

BW

Biodiversität in der Kulturlandschaft des Allgäus

Beiträge des Karlsruher Naturkundemuseums
zum Internationalen Jahr der biologischen Vielfalt 2010

OM
ZA
7629
18
2010

ndrias 18

es Museum für Naturkunde Karlsruhe 15.12.2010

Biodiversität in der Kulturlandschaft des Allgäus

Beiträge des Karlsruher Naturkundemuseums
zum Internationalen Jahr der biologischen Vielfalt 2010

andrias 18

Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 15.12.2010

Dieser Band ist den verstorbenen Kollegen

Dr. WERNER HANAGARTH
(† 2003 am Einödsberg)

und

Prof. Dr. GEORG PHILIPPI
(† 2010)

gewidmet

ISSN 0721-6513

Herausgeber: Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

Redaktion: Dr. H. HÖFER, Dr. U. GEBHARDT, Dr. R. TRUSCH

Wissenschaftlicher Beirat: Prof. Dr. L. BECK, Prof. Dr. N. LENZ

Wissenschaftliche Gutachter für diesen Band:

Dr. T. BREUNIG, Dr. A. HÄNGGI, Dr. K. H. HARMS, Dr. H. HÖFER, Dr. V. KUMMER, Mag. W. PAILL, Prof. Dr. G. PHILIPPI (†),
Dr. A. RIEDEL, Dr. C. SCHEUER, H. THIEL, Dipl.-Biol. A. TOSCHKI, Dr. R. TRUSCH, Dr. M. VERHAAGH

Repro und Satz: S. SCHARF, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

Druck: NINODRUCK, Neustadt/WStr.

© Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe

Vorwort

HUBERT HÖFER & MANFRED VERHAAGH	Biodiversität in der Kulturlandschaft des Allgäus – Beiträge des Karlsruher Naturkundemuseums zum Internationalen Jahr der biologischen Vielfalt 2010	5
------------------------------------	---	---

Einödsberg-Projekt

HUBERT HÖFER, ASTRID HANAK, RÜDIGER URBAN & INGMAR HARRY	Biodiversität in der Kulturlandschaft Das Projekt Einödsberg – Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe	9
--	--	---

RÜDIGER URBAN & ASTRID HANAK	Flora und Vegetation der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen	29
---------------------------------	---	----

HUBERT HÖFER, THEO BLICK, CHRISTOPH MUSTER & DETLEV PAULSCH	Artenvielfalt und Diversität der Spinnen (Araneae) auf einem beweideten Allgäuer Grasberg (Alpe Einödsberg) und unbeweideten Vergleichsstandorten im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen	53
---	--	----

INGMAR HARRY & HUBERT HÖFER	Die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) der Alpe Einödsberg und ausgewählter Vergleichsstandorte im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen	79
--------------------------------	--	----

FRANZ HORAK & STEFFEN WOAS	Die Hornmilben (Acari: Oribatida) der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen	97
-------------------------------	--	----

Allgäu

RÜDIGER URBAN & ASTRID HANAK	Die Entwicklung der Vegetation am Linkerskopf (Allgäuer Hochalpen) unter Berücksichtigung der Schafbeweidung – Ausgangslage und Zustand der Dauerbeobachtungsflächen in den ersten Jahren nach Aufgabe der Beweidung	127
---------------------------------	--	-----

HORST JAGE, MARKUS SCHOLLER & FRIEDEMANN KLENKE	Phytoparasitische Kleinpilze aus dem bayerischen und baden-württembergischen Allgäu	149
---	---	-----

Biodiversität in der Kulturlandschaft – Beiträge des Karlsruher Naturkundemuseums zum Internationalen Jahr der biologischen Vielfalt 2010

HUBERT HÖFER & MANFRED VERHAAGH

2010 ist das *Internationale Jahr der biologischen Vielfalt*. Ausgerufen von den Vereinten Nationen, wurde es in Deutschland von Kanzlerin ANGELA MERKEL im Berliner Naturkundemuseum mit den Worten eröffnet:

„Die Frage der Erhaltung der biologischen Vielfalt hat dieselbe Dimension und Bedeutung wie die Frage des Klimaschutzes“.

Wenn ein Thema auf dieser politischen Ebene Gehör findet, spielen i. d. R. wirtschaftliche Aspekte eine Rolle. Dies mag auf den ersten Blick beim Thema Biologische Vielfalt kaum der Fall sein. Die meisten Menschen denken dabei eher an idealistische Naturschützer oder die blumen- und käferreiche Spielwiese welt- oder zumindest wirtschaftsfremder Biologen. Trotzdem sollte *Biodiversität* in diesem Jahr möglichst vielen Bürgern ein häufig gehörter, gelesener und gelebter, das heißt selbstverständlicher Begriff geworden sein. Auf internationaler Ebene wird bereits seit 1992 mit dem in Rio de Janeiro verabschiedeten Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (*Convention on Biological Diversity CBD*) versucht, den Verlust natürlicher Lebensräume sowie das Artensterben zu stoppen, den Nutzen aus den natürlichen Ressourcen gerechter zu verteilen und ihre nachhaltige Nutzung allen Menschen zu ermöglichen. In der Präambel der CBD wird der Biodiversität und ihren Bestandteilen neben ökologischen, kulturellen und spirituellen Werten auch explizit ökonomischer Wert zugesprochen. In einem ersten Ansatz wurde der Wert des „natürlichen Kapitals“ sowie der „ökologischen Dienstleistungen“ von renommierten Wissenschaftlern auf weltweit über 33 Billionen US Dollar pro Jahr geschätzt (COSTANZA et al. 1997). Und damit ist das natürliche Kapital, ganz im Gegensatz zum monetären, wie die jüngste Weltfinanzmarktkrise deutlich gezeigt hat, sicherlich nicht überbewertet.

Die mittlerweile 193 Vertragsstaaten bzw. -parteien der CBD hatten nicht zuletzt wegen dieser ökonomischen Bedeutung 2002 beschlossen, den Verlust der biologischen Vielfalt bis 2010

signifikant zu reduzieren. Dieses und das noch ambitioniertere Ziel der Europäischen Union (EU), den Verlust bis zu diesem Jahr zu stoppen, wurden jedoch leider ebenso wenig erreicht wie die von der Klimakonvention geforderte deutliche Reduktion der Treibhausgase. Dies macht der kürzlich veröffentlichte dritte Globale Ausblick (*Global Biodiversity Outlook 3*) sehr deutlich. Aus diesen Gründen wurde 2010 zum Jahr der Biodiversität erklärt, und deshalb haben sich im September die Staats- und Regierungschefs der größten Industrienationen während der 65. UN-Generalversammlung in New York erstmals einen ganzen Tag mit diesem Thema beschäftigt. Die Bedeutung, die mittlerweile dem Schutz der Biodiversität beigemessen wird, ist auch in der Einberufung eines internationalen wissenschaftspolitischen Expertengremiums für Biodiversität und ökologische Dienstleistungen (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES*: www.IPBES.net) ersichtlich, das analog zum Internationalen Expertengremium für Klimawandel (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) agieren und Politiker in der Entscheidungsfindung beraten soll. Und gerade (im Oktober) hat die 10. Konferenz der Mitgliedsstaaten der CBD (COP 10) in Nagoya, Japan stattgefunden. Dort wurden unter anderem die Ergebnisse der von 500 Autoren erarbeiteten Studie zur Ökonomie der Ökosysteme und Biodiversität (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB*) vorgestellt. Diese Studie hat konkrete Werte für Ökosysteme ermittelt und fordert die Einbeziehung dieser volkswirtschaftlichen Rechnungen in die staatlichen Planungen. Beispielsweise beläuft sich die Bestäubungsleistung der Insekten jedes Jahr auf 153 Milliarden Dollar und die Korallenriffe liefern den Menschen jährlich 172 Milliarden Dollar an Einkommen, Nahrung und weiteren Gewinnen. Wenn wir weiterhin nichts unternehmen, um den Verlust der Biodiversität zu vermindern, drohen der Gesellschaft Verluste von Billionen von Dollar. Und ganz besonders würde es arme und Ent-

wicklungsländer treffen. Fazit des Studienleiters und ehemaligen Top-Bankers PAVAN SUKHDEV ist: „Die Zeit, die Artenvielfalt zu ignorieren und bei Wohlstandsvermehrung und Entwicklung auf konventionellem Denken zu beharren, ist vorbei.“

Naturfreunde und umweltbewusste Menschen erfahren die Schönheit der Natur regelmäßig und erkennen den Wert der biologischen Vielfalt mit all ihren Facetten. Der Schutz der Arten und Lebensräume ist ihnen auch eine ethisch-moralische Verpflichtung. Für Biologen ist der Begriff der (Bio-) Diversität mit einer Fülle von Aspekten, Fragen und Herausforderungen verknüpft. Die gängige Definition der Biodiversität umfasst ja neben der Vielfalt der Arten auch die allen Lebensformen eigene genetische Vielfalt sowie die Verschiedenartigkeit der Ökosysteme.

Viele Menschen haben aber trotz der Aktualität und vielfältigen Berichterstattung offensichtlich immer noch Mühe mit der wahren Bedeutung der Begriffe Biodiversität und Biologische Vielfalt. Das ist erstaunlich, wissen wir doch auch in unserer modernen, häufig naturfremden Gesellschaft Vielfalt = Diversität in vielen Bereichen sehr zu schätzen. So ist ein vielfältiges Warenangebot auf den Märkten für uns verknüpft mit vielen positiven Aspekten: (Aus-) Wahl, Alternativen, Abwechslung, ästhetischem Spektrum an Farben, Formen, Größen, Geschmacksrichtungen und Anwendungen. Vielfältige Ausbildungswege führen zu erfolgreichen Berufen, ständig neue Erfahrungen und Verhaltensweisen ermöglichen die Anpassung der Gesellschaft an sich stetig ändernde Bedingungen. Alles ganz ähnlich wie in unserer belebten Umwelt. Die biologische Vielfalt, die durch die Evolution entstanden ist, und das natürliche Kapital in Form der biogenen Ressourcen (Wasser, Luft, Kohle, Erdöl, Nahrungsmittel, Holz,) bilden und erhalten ja erst die Grundlage unseres Lebens.

Bedroht ist die Artenvielfalt überall, über den Rückgang der Wildnisgebiete und naturnaher Lebensräume, durch die enorme Ausweitung der Nutzung durch Jagd, Fischfang, Land- und Forstwirtschaft sowie Freizeitaktivitäten. Riesige produktive Landschaften wurden und werden für Siedlungen und Verkehrswege vollständig umgewandelt, versiegelt, zerschnitten. Noch artenreiche Kulturlandschaften verarmen durch Intensivierung der Nutzung, immer häufiger aber auch durch die Aufgabe traditioneller nachhaltiger Wirtschaftsweisen. Der Klimawandel wird den Artenverlust noch beschleunigen und

verstärken, da durch die bereits erfolgte Verringerung und Zerschneidung von Lebensräumen Wanderungen und Veränderungen von Verbreitungsarealen für viele Arten als Reaktion auf veränderte Klimabedingungen nicht mehr möglich sind und sein werden. Bereits verringerte Populationsgrößen und Bandbreiten der genetischen Ausstattung von Arten mindern darüber hinaus die Anpassungsfähigkeit der Arten an veränderte Klimabedingungen. Die Entkopplung bisher zusammenlebender Arten wird zur Veränderung ganzer Ökosysteme führen. Umgekehrt wird der weltweite Artenrückgang die Auswirkungen des Klimawandels auf den Menschen in vielen Regionen verstärken, da mit den Arten auch Funktionen und für den Menschen wichtige Ökosystemdienstleistungen (*ecosystem services*) wie Bereitstellung von Nahrung und Wasser, Bodenbildung, Nährstoffkreislauf, Erosionsschutz u.v.m. verloren gehen.

Der Verlust der Artenvielfalt verläuft dabei für die meisten weitgehend unbemerkt. Viele Menschen besitzen keine Artenkenntnisse (mehr) und ihnen ist ein Gefühl für den Zustand der „Natur“ abhand gekommen. Der Artenverlust ist aber auch von der Wissenschaft bisher unzureichend dokumentiert, da die existierende Artenvielfalt noch völlig ungenügend erfasst ist. Lediglich etwa 1,9 Millionen Arten sind wissenschaftlich beschrieben, geschätzt werden aber weit über 10 (und bis zu 80) Millionen Arten. Noch weitgehend unbekannt ist die Fülle an Arten generell in den Tropen, aber auch im Boden, in der Tiefsee sowie einzelner Organismengruppen wie der Bakterien und Pilze weltweit. Für die Rote Liste der Internationalen Union für Naturschutz (www.IUCN-redlist.org), die auf der Grundlage von mehr als 250 nationalen Listen aus mehr als 100 Ländern die Beurteilung von Umfang und Entwicklung der Bedrohung und des Verschwindens von Arten leisten soll, werden bisher nur knapp 48.000 Arten erfasst, mit einseitigem Schwerpunkt auf den höheren Wirbeltieren. Davon sind allerdings bereits mehr als 17.000 Arten bedroht. Gefordert wird deshalb seit längerem eine koordinierte Erfassung der globalen Biodiversität – in den letzten Wildnisgebieten der Erde, vor allem aber auch in unseren Kulturlandschaften (siehe die Initiativen *Encyclopedia of Life* www.eol.org; *Species 2000* www.sp2000.org; *Barometer of Life*: STUART et al. 2010; *Census of Marine Life* www.coml.org).

Die spektakuläre Vielfalt in Naturreservaten zu erhalten ist wichtig, von Bedeutung für das Überleben der Menschheit ist aber auch, was in der

von uns genutzten Landschaft überlebt. Auch in unseren Breiten fehlen noch grundlegende wissenschaftliche Kenntnisse zur Zahl der in einzelnen Lebensräumen vorkommenden Arten, besonders aber zur Regeneration von Artenvielfalt, zu Fähigkeit und Dauer der Regeneration von Ökosystemen, den Veränderungen von Diversität und Ökosystemfunktionen unter veränderter Nutzung sowie unter veränderten klimatischen Bedingungen. Die 9. Konferenz der Mitgliedsstaaten der CBD (COP 9) hat deshalb 2008 in Bonn die Vertragsstaaten aufgefordert, Forschung bezüglich Status und Trends der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften zu fördern. Deutschland und die EU haben inzwischen jeweils eigene Biodiversitäts-Forschungsstrategien entwickelt. Das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) betreibt seit Jahrzehnten Forschung zur Artenvielfalt und Diversität wirbelloser Tiere (Insekten und Spinnentiere), in Lebensräumen Süddeutschlands ebenso wie in den Tropen. In den letzten Jahren wurden dafür erhebliche Fördermittel von „Dritten“ eingeworben (VERHAAGH 2007) und die Arbeitsfelder der beteiligten Wissenschaftler haben sich von der Grundlagenforschung in anwendungsbezogene Ökologie ausgeweitet (BECK et al. 1994, HÖFER et al. 2007, VERHAAGH et al. 2009). Untersucht wurden vor allem die Funktionen und Leistungen der Bodentiere und Mikroorganismen in Abhängigkeit von Lebensraumbedingungen unter menschlichem Einfluss. Von besonderem Interesse sind Indikatoren (Zeiger) für bestimmte Ökosystemzustände und Schlüsselfunktionen für den Erhalt der Systeme. Zunehmend wurden die Forschungsergebnisse einer breiten Öffentlichkeit über Ausstellungen, Internetseiten, Videos, spezielle Veröffentlichungen (HÖFER et al. 2007, 2008 a, b) und Präsentationen auf den CBD-Konferenzen (COP 8 in Curitiba und COP 9 in Bonn) zugänglich gemacht. Bereits in den Forschungsprojektanträgen werden die Vorgaben der CBD berücksichtigt. Besonders wertvolle Entscheidungsgrundlagen z.B. im Naturschutz sind langjährige Untersuchungen (sog. Monitoring) unter Einbeziehung verschiedener Organismengruppen sowie die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Botanikern, Zoologen und Bodenkundlern. Wichtig im Hinblick auf die Anwendung der Ergebnisse ist die Einbeziehung unterschiedlicher Interessensgruppen bereits in die Untersuchungen (transdisziplinärer Ansatz). Gerade hier kann ein Naturkundemuseum, zu dessen Aufgaben ja neben der Forschung zur Biodiversität die Vermittlung

von naturkundlichen Erkenntnissen gehört, auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

Ein schönes Beispiel für einen solchen Forschungsansatz ist das Einödsberg-Projekt, über dessen Fragestellungen und Ergebnisse in diesem Band ausführlich berichtet wird. In dem sechsjährigen Projekt wurden von 2003 bis 2008 die botanische und zoologische Artenvielfalt auf einer Alpe (Alm) bei Oberstdorf im Allgäu und deren Veränderung nach jahrzehntelanger intensiver Schafbeweidung sowie der seit 2001 praktizierten extensiven Nutzung erfasst. Gerade die Alpen sind ein Paradebeispiel für eine naturräumlich vielfältige und ständig im Wandel befindliche europäische Kulturlandschaft.

Im Projekt zusammengearbeitet haben Botaniker der Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen (AVEGA), Zoologen vom SMNK und dem Büro Arten-Biotope-Landschaften in Freiburg und Naturschützer vom Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV). Finanziert wurde das Projekt vom Bayerischen Naturschutzfonds über den LBV. Alle Arbeiten wurden in Absprache und Zusammenarbeit mit der Landesgeschäftsstelle des LBV, dem Gebietsbetreuer Allgäuer Hochalpen, der Alpgenossenschaft, dem Alpwirtschaftlichen Verein, dem Besitzer der Alpe und dem Hirten durchgeführt. Auf Grundlage der wissenschaftlichen Untersuchungen können nun der Zustand der Alpe beurteilt und Entscheidungen zur weiteren Nutzung getroffen werden.

Wie steht es nun um die Biodiversität des untersuchten Gebiets? Wie viele Arten leben auf einem solchen Stück genutzter Landschaft – einer Alpe von ca. 200 ha Größe, mitten im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen? Obwohl bei weitem noch nicht alle Pflanzen- und Tiergruppen erfasst und ausgewertet wurden, ergibt sich aus den Studien und Beobachtungen bereits jetzt die beeindruckende Zahl von 1200 Arten (aktueller Stand siehe www.einödsberg.de). An Wirbeltieren (ohne den Mensch) sind 53 Arten zu nennen: 41 Vogel-, 9 Säuger-, 2 Reptilienarten und 1 Amphibienart. An Wirbellosen wurden 256 Spinnentier-, 38 Hundertfüßer- und Tausendfüßer-, 62 Laufkäfer-, 131 Schmetterlings-, 12 Ameisen- und 2 Regenwurmart nachgewiesen. Von den Botanikern wurden 647 Gefäßpflanzenarten bestimmt. Aus artenreichen Gruppen wie den Moosen, Flechten und Pilzen sowie Heuschrecken, Kurzflügelkäfern, Zweiflüglern, Hautflüglern und weiteren Insektengruppen darf man sicherlich noch mit mindestens 1000 weiteren Arten rechnen.

Dabei ist für den einzelnen Lebensraum die absolute Zahl der Arten kein Qualitätskriterium, vielmehr geht es um den Erhalt einer dynamischen, veränderungsfähigen Lebensgemeinschaft. Auf der Landschaftsebene und für eine Region ist aber das Vorkommen vieler (autochthoner = einheimischer) Arten in einer Vielfalt von Lebensgemeinschaften aussagekräftig und das Vorkommen seltener oder geographisch eng begrenzter Arten relevant für den Naturschutz. Wichtig ist deshalb über die Erfassung der Artenzahl hinaus die Verbesserung der Kenntnisse zum Vorkommen bestimmter Arten im Kontext der Gesamtverbreitung und Populationsentwicklung sowie zur Biologie (Funktion) der Arten. Am Einödsberg gelangen Neunachweise für Deutschland der Frauenmantelarten *Alchemilla semisecta* und *A. racemulosa* (siehe Artikel von URBAN & HANAK), der Pseudoskorpionsart *Chthonius poeninus* (MUSTER et al. 2008) und der Wiederfund der verschollenen Wolfspinne *Pardosa giebeli*. Für zahlreiche (gefährdete) Pflanzen-, Laufkäfer- und Spinnenarten wurden wertvolle Daten zu Verbreitung, Vorkommen und Häufigkeit in bestimmten Höhenstufen oder Lebensraumtypen gesammelt.

Neben den Arbeiten aus dem Einödsberg-Projekt enthält der vorliegende Andrias-Band auch einen Beitrag zum aktuellen Vorkommen pflanzenparasitischer Kleinpilze des bayerischen und württembergischen Allgäus. Die Untersuchung ist Bestandteil des Projekts „Checkliste und Rote Liste der Rost-, Brand- und Mehltau-pilze Deutschlands“ und wurde unter Leitung des Mykologen am SMNK von Kollegen aus Sachsen-Anhalt und Brandenburg durchgeführt. Motiv für diese Erhebung war der unzureichende aktuelle Kenntnisstand zu dieser Pilzgruppe im Allgäu. Neben mehreren für Deutschland noch unbekannt Arten konnte auch eine für die Wissenschaft neue Rostpilzart, *Aecidium philippianum* spec. nov. (s. Artikel von JAGE et al.), beschrieben werden. Dies zeigt, dass selbst im gut erforschten Mitteleuropa noch immer neue Arten entdeckt werden können. Die neue Art ist dem kürzlich verstorbenen ehemaligen Leiter der Botanik am SMNK und herausragenden Artenkenner und Vegetationskundler Prof. Dr. GEORG PHILIPPI gewidmet. Ihm sowie unserem viel zu früh – im September 2003 beim Aufstieg auf die Einödsberg-Alpe – am Herzinfarkt verstorbenen Kollegen und Tropenökologen Dr. WERNER HANAGARTH (BECK & HÖFER 2003) ist dieser andrias-Band zum ehrenden Gedenken gewidmet.

Das Karlsruher Naturkundemuseum wird auch in Zukunft, im neu gegründeten Humboldt-Ring (www.humboldt-ring.de) verbunden mit anderen großen deutschen naturkundlichen Forschungsmuseen, aber auch in internationaler Kooperation und Abstimmung, z.B. als Unterzeichner der Buffon-Deklaration (als pdf unter www.smnk.de), einen wichtigen gesellschaftlichen Beitrag zur Lösung der Umweltprobleme leisten (VERHAAGH 2010).

Literatur

- BECK, L. & HÖFER, H. (2003): Dr. WERNER ARTHUR HANAGARTH † 1948-2003. – *Carolinea*, **61**: 235-240.
- BECK, L., HÖFER, H. & VERHAAGH, M. (1994): Tropische Diversität, ihre Aufrechterhaltung und deren Mechanismen. – *Andrias*, **13**: 5-6.
- COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P. & VAN DEN BELT, M. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. – *Nature*, **387**: 253-260.
- HÖFER, H., VERHAAGH, M. & FABRY, R. (2007): SOLOBIO-MA - Bodenbiota und Biogeochemie in Küstenregewäldern Südbrasilien. Ein deutsch-brasilianisches Forschungsprojekt vor dem Hintergrund des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. – *UWSF-Z Umweltchem Ökotox*, **19**: 128-131.
- HÖFER, H., HARRY, I., HANAK, A., URBAN, R. & KRAFT, B. (2008): Die Einödsberg-Alpe - Ein „Brennpunkt“ der Artenvielfalt. – *Natur und Museum*, **138**: 224-231.
- HÖFER, H., URBAN, R. & KRAFT, B. (2008): Allgäuer Blumenberge. Biodiversität und nachhaltige Alpwirtschaft - Das LBV-Beweidungsprojekt Einödsberg. – *Vogelschutz*, **4**: 17.
- MUSTER, C., BLICK, T. & HÖFER, H. (2008): *Chthonius (Ephippiochthonius) poeninus* – ein „Schweizer Endemit“ in den Allgäuer Alpen (Pseudoscorpiones: Chthoniidae). – *Arachnologische Mitteilungen*, **36**: 21-25.
- STUART, S.N., WILSON, E.O., MCNEELY, J.A., MITTERMEIER, R.A. & RODRIGUEZ, J.P. (2010): The Barometer of Life. – *Science*, **328**: 177.
- VERHAAGH, M. (2007): Forschungsförderung am Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe – eine Bilanz. – *Carolinea*, **65**: 243-254.
- VERHAAGH, M., TRUSCH, R. & HÖFER, H. (2009): Langfristige Strategien zur musealen Biodiversitätsforschung in Deutschland und in den Tropen. – *ZfB-Scriptum*, **2**: 50-62.
- VERHAAGH, M. (2010): Sammeln im Naturkundemuseum. In: SIEBENMÖRGEN, H. (Hg.): Überlieferungskultur. Wie viel Vergangenheit braucht die Gegenwart? Wie viel Gegenwart braucht die Zukunft? – *Badisches Landesmuseum, Museumsverband Baden-Württemberg e.V.*: 71-101.



a) Gratverlauf und Weideflächen der Einödsberg-Alpe an den Westhängen von Schmalhorn, Spätengundkopf und Wildengundkopf, vom gegenüber liegenden Fellhorn aus fotografiert. Rechts über dem Wildengundkopf ist das Dreigestirn des Allgäuer Hauptkamms Trettachspitze, Mädelegabel und Hochfrottspitze zu sehen.



b) INGMAR HARRY und FLORIAN RAUB auf dem Wildengundkopf Anfang Juli 2005. – Fotos: L. SCHEUERMANN.



c) HUBERT HÖFER hält die „Fahne“ des Karlsruher Naturkundemuseums am Grat des Spätengundkopfs hoch.



a) INGMAR HARRY, FLORIAN RAUB und HUBERT HÖFER brechen von der Hinteren Einödsberg-Alpe zur Leerung der Bodenfallen auf. Im Hintergrund der Allgäuer Hauptkamm.



b) Ortstermin auf dem Sattel zum Spätengundkopf mit den Botanikern der Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen (AVEGA) ASTRID HANAK (links) und RÜDIGER URBAN (Dritter von links), HUBERT HÖFER vom SMNK und der Leiterin der Bezirksgeschäftsstelle des LBV Schwaben in Memmingen BRIGITTE KRAFT (rechts). – Fotos: L. SCHEUERMANN.

Biodiversität in der Kulturlandschaft Das Projekt Einödsberg – Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe

HUBERT HÖFER, ASTRID HANAK, RÜDIGER URBAN & INGMAR HARRY

Kurzfassung

Wir berichten über ein abgeschlossenes 6-jähriges Projekt zur Bestandserhebung der Flora und Fauna auf einer beweideten Alpe im Allgäu. Die erhobenen Daten dienen als Grundlage für die Sicherung, Entwicklung und Restituierung der stark gefährdeten Lebensgemeinschaften im Natura 2000-Gebiet „Allgäuer Hochalpen“. Die vegetationskundlichen Untersuchungen zeigen einen Verlust von Artenvielfalt und eine Veränderung der Pflanzengemeinschaften durch die langjährige intensive Beweidung mit Schafen. Seit der vor Projektbeginn erfolgten Nutzungsumstellung auf extensive Rinderbeweidung mit experimentell nicht beweideten sowie gemähten Flächen haben sich in bestimmten Vegetationseinheiten die Deckung einzelner Arten und die Zusammensetzung der Artengemeinschaft je nach Nutzung unterschiedlich verändert. In den artenarmen Lägerfluren am Grat konnte v.a. durch Mahd die Rasenschmiele zu Gunsten anderer Arten zurückgedrängt werden. Insgesamt zeigen sowohl Mahd wie auch langfristig die Beweidung positive Effekte in den am stärksten von der früheren Schafbeweidung veränderten Flächen. In den Brachen war dagegen keine Veränderung zu beobachten. In den zoologischen Untersuchungen wurden laufaktive Arthropoden mit Bodenfallen erfasst und davon die Hundert- und Tausendfüßer (Chilopoda, Diplopoda), Spinnentiere (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Acari: Oribatida), Ameisen (Formicidae), Heuschrecken (Saltatoria) und Laufkäfer (Carabidae) ausgewertet. Tagfalter wurden durch Beobachtung mit Fernglas und vereinzelt Fänge erfasst. Die Ergebnisse zeigen eine große Artenvielfalt im Untersuchungsgebiet und ergaben viele neue Erkenntnisse zum Vorkommen naturschutzrelevanter Arten. Der Artenverlust durch die Vornutzung scheint geringer zu sein und die verlängerten, botanisch verarmten Gratstandorte sind noch artenreich. Verändert ist aber die Struktur der Taxozöosen. So sind z.B. die Spinnenzöosen extrem von wenigen Wolfspinnenarten dominiert. Die geomorphologischen und mikroklimatischen Bedingungen üben einen starken Einfluss aus, die aktuelle extensive Beweidung zeigte weniger klare Effekte. Eine gerichtete Entwicklung (zunehmender Artenreichtum, Erholung) der Tiergemeinschaften war bisher nur bei

den Laufkäfern zu beobachten. Die stärkste Veränderung der Artenzusammensetzung der Pflanzen- und Tiergemeinschaften ist bei Nutzungsaufgabe durch die zu erwartende z.T. sehr rasch fortschreitende Ausbreitung der Grünerle zu erwarten.

Abstract

Scientific evaluation of different grazing regimes on a Bavarian alpine meadow (Alpe Einödsberg, Allgäu, Germany) – a contribution to the knowledge on biodiversity of the cultural landscape in the European Alps

We report on a concluded 6-year scientific inventory of flora and fauna of an alpine meadow. Data form the basis for the protection, dynamics and restitution of endangered habitat types like (sub-)alpine grassland and meadows (Nardetum). Botanical results show the loss of species due to the long-term intensive use by sheep. Before the project started this use was stopped and an extensive use by a controlled cattle pasturing was practiced, including mowing of some smaller plots and keeping some sites as fallow. In general, vegetation structure has changed positively during the observed period, mainly in the most disturbed sites and most strongly and rapidly by mowing. In fallow sites no significant change could be observed. For the zoological study pitfall traps were used to sample the active epigeic fauna. From these captures Myriapoda, Arachnida, Formicidae, Saltatoria and Carabidae were evaluated. Butterflies were regularly observed and sampled on few occasions. The results show a comparably high species richness on the whole alp, most remarkably also in the botanically impoverished sites on the ridge. Former intensive sheep pasturing mainly altered community structure, e.g. led to a high dominance of few lycosid species in the spider assemblage. Geomorphological and microclimatic conditions did influence the assemblages more than the actual extensive pasturing. The change to an extensive use went ahead with a regeneration of the carabid species assemblage only, whereas for spiders no directional change was observed. The most significant alteration in species composition would occur under abandonment of use and the consequent expansion of the dwarf alder.

Autoren

Dr. HUBERT HÖFER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe, hubert.hoefer@smnk.de;

Dipl.-Biol. ASTRID HANAK, Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen (AVEGA), Seestr. 18, D-86899 Landsberg;

Dipl.-Biol. RÜDIGER URBAN, Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen (AVEGA), Puchheimer Weg 11, D-82223 Eichenau, buero@avega-alpen.de;

Dipl.-Landsch.-Ökol. INGMAR HARRY, Büro für Artenschutz, Biotoppflege und Landschaftsplanung, Nägeleseestr. 8, D-79102 Freiburg, ingmariot@gmx.net.

1 Einleitung

Die Alpen sind durch ihre Lage als Hochgebirge mitten in Europa und die europäische Kulturgeschichte ein einzigartiger und dabei naturräumlich besonders diverser und dynamischer Lebens- und Kulturraum (BÄTZING 2005). Der Mensch hat die Ökosysteme der Alpen sehr früh grundlegend umgestaltet. Teilweise sogar vor der Urbarmachung der talnahen Gebiete entstand durch Vergrößerung des höher gelegenen subalpinen Offenlands mittels Rodungen die Kulturstufe der Almen (bayerisch-österreichisch) oder Alpen (alemannisch), bestehend aus gemähten Wiesen und vom Vieh geprägten Weiden. Dadurch wurde in weiten Teilen des Alpenraumes die Waldgrenze um ca. 300 m nach unten gedrückt. Je nach Höhenlage werden die Almen nur wenige Tage bis Wochen für die Beweidung genutzt. Sie regenerieren sich während dem noch kürzeren Rest der Vegetationsperiode, bevor sie vom Schnee bedeckt werden. Beweidung über einen kurzen Zeitraum und mit relativ wenigen Tieren, wie sie während der frühen Nutzung der Alpen erfolgte, erhöht in der Regel die Vielfalt der Vegetationsstrukturen (DENNIS et al. 1997, GARDNER et al. 1997, MORRIS 2000). Es kommt einerseits zu Tritt- und Störstellen, auf denen sonst dominante Pflanzenarten zurückgedrängt werden, andere Arten aber bevorzugt siedeln. Andererseits gibt es nur sporadisch genutzte Bereiche mit geringerem Beweidungseinfluss. Dadurch entstehen kleinräumige Mosaik mit einer großen Zahl an Blütenpflanzen in der gesamten Fläche. Eine erhöhte pflanzliche Struktur- und Artenvielfalt bietet dann auch einer größeren Anzahl von Tierarten die entsprechenden Mikrohabitate (DENNIS et al. 2001, MORRIS 2000, PERSIGHEHL et al. 2004, TSCHARNTKE & GREILER 1995). Die Ve-

getation auf den Weiden hängt eng mit der Art der Viehhaltung (Koppelhaltung, freier Weidengang, Umtriebsweide) und Intensität der Beweidung zusammen (TOPP 1986). Zum einen hält eine regelmäßige Beweidung den Baum- und Krummholzwuchs zurück, zum anderen kann sie zur Bodenverdichtung und starken Düngung (Eutrophieren) der Weideflächen führen. Die Eutrophierung ist besonders bei Koppelhaltung von Schafen und an deren bevorzugten Ruheplätzen (Läger) sehr stark.

Über Jahrhunderte extensiver Nutzung sind in den Alpen artenreiche Offenlandflächen unterschiedlicher Ausprägung in Abhängigkeit von natürlichen Gegebenheiten (z.B. Geologie, Klima und biogeographische Lage) sowie der Art der Nutzung (Art der Weidetiere, Beweidungsintensität) entstanden. In den letzten 100 Jahren hat sich die Nutzung jedoch stark gewandelt. Während noch vor 100 bis 200 Jahren die Berglandwirtschaft eine große Rolle in den europäischen Alpen spielte, ist sie heute wegen der kurzen Vegetationszeit, dem geringen Flächenertrag, erschwertem Maschineneinsatz und Transport gegenüber der intensivierten Landwirtschaft in den europäischen Gunstgebieten nicht mehr konkurrenzfähig und im gesamten Alpengebiet stark zurückgegangen, in Bayern aber noch weitgehend stabil. Während die frühe Nutzung neben der Beweidung mit Rindern, Pferden, Schafen oder Ziegen immer auch eine Mahd mit einschloss (Wildheueflächen, Bergmäher) wurde diese schwere, zeit- und arbeitsaufwändige Bewirtschaftung auf den meisten Alpen aufgegeben. In der traditionellen Almwirtschaft spielte der sorgsame Umgang mit den natürlichen Ressourcen eine wichtige Rolle. Dazu zählte die Behirtung des Weideviehs, die eine Über- bzw. Unternutzung durch gezielte Weideführung auf den Almflächen verhinderte, aber auch der Kontrolle des wertvollen Viehbestands diente. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts war beispielsweise die Behirtung von Schafherden in den Alpen obligatorisch. Heute werden die Schafe während der sommerlichen Älpung sich selbst überlassen und nur selten zum Zählen und zur Kontrolle aufgesucht. Zudem wurden einige Alpen von der arbeitsintensiveren behirteten Rinderbeweidung auf Schafbeweidung umgestellt.

Die Auswirkungen von großen, mehr oder weniger unbehirteten Schafherden auf subalpine Weideflächen sind gravierend. Ungleichmäßige Beweidung verursacht an einigen Stellen extreme mechanische Beanspruchung der Vege-

tationsdecke durch Tritt und Verbiss und insgesamt eine Verschiebung in der Artenausstattung. Weideresistente Arten, v.a. Gräser, nehmen zu, während konkurrenzschwache, meist krautige Arten verdrängt werden. Die Folge ist eine Verfilzung durch wenige, sich stark ausbreitende Grasarten und die Zunahme von vom Vieh gemiedenen krautigen Arten wie z.B. dem Weißen Germer. Dabei hat die Beweidung durch Schafe grundsätzlich andere Auswirkungen auf die Vegetation als eine Beweidung durch Rinder (BÖTTCHER et al. 1992), da Schafe ihre Futterpflanzen tiefer als Rinder abbeißen.

Der Einfluss der Beweidung auf die Tierwelt hängt ebenfalls stark von den abiotischen Ausgangsbedingungen, der Nutzungsform und der betrachteten Tiergruppe ab. Insgesamt ist aber weit weniger über die Auswirkung von Beweidung auf die extrem artenreiche und z.T. ungenügend bekannte Wirbellosenfauna der Alpen bekannt, als über die Auswirkungen auf die Vegetation.

Für den Naturschutz stellt die sozio-ökonomische Entwicklung im Alpenraum eine Herausforderung bezüglich der Formulierung bzw. Abwägung der Ziele Arten- und Prozessschutz, Erhalt funktioneller Lebensgemeinschaften und nachhaltige Nutzung dar. Der nachlassende Nutzungsdruck auf die Almen und zunehmende Auflassung ehemals genutzter Flächen eröffnet also dem Naturschutz im Hinblick auf den Erhalt von Biodiversität (Artenvielfalt) enorme Möglichkeiten. Nach einem Paradigmenwechsel im Naturschutz, vom klassischen Schutz „pseudonaturlicher“ Flächen (auch gegen Widerstand der lokalen Bevölkerung) hin zu einer angepassten Form der Nutzung mit den Zielen Erhalt der Artenvielfalt, Biotope und Landschaften, wird von der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA eine Koalition zwischen Landwirtschaft, Natur- und Heimatschutz im gesamten Alpenraum gefordert (www.alpen-konvention.org). Da es in den Alpen unterhalb der hochalpinen Stufe keine vom Menschen völlig unbeeinflusste Naturlandschaft mehr gibt, sondern die Kulturlandschaft aufgrund einer Landnutzungsänderung in den unzugänglichen und schwer zu bewirtschaftenden Bereichen immer extensiver genutzt wird („verwildert“), geht es um eine Entwicklung der „Wildnis“ im Einklang mit Land-, Alm-, Forstwirtschaft, der Jagd und der lokalen Bevölkerung mit dem Ziel sozialverträglich und räumlich vernetzte Schutzgebiete sowie eine umweltverträglich nachhaltige Entwicklung unter Vermeidung von Über- und Unternutzungen in den Regionen

zu erreichen (BÄTZING 2005). Für einen wissenschaftlich fundierten Ansatz unter Einbeziehung aller Interessengruppen hat z.B. der WWF eine langfristige Vision für den Schutz der Alpenvielfalt entwickelt. Dafür wurden Vorranggebiete für den Naturschutz ausgewiesen, zu denen auch das Allgäu (zusammen mit dem österreichischen Lechtal) gehört (MÖRSCHER 2004).

Wie auf vielen anderen Bergen im Allgäu wurden auch die steilen Hänge der Einödsberg-Alpe unter dem Wilden- und Spätengundkopf noch Anfang des 20. Jahrhunderts stark gemäht und z.T. mit (wenigen) Rindern bestoßen (ENZENSBERGER 1906). Seit den 70er Jahren und bis 1999 wurde das Gebiet dann mit über 2000 Schafen beweidet. Diese intensive unkontrollierte Be- und Überweidung durch die Schafe hat die Vegetation vor allem im Grabereich stark verändert und degradiert. Durch den im Jahr 2000 vollzogenen Besitzerwechsel im Gebiet ergab sich eine von den verschiedenen Interessengruppen (Besitzer, Naturschutzbehörden, Alpgenossenschaft Einödsberg, Alpwirtschaftlicher Verein, Naturschutzverband LBV, Regierung von Schwaben, Wissenschaftler) kontrovers geführte Diskussion um mögliche und notwendige Änderungen in der Nutzung. Konkret stellte sich die Frage, ob im Weidegebiet innerhalb des Schutzgebiets noch Nutzung durch Beweidung stattfinden sollte, ob Pflege- oder Managementmaßnahmen notwendig wären, oder ob man das Gebiet sich selbst und damit einer natürlichen Sukzession überlassen sollte. Nach Vermittlung von Dipl.-Biol. MAX JAKOBUS (ehemals LBV) wurde beschlossen, im Rahmen eines Projekts extensive Beweidung mit Jungrindern zuzulassen und ab 2001 durchzuführen. Naturschutzfachliches Ziel war und ist es, Flora und Vegetation in den subalpinen Rasen zu regenerieren und gleichzeitig eine traditionelle Nutzung zu erhalten. Es wurde eine Alpgenossenschaft gegründet und mit HELMUT RADECK ein erfahrener Hirte eingestellt. Er praktizierte eine geplante und kontrollierte Weideführung durch variables Auszäunen mit dem Ziel, die zur Verfügung stehende Weidefläche möglichst gleichmäßig zu bestoßen und Standweiden zu vermeiden.

Von Beginn an waren wissenschaftliche Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung in Hinblick auf Flora, Vegetation sowie ausgewählte Tiergruppen vorgesehen. Ziel dieser Untersuchungen waren fundierte Aussagen zur Sicherung, Entwicklung und Wiederherstellung der historisch gewachsenen Lebensgemeinschaften im Schutzgebiet.

Konkrete Fragestellungen waren:

- Welche Pflanzengesellschaften mit welcher Artausstattung und welche bemerkenswerten Arten Höherer Pflanzen kommen im Untersuchungsgebiet (UG) vor?
- Wie stellt sich die Flora und Vegetation im UG im Verhältnis zu vergleichbaren, nicht mit Schafen beweideten Gebieten dar?
- Wie verändert sich die Vegetation nach Aufgabe der Schafbeweidung unter a) intensiver Beweidung durch Rinder, b) extensiver Beweidung durch Rinder, c) Nutzungsauffassung, d) Mahd?
- Inwieweit lassen sich die gewonnenen vegetationskundlichen Erkenntnisse auf andere Gebiete mit vergleichbarer Problematik übertragen?
- Wie hoch ist die Artenvielfalt der Arthropoden im Untersuchungsgebiet?
- Welche Faktoren prägen Artenreichtum und Zusammensetzung der untersuchten Bodentiergemeinschaften?
- Wie stark hat sich die Arthropodenfauna durch die langjährige intensive Schafbeweidung verändert?
- Wie hat sich die Fauna nach Aufgabe der Schafbeweidung verändert?
- Wie lassen sich die Ergebnisse der vegetationskundlichen und faunistischen Untersuchungen in Hinblick auf Nutzungsempfehlungen zusammen interpretieren?

Nach sechs Jahren Feldarbeit und der Auswertung der umfangreichen Daten liegen nun zu den meisten Fragen klare Antworten vor. Die räumlich und zeitlich intensive Aufnahme der Höheren Pflanzen und verschiedener wirbelloser Tiergruppen hat zu einer umfangreichen und außergewöhnlich guten Kenntnis der Biodiversität dieses Gebiets geführt. In diesem Artikel wird ein Überblick über die bisherigen Forschungsergebnisse gegeben. Ein Teil der fachspezifischen Ergebnisse ist in weiteren Artikeln in diesem Band dargestellt (HARRY & HÖFER 2010; HÖFER et al. 2010; URBAN & HANAK 2010), einzelne Aspekte wurden bereits publiziert (MUSTER et al. 2008, URBAN & MAYER 2006, 2008).

2 Untersuchungsgebiet

Die **Allgäuer Alpen** sind aufgrund ihrer Lage, der Geologie und der Kulturgeschichte das (floristisch) artenreichste Gebiet der Bayerischen

Alpen und gelten als ein Biodiversitätszentrum der Nördlichen Kalkalpen. Sie zeigen in einem ausgedehnten Höhenstufengradienten eine den vielfältigen Gesteinen entsprechende Mannigfaltigkeit landesweit seltener Standorte und herausragender Bestände mit Vorposten der zentralalpiner Flora. 1992 wurde deshalb das Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen mit 20.724 ha eingerichtet. Seit 2001 sind die Allgäuer Hochalpen Bestandteil der europäischen Natura 2000 Schutzgebiete (FFH- und SPA-Gebiet). Die Stiftung Bayerischer Naturschutzfonds und eine Kofinanzierung durch die Europäische Union sowie eines Trägers ermöglichen seit 2003 die Etablierung von Gebietsbetreuern in Bayern, die sich für den Erhalt schutzwürdiger Landschaften in Bayern einsetzen. Für die Gebietsbetreuung der Allgäuer Hochalpen hat der LBV die Trägerschaft übernommen. Das Erscheinungsbild der Allgäuer Gras- oder Blumenberge, einer Gebirgslandschaft von hoher landschaftsästhetischer Bedeutung, geht neben besonderen geomorphologisch-geologischen Faktoren zum Großteil auf die Nutzungsgeschichte zurück. Auf nährstoffreichen lehmigen Böden über dem Untergrund der weichen, tonig-mergeligen Gesteine der Allgäuschichten wird seit der Rodung des Bergwalds im Mittelalter vom Menschen Mahd (durch die die Alpen im 14. Jahrhundert bevölkernden Walser) und Weidewirtschaft (Alpwirtschaft) betrieben (BÜRKLE 1980). Die gemähten Flächen (Bergmäher, Lahnerassen, Wildheuplängen) waren für die Produktion von hochwertigem Winterfutter von großer Bedeutung. Durch die extensive Mahd- und Weide-Nutzung sind besonders artenreiche Rasengesellschaften unterschiedlicher pflanzensoziologischer Anbindung entstanden, die von ca. 1500 bis auf 2000 m Höhe reichen. Für diese speziell ausgebildeten Lebensraumtypen trägt Deutschland im europäischen Rahmen eine ganz besondere Verantwortung. So wird dem Erhalt dieses für die Bayerischen Alpen einmaligen Biodiversitätszentrums in der so genannten „gebietsbezogenen Konkretisierung der Erhaltungsziele“ des FFH-Gebiets Allgäuer Hochalpen folgendermaßen Rechnung getragen: „Erhaltung bzw. Wiederherstellung der alpinen Heiden und des boreo-alpinen Graslandes auf Silikatsubstraten, der alpinen und subalpinen Kalkrasen sowie der Berg-Mähwiesen in ihren nutzungsgeprägten Ausbildungsformen; Erhaltung des Offenlandcharakters; Erhaltung extensiv genutzter und gepflegter Bestände, sofern die Nutzung zur Qualitätssicherung erforderlich ist“.

Im gesamten Schutzgebiet Allgäuer Hochalpen ist die Alpwirtschaft heute als relativ intensive landschaftsprägende Grenzlagennutzung verbreitet.

4.578 ha (22 % der Fläche) werden aktuell alpwirtschaftlich genutzt, 25 % der Alpflächen liegen oberhalb 1800 m. Dabei bedeutet Alpwirtschaft zumindest in den Bayerischen Alpen heutzutage überwiegend eine Beweidung durch Rinder.

Die **Einödsberg-Alpe** liegt etwa 15 km südlich von Oberstdorf, östlich der Stillach, und ist von Einödsbach über einen schmalen Pfad von Süden her erreichbar. Ein weiterer Aufstieg, auf dem auch das Vieh aufgetrieben wird, nimmt seinen Ausgang vom Fahrweg zwischen Birgsau und Einödsbach. Das beweidete Gebiet reicht östlich bis zum Grat vom Schmalhorn (1952 m ü. NN) im Norden und Wildengundkopf (2238 m) im Süden (TK 25: 8627; 10,275-10,390°N; 47,317-47,332°W; Abb. 1, Tafel 1, a). Von diesem Gratrücken ziehen sich die beweideten steilen Grasflanken abwärts nach Westen zur nördlich gelegenen Vorderen Einödsberg-Alpe (1647 m, Tafel 1, b) bzw. zur südlichen Hinteren Einödsberg-Alpe (1555 m, Tafel 2, a). Die vom Hirten bewohnte Hintere Alpe liegt in einer glazial überformten Mulde mit einem vorgelagerten Rundhöcker (Bichl) und wird nach Westen vom namensgebenden, sanften und bereits bewaldeten Einödsberg zum Stillachtal hin abgeriegelt (Tafel 2, b).

2.1 Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt wie die gesamten Allgäuer Alpen auf Grund der Stauwirkung der Nordalpen im Bereich des ozeanisch getönten Alpenrandklimas, das sich durch hohe Niederschlagsmengen – im Weidegebiet über 2.000 mm – auszeichnet. Charakteristisch sind sommerliche Westwinde und winterliche Südwinde. Die mittlere Jahrestemperatur im Gebiet beträgt 4,5 °C. Die Vegetationsperiode dauert ca. 145 Tage. Sommerliche Starkregenereignisse und relativ hohe Schneelagen charakterisieren das Gebiet.

2007 wurden 48 automatisch registrierende Temperaturmessgeräte (WatchDog-Logger) paarweise an 24 Standorten in Höhen von 1550 bis 1988 m exponiert (Messintervall 60 min., Messung über vier Monate). Von Anfang Juni bis Ende September 2007 traten Extremtemperaturen von –3,5 °C (am Grat) bis 45 °C (knapp unterhalb des Grats an einem windgeschützten südexponierten Standort) auf. Die Tagesmittel während der Vegetationsperiode schwankten zwischen 0 °C und 20,5 °C. Die über die Vege-

tationsperiode 2007 gemittelte Tagestemperatur lag je nach Standort zwischen 9,2 °C (in einer Grünerlensukzession und knapp unterhalb des Grats) und 12,8 °C (am niedrigsten Standort in der Nähe der Hinteren Alphütten). Sie nimmt linear mit zunehmender Höhe ab ($a = -0,0065$, $R^2 = 0,54$, $p < 0,001$) und ist mit der Strahlungssumme, berechnet über Exposition und Inklination, positiv korreliert ($a = 0,0041$, $R^2 = 0,29$, $p < 0,01$).

2.2 Geologie

Das Weidegebiet um den Einödsberg ist ein Element der aus Fleckenmergeln aufgebauten Allgäuer Grasberge. Die Gesteine selbst treten meist nur an Erosionsrinnen und Blaiken hervor. Es handelt sich um graue bis schwärzliche, bräunlich oder gelblich anwitternde Gesteine, die deutlich geschichtet sind und aus abwechselnd festen und sehr weichen Bänken bestehen (SCHOLZ 1995). Die festen grauen Bänke sind aus feinkörnigen Kalksteinen, wie sie als Gipfelbildner von Spätengund-, Wildengund- und Linkerskopf zu sehen sind, aufgebaut. Die schwärzlichen, weichen, schiefrig zerfallenden Zwischenlagen aus Mergeln bilden die Mittelhänge zwischen Vorderer und Hinterer Einödsberg-Alpe. Sowohl nach Norden (nördlich des Schmalhorns) als auch nach Süden (südlich des Wildengundkopfes) werden die jurassischen Mergel der Allgäudecke von triassischem Hauptdolomit der Lechtaldecke überschoben. Diese auffällige Grenze wird nördlich des Schmalhorns beeindruckend durch das Vorkommen der Latsche über dem anstehenden Hauptdolomit belegt. Nach Süden kulminieren die Mergel im 2238 m hohen Wildengundkopf, der im weiteren südlichen Verlauf kurz in einen Sattel abkippt. Am Ende dieser Mulde sind auch hier die Mergel der Allgäudecke entlang einer Störungszone vom Hauptdolomit mit seinen Felsbildungen überschoben worden.

2.3 Aktuelle Nutzung

Nach Aufgabe der Schafbeweidung 2001 wurde erstmals im engeren Bereich zwischen Vorderer- und Hinterer Einödsberg-Alpe mit 48 Stück Jungvieh beweidet, in den Jahren bis 2008 in unterschiedlichen Stückzahlen zwischen 79 und 129 Stück Jungvieh (Tab. 1). In Absprache mit den Wissenschaftlern wurden bestimmte Flächen ausgehagt und so von der Beweidung ausgenommen. Durch längeres Bestoßen möglichst früh in der Vegetationsperiode sollten die verfilzten Rasenschmielen-Bestände in den Läger-

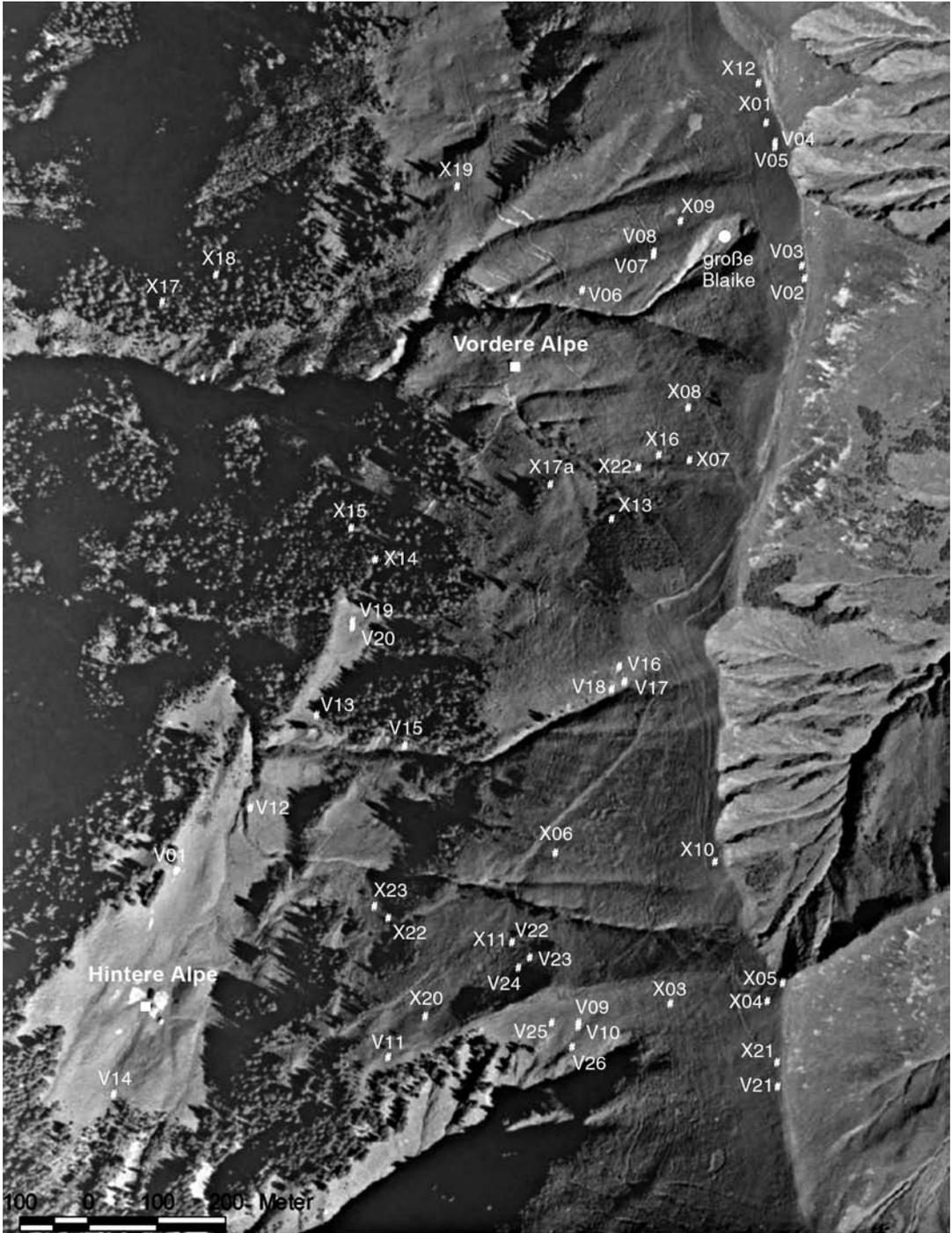


Abbildung 1. Luftbild vom Untersuchungsgebiet Einödsberg-Alpe mit eingezeichneten Dauerbeobachtungsflächen und Bodenfallen-Standorten (siehe Anhang).

Tabelle 1. Bestockungszahlen im Weidegebiet Einödsberg-Alpe seit 2001.

Jahr	Weideperiode	Tage	Jungvieh (Stück)	Kälber (Stück)
2001	Mitte Juni bis Sept.	100	48	
2002	Mitte Juni bis Sept.	100	97	12
2003	14. Juni – 26. Sept.	105	69	6
2004	15. Juni – 25. Sept.	103	93	14
2005	13. Juni – 24. Sept.	104	90	17
2006	17. Juni – 21. Sept.	97	117	20
2007	11. Juni – 6. Sept.	88	129	13
2008	15. Juni – 22. Sept.	100	79	19

fluren des Grats zurückgedrängt werden. Dies war jedoch wetterbedingt nur in wenigen Jahren durchführbar. Nach den Erfahrungen im extrem trockenen Sommer 2003 wurde 2004 eine solargetriebene Pumpe auf dem Grat installiert und in Betrieb genommen, um ausreichend Trinkwasser für die Weidetiere an höher gelegenen Stellen verfügbar zu machen. Wenige ausgewählte Flächen wurden gemäht, um die Auswirkungen dieser Nutzungsform auf die Vegetation zu dokumentieren.

2.4 Design und Methoden

2.4.1 Botanische Untersuchungen

Zunächst wurde das gesamte Untersuchungsgebiet vegetationskundlich im Maßstab 1 : 5000 erfasst. Auf dieser Grundlage konnten dann die nutzungsbedingten Veränderungen der einzelnen Pflanzengesellschaften durch Aufnahmen 2004, 2006 und 2008 an 26 Dauerbeobachtungsflächen (DBF, V-Standorte s. Anhang) dokumentiert werden. Die DBF von 5 x 5 m Größe wurden an den Eckpunkten durch je einen Pfosten mit Betonkopf und drei Metallpfosten mit Kunststoffabdeckung markiert. Die Lage (Koordinaten) der DBF wurde mit Hilfe eines GPS, Exposition und Neigung mit Kompass bestimmt. Die Aufnahme der Vegetation in den DBF erfolgte nach BRAUN-BLANQUET (1964). Neben Artvorkommen und geschätzten Dominanzen wurde der Gesamtdeckungsgrad erfasst. Von Sonderstandorten wie Blaiken wurden Größe und Form skizziert. Die Aufnahmen in DBF sollten möglichst alle relevanten Pflanzengesellschaften und zugleich alle Nutzungsvarianten abdecken. Einen Schwerpunkt der Untersuchungen bildeten die stark veränderten Gratbereiche mit ihren von Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) dominierten

Lägerfluren sowie die verarmten, verbrachten und verfilzten Borstgrasrasen (Nardetum) an den Westhängen. Untersucht wurden auch andere Borstgrasrasen-Gesellschaften, wie die artenreichen, von Schafen unbeeinflussten Bunthafer-Borstgrasrasen (Aveno-Nardetum) unterhalb des Grats, die zwergstrauchreichen Borstgrasrasen oberhalb der Hinteren Einödsberg-Alpe, durch Grünerlensukzession charakterisierte Borstgrasrasen sowie andere das Gebiet kennzeichnende Weidegesellschaften, wie Kammgras- bzw. Milchkrautweiden (Festuco-Cynosuretum bzw. Crepido-Festucetum rubrae) und Straußgras-Gesellschaften (*Agrostis tenuis* - *Phleum pratense* - Gesellschaft) im Talboden zwischen den beiden Alpen. Weitere DBF wurden in geschlossenen Grünerlenbeständen am Westhang sowie in Erosionsflächen (Blaiken) angelegt.

In den wichtigsten Vegetationseinheiten wurden jeweils Flächen mit Rindern beweidet, gemäht oder aus der Nutzung genommen. Von der Beweidung auszunehmende und zu mähende Flächen wurden jeweils benachbart unter möglichst ähnlichen Standortbedingungen angelegt und weiträumig ausgezäunt. Einige Bereiche im Weidegebiet, wie Teile des relativ steilen Oberhangbereichs, waren grundsätzlich von der Rinderbeweidung ausgenommen. Die Sukzession auf diesen Kalkrasen (Seslerion-Gesellschaften) dokumentiert begleitend die Entwicklung ohne anthropogenen Einfluss.

Referenzflächen außerhalb des Untersuchungsgebiets umfassen Rostseggenrasen diverser Ausbildungen am Musskopf, Berggächtle und am Älpelesattel an der Höfats. Die Fläche am Musskopf gehört zu einem primären Rostseggenrasen (Caricetum ferrugineae) ohne erkennbare Nutzung, die anderen beiden Flächen stellen ehemalige Wildheufelder dar. Eine weitere Referenzfläche befindet sich im Nackttriedrasen (Elynetum) am Berggächtle. Der primäre Gratrasen verfügt über vergleichbare Standortverhältnisse und geologische Voraussetzungen wie der Grat zwischen Spätengundkopf und Schmalhorn. Referenzflächen wurden außerdem in Blaugras-Horstseggenrasen (Seslerio-Caricetum sempervirentis, Mergeltyp) am Glasfelder Kopf (primärer Bestand, nie genutzt, Nullfläche) und am Linkerskopf bzw. Kegelkopf eingerichtet. Am Linkerskopf und Kegelkopf handelt es sich um ehemalige Schafweiden. Am Söllerkopf wurde eine DBF in ein ehemals als Wildheufelder genutztes Aveno-Nardetum gelegt. Allen Flächen ist eine Nutzungsauffassung gemeinsam.

Die Flora der Höheren Pflanzen im gesamten UG wurde durch mehrfache Begehungen und gezieltes Absuchen der unterschiedlichsten Flächen im Rahmen der von 2001 bis 2004 im Landkreis Oberallgäu durchgeführten Alpenbiotopkartierung erfasst. Bedeutende Nachweise sind im Herbar der Botanischen Staatssammlung München belegt und sind teilweise bereits publiziert (URBAN & MAYER 2006, 2008). Revision und teilweise Determination von Arten der Gattung *Hieracium* erfolgte durch Dr. FRANZ SCHUHWERK (Bot. Staatssammlung München), der Gattung *Alchemilla* durch SIGURD E. FRÖHNER (Dresden).

2.4.2 Zoologische Untersuchungen

Für die Erfassung kleinräumiger Unterschiede in der Besiedlung bzw. Aktivität der Bodenfauna in unterschiedlichen Vegetationstypen und unterschiedlich beweideten Flächen wurden Bodenfallen (Barberfallen) eingesetzt. Unmittelbar angrenzend an bereits eingerichtete botanische DBF wurden für die zoologischen Untersuchungen Fallenstandorte bestimmt. Sechs Fallen pro Standort wurden jedes Jahr dreimal für je 14 Tage fängig gemacht: Die erste Fangperiode lag in der ersten Junihälfte, die zweite in der ersten Julihälfte und die dritte Mitte September. Die erste Öffnung erfolgte möglichst früh nach der Ausaperung der Flächen am Grat im Juni. 2005 wurden zur Erfassung der Phänologie einzelner Arten und des Verlaufs der Aktivitätsdichte alle Bodenfallen über die volle Vegetationsperiode (16 Wochen) fängig gehalten und im Abstand von zwei Wochen geleert.

Mit Bodenfallen gut erfassbar und identifizierbar sowie aufgrund ihres Indikatorpotentials wurden die folgenden Arthropodentaxa für die Untersuchung aussortiert: Hundertfüßer (Chilopoda, Räuber) und Tausendfüßer (Diplopoda, Primärzer-setzer); Webspinnen (Araneae), Weberknechte (Opiliones) und Laufkäfer (Carabidae), (Räuber). Aus den Beifängen wurden die folgenden Taxa in unterschiedlicher Tiefe bearbeitet: Afterskorpione (Pseudoscorpiones), Hornmilben (Oribatida), Ameisen (Formicidae) und Heuschrecken (Saltatoria). Unter Naturschutzaspekten interessierten sowohl die Bedingungen für den Erhalt bzw. das Verschwinden einzelner Zeigerarten (Ziel- wie Leitarten) als auch die Veränderungen in der Artenvielfalt der entsprechenden Taxozönose (Zustands- und Entwicklungsbewertung).

Im Gegensatz zu den botanischen Untersuchungen, die auf eine möglichst umfangreiche Erfassung der Vegetationseinheiten im Gebiet

und deren Entwicklung nach Aufgabe der intensiven Schafbeweidung zielten, waren die bodenzoologischen Untersuchungen darauf ausgelegt, durch Replikation von beweideten und unbeweideten Standorten sowohl am Grat als auch am Hang eine statistische Analyse der Auswirkung der aktuellen Beweidung zu ermöglichen. Dafür wurden ergänzend zu botanischen DBF weitere Standorte in den Borstgrasrasen im Hang und den Rasenschmielen-Lägerfluren am Grat angelegt (X-Standorte s. Anhang). An 16 Kernstandorten waren in allen sechs Jahren Fallen gestellt. Für multivariate Analysen wurden darüber hinaus weitere Standorte in kontrastierenden Pflanzengesellschaften (Außengruppen) innerhalb des Gebiets, wie dichtes Grünerlengebüsch, aufkommende lückenhafte Grünerlen-Sukzession, Fichtenwald sowie Blaikien in einzelnen Jahren beprobt. Insgesamt wurden im Weidegebiet 34 Standorte in 11 Pflanzengesellschaften auf den für das Gebiet typischen Allgäuschichten besammelt sowie vier am Rande des Gebietes, im Übergang zum Hauptdolomit. Bewusst nicht untersucht wurden kleinräumige Bestände wie Quellfluren, Schneebodengesellschaften, Schuttfluren und Felsspalten (Liste der Standorte im Anhang). Da am Einödsberg keine ehemals unbeweideten Gratstandorte mehr existieren, wurden 2007 für einen Vergleich Standorte auf benachbarten, seit langem unbeweideten Graten besammelt: zwei am Berggächtle-Grat zwischen Salober und Giebel (auf Allgäuschichten), zwei am Söllerkopf (auf Flysch) und vier auf dem Älpelesattel (auf Aptychenschichten). Die geographischen Koordinaten (dezimale Breiten- und Längengrade, WGS 84) und Höhe (m ü. NN) aller Standorte wurden per GPS (Garmin etrex summit) erfasst.

