodiversität auf den untersuchten Betrieben stark unterschiedlich. Daher empfiehlt das MERIT-Team die Entwicklung eines ergebnisorientierten Fördersystems, das auf die Verbesserung der Biodiversität und nicht nur auf den Erhalt von wertvollen Flächen abzielt. Damit sollten gerade jene Betriebe gefördert werden, welche die Biodiversität auf ihren Flächen verbessern wollen, auch wenn diese zu Beginn eine geringe Biodiversität aufweisen. Zur Messung der Ergebnisse empfiehlt das Team die Anwendung eines Punktesystems, bei dem die Erfüllungsgrad einzelner Indikatoren in Punkte umgerechnet und diese addiert werden. Je nach Punktschwere könnte in der Folge eine entsprechend steigende Fördersumme ausbezahlt werden.

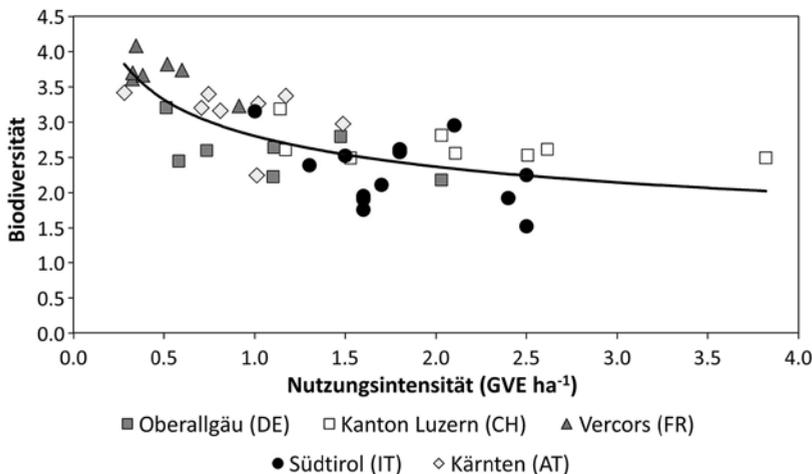


Abb. 4: Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität (in Großvieheinheiten pro Hektar) und der Biodiversität auf den untersuchten Betrieben. Je intensiver die Nutzung, desto geringer ist die Biodiversität. – Fig. 4: The link between the stocking density (in livestock units per hectare) and the biodiversity on the sampled farms. The more intensive the use is the lower the biodiversity.

Dank

Das Projekt MERIT wurde von der Europäischen Kommission und staatlichen Fonds im Rahmen des ERA-NET-RURAGRI-Forschungsrahmenprogramms gefördert. Ein besonderer Dank geht auch an die Landwirte, die bereitwillig die Untersuchungen auf ihren Flächen erlaubt haben.