Die oberirdische Phytomasse auf einzelnen Standorten wurde 2004 und 2007 am Ende der Vegetationszeit bestimmt. Aus den Proben von 2004 wurden Kohlenstoff (C)- und Stickstoff (N)-Gehalte elementanalytisch ermittelt. Varianzanalysen zeigen für beide Beprobungen signifikant höhere Trockenmassen der Vegetation an den Gratstandorten. Die aktuelle Beweidung zeigte 2004 den erwarteten Effekt: im Hang war die stehende Phytomasse am Ende der Weideperiode in den beweideten Standorten niedriger. Dass am Grat kein Effekt messbar war, zeigt, wie gering die Beweidungsintensität durch den sehr kurzen Aufenthalt dort war. 2007 war bei insgesamt geringeren Phytomassen und höheren Varianzen kein Beweidungseffekt messbar. Die Stickstoffgehalte in der Vegetation waren in den unbeweide-

ten Standorten im Hang signifikant niedriger als in allen anderen Standorten (beweidete Hang- und Gratstandorte). Diese Analysen zeigen die lang anhaltende Eutrophierung der Gratstandorte, die entsprechend produktiver sind.

2004 wurden von 28 Standorten Bodenproben für chemische Analysen mit einem Bodenstecher genommen. Die Bodenproben wurden freundlicherweise von Dr. DIEPOLDER vom Bayerischen Landesamt für Bodenkultur und Pflanzenbau analysiert. In keiner Probe war Karbonat nachzuweisen. Die pH-Werte lagen zwischen 3,5 und 5,5. Varianzanalysen der Makronährstoffgehalte (N, P, K) und des Humusgehalts zeigen hochsignifikant höhere Nährstoff- und Humusgehalte für die Gratstandorte, ohne weiteren Effekt der aktuellen Beweidung. Ein zweiter Satz Bodenproben (0 bis 10 cm) wurde im Juni 2007 in 22 Standorten genommen und auf N- und C-Gehalte in einem Elementaranalysator (VARIO EL) analysiert. Die Ergebnisse bestätigen die höheren Stickstoff- und Humusgehalte an den Gratstandorten und zeigen ebenfalls keinen Beweidungseffekt. Auch die Bodenanalysen zeigen die Eutrophierung der Gratstandorte durch die Schafe.

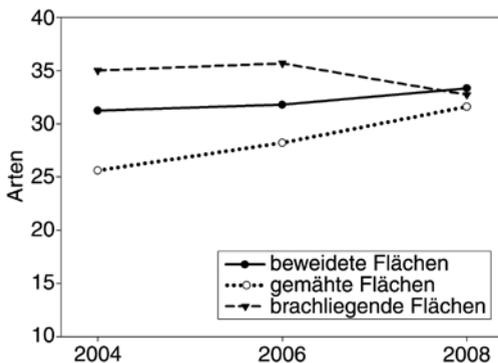


Abbildung 2. Entwicklung der Artenzahlen Höherer Pflanzen in botanischen Dauerbeobachtungsflächen in unterschiedlich genutzten Flächen am Einödsberg von 2004 bis 2008.

Für die Aufsammlung von Arthropoden in den Naturschutz- und FFH-Gebieten „Allgäuer Hochalpen“ und „Schlappolt“ wurde von der Regierung von Schwaben unter dem Geschäftszeichen 51-8645.11/347 eine Ausnahmegenehmigung erteilt. Die erhobenen Daten wurden in die Erfassungsbögen der Artenschutzkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt eingetra-

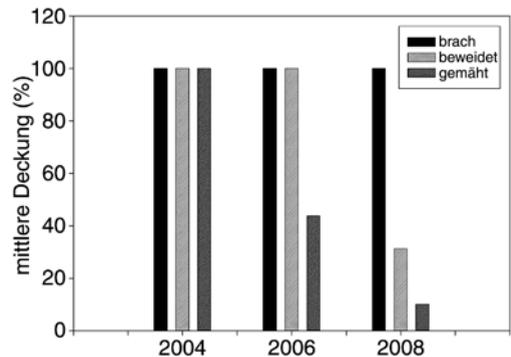


Abbildung 3. Entwicklung der Deckung der Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) in unterschiedlich genutzten Flächen am Einödsberg von 2004 bis 2008.

gen. Die Fangdaten aller bearbeiteten Taxa werden in einer Access-Datenbank am SMNK verwaltet. Belegexemplare zu Artnachweisen sind in den Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) und den Bayerischen Landessammlungen hinterlegt.

Für die vom Auftraggeber gewünschte faunistische Erhebung der Tagfalter im Gebiet wurden in allen Jahren an möglichst sonnigen, windarmen Tagen ab den späten Vormittagsstunden Beobachtungen mittels Fernglas und Fänge mit einem Schmetterlingsnetz durchgeführt. Dabei wurden die verschiedenen Lebensräume des Alpgiebts begangen, um eine möglichst vollständige Erfassung des Artenspektrums zu garantieren. Im Juli 2007 wurden an mehreren Stellen in der Umgebung der Hinteren Einödsberg-Alpe nachts mit zwei Leuchtfallen sowie einem Leuchtturm Schmetterlinge angelockt und registriert.

3 Ergebnisse und naturschutzfachliche Beurteilung

3.1 Wie stellen sich Flora und Vegetation im Vergleich mit nicht schafbeweideten Gebieten dar?

Betrachtet man die floristischen Vielfaltszentren der Allgäuer Mergelberge, so ist das edaphisch und standörtlich vergleichbare Untersuchungsgebiet zwischen Schmalhorn und Spätengundkopf floristisch als verarmt anzusehen (URBAN & HANAK 2010). Dies ist auf die jahrzehntelange Übernutzung durch die Schafbeweidung zurückzuführen. Die langjährige unkontrollierte Beweidung mit über 2000 Schafen im Untersuchungsgebiet ist

sowohl an der Vegetation als auch deren floristischer Ausstattung sichtbar. Am deutlichsten wird die Veränderung der Vegetation in der artenarmen Lägerflur am Grat. Die geologisch gut vergleichbare Fläche am Berggächtele zwischen Salober und Giebel ist von einem primären Nacktriedrasen besiedelt und stellt einen der wertvollsten Hochlagen-Gratrasen der Bayerischen Alpen dar. Mit Einköpfigem Berufkraut (*Erigeron uniflorus*), Kleiner Mutterwurz (*Ligusticum mutellinoides*), Fächer-Frauenmantel (*Alchemilla flabellata*), Gewöhnlicher Alpenscharte (*Saussurea alpina*), Karpaten-Katzenpfötchen (*Antennaria carpatica*), Grauzottigem Habichtskraut (*Hieracium piliferum* ssp. *piliferum*), Kärntner Felsenblümchen (*Draba siliquosa*), Später Faltenlilie (*Lloydia serotina*), Wolligem Alpen-Hornkraut *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum* und Bunthafer (*Helictotrichon versicolor*) ist dieser Bestand kennartenreich und weist zahlreiche floristische Besonderheiten auf. Solche Nacktriedrasen erreichen das Niveau zentralalpiner Bestände, wie sie in den Bayerischen Alpen andernorts nicht zu finden sind. Faltenlilie (*Lloydia serotina*) und Alpenscharte (*Saussurea alpina*) konnten noch knapp außerhalb des Weidegebiets am Wildengundkopf nachgewiesen werden und das Einköpfige Berufkraut (*Erigeron uniflorus*) und die Kleine Mutterwurz (*Ligusticum mutellinoides*) beschränken sich auf Bereiche am Rand des Untersuchungsgebiets, die offensichtlich nicht von Schafen beweidet wurden.

Die Petersbart-Borstgrasrasen auf der Alpe unterscheiden sich von anderen nicht mit Schafen beweideten Borstgrasrasen durch eine große Anzahl an Arten der Fettweiden. So fanden sich neben der Rasenschmiele, die eine charakteristische Zeigerart für Schafbeweidung ist, zahlreiche weitere Weidezeiger der Kammgras- bzw. Milchkrautweiden. Lediglich die am Südwestrand des Gebiets vorkommenden Bunthafer-Borstgrasrasen (*Aveno-Nardeten*) sind in ihrer Artausstattung vergleichbar mit unbeweideten Beständen (z.B. am Söllerkopf), da sie wohl nur sporadisch und sehr extensiv von Schafen frequentiert wurden. Diese Flächen wurden bis Anfang des 20. Jahrhunderts gemäht.

3.2 Wie hat sich die Vegetation nach Aufgabe der Schafbeweidung verändert?

Die Beantwortung dieser Frage ist abhängig von der beprobten Vegetationseinheit und der damit verbundenen ehemaligen Nutzungsintensität durch die Schafe. Vergleicht man allerdings die

gemittelten Artenzahlen der DBF pro Aufnahmejahr, so lässt sich insgesamt eine leichte Zunahme der Arten feststellen. Dies ist offensichtlich auf die Nutzungsumstellung im Allgemeinen zurückzuführen. Betrachtet man die verschiedenen Nutzungstypen Beweidung, Mahd und Brache, so ist der größte Artenzuwachs auf den gemähten Flächen zu verzeichnen, gefolgt von beweideten Flächen. Auf den Brachen ging die Zahl der Arten leicht zurück (Abb. 2).

Wetterbedingt kam es in einigen Jahren zu einer ungewollt langen Beweidung im untersten Bereich des Weidegebiets, 2004 direkt unterhalb der Hütten der Hinteren Alpe. Am Ende der Weideperiode und noch zu Beginn der Vegetationsperiode im folgenden Jahr erschien hier die Vegetationsdecke nachhaltig geschädigt. In den Folgejahren erholte sich die Vegetation aber völlig.

In den einzelnen Vegetationseinheiten sind folgende Entwicklungen erkennbar: In den am stärksten durch die Schafnutzung degradierten Gratbereichen mit ihrer äußerst artenarmen *Deschampsia cespitosa-Poa supina*-Lägerflur ging die Rasenschmiele in der gemähten Fläche deutlich zurück. In den extensiv mit Jungvieh beweideten Probeflächen fiel der Rückgang deutlich geringer aus und verlief zeitlich verzögert (Abb. 3). In den Brachflächen lagen die Veränderungen innerhalb der saisonalen Schwankungen. Mit dem Rückgang der Dominanz dieser Grasart war die Zunahme anderer Arten festzustellen, die aus den umliegenden extensiven Weide- und Borstgrasrasen v.a. in die gemähten Bestände eindrangen. Der anfänglich bultige Wuchs der Rasenschmiele ging bei gleichzeitiger Abnahme des z.T. 30 bis 40 cm hohen Grasfilzes in eine rasige Wuchsform über.

Auch bei den Borstgrasrasen (*Geo montani-Nardeten*) zeigte sich eine deutliche Artenzunahme unter Mahdnutzung. Extensive Beweidung führte dagegen zu keiner deutlichen Veränderung. Nutzungsauffassung bedingte einen leichten Verlust an Beweidungszeigern. An einer kurzzeitig entstandenen Standweide zeigte sich, dass an den offenen Bodenstellen konkurrenzschwächere Arten aufkommen können, die sich aber nur dann etablieren, wenn anschließend die Beweidung extensiv weitergeführt wird. In Bunthafer-Borstgrasrasen (*Aveno-Nardeten*) wurden gemähte und nicht beweidete Flächen verglichen. Hier gingen die Zwergsträucher (*Ericaceae*) unter Mahdnutzung zurück. In den brachliegenden Bunthafer-Borstgrasrasen nahmen die Beersträucher zu.

In kurzzeitig intensiv beweideten Beerstrauch-Borstgrasrasen im Auflösungsbereich des subalpinen Fichtenwalds zeigte sich ein deutlicher Rückgang von Heidel- und Rauschbeere sowie von Heidekraut.

Die Milchkrautweiden unterlagen aufgrund ihrer Lage an mehr oder weniger ebenen Standorten meist einer intensiveren Nutzung. Hier zeigte sich eine für Rinderbeweidung typische Artenverschiebung in Richtung Stickstoffzehrer wie Stumpfbältriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Stumpfzähniiger Frauenmantel (*Alchemilla subcrenata*), Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*), Weißer Germer (*Veratrum album*) und anderen Insgesamt stiegen auch hier die Artenzahlen leicht an.

Im Bereich der Straußgrasflächen (ehemalige Schafflägel) war ebenfalls eine Artenzunahme sowohl auf der Weide- als auch der Mahdfläche nachzuweisen. An beiden Standorten nahm die Dominanz von *Agrostis capillaris* ab und schuf Platz für andere Arten. Vor allem in der gemähten Fläche schienen sich Borstgrasrasen-Arten zu stabilisieren.

Eine etwas andere Problematik beleuchten die Grünerlensukzessionsflächen. Wie zu erwarten war, konnte sich die Grünerle in ungenutzten Bereichen stark ausbreiten, entsprechend verringerte sich hier die Artenzahl. Diese Krummholzgesellschaft zeigte eine starke Regenerationsfähigkeit, wohl aufgrund der produktiven Böden. So war eine Dauerbeobachtungsfläche 2006 durch einen kleinen Hangrutsch vollkommen vegetationsfrei, aber 2008 wieder fast vollständig mit charakteristischen Arten bewachsen. Die intensiv beweidete Vergleichsfläche zeigte dagegen einen leichten Artenrückgang durch Trittschäden in der Vegetationsdecke. Borstgrasrasen-Arten, wie das Borstgras (*Nardus stricta*) selbst und Gold-Fingerkraut (*Potentilla aurea*) gingen hier zurück. Die Deckung der Grünerle pendelte sich auf niedrigem Niveau ein. Typische Arten der Milchkrautweiden, wie Rauhaariger Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) und Alpen-Rispengras (*Poa alpina*) nahmen dagegen erwartungsgemäß zu.

Die DBF in den Blaiken zeigten, dass diese im Gebiet einem dynamischen Prozess unterliegen, der von einem Gleichgewicht zwischen Vernarbung und Erosion geprägt ist.

Veränderungen nach der Nutzungsumstellung waren allgemein dort am deutlichsten, wo die Vegetation am stärksten durch Schafbeweidung vorgeschädigt war, also in den Gratlagen. Die

Auswirkungen der einzelnen Nutzungsvarianten auf die Vegetation lassen sich folgendermaßen formulieren. Veränderungen sind bei extensiver Rinderbeweidung und Mahd festzustellen. Die Deckung typischer Schafflägel-Arten wie Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Läger-Rispengras (*Poa supina*) verringerte sich zugunsten standorttypischer, konkurrenzschwächerer Arten. Am effektivsten wurde die Rasenschmiele durch die einschürige Mahd zurückgedrängt. Die Deckung ging innerhalb von vier Jahren kontinuierlich von 100 % auf 10 % zurück. Die Mahd bewirkte darüber hinaus in allen Vegetationseinheiten eine Zunahme an standorttypischen Arten.

Die extensive Rinderbeweidung reduzierte die Deckung auf ungefähr 45 %, wobei der Rückgang erst im 3. Jahr messbar wurde. In dem relativ kurzen Nutzungszeitraum (6 Jahre) führte die extensive Beweidung noch nicht zu einer nachweisbaren Veränderung in den Flächen, die durch die Schafbeweidung weniger stark verändert waren. Betrachtet man den gesamten Westhang, fällt jedoch auf, dass die Deckung der Obergräser (*Luzula sieberi*, *Deschampsia cespitosa*, *Agrostis tenuis*, *Deschampsia flexuosa* und *Festuca rubra*) reduziert und die Vegetation insgesamt lichter wurde und der Anteil der krautigen Arten angestiegen ist. Im Gegensatz zur Mahd greift eine extensive Rinderbeweidung wohl erst nach einigen Vegetationsperioden. Erst wenn die Vegetationsstruktur durch Tritt nachhaltig aufgelockert wird, können in den Folgejahren konkurrenzschwache Arten diese Rohbodenstellen besiedeln. Inwieweit sich daraus pflanzensoziologische Veränderungen ergeben, muss sich erst noch zeigen.

3.3 Inwieweit lassen sich die vegetationskundlichen Erkenntnisse auf andere Gebiete mit vergleichbarer Problematik übertragen?

Obwohl die Ausgangslage am Einödsberg vor Projektbeginn für die Bayerischen Alpen singulären Charakter hatte, ist eine Übertragung der gewonnenen Ergebnisse auf Gebiete mit ähnlicher Vorgeschichte denkbar. In erster Linie gilt dies für Gebiete mit vergleichbaren edaphischen Voraussetzungen, wie sie in den Bayerischen Alpen zusammenhängend ausschließlich in den Allgäuer Mergelbergen vorherrschen. Auf der südwestlich vom Untersuchungsgebiet gelegenen Linkersalpe konnten die ersten Ergebnisse vom Einödsberg bereits vor zwei Jahren

angewendet werden. Hier wurden Lägerfluren, die auch hier auf die frühere Überweidung durch Schafe zurückzuführen sind, auf einer Verebnung großflächig gemäht, um so die Rasenschmielen zurückzudrängen und wieder artenreichere und ertragreichere Weideflächen zu gewinnen.

Am Fürschießer wurden die zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch gemähten und artenreichen Lahnerassen in späteren Jahren mit Schafen überweidet. Hier sind die Rasenschmielen-Lägerfluren in ihrer artenarmen und mit Stickstoff angereicherten Form nach der Nutzungseinstellung vor ca. 30 Jahren nahezu unverändert erhalten. Dies entspricht dem Ergebnis aus dem noch relativ kurzen Zeitraum am Einödsberg, dass auf Brachflächen kein Artenzuwachs festzustellen ist. Auch Anpflanzversuche an erosionsaktiven Flächen (Blaiken) am Fürschießer blieben ohne nachhaltigen Erfolg. Als ein- oder zweimalige Primärnutzung könnte dort eine Mahd die Rasen für nachfolgende extensive Jungviehbeweidung aufbereiten. Generell kommt dabei der anschließenden Weideführung und Behirtung (z.B. gezieltes Verschieben von Beweidungspartzen durch Aushagen) eine entscheidende Funktion zu, auch dies ist ein wesentliches Ergebnis der Untersuchungen auf der Einödsberg-Alpe.

Außerhalb der Allgäuer Hochalpen sind weich verwitternde Gesteine in den Bayerischen Alpen nicht mehr so flächig und gebirgsbildend. Aber auch dort dürften sich auf kleinen Flächen vorkommende verbrachte Lahnerassen oder vergaste Almweiden durch initiale Mahd und nachfolgende Beweidung oder zwei- bis dreischürige Mahd über mehrere Jahre rasch in ihrer Artenausstattung qualitativ verbessern und (wieder) erweitern lassen.

3.4 Wie hoch ist die Artenvielfalt der Arthropodenfauna im Untersuchungsgebiet?

Die Artenvielfalt im Weidegebiet sowie der Anteil gefährdeter und wenig bekannter Arten im bayerischen Alpenraum, Bayern und Deutschland kann für alle untersuchten Arthropoden-Taxa als hoch angesehen werden.

Es wurden insgesamt 158 Spinnen-, 8 Weberknecht- und 4 Pseudoskorpionsarten im Gebiet der Einödsberg-Alpe nachgewiesen. Davon sind 32 Spinnen-, zwei Weberknecht- und eine Pseudoskorpionsart in den Roten Listen Bayerns aufgeführt. Bemerkenswert sind Nachweise der als verschollen geltenden Wolfspinnenart *Paradosa giebeli* und der vom Aussterben bedrohten Plattbauchspinne *Gnaphosa nigerrima* sowie von

fünf im Gebiet häufigen und sechs seltenen gefährdeten Spinnenarten. Darüber hinaus sind für viele selten gefundene und regional beschränkt verbreitete Arten wichtige Funddaten erhoben worden (HÖFER et al. 2010). Mit der Pseudoskorpionsart *Chthonius (Ephippiochthonius) poeninus* gelang ein bemerkenswerter Neunachweis für Deutschland (MUSTER et al. 2008).

Auch die Laufkäferfauna der Alpe weist 62 Arten und ein breites Spektrum naturschutzrelevanter Arten auf. Neben den nach Bundesartenschutzverordnung besonders geschützten Arten der Gattung *Carabus* und *Cicindela* konnte ein hoher Anteil von Arten der Bayerischen Roten Liste und Vorwarnliste festgestellt werden. Der hohe Anteil von Arten mit geografischer Restriktion (5 Arten) verdeutlicht die Besonderheit der Alpe für den bayerischen (und deutschen) Raum (HARRY & HÖFER 2009, dieser Band).

In den Laufkäferzönosen dominieren Arten, die typisch für montane und subalpine Lebensräume sind. Am Einödsberg gibt es zu der Gebirgsfauna allerdings auch Laufkäfer, die sehr selten in solchen Höhen gefunden werden. Die Verzahnung typischer Gebirgsarten mit Arten des Tieflandes kann als zönotische Besonderheit des Untersuchungsgebietes gelten. Dabei dürfte die Geologie des Raumes – die bereits angesprochenen Allgäuschichten – ein entscheidender Faktor sein. Die intensiven Aufsammlungen im Rahmen des Projektes mit Funden von seltenen Arten wie *Amarina nigricornis* oder *Oreonebria picea* haben den Wissensstand über die Verbreitung und Ökologie der Laufkäfer des Bayerischen Alpengebietes deutlich verbessert. Die Ergebnisse der Laufkäferaufsammlungen werden separat vorgestellt (HARRY & HÖFER 2010).

An Schmetterlingen konnten 46 Tagfalterarten im Gebiet sicher nachgewiesen werden. Davon sind sechs Arten als gefährdet und eine Art als stark gefährdet auf der Roten Liste für Bayern geführt. 11 Arten stehen auf der Vorwarnliste. Mit 15 Arten der Kategorie R ist auch hier der Anteil von Arten mit geografischer Restriktion (z.B. *Erebia*) besonders hoch. Die Verteilung der Arten im Gebiet ist heterogen, nur einige Arten wie der Bergweißling oder der Schillernde Mohrenfalter, der in Deutschland auf die Allgäuer Alpen beschränkt ist, kommen flächendeckend vor. Am Grat finden sich aufgrund des „hilltoppings“, also eines gerichteten Aufwärtsflugs bei günstiger Witterung, an manchen Tagen größere Mengen an Faltern. Der alpin verbreitete Veilchen-Schneckenfalter ist nur hier gelegentlich zu finden.

3.5 Welche Faktoren prägen Artenreichtum und Zusammensetzung der Arthropodengemeinschaften?

Als wichtige Faktoren für die Zusammensetzung der Arthropodengemeinschaften sind die geomorphologischen Bedingungen und das Mikroklima an den Standorten zu nennen. So zeigen sich deutliche Unterschiede in den Artenassoziationen der Standorte entlang der Höhe. Auch die Exposition der Standorte beeinflusst die Artenzusammensetzung, wie besonders an den wärmebegünstigten Standorten deutlich wird. Durch die Untersuchung einiger Standorte auf Hauptdolomit konnte zudem ein deutlicher Einfluss des Ausgangsgesteins gezeigt werden.

Durch seine exponierte Lage und Höhe bei gleichzeitiger Begünstigung durch die Einstrahlung gegenüber dem steilen Westhang bietet der Grat besondere Bedingungen. Hier liegen sowohl für Spinnen wie für Laufkäfer die arten- und individuenreichsten Standorte. Ein Grund für den Individuenreichtum könnte die hohe Produktivität der Gratstandorte sein, die über die hohe pflanzliche Biomasse auch die Zahl und Diversität der Konsumenten erhöhen dürfte (vgl. KRUESS & TSCHARNTKE 2002, SIEMANN et al. 1998) und reichhaltige Strukturen (z.B. Grasbüschel, krautige Pflanzen) und damit Raum und Schutz vor den in Gipfel- bzw. Gratlagen extremen mikroklimatischen Bedingungen liefert (vgl. MORRIS 2000). Ein auf den Artenreichtum positiv wirkender „Gipfeleffekt“ ist allerdings auch in beinahe vegetationslosen Gebieten nachweisbar, und an anderen hochproduktiven Standorten wirkt sich ein hoher Raumwiderstand auf laufaktive Spinnen und Laufkäfer eher negativ aus. Zu beachten ist aber, dass im Untersuchungsgebiet die extrem hohen Aktivitätsdichten während der Fortpflanzungszeit (v.a. der Wolfspinnen) gleich nach der Schneeschmelze auftreten, wenn die Vegetation noch keinen so hohen Widerstand bietet.

Hohe pflanzliche Produktivität ist zwar im Weidegebiet besonders von der Eutrophierung durch die Schafe verursacht, aber durchaus auch an unbeweideten Graten (Söllereck und Berggächtle) zu beobachten. Die basen- und tonreichen Mergel verwittern verhältnismäßig schnell und tragen so zur Bodenbildung und Nährstoffversorgung bei. Die Schneeauflage, die am Grat aufgrund von Verwehungen besonders lange anhält, und die damit verbundene verkürzte Vegetationszeit führen zu einem unvollständigen Abbau der Pflanzenreste und zur Akkumulation organischer Substanz. Dadurch kommt es zu

einer hohen Mächtigkeit der Humusauflage. In Gebieten mit Dolomitgestein ist dieses Phänomen nicht zu beobachten. Die hohe Produktivität, verbunden mit hoher Bodenfeuchte und dem geringen Raumwiderstand entlang der Ränder von Schneefeldern, trägt zum faunistischen Artenreichtum der Gratlagen bei.

Bei den Spinnen unterscheiden sich besonders stark die Zönosen der Offenlandstandorte von Grünerlen- und Waldstandorten. Dabei spielt das Vorhandensein einer Streuauflage aus den Blättern bzw. Nadeln eine große Rolle. Bei Laufkäfern ist der Unterschied zwischen Wald und Offenland deutlich geringer. Allgemein wurden viele in der Literatur als stenotope Waldarten bezeichnete Arten in den untersuchten Offenflächen häufig gefunden. Andererseits konnten einige in der Literatur als alpin verbreitet (und damit auf Offenland beschränkt) eingestufte Arten in den untersuchten montanen Waldstandorten in hohen Dichten festgestellt werden. Diese fehlen in den offenen Lebensräumen der niedrigen montanen Stufe (*Oreonebria picea*) oder sind hier deutlich seltener (*Pterostichus jurinei*). Die Temperaturmessungen zeigten, dass in den bewaldeten Standorten deutlich niedrigere Temperaturen als auf gleicher Höhe im Offenland herrschen. Auch unter den Grünerlen ist es im Sommer deutlich kühler als am Grat. Entsprechend finden viele Arten in zonal sehr unterschiedlichen Habitaten geeignete Bedingungen für die Reproduktion. Die klassische Einteilung in Waldarten und Offenlandarten gilt also nach unseren Untersuchungen für die Laufkäfer in den Alpen nicht.

3.6 Wie stark hat sich die Fauna durch die intensive Schafbeweidung verändert?

Der Einfluss der langjährigen intensiven Beweidung zeigt sich an außerordentlich hohen Aktivitätsdichten und Dominanzen von vier Wolfspinnenarten. An den botanisch stark veränderten Gratstandorten dominiert die alpine Art *Pardosa oreophila*, die ihren Verteilungsschwerpunkt eigentlich über 2000 m hat sowie die eurytopen und störungstolerante Offenlandart *Alopecosa pulverulenta*. Vor allem die stark eutrophierten Gratstandorte sind wohl durch die hohe Produktivität durchgängig individuen- und artenreicher als die Nardeten-Standorte der steilen Hänge. Höhere Artenzahlen am Grat sind aber auch bedingt durch dort anlandende „Flieger“, überwiegend eurytopen Zwergspinnen wie *Erigone*-, *Gonatium*- und *Oedothorax*-Arten und das Auftreten einiger nur in größeren Höhen vorkom-

mender Arten wie *Pardosa giebelsi*. Sicher sind auch die Nardeten-Standorte am Hang durch die intensive Beweidung in ihrer Artenzusammensetzung (unterschiedlich stark) verändert. Die Artenzahlen liegen eher im unteren Bereich der aus anderen Untersuchungen erwarteten Bandbreite. Mangels echten (unbeweideten) Referenzstandorten im Gebiet lässt sich aber keine klare Aussage dazu treffen, welche Arten fehlen oder zurückgedrängt wurden. Auch scheinen andere Faktoren (s.o.) stärker auf die Spinnenfauna zu wirken.

Bei Laufkäfern führte die intensive und weitgehend unbehirtete Schafbeweidung offensichtlich zu einer Verarmung der Fauna. Während der sechsjährigen Untersuchungen konnte bereits eine „Erholung“ der Zönose festgestellt werden: Die Artenzahlen an den einzelnen Standorten nahmen zu. Diese Zunahme ist nicht auf euryöke Arten zurückzuführen; etliche der erst in späteren Jahren festgestellten Arten sind von hohem naturschutzfachlichem Wert (z.B. *Oreonebria picea*). Zudem gab es bei mehreren wertgebenden Arten eine Zunahme der Individuenzahlen über die Jahre, z.B. bei *Carabus auronitens* oder *C. violaceus*. Die derzeitige Situation am Einödsberg ist daher als Verbesserung der Nutzung anzusehen.

3.7 Wie hat sich die Fauna nach Aufgabe der Schafbeweidung verändert?

Die seit 2001 durchgeführte (sehr) extensive Rinderbeweidung hat für die Spinnen lediglich auf die Aktivitätsdichten einen Einfluss, nicht aber auf die Artenvielfalt. Einige Arten, wie die vegetationsarme Flächen bevorzugende *Pardosa amentata*, waren an beweideten Standorten häufiger. Diese Charakterart der beweideten Almwiesen nahm sowohl am Hang als auch am Grat im Verlauf der sechs untersuchten Jahre zu. Die aktuelle Beweidung hatte darauf keinen Einfluss. Eine gerichtete Entwicklung der Spinnengemeinschaft nach dem Ende der intensiven Beweidung ist für die Spinnen (noch) nicht, weder an weiterhin beweideten noch an brachliegenden Standorten, erkennbar. Das durch die aktuelle Beweidung erhaltene Mosaik unterschiedlicher Vegetationseinheiten und Strukturen wirkt sich offensichtlich sehr positiv auf die Artenvielfalt des Gebiets aus.

Für die Laufkäfer konnte, wie bereits angemerkt, auf den untersuchten Standorten generell eine Zunahme der Artenzahl nach Aufgabe der Schafbeweidung festgestellt werden. Dabei

konnten im untersuchten Zeitraum kaum Unterschiede zwischen brachliegenden und von Rindern beweideten Flächen festgestellt werden – die Flächen erholen sich unabhängig von der derzeitigen Nutzung in ähnlichem Maße. Nur bei wenigen Arten gibt es Anzeichen für unterschiedliche Entwicklungen in Abhängigkeit von der Nutzung. Lediglich die nicht auf der Roten Liste geführte Art *Trichotichnus laevicollis* nimmt auf den derzeitigen Weideflächen im Vergleich zu den Brachestadien ab. Arten, von denen bekannt ist, dass sie sensibel auf intensive Nutzung reagieren (z.B. *Carabus* spp.), entwickeln sich auf den extensiv durch Rinder beweideten Flächen ähnlich wie auf den Brachen. Die Veränderungen der Laufkäfergemeinschaft werden deutlich, sobald es zu einer fortschreitenden Grünerlenskzession auf Brachen kommt. Diese führt zu einer Abnahme charakteristischer Arten des subalpinen Offenlandes.

3.8 Übertragbarkeit der Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen

Wie bereits für die Botanik formuliert, sind die Ergebnisse am ehesten übertragbar auf Gebiete mit ähnlichen edaphischen Bedingungen. Allerdings ist die Kenntnis der Arthropodenfauna in den Alpen sehr viel dürftiger. Die große Zahl der durch neue und seltene Nachweise und Daten zu Biogeographie und Lebensraumpräferenzen besonders interessanten Arten der Bodenarthropoden beruht zunächst einmal auf der außergewöhnlich langen (sechs Jahre) und umfangreichen, 48 Standorte und mehrere Taxa umfassenden Untersuchung. Diese liefert einen Beitrag zur Kenntnis der alpinen Tierwelt und eine ausgezeichnete Basis für Vergleiche mit (allerdings wenigen) anderen Studien zur Diversität und Ökologie von Wirbellosen in den Alpen. Die erhobenen Daten stellen zusammen mit den botanischen Daten auch eine hervorragende Grundlage für ein vielfach gefordertes und anstehendes Monitoring der pflanzlichen und tierischen Artenvielfalt der Allgäuer (deutschen) Alpen, vergleichbar mit dem Vorhaben „Schatzinsel Alp Flix“ (MÜLLER & BRINER 2007) in der Schweiz. Gerade im Hinblick auf die dringend notwendige Erweiterung des Wissens zur Artenvielfalt in der „Kulturlandschaft“ in Zeiten eines anstehenden Klimawandels kann die vorliegende Untersuchung der Einödsberg-Alpe als „case study“ gelten und sollte als Chance für langfristig fortgesetzte Untersuchungen genutzt werden.

4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse liefern einen wichtigen Beitrag zur wissenschaftlich fundierten Beurteilung der Nutzungseffekte und des Landmanagements mit durchaus unterschiedlichen Aspekten für die Botanik und Zoologie und die einzelnen Tiergruppen. Aus botanischer Sicht ermöglicht die vor etwa acht Jahren erfolgte Nutzungsumstellung von intensiver Schafbeweidung auf extensive Jungviehbeweidung den Beginn der Regeneration einer stark übernutzten und veränderten Vegetation. Die Ergebnisse der botanischen Untersuchung zeigen, dass durch die gezielte Weideführung und Behirtung des Jungviehs allgemein auf bislang nicht völlig degradierten Milchkräutweiden- und Borstgrasrasen (größte Flächenanteile) die Deckung der Obergräser abnimmt und ein Anstieg des Krautanteils in diesen Pflanzengesellschaften erfolgt ist. Dagegen erfolgte in den Flächen am Westhang keine deutliche Änderung in der Vegetation, da diese DBF durch die Schafbeweidung nur wenig degradiert waren. Auf Brachflächen wurden im Untersuchungszeitraum keine Verschiebungen in Artengarnitur und Artenzahlen nachgewiesen. Selbst in den massiv verarmten Lägerfluren der Gratlagen konnten durch gezielte, kurzfristig intensive Weidephase Verbesserungen in der Vegetationsstruktur (Auflockern des Grasfilzes) und damit ein Zugewinn an Arten (Neubesiedlung in den belichteten, offenen Kleinstandorten durch konkurrenzschwache Arten) erreicht werden. In den Rasenschmielen-Beständen wurden durch Mahd beeindruckende Erfolge erzielt. In wenigen Jahren ließ sich die Deckung der Rasenschmiele durch jährliche, einschürige Mahd mit gleichzeitiger Entfernung des Mähguts auf unter 15 % reduzieren. Was bedeuten diese Ergebnisse für zukünftige Nutzungsempfehlungen?

Durch extensive Jungviehbeweidung kann eine Regeneration an veränderten und verarmten Alpflächen erreicht werden. Selbst auf stark an Arten verarmten und degradierten Lägerfluren kann durch ein gezieltes Nutzungsregime (z.B. initiale Mahd zur Aufbereitung für nachfolgende extensive Jungviehbeweidung) nutzbares und artenreicheres Weideland zurückgewonnen werden. Zoologisch erscheinen die vegetationskundlich degenerierten Bereiche, die Lägerfluren und verfilzten Weidebereiche, weit weniger stark degradiert, d.h. in ihrem Artenreichtum reduziert zu sein. Diese wohl aufgrund der geomorpho-

logischen Bedingungen faunistisch besonders interessanten Standorte sind auch nach langer intensiver Beweidung noch artenreicher als die Standorte am Hang. Die Zusammensetzung und Struktur der Artengemeinschaften sind aber ebenfalls verändert. Eine gerichtete Veränderung (Erholung, Regeneration) scheint bei Laufkäfern bereits zu erfolgen, bei den Spinnen sind die Ergebnisse weniger klar. Keinesfalls wirkt sich aber die extensive Beweidung negativ auf Artenvielfalt, Leitarten und Artenzusammensetzung aus. Eine starke Veränderung auf der Einödsberg-Alpe wird besonders durch das Aufkommen von Gehölzen initiiert, die zum Verschwinden von Offenlandarten bei Spinnen und bei Käfern führt. Dadurch findet eine Verschiebung der Artenzusammensetzung der Taxozönosen statt. Etliche dieser Arten sind naturschutzfachlich wertvoll, z.B. die Vertreter der Gattung *Amara*. Langfristig werden sich ohne Beweidung und damit verbundener Weidepflege auf einem großen Teil der Weidefläche Gehölze ausbreiten. Die Wälder und Gebüsche der hochmontanen und subalpinen Stufe beherbergen zwar ebenfalls eine hohe Artenvielfalt und ein Spektrum wertgebender Arten, durch die aktuelle Nutzung wird aber ein Mosaik an Biotoptypen (Wälder, lichte Grünerlengebüsche, verfilztes Grünland mit Weideüberresten bis hin zu an Offenboden reichen, stark beweideten Teilflächen) und damit verbunden eine hohe Artenvielfalt der Bodenarthropoden erhalten. Und auch bei den Schmetterlingen zeigt sich, dass der hohe Struktureichtum der Alpe die Artenvielfalt fördert. Von Arten halboffener Landschaft bis zu Arten, die auf vegetationsarme, aber blütenreiche felsige Bereiche angewiesen sind, bietet die Alpe ein weites Spektrum an Lebensräumen unterschiedlicher Ausstattung. Zunehmende Gehölzsukzession würde die Vielfalt der Kleinlebensräume deutlich einschränken und voraussichtlich eine Abnahme der Artenvielfalt nach sich ziehen.

Demnach ist die Fortführung der Jungvieh-Älpung am Einödsberg in der jetzigen Form sowohl aus botanischer wie zoologischer und naturschutzfachlicher Sicht unbedingt zu befürworten. Sie wird als Beitrag zum Erhalt einer artenreichen Kulturlandschaft in den Allgäuer Alpen gesehen und entspricht einem für das Tiefland bereits weitgehend gültigen Leitbild.

Wichtig erscheint die Aufrechterhaltung der planmäßigen Weideführung (Behirtung) mit der Schonung ganz bestimmter Bereiche, besonders des südexponierten Steilhangs südlich des auf-

steigenden Grates zum Spätengundkopf sowie höchsten Gratbereiche am Spätengundkopf, die zum Alpinen vermitteln.

Danksagung

Wir danken dem Bayerischen Naturschutzfonds für die finanzielle Unterstützung des Projekts und den Mitarbeitern des LBV, besonders MAX JAKOBUS, BRIGITTE KRAFT und HENNING WERTH für die Koordination und Zusammenarbeit. Dem Besitzer Herrn MANFRED KURRELE danken wir ganz herzlich für sein Interesse und seine Gastfreundschaft. Der Hirte HELMUT RADECK hat durch seine außerordentlichen Fähigkeiten und seinen Arbeitswillen sowie seine keineswegs selbstverständliche Bereitschaft auf unsere Wünsche und Bedürfnisse einzugehen, die Untersuchung erst ermöglicht. Ihm danken wir dafür und seiner Familie für schöne Stunden am Berg. FRANZ HAGE und HANS STEURER von der Alpengenossenschaft Einödtsberg, WERNER OPPOLD vom Landratsamt Oberallgäu und ELMAR LENZ von der Regierung von Schwaben danken wir für das Interesse und die Zusammenarbeit.

Für die Bestimmung und Revision kritischer Pflanzensippen danken wir den Spezialisten SIGURD E. FRÖHNER (*Alchemilla*) und Dr. FRANZ SCHUHWERK (*Hieracium*). Ohne die Arbeit von FRANZISKA MEYER im Labor und der Volontäre am Naturkundemuseum ERNST GABRIEL, FLORIAN RAUB, LUDGER SCHEUERMANN und THOMAS STIERHOF, sowie THOMAS HARRY und STEFAN FICHTEL, die uns alle im Feld tatkräftig unterstützt haben, hätten wir unser Arbeitsprogramm so nicht durchführen können. DETLEV PAULSCH hat als Volontär am Naturkundemuseum in der Berichtsphase wertvolle Mitarbeit geleistet. Dr. MICHAEL DIEPOLDER (Bayer. Landesamt für Bodenkultur und Pflanzenbau) und Dr. RENATO MARQUES (Curitiba, CN-Analysen) haben für uns chemische Analysen durchgeführt. THEO BLICK und CHRISTOPH MUSTER danken wir für die (Nach-)Bestimmung der Spinnentiere, KARSTEN HANNIG, MICHAEL BRÄUNICKE, GERD MÜLLER-MOTZFELD (†) und MANFRED PERSOHN für die Nachbestimmung einzelner Laufkäfer.

Literatur

- BÄTZING, W. (2005): Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. – 3. Aufl., 431 S.; München (C.H. Beck).
- BÖTTCHER, H., GERKEN, B., HOZAK, R. & SCHÜTTPELZ, E. (1992): Pflege und Entwicklung der Kalkmagerrasen in Ostwestfalen. – *Natur und Landschaft*, **67**: 276-282.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., 865 S.; Wien (Springer).
- BÜRKLE, P. (1980): Vegetationskundliche, weidewirtschaftliche und strukturelle Untersuchungen zur Koppelschafhaltung im Allgäu. – Bayer. Landwirt. Jahrb., **3**: 259-345.
- DENNIS, P., YOUNG, M. R. & BENTLEY, C. (2001): The effects of varied grazing management on epigeal spiders, harvestmen and pseudoscorpions of *Nardus stricta* grassland in upland Scotland. – *Agric. Ecosyst. Environ.*, **86**: 39-57.
- DENNIS, P., YOUNG, M. R., HOWARD, C. L. & GORDON, I. J. (1997): The response of epigeal beetles (Col.: Carabidae, Staphylinidae) to varied grazing regimes on upland *Nardus stricta* grasslands. – *J. Appl. Ecol.*, **34**: 433-443.
- ENZENSBERGER, E. (1906): Zur touristischen Erschließung des Allgäus. – *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins*, **37**: 244-263.
- ENZINGER, H. (2004): Bergmäher. Nationalparkregion Hohe Tauern. – Salzburg (Alppress).
- FRÖHNER, S. E., LIPPERT, W. & URBAN, R. (2004): Einige für Deutschland neue *Alchemilla*-Arten. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft*, **72**: 133-147.
- GARDNER, S. M., HARTLEY, S. E., DAVIES, A. & PALMER, S. C. F. (1997): Carabid communities on heather moorlands in northeast Scotland: the consequences of grazing pressure for community diversity. – *Biol. Conserv.*, **81**: 275-286.
- HARRY, I. & HÖFER, H. (2010): Die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) der Alpe Einödtsberg und ausgewählter Vergleichsstandorte im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – *Andrias*, **18**: 79-96.
- KRUESS, A. & TSCHARNTKE, T. (2002): Grazing intensity and the diversity of grasshoppers, butterflies, and trap-nesting bees and wasps. – *Conserv. Biol.*, **16**(6): 1570-1580.
- MÖRSCHER, F. (2004): Die Alpen: das einzigartige Naturerbe. Eine gemeinsame Vision für die Erhaltung ihrer biologischen Vielfalt. – 31 S., Frankfurt (WWF Deutschland).
- MORRIS, M. G. (2000): The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. – *Biol. Conserv.*, **95**: 129-142.
- MÜLLER, J. P. & BRINER, T. (Hrsg.) (2007): Schatzinsel Alpe Flix. Ergebnisse von Forschungsarbeiten der Jahre 2000 bis 2007. – Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden, **114**: 59-120.
- MUSTER, C., BLICK, T. & HÖFER, H. (2008): *Chthonius (Ephippiochthonius) poeninus* – ein „Schweizer Endemit“ in den Allgäuer Alpen (Pseudoscorpiones: Chthoniidae). – *Arachn. Mitt.*, **36**: 21-25.
- PERSIGEL, M., LEHMANN, S., VERMEULEN, H. J. W., ROSENKRANZ, B., FALKE, B. & ASSMANN, T. (2004): Kolonisation restituerter Sandrasen im Darmstädter Flugsandgebiet und im mittleren Emsland durch Laufkäfer. – *NNA-Berichte*, **17**: 161-177.
- SCHOLZ, H. (1995): Bau und Werden der Allgäuer Landschaft. – Stuttgart (Schweizerbart).
- SIEMANN, E., TILMAN, D., HAARSTAD, J. & RITCHIE, M. (1998): Experimental tests of the dependence of arthropod diversity on plant diversity. – *The American Naturalist*, **152**: 738-750.
- TOPP, W. (1986): Veränderungen der Bodenfauna von Almflächen unter dem Einfluss der Beweidung. – *Laufener Seminarbeiträge*, **7**: 57-63.

- TSCHARTNKE, T. & GREILER, H. J. (1995): Insect communities, grasses, and grasslands. – A. Rev. Ent., **40**: 535-558.
- URBAN, R. & HANAK, A. (2010): Flora und Vegetation der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – Andrias, **18**: 29-51.
- URBAN, R. & MAYER, A. (2006): Floristische und vegetationskundliche Besonderheiten aus den Bayerischen Alpen – Funde im Rahmen der Alpenbiotopkartierung (Teil 2). – Ber. Bayer. Bot. Ges., **75**: 185-212.
- URBAN, R. & MAYER, A. (2008): Floristische und vegetationskundliche Besonderheiten aus den Bayerischen Alpen – Funde im Rahmen der Alpenbiotopkartierung (Teil 3). – Ber. Bayer. Bot. Ges., **78**: 103-128.

Anhang

Beschreibung der untersuchten Dauerbeobachtungsflächen bzw. Standorte

Im Folgenden werden alle Standorte kurz vorgestellt, auf denen im Laufe der Jahre 2002 bis 2008 die Vegetation (V-Standorte) aufgenommen wurde und/oder auf denen die Bodenfauna mit Bodenfallen (V und X-Standorte) erfasst wurde. Koordinaten sind in dezimalen Breiten- und Längengraden (WGS 84) angegeben, Höhenangaben in m. Für die meisten Flächen sind zudem Inklination und Exposition angegeben. Soweit nicht gesondert erwähnt, handelt es sich um Standorte auf tiefgründigem Mergel auf Allgäuschichten.

I Standorte im Bereich der Einödsberg-Alpe

- V01** tief gelegenes Polygalo-Nardetum am Osthang des Einödsbergs (10,2779°, 47,31964°; 1562 m, Inklination 44°, Exposition 100°) im unteren Bereich des Untersuchungsgebietes nahe der Hütten der Hinteren Alpe gelegen, in einer steilen Fläche, die lückigen Bewuchs aufweist und eine Blaike einschließt. Ehemals schwach von Schafen beweidet, aktuell, d.h. im Untersuchungszeitraum extensiv als Kälberweide genutzt.
- V02** Gratstandort am Schmalhorn (10,28921°, 47,32830°; 1875 m, Inklination 12°, Exposition 180°) im nördlichen Teil der Alpe in einer Lägerflur mit hoher Dominanz von *Poa supina* sowie bultartigen *Deschampsia cespitosa*-Bereichen. Wie alle untersuchten Gratstandorte ist diese Fläche durch die intensive Schafbeweidung stark verändert worden. Im Untersuchungszeitraum wurde der Standort aufgrund der Nähe zur Solarpumpe und Tränke bei der Schutzhütte relativ intensiv beweidet.

V03 Gratstandort am Schmalhorn (10,28920°, 47,32838°; 1880 m, Inklination 21°, Exposition 210°) wenige Meter oberhalb von V02, mit ähnlichem Bewuchs, aber höherer Dominanz von *Deschampsia cespitosa*. Ehemalige und aktuelle Nutzung wie V02.

V04 Gratnaher Standort am Schmalhorn (10,2887°; 47,32938°; 1885 m, Inklination 29°, Exposition 295°) nördlich von V03 und nahe an X01 gelegen, leicht unterhalb des Grats mit dichtem und teilweise filzigem Bewuchs von *Deschampsia cespitosa*. Diese Versuchsfläche wurde jährlich einmalig gemäht.

V05 Gratnaher Standort am Schmalhorn (10,28869°; 47,32938°; 1885 m, Inklination 29°, Exposition 295°). Ungemähte und unbeweidete Vergleichsfläche unmittelbar neben V04. Die Flächen V04 und V05 sind von beweideten Flächen umgeben.

V06 Nardetum am Westhang des Schmalhorns (10,28619°; 47,32812°; 1751 m, Inklination 34°, Exposition 255°) oberhalb der Vorderen Einödsberg-Alpe. Durch die Schafbeweidung degradiert und aktuell beweideter Standort.

V07 Nardetum am Westhang des Schmalhorns (10,28661°, 47,32828°; 1776 m, Inklination 35°, Exposition 260°) oberhalb von V06 gelegen und diesem ähnlich. Die Fläche wurde jedes Jahr einmalig gemäht.

V08 Nardetum am Westhang des Schmalhorns (10,28661°, 47,32828°; 1776 m, Inklination 35°, Exposition 260°) unmittelbar nördlich von V07. In den ersten Jahren des Untersuchungszeitraums unbeweidet, ab 2005 teilweise beweidet.

V09 Unbeweideter Referenzstandort, Aveno-Nardetum am Südwesthang des Spätengundkopfs (10,28501°, 47,31819°; 1809 m, Inklination 38°, Exposition 235°), südlich an die Weide anschließend. Die Fläche wurde während des Untersuchungszeitraumes jährlich einmalig gemäht.

V10 Unbeweideter Referenzstandort, Aveno-Nardetum am Südwesthang des Spätengundkopfs (10,28501°, 47,31819°; 1809 m, Inklination 38°, Exposition 235°), unmittelbar südlich an V09 anschließend. Diese beiden steilen und wärmebegünstigten Standorte wurde von Schafen wenig (oder gar nicht) beweidet und wurden auch aus der aktuellen Beweidung durch Rinder ausgenommen.

V11 Zwergstrauchreiches Nardetum am Westhang (10,28156°, 47,31766°; 1703 m, Inklination 27°, Exposition 250°). Im südlichen Be-

reich der Alpe am Aufstieg zum Spätengundrücken gelegene, ehemals beweidete und aktuell relativ intensiv beweidete Fläche, nah an einem lockeren Fichtenbestand.

V12 tief gelegene Milchkrautweide (10,27891°, 47,32055°; 1525 m, Inklination 16°, Exposition 320°) im Taleinschnitt zwischen der Hinteren und Vorderen Einödsberg-Alpe. Ehemaliger Lagerplatz, aktuell extensiv beweidet.

V13 tief gelegene Milchkrautweide (10,28014°, 47,32214°; 1535 m, Inklination 21°, Exposition 235°) nahe V12, aber neben einem kleinen Bach gelegen und dadurch sehr nass. Ehemalige und aktuelle Nutzung wie V12.

V14 tief gelegenes Nardetum (10,27685°, 47,31714°; 1542 m, Inklination 29°, Exposition 240°) südlich der Hinteren Einödsberg-Alpe, nahe der Waldgrenze. Der Standort weist aufgrund der Exposition hohe Einstrahlsummen auf und ist dadurch und durch die geringe Höhe klimatisch begünstigt. Er wurde ehemals intensiv und auch aktuell v.a. im Frühjahr recht intensiv beweidet.

V15 Unbeweideter Referenzstandort am Westhang des Spätengundrückens (10,28153°, 47,32177°; 1580 m, Inklination 42°, Exposition 230°) in den steilen Hängen eines Bachgrabens südlich an einen Fichtenbestand angrenzend. Vegetation ein Mosaik aus alpinen Kalkrasen und Borstgrasrasen-Arten. Durch die Exposition wärmebegünstigter aber auch feuchter Standort, und aufgrund der Lage ehemals nicht von Schafen beweidet und auch aktuell von der Rinderbeweidung ausgenommen.

V16 Fast vegetationsfreie Blaike am Westhang zwischen Hinterer und Vorderer Einödsberg-Alpe (10,28571°, 47,32255°; 1790 m, Inklination 35°, Exposition 230°), aktuell von der Beweidung ausgenommen.

V17 Weitere unbeweidete Blaike (10,2860°, 47,32264°; 1760 m) in der Nähe von V16. Etwas höhere Bodenbedeckung als V16, aber ebenfalls mit überwiegendem Offenbodenanteil.

V18 Blaike (10,2857°, 47,3225°, 1755 m, Inklination 30°, Exposition 230°) nahe der beiden Blaikten V16 und V17. Die am weitesten geschlossene dieser Flächen.

V19 Straußgrasfläche (10,2809°, 47,32344°, 1560 m, Inklination 5°, Exposition 230°) zwischen vorderer und hinterer Alphütte. Der ehemalige Schafaläger ist durch eine starke Wüchsigkeit, vor allem von Süßgräsern, gekennzeichnet. Die Fläche ist extensiv beweidet.

V20 Straußgrasfläche (10,28025°, 47,32342°, 1560 m, Inklination 5°, Exposition

230°) neben V19. Im Gegensatz zu dieser wird die Fläche jährlich 2-3 mal gemäht.

V21 Gratstandort oberhalb (südlich) des Spätengundkopfs (10,27247°, 47,31733°; 1990 m, Inklination <5°, Exposition 350°). Ehemalige Lägerfläche, teils dicht von *Poa supina*-Rasen oder *Deschampsia cespitosa* und anderen wüchsigen Arten bewachsen. Während des Untersuchungszeitraums nicht beweidet. Die Fläche X21 ist unmittelbar anschließend und vergleichbar.

V22 Standort mit potenzieller Grünerlensukzession am Nordwesthang des Spätengundrückens (10,2837°, 47,3191°, 1751 m, Inklination 20°, Exposition 300°). Ein Fortschreiten der Sukzession wurde im Gegensatz zum oberhalb liegenden V23 durch die aktuelle Beweidung und Weidepflege (Schwenden) verhindert. Im Frühjahr waren nach der Ausaperung ab 2004 starke Schneeeinwirkungen sichtbar (offener Boden, abgerutschte, geplanierte Bereiche).

V23 Grünerlensukzession (10,28387°, 47,31864°, 1765 m, Inklination 38°, Exposition 300°) am Aufstieg von der Hinteren Alpe zum Spätengundrücken. Der steile Standort ist nord-exponiert und entsprechend kühl und eher flachgründig mit teils anstehendem Gestein. Ehemals beweideter, aktuell unbeweideter Standort mit schnell verlaufender Sukzession in Richtung Grünerlengebüsch.

V24 Grünerlensukzession (10,2835°, 47,3186°, 1755 m, Inklination 30°, Exposition 300°), nahe von V22 und V23 mit am weitesten fortgeschrittener Sukzession.

V25 Unbeweideter Referenzstandort am Südwesthang des Spätengundkopfs, Borstgrasrasen (10,28475°, 47,31861°; 1780 m, Inklination 30°, Exposition 210°). Die Fläche liegt nahe V10 und ist ebenfalls ehemals wohl nur selten von Schafen beweidet worden.

V26 Unbeweideter Referenzstandort am Südwesthang des Spätengundkopfs, Blaugras-Horstseggenhalde (10,28531°, 47,31784°; 1768 m, Inklination 42°, Exposition 210°). Nahe V10 und V25 gelegen und ebenfalls ehemals wohl nur selten von Schafen beweidet. Aufgrund der Steilheit sind hier teilweise Bodenrisse vorhanden und Blaikten schließen an die Fläche an. Aktuell nicht beweidet.

X01 Gratnaher Standort am Schmalhorn (10,28842°, 47,32999°; 1884 m, Inklination 25°, Exposition 250°), nahe und ähnlich V05, ebenfalls dicht mit *Deschampsia cespitosa* bewachsen, auch Vorkommen von *Poa supina*. Aktuell beweidet.

X03 Nardetum unterhalb des Spätengundkopfs (10,28703°, 47,31838°; 1896 m, Inklination 33°, Exposition 270°). X03 ist das höchst gelegene untersuchte Nardetum und sollte mit X04 und X05 ein Höhenrücken aktuell unbeweideter Standorte bilden.

X04 Gratnaher Standort (10,288736°, 47,318522°; 1980 m, Inklination 32°, Exposition 280°) wenige Meter unterhalb X05. Durch die Schafbeweidung humus- und nährstoffreich und sehr wüchsig und reich an *Deschampsia cespitosa*. Ab 2006 jeweils für wenige Tage der Rinderbeweidung ausgesetzt.

X05 Gratstandort am Gipfel des Spätengundkopfs (10,28908°, 47,31859°; 1993 m, Inklination 9°, Exposition 250°) mit geringerer Dominanz von *Poa supina* und *Deschampsia cespitosa*, aber aufgrund der ehemaligen Nutzung (Schaffläher) humus- und nährstoffreich und sehr wüchsig. Krautige Pflanzen wie Alpenampfer oder Blauer Eisenhut geben der Fläche im Herbst den Charakter einer Hochstaudenflur. Ab 2006 war ein Teil des Standorts jeweils für wenige Tage der Rinderbeweidung ausgesetzt.

X06 Nardetum am Westhang des Spätengundrückens (10,28466°, 47,32048°; 1754 m, Inklination 32°, Exposition 295°), im südlichen Bereich der Alpe an einem stark begangenen Viehsteig von der Hinteren Alpe zum Spätengundrücken. Ehemals und aktuell beweidet.

X07 Nardetum am Westhang des Spätengundrückens (10,28716°, 47,32531°; 1781 m, Inklination 39°, Exposition 265°), steiler Standort, ehemals beweidet, aktuell unbeweidet. In der Nähe des Standorts sind einige Blaiken, 2005 kam es zu einer kleinen Rutschung oberhalb und nördlich der Fläche.

X08 Nardetum am Westhang des Spätengundrückens (10,28709°, 47,32618°; 1786 m, Inklination 35°, Exposition 260°), aktuell beweideter Vergleichsstandort zum benachbarten X07.

X09 Nardetum am Westhang des Schmalhorns (10,28698°, 47,32852°; 1798 m, Inklination 37°, Exposition 255°), steiler unbeweideter Vergleichsstandort zu den nahe darunter liegenden V06 und V08.

X10 Gratnaher Standort am Spätengundrücken (10,28778°, 47,32028°; 1911 m, Inklination 28°, Exposition 275°) wenige Meter unterhalb des Grates gelegen. Die Fläche ist durch die Schafe stark verändert und von *Deschampsia cespitosa* dominiert. Aktuell relativ intensiv beweidet.

X11 Milchkrautweide-Standort am Nordwesthang des Spätengundrückens mit potenziel-

ler Grünerlensukzession (10,28357°, 47,31875°; 1751 m, Inklination 34°, Exposition 300°), die im Vergleich zum oberhalb liegenden V23 durch die aktuelle Beweidung und Weidpflege (Schwenden) verhindert wurde. Im Frühjahr waren nach der Ausaperung ab 2004 starke Schneeeinwirkungen sichtbar (offener Boden, abgerutschte, planierte Bereiche).

X12 Gratstandort am Schmalhorn an der nördlichen Grenze des Weidegebiets (10,28834°, 47,33056°; 1899 m, Inklination 16°, Exposition 195°). Ehemals und aktuell beweidet.

X13 Standort in altem, dichtem Grünerlengebüsch (10,28575°, 47,324825°; 1750 m, Inklination 38°, Exposition 320°) mit lückigem Unterwuchs (Adlerfarn dominierend), sehr feucht und durch die Nordausrichtung und die starke Beschattung der im Mittel kühlfeste Standort.

X14 Fichtenwald-Standort (10,28117°, 47,32402°; 1565 m, Inklination 24°, Exposition 270°) im westlichen Fichtenwaldgürtel nahe am Viehweg von der Hinteren zur Vorderen Alpe, mit geringer Baumdeckung und daher üppiger Krautschicht, aktuell (recht selten) beweidet bzw. begangen.

X15 Fichtenwald-Standort (10,28092°, 47,32423°; 1550 m, Inklination 34°, Exposition 285°) einige Meter unterhalb von X14 und durch die Entfernung vom Weg, die Steilheit und dem Fehlen einer Krautschicht durch dichten Kronenschluss noch weniger von den Rindern frequentiert.

X16 Blaike am Westhang des Spätengundrückens (10,28669°, 47,32525°; 1753 m, Inklination 36°, Exposition 275°) unterhalb X07 und ebenfalls unbeweidet. Obwohl es sich um eine kleine Blaike handelt, war kein Zuwachsen der Fläche beobachtbar.

X17a Zwergstrauchreiches Nardetum am Westhang des Spätengundrückens (10,28462°, 47,32502°; 1803 m) in der Umgebung einer kleinen Fichtengruppe, beweidet.

X17 tief gelegener Kalkrasenstandort (Seslerion) mit Latschenbestand im untersten Bereich im Norden der Alpe (10,28116°, 47,32734°; 1434 m, Inklination 24°, Exposition 245°), flachgründiger Standort auf teils anstehendem Dolomit. Aktuell unbeweidet.

X18 tief gelegene Kalkrasenstandort (Seslerion) mit Latschenbestand (10,28141°, 47,32764°; 1476 m, Inklination 31°, Exposition 270°), nahe und ähnlich X17, aber etwas steiler und weniger südexponiert und im Untersuchungszeitraum (allerdings sporadisch) beweidet.

X19 tief gelegener Fettweide-Standort (10,28266°, 47,32853°; 1631 m, Inklination 17°, Exposition 265°) im Norden der Alpe. Die relativ ebene, feuchte Fläche wurde als Schafflägel genutzt und auch aktuell beweidet.

X20 Nardetum am Westhang des Spätengundkopfs (10,28025°, 47,32342°; 1720 m, Inklination 25°, Exposition 300°), relativ flacher und feuchter Standort mit geringer Einstrahlung aufgrund der Exposition. Ehemals eher extensiv, aktuell dagegen eher relativ häufig und intensiver durch Rinder beweidet.

X21 Gratstandort oberhalb (südlich) des Spätengundkopfs (10,27247°, 47,31733°; 1990 m, Inklination 5°, Exposition 280°). Ehemalige Lägerfläche, teils dicht von *Poa supina* Rasen oder *Deschampsia cespitosa* und anderen wüchsigen Arten bewachsen. Während des Untersuchungszeitraums nicht beweidet.

X22 Grünerlensukzession am Westhang des Spätengundrückens (10,28625°, 47,32517°; 1720 m, Inklination 35°, Exposition 300°). Beginnende Grünerlensukzession, durch Rutschungen mit hohem Offenbodenanteil, aktuell beweidet.

X23 Grünerlensukzession am Westhang des Spätengundrückens (10,28158°, 47,31944°; 1596 m, Inklination 37°, Exposition 280°). Fortgeschrittenere Grünerlensukzession im tiefer gelegenen Bereich der Alpe, aktuell unbeweidet.

II Vergleichsstandorte außerhalb der Einödsberg-Alpe

WG Wildengundkopf

Der höhere Wildengundkopf (Gipfel 2238 m) schließt sich unmittelbar südlich an den Spätengundkopf an und besteht noch aus Gesteinen der Allgäuschichten.

WG01 Gratnaher, aber nicht unmittelbar unterhalb des Grates gelegener Standort (10,29247°; 47,31118°, 2207 m) an der westexponierten Flanke etwas südlich des Wildengundkopfes. Die einem Nardion zuzurechnende Vegetation zeigt Arten, die auf Störung durch Schafbeweidung hinweisen, z.B. Brennnessel.

WG02 Nardion im Trettachvorfeld (10,2939°, 47,30968°; 2212 m) auf einer Verebnung zwischen Wildengundkopf und Trettachspitze, wo Allgäuschichten und Hauptdolomit aufeinander treffen, am Standort selbst dominieren aber noch Gesteine und Boden der Allgäuschichten.

AS Älpelesattel

Der Älpelesattel befindet sich zwischen Rauheck und Höfats etwa 6 km nordöstlich (Luftlinie) vom Spätengundkopf und damit der Alpe Einödsberg. Der Sattel ist (bereits seit längerem) unbeweidet, die Flanken werden allerdings von der Käseralpe und der Dietersbach-Alpe beweidet. Geologisch ist der Älpelesattel – wie alle Referenzgebiete – ebenfalls von Allgäuschichten geprägt.

AS01 Gratnaher Standort (10,35711°, 47,35667°; 1788 m), humusreich und stark wüchsig.

AS02 Nardetum am Westhang (10,35728°, 47,35686°; 1805 m), in Gratnähe, recht wüchsig. In der Umgebung kommen dichte Grünerlengbüsche vor.

AS03 Gratstandort (10,357056°, 47,356806°; 1797 m) nahe AS01.

AS04 Nardetum am Westhang (10,35622°, 47,35764°; 1805 m), in Gratnähe, aber stärker südexponiert als AS02, weniger wüchsig, dichter Bewuchs mit Borstgras.

BG Berggächtle

Die Standorte liegen am Grat zwischen Berggächtle und Giebel, ca. 13 km (Luftlinie) nordöstlich vom Spätengundkopf. Aufgrund des extrem steilen Anstieges ist die Fläche niemals beweidet worden, von einer ehemaligen Nutzung durch Mahd ist auszugehen. Geologie und Exposition sind mit der Alpe Einödsberg gut vergleichbar.

BG01 Gratstandort mit primären Gratrassen (Elynetum) (10,39353°, 47,40578°; 1941 m)

BG02 Gratnaher Standort in der Nähe von BG01 (10,39347°, 47,40567°; 1938 m), im unteren Bereich bereits relativ steil nach Osten abfallend.

SL Söllereck

Im Fellhornmassiv, ca. 6 km (Luftlinie) nordwestlich der Alpe Einödsberg liegend. Der Grat am Söllereck fällt ebenfalls extrem steil ab und ist daher nie beweidet worden.

SL01 Gratstandort (10,23283°; 47,36186°, 1940 m), mit dicker Humusaufgabe, sehr wüchsig.

SL02 Gratnaher Standort (10,2328°, 47,3617°, 1939 m), steil und südostexponiert, Aveno-Nardetum.



a) Blick vom Schmalhorn über den Spätengundkopf zum Wildengundkopf. Im Vordergrund Blaiken und die steilen Nardeten sowie Grün-erlenbestände. – Fotos: H. HÖFER.



b) Steile Grasflanke oberhalb der Vorderen Einödsberg-Alpe (Blick von Standort V06).



a) Blick vom Schmalhorn über das Weidegebiet auf die Hintere Einödsberg-Alpe und den namensgebenden Einödsberg (rechts von Fichten bestanden). Im Hintergrund der Fuß des Linkerskopfs. – Fotos: H. HÖFER.



b) Die Hütten der Hintere Einödsberg-Alpe zwischen dem Bichl und der Flanke des Einödsbergs.

Flora und Vegetation der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen

RÜDIGER URBAN & ASTRID HANAK

Kurzfassung

Im Rahmen des Einödsberg-Projekts wurden von 2002 bis 2008 Flora und Vegetation einer beweideten Alpe bei Oberstdorf untersucht. Das Gebiet ist Teil des Natura 2000-Schutzgebietes „Allgäuer Hochalpen“ und weist besondere geologisch-geomorphologische und nutzungsspezifische Rahmenbedingungen auf, die die Vegetation bestimmen. Die potentiell natürliche Vegetation dürfte vorwiegend aus hochmontan-subalpinen Fichten-Grünerlenwäldern und Borstgrasrasentypen im Auflösungsbereich des Waldes bestanden haben. Die aktuelle Vegetation hat auf Grund der edaphischen Voraussetzungen und der anthropogenen Nutzung ihren Schwerpunkt in Weidengesellschaften im Umfeld der Nardetalia. Alle nachgewiesenen Pflanzengesellschaften werden kurz beschrieben, soziologisch interpretiert und in einer Vegetationskarte dargestellt. Die Untersuchung der Flora lieferte ein Spektrum der für die Allgäuer Mergelberge typischen Kieselflora der subalpinen und alpinen Stufe unter dem Einfluss jahrzehntelanger, intensiver Schafbeweidung. Diese hat zu einer Verarmung an Arten im Kernbereich des Weidegebietes geführt. Nur an wenig zugänglichen Refugialstandorten konnten Relikte der ursprünglichen Flora nachgewiesen werden. Diese Besonderheiten werden näher erörtert. Insgesamt werden 647 im Gebiet nachgewiesene Gefäßpflanzenarten aufgelistet und bewertet. Nach der Roten Liste Bayerns sind davon 58 Arten als „gefährdet“, 12 als „stark gefährdet“ und 3 als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft.

Abstract

Flora and vegetation on a Bavarian alpine meadow (Alpe Einödsberg)

Within the project „Einödsberg“ which aimed to monitor the effects of different grazing regimes on flora and fauna on an alpine meadow in the Bavarian alps flora and vegetation were studied from 2002 to 2008. The area is part of a Natura 2000 reserve and characterized by particular geological-geomorphological conditions as well as the influence of the anthropogenic land-use. Potential vegetation is thought to consist of high-montane to subalpine spruce forests and dwarf alder and mat-grass (*Nardus stricta*) swards, where forests disintegrate. Actual vegetation consists mainly of pasturage of Nardetalia forms determined by the edaphic conditions and the former use by sheep pasturing. All phytocoenoses found in the study area are shortly described, interpreted and visualized in a map. The flo-

ra reflects the region-specific species composition of the subalpine and alpine silica flora on marl soils under long-term intensive sheep grazing. This land use led to an impoverishment of species in the central part of the meadow. Only at a few marginal sites of difficult access were relict species of the original flora found. These particularities are discussed. A total of 647 species registered for the study area is listed and valued. Of these, 58 species are considered endangered, 12 strongly endangered and 3 as species under risk of extinction by the Bavarian Plant Red List.

Autoren

Dipl.-Biol. RÜDIGER URBAN, Puchheimer Weg 11, D-82223 Eichenau;

Dipl.-Biol. ASTRID HANAK, Seestr. 18, D-86899 Landsberg, beide Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen (AVEGA), buero@avega-alpen.de.

1 Einleitung

Die Allgäuer Alpen nehmen hinsichtlich ihrer pflanzensoziologischen und floristischen Vielfalt sowohl innerhalb der Bayerischen Alpen als auch im Bereich des gesamten Alpennordrandes eine Sonderstellung ein. Neben der geologischen Vielfalt und einer hohen Reliefenergie mit starker Gebirggliederung (SCHOLZ 1995) tragen diese Gegebenheiten zu den höchsten Pflanzenartenzahlen bei, die ein bayerischer Gebirgsstock aufweist. Auch hat in keinem anderen Teil der Bayerischen Alpen landwirtschaftliche Nutzung seit mehr als 1.000 Jahren ein Gebiet so geprägt wie die Allgäuer Alpen (SCHERZER 1930). Die im „Projekt Einödsberg“ untersuchte Alpe ist Teil dieses Gebietes und stellt in Bezug auf die Nutzung von Alm- und Alpfächen in den Bayerischen Alpen eine Besonderheit dar. Bis ins erste Drittel des 20. Jahrhunderts wurden die offenen steilen Rasenhänge der Einödsberg-Alpe noch vorwiegend gemäht (ENZENSBERGER 1906). Nach einer Phase mit sehr extensiver Rinderbeweidung (mit wenigen Ochsen) wurde über 30 Jahre lang mit 2.000 bis 3.000 Schafen intensiv beweidet. Die Folge war eine massive Veränderung der ursprüng-

lichen alpinen Vegetation. Nachdem das Gebiet 1999 den Besitzer wechselte, wurde die Schafbeweidung eingestellt und seit 2001 werden Jungrinder auf die Einödsberg-Alpe aufgetrieben. Dadurch ergab sich die einmalige Gelegenheit diese Nutzungsumstellung wissenschaftlich zu begleiten (HÖFER et al. 2008, 2010). In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der floristischen und vegetationskundlichen Inventarisierung im Rahmen dieses Projekts vorgestellt. Die Vegetation um den Einödsberg, d.h. im weitesten Sinn die Summe der Pflanzengesellschaften der Westabdachung zwischen Wildengundkopf im Süden und Schmalhorn im Norden sollte auf Grund ihres hohen Potentials an natürlichen bis naturnahen Vegetationseinheiten unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden. Zum einen ist die potentiell natürliche Vegetation von Interesse, vor allem, wenn durch spezifische Nutzungen bestimmte naturschutzfachliche Ziele erreicht werden sollen. Zum anderen ist die Kenntnis der aktuellen Vegetation von Bedeutung, um entscheiden zu können, welcher Aufwand betrieben werden muss, um bestimmte naturschutzfachliche Ziele anzugehen und umzusetzen.

2 Material und Methoden

Eine umfangreiche Beschreibung des Untersuchungsgebiets und der Dauerbeobachtungsflächen findet sich in diesem Band (HÖFER et al. 2010).

Das Untersuchungsgebiet auf der Einödsberg-Alpe wurde 2003 vegetationskundlich im Maßstab 1 : 5000 erfasst. Es wurden Dauerbeobachtungsflächen (DBF) von 5 x 5 m Größe angelegt, die an den Eckpunkten durch je einen Pfosten mit Betonkopf und drei Metallpfosten mit Kunststoffabdeckung markiert wurden. Die Lage (Koordinaten) der DBF wurde mit Hilfe eines GPS, Exposition und Neigung mit Kompass bestimmt. Auf dieser Grundlage konnten dann durch Vegetationsaufnahmen in den Jahren 2004, 2006 und 2008 die nutzungsbedingten Veränderungen der einzelnen Pflanzengesellschaften an 26 DBF dokumentiert werden. Die Aufnahme der Vegetation in den DBF erfolgte nach BRAUN-BLANQUET (1964). Neben Artvorkommen und geschätzten Dominanzen wurde der Gesamtdeckungsgrad erfasst. Mit den DBF wurde versucht, alle relevanten Pflanzengesellschaften und zugleich alle Nutzungsvarianten abzudecken. Die stark veränderten Gratbereiche mit ihren Lägerfluren

sowie die verarmten, verbrachten und verfilzten Borstgrasrasen (Nardetum-Bestände) an den Westhängen bildeten aber den Schwerpunkt der Untersuchungen.

Referenzflächen außerhalb des Untersuchungsgebiets umfassen Rostseggenrasen unterschiedlicher Ausbildung am Musskopf, Berggächtle und am Älpelesattel nahe der Höfats. Die Fläche am Musskopf gehört zu einem primären Rostseggenrasen (*Caricetum ferrugineae*) ohne erkennbare Nutzung, die anderen beiden Flächen stellen ehemalige Wildheufelder dar. Eine weitere Referenzfläche befindet sich im Nacktriedrasen (*Elynetum*) am Berggächtle. Der primäre Gratrasen verfügt über vergleichbare Standortverhältnisse und geologische Voraussetzungen wie der Grat zwischen Spätengundkopf und Schmalhorn (Tafel 2 und 3). Weitere Referenzflächen wurden in Blaugras-Horstseggenrasen (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*, Mergeltyp) am Glasfelder Kopf (primärer Bestand, nie genutzt, Nullfläche) und am Linkerskopf bzw. Kegelkopf eingerichtet. Am Linkerskopf und Kegelkopf handelt es sich um ehemalige Schafweiden. Am Söllerkopf wurden eine DBF in ein ehemals als Wildheufeld genutztes Aveno-Nardetum gelegt. Allen Flächen ist eine Nutzungsauffassung gemeinsam.

Die Flora der Höheren Pflanzen wurde durch mehrfache Begehungen und gezieltes Absuchen der unterschiedlichsten Flächen im Rahmen der von 2001 bis 2004 im Landkreis Oberallgäu durchgeführten Alpenbiotopkartierung erfasst. Taxonomie und Nomenklatur richten sich nach der Exkursionsflora von Deutschland (JÄGER & WERNER 2005). Bedeutende Nachweise sind im Herbar der Botanischen Staatssammlung München belegt und sind teilweise bereits publiziert (URBAN & MAYER 2006, 2008). Revision und teilweise Determination von Arten der Gattung *Hieracium* erfolgte durch Dr. FRANZ SCHUHWERK (Bot. Staatssammlung München), der Gattung *Alchemilla* durch SIGURD E. FRÖHNER (Dresden).

3 Ergebnisse

3.1 Vegetation

Die **potentiell natürliche Vegetation** im UG lässt sich als hypothetisches Konstrukt auf Grund vorhandener Boden- und Klimafaktoren ableiten. Im gesamten UG herrschen, wie oben erläutert, weich verwitternde, tiefgründige Mergel und Gesteine der Allgäuschichten vor. Diese relativ sauer verwitternden, basenreichen, aber kalkarmen

Substrate sind je nach Höhenstufe durch verschiedene Vegetationsklassen vertreten. Die Hochlagenbereiche zwischen Schmalhorn (1952 m) und Wildengundkopf (2238 m) waren von Natur aus sicher weitgehend waldfrei. Borstgrasrasengesellschaften (Geo montani-Nardetum, Aveno-Nardetum) herrschten vor, untergeordnet waren in Steillagen über anstehenden Schiefergesteinen und in Rinnen und Tobeln alpine Kalkrasen, vorwiegend Blaugras-Horstseggenhalden und Rostseggenrasen (Seslerio-Caricetum semper-virentis, Caricetum ferrugineae und verwandte Gesellschaften) sowie in basenreicheren, feinerdearmen Gratbereichen Windkanten-Gesellschaften (Elynetum, Loiseleurietum, Empetro-Vacinietum). Grünerlengebüsche (Alnetum viridis), untergeordnet Alpenrosen- und Zwergstrauchheiden (z.B. Rhododendro-Vaccinietum) bildeten je nach Durchfeuchtungsgrad der Böden die Krummholzzone. Die ursprüngliche Waldgrenze dürfte von hochstaudenreichen Grünerlen-Fichtenwäldern mit Eberesche gebildet worden sein. Darunter waren ausgedehnte bodensauere Fichtenwälder (Homogyno-Piceetum) die bestimmenden Phytozönosen der zonalen Waldvegetation. Azonalstandorte unter Felswänden auf etwas konsolidierten Blockschutthalten waren durch Schluchtwälder des Tilio-Acerion gekennzeichnet. Die vor der anthropogenen Nutzung vorherrschende Waldgrenze dürfte nicht bis zum Grat gereicht haben. Steile, felsdurchsetzte Passagen stellen einerseits eine natürliche Barriere für die Bewaldung dar, andererseits stellt sich in Mergellagen im Bereich der alpinen Stufe ein gewisses dynamisches Gleichgewicht aus kleineren Bodenarissen (vorwiegend durch Lawinen und sommerliche Starkregenereignisse ausgelöst) und Vernarbungen ein.

Die **aktuelle Vegetation** des Untersuchungsgebiets (Abb. 1) besteht vorwiegend aus nutzungsgeprägten Rasengesellschaften unterschiedlicher Syntaxa. Pflanzengesellschaften der Weiderasen und Borstgrasrasen nehmen die größten Flächen des UG ein. Durch die jahrzehntelange Übernutzung durch Schafe spielen Trittrasen und Lägerfluren eine bedeutende Rolle. Unter den Lägerfluren nehmen Bestände mit Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) flächenmäßig die größten Bereiche, vorwiegend in Gratnähe ein. Feuchtfelder und Moorbildungen sowie Schneetälchengesellschaften sind im Gebiet sehr kleinflächig und auf Sonderstandorte wie Vernässungen, Wächtenlagen des Grates oder absonnige, morphologisch begünstigte

Standorte beschränkt. Typische Schneeböden fehlen aufgrund mangelnder Höhe und edaphischer Voraussetzungen. Bestände alpiner Kalkrasen, Kalk-Schuttfuren und Kalk-Fels-spaltengesellschaften nehmen im Gebiet auf Grund geologischer Voraussetzungen (Mergellagen) nur kleine Areale ein. Nur im Norden des UG unterhalb des Schmalhorns wird der Einfluss des angrenzenden Hauptdolomits durch das Auftreten genannter Gesellschaften deutlich. Grünerlengebüsche und Fichtenwälder begrenzen die Weideflächen talwärts oder ziehen als Inseln an Rippen und Mulden durch die Weiderasen.

3.2 Einzelne Pflanzengesellschaften

3.2.1 Kammgras- und Milchkrutweiden

Kammgrasweide (Festuco-Cynosuretum; Abb. 1: 1)

Die Kammgrasweide reicht im Untersuchungsgebiet an die Höhengrenze ihrer Verbreitung. Die kennartenlose Weidegesellschaft hebt sich durch das Vorkommen von *Cynosurus cristatus*, *Festuca rubra* ssp. *commutata* und *Leontodon autumnalis* von anderen Weidegesellschaften im UG ab. Je nach Beweidungsintensität ist sie mit Sippen unterschiedlicher Grünlandbestände angereichert. Ausbildungen trockener und magerer Standorte können mit Elementen der Nardetalia, Seslerietea oder Festuco-Brometea durchsetzt sein. Die Artenzahlen dieser meist extensiv genutzten Weiderasen sind durchwegs hoch. Am Einödsberg sind die Festuco-Cynosureten in den Kälberweiden um die Hintere Einödsberg-Alpe (Tafel 1, a) zu finden und mit hochmontanen Borstgrasrasen des *Violion caninae* verzahnt. Im Gebiet spielen sie flächenmäßig nur eine untergeordnete Rolle.

Milchkrutweide

(Crepido-Festucetum rubrae; Abb. 1: 2)

Die klassische Weidegesellschaft der Bayerischen Alpen ist in mergeligen Muldenlagen am Fuß der Westhänge und um die Hintere Einödsberg-Alpe anzutreffen (Tafel 1, a). Die Böden sind in diesem Bereich tiefgründig und wasserzünftig. Eine Nährstoffakkumulation findet sowohl durch die eigentliche Beweidung als auch durch Aufbringung von Festmist (unmittelbare Nachbarschaft der Stallungen) statt. Diese Standortfaktoren führen zu einer Anreicherung der Gesellschaft mit Arten der Nasswiesen wie *Caltha palustris* und *Calyco-corsus stipitatus* bzw. der Hochstauden, wie *Chaerophyllum hirsutum* und *Senecio alpinus*. Ein weiteres Charakteristikum

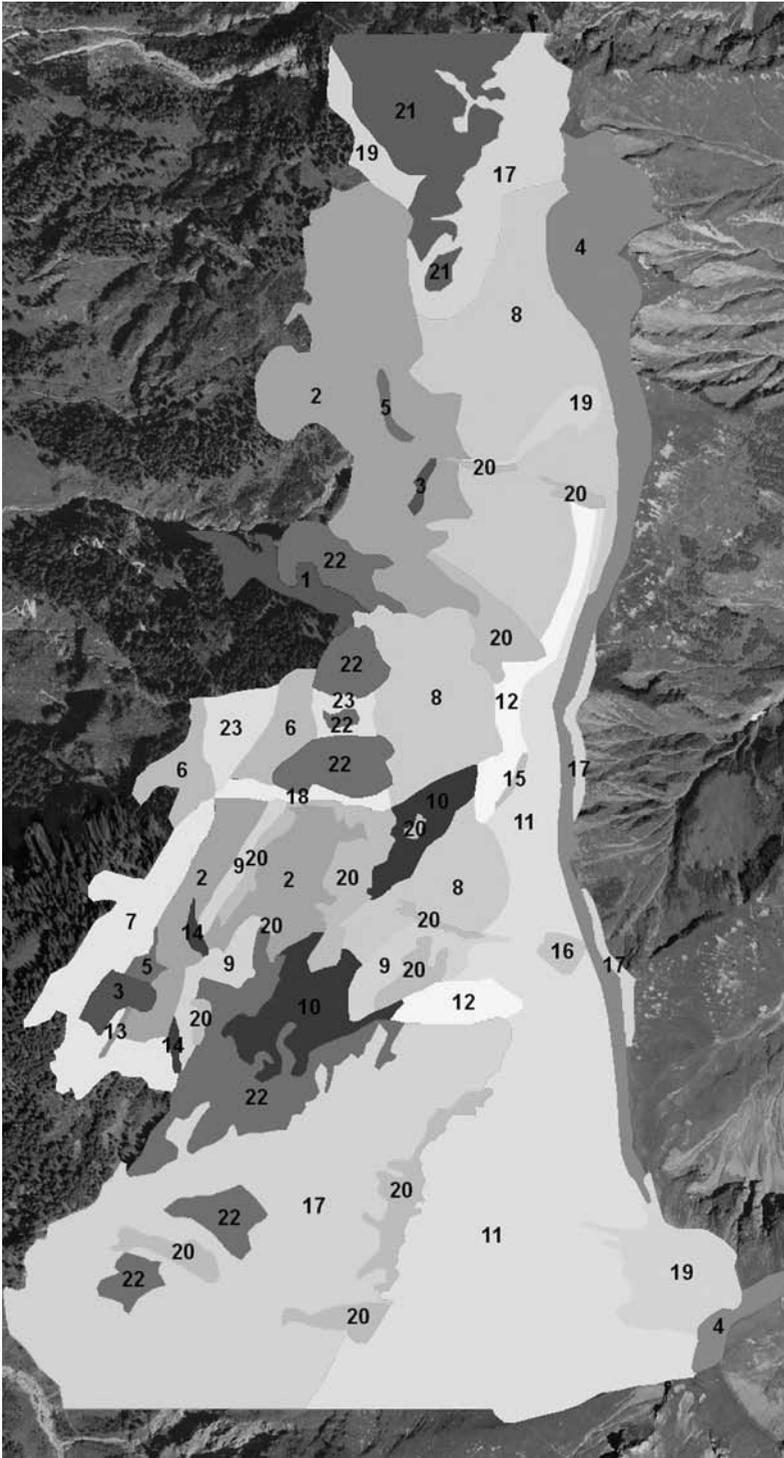


Abbildung 1. Vegetationskarte der Einödsberg-Alpe (Ziffern beziehen sich auf die in 3.2 beschriebenen Pflanzengesellschaften):

- 1 - Festuco-Cynosuretum,
- 2 - Crepido-Festucetum rubrae,
- 3 - *Poa supina*-Ges.,
- 4 - *Deschampsia cespitosa*-*Poa supina*-Ges.,
- 5 - Rumicetum alpini,
- 6 - *Agrostis tenuis*-*Phleum pratense*-Ges.,
- 7 - Polygalo-Nardetum,
- 8 - Geo montani-Nardetum typicum,
- 9 - Geo montani-Nardetum,
- 10 - Geo montani-Nardetum myrtilletosum,
- 11 - Aveno-Nardetum, Ausbildung mit *Luzula sieberi*,
- 12 - Aveno-Nardetum typicum,
- 13 - *Cardamine amara*-Gesellschaft,
- 14 - Caricetum fuscae,
- 15 - Luzuletum alpinopilosae,
- 16 - *Soldanella pusilla*-*Saxifraga androsacea*-Gesellschaft,
- 17 - Seslerion-Gesellschaften,
- 18 - Seslerietalia-Gesellschaft,
- 19 - Schuttfluren und Fels-spaltengesellschaften,
- 20 - Alnetum viridis,
- 21 - Erico-Rhododendretum hirsuti,
- 22 - Vaccinio-Piceetum myrtilletosum,
- 23 - Fichtenverjüngungsfläche auf Lawinenbahn.

der Milchkrautweiden im UG ist ihr relativ hoher Anteil an Elementen der Borstgrasrasen (*Nardus stricta*, *Carex pallescens*, *Homogyne alpina*, *Potentilla aurea* u.a.).

3.2.2 Trittrasen und Lägerfluren Trittrasengesellschaft mit Läger-Rispengras (*Poa supina*-Ges.; Abb. 1: 3)

Um die Gebäude der beiden Einödsberg-Alpen besteht die Vegetation vorwiegend aus trittresistenten Arten und Nährstoffzeigern. Aufgrund der Höhenlage von 1550 m sind *Poa supina* und *Poa annua* die prägenden, trittverträglichen Arten. Weitere charakteristische Arten sind *Plantago major*, *Ranunculus repens* und *Taraxacum officinale*. Die hohe Trittbelastung bedingt stellenweise offene Bodenstrukturen. Erwähnenswert ist das Vorkommen von *Chenopodium bonus-henricus* als typischer Kulturbegleiter.

Rasenschmielen-Lägerflur (*Deschampsia cespitosa*-*Poa supina*-Ges.; Abb. 1: 4)

Deschampsia cespitosa-Lägerfluren nehmen den größten Bereich des Grates zwischen Schmalhorn und Wildengundkopf (Tafel 1, b). Die Bestände reichen zum Teil bis zu 50 m in die Westhänge hinein. Der hüfthohe, stark artenverarmte Rasenschmielen-Filz wird partiell vor allem in Verebnungen der Gratlagen von *Poa supina*-Flecken mit randlichen *Taraxacum officinale*, *Alchemilla subcrenata/crinita*-Beständen aufgelockert. Die *Poa supina*-Abschnitte sind im Vergleich noch stärker von Nährstoffen überlagert. Zwei weitere Arten, die einen Konkurrenzvorteil auf den stark verlägerten Standorten besitzen, sind *Phleum pratense* und *Agrostis tenuis*. Beide Grasarten vermögen sich mit bis 50 % Deckung neben der Rasenschmiele zu behaupten. Die benötigte gute Wasserversorgung für *Deschampsia cespitosa* ist durch die Wächtenlage im Gratbereich gegeben. Fehlt das entsprechende Wasserangebot haben das Wiesen-Lieschgras und das Zarte Straußgras einen Konkurrenzvorteil, wie auf einer leicht nach SW geneigten Mulde zwischen Vorderer und Hinterer Einödsberg-Alpe nachgewiesen werden konnte.

Arten der Milchkrautweiden bzw. Borstgrasrasen können sich nur mit geringer Deckung im dichten Grasfilz der Rasenschmiele etablieren. Mögliche Arten basenreicher Stein- und Felsrasen, wie sie bspw. aus vergleichbaren Gebieten der Allgäuer Hochalpen auf nahezu identischen Standortverhältnissen vorkommen, sind erst wieder unter dem Wildengundkopf nachweisbar.

Darüber hinaus sind diese Bestände im Gratverlauf zum Wildengundkopf vermehrt mit nitrophytischen Hochstauden, v.a. *Aconitum napellus* und *Senecio alpinus* angereichert; eine Gegebenheit, die auch in anderen, durch Schafbeweidung gestörten Gratlagen der Allgäuer Mergelbergen, zu beobachten ist.

Alpenampfer-Lägerflur (Rumicetum alpini; Abb. 1: 5)

Dominanzbestände aus *Rumex alpinus* und *Senecio alpinus* sind die typische Vegetation subalpiner Lägerfluren, verursacht durch Rinder. Sie können in entsprechenden Weidegebieten große Ausmaße erreichen. Aufgrund der am Einödsberg in den vergangenen Jahrzehnten fehlenden Beweidung durch Rinder ist das Rumicetum alpini im UG nur kleinflächig ausgebildet. Kleine Alpen-Ampferfluren kommen in den Verebnungen im Umfeld der beiden Alphütten vor.

Straußgras-Fettweide (*Agrostis tenuis*-*Phleum pratense*-Ges.; Abb. 1: 6)

Neben der Rasenschmiele vermögen sich vor allem das Zarte Straußgras und das Wiesen-Lieschgras auf Schafälgerfluren stark auszubreiten. Liefert der Standort keine ausreichende Wasserversorgung, haben *Agrostis tenuis*- und *Phleum pratense* gegenüber der stark wasserbedürftigen Rasenschmiele einen Konkurrenzvorteil. Ein entsprechender Bestand befindet sich in einer leicht nach SW geneigten Mulde zwischen Vorderer- und Hinterer Einödsberg-Alpe (Tafel 1, c). Das geologische Ausgangsgestein ist im Gegensatz zum übrigen UG roter Liasbasis-kalk und vermutlich Ursache für die geringere Wasserversorgung. Die von Gräsern dominierte Fläche (u.a. *Anthoxanthum odoratum*, *Poa supina*, *Nardus stricta* und *Festuca pratensis* ssp. *pratensis*) wird nur gelegentlich von einigen Arten des Nardion und Poion alpinae durchsetzt.

3.2.3 Borstgrasrasen Kreuzblümchen-Borstgrasrasen

(Polygalo-Nardetum; Abb. 1: 7)
Der montane Kreuzblümchen-Borstgrasrasen erreicht im UG die Höhengrenze seiner Verbreitung an einem thermisch begünstigten Südosthang nahe der Hinteren Einödsberg-Alpe (1530 m). Obwohl er bereits vereinzelt von Nardion-Arten beeinflusst wird (z.B. *Campanula barbata*) sind die Bestände innerhalb der Nardetalia noch klar zum Violion caninae zu stellen. Durch entsprechend extensive Beweidung werden die steilen

Rasen von Arten des Cynosurion und Poion alpinae angereichert und gelangen zu vergleichsweise hohen Artenzahlen, die in reinen Beständen selten erreicht werden. Die Steilheit der Standorte bedingt offene basenreiche Böden mit Raum für konkurrenzschwächere Arten. Die Präsenz der Kennarten *Polygala vulgaris*, *Viola canina* und *Veronica officinalis* und das abundante Vorkommen der Trennarten *Hypochaeris radicata* und *Danthonia decumbens* belegen eindrucksvoll die Zugehörigkeit zum Polygalo-Nardetum.

Subalpiner Borstgrasrasen

(Geo montani-Nardetum typicum; Abb. 1: 8)

Den größten Bereich nehmen an den ausgedehnten Westhängen des UG Borstgrasrasen des Geo montani-Nardetum ein. Durch die jahrzehntelange intensive Schafbeweidung sind sie floristisch verarmt, z.T. verbracht und/oder verfilzt, dennoch enthalten sie eine Nardion-Grundausstattung. Auffällig ist die stark vergraste, krautarme Vegetation. Es dominieren *Deschampsia cespitosa*, *Luzula sylvatica* ssp. *sieberi*, *Anthoxanthum alpinum* und in trockeneren Bereichen *Deschampsia flexuosa*. Das Borstgras selbst ist im Unterwuchs im Grasfilz beigemischt. *Potentilla aurea*, *Hieracium laevicaule*, *Diphasiastrum alpinum* (Tafel 5, a), *Leucorchis albida* und *Leontodon helveticus* gehören zu den häufigsten Begleitern der Krautschicht. Stets sind die Kennarten *Geum montanum* und *Gentiana acaulis* enthalten. Teilweise können an warmen, stärker besonnten und trockeneren Passagen Arten des Violion caninae aus tieferen Lagen wie *Polygala vulgaris* und *Veronica officinalis* in die Bestände eindringen.

Borstgrasrasen, frischer Typ (Geo montani-Nardetum, Ausbildung mit *Trollius europaeus*; Abb. 1: 9)
Die Gesellschaft zieht sich unter einzelnen Grünerlengruppen an gut durchfeuchteten, lange beschatteten Mergelhängen aus dunklen Allgäu-Schichten als unterbrochenes Band am Westhang entlang. Durch die lange Schneebedeckung und gute Wasserversorgung sind Arten der Rostseggenrasen am Vegetationsaufbau beteiligt. Gute Wasserversorgung deuten *Ligusticum mutellina*, *Gentiana bavarica* und *Trollius europaeus* an. Die Bestände werden vom Weidevieh kaum frequentiert.

Heidelbeer-Borstgrasrasen (Geo montani-Nardetum myrtilletosum; Abb. 1: 10)

Die Ausbildung mit Heidelbeere ist immer wieder auf den Westhängen zwischen Spätengundkopf

und Schmalhorn zu finden. Durch die Nutzungsumstellung hat sich die Gesellschaft auf weniger stark beweidete Bereiche zurückgezogen, da Viehtritt die Straucharten (vor allem Ericaceen) schädigt. Noch intakte Bestände sind durch Zwerg- und Beersträucher als Brachezeiger gekennzeichnet. *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* und *Calluna vulgaris* bestimmen mit *Nardus stricta* die Physiognomie der Gesellschaft. Von den Schafen wurden die Bereiche vermutlich aufgrund der vorhandenen Zwergsträucher im Vergleich zu den übrigen Westhängen stärker gemieden.

Borstgrasrasen mit Buntem Hafer, beweideter Typ (Aveno-Nardetum, Ausbildung mit

Luzula sieberi; Abb. 1: 11)

Zum Grat hin ist *Avena versicolor* locker in die Borstgrasrasen eingestreut und deutet den etagealen Übergang zum Aveno-Nardetum an. Die Bestände sind jedoch in diesem Abschnitt unter dem Grat durch die zurückliegende Schafbeweidung stark vergrast und krautarm. *Luzula sieberi* übernimmt als Leitart den Gesellschaftsaufbau der verarmten und verfilzten, aber nicht eutrophen Bestände.

Borstgrasrasen mit Buntem Hafer, typische Form (Aveno-Nardetum typicum; Abb. 1: 12)

In einem nach Süden abkippenden, von der Beweidung ausgesparten Bereich konnte das in Deutschland auf die Allgäuer Hochalpen beschränkte und auch dort sehr seltene Aveno-Nardetum mit *Hypochoeris uniflora* und *Hieracium hoppeanum* erfasst werden (Tafel 5, b). Bayernweit ist die Gesellschaft ausschließlich in der kennartenreichen Form auf die Allgäuer Alpen beschränkt. Sie erreicht ihr Optimum über alpinem Flysch (Söllerkopf) oder weich verwitternden jurassischen Gesteinen (Aptychenschichten, Allgäu Schichten, Radiolarit).

Im Gegensatz zu OBERDORFER (1950) betrachtet PEPPLER (1992) das Aveno-Nardetum nicht als eigenständige Gesellschaft. Er stellt die Bestände der Allgäuer Alpen zu einer nutzungsspezifischen Höhenvariante des Geo montani-Nardetum mit *Hypochoeris uniflora* und *Crepis conycofolia* als Trennarten. Beide Arten zeigen eine Unverträglichkeit gegenüber Beweidung und würden durch Mahd gefördert. Die früher gemähten Wildheuplanken oder Lahnerassen der Allgäuer Grasberge enthalten demnach diese Trennarten, während sie sich in den tiefer gelegenen beweideten Beständen nach PEPPLER (1992) nicht behaupten konnten.

Unsere Beobachtungen aus vergleichbaren Beständen über die Allgäuer Alpen hinaus können diese nutzungsbedingte Form nicht bestätigen. Zwar werden *Hypochoeris uniflora* und *Crepis conycofolia* durch Mahd gefördert, so dringt das Einköpfige Ferkelkraut aber nie in tiefer gelegene Borstgrasrasen, auch wenn diese gemäht werden. Gleiches gilt für *Avena versicolor*. Nach unserer Auffassung löst das Aveno-Nardetum das Geo montani-Nardetum nach oben ab, auch wenn das erste durch Mahd und das zweite durch Beweidung gefördert wird. Letztendlich unterscheiden sich die beiden Assoziationen neben ihrer spezifischen Höhenamplitude deutlich durch ihre Kennarten.

3.2.4 Feuchtflächen

Quellflur, Nasswiese mit Bitterem Schaumkraut

(*Cardamine amara*-Gesellschaft; Abb. 1: 13)
Südlich der Hinteren Einödsberg-Alpe zieht sich entlang eines linearen Quellaustritts eine von *Cratoneuron commutatum* durchsetzte Quellnische, die anthropogen stark verändert ist. *Cardamine amara*, *Deschampsia cespitosa*, *Caltha palustris* und *Carex fusca* bauen die Vegetation auf. Typische Kalkwasserspezialisten fehlen auf Grund der intensiven Nutzung (Beweidung, Eutrophierung) um die Alplütten.

Braunseggen-Sumpf

(*Caricetum fuscae*; Abb. 1: 14)
Einer der wenigen Niedermoorstandorte im UG. Es handelt sich um einen flächigen Quellaustritt am Fuß des Westabfalls etwa 100 m nördlich der Hinteren Einödsberg-Alpe. *Carex fusca* bestimmt neben *Juncus filiformis* und *Juncus alpinus* den Bestand. *Carex flava* ssp. *flava* und *Calycocorsus stipitatus* sind zerstreut vorhanden. *Deschampsia cespitosa* hat sich bereits deutlich etabliert.

3.2.5 Schneebodengesellschaften

Schneeboden mit Brauner Hainsimse

(*Luzuletum alpino-pilosae*; Abb. 1: 15)
Schneetälchengesellschaften sind im Gebiet sehr kleinflächig auf Wächtenlagen des Grates oder absonnige morphologisch begünstigte Standorte beschränkt. Typische Schneeböden fehlen aufgrund mangelnder Höhe und geomorphologischer Voraussetzungen. Das *Luzuletum alpino-pilosae* hat sich als wenige Quadratmeter großer Fleck am alten Auftriebsweg unter dem Grat entwickelt und erhalten können. Es wächst oberhalb des Weges in einer angedeuteten Mul-

de mit verfrachteten langen Schneelagen, die sich z.T. bis Juli halten. Neben *Luzula alpino-pilosa*, die gleichzeitig Charakterart der Salicion herbaceae Assoziation ist, begleiten *Gentiana bavarica* und *Veronica alpina* den Rasen.

Schneeboden mit Mannsschild-Steinbrech

(*Soldanella pusilla*-*Saxifraga androsacea*-Gesellschaft; Abb. 1: 16)

Etwa 50 Höhenmeter oberhalb konnte an vergleichbaren Standortverhältnissen über feinerdeärmeren und steinigere Böden ein Schneeboden mit *Soldanella pusilla* und *Saxifraga androsacea* als dominierende Leitarten erfasst werden. *Doronicum grandiflorum*, *Ligusticum mutellina*, *Leucantheropsis alpina* und die in Bayern nur im Allgäu (dort neu für Deutschland im Rahmen der Alpenbiotopkartierung: URBAN & MAYER 2008) vorkommende *Alchemilla semisepta* sind stete Begleiter. Schneetälchenverwandte Gesellschaften kommen unterhalb oder unmittelbar am Grat kleinflächig in offenen Trittmulden und Erosionsanrissen vor. *Veronica alpina*, *Salix reticulata* und *Salix retusa*, *Epilobium anagallidifolium* und *Gentiana bavarica* gehören dabei zu den auffälligsten Arten.

3.2.6 Bestände alpiner Kalkrasen, Schuttfluren und Felsspaltengesellschaften Alpine Kalkrasen

(*Seslerio-Caricetum sempervirentis*, *Caricetum firmae* und verwandte Gesellschaften)
Unterhalb des Schmalhorns macht sich deutlich der Einfluss des Hauptdolomits bemerkbar. So beginnen sich die Mergelrasen des Nardion stärker mit Kalkzeigern anzureichern, bis schließlich Blaugras-Horstseggenrasen und an steinig-felsigen Bereichen Polsterseggenrasen das Gebiet im Norden abschließen.

Frische Blaugras- und Rostseggenrasen

(*Seslerietalia*-Gesellschaft; Abb. 1: 18)
Alpine Kalkrasen des Seslerion haben in mergelreichen Lagen selbst auf Südseiten kaum Möglichkeiten, sich gegen konkurrenzkräftige Langgrasrasen des *Caricion ferrugineae* durchzusetzen. Sie ziehen sich bei solchen Gegebenheiten, wie sie im UG vorherrschen, auf sehr steile, basenreiche und steinige Einhänge von Bachgräben zurück. Aufgrund solcher Lagen sind die Bestände grundsätzlich von jeglicher Beweidung ausgeschlossen. Die Steilrasen enthalten dann oftmals ein Mosaik aus verschiedenen Syntaxa. Neben Arten des Seslerion vereinigen sich Borstgrasrasenzeiger

mit Elementen feuchter Hochstaudenfluren und Rostseggenrasen (Tafel 6, a).

Schuttfluren und Felsspaltengesellschaften

(Abb. 1: 19)

Im Gebiet wurden drei voneinander getrennte kleinere Schuttbereiche kartiert, die nahezu nicht vom Weidevieh aufgesucht werden. Zum einen handelt es sich um alpine Mergelhalden nw des Wildengundkopfes. Dort konnten sich trotz intensiver Schafnutzung Reste von wertgebenden Mergelhalden mit *Lentodon montanus*, *Crepis terglouensis* und *Gentianella tenella* halten. Die mittlere Fläche stellt einen größeren Erosionsanriss im zentralen Westhang dar, der nur wenige Schuttspezialisten enthält (z.B. *Linaria alpina*).

Der nördliche Schuttbereich befindet sich am Westabfall unter dem Schmalhorn bereits über Hauptdolomit und vertritt eine für die Höhenlage typische Vegetation des Petasition paradoxii.

3.2.7 Krummholzgebüsche und Wälder

Grünerlengebüsch (Alnetum viridis; Abb. 1: 20)

Neben dem einzigen nennenswerten und flächig ausgebildeten Grünerlengebüsch mit *Cortusa mathioli* oberhalb der Vorderen Einödsberg-Alpe wurden kleinere inselartige Bestände erfasst und deren zukünftige Entwicklung unter verschiedenen Nutzungsparametern dokumentiert.

Latschengebüsch mit Almrausch

(Erico-Rhododendretum hirsuti; Abb. 1: 21)

Das basophile Latschengebüsch mit *Rhododendron hirsutum*, *Sorbus chamaemespilus* und beherrschender Latsche streift das UG im Norden. Es beginnt deckungsgleich mit der geologischen Trennlinie Fleckenmergel/Hauptdolomit und begleitet letzteren in einem zusammenhängenden Gürtel nach Norden bis zum Himmelschrofen.

Heidelbeer-Fichtenwald

(Vaccinio-Piceetum myrtilletosum; Abb. 1: 22)

Bodensaure Fichtenwälder stellen am Einödsberg Relikte der natürlichen Vegetation dar und belegen damit die Vegetationsverhältnisse aus früherer Zeit vor einer Alpnutzung. Die Fichtenwaldreste zeigen eine Krautschicht bodensauerer Standorte mit z.T. flächendeckender Beerstrauchschicht. In besonnten natürlich verlichteten Bereichen an der Waldgrenze kommen Nardionarten wie *Gnaphalium norvegicum* oder *Melampyrum sylvaticum* und *Deschampsia flexuosa* hinzu.

Fichtenverjüngungsfläche auf Lawinenbahn

(Abb. 1: 23)

Auf Lawinenbahnen, die sich durch Ausbleiben jährlicher Lawinenabgänge stabilisieren können und in unmittelbarem Kontakt zu Fichtenwäldern stehen, haben sich Jungfichten-Sukzessionsflächen entwickelt, die im Unterwuchs noch Arten der Kalkrasen (Seslerietalia) wie *Carex ferruginea*, *Sesleria albicans* und *Aster bellidiastrum* enthalten, z.T. aber bereits mit Arten bodensaurer Standorte (*Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus*) und Schatzzeiger wie *Knautia dipsacifolia* und *Phyteuma spicatum* ssp. *spicatum* durchsetzt sind.

3.3 Die Flora der Einödsberg-Alpe

Das floristisch kartierte Areal beschreibt den Mergelzug eingerahmt von Hauptdolomit sowohl von den Rändern als auch von tiefer gelegenen, montanen Lagen. Im Süden reicht der Erfassungsraum bis zum Wildengundkopf. Im Norden wird die Grenze durch die geologische Trennlinie des Hauptdolomit am Schmalhornsattel markiert. Die hier gefundene Flora liefert ein Spektrum der für die Allgäuer Mergelberge typischen Mergel- oder auch Kieselflora der subalpinen und alpinen Stufe unter dem Einfluss jahrzehntelanger Beweidung.

In diesem Ausschnitt der Allgäuer Hochalpen konnte in den Jahren 2002 bis 2008 eine Vielzahl höherer Gefäßpflanzen nachgewiesen werden. Hinzu kommen Elemente typischer Kalkzeiger, die aus den geologischen Grenzlinien die Flora bereichern. In den nachweislich nicht oder nur sporadisch von Schafen genutzten Azonalstandorten wie Felsköpfen oder steilen Tobeln, z.B. am Grat nach Osten und in Richtung Spätengund- Wildengundkopf, konnten überregional bedeutsame floristische Besonderheiten wie z.B. *Erigeron atticus* (Tafel 6, b), *Alchemilla rubristipula*, *Alchemilla tenuis*, *Draba fladnizensis*, *Hieracium piliferum*, *Gentianella tenella*, *Ligusticum mutellinoides*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*, *Artemisia umbelliformis*, *Minuartia rupestris*, *Saussurea alpina* und *Lloydia serotina* nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurden zwei Frauenmantel-Arten neu für Deutschland im Rahmen der Untersuchungen nachgewiesen: *Alchemilla racemulosa* (Tafel 6, c), *A. semisecta* (Tafel 5, c) (FRÖHNER, LIPPERT & URBAN 2004). In den frischen, gut durchfeuchteten Gratlagen um den Spätenkundkopf konnte eine hohe Dichte an weiteren, wertgebenden Frauenmantel-Arten gefunden werden, die bislang aus den Baye-

rischen Alpen andernorts nicht nachgewiesen wurden.

Andererseits sind seltene Arten rot blühender Habichtskräuter, für die die Borstgrasrasen um den Einödsberg ein bekanntes Zentrum darstellten, in ihrer Artenzahl und Individuendichte zurückgegangen. Das vom Aussterben bedrohte Braunrötliche Habichtskraut (*Hieracium fuscescens*) (Tafel 4, b) und weitere Seltenheiten wie *Hypochoeris uniflora* (Tafel 4, c), *Crepis cynicifolia* und *Antennaria carpatica* finden in den Aveno-Nardetum-Beständen unter dem Spätengundkopf letzte Rückzugsrefugien im UG. In den Grünerlengebüschen ist *Cortusa matthioli* (Tafel 4, d) selten und nennenswert. Das Heilglöckchen besitzt ein Areal mit zerstreuten Vorkommen in den Allgäuer Hochalpen in Hochstaudenfluren und Grünerlengebüschen und ein östlich abgerücktes, disjunktes Kleinareal in den Lenggrieser Bergen am Fockenstein.

Vergleicht man das edaphisch und standörtlich gut vergleichbare Beweidungsgebiet am Einödsberg zwischen Schmalhorn und Spätengundkopf mit den floristischen Vielfaltszentren der Allgäuer Mergelberge (z.B. das Gebiet um die Höfats mit Alpelesattel, das Fellhorngebiet mit Söllereck und -kopf, den Gratverlauf zwischen Schochen und Laufbacher Eck, den Grat vom Rauheck zum Kreuzeck, die Schwarze Milz, das Schreckseegebiet mit Kirche, das Rappenseegebiet, vom Schneck über den Salober zum Giebel und die Laufbichelkirche), so ist eine deutliche Verarmung erkennbar. Diese ist auf die Übernutzung zurückzuführen. Die Jahrzehnte lange Beweidung mit über 2.000 Schafen hat am Einödsberg Spuren an Flora und Vegetation hinterlassen, die jedem Bergwanderer sofort ins Auge fallen. Am deutlichsten ist die Veränderung der Vegetation an den bereits beschriebenen Lägerfluren am Grat. Vergleichbare Standorte am Berggächtle zwischen Salober und Giebel werden genau an solchen Standorten von den wertvollsten Hochlagen-Gratrasen der Bayerischen Alpen besiedelt. Diese primären Elyneten besitzen mit *Erigeron uniflorus*, *Ligusticum mutellinoides*, *Alchemilla flabellata*, *Saussurea alpina*, *Antennaria carpatica*, *Hieracium piliferum*, *Draba carinthiaca*, *Nigritella miniata*, *Lloydia serotina*, *Cerastium alpinum* ssp. *lanatum* und *Avena versicolor* (URBAN & MAYER 2008) zahlreiche floristische Besonderheiten, die in dieser Artenkombination in Deutschland singulären Charakter besitzen (MEUSEL 1952). Dass am Einödsberg ein vergleichbares Diver-

sitätszentrum vorlag, belegen die Relikte *Lloydia serotina* und *Saussurea alpina*, die am Wildengundkopf in kleinen Populationen vorkommen. *Erigeron uniflorus* und *Ligusticum mutellinoides* konnten sich ebenfalls an unzugänglichen, berasteten Felstreppen halten, die offensichtlich nie von Schafen beweidet wurden.

Die Geo montani-Nardetum-Bestände des UG unterscheiden sich von anderen, nicht mit Schafen beweideten Borstgrasrasen durch eine große Anzahl an Arten der Fettweiden. So finden sich neben *Deschampsia cespitosa*, die eine charakteristische Zeigerart für Schafbeweidung ist, zahlreiche weitere Weidezeiger des Cynosurion bzw. Poion alpinae. Lediglich die Randbereiche des ehemaligen Schafweidegebietes, v.a. die am SW-Rand vorkommenden Aveno-Nardetum-Bestände, sind in ihrer Artausstattung vergleichbar mit unbeweideten Beständen andernorts und zeigen noch eine artenreiche Flora mit zahlreichen Besonderheiten (DÖRR & LIPPERT 2001, 2004). Sie wurden wohl nur selten und dann nur sehr extensiv von Schafen frequentiert. Diese Flächen wurden bis Anfang des 20. Jahrhunderts noch gemäht.

3.4 Kommentierte Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Gefäßpflanzen

Die Artenliste in Tab. 1 bezieht sich auf alle nachgewiesenen Pflanzenarten innerhalb des zu untersuchenden Beweidungsgebietes und unmittelbar angrenzender Bereiche. In diesem Ausschnitt der Allgäuer Hochalpen konnten von 2002 bis 2008 647 Arten höherer Gefäßpflanzen nachgewiesen werden. Davon sind 58 in der Roten Liste Bayerns als „gefährdet“, 12 als „stark gefährdet“ und 3 als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft. Als „ausgestorben“ wurde der Gletscher-Hahnenfuß eingestuft, der im Nordostkar des Wildengundkopfes (VOLLMANN 1914) vor etwa 20 Jahren noch vorkam. Die Population am Wildengundkopf konnte trotz intensiver Nachsuche von den Autoren nicht mehr bestätigt werden. Sie scheint der Hochlagen-Schafbeweidung zum Opfer gefallen zu sein.

Aus der vorliegenden Bearbeitung wurden zahlreiche Belege an das Staatsherbar München übergeben und von den Wissenschaftlern der Botanischen Staatssammlung bearbeitet.

3.5 Schlussfolgerungen

Insgesamt lässt sich nach 6 Jahren folgendes Resumée ziehen: Die Aufgabe der intensiven

Schafbeweidung wirkt sich insgesamt positiv auf Vegetation und Flora mit einer Zunahme an Arten aus. Generell zeigen sich auffallende Bestandsveränderungen dort, wo die Vegetation im Vorfeld durch intensive Schafbeweidung (Lägerfluren) am stärksten vorbelastet und degeneriert war. Um die positive Entwicklung von Flora und Vegetation beizubehalten, ist die Fortführung der extensiven Jungviehbeweidung auf der Einödsberg-Alpe von großer Bedeutung. Gleichzeitig

sollten besonders mit Stickstoff angereicherte Teilbereiche am Grat (sog. Lägerfluren aus Raseschmiele) gemäht werden und auf keinen Fall mehr eine unbehirtete Schafbeweidung stattfinden. Wünschenswert wäre eine in größeren Abständen erfolgende Aufnahme der Vegetation und Flora im Sinne eines Monitoring, um Veränderungen im Verlauf der Nutzung ebenso wie unter den zu erwartenden Klimaveränderungen zu erkennen und zu beurteilen.

Tabelle 1. Im Untersuchungsgebiet und seiner Umgebung nachgewiesene Arten und ihre Bewertung: A - ausgestorben im eigentlichen Untersuchungsgebiet, 1 - vom Aussterben bedroht (Rote Liste Bayern), 2 - stark gefährdet (Rote Liste Bayern), 3 - gefährdet (Rote Liste Bayern), GT - Vorkommen im Grenzgebiet (Tallagen), GH - Vorkommen im Grenzgebiet (Hochlagen), S - überregional bedeutsame, sehr seltene Pflanzensippe, B - bemerkenswerte, seltene Pflanzensippe, V - Vorwarnstufe (Alpine Biogeographische Region).

	<i>Abies alba</i> MILL.	Weiß-Tanne
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Berg-Ahorn
	<i>Achillea atrata</i> L.	Schwarzrandige Schafgarbe
	<i>Achillea millefolium</i> L.	Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe
	<i>Acinos alpinus</i> (L.) MOENCH	Alpen-Steinquendel
B, GT	<i>Aconitum degenii</i> ssp. <i>paniculatum</i> (ARCANG.) MUCHER	Gewöhnlicher Rispen-Eisenhut
3	<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>vulparia</i> (RCHB. ex SPRENG.) NYMAN	Fuchs-Eisenhut
	<i>Aconitum napellus</i> L. s.l.	Blauer Eisenhut
3	<i>Aconitum variegatum</i> L.	Bunter Eisenhut
	<i>Actaea spicata</i> L.	Christophskraut
	<i>Adenostyles alliariae</i> (GOUAN) KERN.	Grauer Alpendost
	<i>Adenostyles glabra</i> (MILL.) DC.	Grüner Alpendost
GT	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Giersch
	<i>Agrostis agrostiflora</i> (BECK) RAUSCHERT	Zartes Straußgras
	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	Alpen-Straußgras
GT	<i>Agrostis schleicheri</i> JORD. & VERLOT	Pyrenäen-Straußgras
	<i>Agrostis capillaris</i> L.	Rotes Straußgras
	<i>Agrostis rupestris</i> ALL.	Felsen-Straußgras
	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Weißes Straußgras
	<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	Pyramiden-Günsel
	<i>Ajuga reptans</i> L.	Kriechender Günsel
	<i>Alchemilla alpigena</i> BUSER	Kalkalpen-Frauenmantel
	<i>Alchemilla nitida</i> BUSER	Glänzender Frauenmantel
	<i>Alchemilla pallens</i> BUSER	Bleicher Frauenmantel
	<i>Alchemilla fissa</i> GÜNTHER & SCHUMMEL	Zerschlitzzter Frauenmantel
B	<i>Alchemilla incisa</i> BUSER	Eingeschnittener Frauenmantel
1, S	<i>Alchemilla obtusa</i> BUSER	Stumpfer Frauenmantel
B	<i>Alchemilla othmarii</i> BUSER	Othmars Frauenmantel
B	<i>Alchemilla exigua</i> BUSER ex PAULIN	Kleiner Frauenmantel
B	<i>Alchemilla flabellata</i> BUSER	Fächer-Frauenmantel
	<i>Alchemilla glaucescens</i> WALLR.	Bastard-Frauenmantel
3, B	<i>Alchemilla plicata</i> BUSER	Gefalteter Frauenmantel
	<i>Alchemilla connivens</i> BUSER	Zusammenneigender Frauenmantel
B	<i>Alchemilla coriacea</i> BUSER	Ledriger Frauenmantel
	<i>Alchemilla crinita</i> BUSER	Langhaariger Frauenmantel
	<i>Alchemilla decumbens</i> BUSER	Niederliegender Frauenmantel

	<i>Alchemilla effusa</i> BUSER	Ausgebreiteter Frauenmantel
	<i>Alchemilla glabra</i> NEYGENF.	Kahler Frauenmantel
B	<i>Alchemilla glomerulans</i> BUSER	Knäueliger Frauenmantel
	<i>Alchemilla impexa</i> BUSER	Ungekämmter Frauenmantel
	<i>Alchemilla lineata</i> BUSER	Streifen-Frauenmantel
B	<i>Alchemilla lunaria</i> S. E. FRÖHNER	Mond-Frauenmantel
	<i>Alchemilla micans</i> BUSER	Zierlicher Frauenmantel
	<i>Alchemilla monticola</i> OPIZ	Bergwiesen-Frauenmantel
B	<i>Alchemilla obtusa</i> BUSER	Stumpfer Frauenmantel
	<i>Alchemilla reniformis</i> BUSER	Nierenblättriger Frauenmantel
B	<i>Alchemilla rubristipula</i> BUSER	Rotscheidiger Frauenmantel
S	<i>Alchemilla semisecta</i> ??	Halbgeteilter Frauenmantel
	<i>Alchemilla straminea</i> BUSER	Strohgelber Frauenmantel
	<i>Alchemilla subcrenata</i> BUSER	Stumpfzähiger Frauenmantel
B	<i>Alchemilla tenuis</i> BUSER	Dünnere Frauenmantel
	<i>Alchemilla undulata</i> BUSER	Welliger Frauenmantel
	<i>Alchemilla vulgaris</i> L. em. S. E. FRÖHNER	Gewöhnlicher Frauenmantel
	<i>Alchemilla xanthochlora</i> ROTHM.	Gelbgrüner Frauenmantel
GT	<i>Alliaria petiolata</i> (M. BIEB.) CAVARA & GRANDE	Gewöhnliche Knoblauchsrauke
GT	<i>Allium ursinum</i> L.	Bär-Lauch
GH	<i>Allium victorialis</i> L.	Allermannsharnisch
	<i>Alnus alnobetula</i> (EHRH.) K. KOCH	Grün-Erle
	<i>Alnus incana</i> (L.) MOENCH	Grau-Erle
	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Wiesen-Fuchsschwanzgras
GT	<i>Amelanchier ovalis</i> MEDIK.	Echte Felsenbirne
GH	<i>Androsace chamaejasme</i> WULFEN	Bewimperter Mannsschild
GH	<i>Androsace helvetica</i> (L.) ALL.	Schweizer Mannsschild
GH	<i>Anemone narcissiflora</i> L.	Narzissenblütiges Windröschen
	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Busch-Windröschen
	<i>Angelica sylvestris</i> L.	Wald-Engelwurz
3, S	<i>Antennaria carpatica</i> (WAHLENB.) BLUFF & FINGERH.	Karpaten-Katzenpfötchen
3, B, V	<i>Antennaria dioica</i> (L.) P. GAERTN.	Gewöhnliches Katzenpfötchen
GT	<i>Anthericum ramosum</i> L.	Rispige Grasllilie
	<i>Anthoxanthum alpinum</i> Å. LÖVE & D. LÖVE	Alpen-Ruchgras
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s.str.	Gewöhnliches Ruchgras
GT	<i>Anthriscus nitida</i> (WAHLENB.) HAZSL.	Glanz-Kerbel
	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) HOFFM.	Wiesen-Kerbel
	<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i> (KIT. ex SCHULT.) ASCH. & GRAEBN.	Alpen-Wundklee
	<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>carpatica</i> (PANT.) NYMAN s.str.	Karpaten-Wundklee
	<i>Aposeris foetida</i> (L.) LESS.	Stinkender Hainsalat
GT	<i>Aquilegia atrata</i> W. D. J. KOCH	Schwarzviolette Akelei
	<i>Arabis alpina</i> L. s.str.	Alpen-Gänsekresse
GH	<i>Arabis bellidifolia</i> ssp. <i>stellulata</i> (BERTOL.) GREUTER & BURDET	Sternhaarige Zwerg-Gänsekresse
	<i>Arabis ciliata</i> CLAIRV.	Doldige Gänsekresse
	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) SCOP.	Behaarte Gänsekresse
GT	<i>Arabis soyeri</i> REUT. & HUET	Glänzende Gänsekresse
	<i>Arctium lappa</i> L.	Große Klette
GH	<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) SPRENG.	Alpen-Bärentraube
3, V	<i>Arnica montana</i> L.	Berg-Wohlverleih
GT	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. BEAUV. ex J. PRESL & C. PRESL	Glatthafer
S, GH	<i>Artemisia umbelliformis</i> LAM.	Echte Edelraute
GT	<i>Arum maculatum</i> L. s.str.	Gefleckter Aronstab
	<i>Arunco diolicus</i> (WALTER) FERNALD	Wald-Geißbart

GT	<i>Asarum europaeum</i> L.	Haselwurz
	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	Mauerraute
	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Brauner Streifenfarn
	<i>Asplenium viride</i> Huds.	Grüner Streifenfarn
GH	<i>Aster alpinus</i> L.	Alpen-Aster
	<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	Alpen-Maßliebchen
2, S	<i>Astragalus alpinus</i> L.	Alpen-Tragant
2, S	<i>Astragalus australis</i> (L.) Lam.	Südlicher Tragant
B	<i>Astragalus frigidus</i> (L.) A. Gray	Gletscher-Tragant
3, S	<i>Astragalus penduliflorus</i> Lam.	Blasen-Tragant
	<i>Astrantia major</i> L.	Große Sterndolde
	<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	Gebirgs-Frauenfarn
	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Wald-Frauenfarn
	<i>Atropa bella-donna</i> L.	Echte Tollkirsche
	<i>Bartsia alpina</i> L.	Europäischer Alpenhelm
	<i>Bellis perennis</i> L.	Gewöhnliches Gänseblümchen
GT	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Gewöhnliche Berberitze
GT	<i>Betonica officinalis</i> L.	Heil-Ziest
	<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>carpatica</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Asch. & Graebn.	Karpaten-Moor-Birke
3	<i>Biscutella laevigata</i> L. ssp. <i>laevigata</i>	Glattes Brillenschötchen
	<i>Bistorta vivipara</i> (L.) Delarbre	Knöllchen-Knöterich
	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	Gewöhnlicher Rippenfarn
3	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link	Zusammengedrücktes Quellried
3, V	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	Echte Mondraute
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	Gewöhnliche Fiederzwenke
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	Wald-Fiederzwenke
	<i>Briza media</i> L.	Gewöhnliches Zittergras
GT	<i>Bromus erectus</i> Huds.	Aufrechte Trespe
	<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.	Weidenblättriges Ochsenauge
	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	Wald-Reitgras
	<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host	Buntes Reitgras
	<i>Calamagrostis villosa</i> (Chaix ex Vill.) J. F. Gmel.	Wolliges Reitgras
	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Besenheide
	<i>Caltha palustris</i> L.	Sumpf-Dotterblume
	<i>Campanula barbata</i> L.	Bärtige Glockenblume
	<i>Campanula cochleariifolia</i> Lam.	Zwerg-Glockenblume
	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	Scheuchzers Glockenblume
	<i>Campanula trachelium</i> L.	Nesselblättrige Glockenblume
	<i>Carduus defloratus</i> L.	Alpen-Distel
	<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq. ssp. <i>personata</i>	Berg-Distel
	<i>Carex alba</i> Scop.	Weißer Segge
B	<i>Carex atrata</i> ssp. <i>aterrima</i> (Hoppe) Hartm.	Große Trauer-Segge
	<i>Carex atrata</i> L. ssp. <i>atrata</i>	Gewöhnliche Trauer-Segge
	<i>Carex parviflora</i> Host	Kleinblütige Segge
	<i>Carex brachystachys</i> Schrank	Kurzährige Segge
B	<i>Carex brunnescens</i> (Pers.) Poir.	Bräunliche Segge
	<i>Carex capillaris</i> L.	Haarstielige Segge
	<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	Frühlings-Segge
3	<i>Carex davalliana</i> Sm.	Davalls Segge
	<i>Carex digitata</i> L.	Finger-Segge
	<i>Carex ferruginea</i> Scop.	Rost-Segge
	<i>Carex ferruginea</i> Scop. ssp. <i>ferruginea</i>	Rost-Segge
	<i>Carex firma</i> Host	Polster-Segge

	<i>Carex flacca</i> SCHREB.	Blaugrüne Segge
	<i>Carex flava</i> var. <i>alpina</i> KNEUCKER	Alpen-Gelb-Segge
	<i>Carex flava</i> L. var. <i>flava</i>	Gewöhnliche Gelb-Segge
	<i>Carex lepidocarpa</i> TAUSCH	Schuppenfrüchtige Gelb-Segge
3, B	<i>Carex frigida</i> ALL.	Kälteliebende Segge
	<i>Carex hirta</i> L.	Behaarte Segge
	<i>Carex montana</i> L.	Berg-Segge
	<i>Carex mucronata</i> ALL.	Stachelspitzige Segge
	<i>Carex spicata</i> HUDS.	Stachel-Segge
	<i>Carex nigra</i> (L.) REICHARD	Wiesen-Segge
	<i>Carex ornithopoda</i> WILLD. s.str.	Vogelfuß-Segge
3, B	<i>Carex ornithopodioides</i> HAUSM.	Kahlfrüchtige Vogelfuß-Segge
	<i>Carex ovalis</i> GOOD.	Hasenfuß-Segge
	<i>Carex pallescens</i> L.	Bleiche Segge
	<i>Carex panicea</i> L.	Hirse-Segge
	<i>Carex paniculata</i> L.	Rispen-Segge
	<i>Carex pilulifera</i> L.	Pillen-Segge
	<i>Carex sempervirens</i> VILL.	Immergrüne Segge
	<i>Carex sylvatica</i> HUDS.	Wald-Segge
	<i>Carex umbrosa</i> HOST	Schatten-Segge
	<i>Carlina acaulis</i> L.	Silberdistel
GT	<i>Carlina vulgaris</i> L. s.str.	Golddistel
	<i>Carum carvi</i> L.	Wiesen-Kümmel
	<i>Centaurea jacea</i> L. ssp. <i>jacea</i>	Gewöhnliche Wiesen-Flockenblume
	<i>Centaurea montana</i> L. ssp. <i>montana</i>	Berg-Flockenblume
3	<i>Centaurea pseudophrygia</i> C. A. MEY.	Perücken-Flockenblume
	<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>alpestris</i> (HEGETSCHW.) NYMAN	Alpen-Skabiosen-Flockenblume
	<i>Centaurea scabiosa</i> L. ssp. <i>scabiosa</i>	Gewöhnliche Skabiosen-Flockenbl.
3, GT	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) FRITSCH	Schwertblättriges Waldvögelein
GH	<i>Cerastium alpinum</i> L. ssp. <i>alpinum</i>	Gewöhnliches Alpen-Hornkraut
S, GH	<i>Cerastium alpinum</i> ssp. <i>lanatum</i> (LAM.) ASCH. & GRAEBN.	Wolliges Alpen-Hornkraut
	<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) BRITTON	Dreigriffliges Hornkraut
	<i>Cerinth glabra</i> MILL. ssp. <i>glabra</i>	Alpen-Wachsblume
	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	Gold-Kälberkropf
	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. ssp. <i>hirsutum</i>	Rauhhaariger Kälberkropf
	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> ssp. <i>villarsii</i> (W. D. J. KOCH) BRIQ.	Alpen-Kälberkropf
3	<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	Guter Heinrich
	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	Wechselblättriges Milzkraut
	<i>Cicerbita alpina</i> (L.) WALLR.	Alpen-Milchlattich
	<i>Circaea alpina</i> L.	Alpen-Hexenkraut
	<i>Circaea</i> × <i>intermedia</i> EHRH. (<i>Circaea alpina</i> × <i>lutetiana</i>)	Mittleres Hexenkraut
	<i>Circaea lutetiana</i> L.	Gewöhnliches Hexenkraut
	<i>Cirsium acaule</i> SCOP.	Stängellose Kratzdistel
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	Acker-Kratzdistel
	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) SCOP.	Kohl-Kratzdistel
	<i>Cirsium palustre</i> (L.) SCOP.	Sumpf-Kratzdistel
	<i>Cirsium rivulare</i> (JACQ.) ALL.	Bach-Kratzdistel
	<i>Cirsium spinosissimum</i> (L.) SCOP.	Alpen-Kratzdistel
	<i>Cirsium vulgare</i> (SAVI) TEN.	Gewöhnliche Kratzdistel
	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Wirbeldost
3	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) HARTM.	Grüne Hohlzunge
	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Herbst-Zeitlose
	<i>Convallaria majalis</i> L.	Maijäckchen
3, B, GT, V	<i>Coronilla vaginalis</i> LAM.	Scheiden-Kronwicke