Literatur

- BENTON T.G., VICKERY J.A. & WILSON J.D., 2003: Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology & Evolution*, 18(4), 182–188. doi:10.1016/S0169-5347(03)00011-9.
- BIGNAL E.M. & MCCracken D.I., 2000: The nature conservation value of European traditional farming systems. *Environmental Reviews*, 8(3), 149–171.
- BINKENSTEIN J., RENOULT J.P. & SCHAEFER H.M., 2013: Increasing land-use intensity decreases floral colour diversity of plant communities in temperate grasslands. *Oecologia*, 173(2), 461–471.
- BOARD M.E.A., 2003: *Ecosystems and Human Well-being; A Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press, Washington, DC.
- BRANDT J.J.E., BUNCE R.G.H., HOWARD D.C. & PETIT S., 2002: General principles of monitoring land cover change based on two case studies in Britain and Denmark. *Landscape and Urban Planning* 62(1):37–51.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964: *Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Berlin.
- BUREL F. & BAUDRY J., 1990: Structural dynamic of a hedgerow network landscape in Brittany, France. *Landscape Ecology* 4(4):197–210.
- BURTON R.J. & SCHWARZ G., 2013: Result-oriented agri-environmental schemes in Europe and their potential for promoting behavioural change. *Land Use Policy*, 30(1), 628–641.
- DE SNOO G.R., HERZON I., STAATS H., BURTON R.J.F., SCHINDLER S., VAN DIJK J., LOKHORST A.M., BULLOCK J.M., LOBLEY M., WRBKA T., SCHWARZ G. & MUSTERS C.J.M., 2013: Toward effective nature conservation on farmland: making farmers matter. *Conservation Letters*, 6(1), 66–72.
- DIERSCHKE H., 1997: Wiesenfuchsschwanz-(*Alopecurus pratensis*-) Wiesen in Mitteleuropa. *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen*, 23, 95–107.
- DIETL W., 1995: Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. *Zeitschrift Für Ökologie Und Naturschutz*, 4, 239–249.
- FEEST A., VAN SWAAY C., ALDRED T.D. & JEDAMZIK K., 2011: The biodiversity quality of butterfly sites: a metadata assessment. *Ecological Indicators*, 11(2), 669–675.
- HEHL-LANGE S., 2001: Structural elements of the visual landscape and their ecological functions. *Landscape and Urban Planning* 54(1–4):107–115.
- JUNGE X., JACOT K.A., BOSSHARD A. & LINDEMANN-MATTHIES P., 2009: Swiss people's attitudes towards field margins for biodiversity conservation. *Journal for Nature Conservation*, 17(3), 150–159.
- KLEIJN D. & SUTHERLAND W.J., 2003: How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology*, 40(6), 947–969.
- KLEIJN D., BAQUERO R.A., CLOUGH Y., DÍAZ M., DE ESTEBAN J., FERNÁNDEZ F., GABRIEL D., HERZOG F., HOLZSCHUH A., JÖHL R., KNOP E., KRUESS A., MARSHALL E.J., STEFFAN-DEWENTER I., TSCHARNTKE T., VERHULST J., WEST T.M. & YELA, J.L., 2006: Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, 9(3), 243–254.
- KLEIJN D., BERENDSE F., SMIT R. & GILISSEN N., 2001: Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature*, 413(6857), 723–725.

- KÖRNER C., SPEHN E., 2002: Mountain biodiversity: a global assessment. CRC. Parthenon Publishing Group Ltd, Bocan Raton.
- KREBS C.J., 1989: Ecological Methodology. HarperCollins, New York.
- KUHN G., HEINZ S. & MAYER F., 2011: Grünlandmonitoring Bayern: Ersterhebung der Vegetation 2002–2008. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weißenstephan.
- LINDEMANN-MATTHIES P. & BOSE E., 2007: Species richness, structural diversity and species composition in meadows created by visitors of a botanical garden in Switzerland. *Landscape and Urban Planning*, 79(3), 298–307.
- MATSON P.A., PARTON W.J., POWER A. & SWIFT M., 1997: Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science*, 277(5325), 504–509.
- MATZDORF B., KAISER T. & ROHNER M.S., 2008: Developing biodiversity indicator to design efficient agri-environmental schemes for extensively used grassland. *Ecological Indicators*, 8(3), 256–269.
- MEYER B.C., HIRT U. & MEWES M., 2003: Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Leipzig.
- MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T., 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs-Teil 1: Anthropogene Vegetation, Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation, Teil 3: Wälder und Gebüsche. Fischer, Stuttgart.
- NITSCH H., 2014: Review on result-oriented measures for sustainable land management in alpine agriculture & comparison of case study areas. Report of Work Package, 1, 2013–2016. <http://www.umweltbuero-klagenfurt.at/merit/>.
- NOSS R.F., 1990: Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 355–364.
- PLAIKNER M., BOGNER D., DUBBERT M., MOOS V., NITSCH H., RÜDISSE J., STÖCKLI S., VINCENT A., WEZEL A. & TASSER E. (in Begutachtung) Biodiversity indicators for a result-oriented assessment on Alpine farms. *Agriculture, Ecosystem and Environment*.
- POLLARD E., 1977: A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation*, 12(2), 115–134.
- RÜDISSE J., TASSER E., WALDE J., HUEMER P., LECHNER K., ORTNER A., ANONYMUS J. & TAPPEINER U. (in Begutachtung) Simplified and meaningful: assessing butterfly habitat quality in grasslands with data collected by laypeople. *Biodiversity & Conservation*.
- RUFFINI F.V., BRUTTI E., MARTELLATO L., KAMMERER A. & OBERLECHNER D., 2004: Natura 2000 in Südtirol. Leitfaden für die Ausführung der Managementpläne. Europäische Akademie Bozen, Bozen.
- RUTO E., GARROD G., 2009: Investigating farmers' preferences for the design of agri-environment schemes: a choice experiment approach. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(5), 631–647.
- SCHENK A., HUNZIKER M. & KIENAST F., 2007: Factors influencing the acceptance of nature conservation measures—a qualitative study in Switzerland. *Journal of Environmental Management*, 83(1), 66–79.
- SCHMITZBERGER I., WRBKA T., STEURER B., ASCHENBRENNER G., PETERSEIL J. & ZECHMEISTER H., 2005: How farming styles influence biodiversity maintenance in Austrian agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 108(3), 274–290.
- SCHMUCKI R., DE BLOIS S., BOUCHARD A. & DOMON G., 2002: Spatial and Temporal Dynamics of Hedgerows in Three Agricultural Landscapes of Southern Quebec, Canada. *Environmental Management* 30(5):651–664.
- STOLZE M., FRICK R., SCHMID O., STÖCKLI S., BOGNER D., CHEVILLAT V., DUBBERT M., FLEURY P., NEUNER S., NITSCH H., PLAIKNER M., SCHRAMEK J., TASSER E., VINCENT A. & WEZEL A., 2015:

- Ergebnisorientierte Massnahmen zur Förderung der Biodiversität in der Berglandwirtschaft - Ein Handbuch für die Politik. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick.
- TASSER E., STERNBACH, E. & TAPPEINER U., 2007: Biodiversity indicators for sustainability monitoring at municipality level: An example of implementation in an alpine region. *Ecological indicators*, 8: 204–223.
- TASSER, E. & TAPPEINER U., 2002: Impact of land use changes on mountain vegetation. *Applied Vegetation Science*, 5(2), 173–184.
- TASSER E., RUFFINI F.V. & TAPPEINER U., 2009: An integrative approach for analysing landscape dynamics in diverse cultivated and natural mountain areas. *Landscape Ecology*, 24(5), 611–628.
- VICKERY J.A., BRADBURY R.B., HENDERSON I.G., EATON M.A. & GRICE P.V., 2004: The role of agri-environment schemes and farm management practices in reversing the decline of farmland birds in England. *Biological Conservation*, 119(1), 19–39.
- WARREN J. & BILLINGTON T., 2005: Flower colour phenology in British mesotrophic grassland communities. *Grass and Forage Science*, 60(4), 332–336.
- WEIBULL A.-C., BENGTSSON J. & NOHLGREN E., 2000: Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography*, 23(6), 743–750.
- WEINSTOERFFER J. & GIRARDIN P., 2000: Assessment of the contribution of land use pattern and intensity to landscape quality: use of a landscape indicator. *Ecological Modelling*, 130(1–3), 95–109.
- WRBKA T., SCHINDLER S., POLLHEIMER M., SCHMITZBERGER I. & PETERSEIL J., 2008: Impact of the Austrian agri-environmental scheme on diversity of landscapes, plants and birds. *Community Ecology*, 9(2), 217–227.

Eingelangt: 2016 08 01

Anschriften:

Priv.-Doz. Dr. Mag. Erich TASSER, Michaela PLAİKNER, M.Sc., Valerie MOOS, M.Sc., Institut für Alpine Umwelt, Eurac research Bozen/Bolzano, Drususallee 1, I-39100 Bozen/Bolzano, Italien. E-Mail: erich.tasser@eurac.edu

DI Dr. Daniel BOGNER, DI Dr. Monika DUBBERT, Umweltbüro, Bahnhofstraße 39, A-9020 Klagenfurt, Österreich.

Michaela PLAİKNER, M.Sc., Institut für Ökologie, Universität Innsbruck, Sternwartestr. 15, A-6020 Innsbruck, Österreich.

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: 2016

Band/Volume: [153](#)

Autor(en)/Author(s): Tasser Erich, Plaikner Michaela, Moos Valerie, Bogner Daniel

Artikel/Article: [Ein praxistaugliches Indikatorenset zur Messung der Biodiversität im alpinen Intensivgrünland 123-135](#)