S	<i>Cortusa matthioli</i> L.	Alpen-Heilglöckchen
3, B	<i>Corydalis intermedia</i> (L.) MÉRAT	Mittlerer Lerchensporn
	<i>Corylus avellana</i> L.	Europäische Hasel
3, B	<i>Cotoneaster integerrimus</i> MEDIK.	Felsen-Zwergmispel
	<i>Cotoneaster tomentosus</i> LINDL.	Filzige Zwergmispel
3, V	<i>Crepis alpestris</i> (JACQ.) TAUSCH	Alpen-Pippau
	<i>Crepis aurea</i> (L.) CASS.	Gold-Pippau
	<i>Crepis biennis</i> L.	Wiesen-Pippau
3, B	<i>Crepis conyzifolia</i> (GOUAN) KERN.	Großköpfiger Pippau
	<i>Crepis jacquinii</i> ssp. <i>kernerii</i> (RECH. fil.) MERXMÜLLER	Kerners Pippau
3, V	<i>Crepis mollis</i> (JACQ.) ASCH. ssp. <i>mollis</i>	Gewöhnlicher Weichhaariger Pippau
	<i>Crepis paludosa</i> (L.) MOENCH	Sumpf-Pippau
	<i>Crepis pyrenaica</i> (L.) GREUTER	Schabenkraut-Pippau
2	<i>Crocus vernus</i> (L.) HILL	Frühlings-Safran i.w.S.
	<i>Cruciata laevipes</i> OPIZ	Gewöhnliches Kreuzlabkraut
	<i>Cuscuta europaea</i> L.	Nessel-Seide i.w.S.
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Wiesen-Kammgras
	<i>Cystopteris alpina</i> (LAM.) DESV.	Alpen-Blasenfarn
	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) BERNH. s.str.	Zerbrechlicher Blasenfarn
	<i>Cystopteris montana</i> (LAM.) DESV.	Berg-Blasenfarn
	<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras
	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (DRUCE) SOÓ	Fuchs' Knabenkraut
	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) SOÓ s.str.	Geflecktes Knabenkraut
2	<i>Dactylorhiza lapponica</i> (HARTM.) SOÓ	Lappländisches Knabenkraut
3, V	<i>Dactylorhiza majalis</i> (RCHB.) HUNT & SUMMERH. s.str.	Breitblättriges Knabenkraut
	<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	Dreizahn
	<i>Daphne mezereum</i> L.	Gewöhnlicher Seidelbast
	<i>Daucus carota</i> L.	Wilde Möhre
	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. BEAUV. ssp. <i>cespitosa</i> s.str.	Gewöhnliche Rasen-Schmiele
	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN.	Draht-Schmiele
2, B	<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) HOLUB	Alpen-Flachbärlapp
	<i>Doronicum grandiflorum</i> LAM.	Großblütige Gemswurz
2, S, GH	<i>Draba fladnizensis</i> WULFEN	Fladnitzer Felsenblümchen
S, GH	<i>Draba siliquosa</i> M. BIEB.	Kärntner Felsenblümchen
	<i>Draba tomentosa</i> CLAIRV.	Filziges Felsenblümchen
	<i>Dryas octopetala</i> L.	Weißer Silberwurz
	<i>Dryopteris carthusiana</i> (VILL.) H. P. FUCHS	Gewöhnlicher Dornfarn
	<i>Dryopteris dilatata</i> (HOFFM.) A. GRAY	Breitblättriger Dornfarn
	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) SCHOTT	Gewöhnlicher Wurmfarn
	<i>Dryopteris remota</i> (A. BRAUN ex DÖLL) DRUCE	Entferntfiedriger Dornfarn
	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) ROEM. & SCHULT.	Gewöhnliche Sumpfbirse
3, V	<i>Eleocharis quinqueflora</i> (HARTMANN) O. SCHWARZ	Armbütige Sumpfbirse
	<i>Epilobium alpestre</i> (JACQ.) KROCK.	Quirlblättriges Weidenröschen
	<i>Epilobium alsinifolium</i> VILL.	Mierenblättriges Weidenröschen
	<i>Epilobium anagallidifolium</i> LAM.	Gauchheilblättriges Weidenröschen
	<i>Epilobium montanum</i> L.	Berg-Weidenröschen
	<i>Epipactis atrorubens</i> (HOFFM.) BESSER	Rotbraune Stendelwurz
	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) CRANTZ s.str.	Breitblättrige Stendelwurz
	<i>Equisetum arvense</i> L.	Acker-Schachtelhalm
	<i>Equisetum palustre</i> L.	Sumpf-Schachtelhalm
	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Wald-Schachtelhalm
	<i>Erica carnea</i> L.	Schnee-Heide
B, GH	<i>Erigeron alpinus</i> L.	Alpen-Berufkraut
1, S	<i>Erigeron atticus</i> VILL.	Drüsiges Berufkraut

	<i>Erigeron glabratus</i> BLUFF & FINGERH.	Kahles Berufkraut
	<i>Erigeron uniflorus</i> L.	Einköpfiges Berufkraut
	<i>Eriophorum angustifolium</i> HONCK.	Schmalblättriges Wollgras
	<i>Euonymus latifolia</i> (L.) MILL.	Breitblättriges Pfaffenhütchen
	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Hanf-Wasserdost
	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Zypressen-Wolfsmilch
	<i>Euphrasia minima</i> JACQ. ex DC.	Zwerg-Augentrost
	<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. <i>picta</i> (WIMM.) OBORNY	Bunter Wiesen-Augentrost
	<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. <i>rostkoviana</i> (HAYNE) TOWNS.	Berg-Wiesen-Augentrost
	<i>Euphrasia salisburgensis</i> FUNCK ex HOPPE	Salzburger Augentrost
	<i>Euphrasia stricta</i> D. WOLFF ex J. F. LEHMANN	Steifer Augentrost
	<i>Fagus sylvatica</i> L. ssp. <i>sylvatica</i>	Rotbuche
	<i>Festuca altissima</i> ALL.	Wald-Schwingel
3, V	<i>Festuca amethystina</i> L. ssp. <i>amethystina</i>	Gewöhnlicher Amethyst-Schwingel
	<i>Festuca alpina</i> SUTER	Alpen-Schwingel
	<i>Festuca rupicaprina</i> (HACK.) A. KERN.	Gemsens-Schwingel
	<i>Festuca ovina</i> L. s.str.	Echter Schaf-Schwingel
	<i>Festuca pratensis</i> ssp. <i>apennina</i> (DE NOT.) HACK. ex HEGI	Apennin-Wiesen-Schwingel
	<i>Festuca pratensis</i> Huds. ssp. <i>pratensis</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Schwingel
	<i>Festuca pulchella</i> SCHRAD. ssp. <i>pulchella</i>	Gewöhnlicher Schöner Schwingel
	<i>Festuca quadriflora</i> HONCK.	Niedriger Schwingel
	<i>Festuca nigrescens</i> LAM.	Schwärzlicher Rot-Schwingel
	<i>Festuca rubra</i> L.	Gewöhnlicher Rot-Schwingel
	<i>Festuca puccinellii</i> PARL.	Dunkelvioletter Schwingel
	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) MAXIM.	Echtes Mädesüß
	<i>Fragaria vesca</i> L.	Wald-Erdbeere
	<i>Frangula alnus</i> MILL.	Faulbaum
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Gewöhnliche Esche
	<i>Galeopsis speciosa</i> MILL.	Bunter Hohlzahn
	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Gewöhnlicher Hohlzahn
	<i>Galium aparine</i> L.	Gewöhnliches Kletten-Labkraut
	<i>Galium megalospermum</i> ALL.	Schweizer Labkraut
	<i>Galium mollugo</i> L. s.str.	Kleinblütiges Wiesen-Labkraut
	<i>Galium odoratum</i> (L.) SCOP.	Waldmeister
	<i>Galium palustre</i> L. s.l.	Sumpf-Labkraut
	<i>Galium anisophyllum</i> VILL. s.str.	Ungleichblättriges Labkraut
	<i>Galium pumilum</i> MURRAY s.str.	Zierliches Labkraut
	<i>Galium rotundifolium</i> L.	Rundblättriges Labkraut
	<i>Galium sylvaticum</i> L. s.str.	Gewöhnliches Wald-Labkraut
3, V	<i>Gentiana acaulis</i> L.	Kochs Enzian
	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Schwalbenwurz-Enzian
	<i>Gentiana bavarica</i> L.	Bayerischer Enzian
	<i>Gentiana clusii</i> PERR. & SONG.	Clusius Enzian
	<i>Gentiana lutea</i> L. ssp. <i>lutea</i>	Gelber Enzian
	<i>Gentiana nivalis</i> L.	Schnee-Enzian
B, GH	<i>Gentiana orbicularis</i> SCHUR	Rundblättriger Enzian
	<i>Gentiana punctata</i> L.	Tüpfel-Enzian
2	<i>Gentiana utriculosa</i> L.	Schlauch-Enzian
3	<i>Gentiana verna</i> L.	Frühlings-Enzian
3, S, V	<i>Gentianella campestris</i> (L.) BÖRNER ssp. <i>campestris</i>	Feld-Fransenenzian
	<i>Gentianella ciliata</i> (L.) BORKH.	Gewöhnlicher Fransenenzian
3	<i>Gentianella germanica</i> (WILLD.) BÖRNER	Deutscher Fransenenzian
3, B, GH	<i>Gentianella tenella</i> (ROTTB.) BÖRNER	Zarter Fransenenzian
	<i>Geranium robertianum</i> L.	Stinkender Storchschnabel

	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Wald-Storchschnabel
	<i>Geum montanum</i> L.	Berg-Nelkenwurz
	<i>Geum rivale</i> L.	Bach-Nelkenwurz
	<i>Geum urbanum</i> L.	Gewöhnliche Nelkenwurz
	<i>Globularia cordifolia</i> L.	Herzblättrige Kugelblume
	<i>Globularia nudicaulis</i> L.	Nacktstenglige Kugelblume
	<i>Glyceria fluitans</i> agg.	Artengruppe Flutender Schwaden
	<i>Gnaphalium norvegicum</i> GUNNERUS	Norwegisches Ruhrkraut
	<i>Gnaphalium supinum</i> L.	Zwerg-Ruhrkraut
	<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	Wald-Ruhrkraut
	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. BR.	Mücken-Händelwurz
GT	<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) RICH.	Wohlriechende Händelwurz
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) NEWMAN	Eichenfarn
	<i>Gymnocarpium robertianum</i> (HOFFM.) NEWMAN	Ruprechtsfarn
	<i>Gypsophila repens</i> L.	Kriechendes Gipskraut
	<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) SCHINZ & THELL.	Alpen-Süßklee
	<i>Helianthemum alpestre</i> (JACQ.) DC.	Alpen-Sonnenröschen
	<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>grandiflorum</i> (SCOP.) SCHINZ & THELL.	Großblütiges Sonnenröschen
	<i>Helianthemum nummularium</i> HOLUB ssp. <i>obscurum</i> (CELAK.)	Ovalblättriges Sonnenröschen
	<i>Helictotrichon pubescens</i> (HUDS.) PILG. ssp. <i>pubescens</i>	Gewöhnlicher Flaumiger Wiesenhafer
B	<i>Helictotrichon versicolor</i> (VILL.) PILG.	Bunthafer
	<i>Hepatica nobilis</i> SCHREB.	Leberblümchen
	<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>elegans</i> (CRANTZ) SCHÜBL. & MARTENS	Berg-Wiesen-Bärenklau
	<i>Heracleum sphondylium</i> L. ssp. <i>sphondylium</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Bärenklau
	<i>Hieracium alpinum</i> L.	Alpen-Habichtskraut
	<i>Hieracium bifidum</i> KIT. ex HORNEM.	Gabeliges Habichtskraut
	<i>Hieracium dentatum</i> HOPPE	Gezähntes Habichtskraut
	<i>Hieracium glabratum</i> HOPPE ex WILLD.	Verkahltes Habichtskraut
	<i>Hieracium glaucum</i> ALL.	Blaugrünes Habichtskraut
	<i>Hieracium humile</i> JACQ.	Niedriges Habichtskraut
	<i>Hieracium lachenalii</i> C. C. GMEL.	Gewöhnliches Habichtskraut
	<i>Hieracium laevigatum</i> WILLD.	Glattes Habichtskraut
	<i>Hieracium murorum</i> L.	Wald-Habichtskraut
	<i>Hieracium nigrescens</i> WILLD.	Schwärzliches Habichtskraut
S, GH	<i>Hieracium piliferum</i> HOPPE ssp. <i>piliferum</i>	Grauzottiges Habichtskraut
	<i>Hieracium pilosum</i> SCHLEICH. ex FROEL	Wollköpfiges Habichtskraut
3	<i>Hieracium prenanthoides</i> VILL.	Hasenlattich-Habichtskraut
	<i>Hieracium valdepilosum</i> VILL.	Starkbehaartes Habichtskraut
	<i>Hieracium villosum</i> JACQ.	Zottiges Habichtskraut
	<i>Hieracium</i> subg. <i>pilosella</i>	Mausohr-Habichtskraut
	<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	Orangerotes Habichtskraut
S	<i>Hieracium brachycomum</i> NÄGELI & PETER	Kurzgabeliges Habichtskraut
1, S	<i>Hieracium fuscescens</i> (NÄGELI & PETER) ZAHN	Braunrötliches Habichtskraut
3, B	<i>Hieracium fuscum</i> VILL.	Dunkelbraunes Habichtskraut
3, B	<i>Hieracium hoppeanum</i> SCHULT. ssp. <i>hoppeanum</i>	Hoppes Habichtskraut
	<i>Hieracium lactucella</i> WALLR.	Geöhrtes Habichtskraut
	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Kleines Habichtskraut
	<i>Hieracium piloselloides</i> VILL.	Florentiner Habichtskraut
S	<i>Hieracium rubrum</i> PETER s.l.	Rotes Habichtskraut
3, B	<i>Hieracium sphaerocephalum</i> FROEL.	Kugelköpfiges Habichtskraut
	<i>Hieracium stoloniflorum</i> WALDST. & KIT.	Läuferblütiges Habichtskraut

3, B	<i>Hieracium viridifolium</i> PETER <i>Hippocrepis comosa</i> L. <i>Homogyne alpina</i> (L.) CASS. <i>Hordelymus europaeus</i> (L.) JESSEN ex HARZ	Grünblättriges Habichtskraut Schopfiger Hufeisenklee Grüner Alpenlattich Wald-Haargerste
3	<i>Huperzia selago</i> (L.) BERNH. ex SCHRANK & MARTENS <i>Hypericum maculatum</i> CRANTZ s.l. <i>Hypericum perforatum</i> L. <i>Hypericum tetrapterum</i> FR. <i>Hypochaeris radicata</i> L. <i>Hypochaeris uniflora</i> VILL. <i>Impatiens noli-tangere</i> L. <i>Juncus alpinus</i> VILL. <i>Juncus effusus</i> L.	Tannen-Bärlapp Geflecktes Johanniskraut Tüpfel-Johanniskraut Geflügeltes Johanniskraut Gewöhnliches Ferkelkraut Einköpfiges Ferkelkraut Großes Springkraut Alpen-Binse Flatter-Binse
3	<i>Juncus filiformis</i> L. <i>Juncus inflexus</i> L.	Faden-Binse Blaugrüne Binse
B	<i>Juncus triglumis</i> L. <i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i> CELAK. <i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>communis</i> <i>Kerneria saxatilis</i> (L.) SW. <i>Knautia dipsacifolia</i> KREUTZER ssp. <i>dipsacifolia</i>	Dreiblütige Binse Zwerg-Wacholder Heide-Wacholder Felsen-Kugelschötchen Wald-Witwenblume
GH	<i>Kobresia myosuroides</i> (VILL.) FIORI	Nacktried
GT	<i>Koeleria pyramidata</i> (LAM.) P. BEAUV. <i>Lamium album</i> L. ssp. <i>album</i> <i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. s.str. <i>Lamium maculatum</i> L. <i>Lamium purpureum</i> L. var. <i>purpureum</i> <i>Larix decidua</i> MILL. <i>Laserpitium latifolium</i> L.	Großes Schillergras Weiße Taubnessel Gewöhnliche Goldnessel Gefleckte Taubnessel Purpurrote Taubnessel Europäische Lärche Breitblättriges Laserkraut Gelbe Platterbse
B	<i>Lathyrus occidentalis</i> ssp. <i>occidentalis</i> (FISCH. & C. A. MEY.) FRITSCHE <i>Lathyrus sylvestris</i> L. <i>Leontodon autumnalis</i> L. ssp. <i>autumnalis</i> <i>Leontodon helveticus</i> MÉRAT <i>Leontodon hispidus</i> L.	Wald-Platterbse Gewöhnlicher Herbst-Löwenzahn Schweizer Löwenzahn Rauhhaar-Löwenzahn
GT	<i>Leontodon incanus</i> (L.) SCHRANK	Grauer Löwenzahn
GH	<i>Leontodon montanus</i> LAM.	Berg-Löwenzahn
2, GH, B	<i>Leontopodium alpinum</i> CASS.	Alpen-Edelweiß
2, S	<i>Leucanthemopsis alpina</i> (L.) HEYWOOD <i>Leucanthemum halleri</i> (SUTER) DUCOMMUN	Alpen-Margerite Haller's Wucherblume
3	<i>Leucanthemum adustum</i> (W. D. J. KOCH) GREMLI <i>Leucanthemum irtutianum</i> DC. <i>Ligusticum mutellina</i> (L.) CRANTZ	Berg-Wucherblume Fettwiesen-Margerite Alpen-Mutterwurz
B	<i>Ligusticum mutellinoides</i> VILL. <i>Lilium martagon</i> L. <i>Linaria alpina</i> (L.) MILL. <i>Linum catharticum</i> L. <i>Listera ovata</i> (L.) R. BR.	Kleine Mutterwurz Türkenbund-Lilie Alpen-Leinkraut Purgier-Lein Großes Zweiblatt
S, GH	<i>Lloydia serotina</i> (L.) RCHB. <i>Lolium perenne</i> L. <i>Lonicera alpigena</i> L. <i>Lonicera caerulea</i> L. <i>Lonicera nigra</i> L. <i>Lotus corniculatus</i> L.	Späte Faltenlilie Ausdauerndes Weidelgras Alpen-Heckenkirsche Blaue Heckenkirsche Schwarze Heckenkirsche Gewöhnlicher Hornklee
3, V	<i>Lunaria rediviva</i> L.	Wildes Silberblatt

3, B	<i>Luzula alpinopilosa</i> (CHAIX) BREISTR. ssp. <i>alpinopilosa</i> <i>Luzula alpina</i> HOPPE <i>Luzula campestris</i> (L.) DC. <i>Luzula multiflora</i> (EHRH.) LEJ. s. str. <i>Luzula luzulina</i> (VILL.) DALLA TORRE & SARNTH. <i>Luzula luzuloides</i> (LAM.) DANDY & WILM. ssp. <i>luzuloides</i> <i>Luzula luzuloides</i> ssp. <i>rubella</i> HOLUB (MERT. & W. D. J. KOCH) <i>Luzula sylvatica</i> ssp. <i>sieberi</i> (TAUSCH) CIF. & GIACOM. <i>Lycopodium annotinum</i> L. ssp. <i>annotinum</i>	Braune Hainsimse Alpen-Hainsimse Feld-Hainsimse Vielflütige Hainsimse Gelbliche Hainsimse Gewöhnliche Weißliche Hainsimse Gerötete Weißliche Hainsimse Siebers Wald-Hainsimse Sprossender Bärlapp Keulen-Bärlapp
3, V	<i>Lysimachia nummularia</i> L. <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. SCHMIDT	Pfennig-Gilbweiderich Zweiblättriges Schattenblümchen
3, V	<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. <i>Melampyrum pratense</i> L.	Zartes Einblatt Wiesen-Wachtelweizen
3	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L. <i>Mentha aquatica</i> L. <i>Mentha longifolia</i> (L.) HUDS. <i>Mercurialis perennis</i> L. <i>Milium effusum</i> ssp. <i>alpicola</i> CHRTEK <i>Milium effusum</i> L. ssp. <i>effusum</i>	Wald-Wachtelweizen Wasser-Minze Ross-Minze Wald-Bingelkraut Alpen-Fluttergras Gewöhnliches Fluttergras
S, GH	<i>Minuartia rupestris</i> (SCOP.) SCHINZ & THELL. <i>Minuartia sedoides</i> (L.) HIERN <i>Minuartia verna</i> ssp. <i>gerardii</i> (WILLD.) GRAEBN.	Felsen-Miere Zwerg-Miere Alpen-Frühlings-Miere
GH	<i>Moehringia ciliata</i> (SCOP.) DALLA TORRE <i>Moehringia muscosa</i> L. <i>Molinia arundinacea</i> SCHRANK	Gewimperte Nabelmiere Moos-Nabelmiere Rohr-Pfeifengras
GT	<i>Molinia caerulea</i> (L.) MOENCH s. str.	Gewöhnliches Pfeifengras
3	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. GRAY <i>Mycelis muralis</i> (L.) DUMORT. <i>Myosotis alpestris</i> F. W. SCHMIDT <i>Myosotis sylvatica</i> EHRH. ex HOFFM. <i>Nardus stricta</i> L. <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) RICH.	Einblütiges Wintergrün Gewöhnlicher Mauerlattich Alpen-Vergissmeinnicht Wald-Vergissmeinnicht Borstgras Vogel-Nestwurz
B	<i>Nigritella nigra</i> ssp. <i>austriaca</i> TEPPNER & KLEIN <i>Nigritella rhellicani</i> TEPPNER & KLEIN	Österreichisches Kohlröschen Schwarzes Kohlröschen
3, GT, V	<i>Ophrys insectifera</i> L.	Fliegen-Ragwurz
3	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	Männliches Knabenkraut i.w.S.
2, GT, V	<i>Orchis ustulata</i> L. <i>Oreopteris limbosperma</i> (BELLARDI ex ALL.) HOLUB <i>Origanum vulgare</i> L.	Brand-Knabenkraut Bergfarn Gewöhnlicher Dost
3, GT, V	<i>Orobanche flava</i> MART. ex F. W. SCHULTZ <i>Orobanche gracilis</i> SM.	Hellgelbe Sommerwurz Blutrote Sommerwurz
3, V	<i>Orobanche reticulata</i> WALLR.	Distel-Sommerwurz
2, B, GT	<i>Orobanche teucritii</i> HOLLANDRE <i>Orthilia secunda</i> (L.) HOUSE <i>Oxalis acetosella</i> L. <i>Oxytropis jacquinii</i> BUNGE <i>Paris quadrifolia</i> L.	Gamander-Sommerwurz Nickendes Wintergrün Wald-Sauerklee Berg-Fahnenwicke Vierblättrige Einbeere
3	<i>Parnassia palustris</i> L. <i>Pedicularis foliosa</i> L. <i>Pedicularis recutita</i> L.	Sumpf-Herzblatt Durchblätteres Läusekraut Gestutztes Läusekraut
GH	<i>Pedicularis rostratocapitata</i> CRANTZ <i>Petasites hybridus</i> (L.) P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB. <i>Petasites paradoxus</i> (RETZ.) BAUMG.	Geschnäbeltes Läusekraut Gewöhnliche Pestwurz Alpen-Pestwurz

	<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) KOCH	Kaiser-Haarstrang, Meisterwurz
	<i>Phegopteris connectilis</i> (MICHX.) WATT	Buchenfarn
	<i>Phleum rhaeticum</i> (HUMPHRIES) RAUSCHERT	Graubündener Lieschgras
	<i>Phleum hirsutum</i> HONCK.	Matten-Lieschgras
	<i>Phleum pratense</i> L. s. str.	Wiesen-Lieschgras
	<i>Phyteuma betonicifolium</i> VILL.	Ziestblättrige Teufelskralle
	<i>Phyteuma orbiculare</i> L. ssp. <i>orbiculare</i>	Kugelige Teufelskralle
	<i>Phyteuma spicatum</i> L. ssp. <i>spicatum</i>	Gewöhnliche Ähren-Teufelskralle
	<i>Picea abies</i> (L.) H. KARST.	Rot-Fichte
	<i>Picris hieracioides</i> ssp. <i>grandiflora</i> (TEN.) ARCANG.	Großblütiges Bitterkraut
	<i>Picris hieracioides</i> ssp. <i>villarsii</i> (JORD.) NYMAN	Stängelumfassendes Bitterkraut
	<i>Pimpinella major</i> (L.) HUDS.	Große Bibernelle i.w.S.
GT	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Kleine Bibernelle
3	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	Gewöhnliches Fettkraut
	<i>Pinus mugo</i> TURRA ssp. <i>mugo</i> s.str.	Gewöhnliche Berg-Kiefer
	<i>Plantago atrata</i> HOPPE	Berg-Wegerich
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Spitz-Wegerich
	<i>Plantago major</i> L. s.l.	Breit-Wegerich
	<i>Plantago alpina</i> L.	Alpen-Wegerich
	<i>Plantago media</i> L.	Mittlerer Wegerich
GT	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) RICH. ssp. <i>bifolia</i>	Weißer Waldhyazinthe
3	<i>Platanthera chlorantha</i> (CUSTER) RCHB.	Berg-Waldhyazinthe
	<i>Pleurospermum austriacum</i> (L.) HOFFM.	Österreichischer Rippensame
	<i>Poa alpina</i> L.	Alpen-Rispengras
	<i>Poa supina</i> SCHRAD.	Läger-Rispengras
	<i>Poa hybrida</i> GAUDIN	Bastard-Rispengras
	<i>Poa minor</i> GAUDIN	Kleines Rispengras
	<i>Poa nemoralis</i> L.	Hain-Rispengras
	<i>Poa pratensis</i> L. s. str.	Gewöhnliches Wiesen-Rispengras
	<i>Poa remota</i> FORSELLES	Lockerblütiges Rispengras
	<i>Poa trivialis</i> L. s.l.	Gewöhnliches Rispengras
	<i>Polygala alpestris</i> RCHB.	Voralpen-Kreuzblümchen
	<i>Polygala amarella</i> CRANTZ	Sumpf-Kreuzblümchen
	<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	Buchsblättriges Kreuzblümchen
	<i>Polygala vulgaris</i> L. s.l.	Gewöhnliches Kreuzblümchen i.w.S.
	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) ALL.	Vielblütige Weißwurz
	<i>Polygonatum odoratum</i> (MILL.) DRUCE	Wohlriechende Weißwurz
	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) ALL.	Quirlblättrige Weißwurz
	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Gewöhnlicher Tüpfelfarn
	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) ROTH	Gelappter Schildfarn
	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) ROTH	Lanzen-Schildfarn
	<i>Potentilla aurea</i> L.	Gold-Fingerkraut
	<i>Potentilla brauneana</i> HOPPE ex NESTL.	Zwerg-Fingerkraut
GH	<i>Potentilla caulescens</i> L.	Stängel-Fingerkraut
B	<i>Potentilla crantzii</i> (CRANTZ) BECK ex FRITSCH	Zottiges Fingerkraut
	<i>Potentilla erecta</i> (L.) RAEUSCH.	Blutstillendes Fingerkraut, Blutwurz
	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	Purpur-Hasenlatich
	<i>Primula auricula</i> L.	Öhrchen-Schlüsselblume, Aurikel
	<i>Primula elatior</i> (L.) HILL	Hohe Schlüsselblume
3	<i>Primula farinosa</i> L.	Mehlige Schlüsselblume
	<i>Primula veris</i> L.	Wiesen-Schlüsselblume
GH	<i>Pritzelago alpina</i> (L.) KUNTZE ssp. <i>alpina</i>	Gemskresse
	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) SCHOLLER	Großblütige Braunelle
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Kleine Braunelle

	<i>Prunus avium</i> L.	Vogel-Kirsche
3, V	<i>Pseudorchis albida</i> (L.) Å. LÖVE & D. LÖVE	Weißliche Höswurz, Weißzüngel
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KUHN	Gewöhnlicher Adlerfarn
	<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) DELARBRE ssp. <i>alpina</i>	Weißer Alpen-Küchenschelle
	<i>Pyrola rotundifolia</i> L. ssp. <i>rotundifolia</i>	Rundblättriges Wintergrün
	<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	Eisenhutblättriger Hahnenfuß
	<i>Ranunculus acris</i> L.	Scharfer Hahnenfuß
	<i>Ranunculus alpestris</i> L.	Alpen-Hahnenfuß
	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Scharbockskraut
2, A, GH	<i>Ranunculus glacialis</i> L.	Gletscher-Hahnenfuß
	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	Wolliger Hahnenfuß
	<i>Ranunculus montanus</i> WILLD.	Gewöhnlicher Berg-Hahnenfuß
	<i>Ranunculus villarsii</i> DC.	Greniers Berg-Hahnenfuß
3	<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	Platanenblättriger Hahnenfuß
	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	Gewöhnlicher Hain-Hahnenfuß
	<i>Ranunculus serpens</i> SCHRANK	Wurzelnder Hain-Hahnenfuß
	<i>Ranunculus repens</i> L.	Kriechender Hahnenfuß
GH	<i>Rhamnus pumila</i> TURRA	Zwerg-Kreuzdorn
	<i>Rhamnus saxatilis</i> JACQ.	Felsen-Kreuzdorn
	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (SCOP.) POLLICH s.l.	Zottiger Klappertopf
	<i>Rhinanthus glacialis</i> PERSONNAT	Grannen-Klappertopf
	<i>Rhinanthus minor</i> L.	Kleiner Klappertopf
	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	Rostblättrige Alpenrose
	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	Bewimperte Alpenrose
	<i>Rhododendron</i> × <i>intermedium</i> TAUSCH	Bastard-Alpenrose
	<i>Rosa pendulina</i> L.	Alpen-Rose
	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Steinbeere
	<i>Rubus idaeus</i> L.	Himbeere
	<i>Rumex acetosa</i> L.	Großer Sauer-Ampfer
	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Stumpfblättriger Ampfer
	<i>Rumex pseudoalpinus</i> HÖFFT	Alpen-Ampfer
	<i>Rumex scutatus</i> L.	Schild-Ampfer
	<i>Sagina saginoides</i> (L.) H. KARST.	Alpen-Mastkraut
	<i>Salix appendiculata</i> VILL.	Großblättrige Weide
B	<i>Salix hastata</i> L.	Spieß-Weide
	<i>Salix herbacea</i> L.	Kraut-Weide
	<i>Salix purpurea</i> L. ssp. <i>purpurea</i>	Purpur-Weide
	<i>Salix reticulata</i> L.	Netz-Weide
	<i>Salix retusa</i> L.	Stumpfblättrige Teppich-Weide
	<i>Salix waldsteiniana</i> WILLD.	Bäumchen-Weide
	<i>Salvia glutinosa</i> L.	Klebriger Salbei
	<i>Salvia nemorosa</i> L.	Hain-Salbei
	<i>Salvia officinalis</i> L.	Echter Salbei
	<i>Salvia pratensis</i> L.	Wiesen-Salbei
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Schwarzer Holunder
	<i>Sanicula europaea</i> L.	Wald-Sanikel
S, GH	<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.	Gewöhnliche Alpenscharte
	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Fetthennen-Steinbrech
	<i>Saxifraga androsacea</i> L.	Mannsschild-Steinbrech
GH	<i>Saxifraga aphylla</i> STERNB.	Blattloser Steinbrech
	<i>Saxifraga caesia</i> L.	Blaugrüner Steinbrech
	<i>Saxifraga moschata</i> WULFEN	Moschus-Steinbrech
GH	<i>Saxifraga oppositifolia</i> L. ssp. <i>oppositifolia</i>	Gegenblättriger Steinbrech
	<i>Saxifraga paniculata</i> MILL. ssp. <i>paniculata</i>	Trauben-Steinbrech

	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	Rundblättriger Steinbrech
	<i>Saxifraga stellaris</i> L.	Stern-Steinbrech
	<i>Scabiosa lucida</i> VILL.	Glänzende Skabiose
	<i>Sedum atratum</i> L.	Schwärzliche Fetthenne
	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) P. BEAUV.	Gezählter Moosfarn
	<i>Senecio alpinus</i> (L.) SCOP.	Alpen-Greiskraut
	<i>Senecio ovatus</i> (P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB.) WILLD.	Fuchs' Greiskraut
	<i>Sesleria albicans</i> KIT. ex SCHULT. ssp. <i>albicans</i>	Kalk-Blaugras
	<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	Alpen-Gelbling
	<i>Silene nutans</i> L.	Nickende Lichtnelke
	<i>Silene pusilla</i> WALDST. & KIT.	Kleine Lichtnelke
GT	<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>glareosa</i> (JORD.) MARS. TURRILL	Kies-Lichtnelke
	<i>Silene vulgaris</i> (MOENCH) GARCKE ssp. <i>vulgaris</i> s.l.	Taubenkropf-Lichtnelke
	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Bittersüßer Nachtschatten
	<i>Soldanella alpicola</i> F. K. MEY.	Zwerg-Alpenglöckchen
	<i>Soldanella alpina</i> L.	Gewöhnliches Alpenglöckchen
	<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> (L.) ARCANG.	Alpen-Goldrute
	<i>Solidago virgaurea</i> L. ssp. <i>virgaurea</i>	Gewöhnliche Goldrute
GT	<i>Sorbus aria</i> (L.) CRANTZ s.str.	Gewöhnliche Mehlbeere
	<i>Sorbus aucuparia</i> L. ssp. <i>aucuparia</i>	Gewöhnliche Vogelbeere
	<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) CRANTZ	Zwerg-Mehlbeere
	<i>Stachys alpina</i> L.	Alpen-Ziest
	<i>Stachys sylvatica</i> L.	Wald-Ziest
	<i>Stellaria media</i> (L.) VILL. s.str.	Gewöhnliche Vogelmiere
	<i>Stellaria nemorum</i> L. s.l.	Hain-Sternmiere
	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	Stängelumfassender Knotenfuß
	<i>Taraxacum</i> sect. <i>alpina</i> G. E. HAGLUND	Alpen-Löwenzähne
B, GH	<i>Taraxacum</i> sect. <i>cucullata</i> SOEST	Strohblütige Löwenzähne
GT	<i>Teucrium montanum</i> L.	Berg-Gamander
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	Akeleiblättrige Wiesenraute
3, GT	<i>Thalictrum minus</i> ssp. <i>saxatile</i> HOOK fil.	Stein-Wiesenraute
	<i>Thesium alpinum</i> L.	Alpen-Leinblatt
3, V	<i>Thesium pyrenaicum</i> POURR.	Wiesen-Leinblatt
	<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i>	Alpen-Thymian
	(A. KERN. ex BORBÁS) RONNIGER	
	<i>Thymus pulegioides</i> L. ssp. <i>pulegioides</i>	Gewöhnlicher Arznei-Thymian
	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) WAHLENB.	Gewöhnliche Simsenlilie
	<i>Tozzia alpina</i> L. ssp. <i>alpina</i>	Gewöhnlicher Alpenrachen
	<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>orientalis</i> (L.) CELAK.	Östlicher Wiesen-Bocksbart
	<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) RCHB.	Kugel-Knabenkraut
	<i>Trifolium medium</i> L.	Mittlerer Klee
GT	<i>Trifolium montanum</i> L.	Berg-Klee
	<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i> (KOCH) ARCANG.	Alpen-Wiesen-Klee
	<i>Trifolium pratense</i> L. ssp. <i>pratense</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Klee
	<i>Trifolium repens</i> L.	Weiß-Klee
	<i>Trifolium thalii</i> VILL.	Rasiger Klee
3	<i>Triglochin palustre</i> L.	Sumpf-Dreizack
GH	<i>Trisetum distichophyllum</i> (VILL.) P. BEAUV.	Zweizeiliger Goldhafer
	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. BEAUV.	Wiesen-Goldhafer
3	<i>Trollius europaeus</i> L.	Europäische Trollblume
	<i>Tussilago farfara</i> L.	Huflattich
V	<i>Ulmus glabra</i> HUDS.	Berg-Ulme
	<i>Urtica dioica</i> L. s.l.	Große Brennessel
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Heidelbeere

	<i>Vaccinium uliginosum</i> L. s.l.	Rauschbeere
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Preiselbeere
	<i>Valeriana dioica</i> L.	Kleiner Baldrian
	<i>Valeriana montana</i> L.	Berg-Baldrian
	<i>Valeriana officinalis</i> L. s.str.	Echter Arznei-Baldrian
	<i>Valeriana tripteris</i> L.	Dreiblättriger Baldrian
	<i>Veratrum album</i> L.	Weißer Germer i.w.S.
	<i>Veronica alpina</i> L.	Alpen-Ehrenpreis
	<i>Veronica aphylla</i> L.	Blattloser Ehrenpreis
	<i>Veronica bellidioides</i> L.	Gänseblümchen-Ehrenpreis
	<i>Veronica chamaedrys</i> L. s.l.	Gamander-Ehrenpreis
	<i>Veronica fruticans</i> JACQ.	Felsen-Ehrenpreis
	<i>Veronica montana</i> L.	Berg-Ehrenpreis
	<i>Veronica serpyllifolia</i> L. var. <i>serpyllifolia</i>	Gewöhnlicher Quendel-Ehrenpreis
	<i>Veronica urticifolia</i> JACQ.	Nesselblättriger Ehrenpreis
	<i>Vicia sepium</i> L.	Zaun-Wicke
	<i>Vicia sylvatica</i> L.	Wald-Wicke
	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> MEDIK.	Schwalbenwurz
	<i>Viola biflora</i> L.	Zweiblütiges Veilchen
	<i>Viola canina</i> L. s.l.	Hunds-Veilchen
GT	<i>Viola hirta</i> L.	Rauhhaariges Veilchen
	<i>Viola reichenbachiana</i> BOREAU	Wald-Veilchen
	<i>Viola riviniana</i> RCHB.	Hain-Veilchen
	<i>Willemetia stipitata</i> (JACQ.) Dalla TORRE	Gestielter Kronenlattich

Danksagung

Dem Bayerischen Naturschutzfonds danken wir für die finanzielle Unterstützung des Projekts. Den Mitarbeitern des LBV, besonders MAX JAKOBUS (ehemals LBV), BRIGITTE KRAFT und HENNING WERTH danken wir für die Koordination und Zusammenarbeit. Dem Besitzer Herrn MANFRED KURRLE möchten wir für sein Interesse am Projekt und für seine Gastfreundschaft danken. HELMUT RADECK, dem Hirten vom Einödsberg, danken wir für zahlreiche Gespräche zur Thematik aus landwirtschaftlicher Sicht. Er hat immer versucht, auch die naturschutzfachliche Seite zu berücksichtigen und auf unsere, oft nicht leicht zu erfüllenden Wünsche einzugehen. Von ihm und seiner Familie wurden wir immer freundschaftlich aufgenommen.

FRANZ HAGE und HANS STEURER von der Alpengenossenschaft Einödsberg und WERNER OPPOLD vom Landratsamt Oberallgäu danken wir für das Interesse und die Zusammenarbeit.

Für die Bestimmung kritischer Arten der Gattung *Hieracium* danken wir DR. FRANZ SCHUHWERK von der Botanischen Staatssammlung München. Dem Botaniker und *Alchemilla*-Spezialisten SIGURD E. FRÖHNER gilt unser besonderer Dank. Er bestimmte und revidierte die Frauenmantelarten und weckte auf gemeinsamen Exkursionen in das Untersuchungsgebiet um den Einödsberg durch seine persönliche Art bei uns Begeisterung für diese schwierige Gattung.

INGMAR HARRY und das Zoologenteam vom Naturkundemuseum Karlsruhe haben unsere Untersuchungen

durch Ideen und Anregungen tatkräftig unterstützt. Dafür ein herzliches Dankeschön. Und nicht zuletzt möchten wir uns beim Leiter der Abteilung Zoologie am Naturkundemuseum in Karlsruhe Dr. HUBERT HÖFER ganz herzlich bedanken. Er war für uns der Koordinator des Projekts. Ob als kritischer Revisor unserer Berichte und Publikationen, ob als großartiger Gastgeber bei Besuchen in Karlsruhe oder als engagierter Wissenschaftler im Feld hat er uns immer motivieren können. Auch sein zunehmendes Interesse an der Alpenbotanik hat einen regen Austausch und zahlreiche interdisziplinäre Synergieeffekte bewirken können.

Unser Dank gilt darüber hinaus auch allen hier nicht genannten Personen, die zum Gelingen des Projekts in vielerlei Hinsicht beigetragen haben.

Literatur

- BIB: Botanischer Informationsknoten Bayern. – http://www.bayernflora.de/de/checklist_pflanzen.php
- BRÄUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., 865 S.; Wien (Springer).
- DÖRR, E. & LIPPERT, W. (2001, 2004): Flora des Allgäus. Band 1 und 2, 680 S.; Eching (IHW-Verlag).
- ENZENSBERGER, E. (1906): Zur touristischen Erschließung des Allgäus. – DÖAV: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 37: 244-263.
- FRÖHNER, S. E., LIPPERT, W. & URBAN, R. (2004): Einige für Deutschland neue *Alchemilla*-Arten. – Ber. Bayer. Bot. Ges., 73/74: 63-66.

- HÖFER, H., HARRY, I., HANAK, A., URBAN, R. & KRAFT, B. (2008): Die Einödsberg-Alpe – ein Brennpunkt der Artenvielfalt. Wie Beweidung und Mahd die Artenzusammensetzung beeinflussen. – *Natur und Museum*, **138**: 224-231.
- HÖFER, H., HANAK, A., URBAN, R. & HARRY, I. (2010): Biodiversität in der Kulturlandschaft. Das Projekt Einödsberg – Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe. – *Andrias*, **18**: 9-28.
- JÄGER, E.J. & WERNER, K. (Hrg.) (2005): Exkursionsflora von Deutschland - Bd. 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – 10. Aufl., 982 S.; Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag).
- MEUSEL, H. (1952): Über die Elyneten der Allgäuer Alpen. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, **24**: 47-55.
- OBERDORFER, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäus. – *Beitr. Naturk. Forsch. Südw. Dtl.*, **9**: 29-98.
- PEPPLER, C. (1992): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – *Diss. Botanicae*, **193**: 1-402.
- SCHERZER, H. (1930): Das Allgäu. Geologisch botanische Wanderungen durch die Alpen. – 2. Band, 357 S.; München (Verlag Pustet).
- SCHOLZ, H. (1995): Bau und Werden der Allgäuer Landschaft. – 2. Aufl., 305 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- URBAN, R. & HANAK, A. (2007): Der Gletscher-Hahnenfuß (*Ranunculus glacialis* L.) in Deutschland – soziologische Anbindung und Bestandsüberblick. – *Carolinae*, **65**: 59-68.
- URBAN, R. & MAYER, A. (2006): Floristische und vegetationskundliche Besonderheiten aus den Bayerischen Alpen – Funde im Rahmen der Alpenbiotopkartierung (Teil 2). – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **76**: 185-212.
- URBAN, R. & MAYER, A. (2008): Floristische und vegetationskundliche Besonderheiten aus den Bayerischen Alpen – Funde im Rahmen der Alpenbiotopkartierung (Teil 3). – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **78**: 103-128.
- VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. – 840 S.; Stuttgart (Ulmer).
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – 765 S.; Stuttgart (Ulmer).

Durch Beweidung geprägte Lebensraumtypen auf der Einödsberg-Alpe.



a) Milchkrautweide nahe der Hinteren Alpe.
– Fotos: R. URBAN.



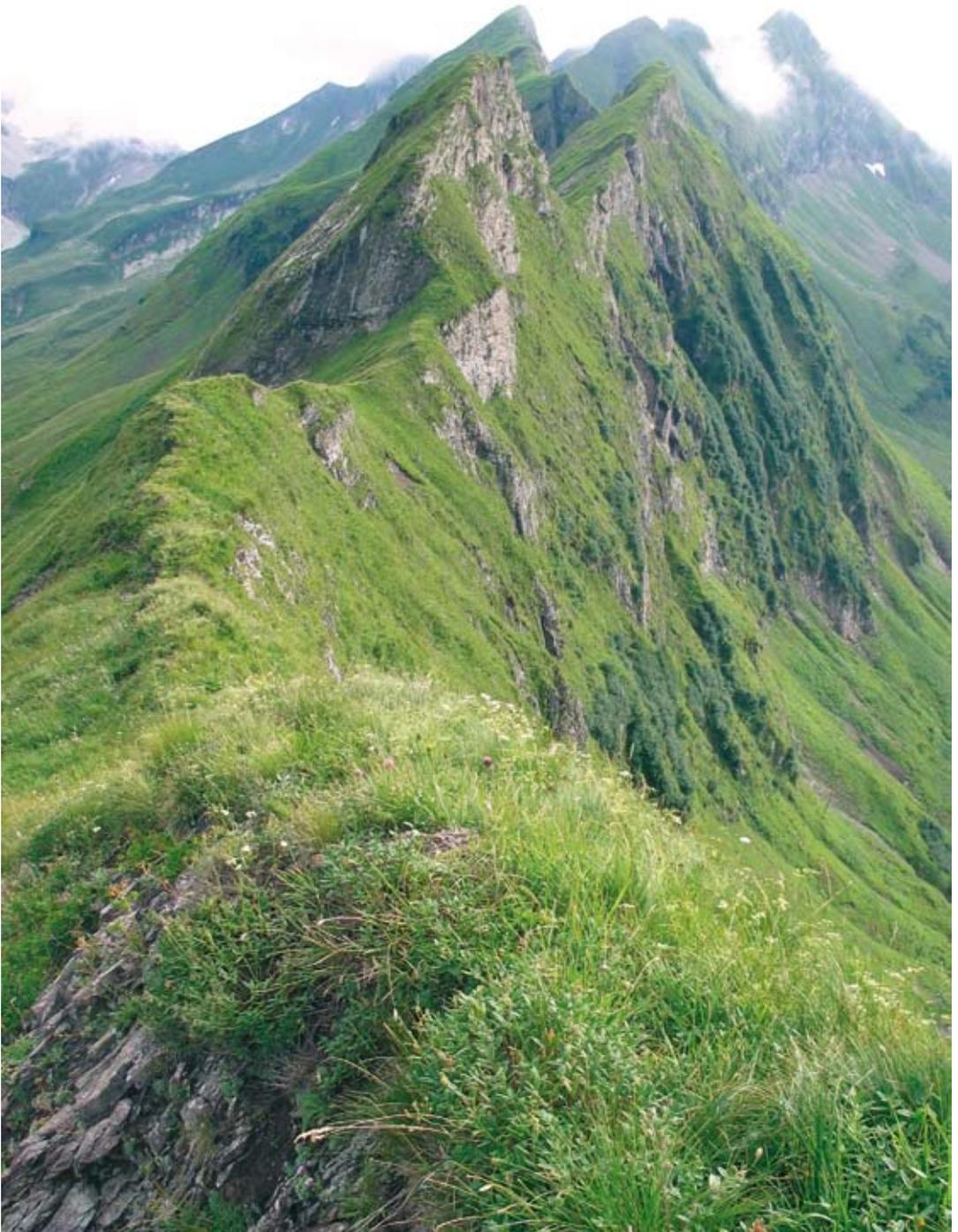
b) Rasenschmielen-Lägerflur südlich des Schmalhorns.



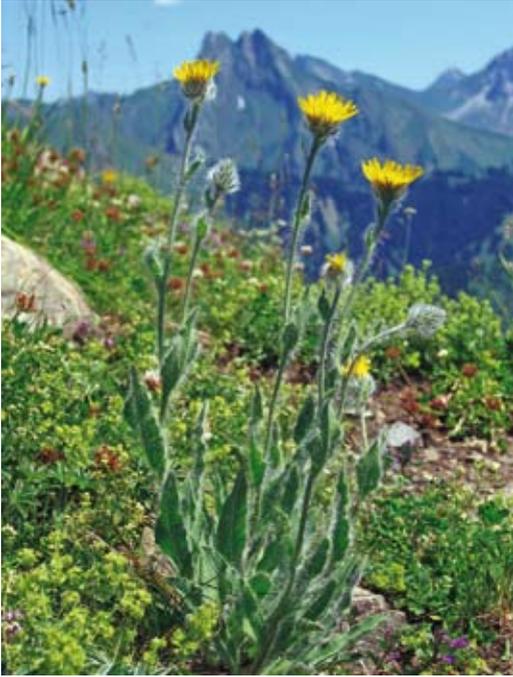
c) *Agrostis tenuis-Phleum pratense*-Gesellschaft als ehemalige Schaflägerfluren zwischen Vorderer und Hinterer Alpe.



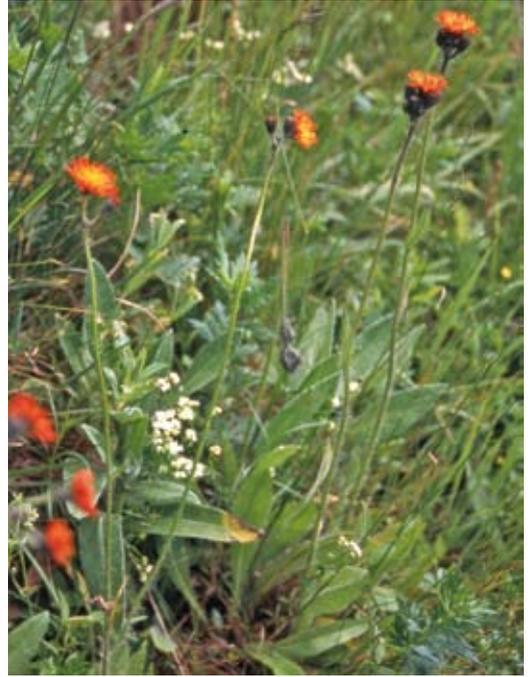
Der Grat am Spätengundkopf zeigt als Folge der intensiven Schafbeweidung artenarme, von *Poa supina* und *Deschampsia cespitosa* dominierte Lägerfluren. – Foto: R. URBAN.



Der Grat am Berggächtle zwischen Salober und Giebel weist noch artenreiche alpine Urrasen auf. – Foto: R. URBAN.



a) Grauzottiges Habichtskraut (*Hieracium pilosum*). –
Fotos: R. URBAN.



b) Braunrötliches Habichtskraut (*Hieracium fuscescens*) in einem Aveno-Nardetum.



c) Einköpfiges Ferkelkraut (*Hypochaeris uniflora*) in
den Borstgrasrasen unter dem Schmalhorn.



d) Heilglöckchen (*Cortusa matthioli*) in frischen Hochstaudenfluren.

a) Alpen-Bärlapp (*Diphasiastrum alpinum*) im Geo montani-Nardetum. – Fotos: R. URBAN.



b) Artenreiches Aveno-Nardetum am Südwestabfall des Spätengendrückens.



c) Halbgeteilter Frauenmantel (*Alchemilla semisecta*) in der *Soldanella pusilla*-*Saxifraga androsacea*-Gesellschaft.





a) Alpen-Süßklee (*Hedysarum hedysaroides*) und Gletscher-Tragant (*Astragalus frigidus*) in frischen Rostseggenrasen unter dem Spätengundrücken. – Fotos: R. URBAN.



b) Drüsiges Berufkraut (*Erigeron atticus*) am Grat zwischen Schmalhorn und Spätengundkopf.



c) Träubel-Frauenmantel (*Alchemilla racemulosa*) am Spätengundkopf.

Artenvielfalt und Diversität der Spinnen (Araneae) auf einem beweideten Allgäuer Grasberg (Alpe Einödsberg) und unbeweideten Vergleichsstandorten im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen

HUBERT HÖFER, THEO BLICK, CHRISTOPH MUSTER & DETLEV PAULSCH

Kurzfassung

Von 2003 bis 2008 wurden im Weidegebiet der Alpe Einödsberg südlich von Oberstdorf Spinnen mit Bodenfallen erfasst. Ziel der Untersuchung war die Spinnen-Taxozönose der vorherrschenden Vegetationseinheit Borstgrasrasen zu erfassen und im Vergleich mit anderen im Gebiet auftretenden Offenlandgesellschaften (Lägerfluren, Milchkrautweiden, Fettweiden, alpine Kalkrasen) sowie Grünerlengebüsch und Fichtenwäldern zu charakterisieren. Von besonderem Interesse war die Beurteilung der Entwicklung der durch die vorausgehende intensive Schafbeweidung geprägten Spinnenfauna im Lauf der seit 2001 durchgeführten extensiven Beweidung mit Jungrindern. Dazu wurden auch nahe gelegene, seit längerem unbeweidete Referenzstandorte vergleichbarer Lage in den Allgäuer Alpen besammelt. Die Spinnenfauna der Alpe Einödsberg erscheint artenreich. Insgesamt wurden 158 Arten nachgewiesen, darunter zahlreiche bisher nur selten gesammelte und gefährdete Arten. Zwischen 11 und 36 Arten wurden während einer Vegetationsperiode an einzelnen Standorten gefangen. Am artenreichsten waren die tief gelegenen Kalkrasen mit Latschen, die langjährig unbeweideten, gleichzeitig thermisch begünstigten Standorte, aber auch einige der am stärksten durch Schafbeweidung veränderten Gratstandorte. Typisch für alpine Gebiete ist die hohe Frühjahrsaktivität, die aber im Gebiet durch enorm hohe Fangzahlen der Männchen von vier Wolfspinnenarten (*Alopecosa pulverulenta*, *Pardosa amentata*, *P. oreophila*, *P. riparia*) extrem ausgeprägt war. Die extreme Dominanz dieser Arten kann wohl auf die langjährige intensive Schafbeweidung zurück geführt werden, hat aber erstaunlicherweise nicht zu einem erkennbaren Rückgang der Artenvielfalt, weder an einzelnen stark veränderten Standorten noch im gesamten beweideten Gebiet, geführt. Entsprechend hat auch die seit 2001 deutlich extensivierte Beweidung zu keiner eindeutigen Veränderung der Artenvielfalt und Diversität der Spinnen im Untersuchungszeitraum geführt. Beobachtungen an einzelnen Standorten lassen dennoch vermuten, dass sich über längere Zeit die Dominanzverhältnisse ändern werden und weitere alpine Arten (wieder) einwandern können. So sind Effekte der Beweidung auf zwei Lycosiden-Arten erkennbar: die Charakterart subalpi-

ner Almwiesen *Pardosa riparia* nahm ebenso wie die alpine *Pardosa oreophila* insgesamt zu, am stärksten unter Beweidung am Grat. Die kontrollierte Beweidung stellt ein geeignetes Mittel dar, eine zunehmende Verbuschung durch Grünerlen zu verhindern und ein Mosaik verschiedener Vegetationstypen, Störungsintensitäten und Kleinsthabitate als Grundlage einer hohen Artenvielfalt zu erhalten.

Abstract

Species richness and diversity of spiders (Araneae) in Bavarian alpine grassland

Intensive sheep pasturing over many years until 2000 had greatly reduced the floristic diversity of the study area at Alpe Einödsberg. Restoration efforts started in 2001, involving controlled grazing, have already resulted in positive effects on the vegetation structure. Parallel to vegetation monitoring, changes in spider assemblages were investigated since 2003. Until 2008 spiders were sampled yearly with pitfall traps in different vegetation types in elevations from 1750 to 1990 m a.s.l. Six pitfall traps were installed in each of 38 permanent plots, situated in grazed as well as currently ungrazed sites. Spiders were captured every year in three 2-week-periods soon after snowmelt in June, in summer (July) and before first snowfall in September, in one year (2005) during the whole vegetation period. Due to the lack of former ungrazed sites at Alpe Einödsberg reference sites at nearby mountain ridges were sampled once for comparison. Spider fauna in the study area is rich. 158 species were recorded from the main study area, including all vegetation types, and between 11 and 36 species per plot and year. The most species rich plots were in the lower calcareous grassland with dwarf pine, in ungrazed (and thermally favored) plots, but some also in the strongly altered ridge area. Typical for the alpine spider fauna is the strong activity peak in spring, which appears extreme in the study area mainly due to the capture of a large number of males of four lycosid species (*Alopecosa pulverulenta*, *Pardosa amentata*, *P. oreophila*, *P. riparia*). The resulting extreme dominance (80%) of these species in the epigeic active spider assemblage at Alpe Einödsberg might be a result of the former long-term intense pasturing, but surprisingly did neither decrease spe-

cies richness in the most altered sites nor in the total pasture area. Consequently, the lower grazing pressure during the study period did not show any unequivocal effect on the spider diversity. However, based on observations in single plots we expect changes in the dominance structure on the long run and the chance for alpine species to (re-) colonize the area. The character species of subalpine meadows *Pardosa riparia* and the alpine lycosid species *Pardosa oreophila* both increased in abundance, strongest in the plots at the ridge subjected to cattle grazing. The controlled grazing is a measure against the spread of dwarf alder and to maintain a mosaic of vegetation types and microsites as an important basis for species richness.

Autoren

Dr. HUBERT HÖFER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe, E-Mail: hubert.hoefer@smnk.de

Dipl.-Biol. THEO BLICK, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt, E-Mail: Theo.Blick@senckenberg.de

Dr. CHRISTOPH MUSTER, Neucamp 29, D-18581 Putbus, E-Mail: muster@rz.uni-leipzig.de

Dr. DETLEV PAULSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe, E-Mail: detlev.paulsch@smnk.de

1 Einleitung

Die Spinnenfauna der deutschen Alpen ist immer noch spärlich untersucht (MUSTER 1999, 2001, 2002). Aus dem Blickwinkel der Biogeographie und Ökologie ist daher das Vorkommen von Spinnenarten in den geologisch-geomorphologisch und botanisch einzigartigen Allgäuer Gras- oder Blumenbergen interessant. Aus dem Blickwinkel des Naturschutzes interessiert vor allem die insgesamt unzureichend bekannte Biodiversität in der Kulturlandschaft (im Gegensatz zu Wildnisbereichen). Die Kulturlandschaft ist in Mitteleuropa durch ihre Flächendominanz heute von großer Bedeutung für den Erhalt der Artenvielfalt. Erklärtes Ziel des Arbeitsprogramms „Agricultural Biodiversity“ des internationalen Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) ist deshalb, landwirtschaftliche Praktiken zu identifizieren, die positive Effekte auf die biologische Vielfalt haben bzw. negative Einflüsse abmildern sowie die Fähigkeit lokaler Gemeinschaften zu stärken, die agrarische Vielfalt nachhaltig zu bewirtschaften (PAULSCH 2008). Dafür fehlen aber noch grundlegende wissenschaftliche Kenntnisse, z.B. zu Funktion und Regeneration der Artenvielfalt, zur funktionellen Diversität und deren Veränderung unter veränderter Nutzung und Klima sowie dem

Wert von Ökosystemdienstleistungen (KLEIJN & SUTHERLAND 2003).

Gerade die Allgäuer Alpen hat die landwirtschaftliche Nutzung seit mehr als 1000 Jahren geprägt. Ausgehend von einer hohen geologischen Vielfalt, hoher Reliefenergie und starker Gebirgsgliederung sowie im Vergleich mit anderen Gebieten der Ostalpen hohen Niederschlägen hat extensive Nutzung durch Mahd und Sommerweiden in den submontanen und montanen Bereichen dieses Gebiets höchste Artenzahlen bei höheren Pflanzen erhalten oder sogar erzeugt.

Die Weideflächen der Alpe Einödsberg wurden allerdings (wie auch auf anderen Alpen) über viele Jahre mit zeitweise über 2000 Schafen auf ca. 120 ha sehr intensiv beweidet, was zu einer deutlich sichtbaren Veränderung der Vegetation besonders am Grat geführt hat. An den steilen Hängen des Untersuchungsgebiets dominieren heute unterschiedlich ausgeprägte Borstgrasrasen-Gesellschaften (Geo montani-Nardetum strictae nach RENNWALD (2000) oder Geo montani- und Aveno-Nardetum sensu URBAN & HANAK (2010) sowie beerstrauchreiche und durch Grünlerensukzession charakterisierte Borstgrasrasen). Am Grat herrschen durch das Läger der Schafe und die daraus resultierende Eutrophierung dichte und im Sommer hüfthöhe, artenverarmte Dominanzbestände der Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) vor, die zum Teil von Flecken des Läger-Rispengrases (*Poa supina*) aufgelockert werden. Weitere Angaben zum Untersuchungsgebiet in HÖFER et al. (2010) und URBAN & HANAK (2010) in diesem Band.

Nach einem Besitzerwechsel 1999 wurde die intensive Beweidung auf der Alpe, die heute im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen liegt, eingestellt. Mit dem naturschutzfachlichen Ziel, stark verfilzte Rasenflächen zu öffnen und *Deschampsia cespitosa* in den Lägerfluren am Grat zurück zu drängen, wurde eine kontrollierte Beweidung zugelassen, und so wird seit 2001 eine Hutungs-Weidewirtschaft mit Jungrindern in einem deutlich kleineren Weidegebiet (südlich nur bis unterhalb Spätengundkopf) durchgeführt. Ein erfahrener Hirte führte jährlich zwischen 70 und 130 Rinder über die Vegetationsperiode durch das gesamte Gebiet. Standweiden wurden durch variable Zäune und die tägliche Behirtung vermieden.

Ebenso wie am Einödsberg steht man heute auch bei anderen Bergen der Allgäuer Alpen vor der Entscheidung, Nutzung ganz aufzugeben und die Gebiete sich selbst zu überlassen oder geschä-

digte Flächen zu regenerieren und bestimmte Zustände langfristig durch Pflegemaßnahmen zu erhalten oder aber eine extensive Beweidung zuzulassen bzw. zu propagieren. Welche Maßnahme für das Ziel, eine unter extensiver Nutzung entstandene hohe Habitat- und Artenvielfalt zu erhalten, unter den lokalen Bedingungen am effektivsten ist, war allerdings noch unklar. Um zukünftig Entscheidungen auf einer verbesserten Wissensbasis durchführen zu können, wurden deshalb Begleituntersuchungen nicht nur zur Entwicklung der Vegetation sondern auch zu ausgewählten artenreichen Tiergruppen durchgeführt. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Spinnen-Taxozönose der vorherrschenden Vegetationseinheit Borstgrasrasen zu erfassen und mittels Vergleich mit der Taxozönose anderer im Gebiet auftretender Offenlandgesellschaften (Lägerfluren, Milchkrautweiden, Fettweiden, alpine Kalkrasen) sowie Grünerlengebüsch und Fichtenwäldern zu charakterisieren. Kleinstflächige Bestände von Quellfluren, Schneebohdengesellschaften, Schuttfluren und Felsspalten wurden bewusst nicht berücksichtigt. Von besonderem Interesse war auch die Entwicklung der vermutlich durch die vorausgehende intensive Schafbeweidung veränderten Spinnenfauna im Lauf der sechs Jahre extensiver Beweidung. Aus den Bodenfallenfängen wurden zudem die Laufkäfer (Carabidae) umfangreich sowie Weberknechte (Opiliones), Afterscorpione (Pseudoscorpiones), Hornmilben (Oribatida), Ameisen (Formicidae) und Heuschrecken (Saltatoria) in unterschiedlicher Tiefe bearbeitet.

2 Material und Methoden

Das Weidegebiet der Einödsberg-Alpe liegt südlich von Oberstdorf (TK 25: 8627) auf den Westhängen zwischen dem Schmalhorn im Norden und dem Spätengundkopf im Süden auf Höhen von 1400 m bis knapp über 2000 m am Grat und umfasst etwa 120 ha (Länge/Breite zwischen 47,317°/10,275° und 47,329°/10,289°, WGS84). Für die Untersuchung der Bodenfauna wurden 2003 an den Westhängen und am Grat jeweils mehrere Flächen mit möglichst gleichen Bedingungen (Replikate bezüglich der Vegetationseinheit, dem aktuellen Zustand und der aktuellen Beweidung) für die jährliche Bestückung mit Bodenfallen ausgewählt. Besonders die degradierten Flächen am Grat waren dabei aufgrund ihrer besonderen geomorphologischen Situation

und veränderten Vegetation für die faunistischen Untersuchungen von Interesse. Neben aktuell beweideten und unbeweideten Flächen wurden in einzelnen Jahren auch potentielle Referenzflächen am Rand des aktuellen Weidebereichs untersucht, die seit längerer Zeit nicht oder nur sehr selten beweidet wurden. Allerdings sind diese fast alle bezüglich ihrer Geologie (Kalkgestein), Exposition (südexponiert) oder Höhenlage (alpin) von den anderen Flächen am Einödsberg verschieden.

Pro Standort wurden jeweils zwei Reihen mit je drei Bodenfallen (Abstand je 5 m zwischen den Fallen) installiert. Als Behälter wurden Plastiktrinkbecher mit 60 mm Öffnungsdurchmesser verwendet, die nach Vorbohren eines Lochs mit einer Bodensonde ebenerdig eingesetzt und mit einem Dach gegen Regen geschützt wurden. Um den Ausfall von Fallenfängen im Sommer durch Tritte der Rinder zu minimieren, wurden die Becher ab 2005 in Edelstahlzylinder eingelassen, an denen über angeschweißte Schutzbügel das Dach direkt befestigt war (Tafel 1, a). Als Fangflüssigkeit wurde im ersten Jahr Äthylenglykol verwendet, aus Kostengründen später 5 %iger Essig (durch Verdünnung von Essigessenz). Zur Herabsetzung der Oberflächenspannung wurde ein Detergenz (Spülmittel) zugegeben. Nach der Leerung wurde das Material zur Sortierung an das Naturkundemuseum Karlsruhe gebracht, in 70 %iges Äthanol überführt und sortiert.

Insgesamt wurden im Weidegebiet der Einödsberg-Alpe 38 Standorte mit Bodenfallen besammelt, davon 16 sog. Kernstandorte jedes Jahr (Tabelle 1, Tafeln 2 bis 4). Die Standorte der Alpe, die z.T. an botanischen Dauerbeobachtungsflächen (DBF) liegen, wurden den Standorttypen Grat, Hang (i.d.R. Nardetum), Grünerle, Grünerlensukzession, Wald, tief (unter 1570 m) und Referenz (ehemals unbeweidet) zugeordnet (Tabelle 1). Da im eigentlichen Untersuchungsgebiet keine ehemals unbeweideten Grat-Standorte mehr existieren, wurden 2007 für einen Vergleich acht seit Jahrzehnten ungenutzte Standorte auf nahe gelegenen Graten besammelt: je einer in primärem Gratrassen und zur Wildheugewinnung genutztem Rostseggenrasen am Berggächtle-Grat zwischen Salober und Giebel (auf Allgäuschichten), zwei in ehemals (bis 1920) gemähten Lahnerrassen (Aveno-Nardetum) am Söllereck (auf Flysch) und vier in vermutlich ehemals gemähten Lahnerrassen auf dem Älpesattel (auf Aptychenschichten). Außerdem wurden 2008 noch zwei ehemals vermutlich schwach bzw.

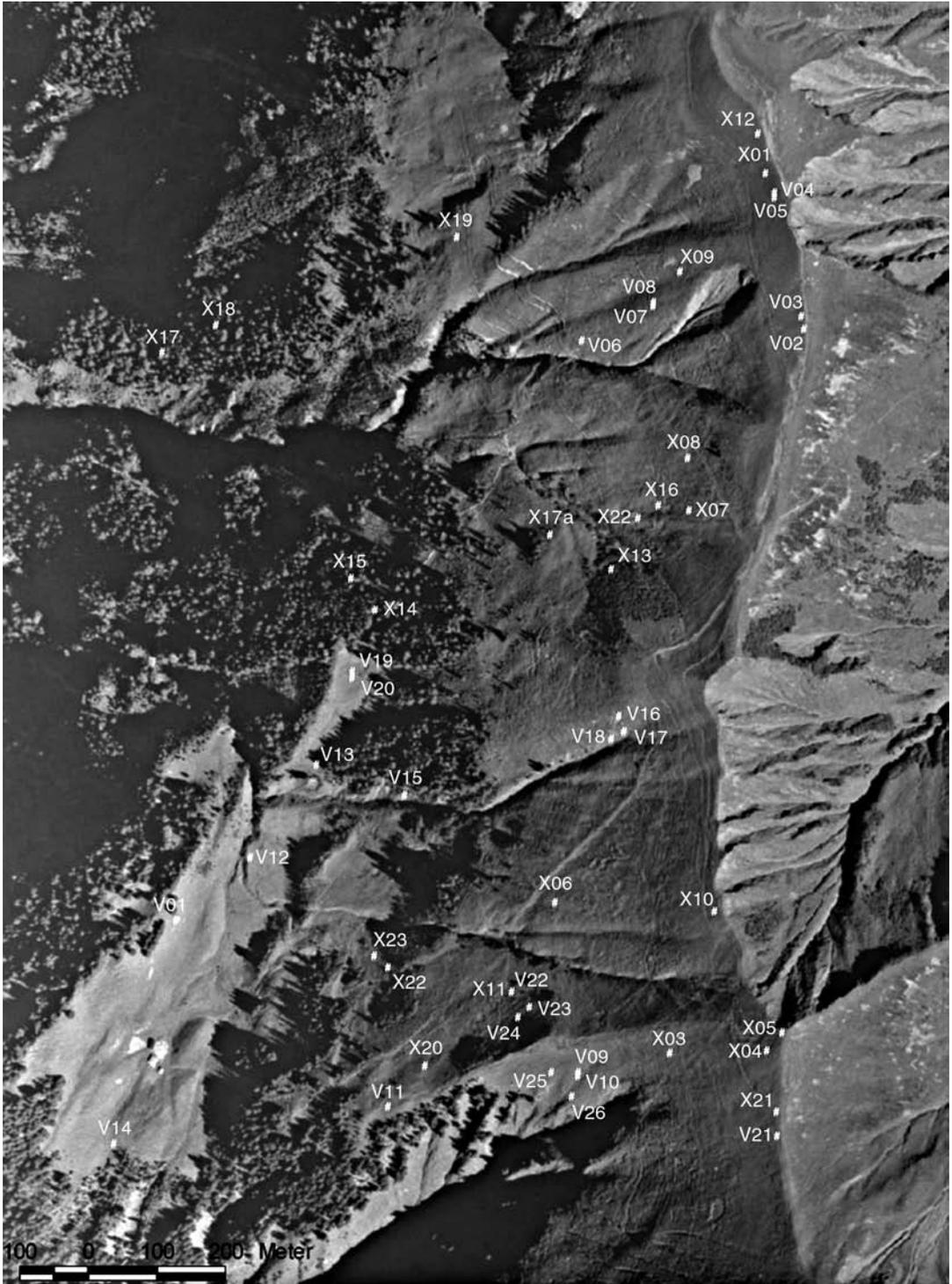


Abbildung 1. Luftbild des Untersuchungsgebiets Einödsberg-Alpe mit eingezeichneten Fallenstandorten.

seltener beweidete Standorte in alpiner Lage am Rand des Weidegebiets am Wildengundkopf beprobt (Tabelle 2). Eine ausführliche Beschreibung der Standorte mit Koordinaten findet sich in HÖFER et al. (2010) in diesem Band.

Die Fallen am Einödsberg wurden in jedem Jahr dreimal für je 14 Tage fängig gemacht: die erste Fangperiode lag in der ersten Junihälfte, die zweite in der ersten Julihälfte und die dritte in der zweiten Septemberhälfte (= normale Perioden). Die Öffnung im Juni erfolgte möglichst früh nach der Ausaperung der Flächen am Grat. Die Fallenstandorte wurden in ein bis zwei Tagen eingerichtet und in Betrieb genommen. Die Leerung der Fallen erfolgte möglichst nach genau 14 Tagen, musste allerdings an manchen Terminen wetterbedingt um einen Tag verschoben werden. Die sechs Fallen jedes Standorts wurden einzeln behandelt, nicht fängige Fallen wurden registriert. 2005 wurden zur Erfassung der Phänologie einzelner Arten und des Verlaufs der Aktivitätsdichte alle Bodenfallen über die volle Vegetationsperiode (16 Wochen) fängig gehalten und im Abstand von zwei Wochen geleert (acht Leerungen). Auf der Grundlage des 2005 erfassten Jahresverlaufs der Aktivitätsdichte wurden die Fallen an den Vergleichsstandorten (2007, 2008) für zwei mal zwei Wochen von Mitte Juni bis Mitte Juli aufgestellt.

3 Ergebnisse und Diskussion

Spinnen waren mit 32 % des Gesamtfangs nach den Käfern die am zweithäufigsten gefangenen Makro-Arthropoden in Bodenfallen. Über etwa 46 Wochen in sechs Jahren wurden insgesamt 83.618 Spinnen gefangen: 81.724 im eigentlichen Untersuchungsgebiet Einödsberg-Alpe und 1.894 Spinnen an den 10 Vergleichsstandorten. Bodenfallenfänge sind generell durch einen extrem hohen Anteil an Adulten gekennzeichnet (vgl. THALER et al. 1978). Von allen im Untersuchungsgebiet Einödsberg-Alpe gefangenen Spinnen waren 85 % Adulte, 71 % aller Individuen waren Männchen. Noch höheren Anteil hatten die Männchen und alle Adulten an den Frühjahrsfängen ($83 \pm 6\%$ und $96 \pm 4\%$). An den 69.486 adulten Spinnen konnten 158 Arten für das Gebiet der Einödsberg-Alpe inkl. Latschen-, Grünerlen- und Fichtenstandorte sicher nachgewiesen werden (Tabelle 2), davon 107 Arten mit beiden Geschlechtern, 36 nur anhand von Männchen, 19 nur anhand von Weibchen. In der (sub-)alpinen Weide allein wurden 136 Arten ge-

fangen. 41 adulte Individuen konnten bisher nicht zweifelsfrei einer Art zugeordnet werden.

3.1 Artenspektrum und Artenreichtum

Die Arten sind 17 Familien zugeordnet, mit 86 Arten sind die Linyphiidae mit großem Abstand die artenreichste Familie (54 %), gefolgt von den Lycosidae mit 22 (14 %), Gnaphosidae mit 12 und Thomisidae mit neun Arten. Artenreichste Gattung ist *Pardosa* mit 11 Arten. Von den 80 Gattungen treten 50 mit nur einer Art auf (Tabelle 2). Pro Standort wurden in den drei Standard-Fangperioden pro Jahr zwischen 11 und 36 Arten (Mittelwert 19) nachgewiesen. Am artenreichsten waren die beiden tief liegenden Kalkrasen-Standorte mit Latschen (36 bzw. 31 Arten), am ärmsten eine Blaike. Am von der Schafbeweidung ausgenommenen, aber auch wärmebegünstigten Referenzstandort V10 (Aveno-Nardetum) wurden zwischen 16 und 26 Arten pro Jahr gefangen (Mittelwert: 21). Einige der von der Vegetation her stark veränderten Gratstandorte gehörten zu den artenreichsten (Tabelle 3). Eine gerichtete Veränderung der Artenzahl über den untersuchten Zeitraum konnte weder für einzelne Standorte noch insgesamt beobachtet werden. In 2007 wurden an allen Kernstandorten deutlich weniger Individuen und auch Arten gefangen (Abb. 2). Ursache ist vermutlich eine im zweiten Fangzeitraum aufgetretene 8-tägige Kälteperiode (vom 4.7. bis 12.7.2007). An allen Vergleichsstandorten der benachbarten Grate zusammen wurden 65 Arten nachgewiesen, darunter 11 Arten, die am Einödsberg nicht gefunden wurden (Tabelle 2). Von den 169 in dieser Untersuchung nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste Bayerns (BLICK & SCHEIDLER 2003) 32 Arten für das Gebiet Alpenvorland/Alpen (RL Av/A) aufgeführt, 27 für Bayern (RL BY) und 44 (26 %) für Deutschland (RL D) (Tabelle 2). 14 Arten weisen geografische Restriktion auf, und von vier Arten wird bei schlechter Datenlage eine Gefährdung angenommen. Bemerkenswert sind Nachweise der als verschollen geltenden Wolfspinnenart *Pardosa gjabeli* und der vom Aussterben bedrohten *Gnaphosa nigerrima* sowie der häufiger gefangenen *Pardosa sordidata* und der vereinzelt gefangenen Arten *Erigone jaegeri* und *Synageles hilarulus* (stark gefährdet).

In der vorliegenden Untersuchung wurden zwischen 18 und 153 (Mittelwert 75) Individuen pro Falle (während 36 bis 40 Tagen!) gefangen. MUSTER (2001) hat in seiner umfangreichen Untersuchung der Spinnenfauna der mittleren Nordalpen

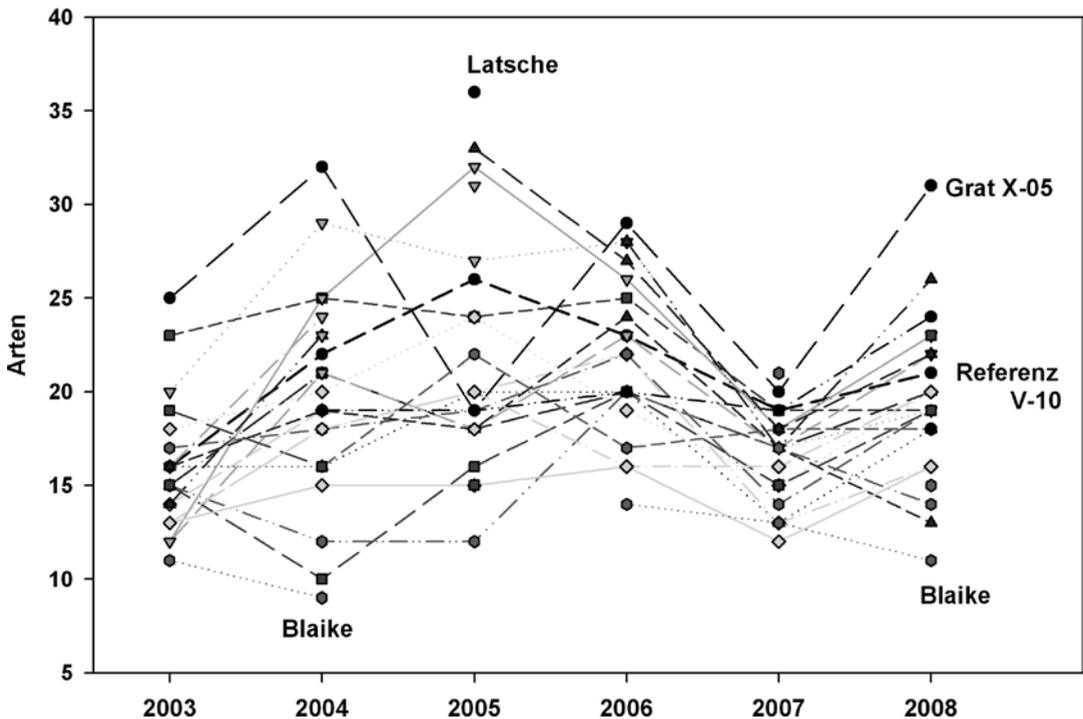


Abbildung 2. Zahl der pro Standort erfassten Arten in den einzelnen Jahren (je 6 Fallen, fängig über drei zweiwöchige Perioden). Dargestellt sind alle Standorte, bezeichnet nur wenige mit Extremwerten (niedrig: Blaiken; hoch: am Grat) und der als Referenz verwendete unbeweidete V10. Die Artenzahlen der einzelnen Standorte in aufeinanderfolgenden Jahren sind mit Linien verbunden, um Unterschiede gegenüber dem Vorjahr oder Folgejahr deutlich zu machen.

aus einem nahe gelegenen Gebiet in den Allgäuer Alpen (am Ponten) mit einem Fangaufwand von 25 Bodenfallen, die das ganze Jahr über fängig waren, 119 Arten an 2.812 adulten Spinnen nachgewiesen, allerdings über einen Höhen transekt vom subalpinen Fichtenwald in 1459 m bis in die Fels- und Geröllfluren auf 2043 m. Seine Erhebung in alpinen Rasen über sieben Gebiete entlang des Nordalpenrands erbrachte 97 Arten, in Almweiden seines gesamten Untersuchungsraumes konnte er 107 Arten nachweisen. Beweidete Almen am Nordalpenrand waren nahezu unabhängig vom Vegetationstyp artenreich besiedelt. Borstgrasrasen erschienen dabei als die artenreichsten Einheiten. Die mittlere Artenzahl pro Falle und Jahr (12 Monate) war mit 37 Arten höher, die mittlere Aktivitätsdichte mit 76 Individuen pro Falle vergleichbar mit den Daten der vorliegenden Untersuchung. Auf der beweideten Alm am Ponten im Allgäu konnte MUSTER (2001) 37 Arten nachweisen. Die Aktivitätsdichte lag bei

97,3 Ind./Falle und Jahr. Die Lycosiden dominierten mit 57 % des Gesamtfangs, die Linyphiiden folgten mit 41 %. Ihr Anteil an den Arten lag bei 13 bzw. 48 %. Bis auf die extreme Aktivitätsdichte-Dominanz der Lycosiden in unserer Untersuchung und die daraus resultierenden niedrigen Anteile der Linyphiiden am Gesamtfang (8 - 20 %) sind die Daten recht gut vergleichbar. Die höheren Artenzahlen bei ähnlichen Aktivitätsdichten beruhen auf dem Ganzjahresfang gegenüber unseren kürzeren Fangzeiträumen, die stärker vom Frühjahrsmaximum dominiert werden (s.u.). LÜSCHER & HÄNGGI (2007) nennen für Standorte auf der Alp Trupchun über 2000 m 16 bis 22 Arten pro Standort und ZINGERLE (2000) für die Dolomiten 24 bis 30 Arten. THALER et al. (1978) nennen aus einer gut vergleichbaren Bodenfallen-Studie (10 Fallen pro Fläche, Anfang Juni bis Oktober) in den österreichischen Zentralalpen unseren sehr ähnliche Ergebnisse. In „Langgrasrasen“ (ehemals intensiv genutzte Weide- bzw. Mahdflächen

mit *Nardus stricta* und *Deschampsia cespitosa*, *Veratrum album* und *Vaccinium myrtillus*) und einer noch bewirtschafteten Almwiese (*Festucetum rubrae*) auf 1825 bzw. 1815 m fingen sie vergleichbare Individuen- (98 bzw. 120 Ind. pro Falle) sowie Artenzahlen (30 bzw. 20 pro Falle). Die Fänge waren ähnlich stark von Lycosiden (und v.a. Männchen) dominiert.

Die Spinnenfauna des Untersuchungsgebiets Einödsberg-Alpe erscheint also durch die langjährige intensive Beweidung weder auffallend in ihrer Gesamtartenzahl noch auf häufige, weit verbreitete oder störungstolerante Arten reduziert.

3.2 Phänologie

Über die drei regelmäßigen zweiwöchigen Fangzeiträume im Juni, Juli und September aufsummiert wurden im Mittel 75 ± 35 Spinnen pro Falle gefangen. Dabei zeigen die Fänge ein für alpine Lebensräume durchaus typisches, aber hier doch extrem ausgeprägtes Frühjahrsmaximum der Aktivitätsdichte. Im Frühjahr wurden im Mittel $45,8 \pm 24,9$ Spinnen pro Falle gefangen (61 %), im Sommer $21,7 \pm 6,9$ (29 %) und im Herbst nur noch $7,4 \pm 3$ (10 %). Zu beachten ist, dass aufgrund der Methode (Bodenfallen fangen laufaktive Tiere) und der Biologie der verschiedenen Arten (Jagdspinnen versus netzbauende Spinnen) die Fangzahlen und besonders die Phänologie ganz wesentlich von wenigen Arten der Wolfspinnen (Lycosidae) bestimmt werden (vgl. 3.4).

Die Phänologie der Aktivitätsdichte wurde 2005 durch durchgängigen Fang während der Vegetationsperiode erfasst. An den tiefer gelegenen

offenen Standorten (1400 bis 1600 m) trat das Maximum in der ersten Juni-Hälfte, kurz nach der Ausaperung auf, an den höher gelegenen Standorten am Hang und vor allem am Grat (1870 bis 2000 m) entsprechend später. Unter dem dichten Grünerlenbestand traten die höchsten Zahlen in der zweiten Junihälfte auf, an den Waldstandorten erst im September (Abb. 3). Die im Verlauf der Vegetationsperiode in Fallen auftretenden Artenzahlen variierten weniger stark (Abb. 4). Lediglich an den tiefer gelegenen Standorten (und hier besonders an den Latschenstandorten) wurden im Juni deutlich mehr Arten gefangen. Hier wird deutlich, dass die im Offenland dominanten Wolfspinnen durch ihre hohe Laufaktivität die Frühjahrsdominanz wesentlich bedingen.

Betrachtet man aus 2005 nur die drei „normalen“ Fangperioden im Juni, Juli und September, so zeigt sich, dass darin 109 von 135 Arten (81 %) aller Standorte und 70 von 96 Arten (73 %) der Kernstandorte erfasst wurden. Für bestimmte Aufgaben- bzw. Fragestellungen (Vergleich von Gebieten, Einfluss von Beweidung, Monitoring von Artenvielfalt) erscheint uns damit eine Reduktion der Fangperiode und damit des (zeitlichen) Aufwands innerhalb eines Jahres bei entsprechender Zahl der Standorte bzw. Fallen und ggf. der Besammlung in weiteren Jahren vertretbar.

3.3 Arten-Individuen-Relation

Die Arten-Individuen-Relation war an allen Standorten in allen Jahren sehr ähnlich. Ein bis drei Arten traten jeweils eudominant und dominant (> 10 %), 5 bis 12 Arten in den mittleren

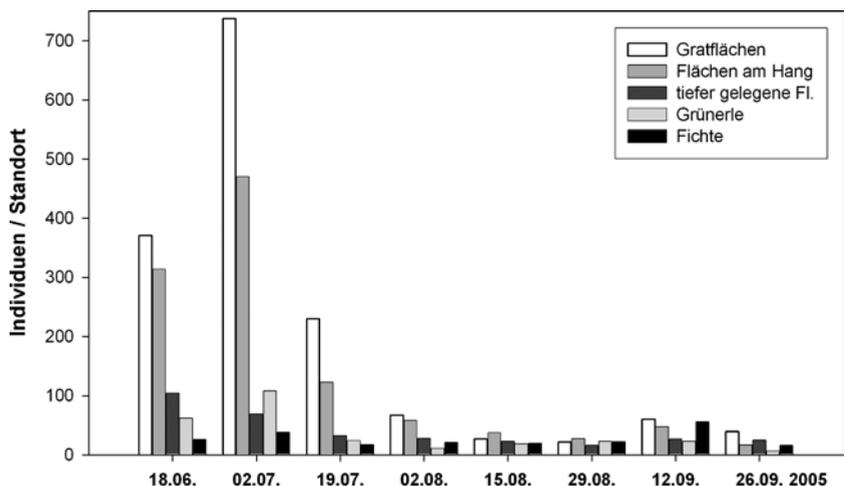


Abbildung 3. Phänologie der Aktivitätsdichte der Spinnen pro Standort über die Vegetationsperiode 2005.

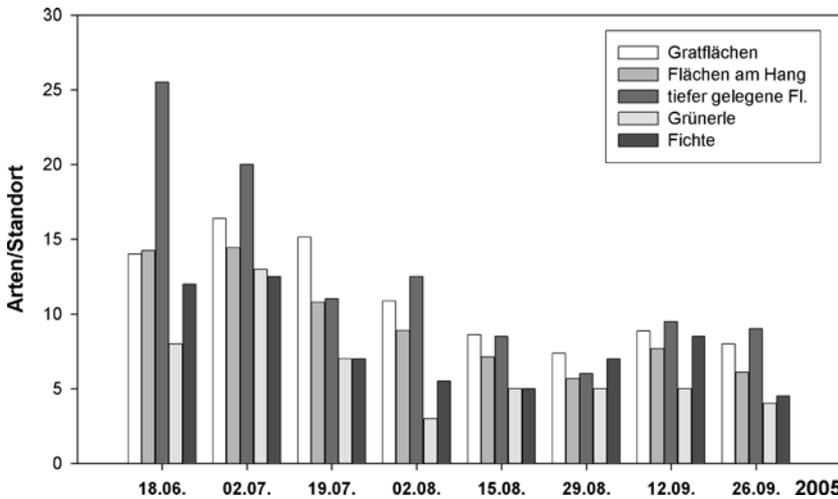


Abbildung 4. Phänologie der Artenzahl pro Standort über die Vegetationsperiode 2005.

Abundanzklassen (1 bis 10 %), die meisten Arten in der niedrigsten Abundanzklasse subrezent oder sporadisch auf (< 1 %). Trägt man die relative Häufigkeit abnehmend in Arten-Rang-Kurven auf, fallen die Kurven steil ab und verlaufen nach rechts sehr flach. Sie entsprechen damit für fast alle Standorte dem Modell einer logarithmischen Reihe („Fisher’s logarithmic series model“, s. MAGURRAN 2004) (Chi-Quadrat-Anpassungstests, $p < 0,05$). Das könnte mit den harschen klimatischen Bedingungen im (sub-) alpinen Lebensraum zusammenhängen (Temperaturschwankungen, kurze Vegetationsperiode). Aber auch Beweidungseffekte (z.B. Tritt) könnten dafür verantwortlich sein, in dem sie zu häufigen Veränderungen (z.B. offene Bodenstellen) im Habitat führen, die die Ansiedlung neuer Arten ermöglichen. Allerdings unterscheiden sich die aktuell beweideten Standorte in ihrer Arten-Individuen-Relation nicht von den seit 2001 unbeweideten Standorten. Lediglich der nie intensiv beweidete Standort V10 (Referenz) zeigt bei Eudominanz einer Art (*Pardosa riparia*) eine im Mittelteil flachere Kurve als die Nardetum- und vor allem die Gratstandorte, an denen in der Regel drei Arten je über 10 % der Individuen stellten. Eine Entwicklung der Arten-Individuen-Relation innerhalb des sechsjährigen Untersuchungszeitraums ließ sich weder für beweidete noch für unbeweidete Standorte und auch nicht in den Grünerlensukzessionen beobachten. Andere Untersuchungen (sub-) alpiner Spinnengemeinschaften auf beweideten Alpen zeigen ganz ähnliche Arten-Individuen-Relationen (BOLZERN

2004, LÜSCHER & HÄNGGI 2007, THALER et al. 1978). Bei MUSTER (2001) zeigt die Arten-Rang-Kurve der beweideten Almen im Vergleich mit den anderen Lebensräumen (subalpine Fichtenwälder, Latschen, alpine Rasen, Fels- und Geröllfluren) am Nordalpenrand einen flacheren Verlauf. Insgesamt ist aber das Auftreten von einer eudominanten Art mit bis zu 60 % oder zwei bis drei Arten mit je über 10 % des Gesamtfangs und zusammen über 40 % charakteristisch für Bodenfallenfänge in (sub-) alpinen Gemeinschaften.

3.4 Dominanz

Die mit Bodenfallen erfasste Spinnen-Taxozönose der Einödsberg-Alpe wird extrem von den vier Lycosiden-Arten *Pardosa oreophila* (25,3 %), *Alopecosa pulverulenta* (24,6 %), *Pardosa riparia* (18 %) und *Pardosa amentata* (15 %) dominiert. Zusammen stellen sie 83 % aller identifizierten Adulten. Alle weiteren Arten haben einen Anteil von unter 2 %. Die extreme Dominanz beruht sicher zu einem Teil auf der starken Laufaktivität der (männlichen) Wolfspinnen, die zu Beginn der Vegetationsperiode reif sind und sich fortpflanzen. Sie ist entsprechend im Frühjahr am stärksten ausgeprägt (s.o.). Zu dieser Zeit stellten die Männchen 71 bis 87 % des Gesamtfangs, im Herbst dagegen nur noch 15 bis 31 %. Im Verlauf der Vegetationsperiode (2005) ging der Anteil der vier Lycosiden-Arten von 75 % im Frühjahrsfang stetig auf 37 % im Herbst zurück.

Die Standortstypen am Einödsberg unterscheiden sich zunächst im jeweiligen Anteil dieser vier Lycosiden-Arten. *Pardosa oreophila* war auf der

Einödsberg-Alpe die häufigste Art mit den höchsten Aktivitätsdichten und eudominant in fast allen Grat- und höher liegenden Standorten (X03, X04, > 1800 m). Besonders ausgeprägt war die Dominanz an den höchst gelegenen Standorten am Wildengundkopf (90 und 58 %, nur Frühjahrsfang!). Dagegen trat sie in den tiefer liegenden Standorten höchstens subdominant auf, mit der bemerkenswerten Ausnahme von X20 (1720 m). An den Vergleichsstandorten war sie lediglich am Berggächtle ähnlich häufig, an allen anderen Graten trat sie höchstens rezedent (> 3 %) auf. *P. oreophila* ist eine im alpinen Gebirgssystem endemische Art mit Hauptvorkommen in alpinen Rasen, in Höhen über 1700 m. Interessanterweise hat MUSTER (2001) sie aber am nahe gelegenen Ponten (Hinterstein) nicht gefangen, weshalb er den Verdacht auf ein Ost-West-Abundanzgefälle am Nordalpenrand äußerte. Nach den vorliegenden Fängen scheint das Vorkommen eher von den vom geologischen Untergrund bestimmten Standortbedingungen abzuhängen. *Alopecosa pulverulenta* (Tafel 1, b) war an den meisten Nardetum- und Gratstandorten der Einödsberg-Alpe dominant (10 bis 32 %), seltener eudominant. An den Referenz- und Vergleichsstandorten war die Art dagegen nur rezedent (1 bis 3,1 %) bis subdominant (3,2 bis 10 %). *A. pulverulenta* ist eine weit verbreitete typische Offenlandart mit Schwerpunktlebensraum (auch intensiv) beweidete Almen (Milchkrautweiden) in den östlichen Alpen (MAURER & HÄNGGI 1990, MUSTER 2001) und Zentralalpen (THALER et al. 1978), die in den Westalpen (Engadin, Alp Flix) und im Allgäu auch in der alpinen Grasheide häufig ist (LÜSCHER & HÄNGGI 2007, MUFF et al. 2007, MUSTER 2001). Ihr Auftreten im Untersuchungsgebiet entspricht genau diesen Angaben. *Pardosa riparia* kommt laut MUSTER (2001) als Charakterart beweideter Almwiesen der Subalpinstufe in Betracht. Die Art war an den drei Referenzstandorten der Einödsberg-Alpe und einigen Nardetum-Standorten sowie an allen Vergleichsstandorten eudominant (> 32 % des Gesamtfangs). *P. riparia* war auch die häufigste (eudominante) Art in Bodenfallenfängen in Wiesen und Zwergstrauchheiden an der Baumgrenze der gut untersuchten Schweizer Alp Flix (BOLZERN 2004), vermied dort aber die Umgebung von Fichten (FRICK et al. 2007a). Im Engadin und in den Hohen Tauern (THALER et al. 1978) trat sie dagegen nur vereinzelt in beweideten alpinen Rasen auf. Wie die meisten Wolfspinnenarten ist sie stenochron mit Reifezeit und Reproduk-

tionsperiode in sub-alpinen bis alpinen Höhen zwischen Mitte Mai und Ende Juli. Eine Laborstudie hat gezeigt, dass *P. riparia* zumindest in Höhen um 2000 m höhere Temperaturen bevorzugt (FRICK et al. 2007b). Auch das Vorkommen auf der Einödsberg-Alpe mit höchsten Aktivitätsdichten an allen wärmebegünstigten (tief gelegenen und/oder südexponierten, geschützten) Standorten (V01, V10, V14, V15, V26, V06, V08, X09, X17, X18) charakterisiert die Art als relativ wärmeliebend im Vergleich zu den anderen *Pardosa*-Arten. *P. riparia* war auch an thermophilen, anthropogen überprägten Standorten unter 1500 m in Oberbayern dominant (MUSTER 2002). BLICK (1994) beobachtete in seiner Untersuchung von Almflächen, die als Wintersportgebiet genutzt wurden, unter intensiverer Nutzung mehr *P. amentata*, unter extensiverer Nutzung mehr *P. riparia*. Auch auf der Einödsberg-Alpe scheint *P. riparia* an den am stärksten veränderten Standorten (Grat und Nardetum-Bestände) von *P. amentata*, *A. pulverulenta* und *P. oreophila* verdrängt zu werden.

Pardosa amentata hat ebenfalls ihren Schwerpunkt in beweideten Almen und gehörte auch auf der Einödsberg-Alpe zu den häufigsten Arten. Die Art war eudominant an den Blaiken, an Standorten mit Grünerlensukzession, Milchkrautweiden und an je einem Nardetum- und Gratstandort. An vielen anderen Standorten war sie dominant bis subdominant, an den seit langer Zeit unbeweideten Referenz- und Vergleichsstandorten dagegen höchstens rezedent. Am Ponten im Allgäu war sie selten (MUSTER 2001). Sie dominierte mit 61% die durch hohe Bodenfeuchtigkeit und Staunässe geprägte Langgraswiese in den Hohen Tauern (THALER et al. 1978). Die Art beansprucht wohl eine gewisse Feuchtigkeit, erträgt aber ein hohes Maß an „Instabilität“ des Lebensraums, wie ihr häufiges Vorkommen an vegetationsarmen Standorten (unterhalb von Schneefeldern, in Bachschottern und Erosionsrinnen, in Blaiken) zeigt. Sie könnte sich durchaus als Zeiger für Störungen im weiteren Sinn eignen (s. auch BLICK 1994, THALER et al. 1978, VLIJM 1971).

Alle vier Lycosiden-Arten fehlten an den stark beschatteten Fichtenwald-Standorten und traten nur mit wenigen Exemplaren unter der dichten Grünerle auf. Sie repräsentieren also die Offenland-Fauna. An den zwei Waldstandorten waren die typischen Waldarten *Coelotes terrestris*, *Diplocephalus latifrons* und *Robertus truncorum* dominant. In der feuchten Streu unter

dem dichten Grünerlenbestand war *Anguliphantes monticola* eudominant und *Robertus truncorum* dominant. *Tenuiphantes mengei* war im Untersuchungsgebiet die häufigste Linyphiidae und an einigen Standorten dominant und vielen subdominant. Da sie ihre Hauptaktivitätszeit im Herbst hat, dürfte sie (wie auch einige weitere Linyphiiden) in unseren Fängen eher unterrepräsentiert sein. Die Art wurde an nicht beweideten Standorten häufiger gefangen. Es wäre durchaus möglich, dass herbstaktive Arten von der sommerlichen Beweidung stärker beeinträchtigt werden als die meisten Wolfspinnenarten, die ihre Haupt-Fortpflanzungszeit vor dem Eintreffen der Rinder haben.

3.5 Diversität

Verschiedene Diversitätsindizes ermöglichen eine Differenzierung des Einflusses der Artenzahl, der Dominanz der häufigsten Art und der Zahl der seltenen Arten (MAGURRAN 2004; Abb. 5, 6, 7). Im Mittel wurden 19,7 Arten mit 319,5 Individuen pro Standort gefangen, die Individuenkorrigierte mittlere Artenvielfalt (MARGALEFF'S M) lag bei 3,4 (Tabelle 4). Die Heterogenität berechnet als Alpha-Index lag bei 5,5, als SHANNON-Index H' bei 1,73 (ln) bzw. 2,5 (\log_2). SIMPSON'S Diversitätsindex $1/D$ lag im Mittel bei 3,8, die daraus berechnete Evenness bei 0,2, die aus H' berechnete Evenness J' bei 0,59. Insgesamt lie-

gen alle Diversitätsmaße bedingt durch die hohe Dominanz der häufigsten Art (BERGER-PARKER $d = 0,48$) relativ niedrig. Ermittelt man dieselben Indizes nicht über den Mittelwert der verschiedenen Jahre sondern aus den gepoolten Daten (Individuen aller Arten über alle Jahre aufsummiert) ergeben sich leicht unterschiedliche Werte (Tabelle 4).

Betrachtet man die mindestens in fünf Jahren besammelten Standorte vergleichend anhand der Artenvielfalt, Dominanz und Diversität (Abb. 5) so sieht man erstens nahezu identische Werte von Alpha- und Margaleff-Index, und zweitens deren starke Abhängigkeit von der Artenzahl. Die Unterschiede zwischen Standorten sind bei den gepoolten Artenzahlen etwas ausgeprägter, sie entsprechen aber weitgehend den gemittelten Artenzahlen. Lediglich V11 nimmt bei gepoolter Artenzahl einen deutlich höheren und insgesamt den höchsten Rang ein. Das deutet auf einen hohen Arten-Wechsel bei insgesamt hoher Artenzahl in dem von Zwergsträuchern dominierten und regelmäßig beweideten Standort hin. Extrem ausgeprägte Dominanz der häufigsten Art führt zu niedrigeren Gesamtartenzahlen, deutlich an den Nardetum-Standorten V06, V08, V10 (immer *P. riparia*) und Gratstandorten X07 bis X16 (*A. pulverulenta* oder *P. riparia* oder *P. amentata*). Durch besonders hohe mittlere Artenzahl und Diversität (alpha, H' und $1/D$) und niedrige Do-

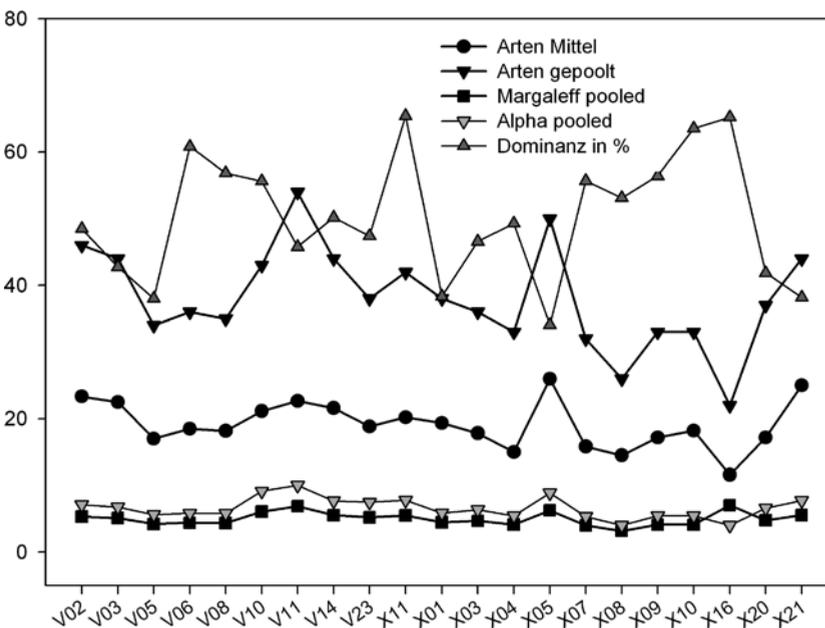


Abbildung 5. Artenvielfalt und Dominanz der Spinnen an den über fünf Jahre hinweg besammelten Standorten am Einödsberg, berechnet mit verschiedenen Indizes (s. Tabelle 4). Um den Vergleich der verschiedenen Indizes zu ermöglichen, wurden die Einzelwerte durch Linien verbunden.

minanz zeichnen sich die beiden aktuell unbeweideten Grat-Standorte X05 und X21 aus. Der ebenfalls aktuell unbeweidete V05 zeichnet sich durch hohe Diversität und Evenness (niedrige Dominanz) (Abb. 6, 7) bei durchschnittlicher Artenzahl aus. Der BERGER-PARKER Dominanz-Index ist identisch mit dem Anteil der häufigsten Art in % und verläuft nahezu gegenläufig zur Evenness (Abb. 7).

Am artenreichsten und bei niedriger Dominanz auch hoch divers waren mit Abstand die beiden Latschenstandorte X17 und X18, gefolgt von den beiden Waldstandorten X14 und X15 und den Referenzstandorten V26 und V15 (Tabelle 4).

In vergleichbaren Untersuchungen der Spinnengemeinschaften in den Alpen wurden durchaus vergleichbare Diversitäten von 1,3-2,8 (H'_{in}) und Evenness-Werte (J') von 0,5-0,75 berechnet (BOLZERN 2004, LÜSCHER & HÄNGGI 2007, MUSTER 2001). Die Werte für die Spinnen auf der beweideten Alm am Ponten im Allgäu (MUSTER 2001) liegen etwas höher als unsere, das dürfte aber durch den ganzjährigen Fangzeitraum bedingt sein, der einen größeren Anteil weniger häufig gefangener Arten erbringt.

3.6 Arten- und Dominanzidentitäten

Die Artenspektren und relativen Häufigkeiten der Fänge von den einzelnen Standorten im Untersuchungsgebiet wurden mit Hilfe der Identitätsindi-

ces von JACCARD (qualitativ, 0-1) bzw. BRAY-CURTIS (quantitativ, 0-1) verglichen. Standorte des gleichen Typs zeigen Artidentitäten von 0,31-0,56 und Dominanzidentitäten von 0,36-0,70, Standorte unterschiedlichen Typs von 0,16-0,39 bzw. 0,11-0,44 (Tabelle 5). Am ähnlichsten waren erwartungsgemäß die Fänge nah beieinander liegender Standorte desselben Typs. Sehr deutlich unterschieden sich die beschatteten Standorte (Fichte, Grünerle) von den offenen Standorten im Hang und die kalkbeeinflussten und tief gelegenen Latschenstandorte von allen anderen. Die drei Referenzstandorte zeigten keine besonders hohen Übereinstimmungen untereinander (Tabelle 5). Das lässt an ihrer Eignung als Referenz bezüglich der Beweidung zweifeln. Sie zeigten aber immerhin geringere Identitätswerte mit den tiefergelegenen und Gratstandorten als mit den Hangstandorten. Grat- und Hangstandorte waren sich überraschend ähnlich, ebenso Blaiken und Hangstandorte (Tabellen 5, 6). Die Standorte, an denen sich Grünerlen ausbreiteten, unterschieden sich von dem dichten Grünerlenstandort deutlich (Tabelle 5).

4 Schlussfolgerungen

Die generell artenreiche (und weitgehend vollständig erfasste) Spinnenfauna der Einödsberg-

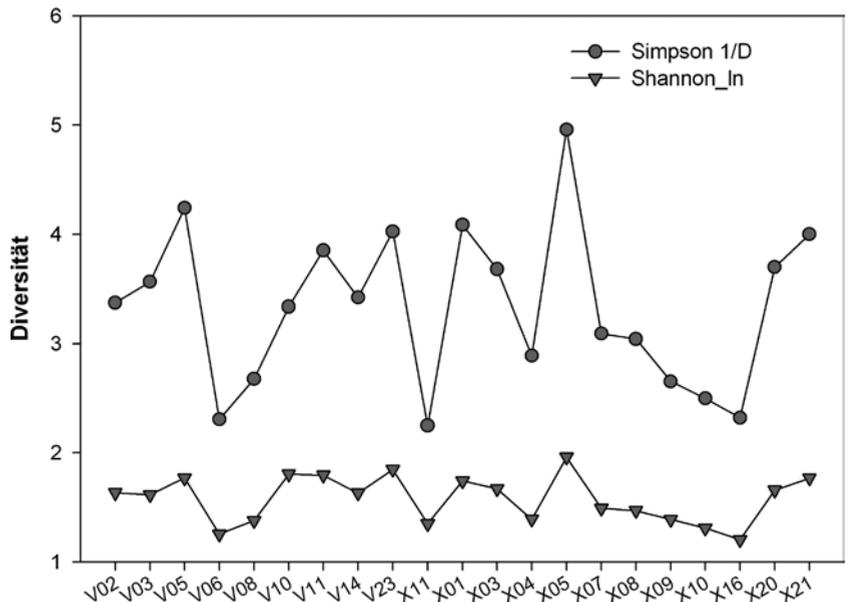


Abbildung 6. Diversität der Spinnen (Mittelwerte) an den über fünf Jahre hinweg besammelten Standorten am Einödsberg. Um den Vergleich der verschiedenen Indizes zu ermöglichen, wurden die Einzelwerte durch Linien verbunden.

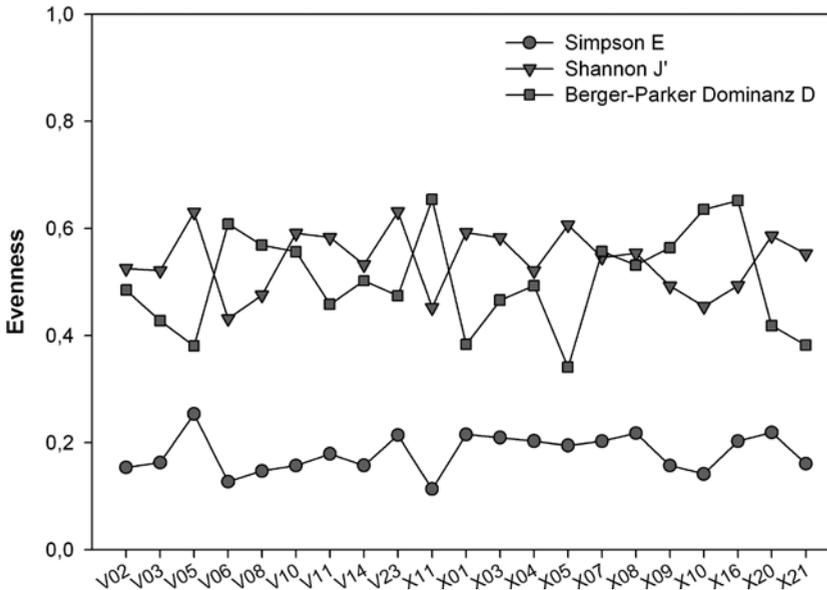


Abbildung 7. Evenness der Spinnen (Mittelwerte) an den über fünf Jahre hinweg besammelten Standorten am Einödsberg. Um den Vergleich der verschiedenen Indizes zu ermöglichen, wurden die Einzelwerte durch Linien verbunden.

Alpe weist eine große Zahl naturschutzrelevanter Arten auf. Für viele Arten erbringt die umfangreiche Untersuchung einen erheblichen Kenntnisgewinn bezüglich der Verbreitung und Lebensraumansprüche. Der hohe Anteil von Arten mit geografischer Restriktion und die Verschiedenheit der Fauna im Vergleich zu nahe gelegenen Gebieten mit anderer Geologie (Ponten) verdeutlicht die Besonderheit des Untersuchungsgebiets für Bayern bzw. Deutschland.

Das subalpine beweidete Offenland – der Kernraum des Gebiets – unterscheidet sich in der Artenzusammensetzung der Spinnen deutlich sowohl von tiefer wie von höher gelegenen (Grat-) Standorten und vor allem von Wald und dichtem Grünerlengebüsch. Die starke Ausbreitung von Grünerlen an bestimmten (feuchten, unbeweideten) Standorten führt noch nicht zur Veränderung der Spinnengemeinschaft, solange der Offenlandcharakter erhalten bleibt.

Obwohl die hohe Dominanz einer Art und steile Arten-Rang-Kurven für subalpine Verhältnisse durchaus typisch sind, scheint die extreme Dominanz von zwei oder drei Lycosiden-Arten an einem Standort und insgesamt der vier Arten im Gebiet ein Resultat der langjährigen intensiven Beweidung zu sein. Die Lycosiden-Arten, die ihre Fortpflanzungsperiode im Frühjahr haben, kommen am besten mit der Störung des Le-

bensraums zurecht oder profitieren sogar davon. Überraschend ist dabei, dass die extrem hohen Aktivitätsdichten der im Vergleich mit den anderen Spinnenarten ja auch noch größeren Wolfspinnen nicht zu einem auffälligen Rückgang der Artenvielfalt im Gebiet geführt haben.

Im untersuchten Zeitraum hatte die (sehr extensive) Beweidung mit Rindern kaum nachweisbare Auswirkungen auf die Spinnen. Hinweise ergaben sich auf Unterschiede in der Auswirkung zwischen Hang- und Gratstandorten, die deswegen getrennt betrachtet werden müssen. Die Artenvielfalt an einzelnen Standorten wird auf keinen Fall negativ von der aktuellen Beweidung beeinflusst. Die Spinnenarten, die trotz der langjährigen intensiven Beweidung durch Schafe überleben konnten, werden offensichtlich von der weit weniger intensiven Rinderbeweidung nicht beeinträchtigt. Die Fortpflanzungszeit der meisten Arten liegt außerhalb (vor) der Weideperiode, die Rinder standen jeweils nur wenige Tage bis Wochen in einem Areal und an allen Standorten blieben auch bei starken Veränderungen durch den Tritt der schweren Rinder ausreichend Rückzugsräume erhalten. Die Artenvielfalt im gesamten Gebiet wird von der Erhaltung einer mosaikartigen Struktur unterschiedlich stark beeinflusster Flächen von der Beweidung eher gefördert. Eine Entwicklung der Artengemeinschaft ist für die Spinnen bisher nicht erkennbar. Die

(experimentell) während der Untersuchung unbeweideten Flächen sind klein und werden deshalb stark von außen beeinflusst. Im Kernraum des Gebiets fehlen langjährig nicht beweidete Referenzflächen. Veränderungen in der Struktur der Pflanzendecke scheinen auf die Spinnen noch wenig zu wirken. Am ehesten sind Effekte auf zwei Lycosiden-Arten erkennbar: die Charakterart subalpiner Almwiesen *Pardosa riparia* nahm insgesamt zu, am stärksten unter Beweidung am Grat, ebenso wie die alpine *Pardosa oreophila*. Langfristig ist mit einer Veränderung der Dominanzverhältnisse zumindest in den ehemals stark veränderten Flächen zu rechnen und mit der Einwanderung subalpiner und alpiner Arten (v.a. Linyphiiden) aus der Umgebung. Entscheidend für die Entwicklung des Gebiets wird sein, wie stark und wie schnell sich die Grünerle ausbreitet und das Offenland einschränkt. Aus der Sicht der Spinnentiere ist der Erhalt einer artenreichen Kulturlandschaft durch Fortführung der extensiven Beweidung zu befürworten.

Danksagung

Wir danken FRANZISKA MEYER für die sorgfältige Vorsortierung und Bestimmung der meisten Spinnen, und den Volontären am Naturkundemuseum ERNST GABRIEL, FLORIAN RAUB, LUDGER SCHEUERMANN und THOMAS STIERHOF für ihre tatkräftige Hilfe im Feld. Ganz besonders dankt der Erstautor INGMAR HARRY für seinen unermüdlichen Einsatz bei den Feldaufnahmen, beim Aufstellen und Leeren der Fallen auch unter härtesten Wetterbedingungen, für die vielen interessanten Diskussionen und nicht zuletzt für die Freundschaft.

Literatur

- Blick, T. (1994): Spinnen (Arachnida: Araneae) als Indikatoren für die Skibelastung von Almfleichen. – *Verh. Ges. Ökol.*, **23**: 251-262.
- Blick, T. & Scheidler, M. (2003): Rote Liste gefährdeter Spinnen (Arachnida: Araneae) Bayerns. – Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, **166**: 308-321.
- Bolzern, A. (2004): Spinnen (Arachnida: Araneae) auf und unter subalpinen Fichten der Alp Flix - Graubünden/CH - ein Methodenvergleich. – 65 S., Diplomarbeit Universität Basel.
- Frick, H., Nentwig, W. & Kropf, C. (2007a): Influence of stand-alone trees on epigeic spiders (Araneae) at the alpine timberline. – *Ann. Zool. Fennici*, **44**: 43-57.
- Frick, H., Kropf, C. & Nentwig, W. (2007b): Laboratory temperature preferences of the wolf spider *Pardosa riparia* (Araneae: Lycosidae). – *Bull. Br. arachnol. Soc.*, **14**: 45-48.
- Höfer, H., Hanak, A., Urban, R. & Harry, I. (2010): Biodiversität in der Kulturlandschaft. Das Projekt Einödsberg – Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe. – *Andrias*, **18**: 9-28.
- Kleijn, D. & Sutherland, W.J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? – *J. Appl. Ecology*, **40**: 947-969.
- Lüscher, B. & Hänggi, A. (2007): Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna einer alpinen Weide (Alp Trupchun, Schweizerischer Nationalpark). – In: Chérix, D., Gönseth, Y., Pasche, A. (eds.): *Faunistik und Ökologie der Wirbellosen im Schweizerischen Nationalpark*: 135-147.
- Magurran, A. E. (2004): *Measuring Biological Diversity*. – 256 S., Blackwell Publishing.
- Maurer, R. & Hänggi, A. (1990): Katalog der Schweizerischen Spinnen. – *Doc. Faun. Helvetiae*, **12**: 1-420.
- Muff, P., Schmidt, M. H., Frick, H., Nentwig, W. & Kropf, C. (2007): Spider (Arachnida: Araneae) distribution across the timberline in the Swiss Central Alps (Alp Flix, Grisons) and three morphologically remarkable species. – *Arachn. Mitt.*, **34**: 16-24.
- Muster, C. (1999): Fünf für Deutschland neue Spinnentiere aus dem bayerischen Alpenraum (Arachnida: Araneae, Opiliones). – *Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck*, **86**: 149-158.
- Muster, C. (2001): Biogeographie von Spinnentieren der mittleren Nordalpen (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). – *Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg*, **39**: 5-196.
- Muster, C. (2002): Thermophilie am Alpennordrand? Spinnentiere (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) von „Wärmestandorten“ am Heuberg (Lkr. Rosenheim, Oberbayern). – *Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck*, **89**: 143-168.
- Paulsch, A. (2008): Biodiversität von agrarisch genutzten Ökosystemen in den Verhandlungen der COP 9 - Streitpunkt Agrartreibstoffe. *Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung*. – *Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie*, **20**: 189-193.
- Rennwald, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. *BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverl.*, **35**: 800 S.
- Thaler, K., De Zordo, I., Meyer, E., Schatz, H. & Troger, H. (1978): Arthropoden auf Almfleichen im Raum von Badgastein (Zentralalpen, Salzburg, Österreich). *Ökologische Analysen von Almfleichen im Gasteiner Tal*. – *Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern*, **2**: 195-233.
- Urban, R. & Hanak, A. (2010): Flora und Vegetation der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – *Andrias*, **18**: 29-51.
- Vlism, L. (1971): Some notes on the occurrence of the genus *Pardosa* (Lycosidae Araneae) in Southern France, Spain and Corse. – *Zoologische Mededelingen*, **45**: 281-287.
- Zingerle, V. (2000): Spinnenzöosen im Waldgrenzbereich: Dolomiten und Zentralalpen, ein Vergleich. – *Entomologica Basiliensia*, **22**: 121-130.

Tabelle 1. Mit Bodenfallen auf der Einödsberg-Alpe (V botanische Dauerbeobachtungsflächen, X zusätzliche Fallenstandorte) und in Vergleichsgebieten (AS – Älpelesattel, BG – Berggächtle, SL – Söllereck, WG - Wildengundkopf) beprobte Standorte (beweidet: ja – ab 2000 mit Rindern beweidet; nein – nach 1999 nicht mehr beweidet; Referenz – auch vor 1999 unbeweidet; Standorttyp: tief – Standorte unter 1570 m; Hang – stark geneigte Flächen; Höhe in m über NN; Inklination in Grad; Exposition in Grad (0° = Nord)).

Standort	beweidet	Standorttyp	Vegetation	Höhe	Inklination	Exposition	untersucht
V 01	ja	tief	Polygalo-Nardetum	1562	44	100	2008
V 02	ja	Grat	<i>P. supina</i> -Bestand	1875	12	180	jedes Jahr
V 03	ja	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Bestand	1880	21	210	jedes Jahr
V 05	nein	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Bestand	1885	29	275	jedes Jahr
V 06	ja	Hang	Geo montani-Nardetum	1751	34	255	jedes Jahr
V 08	ab 2006	Hang	Geo montani-Nardetum	1776	35	260	jedes Jahr
V 10	Referenz	Hang	Aveno-Nardetum	1809	38	235	jedes Jahr
V 11	ja	Hang	Geo montani-Nardetum, zwergrauschreich	1703	27	250	jedes Jahr
V 12	ja	tief	Crepido-Festucetum rubrae	1525	16	320	2003, 2004
V 13	ja	tief	Crepido-Festucetum rubrae	1535	21	235	2003, 2004
V 14	ja	tief	Geo montani Nardetum	1542	29	240	nicht 2005
V 15	Referenz	Hang	<i>Carex sempervirens-Danthonia decumbens</i> -Bestand	1580	42	230	2007
V 16	nein	Hang	Blaike (fast vegetationsfrei)	1790	35	230	2005
V 23	nein	Hang	Grünerlensukzession	1765	38	300	jedes Jahr
V 26	Referenz	Hang	Seslerio-Caricetum sempervirentis	1768	42	210	2008
X 01	ja	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Bestand	1884	25	250	jedes Jahr
X 03	nein	Hang (gratnah)	Nardetum	1896	33	270	jedes Jahr
X 04	nein	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Bestand	1980	32	280	jedes Jahr
X 05	nein	Grat	krautreicher <i>D. cespitosa</i> -Bestand	1993	9	250	jedes Jahr
X 06	ja	Hang	Nardetum	1754	32	295	2003, 2004
X 07	nein	Hang	Nardetum	1781	39	265	jedes Jahr
X 08	ja	Hang	Nardetum	1786	35	260	jedes Jahr
X 09	nein	Hang	Nardetum	1798	37	255	jedes Jahr
X 10	ja	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Bestand	1911	28	275	nicht 2003
X 11	ja	Hang	Grünerlensukzession	1751	34	300	nicht 2003
X 12	ja	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Bestand	1899	16	195	2004
X 13	nein	Hang	dichter Grünerlenbestand	1750	38	320	2005
X 14	ja	tief	Fichtenwald	1565	24	270	2005
X 15	ja	tief	Fichtenwald	1550	34	285	2005
X 16	nein	Blaike	Blaike (vegetationsfrei)	1753	36	275	nicht 2005
X 17	nein	tief	Seslerio-Caricetum sempervirentis mit <i>Pinus mugo</i> (Latsche)	1434	24	245	2005
X 17a	ja	Hang	Nardetum	1803			2003
X 18	ja	tief	Seslerio-Caricetum sempervirentis mit <i>Pinus mugo</i> (Latsche)	1476	31	270	2005
X 19	ja	tief	Festuco-Cynosuretum	1631	17	265	2003, 2004
X 20	ja	Hang	Geo montani-Nardetum	1720	31	300	jedes Jahr
X 21	nein	Grat	<i>Poa supina/Deschampsia cespitosa</i> – Bestand	1990	5	280	ab 2005
X 22	ja	Hang	Grünerlen-Sukzession	1720	35	300	2008
X 23	nein	Hang	Grünerlen-Sukzession	1596	37	280	2008

Stand- ort	beweidet	Stand- orttyp	Vegetation	Höhe	Inklination	Exposition	untersucht
AS 01	nein	gratnah	wüchsiger Grasbestand	1788			2007
AS 02	nein	Hang	Nardetum	1805			2007
AS 03	nein	Grat	wüchsiger Grasbestand	1797			2007
AS 04	nein	Hang	Nardetum	1786			2007
BG 01	nein	Grat	primärer Gratrasen (Elynetum)	1941			2007
BG 02	nein	gratnah	Caricetum ferrugineae	1938			2007
SL 01	nein	Grat	wüchsiger Grasbestand	1940			2007
SL 02	nein	gratnah	Aveno-Nardetum	1939			2007
WG 01	nein	alpin	Nardion-Ges.	2207			2008
WG 02	nein	alpin	Nardion-Ges.	2212			2008

Tabelle 2. Artenliste (mit Angaben zur Häufigkeit: mittlere Individuenzahlen pro Standort und Jahr) für Alpe Ein-

Familie	Gattung	Art	Art-Autor	RL ByAl	RL By	RL D
Agelenidae	<i>Histopona</i>	<i>torpida</i>	(C. L. KOCH, 1834)			
Agelenidae	<i>Malthonica</i>	<i>silvestris</i>	(L. KOCH, 1872)			
Amaurobiidae	<i>Amaurobius</i>	<i>fenestralis</i>	(STROEM, 1768)			
Amaurobiidae	<i>Callobius</i>	<i>claustrarius</i>	(HAHN, 1833)			
Amaurobiidae	<i>Coelotes</i>	<i>terrestris</i>	(WIDER, 1834)			
Amaurobiidae	<i>Eurocoelotes</i>	<i>inermis</i>	(L. KOCH, 1855)			
Araneidae	<i>Araneus</i>	<i>diadematus</i>	CLERCK, 1757			
Clubionidae	<i>Clubiona</i>	<i>alpicola</i>	KULCZYNSKI, 1882		3	3
Clubionidae	<i>Clubiona</i>	<i>diversa</i>	O. P. - CAMBRIDGE, 1862			
Clubionidae	<i>Clubiona</i>	<i>neglecta</i>	O. P. - CAMBRIDGE, 1862			
Clubionidae	<i>Clubiona</i>	<i>reclusa</i>	O. P. - CAMBRIDGE, 1863			
Cybaeidae	<i>Cybaeus</i>	<i>tetricus</i>	(C. L. KOCH, 1839)			G
Dictynidae	<i>Cicurina</i>	<i>cicur</i>	(FABRICIUS, 1793)			
Dysderidae	<i>Harpactea</i>	<i>lepida</i>	(C. L. KOCH, 1838)			
Gnaphosidae	<i>Callilepis</i>	<i>nocturna</i>	(LINNAEUS, 1758)	3	3	3
Gnaphosidae	<i>Drassodes</i>	<i>cupreus</i>	(BLACKWALL, 1834)			
Gnaphosidae	<i>Drassodes</i>	<i>pubescens</i>	(THORELL, 1856)			
Gnaphosidae	<i>Drassyllus</i>	<i>praeficus</i>	(L. KOCH, 1866)			
Gnaphosidae	<i>Drassyllus</i>	<i>pusillus</i>	(C. L. KOCH, 1833)			
Gnaphosidae	<i>Gnaphosa</i>	<i>badia</i>	(L. KOCH, 1866)		3	R
Gnaphosidae	<i>Gnaphosa</i>	<i>leporina</i>	(L. KOCH, 1866)			
Gnaphosidae	<i>Gnaphosa</i>	<i>nigerrima</i>	L. KOCH, 1877	1	1	2
Gnaphosidae	<i>Haplodrassus</i>	<i>signifer</i>	(C. L. KOCH, 1839)			
Gnaphosidae	<i>Micaria</i>	<i>pulicaria</i>	(SUNDEVALL, 1831)			
Gnaphosidae	<i>Zelotes</i>	<i>apricorum</i>	(L. KOCH, 1876)			
Gnaphosidae	<i>Zelotes</i>	<i>clivicola</i>	(L. KOCH, 1870)			
Gnaphosidae	<i>Zelotes</i>	<i>latreillei</i>	(SIMON, 1878)			
Gnaphosidae	<i>Zelotes</i>	<i>zellensis</i>	GRIMM, 1982	R		
Hahniidae	<i>Antistea</i>	<i>elegans</i>	(BLACKWALL, 1841)			
Hahniidae	<i>Cryphoeca</i>	<i>silvicola</i>	(C. L. KOCH, 1834)			
Hahniidae	<i>Hahnia</i>	<i>pusilla</i>	C. L. KOCH, 1841			
Linyphiidae	<i>Agnypantes</i>	<i>expunctus</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1875)	R		R
Linyphiidae	<i>Agyneta</i>	<i>cauta</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1902)	3	3	x
Linyphiidae	<i>Agyneta</i>	<i>conigera</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1863)			
Linyphiidae	<i>Anguliphantes</i>	<i>monticola</i>	(KULCZYNSKI, 1881)			
Linyphiidae	<i>Araeoncus</i>	<i>humilis</i>	(BLACKWALL, 1841)			
Linyphiidae	<i>Asthenargus</i>	<i>paganus</i>	(SIMON, 1884)			
Linyphiidae	<i>Asthenargus</i>	<i>perforatus</i>	SCHENKEL, 1929	R	R	R
Linyphiidae	<i>Bolyphantes</i>	<i>alticeps</i>	(SUNDEVALL, 1833)			
Linyphiidae	<i>Bolyphantes</i>	<i>luteolus</i>	(BLACKWALL, 1833)	3	3	3
Linyphiidae	<i>Caracladus</i>	<i>avicula</i>	(L. KOCH, 1869)	R	R	R
Linyphiidae	<i>Centromerita</i>	<i>bicolor</i>	(BLACKWALL, 1833)			
Linyphiidae	<i>Centromerita</i>	<i>concinna</i>	(THORELL, 1875)			
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>arcanus</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1873)			
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>cavernarum</i>	(L. KOCH, 1872)			
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>incilium</i>	(L. KOCH, 1881)			
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>pabulator</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1875)			
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>sellarius</i>	(SIMON, 1884)			

ödsberg und Vergleichsgebiete (nur Vorkommen) mit Angaben zur Nennung in den Roten Listen.

As	Bg	Sl	alpin	Blaike	Grat	Grünerle	Grünerlensukz.	Hang	Referenz	tiefgelegen	Wald
				0,2				0,7		5,1	2,0
								0,5	0,2	2,2	
								7,0			7,0
										1,2	2,0
				6,6	6,4	10,0	6,7	30,0	17,8	20,8	87,0
								0,7		11,2	
										0,5	
		x									
				4,0	0,2			1,7	1,5	0,2	
					0,2					1,0	
x					0,2			0,2			
		x		1,0	0,5	1,0	1,5	1,4	1,2	9,0	4,0
		x			0,2			0,2		1,2	
					0,6			0,2		1,0	
x											
				1,0	1,2		0,2	1,3	1,5	6,0	
					0,3			0,2	1,2	4,0	
								0,2			
				1,0	0,2	1,0		0,5		6,6	
	x				0,3			0,2		8,0	1,0
			x								
					0,2						
x	x	x	x	10,6	11,6		0,5	11,7	2,2	4,1	
x								0,2	1,2	2,0	
					0,2						
			x		0,3			0,2		2,0	
x					0,2					0,5	
				1,0	0,2			0,2			
									1,0	0,5	
							0,2				13,0
								0,2			
x		x		1,0	1,8		1,3	16,4	0,5	8,1	
											1,0
						69,0		0,2			3,0
								0,2			
				1,0	0,4		1,0	0,7			1,0
		x			0,2		0,2	0,2			1,0
					4,8		0,2	4,1	1,2	9,5	
					0,3			0,5			
x					0,6			1,7			
					14,2					9,5	
					0,2						
					2,8	6,0	1,0	6,7		0,5	1,0
										1,0	
					0,3			1,3		2,2	
x				0,2	24,7	1,0	4,0	4,7	1,2	0,5	7,0
								0,2	1,0		

Familie	Gattung	Art	Art-Autor	RL ByAI	RL By	RL D
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>subalpinus</i>	LESSERT, 1907			R
Linyphiidae	<i>Centromerus</i>	<i>sylvaticus</i>	(BLACKWALL, 1841)			
Linyphiidae	<i>Ceratinella</i>	<i>brevipes</i>	(WESTRING, 1851)			
Linyphiidae	<i>Ceratinella</i>	<i>brevis</i>	(WIDER, 1834)			
Linyphiidae	<i>Cnephalocotes</i>	<i>obscurus</i>	(BLACKWALL, 1834)			
Linyphiidae	<i>Collinsia</i>	<i>inerrans</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1885)			
Linyphiidae	<i>Dicymbium</i>	<i>nigrum brevisetosum</i>	LOCKET, 1962			
Linyphiidae	<i>Diplocephalus</i>	<i>cristatus</i>	(BLACKWALL, 1833)			
Linyphiidae	<i>Diplocephalus</i>	<i>helleri</i>	(L. KOCH, 1869)		3	3
Linyphiidae	<i>Diplocephalus</i>	<i>latifrons</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1863)			
Linyphiidae	<i>Erigone</i>	<i>atra</i>	BLACKWALL, 1833			
Linyphiidae	<i>Erigone</i>	<i>cristatopalpus</i>	SIMON, 1884	R	R	neu
Linyphiidae	<i>Erigone</i>	<i>dentipalpis</i>	(WIDER, 1834)			
Linyphiidae	<i>Erigone</i>	<i>jaegeri</i>	BAEHR, 1984	2	2	2
Linyphiidae	<i>Erigone</i>	<i>remota</i>	L. KOCH, 1869	R	R	R
Linyphiidae	<i>Erigone</i>	<i>tenuimana</i>	SIMON, 1884			
Linyphiidae	<i>Erigonella</i>	<i>subelevata</i>	(L. KOCH, 1869)			
Linyphiidae	<i>Evansia</i>	<i>merens</i>	O. P. - CAMBRIDGE, 1900	G	G	
Linyphiidae	<i>Glyphesis</i>	<i>servulus</i>	(SIMON, 1881)	3	3	3
Linyphiidae	<i>Gonatium</i>	<i>rubellum</i>	(BLACKWALL, 1841)			
Linyphiidae	<i>Gonatium</i>	<i>rubens</i>	(BLACKWALL, 1833)			
Linyphiidae	<i>Gongylidiellum</i>	<i>edentatum</i>	MILLER, 1951		3	R
Linyphiidae	<i>Gongylidiellum</i>	<i>latebricola</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1871)			
Linyphiidae	<i>Gongylidiellum</i>	<i>murcidum</i>	SIMON, 1884	3	3	3
Linyphiidae	<i>Lepthyphantes</i>	<i>montanus</i>	KULCZYNSKI, 1898	R		R
Linyphiidae	<i>Leptorhoptrum</i>	<i>robustum</i>	(WESTRING, 1851)			
Linyphiidae	<i>Linyphia</i>	<i>hortensis</i>	SUNDEVALL, 1830			
Linyphiidae	<i>Mansuphantes</i>	<i>fragilis</i>	(THORELL, 1875)			
Linyphiidae	<i>Mansuphantes</i>	<i>mansuetus</i>	(THORELL, 1875)			
Linyphiidae	<i>Maro</i>	<i>minutus</i>	O. P. - CAMBRIDGE, 1906	3	3	3
Linyphiidae	<i>Mecopisthes</i>	<i>silus</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1872)			
Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	<i>affinis</i>	(KULCZYNSKI, 1898)			
Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	<i>gulosa</i>	(L. KOCH, 1869)			
Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	<i>orites</i>	(THORELL, 1875)	G		
Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	<i>ressli</i>	WUNDERLICH, 1973			
Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	<i>rurestris</i>	(C. L. KOCH, 1836)			
Linyphiidae	<i>Meioneta</i>	<i>saxatilis</i>	(BLACKWALL, 1844)			
Linyphiidae	<i>Mermessus</i>	<i>trilobatus</i>	(EMERTON, 1882)			
Linyphiidae	<i>Metopobactrus</i>	<i>prominulus</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1872)			
Linyphiidae	<i>Micrargus</i>	<i>alpinus</i>	RELYS & WEISS, 1997	G		
Linyphiidae	<i>Micrargus</i>	<i>georgescuae</i>	MILLIDGE, 1976		3	
Linyphiidae	<i>Micrargus</i>	<i>herbigradus</i>	(BLACKWALL, 1854)			
Linyphiidae	<i>Microlinyphia</i>	<i>pusilla</i>	(SUNDEVALL, 1830)			
Linyphiidae	<i>Minyriolus</i>	<i>pusillus</i>	(WIDER, 1834)			
Linyphiidae	<i>Mughiphantes</i>	<i>mughi</i>	(FICKERT, 1875)			
Linyphiidae	<i>Oedothorax</i>	<i>apicatus</i>	(BLACKWALL, 1850)			
Linyphiidae	<i>Oedothorax</i>	<i>fuscus</i>	(BLACKWALL, 1834)			
Linyphiidae	<i>Oedothorax</i>	<i>retusus</i>	(WESTRING, 1851)			
Linyphiidae	<i>Oreonetides</i>	<i>vaginatus</i>	(THORELL, 1872)	R	R	3

As	Bg	Sl	alpin	Blaike	Grat	Grünerle	Grünerlensukz.	Hang	Referenz	tiefgelegen	Wald
				0,2	2,0	20,0		1,0			
x					0,4		1,0	0,5		1,0	
					3,9		0,2	1,4			
					0,8			0,5			
								0,2			
					1,7			1,0	2,2	0,5	
		x		6,2	0,4			0,5		2,0	
				1,0	0,2	1,0	0,2	0,6			
x		x			0,5		2,2	0,8		2,5	32,0
x	x	x	x	1,2	91,1		1,2	1,9	0,3	10,7	
										0,5	
				1,8	3,5			0,7		4,1	
					0,2						
					0,4					0,5	
					0,2		0,3	0,2		3,5	
		x			2,7			0,4			
										1,0	1,0
		x									
					0,2			0,2			
		x	x		3,9		0,2	1,2			
								0,2			
x				1,0	0,6		1,2	0,9	1,5	2,7	
									0,2		
						1,0					
x			x	0,2	18,1	1,0	0,5	3,7	0,7	19,3	
							1,0				
			x								
x				0,4	1,8		2,5	6,7	0,2	1,2	
											1,0
					0,2						
		x		5,0							
								0,2	1,5	0,8	
x	x	x	x	3,6	27,2		1,2	8,8	2,3	5,1	
			x	0,2				0,3		0,5	
					0,2						
			x		1,4		0,2	0,5	0,2	0,2	
x	x	x						0,2			
					0,3			0,2			
								0,3	0,2		1,0
					0,4		0,2	0,7	1,7	3,2	2,0
									0,2		
										1,0	
					3,0						2,0
				<1,0	0,2			0,2			
					2,6					0,5	
					0,2						
					0,2						

Familie	Gattung	Art	Art-Autor	RL ByAI	RL By	RL D
Linyphiidae	<i>Palliduphantes</i>	<i>pallidus</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1871)			
Linyphiidae	<i>Pelecopsis</i>	<i>mengei</i>	(SIMON, 1884)	2	2	2
Linyphiidae	<i>Pelecopsis</i>	<i>radicicola</i>	(L. KOCH, 1872)			
Linyphiidae	<i>Peponocranium</i>	<i>praeceps</i>	MILLER, 1943		2	R
Linyphiidae	<i>Pocadicnemis</i>	<i>pumila</i>	(BLACKWALL, 1841)			
Linyphiidae	<i>Porrhomma</i>	<i>campbelli</i>	F. O. P. - CAMBRIDGE, 1894			
Linyphiidae	<i>Porrhomma</i>	<i>egeria</i>	SIMON, 1884		3	
Linyphiidae	<i>Porrhomma</i>	<i>pallidum</i>	JACKSON, 1913			
Linyphiidae	<i>Saloca</i>	<i>diceros</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1871)			
Linyphiidae	<i>Silometopus</i>	<i>rosemariae</i>	WUNDERLICH, 1969	R		
Linyphiidae	<i>Tapinocyba</i>	<i>affinis</i>	(LESSERT, 1907)			
Linyphiidae	<i>Tapinocyba</i>	<i>insecta</i>	(L. KOCH, 1869)			
Linyphiidae	<i>Tapinocyba</i>	<i>pallens</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1872)			
Linyphiidae	<i>Tenuiphantes</i>	<i>alacris</i>	(BLACKWALL, 1853)			
Linyphiidae	<i>Tenuiphantes</i>	<i>jacksonoides</i>	VAN HELSDINGEN, 1977	R		R
Linyphiidae	<i>Tenuiphantes</i>	<i>mengei</i>	(KULCZYNSKI, 1887)			
Linyphiidae	<i>Tenuiphantes</i>	<i>tenebricola</i>	(WIDER, 1834)			
Linyphiidae	<i>Tiso</i>	<i>vagans</i>	(BLACKWALL, 1834)			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>acuminata</i>	BLACKWALL, 1833			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>antica</i>	(WIDER, 1834)			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>cuspidata</i>	BLACKWALL, 1833			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>dysderoides</i>	(WIDER, 1834)			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>furcillata</i>	(MENGE, 1869)			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>nudipalpis</i>	(WESTRING, 1851)			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>obtusa</i>	BLACKWALL, 1836			
Linyphiidae	<i>Walckenaeria</i>	<i>vigilax</i>	(BLACKWALL, 1853)			
Liocranidae	<i>Agroeca</i>	<i>cuprea</i>	MENGE, 1873	3	3	3
Liocranidae	<i>Agroeca</i>	<i>proxima</i>	(O. P. - CAMBRIDGE, 1871)			
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>accentuata</i>	(LATREILLE, 1817)			
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>inquilina</i>	(CLERCK, 1757)	3	3	3
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>pulverulenta</i>	(CLERCK, 1757)			
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>taeniata</i>	(C. L. KOCH, 1835)			
Lycosidae	<i>Alopecosa</i>	<i>trabalis</i>	(CLERCK, 1757)			
Lycosidae	<i>Arctosa</i>	<i>lutetiana</i>	(SIMON, 1876)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>amentata</i>	(CLERCK, 1757)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>blanda</i>	(C. L. KOCH, 1834)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>ferruginea</i>	(L. KOCH, 1870)	R	R	R
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>giebeli</i>	(PAVESI, 1873)	0	0	R
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>lugubris</i>	(WALCKENAER, 1802)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>mixta</i>	(KULCZYNSKI, 1887)	R		R
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>monticola</i>	(CLERCK, 1757)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>oreophila</i>	SIMON, 1937			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>palustris</i>	(LINNAEUS, 1758)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>pullata</i>	(CLERCK, 1757)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>riparia</i>	(C. L. KOCH, 1833)			
Lycosidae	<i>Pardosa</i>	<i>sordidata</i>	(THORELL, 1875)	2	2	2
Lycosidae	<i>Pirata</i>	<i>hygrophilus</i>	THORELL, 1872			
Lycosidae	<i>Pirata</i>	<i>latitans</i>	(BLACKWALL, 1841)			
Lycosidae	<i>Pirata</i>	<i>uliginosus</i>	(THORELL, 1856)			

As	Bg	Sl	alpin	Blaike	Grat	Grünerle	Grünerlensukz.	Hang	Referenz	tiefgelegen	Wald
x		x		1,0	18,9	1,0	2,2	2,7	1,5	1,5	
		x									
					0,2						
		x									
x		x			0,7			3,2	21,5	5,2	
					0,4			0,3			
			x		0,6						1,0
							0,3	0,2			
										1,0	
			x		8,0				0,5		
								0,2		0,2	2,0
		x									
										1,0	
					0,2						4,0
						7,0		0,2		1,0	
x		x		1,0	60,4		8,7	18,2	7,5	18,2	1,0
										1,0	4,0
x	x	x			12,5			2,9		9,0	
x					2,0	1,0	2,2	3,0		0,5	
x	x	x		1,0	6,1			4,5	2,7	2,5	
					0,2		1,2	0,2			
					0,2			1,0	0,5	4,0	
					0,2						
				1,0	2,1			0,2			
		x				6,0	1,0	1,5	1,0		2,0
			x		0,4						
										4,0	
								0,2	0,2	2,0	
				1,0	2,9			1,2	0,2	2,2	
										0,2	
x	x	x	x	46,6	1082,2	1,0	88,5	966,3	28,3	294,7	1,0
x	x	x		7,6	1,0		5,3	15,0	3,2	38,6	2,0
					0,2			0,2			
					0,2						
x			x	284,0	734,3	10,0	172,5	410,0	7,8	303,8	1,0
	x	x		1,0	0,5			0,2	0,2	0,2	
											6,0
			x		0,3						
		x		1,0	3,2	1,0	1,2	0,3	1,0	6,6	1,0
x			x		1,5			1,0		27,6	
			x								
x	x	x	x	70,6	1682,3		10,5	339,3	9,8	24,4	
					4,1			1,9	0,2	14,4	
				0,2	0,5			2,3	1,2	10,8	
x	x	x	x	53,6	195,1	1,0	21,7	778,2	230,7	475,6	1,0
					7,3	1,0	1,5	0,4	0,2	0,2	
					0,3						
					0,5						
								0,2			

Familie	Gattung	Art	Art-Autor	RL ByAI	RL By	RL D
Lycosidae	<i>Trochosa</i>	<i>terricola</i>	THORELL, 1856			
Lycosidae	<i>Xerolycosa</i>	<i>nemoralis</i>	(WESTRING, 1861)			
Salticidae	<i>Euophrys</i>	<i>frontalis</i>	(WALCKENAER, 1802)			
Salticidae	<i>Synageles</i>	<i>hilarulus</i>	(C. L. KOCH, 1846)	2	2	3
Salticidae	<i>Talavera</i>	<i>monticola</i>	(KULCZYNSKI, 1884)			
Tetragnathidae	<i>Pachygnatha</i>	<i>degeeri</i>	SUNDEVALL, 1830			
Theridiidae	<i>Crustulina</i>	<i>guttata</i>	(WIDER, 1834)			
Theridiidae	<i>Episinus</i>	<i>angulatus</i>	(BLACKWALL, 1836)			
Theridiidae	<i>Robertus</i>	<i>lividus</i>	(BLACKWALL, 1836)			
Theridiidae	<i>Robertus</i>	<i>scoticus</i>	JACKSON, 1914			
Theridiidae	<i>Robertus</i>	<i>truncorum</i>	(L. KOCH, 1872)			
Theridiidae	<i>Steatoda</i>	<i>phalerata</i>	(PANZER, 1801)			
Thomisidae	<i>Ozyptila</i>	<i>atomaria</i>	(PANZER, 1801)			
Thomisidae	<i>Ozyptila</i>	<i>trux</i>	(BLACKWALL, 1846)			
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>audax</i>	(SCHRANK, 1803)			
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>bifasciatus</i>	C. L. KOCH, 1837			
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>cristatus</i>	(CLERCK, 1857)			
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>erraticus</i>	(BLACKWALL, 1834)			
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>gallicus</i>	SIMON, 1875	R		R
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>kochi</i>	THORELL, 1872			
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>lanio</i>	C. L. KOCH, 1835			
Zoridae	<i>Zora</i>	<i>nemoralis</i>	(BLACKWALL, 1861)			
Zoridae	<i>Zora</i>	<i>spinimana</i>	(SUNDEVALL, 1833)			

As	Bg	Sl	alpin	Blaike	Grat	Grünerle	Grünerlensukz.	Hang	Referenz	tiefgelegen	Wald
x	x	x		6,2	4,8	1,0	0,2	5,8	3,5	5,1	1,0
		x			0,5				1,0	1,0	
				1,0							
x		x						0,4	9,2	1,0	
								0,2		1,0	
		x									
										1,0	
x	x	x		1,6	7,7		3,7	6,8	2,2	4,2	
					0,2			0,2			1,0
		x			11,2	10,0	1,0	5,2			13,0
										0,2	
							0,2	0,2	1,2	2,0	
x		x		0,2	0,5			1,8	1,5	0,2	
				1,0							
					1,0			0,3	0,2	1,1	
								0,2			
										0,7	
			2	6,6	16,6		1,7	33,5	4,0	30,5	
										1,0	
x		x			0,2			2,7		1,0	
					0,2					9,0	1,0
		x						0,5	0,2	4,0	

Tabelle 3. Pro Jahr erfasste Spinnenarten an den Einödsberg-Standorten (2005 nur normale Perioden, MW – Mittelwerte, pooled – Artenzahl bei mehr als zwei Jahren über alle Jahre aufsummiert).

Standorttyp	Standort	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MW	pooled
Wald	X14			17				17	
Wald	X15			20				20	
Tiefgelegen	V12	15	21	?				18	
Tiefgelegen	V01			?			18	18	
Tiefgelegen	V13	14	19					17	
Tiefgelegen	V14	14	23		28	17	26	22	44
Tiefgelegen (Latsche)	X17			36				36	
Tiefgelegen (Latsche)	X18			31				31	
Tiefgelegen	X19	19	16	?				18	
Referenz	V15					21		21	
Referenz	V10	16	22	26	22	19	20	21	43
Referenz	V26						22	22	
Hang	X06	16	24					20	
Hang	X07	15	10	14	19	15	19	15	32
Hang	V06	15	21	17	20	17	20	18	36
Hang	V08	17	18	19	22	14	19	18	35
Hang	X03	16	19	17	23	17	13	18	36
Hang	X09	16	16	20	20	13	18	17	33
Hang	X11		19	19	20	19	24	20	42
Hang	X17a	14						14	
Hang	X20	13	18	20	16	16	20	17	37
Hang	X08	13	15	14	15	11	15	14	26
Hang	V11	12	25	31	26	18	23	23	54
Grünerlensukzession	X23						18	18	
Grünerlensukzession	X22						14	14	
Grünerlensukzession	V23	12	21	18	23	17	22	19	38
Grünerle	X13			15				15	
Grat	V02	20	29	27	28	17	19	23	46
Grat	V03	23	24	23	24	19	19	22	44
Grat	V05	13	18	20	22	13	16	17	34
Grat	X01	18	20	24	19	14	20	19	38
Grat	X04	15	12	11	20	17	14	15	33
Grat	X05	24	32	18	29	20	31	26	50
Grat	X10		16	22	17	18	18	18	33
Grat	X21			32	27	18	22	25	44
Grat	X12		23					23	
Blaike	V16			24				24	
Blaike	X16	11	9		14	13	11	12	22
	MW	16	20	21	22	17	19	19	

Tabelle 4. Diversität der Spinnen an allen Standorten (Mittelwerte aus einzelnen Jahren; N – Individuen, S – Arten, M (ln) – MARGALEFF-Index auf Basis ln, Alpha – Index aus der log-series Verteilung, H' (ln) – SHANNON-Index, J' – Evenness aus SHANNON, 1/D – SIMPSON's Index, E – Evenness aus SIMPSON, D – BERGER-PARKER Dominanzindex).

Standort	Habitattyp	N	S	M (ln)	Alpha	H' (ln)	J'	1/D	E	D
V01	Nardetum	360	18	2,9	4,0	1,48	0,51	2,9	0,16	0,51
V02	Gratläger	781	23	3,4	4,8	1,63	0,53	3,4	0,15	0,48
V03	Gratläger	759	23	3,3	4,5	1,61	0,52	3,6	0,16	0,43
V05	Gratläger	402	17	2,7	3,7	1,77	0,63	4,2	0,25	0,38
V06	Nardetum	470	19	2,9	4,0	1,26	0,43	2,3	0,13	0,61
V08	Nardetum	412	18	2,9	4,0	1,38	0,48	2,7	0,15	0,57
V10	Nardetum	167	21	4,0	6,8	1,81	0,59	3,3	0,16	0,56
V11	Nardetum	363	23	3,7	5,7	1,80	0,58	3,9	0,18	0,46
V12	Milchkrautweide	275	18	3,0	4,3	1,59	0,55	3,2	0,18	0,50
V13	Milchkrautweide	282	17	2,7	3,8	1,19	0,42	1,9	0,12	0,72
V14	Nardetum	472	22	3,4	4,7	1,63	0,53	3,4	0,16	0,50
V15	Nardetum	255	21	3,6	5,4	1,59	0,52	2,6	0,12	0,61
V16	Blaike	224	24	4,3	6,8	2,03	0,64	4,0	0,17	0,46
V23	Grünerlensukzession	200	19	3,4	5,4	1,85	0,63	4,0	0,21	0,47
V26	Blaugras-Horstseggenhalde	140	23	4,5	7,8	2,04	0,65	4,1	0,18	0,46
X01	Gratläger	635	19	2,9	3,9	1,74	0,59	4,1	0,22	0,38
X03	Nardetum	296	18	3,0	4,5	1,67	0,58	3,7	0,21	0,47
X04	Gratläger	382	15	2,4	3,3	1,39	0,52	2,9	0,20	0,49
X05	Gratläger	410	26	4,2	6,4	1,96	0,61	5,0	0,19	0,34
X06	Nardetum	259	20	3,4	5,2	1,90	0,63	4,8	0,24	0,34
X07	Nardetum	358	16	2,6	3,5	1,49	0,55	3,1	0,20	0,56
X08	Nardetum	425	15	2,3	3,1	1,47	0,55	3,0	0,22	0,53
X09	Nardetum	386	17	2,8	3,9	1,39	0,49	2,7	0,16	0,56
X10	Gratläger	472	18	2,9	3,9	1,31	0,45	2,5	0,14	0,64
X11	Milchkrautweide	339	20	3,4	5,0	1,35	0,45	2,2	0,11	0,65
X12	Gratläger	425	23	3,6	5,2	1,99	0,64	4,6	0,20	0,35
X13	Grünerle	92	15	3,1	5,1	2,04	0,75	4,8	0,32	0,42
X14	Fichtenwald	62	18	4,1	8,5	2,35	0,81	7,6	0,42	0,26
X15	Fichtenwald	55	20	4,7	11,3	2,20	0,74	5,0	0,25	0,42
X16	Blaike	191	12	2,1	2,9	1,20	0,49	2,3	0,20	0,65
X17	Seslerion, Latschen	143	36	7,1	15,5	2,79	0,78	7,7	0,21	0,34
X17a	Nardetum	98	14	2,8	4,5	1,65	0,62	2,9	0,21	0,57
X18	Seslerion, Latschen	179	31	5,8	10,8	2,29	0,67	4,4	0,14	0,45
X19	Fettweide	253	18	3,0	4,3	2,01	0,70	5,1	0,29	0,36
X20	Nardetum	304	17	2,9	4,1	1,66	0,59	3,7	0,22	0,42
X21	Gratläger	566	25	3,8	5,5	1,77	0,55	4,0	0,16	0,38
X22	Grünerlensukzession	175	15	2,7	3,9	1,44	0,53	3,0	0,20	0,45
X23	Grünerlensukzession	73	18	4,0	7,6	2,32	0,80	7,5	0,42	0,29
gepoolt		387	19	3,2	4,7	1,63	0,56	3,5	0,19	0,49
Mittelwerte		319,5	19,7	3,4	5,5	1,73	0,59	3,8	0,20	0,48

Tabelle 5. Arten- und Dominanzidentitäten aller Standorttypen im Untersuchungsgebiet Einödsberg-Alpe (Daten für tief und Sukzession aus 2008, für alle anderen Typen aus 2005; MW – Mittelwert aus allen Vergleichen zweier Standorte; Stdabw. – Standardabweichung; N = Zahl der durchgeführten Vergleiche zweier Standorte).

Vergleich	JACCARD (MW)	Stdabw.	BRAY-CURTIS (MW)	Stdabw.	N
Ref – Ref	0,31	0,074	0,31	0,107	3
Ref – Hang	0,34	0,089	0,19	0,147	33
Ref – tief	0,27	0,074	0,25	0,167	15
Ref – Grat	0,29	0,060	0,11	0,076	27
Hang – Hang	0,42	0,097	0,40	0,231	55
tief – tief	0,36	0,083	0,36	0,127	10
Grat – Grat	0,42	0,064	0,55	0,218	36
Fichte – Fichte	0,46	0,000	0,70	0,000	1
Latsche – Latsche	0,56	0,000	0,61	0,000	1
Hang – Latsche	0,29	0,069	0,14	0,062	22
Hang – Blaike	0,37	0,069	0,28	0,104	22
Hang – Grünerle	0,25	0,046	0,06	0,044	11
Grat – Hang	0,39	0,067	0,39	0,185	99
Fichte – Hang	0,16	0,035	0,05	0,021	22
Latsche – tief	0,22	0,059	0,21	0,141	10
Grünerle – Sukz.	0,31	0,010	0,11	0,012	3
Grat – tief	0,30	0,077	0,23	0,119	45

Tabelle 6. Arten- und Dominanzidentitäten der Kernflächen (Arten gepoolt über alle Jahre) im Untersuchungsgebiet Einödsberg-Alpe.

Vergleich	JACCARD (MW)	Stdabw.	BRAY-CURTIS (MW)	Stdabw.	N
Ref – Hang	0,31	0,07	0,31	0,11	8
Ref – Grat	0,37	0,05	0,21	0,07	6
Hang – Hang	0,49	0,08	0,55	0,17	28
Hang – Grat	0,43	0,06	0,48	0,12	48
Grat – Grat	0,45	0,07	0,65	0,10	15



a) Barberfalle aus Edelstahl mit Schutzbügel gegen Viehtritt. – Fotos: H. HÖFER.



b) *Alopecosa pulverulenta*, die am häufigsten gefangene Spinnenart im Untersuchungsgebiet.



a) Der ehemals und aktuell unbeweidete, aber auch südexponierte Referenz-Standort V10, botanisch als Aveno-Nardetum klassifiziert. – Fotos: H. HÖFER.



b) Der aktuell von Rindern zeitweise (im Frühsommer) sehr stark beeinflusste Standort V14 (Nardetum).



Der durch die Schafbeweidung stark veränderte Standort V02 am Grat mit dichtem *Poa supina* und *Deschampsia cespitosa* Bestand. – Foto: H. HÖFER.



Der Milchkrautweide-Standort X11, auf dem die Grünerlensukzession durch die Rinderbeweidung weitgehend verhindert wurde. – Foto: H. HÖFER.

Die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) der Alpe Einödsberg und ausgewählter Vergleichsstandorte im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen

INGMAR HARRY & HUBERT HÖFER

Kurzfassung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes zum Einfluss der Beweidung auf die Flora und Fauna der Alpe Einödsberg in den Allgäuer Alpen wurden zwischen 2003 und 2008 die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) untersucht. Es handelt sich dabei um die intensivsten Aufsammlungen mittels Bodenfallen in den Bayerischen Alpen. Im Rahmen des sechsjährigen Projektes wurden fast 40.000 Individuen von 65 Arten bestimmt. In diesem Artikel wird eine kommentierte Artenliste vorgestellt sowie die festgestellten Zönosen und die Phänologie der Arten diskutiert. Dabei entsprechen die phänologischen Daten mit einer ausgeprägten Frühjahrsaktivität nach der Schneeschmelze den Erwartungen für Hochgebirgsstandorte. Bei den festgestellten Arten und Zönosen konnten zum einen mehrere Arten in ungewöhnlicher Höhe nachgewiesen werden. Des Weiteren zeigt sich, dass die Trennung in Arten des Offenlandes und Waldarten für Gebirgsstandorte wenig sinnvoll ist und andere Faktoren, z.B. das Mikroklima, für die Präsenz oder Absenz von Arten bestimmend sind.

Abstract

Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in Bavarian alpine grassland

In the course of a research project about the influence of grazing on the flora and fauna of a pasture in the Bavarian Alps (Allgäu) from 2003 to 2008, carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) were intensively examined. During the six-year project nearly 40,000 individuals of 65 species were determined. A commented list of species is presented in this article. In addition, the coenoses and the phenology of species are discussed. Species show a pronounced spring activity, which is typical for mountain ecosystems. Some species were found in unusual altitudes. The data also indicate that a distinction between forest species and species of open habitats is not meaningful in mountain ecosystems. Other factors, e.g. the microclimate, are more important for the presence or absence of species.

Autoren

Dipl.-Landsch.-Ökol. INGMAR HARRY, Büro für Artenschutz, Biotoppflege & Landschaftsplanung (ABL) Freiburg, Nägeleseestraße 8, 79102 Freiburg, E-Mail: harry@abl-freiburg.de

Dr. HUBERT HÖFER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, 76133 Karlsruhe, E-Mail: hubert.hoefer@smnk.de

1 Einleitung

Die Ordnung Käfer (Coleoptera) ist die weltweit artenreichste Ordnung im Tierreich. Entsprechend häufig wurden und werden Käfer als Modellorganismen herangezogen, wenn es um Fragen der Biodiversität, Biogeografie oder ökologischen Bewertung geht. Gerade auch im Alpenraum besitzt die Koleopterologie eine lange Tradition, die sich in der Literatur spiegelt. In den Ostalpen sind dabei besonders die Arbeiten des Biogeografen KARL HOLDHAUS zu nennen. Nach intensiven Aufsammlungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts fasste er in dem Buch „Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas“ (HOLDHAUS 1954) seine Ergebnisse zusammen. Die anhand der Käfer – in erster Linie der Laufkäfer (Carabidae) – erarbeiteten Grundzüge der Biogeografie von Gebirgsökosystemen wurden von Faunisten anderer Taxa übernommen und besitzen auch heute noch Gültigkeit. Gerade in Österreich führten intensive Aufsammlungen zu mehreren Regionalfaunen und faunistischen Zusammenstellungen in den letzten Jahrzehnten (BRANDSTETTER et al. 1993, FRANZ 1970, WÖRNDLE 1950). Für die Schweiz gibt es ebenfalls eine hervorragende faunistische Zusammenstellung (MARGGI 1992). Im Vergleich dazu ist die Kenntnis der Laufkäferfauna der deutschen Alpen gering. Die Anzahl systematischer Aufsammlungen wird hier niedrig eingeschätzt, besonders Untersuchungen mit Bodenfallen liegen kaum vor (Gesellschaft für Angewandte Carabidologie GAC 2009). Allerdings gibt die Internetseite www.carabidfauna.de von WOLFGANG LORENZ einen guten Überblick über die Verbreitung von Laufkäfern im Bayerischen Alpenraum.

In den Jahren 2003 bis 2008 wurden Untersuchungen zum Einfluss von Beweidung auf Fauna und Flora auf der Alpe Einödsberg in den Allgäuer Alpen durchgeführt. Detaillierte Angaben zu dem Projekt, zum Untersuchungsgebiet und zur Methodik finden sich bei HÖFER et al. (2010).

Im Rahmen des Projektes wurden die Laufkäfer (Carabidae) auf der Alpfläche und nahe liegenden Vergleichsflächen mit Bodenfallen untersucht. Es handelt sich dabei um die bisher umfangreichsten Aufsammlungen von Laufkäfern mit Bodenfallen in den Allgäuer Alpen. Im vorliegenden Artikel werden die faunistischen Erkenntnisse dieser Untersuchung in erster Linie anhand einer kommentierten Artenliste wiedergegeben. Zudem werden die Daten des phänologischen Auftretens interpretiert. Die Ergebnisse zum Einfluss der Beweidung werden an anderer Stelle publiziert.

2 Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Das Weidegebiet der untersuchten Alpe Einödsberg liegt südlich von Oberstdorf auf den Westhängen zwischen dem Schmalhorn und dem Spätengundkopf auf Höhen von 1400 bis knapp über 2000 m am Grat (siehe auch HÖFER et al. 2010). Sie liegt im Gebiet der Allgäuer Alpen und ist Teil des Naturschutz- und FFH-Gebietes „Allgäuer Hochalpen“.

Die Weideflächen der Alpe wurden über 30 Jahre lang mit zumindest zeitweise über 2.000 Schafen beweidet, was besonders am Grat zu einer deutlich sichtbaren Veränderung der Vegetation geführt hat. Nach einem Besitzerwechsel 1999 wurde deshalb diese intensive Beweidung auf der Alpe eingestellt. Seit 2001 wird eine Hutungs-Weidewirtschaft mit Jungrindern in einem deutlich kleineren Weidegebiet (südlich nur bis unterhalb Spätengundkopf) durchgeführt. Unter dem naturschutzfachlichen Ziel, stark verfilzte Rasenflächen zu öffnen und die Rasenschmiege (*Deschampsia cespitosa*) in den Lägerfluren am Grat zurück zu drängen, wurden von einem erfahrenen Hirten jährlich zwischen 70 und 130 Rinder über die Vegetationsperiode durch das gesamte Gebiet geführt.

An den steilen Hängen des Untersuchungsgebiets dominieren unter den gegebenen geologischen und klimatischen Bedingungen sowie der Nutzungsgeschichte (HÖFER et al. 2010) heute unterschiedlich ausgeprägte Borstgrasrasen-Gesellschaften (Nardeten). Diese bilden den größten Flächenanteil der Alpe. In der Nähe des Grates verändert sich die Vegetation stark: Am Grat herrschen, durch das Lägern der Schafe und die daraus resultierende Eutrophierung, dichte und im Sommer hüfthohe, artenverarmte

Deschampsia cespitosa-Poa supina-Bestände vor. Die Nardeten des Hanges sowie die Gratflächen standen im Mittelpunkt der faunistischen Untersuchungen. Es wurden allerdings weitere verschiedene Offenlebensräume (Blaiken, Milchkrautweiden, alpine Urrasen) sowie montane Fichtenwälder und Grünerlengebüsche untersucht, um einen Vergleich verschiedener Lebensräume durchführen zu können. Zudem wurden im Jahr 2007 am Söllereck, Älpelesattel und Berggächtle Vergleichsstandorte außerhalb der Alpe beprobt. Weitere Angaben zum Untersuchungsgebiet inklusive einer Beschreibung aller Fallenstandorte sind bei HÖFER et al. (2010) und auf der Projektseite im Internet www.einoedsberg.de zu finden.

Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte mit Bodenfallen. Pro Standort wurden dabei zweimal drei Fallen im Rechteck mit je 5 Metern Abstand zwischen den Fallen ausgebracht. Die Fallen bestanden aus Plastikbechern mit 60 mm Durchmesser, gefüllt mit 5-prozentiger Essigsäure und etwas Detergenz zur Herabsetzung der Oberflächenspannung. Die Fallen wurden in Metallrohre, die fest im Boden installiert waren, eingesetzt. Die Rohre besaßen zudem zwei Bügel, in welche ein durchsichtiger Plexiglasdeckel eingesetzt werden konnte. Diese Konstruktion ermöglicht zum einen den Schutz vor Starkregenereignissen, zum anderen konnten somit Verluste von Fallen durch Viehtritt minimiert werden.

Die Fallen wurden in sämtlichen Untersuchungs-jahren über drei Perioden für je zwei Wochen exponiert: Anfang Juni, Anfang Juli und im September. Die genauen Termine der Erstöffnung richteten sich nach der Schneeschmelze. Im Jahr 2005 wurde überdies von Anfang Juni bis Ende September mit zweiwöchentlichem Leerungsrhythmus durchgängig gefangen, um einen Überblick über die Phänologie der Arten zu bekommen und eventuelle Erfassungslücken wahrzunehmen.

In den Untersuchungs-jahren 2003 bis 2008 wurden so jährlich zwischen 20 und 26 Standorte beprobt. Davon wurden 16 Standorte in allen 6 Jahren untersucht, um die zeitliche Veränderung zu dokumentieren. Ergänzende Standorte wurden nur in einzelnen Jahren betrachtet.

Im Jahr 2007 wurden zum Vergleich nahe gelegene, seit Jahrzehnten ungenutzte Gratstandorte auf vergleichbarem Untergrund (Fleckenmergel) in den Allgäuer Alpen besammelt: zwei Standorte am Söllereck, zwei am Berggächtle

sowie vier am Älpelesattel. Die Fallen an diesen Standorten wurden lediglich für zwei 14-tägige Fangperioden im Juni und Juli, also zur Hauptaktivitätszeit der Carabiden, geöffnet.

Die Aussortierung des Materials erfolgte im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK), die Imagines der Carabiden wurden auf Artniveau bestimmt. Die Bestimmung erfolgte in erster Linie anhand von MÜLLER-MOTZFELD (2004), zudem wurden DRÜCKER et al. (1997), FREUDE et al. (1976), TRAUTNER & GEIGENMÜLLER (1987) sowie TURIN et al. (2003) verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Übersicht

In den sechs Jahren wurden insgesamt 39.383 Laufkäfer gefangen, davon auf der Einödsberg-Alpe 37.609 Individuen (2003: 3.577 Ind., 2004: 3.185 Ind., 2005: 13.585 Ind.; davon 4.395 in den normalen Fangzeiträumen, 2006: 7.491 Ind., 2007: 4.424 Ind. und 2008: 5.339 Ind. in Bodenfällen, zusätzlich wenige Tiere per Handfang). An den Standorten im eigentlichen Untersuchungsgebiet konnten 62 Arten nachgewiesen werden, an allen Vergleichsstandorten zusammen 32 Arten, darunter drei Arten, die am Einödsberg nicht gefunden wurden. Einen Überblick über die festgestellten Arten gibt Tabelle 1.

Die Anzahl der pro Jahr und Standort gefangenen Arten schwankt zwischen 7 und 22, wobei die Schwankungen am selben Standort oft hoch sind. So hatten die drei Standorte mit 7 in einem Jahr festgestellten Arten in anderen Jahren 15 (zweimal) bzw. 17 Arten nachgewiesen. Der Mittelwert der Jahre 2003 und 2004 ist mit unter 11 Arten pro Standort niedrig, besonders artenreich waren 2006 (15,7) und 2008 (15,0). Von den beprobten Lebensraumtypen waren die Gratstandorte mit durchschnittlich 15,5 Arten am artenreichsten (vgl. Tabelle 1).

Die Individuenzahlen sind an den Milchkrautweiden V13 und X19 besonders niedrig, hier wurden in den drei Fängen pro Jahr immer unter 30 Individuen festgestellt. Auch bei den Individuenzahlen liegen die Gratstandorte, und hier besonders X05 und X21, am höchsten. Die Schwankungen der Individuenzahlen sind noch höher als bei den Arten und betragen zwischen den Jahren an vielen Standorten mehr als Faktor 3. Am stärksten schwanken die Individuenzahlen an V14, wo sie zwischen 84 und 529 liegen und damit um Faktor 6 divergieren.

3.2 Kommentierte Artenliste

Im Folgenden ist eine Auflistung sämtlicher festgestellter Arten zusammengestellt. Dabei werden nach dem Artnamen die Anzahl gefangener Individuen sowie die Höhenspanne angegeben, auf welcher die Art im Rahmen der Untersuchungen festgestellt wurde. Es folgt ein kurzer Text zur Charakterisierung des Vorkommens auf der Alpe Einödsberg. Gegebenenfalls werden zusätzliche Anmerkungen zu den Nachweisen auf den untersuchten Vergleichsstandorten gemacht.

Cicindela silvicola DEJEAN, 1822

(1 Individuum; 1790 m ü. NN)

Lediglich ein Individuum dieser vorwiegend montan bis alpin vorkommenden Art im Juli 2005 auf einer Blaike. Im Gebiet die seltenere *Cicindela*-Art.

Cicindela campestris LINNÉ, 1758

(49 Ind.; 1434 bis 1884 m ü. NN)

Wurde vorwiegend auf Blaikern gefunden, hier ist sie mit über 5 Individuen pro Standort und Jahr eine der häufigsten Arten (Tafel 1, a). Außerdem wurden 10 Individuen auf den ebenfalls lückiger bewachsenen Hauptdolomit-Standorten X17 und X18 im nördlichen Teil der Alpe festgestellt. Ein Einzelfund gelang auf einem Nardeten-Standort. Die thermophile Art wurde öfters im Gelände auf sonnenexponierten Offenbodenflächen gesehen, vor allem auf Viehgängeln, wo sie bis in Gratnähe anzutreffen ist.

Carabus coriaceus LINNÉ, 1758

(1 Ind.; 1941 m ü. NN)

Nicht auf der Alpe Einödsberg nachgewiesen, ein einzelner Nachweis am Grat des Söllerecks.

Carabus irregularis FABRICIUS, 1792

(3 Ind.; 1938 bis 1993 m ü. NN)

Lediglich zwei Individuen am Gipfel des Spätengundkopfes, eine weitere Beobachtung am Berggächtes-Grat. Die Art ist nur selten über 1500 m ü. NN zu beobachten und wird als Waldart beschrieben (MARGGI 1992, TURIN et al. 2003). Die Funde der flugunfähigen Art belegen, dass sie in geringen Dichten, wie bei WÖRNDLE (1950) bereits angedeutet, auch alpine Standorte besiedelt. Auch südlich der Enzianhütte an der Westflanke des Linkerskopfes konnte die Art bei einer Exkursion im subalpinen Offenland festgestellt werden.

Tabelle 1. Liste der festgestellten Laufkäferarten. Angegeben ist die Höhenspanne der Art nach MÜLLER-MOTZFELD (2004) (Höhe FHL), die Höhenspanne, in der die Art bei den eigenen Untersuchungen nachgewiesen wurde (Höhenspanne), der Status der Deutschen (RLD) und Bayerischen Roten Liste (RLBY), die Summe nachgewiesener Individuen und in welchen Gebieten die Art gefunden wurde (AS = Älpelesattel, BG = Berggächtle, SI = Söllereck,

	Höhe FHL	Höhenspanne	RLD	RLBY	Summe
Durchschnitt Arten/Jahr					
Durchschnitt Individuen/Jahr					
<i>Cicindela campestris</i> LINNÉ, 1758	p-m	1434-1884		V	49
<i>Cicindela sylvicola</i> DEJEAN, 1822	m	1790	V	V	1
<i>Carabus auronitens</i> FABRICIUS, 1792	p-sa	1434-2207		V	1.378
<i>Carabus coriaceus</i> LINNÉ, 1758	p-sa	1940			1
<i>Carabus glabratus</i> PAYKULL, 1790	p-a	1476		V	1
<i>Carabus irregularis</i> FABRICIUS, 1792	c-ha	1938-1993		3	3
<i>Carabus sylvestris</i> PANZER, 1796	m-a	1476-2212		R	169
<i>Carabus violaceus</i> LINNÉ, 1758	p-a	1434-2212		D	1.231
<i>Cychrus angustatus</i> HOPPE & HORNS., 1825	hm-sa	1939		R	1
<i>Cychrus attenuatus</i> (FABRICIUS, 1792)	m-sa	1476-1993		V	40
<i>Cychrus caraboides</i> (LINNÉ, 1758)	p-a	1720-2212			22
<i>Leistus nitidus</i> (DUFTSCHMID, 1812)	m-a	1476-1993		V	225
<i>Nebria brevicollis</i> (FABRICIUS, 1792)	p-hm(a)	1875-1993			18
<i>Nebria rufescens</i> (STROEM, 1768)	m-a	1550-1751		V	18
<i>Oreonebria picea</i> (DEJEAN, 1826)	a	1550-2212			184
<i>Notiophilus biguttatus</i> (FABRICIUS, 1779)	p-a	1550-1980			26
<i>Elaphrus cupreus</i> DUFTSCHMID, 1812	p-hm	2000			1
<i>Loricera pilicornis</i> (FABRICIUS, 1775)	p-sa	1525-1993			39
<i>Clivina fossor</i> (LINNÉ, 1758)	p-c	1535-1786			2
<i>Dyschirius globosus</i> (HERBST, 1784)	p-hm	1434-1990			138
<i>Trechus obtusus</i> ERICHSON, 1837	p-m	1434-1993			1.028
<i>Bembidion bipunctatum nivale</i> HEER, 1837	sa-a	1753-1993			58
<i>Bembidion incognitum</i> G. MÜLLER, 1931	hm-a	1751-1990		R	2
<i>Bembidion deletum</i> AUDINET-SERVILLE, 1821	bm	1740-1790			7
<i>Bembidion incognitum/deletum</i>					60
<i>Bembidion geniculatum</i> HEER, 1837	m-sa	1600		V	5
<i>Bembidion glaciale</i> HEER, 1837	hm-sn	1993		R	1
<i>Bembidion lampros</i> (HERBST, 1784)	p-hm	1434-1941			16
<i>Bembidion properans</i> (STEPHENS, 1828)	p-m	1525-1884			14
<i>Bembidion tibiale</i> (DUFTSCHMID, 1812)	m	1800			1
<i>Poecilus lepidus</i> (LESKE, 1785)	p-m	1788			1
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	p-m	1434-1993			1.262
<i>Pterostichus burmeisteri</i> HEER, 1838	m-hm	1434-1993			5801
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM, 1824)	p-m(sa)	1525-1990	V	V	396
<i>Pterostichus jurinei</i> (PANZER, 1803)	hm-a	1476-2212		R	13.950
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILLIGER, 1798)	p-sa	1434-1993			1.458
<i>Pterostichus multipunctatus</i> (DEJEAN, 1828)	m-a	1434-2212			1.818
<i>Pterostichus panzeri</i> (PANZER, 1803)	hm-a	1751-1896			6
<i>Pterostichus pumilio</i> (DEJEAN, 1828)	c-hm	1434-2207			2.311
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1796)	p-m	1434-1993			417
<i>Pterostichus unctulatus</i> (DUFTSCHMID, 1812)	m-a	1525-1993		V	3.159

WG = Wildengundkopf, EOB = Einödsberg) sowie die Abundanz der Arten auf verschiedenen Habitaten am Einödsberg (unter Hang sind die Borstgrasrasen des Untersuchungsgebietes zusammengefaßt). Bei Höhe FHL wird zwischen (p)lanar, (c)ollin, (m)ontan, (a)lpin und (n)ival unterschieden, ggf. mit der Unterscheidung (s)ub oder (h)och.

Gebiet	BG	SI	WG	EOB	Durchschnitt	EOB	Wald	Blaike	andere
AS					Grat	Hang			
					15,5	12,5	13,7	13,0	11,4
					342,8	151,4	274,3	144,4	96,0
				x	0,02	0,01		5,07	0,70
				x				0,33	
x	x	x	x	x	9,23	8,56	2,67	0,27	1,87
		x							
				x					0,10
	x			x	0,04				
x	x	x	x	x	1,34	0,41	0,50	0,40	0,22
x	x	x	x	x	10,18	4,73	1,33	0,93	6,59
		x							
				x	0,35	0,10	1,00		0,12
			x	x	0,10	0,15		0,33	
x		x		x	0,47	0,07	16,00		1,47
		x		x	0,14				
				x		0,02	4,00		
			x	x	0,53	0,03	24,33		0,10
				x		0,05	1,67	0,40	
				x	x				
				x	0,58				0,47
				x		0,01			0,05
				x	0,06	1,40		0,73	0,90
x		x		x	11,22	0,95	2,00	0,73	2,50
				x	1,18	0,03		0,07	
				x	x			x	
				x		x		x	
				x	0,23	0,26	1,00	6,00	
				x					x
				x	0,02				
	x			x					1,40
				x	0,15				0,10
				x					
x									
x	x			x	2,53	1,44		85,27	16,58
x	x	x		x	11,73	48,55	0,67	24,93	23,28
x				x	2,10	3,46		0,07	0,60
x	x	x	x	x	159,11	39,13	132,00	5,73	17,39
	x			x	13,64	5,04		1,93	5,23
x	x	x	x	x	14,87	4,63	26,00	0,20	3,03
				x	0,02	0,04		0,07	0,02
x	x	x	x	x	22,92	6,87	38,00	1,40	1,84
x		x		x	4,32	2,46			1,14
x	x	x		x	40,25	3,62	21,67	0,40	0,69

	Höhe FHL	Höhenspanne	RLD	RLBY	Summe
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER, 1796)	p-m	1631-1885			4
<i>Abax parallelepipedus</i> (PILLER & MITTERPACHER, 1783)	c-m	1434-1993			1.558
<i>Olisthopus rotundatus</i> (PAYKULL, 1790)	p-m	1753-1753	2	2	7
<i>Agonum muelleri</i> (HERBST, 1784)	p-m	1535-1993			4
<i>Agonum sexpunctatum</i> (LINNÉ, 1758)	p-sa	1535-1875			5
<i>Synuchus vivalis</i> (ILLIGER, 1798)	p-a	1768-1884			3
<i>Calathus melanocephalus</i> (LINNÉ, 1758)	p-a	1525-2212			284
<i>Calathus micropterus</i> (DUFTSCHMID, 1812)	p-a	1550-1993	V*	V	386
<i>Amara aulica</i> (PANZER, 1797)	p-m	1720-1993			147
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	p-hm	1875-1899			2
<i>Amara erratica</i> (DUFTSCHMID, 1812)	hm-sn	1535-2212	V*	V	1.010
<i>Amara familiaris</i> (DUFTSCHMID, 1812)	p-c	1884			1
<i>Amara lunicollis</i> SCHIÖDTE, 1837	p-hm	1476-1980			83
<i>Amara montivaga</i> STURM, 1825	p-a	1542-1941	V	V	17
<i>Amara nigricornis</i> C.G. THOMSON, 1857	a-sn	1542-1941		R	104
<i>Amara nitida</i> STURM, 1825	p-a	1751-1880	3	3	3
<i>Amara ovata</i> (FABRICIUS, 1792)	p-ha	1850			1
<i>Amara praetermissa</i> (C.R. SAHLBERG, 1827)	p-ha	1562-1993	2	2	18
<i>Amara similata</i> (GYLLENHAL, 1810)	p-c	1875			1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (DUFTSCHMID, 1812)	p-a	1542-1993			211
<i>Harpalus affinis</i> (SCHRANK, 1781)	p-sa	1790			1
<i>Harpalus latus</i> (LINNÉ, 1758)	p-a	1434-1993			212
<i>Harpalus rubripes</i> (DUFTSCHMID, 1812)	p-a	1751			1
<i>Acupalpus flavicollis</i> (STURM, 1825)	p - m	1781			1
<i>Chlaenius nigricornis</i> (FABRICIUS, 1787)	p-sa	1993	V*	V	1

Carabus violaceus LINNÉ, 1758

(1.231 Ind.; 1434 bis 2212 m ü. NN)

Gehört zu den zehn häufigsten Arten: auf der Alpe weit verbreitet und überall zumindest in Einzeltieren gefunden. Sehr wenige Tiere auf Milchkrutweiden und ebenfalls wenige Tiere dieser „Waldart“ in den Wäldern (3 Ind.) sowie den geschlossenen Grünerlenbeständen (3 Ind.). Am häufigsten am Grat sowie auf den Grünerlensukzessionsflächen.

Carabus auronitens FABRICIUS, 1792

(1.378 Ind.; 1434 bis 2207 m ü. NN)

Insgesamt die am häufigsten gefangene *Carabus*-Art auf der Weide (Tafel 1, b). Die höchsten Dichten auf Nardeten (hier ist es die viert häufigste Art) sowie auf einigen Gratflächen. In Einzeltieren überall gefunden, allerdings wenig Tiere auf Blaiken, Milchkrutweiden und in den Wäldern. Obwohl die Art ebenfalls in erster Linie als Waldart bekannt ist, scheinen die Offen-

habitate der Weide dichter besiedelt zu sein als die Nadelwälder. Die Art wurde auch am hochalpinen Wildengundkopf auf 2207 m ü. NN mit fünf Individuen festgestellt. Sie ist in den hohen Lagen des Untersuchungsgebietes insgesamt deutlich häufiger, als dies von anderen Standorten der Nordalpen bekannt ist (MÜLLER-MOTZFELD 2004, PAILL & KAHLÉN 2009). Aus den Südalpen sind Vorkommen bis 2400 m ü. NN gemeldet (TURIN et al. 2003).

Carabus glabratus PAYKULL, 1790

(1 Ind.; 1476 m ü. NN)

Lediglich ein Individuum auf dem locker mit Latschen bestandenen Kalkstandort (X18), keine Nachweise auf den aus Fleckenmergeln gebildeten Allgäuschichten.

Carabus sylvestris PANZER, 1796

(169 Ind.; 1476 bis 2212 m ü. NN)

Überall Einzeltiere bis wenige Individuen außer

Gebiet					Durchschnitt EOB		Wald	Blaike	andere
	AS	BG	SI	WG	EOB	Grat			
					x	0,04			0,10
x	x	x			x	2,38	11,37	1,67	3,60
					x				0,47
					x	0,02			0,15
					x	0,07			0,05
					x	0,02	0,08		x
x				x	x	3,93			0,27
x	x	x			x	5,28	0,75	1,67	0,35
	x				x	2,67	0,01		
					x	0,13			
x		x	x		x	19,43	0,37		0,40
					x	0,02			
	x	x			x	0,93	0,12		0,20
	x				x		0,03	1,67	0,12
	x	x			x	0,23	1,00	0,80	0,02
					x	0,02	0,03		
					x	x			
					x	0,13	0,11		0,40
					x	0,02			
x	x	x			x	0,63	2,54	0,33	0,13
					x				
x					x	0,24	3,13		1,67
					x		0,01		
					x		x		
					x	0,02			

auf Milchkrautweiden (Tafel 2, a). Höhere Zahlen im Untersuchungsgebiet lediglich am Gipfel des Spätengundkopfes, wo auf einem Standort mit 66 Ind. bereits halb so viele Ind. wie am Einödsberg insgesamt gefunden wurden, bei dem nur 35 m entfernten Standort X04 dagegen nur 6 Tiere. Die höchste Dichte wurde auf einem der beiden alpinen Standorte am Wildengundkopf festgestellt, wo in einem Jahr 24 Imagines gefangen wurden. Auch hier zeigt sich ein stark geklumptes Auftreten, da am anderen etwa 50 m entfernten Standort kein Tier nachgewiesen werden konnte.

Cychnus angustatus HOPPE & HORNS., 1825
(1 Ind.; 1939 m ü. NN)

Nicht auf der Alpe Einödsberg. Ein Fang gelang am Söllereck. Eine Art subalpiner bis alpiner Standorte, die in den Alpen und Gebirgen Südosteuropas vorkommt, allerdings auf „einzelne und weit entfernte Localitäten beschränkt“ ist

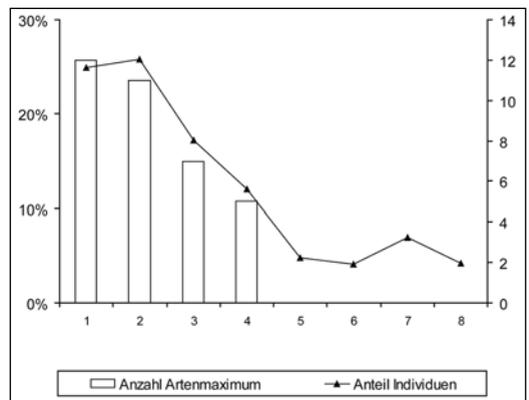


Abbildung 1. Überblick über die Aktivitätszeiten. Angegeben ist zum einen der Anteil der Individuen am Gesamtfang (Linie, primäre y-Achse) sowie die Anzahl von Arten, für die in der jeweiligen Fangperiode die höchste Fangsumme festgestellt wurde (Säule, sekundäre y-Achse).

(DANIEL 1908). In Deutschland nur von wenigen Standorten in den Allgäuer Alpen bekannt, z.B. vom Fellhornmassiv und dem Nebelhorn.

Cychnus caraboides (LINNÉ, 1758)
(22 Ind.; 1720 bis 2.212 m ü. NN)

Die meisten Funde auf Nardeten, auch am Grat, keine Funde in Wäldern oder im Grünerlengebüsch. Ein Nachweis am Wildengundkopf zeigt, dass die Art auch hochalpin vorkommt.

Cychnus attenuatus (FABRICIUS, 1792)
(40 Ind.; 1476 bis 1993 m ü. NN)

Die häufigere *Cychnus*-Art. Am häufigsten am Gipfel des Spätengundkopfes, vereinzelt auch auf Nardeten, in Wäldern und Grünerlengebüsch, Latschenbeständen sowie an anderen Gratstandorten.

Leistus nitidus (DUFTSCHMID, 1812)
(225 Ind.; 1476 bis 1993 m ü. NN)

Im Untersuchungsgebiet eine ausgeprägte Waldart. In Wäldern und Grünerlengebüsch wurden durchschnittlich 16 Individuen pro Standort und Untersuchungsjahr gefangen. Zudem wenige am Grat, nur ein Exemplar aus Nardeten und in den lockeren Latschenbeständen.

Nebria rufescens (STROEM, 1768)
(18 Ind.; 1550 bis 1875 m ü. NN)

Die Art konnte nur in Waldstandorten und hier bevorzugt in der Grünerle festgestellt werden: 13 Individuen in Grünerlen, ein Tier auf der Grünerlensukzession sowie vier in den Fichtenwäldern. Insgesamt meist von Ufern bekannt (MARGGI 1992), belegen die Funde vom Einödsberg das Vorkommen in feuchten montanen bis subalpinen Wäldern. Die Fundorte lagen abseits von Fließgewässern wie Gerinnen oder Quellrieseln.

Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792)
(18 Ind.; 1993 m ü. NN)

Alle am Gipfel des Spätengundkopfes. Diese in der planaren bis kollinen Stufe häufige Art ist aus der Schweiz bis 1500 m ü. NN (MARGGI 1992), in den Ostalpen nur aus den Talregionen bekannt (WÖRNDLE 1950). *Nebria brevicollis* ist potenziell flugfähig, allerdings haben nur wenige Individuen eine entwickelte Flügelmuskulatur (NELEMANS 1987). Um zu klären, ob die Art am Einödsberg autochthon vorkommt, müssten die Tiere auf ihre Flugmuskulatur untersucht werden.

Nebria germari HEER, 1837

(nur Handfang außerhalb der Untersuchungsflächen, 2280 m ü. NN)

Kommt lediglich im hochalpinen Bereich vor und wurde im Vorfeld der Trettachspitze südlich des Wildengundkopfes auf Felsen gefunden, in deren Umgebung noch Schneefelder waren. Die Art benötigt Felsen mit Spaltensystemen und ist auf Allgäuschichten nicht zu erwarten.

Oreonebria picea (DEJEAN, 1826)
(184 Ind.; 1550 bis 2212 m ü. NN)

Am häufigsten in Grünerlen, auch in Fichtenwäldern recht häufig. Zudem 20 Individuen am südlichen Bereich des Grates in der Umgebung des Wildengundkopfes. Auf den Nardeten des Hanges kam es zu zwei Einzelfunden, zwei Tiere wurden in Grünerlensukzessionsflächen nachgewiesen.

Während die Art in der alten Roten Liste Deutschlands (TRAUTNER et al. 1997) sowie in MÜLLER-MOTZFELD (2004) nicht für Deutschland gemeldet ist, wurde sie vor wenigen Jahren mit insgesamt 7 Tieren am Ponten im Allgäu gefangen (HUBER et al. 2005). Die deutlich größere Anzahl gefangener Individuen im Gebiet der Alpe Einödsberg bestätigt den Verdacht, dass die Art in Deutschland zumindest in den Allgäuer Alpen weiter verbreitet ist. So konnte sie auch am Wildengundkopf mit 9 Individuen nachgewiesen werden. Auf Exkursionen wurde sie zudem am Rappensee sowie im Vorfeld der Trettach (2050 bis 2250 m ü. NN) entdeckt. Vermutlich wurde die Art in der Vergangenheit mit der Schwesterart *O. castanea* verwechselt, die in den eigenen Untersuchungen gar nicht gefunden wurde (dies gilt auch für den Ponten, pers. Mitteilung M. A. FRITZE).

Die Art ist im Allgäu keine rein alpine Art, sondern kommt in hochgelegenen Wäldern und Grünerlengebüsch ebenfalls vor. Auch HUBER et al. (2005) fanden einzelne Vorkommen unter der Waldgrenze, das niedrigste wird für Österreich auf 1400 m ü. NN datiert. Diese niedrigen Vorkommen sind allerdings an eine starke Beschattung und entsprechend niedrige Temperaturen bzw. eine hohe Sicherheit ausreichender Bodenfeuchte gebunden.

Notiophilus biguttatus (FABRICIUS, 1779)
(26 Ind.; 1550 bis 1980 m ü. NN)

Die meisten Individuen im Wald und Grünerlengebüsch, vereinzelt auf Blaiken sowie ein Tier am Grat. Handfänge auch Richtung Wildengundkopf auf ca. 2100 m ü. NN.

Elaphrus cupreus DUFTSCHMID, 1812

(1 Ind.; 2000 m ü. NN)

Der einzige Fund war ein Handfang am 20.6.2005 auf einem Schneefeld ganz am Süden des Untersuchungsgebietes auf ca. 2000 m ü. NN. Die Art ist hygrophil (Gesellschaft für Angewandte Carabidologie 2009) und aus der Schweiz bis 1500 m ü. NN bekannt (MARGGI 1992). Es ist davon auszugehen, dass es sich um ein angeflogenes Tier handelt.

Loricera pilicornis (FABRICIUS, 1775)

(39 Ind.; 1525 bis 1993 m ü. NN)

Die meisten Fänge auf Milchkrautweiden, einige auch auf Gratflächen. Keine Nachweise aus Nardeten.

Clivina fossor (LINNÉ, 1758)

(2 Ind.; 1535 bis 1786 m ü. NN)

Ein Tier auf einer Feuchtstelle der Milchkrautweiden, ein weiterer Fund in einem Nardetum des Hanges.

Dyschirius globosus (HERBST, 1784)

(138 Ind.; 1434 bis 1990 m ü. NN)

Vor allem auf der südwestexponierten und damit wärmebegünstigten Hangfläche V10 in 1809 m ü. NN (108 Individuen), außerdem im unteren Bereich der Weide einige Tiere. Einzelne Funde bis zum Grat.

Trechus obtusus ERICHSON, 1837

(1.028 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Die meisten Fänge am Grat beim Spätengundkopf, zudem relativ viele Tiere auf Sukzessionsflächen des Grünerlengebüschs. Überall außer auf Blaiken in Einzeltieren vorkommend.

Trechus glacialis HEER, 1837

(nur Handfang außerhalb der Untersuchungsflächen, 2250 bis 2280 m ü. NN)

Nicht auf den Untersuchungsflächen vorkommende hochalpine Art, die im Vorfeld der Trettachspitze an Schneerändern gefangen werden konnte und hier nicht selten ist.

Bembidion lampros (HERBST, 1784)

(16 Ind.; 1434 bis 1941 m ü. NN)

15 Tiere auf den zwei Probeflächen X17/X18 zwischen Latschen im unteren und sonnenexponierten Bereich, wo die Art vermutlich bodenständig ist. Ein einzelnes Tier am Berggächtle auf 1941 m ü. NN könnte angeflogen sein.

Bembidion properans (STEPHENS, 1828)

(14 Ind.; 1525 bis 1884 m ü. NN)

Die meisten Fänge am Grat bei *Poa-supina*-Fluren, vereinzelt auch auf den niedrig gelegenen Milchkrautweiden (zwei Individuen). Die Art ist eher in niedrigen Lagen verbreitet (MARGGI 1992, WÖRNDLE 1950), vermutlich sind zumindest die Fänge am Grat auf fliegende Individuen zurückzuführen.

Bembidion bipunctatum nivale HEER, 1837

(58 Ind.; 1753 bis 1993 m ü. NN)

Fast alle am Grat, hier fast ausschließlich in von *Poa supina* dominierten Flächen. Im Gratbereich ist die Art am Rand von Schneefeldern zur Zeit der Ausaperung häufig tagaktiv anzutreffen (vgl. MARGGI 1992) und hat daher einen extremen Frühjahrspeak. Zwei Individuen auf eher offenen Nardeten-Standorten, ein Fund zudem auf einer Blaike. Vorkommen in höheren Lagen, z.B. in Vorfeld der Trettach (ca. 2300 m ü. NN), sind bekannt. Die Fangzahlen zwischen den Jahren variieren stark bei der Art, über die Hälfte der Individuen wurde 2005 gefangen.

Bembidion tibiale (DUFTSCHMID, 1812)

(1 Ind.; ca. 1800 m ü. NN)

Ein Handfang an einem höher liegenden kleinen Tobel. Es wurden nur wenige Handfänge an Ufern durchgeführt, möglicherweise ist die Art im Gebiet weiter verbreitet.

Bembidion geniculatum HEER, 1837

(5 Ind.; ca. 1600 m ü. NN)

Konnte per Hand an einem Bach zwischen Vorderer und Hinterer Alpe gefangen werden. Ein Vorkommen an weiteren Bächen und Tobeln ist wahrscheinlich.

Bembidion deletum AUDINET-SERVILLE, 1821

(21 Ind.; 1740 bis 1790 m ü. NN)

Die Art wurde hauptsächlich auf Blaiken festgestellt, einzelne Tiere allerdings auch im Grünerlengebüsche. Keine Funde am Grat.

Bembidion incognitum G. MÜLLER, 1931

(4 Ind.; 1751 bis 1990 m ü. NN)

Die Art ist seltener als die Geschwisterart *B. deletum*, tritt im Gebiet aber in größeren Höhen auf. Ein Einzelfund auf Blaiken zeigt, dass beide Arten syntop vorkommen können. Alle anderen Fänge erfolgten am Grat.

44 Tiere konnten nur als *Bembidion deletum/incognitum* bestimmt werden, da die Bestimmung von weiblichen Tieren nicht in jedem Fall sicher ist.

Bembidion glaciale HEER, 1837

(1 Ind.; 1993 m ü. NN)

Ein Fund am Grat. Die Art hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in der hochalpinen und subnivalen Stufe (MARGGI 1992), es kann sich um ein angeflogenes Einzeltier handeln.

Trichotichnus laevicollis (DUFTSCHMID, 1812)

(211 Ind.; 1542 bis 1993 m ü. NN)

Am individuenreichsten in Bereichen mit Grünerlensukzession gefunden, zudem am Grat viele Fänge. Auf allen anderen Offenlebensräumen ebenso in Einzeltieren. Auch in Grünerlen Einzeltiere, nicht jedoch in den untersuchten Fichtenwäldern.

Die Art ist in den unbeweideten Referenzstandorten am Älpelesattel und vor allem Berggächtle und Söllereck in größeren Individuenzahlen festgestellt worden. Auf der Alpe hat sie im Untersuchungszeitraum auf brachgefallenen Standorten signifikant stärker zugenommen als auf den durch Rinder beweideten. *T. laevicollis* ist demnach eine Art, die sensibel auf Beweidung im Alpenraum reagiert.

Harpalus affinis (SCHRANK, 1781)

(1 Ind.; 1790 m ü. NN)

Auf der Blaike V16 wurde im August ein Tier gefangen.

Harpalus latus (LINNÉ, 1758)

(212 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Am häufigsten auf niedrig-lückig bewachsenen sonnenexponierten Stellen. Auf allen Offenstandorten vorkommend, allerdings selten am Grat.

Harpalus rubripes (DUFTSCHMID, 1812)

(1 Ind.; 1751 m ü. NN)

Ein Fund auf dem Nardetum V06.

Acupalpus flavicollis (STURM, 1825)

(1 Ind.; 1781 m ü. NN)

Lediglich ein Individuum 2005 auf dem Nardetum X07.

Poecilus lepidus (LESKE, 1785)

(2 Ind.; ca. 1650 bis 1788 m ü. NN)

Die Art wurde am Älpelesattel nachgewiesen, einmal per Handfang auf etwa 1650 m ü. NN sowie einmal per Falle. Trotz des hohen Fundortes handelt es sich um die Nominatform *lepidus* s. str., die alpine Unterart *gressorius* konnte ausgeschlossen werden.

Poecilus versicolor (STURM, 1824)

(1.262 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Am häufigsten auf Milchkrautweiden (Tafel 2, b). Von allen Fängen ist über die Hälfte von einem thermisch begünstigten Nardetum in niedriger Lage (1542 m ü. NN). Die Art hat über die sechsjährige Untersuchungsdauer deutlich zugenommen. Auch auf anderen wärmebegünstigten Offenstandorten bis zum Grat, nicht in Wäldern.

Pterostichus unctulatus (DUFTSCHMID, 1812)

(3.159 Ind.; 1525 bis 1993 m ü. NN)

Auf der Alpe in allen untersuchten Lebensräumen vorkommend, am häufigsten am Grat (v.a. im südlichen Bereich), außerdem in den Waldstandorten recht häufig. Zu den niedrigen Lagen abnehmend, nur wenige auf Milchkrautweide. Auf den hochalpinen Vergleichsflächen am Wildengundkopf kommt die Art nicht vor.

Pterostichus pumilio (DEJEAN, 1828)

(2.311 Ind.; 1434 bis 2207 m ü. NN)

Auf der Alpe wie *P. unctulatus*, allerdings ist der Unterschied der Fangzahlen zwischen den Standorten nicht ganz so groß. Einzelne Tiere auch im hochalpinen Bereich am Wildengundkopf.

Pterostichus strenuus (PANZER, 1796)

(417 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Auf allen Offenbiotopen außer den Blaiken, wenn auch in geringeren Abundanzen als die vorigen Arten. Nicht im Wald, den Grünerlen und den hochalpinen Flächen am Wildengundkopf.

Pterostichus diligens (STURM, 1824)

(396 Ind.; 1525 bis 1990 m ü. NN)

Überall in Offenlebensräumen vorkommend, am häufigsten in Nardeten. In höheren Lagen weniger Fänge als von *P. strenuus*, am Wildengundkopf fehlend.

Pterostichus vernalis (PANZER, 1796)

(4 Ind.; 1631 bis 1885 m ü. NN)

Zweimal auf Milchkrautweiden, zweimal am Grat gefangen.

Pterostichus melanarius (ILLIGER, 1798)

(1.458 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Am häufigsten am Grat, allerdings hier fast nur im nördlichen Bereich und vor allem in *Poa-supina*-Beständen. In allen Offenlebensräumen vorkommend, allerdings in sehr unterschiedlichen Dichten, z.B. auf zwei strukturell ähnlichen Standorte mit

Borstgrasrasen, die nur 70 m entfernt voneinander liegen, 18 bzw. 143 Individuen. An den Vergleichsflächen lediglich am Berggächtle gefunden, nicht am Söllereck, Älpelesattel und Wildengundkopf.

Pterostichus burmeisteri HEER, 1838
(5.801 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Am häufigsten auf Nardeten des Hanges, hier am individuenreichsten in höheren Lagen. Deutlich weniger Fänge auf Milchkrautweiden und am Grat. Keine Fänge im Wald, lediglich ein Tier in Grünerlen. Nicht am Wildengundkopf.

Pterostichus jurinei (PANZER, 1803)
(13.950 Ind.; 1476 bis 2212 m ü. NN)

Häufigste Art im Gebiet. Überall vorkommend, am wenigsten in den niedrig liegenden Standorten (Milchkrautweiden, Latschen) und Wärmestellen. Vor allem in Wäldern/Grünerlengebüsch und am Grat, allerdings auch in Nardeten sehr häufig. Auch im hochalpinen Bereich am Wildengundkopf die häufigste Art, dagegen am Berggächtle und Söllereck auffallend wenige Fänge.

Pterostichus multipunctatus (DEJEAN, 1828)
(1.808 Ind.; 1434 bis 2212 m ü. NN)

Am häufigsten in Wäldern und am Grat (hier in erster Linie am Spätengundkopf), kommt an allen Lebensräumen vor, allerdings nur selten in den niedrigsten Lagen. Im hochalpinen Bereich am Wildengundkopf erreicht die Art noch höhere Dichten und ist fast so häufig wie *Pt. jurinei*.

Pterostichus panzeri (PANZER, 1803)
(6 Ind.; 1751 bis 1896 m ü. NN)

Auffallend wenige Funde im Gebiet: einmal am Grat, zwei Funde auf Nardeten sowie einmal in der Grünerlensukzession. Da die Art nicht flugfähig ist, kann trotz der sehr geringen Nachweiszahl von einer autochthonen Population auf der Alpfläche ausgegangen werden. Bei Exkursionen konnte die Art z.B. am Rappensee in Anzahl gefunden werden. Standorte auf Hauptdolomit bieten demnach auch im Allgäu einen besser geeigneten Lebensraum für die Art, die an Kalkgebirge gebunden ist (PAILL & KAHLLEN 2009).

Abax parallelepipedus (PILLER & MITTERPACHER, 1783) (1.558 Ind.; 1434 bis 1993 m ü. NN)

Vor allem in den Nardeten, allerdings hier ziemlich ungleichmäßig verteilt (in manchen Nardeten-Standorten auch komplett fehlend) sowie in Sukzessionsbereichen (Latschen, Grünerlengebüsch). Kommt auch in niedrigen Milchkrautwei-

den vor, zudem auf Gratflächen, hier aber seltener. In Wäldern nur ausnahmsweise. Nicht am Wildengundkopf.

Synuchus vivalis (ILLIGER, 1798)
(3 Ind.; 1768 bis 1884 m ü. NN)

Ein Fund am Grat, ein Individuum auf einer Blaike und ein Tier in einem Nardetum.

Calathus micropterus (DUFTSCHMID, 1812)
(386 Ind.; 1550 bis 1993 m ü. NN)

Am häufigsten am Grat und im Wald, aber auch in Nardeten und Grünerlengebüsch. Nicht in Milchkrautweiden.

Calathus melanocephalus (LINNÉ, 1758)
(284 Ind.; 1525 bis 2212 m ü. NN)

Mit Ausnahme von 6 Individuen, die in den tiefsten Lagen der Alpe knapp über 1500 m ü. NN gefangen wurden, auf Gratstandorte beschränkt, und zwar hier nur im nördlichen Bereich, also am Spätengundkopf fehlend. Die Art kommt auch in den hochalpinen Standorten am Wildengundkopf vor.

Olisthopus rotundatus (PAYKULL, 1790)
(7 Ind.; 1753 m ü. NN)

Alle Funde auf der Blaike X16, wo die Art fast jedes Jahr gefunden werden konnte. Auf den anderen Blaikeflächen kein Nachweis. Von der wärmeliebenden Art gab es bisher keine Nachweise aus dem deutschen Alpengebiet, es gibt aber Nachweise aus Österreich bis etwa 2000 m ü. NN (BRANDSTETTER et al. 1993).

Agonum sexpunctatum (LINNÉ, 1758)
(5 Ind.; 1535 bis 1875 m ü. NN)

Vier Individuen am Grat, zusätzlich ein Handfang bei der Grathütte, sowie ein Fang in einer Milchkrautweide.

Agonum muelleri (HERBST, 1784)
(4 Ind.; 1.535 bis 1.993 m ü. NN)

Vier Individuen, davon drei in niedrigen Lagen unter 1600 m, aber auch ein Tier am Gipfel des Spätengundkopfes.

Amara similata (GYLLENHAL, 1810)
(1 Ind.; 1875 m ü. NN)

Ein Einzelfund am Grat auf V02.

Amara ovata (FABRICIUS, 1792)
(1 Ind.; ca. 1850 m ü. NN)

Ein Nachweis mittels Handfang im Juni 2004 auf einem Schneefeld am Grat.

Amara nitida STURM, 1825

(3 Ind.; 1751 bis 1880 m ü. NN)

Einzeltiere in unterschiedlichen Habitaten nachgewiesen: ein Tier am Grat, eins in den Nardeten sowie ein Individuum auf Grünerlensukzessionsbereichen.

Amara communis (PANZER, 1797)

(2 Ind.; 1875 bis 1899 m ü. NN)

Beide am Grat. Es handelt sich um *A. communis* s. str. Funde aus der subalpinen oder alpinen Stufe waren bisher nicht bekannt (MARGGI 1992, MÜLLER-MOTZFELD 2004). Die Art ist allerdings flugfähig, möglicherweise handelt es sich um angeflogene Tiere.

Amara lunicollis SCHIÖDTE, 1837

(83 Ind.; 1476 bis 1980 m ü. NN)

Die meisten Individuen vom Grat im nördlichen Bereich, keine Funde in der Region um den Spätengundkopf. Einzelne Nachweise auch in den Milchkrautweiden, Blaiken und Nardeten.

Amara nigricornis C.G. THOMSON, 1857

(104 Ind.; 1542 bis 1941 m ü. NN)

In verschiedenen Offenlebensräumen nachgewiesen. Im Gebiet deutlich anders verteilt als *A. lunicollis*: die meisten Funde auf den Nardeten und hier die häufigste *Amara*-Art. Relativ viele Nachweise an steilen, oftmals licht bewachsenen Stellen, auch auf Blaiken nachgewiesen. In den niedriger liegenden Standorten kaum Nachweise, lediglich ein Individuum auf 1700 m ü. NN. Mit wenigen Tieren auch vom Berggächtle und Söllereck nachgewiesen.

Die boreoalpin verbreitete Art kommt im gesamten Alpenraum vor, ist allerdings überall selten (MARGGI 1992). Sie gilt als eher thermophil und wird oft an Feuerstellen gefunden. Die hohe Fundzahl an manchen Standorten auf der Alpe weist darauf hin, dass die Allgäuschichten einen guten Lebensraum für die Art darstellen. Sie profitiert davon, dass durch die Beweidung hochmontane und subalpine Offenländer erhalten werden.

Amara familiaris (DUFTSCHMID, 1812)

(1 Ind.; 1884 m ü. NN)

Ein Fund am Grat.

Amara erratica (DUFTSCHMID, 1812)

(1.010 Ind.; 1535 bis 2212 m ü. NN)

Die häufigste *Amara*-Art am Grat und hier in erster Linie in *Poa-supina*-Beständen, kaum in den

dichten *Deschampsia*-Beständen. In Nardeten, Blaiken und Milchkrautweiden nicht häufig gefangen, in Wäldern und Grünerlen fehlend.

An den Vergleichsstandorten deutlich seltener, lediglich ein Tier vom Älpelesattel und Söllereck, sieben Tiere vom hochalpinen Wildengundkopf.

Amara praetermissa (C.R. SAHLBERG, 1827)

(18 Ind.; 1562 bis 1993 m ü. NN)

Nach einem Einzelfund im August 2005 konnten von der Art im Jahr 2008 17 Tiere gefangen werden, ein Anzeichen für die großen Populationsgrößeschwankungen bei Laufkäfern. Vor allem in Nardeten, zudem am Spätengundkopf.

Amara aulica (PANZER, 1797)

(147 Ind.; 1720 bis 1993 m ü. NN)

Mit Ausnahme eines Einzeltiers in einem Nardetum nur am Grat und hier fast alle Fänge im Bereich um den Spätengundkopf. Relativ späte Hauptaktivität (die meisten Fänge im Juli).

Chlaenius nigricornis (FABRICIUS, 1787)

(1 Ind.; 1993 m ü. NN)

Ein Nachweis vom Gipfel des Spätengundkopfes. Von der Schweiz selten über 1000 m ü. NN gemeldet (MARGGI 1992), allerdings auch von subalpinen Lagen bekannt (MÜLLER-MOTZFELD 2004). Zudem meist in der Nähe von Wasser, vermutlich handelt es sich bei dem Einzelfund von der Alpe um ein angeflogenes Tier.

3.3 Phänologie der Arten

Anhand der Fänge über die gesamte Vegetationsperiode in 2005 kann die Phänologie der einzelnen Arten ausgewertet werden (Tabelle 2).

Sowohl an der relativen Häufigkeit der Arten in den einzelnen Fangzeiträumen in Tabelle 2 als auch in Abb. 1 ist zu erkennen, dass die meisten Laufkäfer von Anfang Juni bis Mitte Juli gefangen wurden. Über zwei Drittel (67,9%) wurden in diesem Zeitraum registriert. Der Fang nimmt daraufhin deutlich ab, und sowohl der August wie auch der September sind bezüglich der Individuensummen fangarme Monate (insgesamt 20,1% der Individuensummen) mit einem schwachen Peak der Aktivität in der ersten Septemberhälfte.

Das Bild überwiegender Frühjahrsaktivität zeigt sich auch bei Betrachtung der einzelnen Arten. Von den Arten mit mindestens 10 gefangenen Individuen wurden 12 in der ersten Junihälfte, 11 in der zweiten, 7 in der ersten Julihälfte und

Tabelle 2. Phänologie der Laufkäfer 2005. Angegeben sind die Gesamtsummen registrierter Individuen im Jahr, sowie der Anteil der in den einzelnen Zeiträumen gefangenen Käfer der Art. Es sind nur Arten aufgeführt, die mit mindestens 10 Individuen im Jahr 2005 nachgewiesen wurden. Werte über 20 % sind fett gedruckt.

Art	Leerrung	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Summe	19.06.05	03.07.05	19.07.05	03.08.05	16.08.05	30.08.05	13.09.05	26.09.05
<i>Pterostichus jurinei</i>	4.431	30,1%	33,2%	16,1%	7,3%	2,7%	1,9%	4,7%	4,0%
<i>Pterostichus burmeisteri</i>	2.094	25,2%	13,4%	12,1%	9,5%	4,5%	5,5%	17,7%	12,0%
<i>Pterostichus unctulatus</i>	1.386	24,4%	21,2%	17,0%	11,8%	5,3%	8,0%	9,2%	3,2%
<i>Pterostichus pumilio</i>	1.044	20,3%	15,8%	23,7%	23,6%	8,7%	2,6%	2,7%	2,7%
<i>Pterostichus multipunctatus</i>	669	37,1%	35,1%	4,5%	5,8%	4,3%	3,9%	6,1%	3,1%
<i>Pterostichus melanarius</i>	578	13,5%	31,1%	30,3%	11,8%	5,4%	3,1%	4,0%	0,9%
<i>Abax parallelepipedus</i>	577	9,5%	25,1%	16,8%	19,6%	7,3%	10,1%	10,6%	1,0%
<i>Trechus obtusus</i>	509	14,3%	14,5%	20,8%	27,3%	9,4%	5,7%	3,9%	3,9%
<i>Carabus auronitens</i>	432	19,9%	29,9%	16,4%	16,4%	4,4%	3,7%	1,2%	0,0%
<i>Carabus violaceus</i>	365	5,5%	21,9%	27,4%	29,0%	6,8%	6,6%	2,5%	0,3%
<i>Amara erratica</i>	282	31,6%	52,8%	13,5%	1,4%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Leistus nitidus</i>	167	10,2%	26,3%	24,6%	16,8%	5,4%	6,6%	9,0%	1,2%
<i>Nebria picea</i>	159	32,7%	30,8%	16,4%	15,1%	2,5%	1,9%	0,6%	0,0%
<i>Calathus melanocephalus</i>	102	5,9%	2,9%	28,4%	17,6%	26,5%	12,7%	4,9%	1,0%
<i>Pterostichus strenuus</i>	97	52,6%	23,7%	11,3%	6,2%	0,0%	2,1%	1,0%	3,1%
<i>Calathus micropterus</i>	76	14,5%	23,7%	28,9%	14,5%	3,9%	0,0%	11,8%	2,6%
<i>Harpalus latus</i>	74	10,8%	20,3%	12,2%	21,6%	16,2%	12,2%	6,8%	0,0%
<i>Poecilus versicolor</i>	73	26,0%	52,1%	12,3%	4,1%	4,1%	0,0%	1,4%	0,0%
<i>Pterostichus diligens</i>	73	57,5%	20,5%	11,0%	4,1%	0,0%	0,0%	2,7%	4,1%
<i>Dyschirius globosus</i>	51	54,9%	7,8%	15,7%	13,7%	3,9%	2,0%	0,0%	2,0%
<i>Cicindela campestris</i>	44	15,9%	22,7%	27,3%	13,6%	11,4%	2,3%	4,5%	2,3%
<i>Carabus sylvestris</i>	36	0,0%	58,3%	16,7%	2,8%	8,3%	2,8%	8,3%	2,8%
<i>Amara aulica</i>	32	0,0%	6,3%	50,0%	43,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Bembidion bipunctatum</i>	32	84,4%	3,1%	9,4%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%
<i>Trichotichnus laevicollis</i>	30	26,7%	23,3%	13,3%	23,3%	3,3%	6,7%	3,3%	0,0%
<i>Amara lunicollis</i>	24	29,2%	62,5%	4,2%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Notiophilus biguttatus</i>	23	8,7%	17,4%	17,4%	30,4%	4,3%	4,3%	13,0%	4,3%
<i>Cychrus attenuatus</i>	19	5,3%	5,3%	15,8%	36,8%	0,0%	5,3%	10,5%	10,5%
<i>Amara nigricornis</i>	17	17,6%	41,2%	17,6%	17,6%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%
<i>Nebria rufescens</i>	17	23,5%	23,5%	23,5%	11,8%	11,8%	0,0%	5,9%	0,0%
<i>Bembidion lampros</i>	15	73,3%	6,7%	13,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%
<i>Cychrus caraboides</i>	11	27,3%	45,5%	9,1%	0,0%	9,1%	9,1%	0,0%	0,0%
<i>Bembidion deletum</i>	10	50,0%	30,0%	10,0%	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gesamtsumme	13.585	24,9%	25,8%	17,2%	12,1%	4,8%	4,1%	7,0%	4,2%

lediglich 5 Arten in zweiten Julihälfte (*Carabus violaceus*, *Cychrus attenuatus*, *Trechus obtusus*, *Notiophilus biguttatus* und *Harpalus latus*) am häufigsten gefangen (Abbildung 1). Zwei Arten wurden mit jeweils nur einem Individuum in der ersten Augushälfte gefangen: *Synuchus vivalis* und *Amara praetermissa* (nicht in Tabelle 2 aufgelistet).

Einige Arten zeigen einen Aktivitätshöhepunkt im Herbst. Die Stärke dieser zweiten Aktivitätsperiode variiert stark zwischen den einzelnen Arten. Sie ist allerdings stets deutlich schwächer als das Frühjahrsmaximum und möglicherweise durch eine geeignete Witterung in der vorletzten Fangperiode verstärkt. Arten mit relativ deutlicher Herbstaktivität sind *Cychrus attenuatus*, *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus burmeisteri* oder *Calathus micropterus*. Während bei vielen Arten zumindest geringe Individuenzahlen auch außerhalb der Hauptaktivitätszeit festgestellt wurden, gibt es wenige Arten, die in den letzten drei bis vier Leerungen gar nicht mehr gefangen wurden, z.B. *Amara erratica* oder *A. aulica*.

Die Phänologiekurven einiger Arten sind in Abbildung 2 dargestellt. Diagramm a) zeigt dabei Arten mit Hauptaktivität im Juni nach der Schneeschmelze und bereits deutlich geringerer Aktivität ab Anfang Juli. Viele Arten des Hochgebirges, wie *Pterostichus jurinei*, *Amara erratica* oder auch *Bembidion bipunctatum nivale*, gehören in diese Gruppe. *Amara erratica* wurde ab Mitte August nicht mehr nachgewiesen. Diagramm b) bildet Arten mit einer späteren Hauptaktivität ab, *Cychrus attenuatus* zeigt zudem eine deutliche Herbstaktivität. Diagramm c) zeigt zwei Arten mit relativ hoher Herbstaktivität. Bei beiden Arten ist zudem die Hauptaktivitätszeit nicht so deutlich ausgeprägt, die Fänge verteilen sich stärker auf die gesamte Vegetationsperiode.

4 Diskussion

Die Betrachtung der Laufkäferzönosen der Alpe Einödsberg zeigt, dass es sich um einen für Deutschland besonderen und räumlich sehr stark begrenzten Habitatkomplex handelt. Das festgestellte Artenspektrum enthält einen hohen Anteil von Arten, die in Bayern (und zumeist auch in Deutschland) auf den Alpenraum beschränkt sind. Dies trifft zum Beispiel auf die dominierende Art, *Pterostichus jurinei*, zu. Sie wird dementsprechend sowohl in der Deutschen als auch in der Bayerischen Roten Liste in der Kategorie R

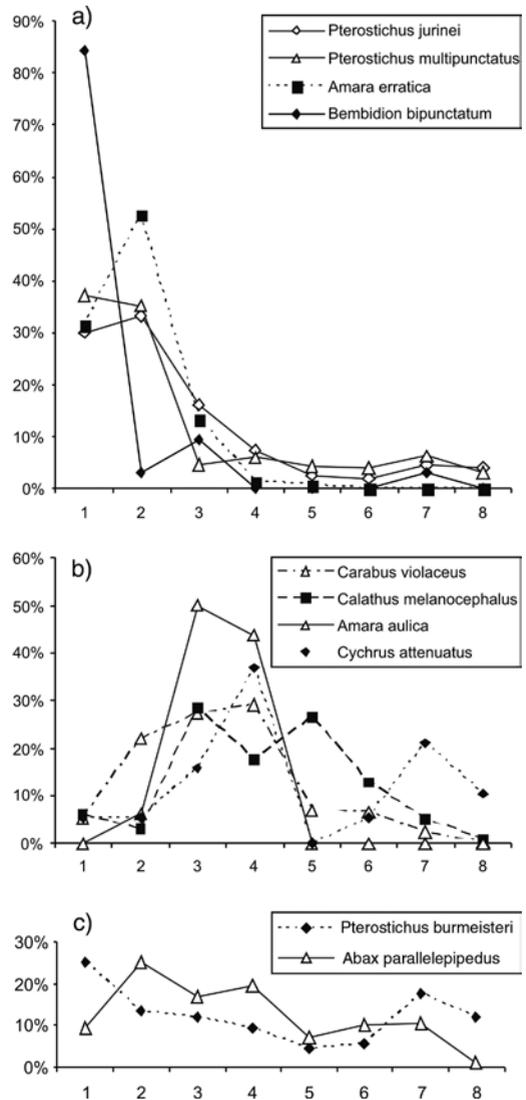


Abbildung 2 a), b) und c). Phänologiekurven einiger Arten. Auf der y-Achse angegeben ist der Anteil vom Gesamtfang in der jeweiligen Fangperiode. Beschriftung auf der x-Achse (1 bis 8) entspricht den Leerungsterminen (s. Tab. 2). a) Arten mit Hauptaktivitäten im Juni. b) Arten mit später Hauptaktivität. c) Zwei Arten mit relativ hoher Herbstaktivität.

geführt. Andere ausschließlich in den Alpen vorkommende Arten sind *Oreonebria picea*, *Leistus nitidus*, *Bembidion bipunctatum* ssp. *nivale*, *B. glaciale* und *Pterostichus multipunctatus*.

Hinzu kommen montane Arten, die nicht auf das Alpengebiet beschränkt sind, hier aber ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen. Dazu sind *Pterostichus panzeri*, *Pterostichus unctulatus*, *P. pumilio*, *Amara erratica*, *Amara nigricornis* sowie *Amara praetermissa* zu zählen.

Neben diesen montanen und alpinen Arten konnten andere nachgewiesen werden, die bisher kaum oder noch gar nicht aus solchen Höhen gemeldet wurden, wie z.B. *Carabus auronitens*, *Olisthopus rotundatus*, *Nebria brevicollis* oder *Amara aulica*. Diese Verzahnung typischer Gebirgsarten mit Arten des Tieflandes kann als zönotische Besonderheit des Untersuchungsgebietes gelten. Dabei dürfte die Geologie des Raumes ein entscheidender Faktor sein: die tiefgründigen Böden der Allgäuschichten bieten Lebensbedingungen, die sonst in den nördlichen Kalkalpen nicht gegeben sind. Dies unterstreicht den hohen Stellenwert der Allgäuer Alpen für den Erhalt der Biodiversität im deutschen Alpenraum. Ähnliche Befunde sind auch von anderen Taxa bekannt und führten zur Ausweisung der Allgäuer Alpen als Vorranggebiet für Naturschutz (MÖRSCHER 2004).

Die Daten zeigen zudem oftmals kleinräumige Unterschiede in der Verteilung einzelner Arten. Bemerkenswert ist die Schärfe dieser Veränderung. So sind die Unterschiede zwischen den nur 35 m voneinander entfernten Offenstandorten X04 und X05 im Gipfelbereich des Spätengundkopfes erheblich, Fangsummen der Arten *Carabus sylvestris*, *Cychrus attenuatus*, *Leistus nitidus*, *Pterostichus burmeisteri* und *Abax parallelepipedus* unterscheiden sich hier um mehr als den Faktor 10. Selbst euryöke Arten wie *Pterostichus melanarius* zeigen kleinräumig auf visuell äußerst ähnlichen Standorten große Dichteunterschiede. Dies belegt, wie kleinräumig die Veränderungen der Laufkäfergemeinschaften sind, was die Artengruppe für die ökologische Bewertung besonders interessant macht. Auf der anderen Seite wird aufgrund solcher Unterschiede klar, wie wichtig eine ausreichende Anzahl an Vergleichsflächen ist, um die Daten auf den einzelnen Standorten besser interpretieren zu können.

Die Grünlandstandorte des Gebietes unterscheiden sich bezüglich des Artenspektrums je nach Lage deutlich. Auf den niedrigen Milchkroutweiden, die alle unter 1650 m NN liegen, kommen z.B. *Loricera pilicornis*, *Dyschirius globosus* und *Pterostichus strenuus* in hoher Stetigkeit vor. Vor allem die erstgenannte Art fällt in den

höher liegenden und strukturell anders gestalteten Nardeten des Hanges schnell aus. Diese Borstgrasrasen sind durch hohe Abundanzen von *P. burmeisteri* gekennzeichnet. Zudem sind *Abax parallelepipedus* und *Carabus auronitens* in hoher Stetigkeit vertreten. Vor allem die lichter bewachsenen und stärker sonnenexponierten Nardeten bilden den Hauptlebensraum von *Amara nigricornis*.

Die Gratstandorte, strukturell durch eine hohe Phytomasseproduktion und eine stärkere Verfilzung deutlich von den Borstgrasrasen unterschieden, beherbergen die höchsten Aktivitätsdichten der Laufkäfer, mit sehr hohen Fangzahlen diverser *Pterostichus*-Arten (*jurinei*, *multipunctatus*, *pumilio*, *unctulatus*), der *Calathus*-Arten sowie von *Carabus violaceus* und *Amara erratica*. Während *A. erratica* am Grat vor allem auf von *Poa supina* geprägten Rasenteppichen vorkommt, fehlt *Carabus sylvestris* in den *Poa-supina*-Beständen und kommt dafür mit hoher Stetigkeit in *Deschampsia*-Beständen oder von Hochstauden geprägten Gipfellagen vor.

Die hohen Artzahlen der Gratstandorte bei den Laufkäfern stehen im klaren Gegensatz zur Vegetation: Vegetationskundlich sind die Gratflächen deutlich verarmt (HÖFER et al. 2008, URBAN & HANAK 2010). Diese Unabhängigkeit der Fauna von der Diversität der Flora konnte auch bei wenigen anderen Studien festgestellt werden (KORICHEVA et al. 2000, SIEMANN 1998, USHER 1992), sie muss allerdings als Besonderheit gelten (vgl. TEWS et al. 2004). Als mögliche Gründe dafür sind zum einen das Vorhandensein besonderer Strukturen am Grat zu nennen, z.B. die relativ großen Graspolster, zumeist von *Deschampsia*, die in den Nardeten des Hanges fehlen (vgl. MORRIS 2000). Des Weiteren dürfte die hohe Produktivität der Gratstandorte eine Rolle spielen. Hohe Produktivität erhöht meist die Biodiversität der Konsumenten (resource-productivity-Hypothese; KRUESS & TSCHARNTKE 2002, SIEMANN 1998). Diese erhöhte Produktivität ist zum einen auf die Eutrophierung durch die Schaffläger zurückzuführen, maßgeblich aber durch die besondere Situation an diesen Standorten begründet: Die lange Schneeauflage mit der verkürzten Vegetationszeit führt zu einer massiven Humusakkumulation, die auch auf den unbeweideten Referenzstandorten am Söllereck oder Berggächtle festgestellt werden konnte. Diese besondere Situation der Gratlagen, verbunden mit der hohen Bodenfeuchte entlang der Ränder von Schneefeldern und dem geringen Raumwiderstand während der Ausaperung,

führt zu einer besonders artenreichen Fauna und speziellen Zönose auf den Gratlagen (vgl. HÖFER et al. 2010)

In den Wäldern (Fichtenwälder und Grünerlenbestände) kommen *Leistus nitidus*, *Nebria rufescens*, *O. picea* und *Notiophilus biguttatus* in hohen Dichten vor. Die vier bei den Gratstandorten genannten *Pterostichus*-Arten erreichen hier ähnlich hohe Dichten wie am Grat und sind in den Wäldern viel häufiger als auf den Offenstandorten gleicher Höhe (vgl. Tab. 1). Auch *Leistus nitidus* und *O. picea* sind in der montanen Stufe auf die Wälder beschränkt und kommen im Offenland erst ab dem Grat wieder vor. Andere in der Literatur als stenotope Waldarten genannte Taxa, z.B. *Carabus sylvestris*, *C. auronitens*, *Pterostichus unctulatus*, *P. burmeisteri* oder *P. pumilio* (MARGGI 1992, MÜLLER-MOTZFELD 2001, TURIN et al. 2003) kommen auf der Alpe häufig im Offenland vor bzw. erreichen im Offenland sogar deutlich höhere Dichten (z.B. *Abax parallelepipedus*).

Das Artenspektrum der untersuchten Standorte zeigt, dass eine Trennung in Waldarten und Arten des Offenlandes im Gebirge wenig sinnvoll ist. Hier sind die Faktoren Mikroklima, Höhenlage, Exposition und Inklination für Präsenz oder Absenz von Arten entscheidend. Ähnliche Befunde sind z.B. für Ameisen aus dem Schweizer Jura bekannt (HIGASHI 1980). Die eigenen Temperaturmessungen zeigen dabei, dass in den bewaldeten Standorten deutlich niedrigere Temperaturen als auf gleicher Höhe im Offenland herrschen. Der Standort in den Grünerlen ist im Sommer deutlich kühler als die Gratflächen (HÖFER & HARRY 2009). Entsprechend finden viele Arten auf zonal sehr unterschiedlichen Habitaten geeignete Bedingungen für die Reproduktion. OTTESEN (1996) hat für Laufkäfer der alpinen Zone die Bodenfeuchte als Schlüsselfaktor für das Vorkommen vieler Arten erkannt; es ist davon auszugehen, dass in den hochmontanen Wäldern ähnlich wie auf den Gratflächen mit langer Schneeeauflage eine gute Durchfeuchtung des Bodens gesichert ist. Vor diesem Hintergrund ist auch das Auftreten von *Pterostichus jurinei*, *Oreonebria picea* und anderer Arten der Alpe erklärbar: Während sie in den niedrigeren Lagen auf die kühleren Waldstandorte konzentriert sind, kommen sie in den höheren Lagen im Offenland vor.

In den Schweizer Voralpen konnte bereits nachgewiesen werden, dass die Art der Bewirtschaftung des Grünlands ebenfalls einen Einfluss auf die Besiedlung der Offenlebensräume durch

Waldarten hat: Beweidete Flächen weisen demnach einen höheren Anteil an Waldcarabiden auf als durch Mahd genutzte (GRANDCHAMP et al. 2005).

Die hohe Frühjahrsaktivität ist für viele Carabiden typisch. Besonders bei Arten von Offenlebensräumen findet die Fortpflanzung und damit die Zeit mit höchster Imaginalaktivität im Frühjahr statt (LARSSON 1939, THIELE 1977). In Gebirgen wird dieses phänologische Muster noch deutlicher; die Aktivität konzentriert sich sehr stark auf die Zeit nach der Schneeschmelze (DE ZORDO 1979, LANG 1975). Da die Vegetationsperiode recht kurz ist, die Temperaturen aber bereits nach der Ausaperung hoch sind, beginnen viele Arten sofort mit einer starken Aktivität, um den Fortpflanzungszyklus innerhalb der Vegetationsperiode beenden zu können. Für einige Arten aus dem Untersuchungsgebiet ist auch eine mehrjährige Entwicklung nachgewiesen (DE ZORDO 1979, GEILER 1981, HOUSTON 1981), wobei gerade dann das Erreichen des dritten Larvenstadiums vor dem Winter als wichtig für eine hohe Überlebensrate eingeschätzt wird (DE ZORDO 1979, LANG 1975). Einige alpine Arten der Schneetäler sind in ihrer Imaginalaktivität weitgehend auf die Ränder der ausapernden Schneefelder beschränkt, wo an Rohbodenstellen relativ starke Erwärmungen möglich sind, die Bodenfeuchte hoch ist und zudem die plattgedrückte Vegetation keinen Raumwiderstand bietet. Ein gutes Beispiel dafür ist *Bembidion bipunctatum nivale* im Untersuchungsgebiet. Diese hochalpine Art ist fast ausschließlich in der ersten Phase der Fallenexposition gefangen worden und konnte im Juni an den Rändern von Schneefeldern in großer Anzahl beobachtet werden.

Eine detaillierte Diskussion der Ergebnisse unserer phänologischen Untersuchungen findet sich in HARRY et al. (im Druck). Hier wird auch auf Auswirkungen einer Reduktion der Fangintervalle eingegangen.

Wie bereits erwähnt, werden die Ergebnisse zum Einfluß der Beweidung separat in Tiefe vorgestellt – hier kann lediglich ein kurzes Fazit wiedergegeben werden. Die intensive und weitgehend unbehirtete Schafbeweidung führte zu einer Verarmung der Laufkäferfauna. Während der sechsjährigen Untersuchungen konnte eine Erholung der Zönose festgestellt werden, die Artenzahlen auf den einzelnen Flächen nahmen zu. Die Nutzungsänderung am Einödsberg ist aus carabidologischer Sicht positiv zu bewerten. Während des Untersuchungszeitraumes konnten

kaum Unterschiede zwischen brachliegenden und von Rindern beweideten Flächen festgestellt werden – die Flächen erholt sich unabhängig von der aktuellen Nutzung in ähnlichem Maße. Nur bei wenigen Arten gibt es Anzeichen auf unterschiedliche Entwicklungen in Abhängigkeit von der Nutzung: die nicht auf der Roten Liste geführte Art *Trichotichnus laevicollis*, eine Indikatorart der ungenutzten Referenzflächen, nimmt auf den derzeitigen Weideflächen im Vergleich zu den Brachestadien ab. Arten, von denen bekannt ist, dass sie sensibel auf intensive Nutzung reagieren (z.B. *Carabus*), entwickeln sich auf den extensiv durch Rinder beweideten Flächen ähnlich wie auf den Brachen. Aus carabidologischer Sicht ist die Nutzung durch Rinderbeweidung bisher nicht von Nachteil.

Eine starke Veränderung wird lediglich beim Aufkommen von Gehölzen initiiert. Dadurch findet eine Veränderung der Zönosen statt, besonders durch Verschwinden von Offenlandarten. Etliche dieser Arten sind naturschutzfachlich wertvoll, z.B. die Vertreter der Gattung *Amara*.

Langfristig werden sich ohne Beweidung und damit verbundene Weidpflege auf einem großen Teil der Weidefläche Gehölze ausbreiten. Die Wälder und Gebüsche der hochmontanen und subalpinen Stufe beherbergen zwar ebenfalls ein Spektrum Wert gebender Arten. Durch die aktuelle Nutzung wird aber die Vielfalt an Biotoptypen (Wälder, Grünerlengebüsche, verfilztes Grünland mit Weideüberresten bis hin zu an Offenboden reichen stark beweideten Teilflächen) und die damit verbundene Diversität der Laufkäfer erhalten. Der Erhalt einer artenreichen Kulturlandschaft – ein Leitbild, das im Tiefland eine gewisse Selbstverständlichkeit hat – ist aus Sicht der Laufkäfer auch für die höheren Lagen der Allgäuer Alpen sinnvoll.

Danksagung

Wir danken FRANZISKA MEYER für die sorgfältige Vorsortierung der Fallenfänge. Die intensive Fallenbetreuung war nur dank der Hilfe von STEFAN FICHEL, ERNST GABRIEL, THOMAS HARRY, FLORIAN RAUB und LUDGER SCHEUERMANN möglich. KARSTEN HANNIG, MICHAEL BRÄUNICKE, GERD MÜLLER-MOTZFELD (†) und MANFRED PERSOHN danken wir für die Nachbestimmung einzelner Laufkäfer. WOLFGANG LORENZ sei für die Bereitstellung von carabidologischen Vergleichsdaten aus den Bayerischen Alpen gedankt. MICHAEL-ANDREAS FRITZE und WOLFGANG PAILL danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Unser besonderer Dank gilt HELMUT RADECK und seiner Familie, die uns gerne als Gast in ihrer Alphütte aufgenommen (und bisweilen aufgepäppelt) haben.

Literatur

- BRANDSTETTER, C. M., KAPP, A. & SCHABEL, F. (1993): Die Laufkäfer von Vorarlberg und Liechtenstein. – 1. Aufl., 604 S.; Bürs (Erster Vorarlberger Coleopterologischer Verein).
- DANIEL, K. (1908): Die Cychni der paläarktischen Region. Auszug aus Dr. Hans Roeschke's „Monographie der Carabiden-Tribus Cychni“. (Ann. Mus. nat. Hung. 5., 99-277, tab. 4; 1907.) – Koleopterologische Zeitschrift, **3**: 261-294.
- DE ZORDO, I. (1979): Phänologie von Carabiden im Hochgebirge Tirols (Oberurgl, Österreich). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, **66**: 73-83.
- DRÜCKER, A., MÜLLER-REICH, K., SCHMÜSER, H., PAHNKE, K., HEUBEL, K., GIENAPP, P., BORCHERDINGS, R., NÖTZOLD, R., HEUBEL, V. & NÖTZOLD, V. (1997): Laufkäfer. – 2. Aufl., 158 S.; Hamburg.
- FRANZ, H. (1970): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie. Band III, Coleoptera 1. Teil. – 1. Aufl., 496 S.; Innsbruck (Wagner).
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Band 2, Adephaga 1 – Carabidae. – 1. Aufl., 302 S.; Krefeld (Goecke & Evers).
- GEILER, H. (1981): Zur Entwicklung von *Pterostichus panzeri* (Panzer, 1805). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, **68**: 125-136.
- Gesellschaft für Angewandte Carabidologie (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands. Wissensbasierter Katalog. – Angewandte Carabidologie, **Supplement V**.
- GRANDCHAMP, A. C., BERGAMINI, A., STOFER, S., NIEMELA, J., DUELLI, P. & SCHEIDEGGER, C. (2005): The influence of grassland management on ground beetles (Carabidae, Coleoptera) in Swiss montane meadows. – Agriculture Ecosystems & Environment, **110**(3-4): 307-317.
- HARRY, I., DREES, C., HÖFER, H. & ASSMANN, T. (im Druck): When to sample in an inaccessible landscape: a case study with carabids from the Allgäu (northern Alps) (Coleoptera; Carabidae). – Zookeys.
- HIGASHI, S. (1980): Altitudinal change of habitat preference in ants of Swiss Jura. – Low temperature science, Ser. B., **37**: 59.
- HÖFER, H., I. HARRY, A. HANAK, R. URBAN & B. KRAFT (2008): Die Einödsberg-Alpe – Ein Brennpunkt der Artenvielfalt. – Natur und Museum, **138**(9/10): 224-231.
- HÖFER, H. & HARRY, I. (2009): Artenreichtum und Diversität der laufaktiven Bodenfauna unter dem Einfluss von Beweidung auf der Einödsberg-Alpe im Allgäu. – Schlussbericht über die Zoologischen Untersuchungen des LBV-Projekts zur Beweidung der Einödsberg-Alpe im Allgäu. 111 S. (Verfügbar als pdf unter www.einoedsberg.de).
- HÖFER, H., HANAK, A., URBAN, R. & HARRY, I. (2010): Biodiversität in der Kulturlandschaft. Das Projekt Einödsberg – Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe. – Andrias, **18**: 9-28.
- HOLDHAUS, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Innsbruck. – 1. Aufl., 493 S.; Innsbruck (Wagner).

- HOUSTON, W. W. K. (1981): The life cycles and age of *Carabus glabratus* PAIKULL and *C. problematicus* HERBST (Col.: Carabidae) on moorland in northern England. – *Ecological Entomology*, **6**: 263-271.
- HUBER, C., FRITZE & C. MUSTER, M.-A. (2005): Über das Vorkommen von *Oreonebria picea* (DEJEAN, 1826) in Deutschland, Österreich (Vorarlberg) und Lichtenstein (Coleoptera, Carabidae, Nebriinae). – *Entomologische Blätter*, **101**: 107-114.
- KORICHEVA, J., MULDER, B. SCHMID, C. P. H., JOSHI, J. & HUSS-DANELL, K. (2000): Numerical responses of different trophic groups of invertebrates to manipulations of plant diversity in grasslands. – *Oecologia*, **125**(2): 271-282.
- KRUESS, A. & TSCHARNTKE, T. (2002): Grazing intensity and the diversity of grasshoppers, butterflies, and trap-nesting bees and wasps. – *Conservation Biology*, **16**(6): 1570-1580.
- LANG, A. (1975): Koleopterenfauna und -faunation in der alpinen Stufe der Stubai Alpen (Kühtal). Innsbruck. – 1. Aufl., 81 S.; Innsbruck (Österreichische Kommissionsbuchhandlung)
- LARSSON, S. G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. – *Entomologische Meddelelser*, **20**: 277-560.
- MARGGI, W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera. Teil 1 / Text. – 1. Aufl., 477 S.; Neuchâtel (CSCF).
- MÖRSCHEL, F. (2004): Die Alpen: das einzigartige Naturerbe. Eine gemeinsame Vision für die Erhaltung ihrer biologischen Vielfalt. – 31 S.; Frankfurt (WWF Deutschland).
- MORRIS, M. G. (2000): The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. – *Biological Conservation*, **95**(2): 129-142.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2001): Laufkäfer in Wäldern Deutschlands. – *Angewandte Carabidologie*, **Supplement II**: 9-20.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2004): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – 2. Aufl., 521 S.; Heidelberg, Berlin (Spektrum).
- NELEMANS, M. N. E. (1987): Possibilities for flight in the carabid beetle *Nebria brevicollis* (F.). – *Oecologia*, **72**(4): 502-509.
- OTTESSEN, P. S. (1996): Niche segregation of terrestrial Alpine beetles (Coleoptera) in relation to environmental gradients and phenology. – *Journal of Biogeography*, **23**(3): 353-369.
- PAILL, W. & KAHLEN, M. (2009): Coleoptera (Käfer). – In: W. RABITSCH & F. ESSL (Eds.): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. – 627-784; Naturwissenschaftlicher Verein Kärnten und Umweltbundesamt.
- SIEMANN, E. (1998): Experimental tests of effects of plant productivity and diversity on grassland arthropod diversity. – *Ecology*, **79**(6): 2057-2070.
- TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGER, K., WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M. & JELTSCH, F. (2004): Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. – *Journal of Biogeography*, **31**: 79-92.
- THIELE, H.-U. (1977): Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. – 1. Aufl., 367 S.; Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- TRAUTNER, J. & GEIGENMÜLLER, K. (1987): Sandlaufkäfer. Laufkäfer. Illustrierter Schlüssel zu den Cicindeliden und Carabiden Europas. – 1. Aufl., 488 S.; Aichtal (Margraf).
- TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICKE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – *Naturschutz und Landschaftsplanung*, **29**(9): 261-273.
- TURIN, H., PENEV, L. & CASALE, A. (2003): The Genus *Carabus* (L.) in Europe. A Synthesis. – 1. Aufl., 511 S.; Sofia, Moskau (Pensoft).
- URBAN, R. & HANAK, A. (2010): Flora und Vegetation auf der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – *Andrias*, **18**: 29-51.
- USHER, M. B. (1992): Management and diversity of arthropods in *Calluna* heathland. – *Biodiversity and Conservation*, **1**: 63-79.
- WÖRNDLE, A. (1950): Die Käfer von Nordtirol. – 1. Aufl., 64 S.; Innsbruck (Wagner).



a) Die Sandlaufkäferart *Cicindela campestris* wird besonders an sonnenexponierten Standorten gefangen und beobachtet. – Foto: H. HÖFER.



b) *Carabus auronitens* ist die am häufigsten gefangene Großlaufkäfer-Art der Alpe Einödsberg. – Foto: I. HARRY.



a) *Carabus sylvestris* gehört ebenso wie *C. auronitens* zu den in Deutschland besonders geschützten Arten. – Foto: I. HARRY.



b) *Poecilus versicolor* ist in der Ebene eine häufige Art. Auf der Alpe nimmt sie mit zunehmender Höhe ab. – Foto: H. HÖFER.

Die Hornmilben (Acari: Oribatida) der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen

FRANZ HORAK & STEFFEN WOAS

Kurzfassung

Aus Beifängen einer sechsjährigen Untersuchung der Boden-Makroarthropoden auf der Alpe Einödsberg wurden 9.302 Hornmilben als Vertreter der Boden-Mesofauna bestimmt. Ausgewertet wurden Oribatiden aus zu Beginn der Untersuchung (2003) beim Einsetzen von Barberfallen an 21 Standorten ausgestochenen und im Berlese-Tullgren-Apparat extrahierten Bodenkernen; aus im Juni 2004 probeweise mit einem D-Vac-Apparat an 14 Standorten erhobenen Saugproben sowie aus dem Frühjahrsfang (Juni) 2005 der Bodenfallen an 26 Standorten. Die für eine Untersuchung der Mesofauna ungewöhnliche Kombination dieser Methoden erbrachte eine hohe Individuen- und Artenausbeute und ermöglichte aufgrund des Designs auch die Auswertung der Oribatiden-Taxozönose in Hinblick auf Unterschiede zwischen Habitattypen und auf Beweidungseffekte. Vor allem die Saugproben erbrachten hohe Individuenzahlen und eine erhebliche Erweiterung des Artenspektrums.

Von den für das Gebiet nachgewiesenen 85 Arten sind 10 Arten neu für Deutschland: *Phthiracarus bryobius* JACOT, 1930, *Phthiracarus montanus* PEREZ-ÍÑIGO, 1969, *Phthiracarus spadix* NIEDBALA, 1983, *Platynothrus capitatus* (BERLESE, 1914), *Epidamaeus berlessei* (MICHAEL, 1898), *Oppiella (Moritzoppia) incisa* (MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP, 2000), *Ramusella fasciata* (PAOLI, 1908), *Ramusella elliptica* (BERLESE, 1908), *Trichoribates biarea* GJELSTRUP & SOLHOY, 1994, und *Trichoribates monticola* (TRÄGARDH, 1902). Da bisher noch keine systematische Aufnahme von Hornmilben aus dem deutschen Alpenraum vorliegt, wird hier eine kommentierte Artenliste vorgestellt.

Die Oribatidenzönosen der Borstgrasrasen (Nardeten) in steiler Hanglage sowie der durch die zurück liegende, langjährige intensive Schafbeweidung am stärksten veränderten Gratstandorte (Lägerfluren) zeigten jeweils eine charakteristische, deutlich von Grünerlen- und Fichtenstandorten verschiedene Artenszusammensetzung (Synusien). Charakterart für die Grat-Lägerfluren ist *Oromurcia sudetica*, die in Bodenfallen (häufig) und Bodenproben (wenige Ind.) ausschließlich an Gratstandorten gefangen wurde. Daneben charakterisieren auch die hohe Stetigkeit und teilweise extrem hohe Individuenzahlen (v.a. in Saugproben) von *Scheloribates (Hemileius) initialis*, einer bisher als Waldbewohner betrachteten Art, die Lägerfluren am Grat. Dieselbe Art wurde aber auch an fast allen Nardetenstandorten in hoher Zahl gefangen. Charakterarten für die beweideten

Nardeten sind *Archipteria coleoptrata* und *Oribatula tibialis*.

Der Artenreichtum war mit 54 in den (ehemals beweideten) Borstgrasrasen deutlich höher als in den Lägerfluren am Grat (29 Arten). Am artenreichsten war der niemals beweidete Referenzstandort (Aveno-Nardetum: 37 Arten). In den anderen Habitattypen im Untersuchungsgebiet Fichtenwald und Grünerlensukzession wurden überwiegend Arten nachgewiesen, die in den von grasartigen Pflanzen dominierten Offenlandflächen nicht oder weniger häufig und stetig auftraten. Der Vergleich der Oribatidenzönosen von Standorten, die während des Untersuchungszeitraums mit Rindern beweidet wurden, mit aktuell unbeweideten Standorten zeigte nur geringe Unterschiede. Auf unbeweideten und beweideten Nardetenstandorten wurden vergleichbare Artenzahlen nachgewiesen (48 bzw. 51 Arten). Die Artenidentität lag bei 0,65 (Sörensen-Index). In aktuell unbeweideten Lägerfluren wurden 25 Arten gefangen, in beweideten 19 Arten. Die Artenidentität lag bei 0,68. Allerdings fand die Beweidung mit 70 bis 130 Rindern auf ca. 120 ha an den einzelnen Standorten im gesamten Untersuchungszeitraum nur über wenige Tage statt, war also insbesondere im Vergleich mit der früheren Beweidung mit mehr als 2000 Schafen sehr extensiv.

Abstract

Oribatid mites (Acari: Oribatida) in Bavarian alpine grassland

Although directed to macro-arthropods like spiders and carabid beetles, a six-year project on the effect of intense sheep pasturing in the past and recent extensive cattle pasturing on alpine grassland habitats also yielded mesofauna. We identified and evaluated oribatid mites from soil cores, extracted with Berlese-Tullgren-funnels, from suction samples of the soil surface and vegetation and from pitfall traps. This unusual combination of methods yielded a large number of individuals and species, enhancing the inadequate knowledge base of this taxon in the alpine region. Of 85 identified species 10 were new for Germany: *Phthiracarus bryobius* JACOT, 1930, *Phthiracarus montanus* PEREZ-ÍÑIGO, 1969, *Phthiracarus spadix* NIEDBALA, 1983, *Platynothrus capitatus* (BERLESE, 1914), *Epidamaeus berlessei* (MICHAEL, 1898), *Oppiella (Moritzoppia) incisa* (MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP, 2000), *Ramusella fasciata* (PAOLI, 1908), *Ramusella elliptica* (BERLESE, 1908), *Trichoribates biarea* GJELSTRUP & SOLHOY, 1994 und *Trichoribates monticola* (TRÄGARDH, 1902). Beside an

annotated species list, we present first analyses of the oribatid fauna in subalpine grassland habitats under different grazing pressure and neighbouring forest and dwarf-shrub habitats. Intense and uncontrolled sheep pasturing (> 2000 animals on 120 ha) was practiced over many years in the study area. Most strongly altered were places on the ridge, which were used by the sheep to lair and therefore became strongly eutrophic and heavily dominated by the grass species *Deschampsia cespitosa* and *Poa supina*. These sites were characterized by high activity densities of the oribatid species *Oromurcia sudetica* and *Scheloribates (Hemileius) initialis*. The less altered Nardetalia (mat grass) sites on the steep western slopes were characterized by the dominance of *Archipteria coleoptrata* and *Oribatula tibialis*, *S. initialis* being also abundant in most sites. Both habitat types apparently house distinct coenoses in comparison with spruce forest and green alder sites. Species richness was higher in (formerly grazed) mat grass sites than on the strongly altered sites on the ridge and the only site which was never subject to grazing during the past showed by far the highest species richness. Intensity of cattle grazing during the course of the project was very low (70-130 animals on 120 ha) in comparison with the former sheep pasturing and did not show any significant effect on species richness or species composition.

Autoren

Dipl.-Biol. FRANZ HORAK, DR. STEFFEN WOAS, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe, franz.horak@smnk.de.

1 Einleitung

Die von 2003 bis 2008 durchgeführten zoologischen Untersuchungen im Rahmen des Einödsberg-Projekts (HARRY & HÖFER 2010, HÖFER et al. 2010 a, b) hatten primär die Makroarthropoden-Fauna im Blick, insbesondere Spinnen und Laufkäfer. Diesen Zielgruppen entsprach die Verwendung von Boden- oder Barberfallen als Haupt-Fangmethode. Im Jahr 2005 wurde einmalig das Absaugen der Bodenoberfläche mittels eines D-Vac Bodensaugers getestet. Obwohl diese Methode im vorliegenden Habitat für Spinnen und Käfer nicht geeignet erschien, lieferte der Test eine große Zahl an Oribatiden. Die aus diesen beiden Methoden vorliegenden Hornmilben erbrachten einen durchaus aussagekräftigen Ausschnitt der Oribatidenfauna der Bodenoberfläche und der bodennahen Vegetation. Der Hauptlebensraum der Hornmilben ist aber das Lückensystem des Bodens, dessen Artenspektrum sich von dem der Bodenoberfläche grundsätzlich unterscheidet. Daraus standen je

3 Proben von jedem der 2003 (erstmalig) mit Bodenfallen bestückten Standorte zur Verfügung, die beim Einsetzen der Bodenfallen ausgestochen und anschließend in einer Berlese-Tullgren-Apparatur extrahiert worden waren.

Da das Untersuchungsgebiet im Wesentlichen alpine Rasen- und Weideflächen umfasst, ist gerade die epigäische Fauna, wie sie mit diesen Methoden erfasst wird, eine brauchbare Grundlage für einen Vergleich mit den Taxozönosen weiterer aus der Literatur bekannter alpiner Standorte. Die Bedeutung der Oribatiden steigt dabei mit der Höhenlage des Lebensraums, mit der andere Tiergruppen entsprechend zurückgehen. Hornmilben kann in hochmontanen und alpinen Lagen bei den Zersetzungsvorgängen im Boden eine relativ größere Rolle zugeschrieben werden als in tiefer gelegenen Regionen (SCHATZ 1979). Aus dem deutschen Alpenraum lagen aber bisher nur Einzelfunde von Oribatiden vor, so dass mit den hier vorgestellten Daten ein erster Beitrag zur Schließung dieser Kenntnislücke geleistet wird.

Die faunistisch-ökologischen Erkenntnisse werden in einer kommentierten Artenliste vorgestellt. Im Anschluss daran werden Artenreichtum, Artenspektrum und Dominanzen an einzelnen Standorten und Standorts- bzw. Vegetationstypen beschrieben und analysiert. Dabei gilt das Interesse weniger einzelnen Arten, als vielmehr spezifischen Arteneigenschaften, Synusien im Sinne von STRENZKE (1952). Die Ergebnisse erweitern die Kenntnisse zur ökologischen Valenz der Arten und der bioindikatorischen Aussagekraft der Hornmilben.

2 Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet Alpe Einödsberg liegt ca. 15 km südlich von Oberstdorf oberhalb von Einödsbach im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. Das Klima ist ein ozeanisch getöntes Alpenrandklima mit Jahresniederschlägen über 2000 mm und einer mittleren Jahrestemperatur von 4,5°C. Die Vegetationsperiode dauert etwa 145 Tage (Mai bis September). Eine ausführliche Beschreibung von Geologie, Geomorphologie, Böden, Klima und potentieller natürlicher Vegetation sowie der einzelnen Standorte findet sich in HÖFER et al. (2010 b).

Die sich auf den Westhängen von 1400 m bis hinauf zum Grat zwischen Schmalhorn, Späten-

und Wildengundkopf (2238 m ü. NN) und bis zum Fuß der Trettach erstreckenden Weideflächen der Alpe wurden über 30 Jahre lang mit zumindest zeitweise über 2000 Schafen beweidet. Nach einem Besitzerwechsel wurde 1999 die intensive Schafbeweidung eingestellt. Seit 2001 wird eine Hutungs-Weidewirtschaft mit Jungrindern in einem deutlich kleineren Weidegebiet (südlich nur bis unterhalb Spätengundkopf) durchgeführt. Der Hirte führt die Rinder jährlich über das gesamte Gebiet, um möglichst alle Weideflächen zu bestoßen. Durch variables Auszäunen wurden Standweiden weitgehend vermieden. Bestimmte Flächen bzw. einzelne Standorte wurden als Kontrollflächen aus der Beweidung genommen. Insgesamt wurde die Oribatidenfauna von 31 Standorten erfasst (Tabelle 1). Im Wesentlichen wurden die auch im Mittelpunkt des Projekts stehenden durch die Schafbeweidung stark veränderten Gratstandorte sowie die Borstgrasrasen (Nardeten) der überwiegend steilen Westhänge untersucht. Zum Vergleich wurden weitere Offenland-Habitattypen wie Milchkrautweiden, Kalkrasen mit lockerem Latschenbestand sowie zwei Standorte mit Grünerlensukzession herangezogen. Zwei Fichtenwaldstandorte und ein dichter Grünerlenstandort dienten dem Vergleich mit beschatteten Habitaten (Tabelle 1). Von den Hang- und Gratstandorten wurden aktuell einige mit Rindern beweidet, andere von der Beweidung ausgenommen (Tabelle 1). Als Referenz für Beweidungseinfluss insgesamt diente ein Standort (V 10), der auch in der Vergangenheit nie beweidet wurde.

2.2 Fangmethoden und ausgewertetes Material

Es wurden Hornmilben bearbeitet, die mit drei verschiedenen Methoden gefangen wurden:

a) aus Bodenproben: Bei der Erstinstallation der Bodenfallen 2003 wurde aus je 3 ausgestochenen Bodensäulen (60 mm Durchmesser, ca. 100 mm Tiefe) pro Standort die Mesofauna mit einer modifizierten Berlese-Tullgren-Apparatur extrahiert (Standardmethode für Mesofauna); die beprobte Fläche betrug damit rund 85 cm² bzw. 1/120 m² je Standort. Ausgewertet wurden alle Proben von 21 Standorten.

b) aus Bodenfallen mit 60 mm Öffnungsdurchmesser, Fangflüssigkeit Essig. Diese wurden in Sechsergruppen je Fallenstandort installiert, teilweise unmittelbar angrenzend an bereits eingerichtete botanische Dauerbeobachtungsflächen (V – Standorte; s. auch URBAN & HANAK 2010).

Ergänzende Angaben zum Fallenprogramm und den Standorten finden sich in HÖFER et al. (2010 b). Von den insgesamt 23 zweiwöchigen Fangperioden in 6 Jahren wurden die Juni-Fänge des Jahres 2005 vollständig ausgewertet. Aus den je zweiwöchigen Fangperioden im Juli und September 2005 wurden in die kommentierte Artenliste einige Oribatidenarten einbezogen, die in den Juni-Proben entweder gar nicht oder nur in Einzelexemplaren aufgetreten waren. Insgesamt wurden die Fänge von 160 Bodenfallen von 26 Standorten ausgewertet.

c) aus Saugproben: Mit einem tragbaren motorgetriebenen Sauger (D-Vac) wurde im Juni 2004 an 14 Standorten jeweils 1 m² zur flächenbezogenen Erfassung von Spinnen und Laufkäfern abgesaugt. Für die beiden genannten Makroarthropodengruppen erwies sich die Methode als nicht geeignet, dafür fanden sich große Mengen an Oribatiden und Collembolen.

So stand ein zwar methodisch unausgewogenes, insgesamt aber umfangreiches Probenmaterial zur Verfügung, das vollständig (Bodenproben) bzw. stichprobenartig (Barberfallen- und Saugproben) ausgewertet wurde. Die an den untersuchten Standorten mit den jeweiligen Methoden erfassten und ausgewerteten Individuenzahlen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

2.3 Auswertung

Für den Vergleich der Artenzusammensetzung wurde der Sørensen-Ähnlichkeitsquotient ($C_s = 2j / (a + b)$; j – gemeinsam vorkommende Arten, a , b – Artenzahl an Standort A bzw. B) verwendet.

Um die Individuenzahlen der mit den verschiedenen Methoden an den einzelnen Standorten festgestellten Arten vergleichbar zu machen, wurden Dominanzen (Prozentanteil der jeweiligen Art am Gesamtfang) berechnet. Wegen der geringen Individuenzahlen v.a. aus den Bodenproben konnte hierbei bereits ein einziges Individuum einen Dominanzwert von 4 % und mehr erzielen, während das Einzelindividuum aus einer Saugprobe auf unter 0,2 % kam. Für die Analyse der Beweidungseffekte wurde deshalb eine Datentransformation in Rangzahlen durchgeführt. (s. MÜHLENBERG 1993, S. 288 ff.). Dafür wurden die Dominanzwerte nach Größe geordnet und anschließend, beginnend mit dem kleinsten Wert (hier Dominanzprozente), von 1 bis n durchnummeriert.

Eine Ordination der Standorte wurde mit den Fängen der Bodenfallen durchgeführt, von denen ausreichend Arten und Individuen von 22 Stand-

Tabelle 1. Standorte auf der Einödsberg-Alpe, für die Orbitada ausgewertet wurden (V botanische Dauerbeobachtungsflächen, X zusätzliche Fallenstandorte; beweidet: ja – ab 2000 mit Rindern beweidet, nein – nach 1999 nicht mehr beweidet, Referenz – auch vor 1999 unbeweidet; Standorttyp: tief – Standorte unter 1570 m, Hang – stark geneigte Flächen; Höhe in m über NN; Inkl. – Hangneigung in Grad; Exp. – Exposition (0° = Nord); Berl. – Individuen aus Berlese-Tullgren-Proben; Bf. – aus Bodenfallen; D-Vac - aus Saugproben).

Standort	beweidet	Standorttyp	Vegetation	Höhe	Inkl.	Exp.	Berl.	Bf.	D-Vac	Summe
V 02	ja	Grat	<i>P. supina</i> -Lägerflur	1875	12	180	2	31		33
V 03	ja	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1880	21	210	1	72		73
V 05	nein	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1885	29	275	11	332		343
V 06	ja	Hang	Nardetum	1751	34	255	4	18		22
V 08	ab 2006	Hang	Nardetum	1776	35	260	12	47		59
V 10	Referenz	Hang	Aveno-Nardetum	1809	38	235	9	15	953	977
V 11	ja	Hang	Nardetum	1703	27	250	15	12	585	612
V 12	ja	tief	Milchkraut-Weide	1525	16	320	2		370	372
V 13	ja	tief	Milchkraut-Weide	1535	21	235	1		340	341
V 14	ja	Hang	Nardetum	1542	29	240	65		229	294
V 16	nein	Blaike	Blaike	1790	35	230	1	11		12
V 23	nein	Hang	Grünerlen-Sukzession	1765	38	300	2	36	10	48
X 01	ja	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1884	25	250	8	208		216
X 03	nein	Hang (gratnah)	Nardetum	1896	33	270	20	147	1310	1477
X 04	nein	gratnah	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1980	32	280	12	33	759	804
X 05	nein	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1993	9	250	5	14	466	485
X 06	ja	Hang	Nardetum	1754	32	295	37		564	601
X 07	nein	Hang	Nardetum	1781	39	265	24	6		30
X 08	ja	Hang	Nardetum	1786	35	260	42	4	100	146
X 09	nein	Hang	Nardetum	1798	37	255		57		57
X 10	ja	gratnah	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1911	28	275		48	1951	1999
X 11	ja	Hang	Grünerlen-Sukzession	1751	34	300		42	16	58
X 13	nein	Hang	dichter Grünerlen-Bestand	1750	38	320		3		3
X 14	ja	tief	Fichtenwald	1565	24	270		12		12
X 15	ja	tief	Fichtenwald	1550	34	285		76		76
X 17	nein	tief	Kalkrasen mit Latsche	1434	24	245		9		9
X 17a	ja	Hang	Nardetum	1803			5	11		16
X 18	ja	tief	Kalkrasen mit Latsche	1476	31	270		8		8
X 19	ja	tief	Fettweide	1631	17	265	1			1
X 20	ja	Hang	Nardetum	1720	31	300		42	59	101
X 21	nein	Grat	<i>D. cespitosa</i> -Lägerflur	1990	5	280		17		17
Summe Individuen							279	1311	7712	9302

orten unterschiedlichen Habitattyps vorlagen. Sie erfolgte durch Korrespondenzanalysen mit CANOCO für Windows (Version 4.53, TER BRAAK & SMILAUER 2002). Zunächst wurde die Gradientenlänge mittels DCA ermittelt, um anschließend entweder eine CA (Gradientenlänge > 4, unimodales Modell) oder PCA (Gradient < 3, lineares Modell) durchzuführen.

3 Ergebnisse

3.1 Kommentierte Artenliste

Die Auflistung der Arten folgt der systematischen Anordnung in WEIGMANN (2006) mit Ausnahme der Tectocephidae, die als basale Pterogasterina hinter den Oppiidae eingereiht wurden. Die Zuordnung der Artnachweise ist nachfolgend nur summarisch auf die Methoden bezogen aufgeführt. Die absoluten Individuenzahlen der Arten auf den einzelnen Standorten des Untersuchungsgebiets sind den Tabellen 2 bis 4 zu entnehmen.

Verwendete Abkürzungen: Berl. – in mit Berlese-Tullgren extrahierten Bodenproben, Bf. – aus Bodenfallen nach Barber, D-Vac – aus Saugproben mit Motorsauger, Ind. – Individuen.

Brachychthoniidae THOR, 1934

Brachychthonius berlesesi WILLMANN, 1928

Bestimmung nach: MORITZ (1976: 262 ff.), WEIGMANN (2006: 72)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 21 Ind.;

D-Vac: 604 Ind. (Aliquot von 131 Ind. untersucht)

Morphologie/Taxonomie: Bei der relativ großen Serie von insgesamt 625 Individuen von 10 Standorten zeigten sich Abweichungen bzw. Variationen bestimmter Merkmale von der beschriebenen Typusart. Die von MORITZ (1976) wie auch von WEIGMANN (2006) hervorgehobene goldgelbe Färbung trat bei den hier vorliegenden Tieren nur bei etwa 20% der Individuen auf; es dominierten vielmehr blass graugelb bis trüb-beige Individuen, ein Viertel der Tiere war farblos, grau-weißlich. Obwohl Exemplare auftraten, die exakt mit der zeichnerischen Darstellung in MORITZ (1976: Abb. 10a-c) übereinstimmen, konnten bei einer Mehrzahl der Tiere deutliche Abweichungen der Dorsalornamentation beobachtet werden. Auffällig ist v.a. bei den Individuen des Standorts V10 die nahezu vollständige Ausbildung der Rosettenfelder auf der vorderen Notogasterplatte (Na). Demgegenüber betont MORITZ (1976: 263) für die seiner Revision zu Grunde liegenden Tiere, dass

„nur das laterale und das caudo-mediale, vor der d1 Borste gelegene Feld vorhanden“ sei. Auch seine Beobachtung, wonach die „in typischer Art und Weise mit dem kreisrunden Kutikularring offenen verbundene (...) Fusion zwischen Kutikularring und caudo-medialem Rosettenfeld (...) bei keiner anderen Art der Gattung zu finden“ sei, trifft nur für etwa ein Drittel der *B. berlesesi*-Population des Einödsbergs zu. Bei einer ganzen Reihe Individuen geht die Variation dieses Merkmals sogar soweit, dass auf der linken und rechten Körperseite desselben Tieres keine Übereinstimmung besteht: Auf der einen Körperhälfte kann eine breite, offene Einmündung des caudo-medialen Rosettenfeldes in den Kutikularring ausgeprägt sein, das gegenüberliegende Rosettenfeld aber gänzlich abgegrenzt erscheinen.

Tiere mit dieser Merkmalsausprägung könnten als Übergangsformen zu *Brachychthonius pius* MORITZ, 1976 aufgefasst werden. Mit einer durchschnittlichen Körperlänge von 200 µm (19-206 µm; 10 Ex.) sind die hier vorgestellten *B. berlesesi*-Formen indes deutlich größer und damit von *B. pius* abgrenzbar, der im Durchschnitt mit 179 µm angegeben wird, mit einem Körperlängenmaximum von 186 µm. Angesichts der erheblichen Variationsbreite der Merkmale in der vorliegenden *B. berlesesi*-Population bereitet auch die Abgrenzung gegenüber dem nachfolgend aufgeführten *B. impressus* MORITZ, 1976 Schwierigkeiten (s.u.).

Vorkommen/Ökologie: Hinsichtlich der ökologischen Ansprüche der Art widersprechen sich die bisherigen Fundmeldungen erheblich. Nach MORITZ (1976: 263) besiedelt *B. berlesesi* „in geringen Abundanzen vor allem mesophile, leicht saure Standorte und ist hier auf den Zersetzungshorizont der Bodenaufgabe beschränkt. Viele der bisher in der Literatur verzeichneten Funde stammen aus reinen Moosproben. Inwieweit sich diese Angaben tatsächlich auf *B. berlesesi* beziehen lassen (vgl. *Brachychthonius impressus* MORITZ, 1976), müssen weitere Untersuchungen ergeben. Ältere Angaben zwischen 1920 und 1964 beziehen sich u.a. auch auf montane bis alpine Lärchenstandorte in 1225-1500 m Seehöhe (vgl. u.a. JAHN 1960).

Das hier dokumentierte Massenvorkommen mit 604 Ind. aus den 1800 m hoch gelegenen zwergstrauchreichen Borstgrasflächen passt gut zu den bisherigen Funden an alpinen Standorten und in Moosproben, denn das Absaugen der Bodenoberfläche mit der D-Vac-Methode dürfte kaum Tiere aus dem Lückensystem der Streu-

Tabelle 2. Oribatiden-Arten und -Individuen aus je drei Berlese-Tullgren-Proben pro Standort, sortiert nach Abundanz.

Gattung/Art	Lägerfluren (Grat) unbeweidet			beweidet			Nardeten (Hang) unbeweidet		
	V05	X04	X05	V02	V03	X01	V10	X03	V08
<i>Achipteria coleoptrata</i>	2	4	2						1
<i>Tectocepheus velatus</i>		2				1	1	1	
<i>Brachychthonius berleseii</i>									
<i>Oppiella (Oppiella) falcata</i>		1						6	
<i>Schelorbates (Hemileius) initialis</i>		2				2		1	
<i>Oribatula tibialis</i>		1					1	1	1
<i>Pantelozetes paolii</i>	1			1		3			1
<i>Berniniella bicarinata</i>							1		4
<i>Oppiella (Rhinoppia) subpectinata</i>	1								2
<i>Eulohmannia ribagai</i>	1	2					1	4	1
<i>Melanozetes meridianus</i>									
<i>Oromurcia sudetica</i>	6		1			2			
<i>Platynothrus peltifer</i>				1					
<i>Ctenobelba pectinigera</i>									
<i>Ceratozetes gracilis</i>			2					4	
<i>Nanhermannia dorsalis</i>							2		1
<i>Oppiella (Oppiella) nova</i>									
<i>Suctobelba trigona</i>								1	
<i>Suctobelbella acutidens</i>								1	
<i>Fuscozetes setosus</i>								1	
<i>Platynothrus capillatus</i>									
<i>Dissorhina ornata</i>					1				
<i>Malaconothrus monodactylus</i>									
<i>Tectocepheus velatus</i> f. <i>sarekensis</i>									
<i>Eupelops plicatus</i>									
<i>Nanhermannia nana</i>									
<i>Oppiella (Moritzoppia) incisa</i>									
<i>Ramusella (Rectoppia) fasciata</i>									
<i>Suctobelba altvateri</i>									
<i>Suctobelbella baloghi</i>									
<i>Suctobelbella subcornigera</i>									
<i>Brachychthonius impressus</i>									
<i>Camisia spinifer</i>									
<i>Chamobates borealis</i>									
<i>Eupelops hirtus</i>									
<i>Nothrus palustris</i>							1		
<i>Nothrus silvestris</i>							1		
<i>Quadroppia quadricarinata</i>									1
<i>Ramusella elliptica</i>									
<i>Steganacarus (Stegan.) applicatus</i>									
<i>Tectocepheus minor</i>							1		
Individuen/Standort	11	12	5	2	1	8	9	20	12
Artenzahl/Standort	5	6	3	2	1	4	8	9	8

X07	beweidet		V11	X06	X08	X17a	Milchkrautw. beweidet		Fettw. X19	Grünerl. Blaike unbeweidet		Summe Ind.
	V14	V06					V12	V13		V23	V16	
6	12	1	4	5	7	1						45
	5			9		3						22
1				6	14							21
	5			6								18
	1	1	2	3	1							13
	1			1	3					1	1	11
1	3									1		11
	5											10
	4		2				1					10
												9
					9							9
												9
4	1				1			1	1			9
	8											8
	1											7
2		1	1									7
	5			1								6
	5											6
1	4											6
	1				3							5
			4									4
			1	1								3
3												3
3												3
1				1								2
	2											2
	1			1								2
		1	1									2
1						1						2
1					1							2
				1	1							2
					1							1
				1								1
				1								1
							1					1
												1
	1											1
					1							1
												1
24	65	4	15	37	42	5	2	1	1	2	1	279
11	18	4	7	13	11	3	2	1	1	2	1	41

Tabelle 3. Oribatiden-Arten und -Individuen aus je sechs Bodenfallen pro Standort, sortiert nach Aktivitätsdichte.

Gattung/Art	Lägerfluren (Grat)								Nardeten (Hang)	
	unbeweidet				beweidet				unbeweidet	
	V05	X04	X05	X21	V02	V03	X01	X10	V10	X03
<i>Oromurcia sudetica</i>	229	2	10	15	25	42	179			
<i>Oribatula tibialis</i>	16	11			3	8	1	13	1	71
<i>Schelorbates (Hemileius) initialis</i>	62	5	1	2	1	5	11	18	1	27
<i>Trichoribates biarea</i>		7						2	1	
<i>Achipteria coleoprata</i>	12	1	1		1		1	4	2	17
<i>Chamobates voigtsi</i>										
<i>Eupelops plicatus</i>	3	2	1					3	4	14
<i>Oribatella quadricornuta</i>						14	9	5		
<i>Platynothrus peltifer</i>	2		1		1		3			4
<i>Tectocephus velatus</i>		1				2	4			2
<i>Carabodes labyrinthicus</i>								1		1
<i>Melanozetes meridianus</i>	1									1
<i>Adoristes ovatus</i>										
<i>Fuscozetes setosus</i>		1						1	1	5
<i>Camisia spinifer</i>										4
<i>Tectocephus velatus</i> f. <i>sarekensis</i>	6									
<i>Chamobates cuspidatus</i>									1	
<i>Liacarus oribatelloides</i>										
<i>Phthiracarus bryobius</i>										
<i>Carabodes marginatus</i>		2								
<i>Damaeus crispatus</i>										
<i>Cepheus dentatus</i>										
<i>Damaeus (Paradamaeus) clavipes</i>										
<i>Damaeus gracilipes</i>										
<i>Malaconothrus monodactylus</i>										
<i>Mycobates carli</i>										
<i>Oppiella (Moritzoppia) incisa</i>		1						1		
<i>Phthiracarus spadix</i>										
<i>Achipteria nitens</i>										
<i>Carabodes reticulatus</i>										
<i>Ceratoppia sexpilosa</i>										
<i>Cymbaeremaeus cymba</i>										
<i>Dometorina plantivaga</i>										1
<i>Edwardzetes edwardsii</i>										
<i>Epidamaeus berleseii</i>									1	
<i>Hermannia gibba</i>									1	
<i>Jugatala angulata</i>										
<i>Lepidozetes singularis</i>										
<i>Mycobates bicornis</i>									1	
<i>Nothrus palustris</i>									1	
<i>Odontocephus elongatus</i>										
<i>Phauloppia lucorum</i>										
<i>Phthiracarus borealis</i> forma B										
<i>Sphaerozetes piriformis</i>										
<i>Trichoribates monticola</i>										
<i>Trichoribates trimaculatus</i>		1								
<i>Xenillus discrepans</i>										
<i>Zygoribatula exilis</i>										
<i>Zygoribatula frisiae</i>						1				
Individuen/Standort	332	33	14	17	31	72	208	48	15	147
Artenzahl/Standort	9	10	5	2	5	6	7	9	11	11

Tabelle 4. Oribatiden-Arten und -Individuen aus Saugproben von 1 m² pro Standort, sortiert nach Abundanz.

Gattung / Art	Lägerfluren (Grat)		beweidet X10	Nardeten (Hang)		beweidet V14
	unbeweidet X04	X05		unbeweidet V10	X03	
<i>Schelorbates (Hemileius) initialis</i>	309	423	1390	310	889	75
<i>Oribatula tibialis</i>	392	5	64	82	233	39
<i>Achipteria coleoprata</i>	16	7	194	77	41	57
<i>Brachychthonius berleseii</i>	1		6	340		
<i>Tectocepheus velatus</i>	5	8	18	13	1	7
<i>Eupelops plicatus</i>	24	1	41	31	64	10
<i>Oribatella quadricornuta</i>			188			
<i>Platynothrus peltifer</i>	2	11	22		25	25
<i>Camisia spinifer</i>	3			2	49	
<i>Phthiracarus borealis</i> forma C				10	1	
<i>Phthiracarus montanus</i>				23	3	
<i>Oromurcia sudetica</i>		5	17			3
<i>Trichoribates biarea</i>	1	2	2	1		
<i>Phthiracarus spadix</i>				16		
<i>Pilogalumna tenuiclava</i>				1		1
<i>Carabodes labyrinthicus</i>				1	1	
<i>Fuscozetes setosus</i>	1	1	2		1	4
<i>Damaeus (Paradamaeus) clavipes</i>				12		
<i>Hypothonius rufulus</i>				8		
<i>Phthiracarus borealis</i> forma B				8		
<i>Dissorhina ornata</i>				2		
<i>Oppiella (Rhinoppia) subpectinata</i>				3		
<i>Parachipteria punctata</i>	3			1		2
<i>Melanozetes meridianus</i>			1	1		1
<i>Trichoribates trimaculatus</i>			5		1	
<i>Hermannia gibba</i>		2		2		
<i>Oppiella (Moritzoppia) incisa</i>						
<i>Jugatala angulata</i>						
<i>Mycobates carli</i>	2		1			
<i>Suctobelba trigona</i>				1	1	
<i>Ceratoppia sexpilosa</i>						
<i>Pantelozetes paolii</i>				1		2
<i>Trichoribates monticola</i>						3
<i>Carabodes ornatus</i>				2		
<i>Edwardzetes edwardsii</i>						
<i>Malaconothrus monodactylus</i>				2		
<i>Chamobates voigtsi</i>						
<i>Melanozetes mollicomus</i>				1		
<i>Oppiella (Oppiella) falcata</i>				1		
<i>Porobelba spinosa</i>				1		
<i>Trichoribates novus</i>		1				
Individuen/Standort	759	466	1951	953	1310	229
Artenzahl/Standort	12	11	14	28	13	13

V11	X06	X08	X20	Milchkrautweide beweidet		Grünerlensukzession unbeweidet beweidet		Summe Ind.
				V12	V13	V23	X11	
38	186	34	21	137	192	2	2	4008
8	213	13		3			2	1054
217	4	7	21	76	73			790
249			6	1			1	604
13	132	17	2	55	20		2	293
3	26	10	2	32	13			257
		2						190
		6	1	62	18			172
16								70
19			1					31
4								30
				1				26
						8	5	19
			2					18
		5			10			17
2		5			6			15
3				1	1			14
								12
					1			9
								8
5								7
1	1			2				7
1								7
							3	6
								6
1								5
2		1	1		1			5
					4			4
							1	4
2								4
1			2					3
								3
								3
	2							2
								2
					1			1
								1
								1
								1
585	564	100	59	370	340	10	16	7712
18	7	10	10	10	12	2	7	41

aufgabe oder gar des Mineralbodens erfassen. Rechnet man allerdings die in den drei Bodenproben aus Nardeten gewonnenen 21 Ind. auf 1 m² hoch, dann ergibt das rund 2.500 Ind./m². Das Vorkommen dieser Art am Einödsberg bestätigt also sowohl die ökologische Einschätzung von MORITZ (1976) von *B. berlesei* als Bewohner der tieferen Streuschicht als auch die Angaben über Moose als Habitat.

Brachychthonius impressus MORITZ, 1976

Bestimmung nach: MORITZ (1976: 264 ff.);

WEIGMANN (2006: 71)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Die Art gehört zum Formenkreis der vorgenannten Art *B. berlesei*, die eine beträchtliche Variabilität der Merkmale zeigt (s.o.). Dieser Formenkreis schließt auch *B. pius* mit ein, und die Trennung der drei Arten bereitet teilweise erhebliche Schwierigkeiten. Einzeltiere – wie im vorliegenden Fall das Individuum von *B. impressus* – können manchmal recht klar einer der drei beschriebenen Arten zugeordnet werden.

Vorkommen/Ökologie: Während eine umfangreiche Serie von über 600 Individuen der Art *B. berlesei* in Saugproben der Bodenoberfläche gesammelt wurde (s.o.), stammt das einzige Tier von *B. impressus* aus einer Bodenprobe. Vermutlich lebt diese Art also im Hohlräumssystem von Streu und Boden.

Hypochthoniidae BERLESE, 1910

Hypochthonius rufulus C.L. KOCH, 1835

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 103)

Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 9 Ind.

Eulohmanniidae GRANDJEAN, 1931

Eulohmannia ribagai (BERLESE, 1910)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 109)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 9 Ind.

Phthiracaridae PERTY, 1841

Steganacarus applicatus (SELLNICK, 1920)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 127)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Phthiracarus borealis TRÄGARDH, 1910-Gruppe

Phthiracarus borealis forma B, TRÄGARDH, 1910

Bestimmung nach: TRÄGARDH (1910): 547 ff.;

PARRY (1979): 338 (unter *P. clavatus*);

NIEDBALA (1992: 52; 93 ff).

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.;

D-Vac: 9 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Diese Form steht in mehreren Merkmalen *Phthiracarus borealis* TRÄGARDH, 1910 nahe, wie sie vor allem von PARRY (1979) im Rahmen der Neubeschreibung von *Phthiracarus clavatus* verstanden wird. PARRY (1979: 338) bemerkt zu *P. clavatus*: „Three ‚cotypes‘ of borealis (cleared but undissected) were examined and found to be generally larger (notogastral length 659-842 µm) and more heavily sclerotized than clavatus. Moreover, in *P. borealis* the notogastral setae are erect while in *P. clavatus* they are procurved. The general form of the sensillus is similar in both species.” *P. clavatus* PARRY, 1979 ist möglicherweise synonym mit *P. borealis* TRÄGARDH, 1910, denn die von PARRY selbst genannten Unterschiede sind kaum als Differentialmerkmale verwendbar: Die NG-Länge von *P. clavatus* beträgt laut PARRY (1979: 338) 619-659 µm, die von *P. borealis* 659-842 µm. Der von NIEDBALA untersuchte Paratypus von *P. clavatus* hat eine NG-Länge von 697 µm, was die Längenangabe von PARRY (1979) relativiert. Die *P. borealis*-Exemplare der Form B vom Spätengundkopf erreichen NG-Längen von 610-810 µm. Der Größenunterschied entfällt demnach weitgehend als brauchbares Merkmal. Die Sklerotisierung ist sehr unterschiedlich und die Gestalt der NG-Borsten dürfte ebenso variieren, denn sowohl der bei NIEDBALA (1992) abgebildete Paratypus von *P. clavatus* wie auch das Exemplar aus Polen haben beide keine rostrad gekrümmten NG-Borsten.

Phthiracarus borealis forma C TRÄGARDH, 1910

Bestimmung nach: WILLMANN (1951: 171);

NIEDBALA (1992: 98) beide als *P. crenophilus*

Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 31 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Diese Form steht in den meisten Merkmalen, insbesondere auch der Körpergröße, (NG-Länge: 330-555 µm), *P. crenophilus* WILLMANN, 1951 nahe. Die NG-Borsten c₁ bis c₃ stehen jedoch nicht in einer Linie entlang des Innenrandes des Collum, sondern die c₂-Borste ist deutlich caudad versetzt. Dies ist nach NIEDBALA (1992) auch beim Neotypus von *P. crenophilus* der Fall und zwar noch deutlicher als in der Zeichnung von WILLMANN (1951) erkennbar, was wir am Präparat aus der Sammlung WILLMANN (Objekt 189/22, Staatssammlung München) bestätigen können. Dieses Merkmal trifft auch auf jene in der WILLMANN-Sammlung mit *P. crenophilus* beschrifteten Präparate zu, die von NIEDBALA (1983) als *P. spadix* neu beschrieben wurden. WILLMANN (1951: 171) hat *P. crenophilus* ursprünglich unter

dem Namen *P. borealis* TGDH. aufgeführt. Allerdings ließ sich das Typusmaterial von WILLMANN in zwei Arten auftrennen. Aktuell kann zunächst nur festgehalten werden, dass die nach NIEDBALA (1992) verbliebenen, d.h. nicht zu *P. spadix* NIEDBALA, 1983 gestellten *P. crenophilus*-Individuen in eine enge Verwandtschaftsgruppe um *P. borealis* TRÄGARDH, 1910 gehören.

Phthiracarus bryobius JACOT, 1930

Bestimmung nach: JACOT (1930: 232, als *P. setosellum bryobium*); NIEDBALA (1992: 90 ff.)
Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 4 Ind.

Morphologie/Taxonomie: *P. bryobius* wurde ursprünglich von JACOT (1930) als Unterart von *P. setosellum* beschrieben und später als eigene Art definiert (JACOT, 1938). Die Merkmale unserer Tiere decken sich auch mit der Beschreibung und den Abbildungen bei NIEDBALA (1992: Plate 14: B-H). Er betrachtet *P. crinitosimilis* WILLMANN, 1939 als Synonym von *P. bryobius*, was nach unserer Auffassung dann aber auch für *P. opacus* NIEDBALA, 1986 zutrifft. Denn unsere Tiere stimmen mit Ausnahme der Notogasterlänge (400/520 µm versus 645 µm für *P. opacus*) und der Sensillus-Länge mit der Beschreibung von *P. opacus* überein. Ebenso steht *P. bryobius* nach unserem Verständnis *P. clavatus* PARRY, 1979 nahe und damit wiederum *P. borealis* TRÄGARDH, 1910, insbesondere auch in der Gestalt des Sensillus. *P. opacus* wie *P. clavatus* sind jedoch als größer angegeben, mit 620 µm NG-Länge als kleinstem Wert. Es muss einer ausführlicheren Revision vorbehalten bleiben, die Gültigkeit der Trennung dieser Arten einwandfrei zu beurteilen.

Vorkommen/Ökologie: Neu für Deutschland. Die Art wird ausschließlich im Fichtenwald angetroffen

Phthiracarus montanus PEREZ-ÍÑIGO, 1969

Bestimmung nach: PEREZ-ÍÑIGO (1969: 380 ff.)
Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 30 Ind.

Morphologie/Taxonomie: NIEDBALA (1992) betrachtet die Arten *Phthiracarus murphy* HARDING, 1976 und *Phthiracarus rectisetosus* PARRY, 1979 als synonym mit *Phthiracarus montanus* PEREZ-ÍÑIGO, 1969. Wir schließen uns dieser Auffassung an, wengleich die Zusammenfassung dieser Arten eine beträchtliche Variabilität der Länge und Gestalt der NG-Borsten impliziert, die durch unsere Exemplare mit teilweise borstenförmigen NG-Haaren noch erweitert wird. Der von NIEDBALA (1992: 394) abgebildete *P. montanus* aus Spanien zeigt dabei in der NG-Beborstung durch die

rel. kurzen, feinen, geraden und in etwa 45° nach hinten abstehenden Haare sowie den „Knick“ im frontalen Dorsalteil des NG seinerseits Übergänge zu *P. laevigatus* C. L. KOCH.

Vorkommen/Ökologie: Neu für Deutschland; bisher nur aus den Pyrenäen, hochmontan bekannt.

Phthiracarus spadix NIEDBALA, 1983

Bestimmung nach: NIEDBALA (1992: 136)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 2 Ind.;

D-Vac: 18 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Neu für Deutschland.

Malaconothridae BERLESE, 1916

Malaconothrus monodactylus (MICHAEL, 1888)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 139)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 3 Ind.;

Bf.: 2 Ind.; D-Vac: 2 Ind.

Nothridae BERLESE, 1896

Nothrus palustris C.L. KOCH, 1839

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 149)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.;

Bf.: 1 Ind.

Nothrus silvestris NICOLET, 1855

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 149)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Camisiidae OUDEMANS, 1900

Camisia spinifer (C.L. KOCH, 1835)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 153 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.;

Bf.: 6 Ind.; D-Vac: 70 Ind.

Platynothrus capilatus (BERLESE, 1914)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 153)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 4 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Verbreitung paläarktisch, montane Nadelwälder; neu für Deutschland.

Platynothrus peltifer (C.L. KOCH, 1839)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 153)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 9 Ind.;

Bf.: 18 Ind.; D-Vac: 172

Nanhermanniidae SELLNICK, 1928

Nanhermannia nana (NICOLET, 1855) sensu BERLESE

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 159 ff.);

Abgleich mit Belegmaterial (Acaroteca-Berlese 1892/1913).

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Eine Gegenüberstellung der drei ältesten verfügbaren bildlichen und textlichen Darstellungen dieser Art von NICOLET (1855: pl. vii, fig. 5), MICHAEL (1888: Plate XLIII, figs. 1-7) und BERLESE (1885/1892: Fasc. LXIII, Tav. 1), lässt erhebliche Zweifel zurück, dass die beiden späteren Autoren dieselbe Art wie NICOLET (1855) vorliegen hatten. Leider existiert kein Typusmaterial. Ein Abgleich unserer Tiere mit den ältesten erhaltenen Belegen dieser Art aus der BERLESE-Sammlung in Florenz (Acaroteca BERLESE) ergab eine gute Übereinstimmung mit den fünf Objekten 19/44, 22/36, 29/6 und 98/29 mit der Originalbeschriftung: *Hermannia nana* (wahrscheinlich aus dem Jahre 1892) sowie Objekt Nr. 14/35, beschriftet mit *Nanhermannia nana* (wahrscheinlich aus dem Jahre 1913).

Nanhermannia dorsalis (BANKS, 1896)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 159 ff.) als *Nanhermannia* cf. *coronata* BERLESE, 1913. Abgleich mit Belegmaterial, BERLESE, 1913. Nachweis am Einödsberg: Berl.: 7 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Ein Abgleich unserer Tiere mit dem Typusexemplar von *N. coronata* (Acaroteca BERLESE, Objekt: 145/3, beschriftet mit *Nanhermannia coronata*), ergab eine gute Übereinstimmung, bei Unterstellung einer gewissen Variabilität in der Ausprägung der hinteren prodorsalen Wülste und deren Fortsätzen. Wir folgen deshalb der Synonymie-Argumentation von NORTON & KETHLEY (1989), die diese aus Lake City, Florida, USA stammende Art mit *N. dorsalis* (BANKS, 1896) gleichsetzen.

Hermanniidae SELLNICK, 1928

Hermannia gibba (C.L. KOCH, 1839)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 164 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.;
D-Vac: 5 Ind.

Carabodidae C.L. KOCH, 1843

Odontocephalus elongatus (MICHAEL, 1879)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 245)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Carabodes labyrinthicus (MICHAEL, 1879)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 248 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 13 Ind.;
D-Vac: 15 Ind.

Carabodes marginatus (MICHAEL, 1884)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 250 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 3 Ind.

Carabodes ornatus STORKAN, 1925

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 249 ff.)

Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 2 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Die Synonymie mit *C. orsslundi* SELLNICK, 1953 ist inzwischen allgemein akzeptiert.

Carabodes reticulatus BERLESE, 1913

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 249 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Thyrisomidae GRANDJEAN, 1954

Pantelozetes paolii (OUDEMANS, 1913)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 320 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 11 Ind.;

D-Vac: 4 Ind.

Cymbaeremaeidae SELLNICK, 1928

Cymbaeremaeus cymba (NICOLET, 1855)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 331)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Damaeidae BERLESE, 1896

Damaeus crispatus (KULCZYNSKI, 1902)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 183 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 3 Ind.

Damaeus gracilipes (KULCZYNSKI, 1902)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 183 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 2 Ind.

Damaeus (Paradamaeus) clavipes

(HERMANN, 1804)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 183 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 2 Ind.;

D-Vac: 12 Ind.

Epidamaeus berleseii (MICHAEL, 1898)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 195 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Montane bis alpine Art; neu für Deutschland

Porobelba spinosa (SELLNICK, 1920)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 205)

Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 1 Ind.

Cepheidae BERLESE, 1896

Cepheus dentatus (MICHAEL, 1888)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 209 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 2 Ind.

Ctenobelbidae GRANDJEAN, 1965

Ctenobelba pectinigera (BERLESE, 1908)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 216 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Ber.: 8 Ind.

Liacaridae SELLNICK, 1928

Adoristes ovatus (C.L. KOCH, 1839)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 234 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 9 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Charakteristisch für Nadelwaldstandorte, miniert in Koniferennadeln

Liacarus oribatelloides WINKLER, 1956

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 240)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 4 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Alle vier hier vorliegenden Exemplare waren durch die beidseitig der Lamellarhaaralveole stark verlängerten Spitzen der Lamellarcuspides in Kombination mit dem flagellat verlängerten Sensillus gut von *L. coracinus* abtrennbar. Angesichts der geringen Individuenzahl kann die von WEIGMANN (2006) hinterfragte Sicherheit des Artstatus von *L. oribatelloides* weder bestätigt noch abgelehnt werden.

Vorkommen/Ökologie: Das von WEIGMANN (2006) vermutete Vorkommen dieser seltenen Art in Süddeutschland wird hiermit bestätigt.

Xenillus discrepans GRANDJEAN, 1936

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 241 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Peloppiidae BALOGH, 1943

(syn. Ceratoppiidae GRANDJEAN, 1954)

Ceratoppia sexpilosa WILLMANN, 1938

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 243 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.; D-Vac: 3 Ind.

Quadropiidae BALOGH, 1983

Quadropia quadricarinata (MICHAEL, 1885)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 258 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Oppiidae GRANDJEAN, 1951

Dissorhina ornata (OUDEMANS, 1900)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 265 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 3 Ind.;

D-Vac: 7 Ind.

Berniniella bicarinata (PAOLI, 1908)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 270 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 10 Ind.

Oppiella falcata (PAOLI, 1908)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 275 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 18 Ind.;

D-Vac: 1 Ind.

Oppiella nova (OUDEMANS, 1902)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 275 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 6 Ind.

Oppiella (Moritzoppia) incisa (MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP, 2000)

Bestimmung nach: MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP (2000: 62 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.;

Bf.: 2 Ind.; D-Vac: 5 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Die Art gehört in einen engeren Verwandtschaftskreis mit *Oppiella unicarinata* (PAOLI, 1908).

Vorkommen/Ökologie: Die Art scheint auf montane bis alpine Standorte beschränkt zu sein; neu für Deutschland.

Oppiella subpectinata (OUDEMANS, 1900)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 275 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 10 Ind.;

D-Vac: 7 Ind.

Ramusella fasciata (PAOLI, 1908)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 294 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Neu für Deutschland

Ramusella elliptica (BERLESE, 1908)

Bestimmung nach: SUBIAS, L. S. & ARILLO, A. (2001: 238)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Neu für Deutschland

Suctobelbidae JACOT, 1938

Suctobelba trigona (MICHAEL, 1880)

Bestimmung nach: MORITZ (1970: 137 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 6 Ind.;

D-Vac: 4 Ind.

Suctobelba altvateri MORITZ, 1970

Bestimmung nach: MORITZ (1970: 152 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.

Suctobelbella acutidens (FORSSLUND, 1941)

Bestimmung nach: MORITZ (1974: 5 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 6 Ind.

Suctobelbella subcornigera (FORSSLUND, 1941)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 309 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.

Suctobelbella baloghi (FORSSLUND, 1958)

Bestimmung nach: MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP (2001: 378 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Die beiden hier dokumentierten Exemplare stimmen relativ gut mit der Darstellung in MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP (2001) überein. Grundsätzlich gestatten weder die dort vorgenommenen noch die Merkmalsinterpretationen in WEIGMANN (2006) bzw. MORITZ (1971) eine befriedigende Abtrennung u.a. von den Arten: *S. forsslundi*, *S. nasalis*, *S. bella*; vgl. auch HORAK (1997).

Tectocephidae OUDEMANS, 1900*Tectocephus minor* BERLESE, 1903

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 254 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Besiedlungsschwerpunkt in tieferen Schichten, trockener bis mäßig feuchter, lockerer Boden; im Untersuchungsgebiet deshalb selten

Tectocephus velatus f. *velatus* (MICHAEL, 1880)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 255 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 22 Ind.;

Bf.: 14 Ind.; D-Vac: 293 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Es konnten auch Exemplare von *T. velatus* f. *sarekensis* TRÄGARDH, 1910 bestimmt werden, die bisher im süddeutschen Raum sehr selten nachweisbar waren. Zum Zeitpunkt der Drucklegung ist die taxonomische Trennung der beiden Formen insbesondere aus den D-Vac-Proben noch nicht abgeschlossen. Neun eindeutig bestimmbare Individuen sind im Anschluss dokumentiert.

Vorkommen/Ökologie: Euryöke, sehr häufige Begleitart sowohl in der Lägerfluren-Synusie wie in den Nardeten. Die von TUXEN (1943) beobachtete Tendenz, wonach die Hauptform *T. velatus* „an den feuchteren“ und „*T. velatus* var. *sarekensis* an der trockensten Lokalität“ fehlt, kann im Rahmen der bisher vorliegenden Daten allein schon wegen der geringen, sicher bestimmbaren Individuenanzahl von nur 9 Exemplaren *T. velatus* f. *sarekensis* (s.u.) weder bestätigt noch abgelehnt werden.

Tectocephus velatus f. *sarekensis*

TRÄGARDH, 1910

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 255 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 3 Ind.;

Bf.: 6 Ind.

Phenopelopidae PETRUNKEVICH, 1955*Eupelops hirtus* (BERLESE, 1916)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 341 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Eupelops plicatus (C.L. KOCH, 1836) - Gruppe

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 341 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 2 Ind.;

Bf.: 34 Ind.; D-Vac: 257 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Mit einer Körperlänge von 720-780 µm liegen zahlreiche Individuen aus unseren Fängen eindeutig über dem bei WEIGMANN (2006) angegebenen Körperlängenbereich von 500-680 µm. In Verbindung mit zwei weiteren Merkmalen: 1. vordere NG-Borsten der c- und d-Reihe deutlich kürzer und dünner (35-40 µm) als Borsten h1 und p1 (65-80 µm), letztere stabförmig vom Körper abstehend und 2. Sensillus nicht einseitig abgeflacht, ergibt sich eine Merkmalskombination, die eher für *Eupelops subuliger* (BERLESE, 1916) spricht. Beides sind sicher sehr nahe verwandte Arten, wobei Merkmalsübergänge zu beobachten sind, die den Artstatus fraglich erscheinen lassen (vgl. BECK & WOAS, 1991). Bezieht man auch *Eupelops strenzkei* (KNÜLLE, 1954) in einen Merkmalsvergleich mit ein, verstärkt sich der Eindruck einer Übergangsserie für die Körpergröße, das Längen-/Breitenverhältnis der „Bucht“ zwischen den Lamellen-Cuspides sowie die Ausprägung der Notogasterborsten. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt scheint eine taxonomische Trennung der genannten Arten auf Basis eines ausgewerteten Aliquots von 60 der 293 Individuen weniger sinnvoll als ihre Zusammenführung in eine Formengruppe mit *Eupelops plicatus* (C.L. KOCH, 1836) als ältestem verfügbarem Artnamen.

Vorkommen/Ökologie: Euryök, in Waldböden, auch arboricol; häufige Begleitart sowohl in der Lägerfluren-Synusie wie in den Nardeten.

Achipteridae THOR, 1921*Achipteria coleoprata* (LINNÉ, 1758)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 351 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 45 Ind.;

Bf.: 63 Ind.; D-Vac: 790 Ind..

Vorkommen/Ökologie: Dritthäufigste und stetig anzutreffende Art im Gebiet; Charakterart der Synusie der Nardeten in den Hanglagen.

Achipteria nitens (NICOLET, 1855)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 351 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Parachipteria punctata (NICOLET, 1855)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 356 ff.)
Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 7 Ind.

Tegoribatidae GRANDJEAN, 1954

Lepidozetes singularis BERLESE, 1910
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 359 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Oribatellidae JACOT, 1925

Oribatella quadricornuta MICHAEL, 1880
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 363 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 31 Ind.;
D-Vac: 190 Ind.
Vorkommen/Ökologie: Oberflächenaktive Art in Wald- und Wiesenstandorten, auch arboricol; leichte Bevorzugung der Lägerfluren, aber auch im Fichtenwald und einem beweideten Nardetum

Galumnidae JACOT, 1925

Pilogalumna tenuiclava (BERLESE, 1908)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 376 ff.)
Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 17 Ind.

Ceratozetidae JACOT, 1925

Ceratozetes gracilis (MICHAEL, 1884)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 382 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Berl.: 7 Ind.

Jugatala angulata (C.L. KOCH, 1839)
Bestimmung nach: BAYARTOGTOKH & SCHATZ (2008: 24 ff.); WEIGMANN (2006: 386 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.;
D-Vac: 4 Ind.

Oromurcia sudetica WILLMANN, 1939
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 386 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Berl.: 9 Ind.;
Bf.: 502 Ind.; D-Vac: 26 Ind.
Vorkommen/Ökologie: Charakterart der Lägerfluren-Synusie mit der Faktorenkombination: kaltfeucht und stickstoffreich; hohe Aktivitätsdichte auf der Bodenoberfläche.

Trichoribates biarea GJELSTRUP & SOLHOY, 1994
Bestimmung nach: GJELSTRUP & SOLHOY (1994: 66 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 78 Ind.;
D-Vac: 19 Ind.
Morphologie/Taxonomie: Die Art ist in der Vergangenheit sicher häufiger als *Trichoribates* cf. *oxypterus* (BERLESE, 1910, sensu SCHWEIZER 1956) bestimmt worden. Eine Überprüfung des

Typus von *Sphaerozetes (Trichoribates) meridionalis* var. *oxypterus* BERLESE (Acaroteca BERLESE, Objekt-Nr. 103/24,26 t) ergab, dass die Darstellung bei SCHWEIZER (1956) mit der BERLESE-Art nicht übereinstimmt. Vielmehr gehören die hier vorliegenden Tiere in das Umfeld von *Trichoribates scillierensis* BAYARTOGTOKH & SCHATZ, 2008, bzw. *Trichoribates strigatus* MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP, 2006. Als gutes Merkmal kann die charakteristisch geteilte Area porosa A1 gewertet werden. MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP (2006) erwähnen dieses Merkmal indes nicht und vermeiden einen Vergleich mit der auch in weiteren Merkmalen praktisch nicht unterscheidbaren *T. biarea*, weshalb der Verdacht auf Junior-Synonymie für *T. strigatus* zurückbleibt.

Vorkommen/Ökologie: Der locus typicus der Erstbeschreibung ist ein Schorfheidestandort in Island; bisher nur wenige sichere Wiederfunde (auch fossil aus dem Alleröd, norwegische Westküste); Begleitart in der Lägerfluren-Synusie, aber Vorkommensschwerpunkt in der Grünerlensukzession; neu für Deutschland.

Trichoribates monticola (TRÄGARDH, 1902)
Bestimmung nach: BAYARTOGTOKH & SCHATZ (2008: 9 ff.); SCHWEIZER (1956: 329)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.;
D-Vac: 3 Ind.

Vorkommen/Ökologie: boreo-alpin, bisher nur in alpinen Wiesen und Zwergstrauchheiden; neu für Deutschland

Trichoribates novus (SELLNICK, 1928)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 388 ff.); BAYARTOGTOKH & SCHATZ (2008: 14 ff.);
Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 1 Ind.

Trichoribates trimaculatus (C.L. KOCH, 1836)
Bestimmung nach: BAYARTOGTOKH & SCHATZ (2008: 14 ff.); WEIGMANN (2006: 388 ff.);
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.;
D-Vac: 6 Ind.

Morphologie/Taxonomie: Notogasterborsten kürzer als bei WEIGMANN (2006) angegeben. Zu diesem ursprünglich trennenden Merkmal gegenüber *T. novus* bemerkt SELLNICK (1960): „Haare des Hyst. verhältnismäßig kurz, 0,035-0,040 mm, steif (...) = *T. trimaculatus*; Haare des Hyst. lang nicht so starr (...) = *T. novus*“. Bei aller Unzulänglichkeit dieser Formulierung sind damit Zweifel an den für die beiden Arten nahezu als identisch beschriebenen NG-Borsten in WEIGMANN (2006) angebracht, wonach *T. trimaculatus* „kräftige,

steife Notogasterborsten, bis etwa 80 µm lang“ und *T. novus* „kräftige, steife Notogasterborsten, bis etwa 85 µm lang“ aufweise.

Nicht explizit im Text bei BAYARTOGTOKH & SCHATZ (2008) erwähnt, aus der Zeichnung aber entnehmbar, ist die verglichen mit *T. novus* doch deutlich geringere Länge der c2-Borsten von *T. trimaculatus* von ca. 60 µm; bzw. der dp-Borsten von unter 50 µm; während die entsprechenden Borsten bei *T. novus* (c2-) 80 µm; (dp-) 67 µm lang sind. Als wichtiges Zusatzmerkmal muss die feine Netzstruktur auf nahezu der gesamten Notogasteroberfläche herangezogen werden, die bei *T. novus* nicht festzustellen ist.

Edwardzetes edwardsi (NICOLET, 1855)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 390 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.;
D-Vac: 2 Ind.

Fuscozetes setosus (C.L. KOCH, 1839)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 391 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Berl.: 5 Ind.;
Bf.: 9 Ind.; D-Vac: 14 Ind.

Melanozetes mollicomus (C.L. KOCH, 1839)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 393 ff.);
GHILAROV & KRIVOLUCKIJ (1975: 280 ff.)
Nachweis am Einödsberg: D-Vac: 1 Ind.
Morphologie/Taxonomie: KL. 450-575 µm; keine, bzw. schwache, dann mittig unterbrochene Translamelle; NG-Borsten 75-100 µm, in kleinen Einsenkungen inserierend; Tutorium mit schwach ausgeprägtem Zahn bzw. einer kleinen Spitze mit Übergängen zu dem noch schwächeren Erscheinungsbild des Tutorium bei *Melanozetes meridianus* SELLNICK, 1928.
Die hohe Variabilität unserer Tiere legt eine Überprüfung des Artstatus nachfolgender Arten nahe, weil sie unter Verwendung der gegenwärtig verfügbaren textlichen wie zeichnerischen Darstellungen in der Bestimmungsliteratur nicht zufrieden stellend von *M. mollicomus* abtrennbar sind: *M. meridianus* SELLNICK, 1928; *M. sellnicki* HAMMER, 1952; *M. orientalis* SHALDYBINA, 1969. Die eindeutig als *M. meridianus* (u.a. KL über 580 µm, deutliche, nicht unterbrochene Translamelle) bestimmbaren Exemplare sind nachfolgend dokumentiert.

Melanozetes meridianus SELLNICK, 1928
Bestimmung nach: GHILAROV & KRIVOLUCKIJ (1975: 280 ff.); WEIGMANN (2006: 393 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Berl.: 9 Ind.;
Bf.: 11 Ind.; D-Vac: 6 Ind.

Morphologie/Taxonomie: KL. 585 µm; mit kräftig ausgebildeter Translamelle, etwa halb so breit wie Lamelle. Die Ausprägung dieses Merkmals bei unseren Tieren entspricht exakt GHILAROV & KRIVOLUCKIJ (1975: 281, Abb. 668a), während die Zeichnung in WEIGMANN (2006: 392, Abb. 210c) nur eine schwach angedeutete Translamelle wiedergibt. NG-Borsten 70-90µm, nicht in kleinen Einsenkungen inserierend; Tutorium ohne erkennbare Spitze, insgesamt verkümmert erscheinend.

Vorkommen/Ökologie: Holarktisch, in Moosen, hochalpine Grasheiden.

Sphaerozetes piriformis (NICOLET, 1855)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 394 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Chamobatidae GRANDJEAN, 1954
Chamobates borealis (TRÄGARDH, 1902)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 401 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Berl.: 1 Ind.

Chamobates cuspidatus (MICHAEL, 1884)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 402 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 4 Ind.

Chamobates voigtsi (OUDEMANS, 1902)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 401 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 54 Ind.;
D-Vac: 1 Ind.
Vorkommen/Ökologie: in sauren Waldböden, oberflächenaktiv; ausschließlich in den Fichtenstandorten.

Mycobatidae GRANDJEAN, 1954
Mycobates bicornis (STRENZKE, 1954)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 405 ff.)
Nachweis am Einödsberg: BF.: 1 Ind.

Mycobates carli (SCHWEIZER, 1922)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 405 ff.)
Nachweis am Einödsberg: BF.: 2 Ind.;
D-Vac: 4 Ind.

Scheloribatidae GRANDJEAN, 1933
Dometorina plantivaga (BERLESE, 1895)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 425 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Scheloribates (Hemileius) initialis (BERLESE, 1908)
Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 425 ff.)
Nachweis am Einödsberg: Berl.: 13 Ind.;
Bf.: 168 Ind.; D-Vac: 4008 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Paläarktisch, Waldböden, häufigste und hochkonstante Art im Gebiet; Charakterart der Lägerfluren-Synusie, aber auch in den Nardeten eudominant; ihre bisherige Einstufung als Besiedler von Waldböden muss erweitert werden; im Untersuchungsgebiet tritt sie als eine oberflächenaktive Art mit Schwerpunkt in kühlfeuchten, stickstoffreichen alpinen Rasengesellschaften auf.

Oribatulidae THOR, 1929

Phauloppia lucorum (C.L. KOCH, 1841)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 433 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Oribatula tibialis (NICOLET, 1855)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 433 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Berl.: 11 Ind.;

Bf.: 242 Ind.; D-Vac: 1054 Ind.

Vorkommen/Ökologie: Euryök, Wiesen- Waldböden, Moos- und Flechtenrasen; zweithäufigste und hochkonstante Art im Gebiet; Charakterart der Nardeten-Synusie der Hanglagen, scheint zusammen mit *A. coleoprata* ein ausgeglichenes Temperatur-/Feuchteregime zu bevorzugen als *O. sudetica* und *S.(H.) initialis*.

Zygoribatula exilis (NICOLET, 1855)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 436 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Zygoribatula frisiae (OUDEMANS, 1916)

Bestimmung nach: WEIGMANN (2006: 437 ff.)

Nachweis am Einödsberg: Bf.: 1 Ind.

Die Artenliste enthält 10 Arten, die verglichen mit der aktuellen Aufstellung von WEIGMANN (2006) neu für Deutschland sind:

Phthiracarus bryobius JACOT, 1930

Phthiracarus montanus PEREZ-ÍÑIGO, 1969

Phthiracarus spadix NIEDBALA, 1983

Platynothus capillatus (BERLESE, 1914)

Epidamaeus berlessei (MICHAEL, 1898)

Oppiella (Moritzoppia) incisa (MAHUNKA & MAHUNKA-PAPP, 2000)

Ramusella fasciata (PAOLI, 1908)

Ramusella elliptica (BERLESE, 1908)

Trichoribates biarea GJELSTRUP & SOLHOY, 1994

Trichoribates monticola (TRÄGARDH, 1902)

3.2 Artenreichtum und -spektrum

Aus den insgesamt 9.302 Individuen wurden 85 Arten identifiziert. Aus Bodenproben konnten 41 Arten nachgewiesen werden, 21 ausschließ-

lich mit dieser Methode (Tab. 2). In Bodenfallen wurden 49 Arten festgestellt, ebenfalls 21 ausschließlich mit der Methode (Tab. 3). 41 Arten (9 ausschließlich) fanden sich in Saugproben (Tab. 4). Die Artidentitäten (Sørensen-Quotient) zwischen den einzelnen Methoden lagen je nach Standort zwischen 0,21 und 0,5 (Bodenfallen/Berlese), 0,23 und 0,64 (Bodenfallen/DVac) sowie 0,11 und 0,45 (Berlese/DVac). Über alle Methoden gepoolt stellten sich die Nardeten (67 Arten, ohne Referenz: 54 Arten) deutlich artenreicher als die Gratstandorte (29 Arten) dar. Dieses Verhältnis bleibt in etwa erhalten, unabhängig davon, ob die Flächen beweidet (51 Arten in Nardeten, 19 Arten am Grat, oder unbeweidet (48 Arten in Nardeten, 25 Arten in den Lägerfluren am Grat) waren (Tab. 5, 6). Die Artidentitäten (Sørensen-Quotient) zwischen aktuell beweideten und unbeweideten liegen entsprechend bei 0,68 (für die Gratlägerfluren) bzw. 0,65 (für die Nardeten).

Die größte Artenausbeute an einem Einzelstandort ergab sich mit 28 Arten in der Saugprobe des ehemals und aktuell unbeweideten Referenzstandorts V10, der mit insgesamt 37 Arten der artenreichste war (Tab. 2-4). Die beiden anderen Methoden erbrachten allerdings deutlich weniger Arten auf diesem Standort (Bodenproben 8, Barberfallen 11). Der im Untersuchungszeitraum intensiv beweidete, aber von den Schafen weniger frequentierte Nardetum-Standort V14 erwies sich bei Bodenproben mit 18 Arten als der artenreichste.

Von den Vergleichshabitaten wurden mit Ausnahme der beiden Fichtenstandorte (nur Bodenfallen) und Grünerlensukzessionsflächen (Bodenfallen und Saugproben) insgesamt nur wenige Oribatiden (Individuen und Arten) gesammelt, meist aber Arten, die an Grat- und Nardetenstandorten nicht oder nur vereinzelt auftraten: *Edwardzetes edwardsi* (X13); *Eupelops hirtus*, *Pilogalumna tenuiclava* (V12, V13), *Cepheus dentatus*, *Sphaerozetes piriformis*, *Damaeus gracilipes* (X17, X18); und *Liacarus oribatelloides* (V16). Mit *Chamobates voigtsi* als dominierender Charakterart bilden die folgenden Hornmilbenarten eine hochmontane Fichtenwaldsynusie: *Adoristes ovatus*, *Damaeus crispatus*, *Phthiracarus bryobius*, *Phthiracarus spadix*, *Odontocepheus elongatus*, *Carabodes reticulatus*, *Cymbaeremaeus cymba*, *Achipteria nitens*, *Lepidozetes singularis*, *Jugatala angulata*, *Phauloppia lucorum*. Dabei handelt es sich durchweg um aus der Literatur bekannte

Tabelle 5. Gegenüberstellung der Hornmilbenvorkommen auf beweideten und unbeweideten Lägerfluren.
 Dom. = Dominanz (Anteil der Individuen dieser Art am Gesamtfang der Methode in %); Rangz. = Rang der relativen Häufigkeit (Dominanzen) von 1 (niedrigster Wert) bis n (höchster Wert).

Gattung/Art	Lägerfluren (Grate) unbeweidet				D-Vac Dom.	Summe Rangzahl	Summe Rangzahl
	Bodenproben		Barberfallen				
	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.			
<i>Achipteria coleoptrata</i>	28,6	10	3,54	11	1,88	12	33
<i>Brachychthonius berlessei</i>					0,1	1,5	1,5
<i>Camisia spinifer</i>					0,2	7	7
<i>Carabodes marginatus</i>			0,51	6			6
<i>Ceratozetes gracilis</i>	7,14	6					6
<i>Eulohmannia ribagai</i>	10,7	8					8
<i>Eupelops plicatus</i>			1,52	8,5	2,04	13	21,5
<i>Fuscozetes setosus</i>			0,25	3	0,16	4	7
<i>Hermannia gibba</i>					0,16	4	4,0
<i>Melanozetes meridianus</i>			0,25	3			3,0
<i>Mycobates carli</i>					0,16	4	4,0
<i>Oppiella (Moritzoppia) incisa</i>			0,25	3			3,0
<i>Oppiella (Oppiella) falcata</i>	3,57	2					2,0
<i>Oppiella (Rhinoppia) subpectinata</i>	3,57	2					2,0
<i>Oribatula tibialis</i>	3,57	2	6,82	12	32,4	14	28,0
<i>Oromurcia sudetica</i>	25,0	9	64,6	14	0,41	9	32,0
<i>Pantelozetes paolii</i>	3,6	2					2,0
<i>Parachipteria punctata</i>					0,24	7	7,0
<i>Platynothrus peltifer</i>			0,76	7	1,06	10,5	17,5
<i>Scheloribates (Hemileius) initialis</i>	7,14	6	17,7	13	59,8	15	34,0
<i>Tectocephus velatus</i>	7,14	6	0,25	3	1,1	10,5	19,5
<i>Tectocephus velatus f. sarekensis</i>			1,52	8,5			8,5
<i>Trichoribates biarea</i>			1,77	10	0,24	7	17,0
<i>Trichoribates novus</i>					0,08	1,5	1,5
<i>Trichoribates trimaculatus</i>			0,25	3			3,0
Artenzahl	10		14		13		25

Lägerfluren (Grate) beweidet

Gattung/Art	Bodenproben		Barberfallen		D-Vac Rangzahl	Summe Rangzahl	
	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.			
<i>Achipteria coleoptrata</i>			1,67	8,5	9,9	13	21,5
<i>Brachychthonius berlessei</i>					0,31	6	6,0
<i>Carabodes labyrinthicus</i>			0,28	2,5			2,5
<i>Dissorhina ornata</i>	9,09	1,5					1,5
<i>Eupelops plicatus</i>			0,84	6	2,10	10	16
<i>Fuscozetes setosus</i>			0,28	2,5	0,10	3,5	6,0
<i>Melanozetes meridianus</i>					0,05	1,5	1,5
<i>Mycobates carli</i>					0,05	1,5	1,5
<i>Oppiella (Moritzoppia) incisa</i>			0,28	2,5			2,5
<i>Oribatella quadricornuta</i>			7,80	11	9,6	12	23
<i>Oribatula tibialis</i>			6,96	10	3,28	11	21
<i>Oromurcia sudetica</i>	18,2	4,5	68,5	13	0,87	7	24,5
<i>Pantelozetes paolii</i>	36,4	6					6,0
<i>Platynothrus peltifer</i>	9,09	1,5	1,11	7	1,13	9	17,5
<i>Scheloribates (Hemileius) initialis</i>	18,2	4,5	9,75	12	71,2	14	30,5
<i>Tectocephus velatus</i>	9,09	1,5	1,67	8,5	0,92	8	18
<i>Trichoribates biarea</i>			0,56	5	0,10	3,5	8,5
<i>Trichoribates trimaculatus</i>					0,26	5	5,0
<i>Zygoribatula frisiae</i>			0,28	2,5			2,5
Artenzahl	6		13		12		19

Tabelle 6. Gegenüberstellung der Hornmilbenvorkommen auf beweideten und unbeweideten Nardeten.

Dom. = Dominanz (Anteil der Individuen dieser Art am Gesamtumfang der Methode in %); Rangz. = Rang der relativen Häufigkeit (Dominanzen) von 1 (niedrigster Wert) bis n (höchster Wert).

Gattung/Art	Nardeten (Hang) unbeweidet				D-Vac Dom.	Rangz.	Summe Rangzahl
	Bodenproben		Barberfallen				
	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.			
<i>Achipteria coleoptrata</i>	10,8	25	10,3	16	5,21	28	69
<i>Berniniella bicarinata</i>	7,69	21,5					21,5
<i>Brachychthonius berleseii</i>	1,54	6			15,0	30	36
<i>Camisia spinifer</i>			1,84	12,5	2,25	26	38,5
<i>Carabodes labyrinthicus</i>			1,10	9,5	0,09	13,5	23
<i>Carabodes marginatus</i>			0,37	4			4
<i>Carabodes ornatus</i>					0,09	13,5	13,5
<i>Ceratozetes gracilis</i>	6,15	19,5					19,5
<i>Chamobates cuspidatus</i>			0,74	8			8
<i>Damaeus (Paradamaeus) clavipes</i>					0,53	21	21
<i>Dissorhina ornata</i>					0,09	13,5	13,5
<i>Domatorina plantivaga</i>			0,37	4			4
<i>Epidamaeus berleseii</i>			0,37	4			4
<i>Eulohmannia ribagai</i>	9,23	23,5					23,5
<i>Eupelops plicatus</i>	1,54	6	8,09	15	4,20	27	48
<i>Fuscozetes setosus</i>	1,54	6	2,21	14	0,04	5,5	25,5
<i>Hermannia gibba</i>			0,37	4	0,09	13,5	17,5
<i>Hypochothonius rufulus</i>					0,35	18,5	18,5
<i>Malaconothrus monodactylus</i>	4,62	17			0,09	13,5	30,5
<i>Melanozetes meridianus</i>			1,47	11	0,04	5,5	16,5
<i>Melanozetes mollicomus</i>					0,04	5,5	5,5
<i>Mycobates bicornis</i>			0,37	4			4
<i>Nanhermannia dorsalis</i>	7,69	21,5					21,5
<i>Nothrus palustris</i>	1,54	6	0,37	4			10
<i>Nothrus silvestris</i>	1,54	6					6
<i>Oppiella (Oppiella) falcata</i>	9,23	23,5			0,04	5,5	29
<i>Oppiella (Rhinoppia) subpectinata</i>	3,08	13,5			0,13	17	30,5
<i>Oribatula tibialis</i>	4,62	17	52,2	18	13,9	29	64
<i>Pantelozetes paolii</i>	3,08	13,5			0,04	5,5	19
<i>Parachipteria punctata</i>					0,04	5,5	5,5
<i>Phthiracarus borealis</i> forma B					0,35	18,5	18,5
<i>Phthiracarus borealis</i> forma C					0,49	20	20
<i>Phthiracarus montanus</i>					1,15	25	25

Nardeten (Hang) beweidet

Gattung/Art	Bodenproben		Barberfallen		D-Vac		Summe Rangzahl
	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.	
<i>Achipteria coleoprata</i>	17,9	32	13,8	16	19,9	26	74
<i>Adoristes ovatus</i>			1,15	5			5
<i>Berniniella bicarinata</i>	2,98	22					22
<i>Brachychthonius berlessei</i>	11,9	31			16,6	24	55
<i>Brachychthonius impressus</i>	0,60	5					5
<i>Camisia spinifer</i>	0,60	5	1,15	5	1,04	19	29
<i>Carabodes labyrinthicus</i>			1,15	5	0,46	17,5	22,5
<i>Ceratozetes gracilis</i>	0,60	5					5
<i>Ceratoppia sexpilosa</i>			1,15	5	0,20	10,5	15,5
<i>Chamobates borealis</i>	0,60	5					5
<i>Chamobates cuspidatus</i>			2,30	11,5			11,5
<i>Ctenobelba pectinigera</i>	4,76	26,5					26,5
<i>Damaeus (Paradamaeus) clavipes</i>			2,30	11,5			11,5
<i>Dissorhina ornata</i>	1,19	13			0,33	15	28
<i>Edwardzetes edwardsii</i>					0,13	5,5	5,5
<i>Eupelops plicatus</i>	0,60	5	3,45	14,5	3,32	22	41,5
<i>Fuscozetes setosus</i>	2,38	19	1,15	5	0,46	17,5	41,5
<i>Hermannia gibba</i>					0,07	1,5	1,5
<i>Malaconothrus monodactylus</i>			2,30	11,5			11,5
<i>Melanozetes meridianus</i>	5,36	28	2,30	11,5	0,07	1,5	41
<i>Mycobates carli</i>			1,15	5			5
<i>Nanhermannia dorsalis</i>	1,19	13					13
<i>Nanhermannia nana</i>	1,19	13					13
<i>Oppiella (Moritzoppia) incisa</i>	1,19	13			0,26	13,5	26,5
<i>Oppiella (Oppiella) falcata</i>	6,55	29					29
<i>Oppiella (Oppiella) nova</i>	3,57	24,5					24,5
<i>Oppiella (Rhinoppia) subpectinata</i>	3,57	24,5			0,13	5,5	30
<i>Oribatella quadricornuta</i>					0,13	5,5	5,5
<i>Oribatula tibialis</i>	2,98	21	41,4	18	17,8	25	64
<i>Oromurcia sudetica</i>					0,20	10,5	10,5
<i>Pantelozetes paolii</i>	1,79	17			0,13	5,5	22,5
<i>Parachipteria punctata</i>					0,20	10,5	10,5
<i>Phthiracarus borealis</i> forma B			1,15	5			5
<i>Phthiracarus borealis</i> forma C					1,30	20	20
<i>Phthiracarus montanus</i>					0,26	13,5	13,5

Tabelle 6. Fortsetzung.

Gattung/Art	Nardeten (Hang) unbeweidet				D-Vac		Summe Rangzahl
	Bodenproben		Barberfallen		Dom.	Rangz.	
	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.	
<i>Phthiracarus spadix</i>					0,71	23	23
<i>Pilagalumna tenuiclava</i>					0,04	5,5	5,5
<i>Platynothrus peltifer</i>	6,15	19,5	1,84	12,5	1,10	24	56
<i>Porobelba spinosa</i>					0,04	5,5	5,5
<i>Quadroppia quadricarinata</i>	1,54	6					6
<i>Scheloribates (Hemileius) initialis</i>	1,54	6	16,5	17	53,0	31	54
<i>Suctobelba altvateri</i>	1,54	6					6
<i>Suctobelba trigona</i>	1,54	6			0,09	13,5	19,5
<i>Suctobelbella acutidens</i>	3,08	13,5					13,5
<i>Suctobelbella baloghi</i>	1,54	6					6
<i>Tectocepheus minor</i>	1,54	6					6
<i>Tectocepheus velatus</i>	3,08	13,5	1,10	9,5	0,62	22	45
<i>Tectocepheus velatus f sarekensis</i>	4,62	17					17
<i>Trichoribates biarea</i>			0,37	4	0,04	5,5	9,5
<i>Trichoribates trimaculatus</i>					0,04	5,5	5,5
Artenzahl	25		18		31		48

Nardeten (Hang) beweidet

Gattung/Art	Bodenproben		Barberfallen		D-Vac		Summe Rangzahl
	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.	Dom.	Rangz.	
<i>Phthiracarus spadix</i>					0,13	5,5	5,5
<i>Pilogalumna tenuiclava</i>					0,39	16	16
<i>Platynothrus capillatus</i>	2,38	19					19
<i>Platynothrus peltifer</i>	1,19	13	1,15	5	2,08	21	39
<i>Ramusella (Rectoppia) fasciata</i>	1,19	13					13
<i>Ramusella elliptica</i>	0,60	5					5
<i>Scheloribates (Hemileius) initialis</i>	4,76	26,5	18,4	17	23,0	27	70,5
<i>Steganacarus (Stegan.) applicatus</i>	0,60	5					5
<i>Suctobelba altvateri</i>	0,60	5					5
<i>Suctobelba trigona</i>	2,98	22			0,13	5,5	27,5
<i>Suctobelbella acutidens</i>	2,38	19					19
<i>Suctobelbella baloghi</i>	0,60	5					5
<i>Suctobelbella subcornigera</i>	1,19	13					13
<i>Tectocephus velatus</i>	10,1	30	3,45	14,5	11,1	23	67,5
<i>Trichoribates monticola</i>					0,20	10,5	10,5
<i>Xenillus discrepans</i>			1,15	5			5
Artenzahl	32		18		27		51

„Waldarten“, im Einzelfall sogar um ausgesprochene Baumrinden- bzw. Baumstubben-Besiedler (*C. reticulatus*, *C. cymba*, *L. ingularis*, *J. angulata*, *P. lucorum* (Tab. 3, Abb. 1). Die Grünerlen-Sukzessionsstandorte waren durch *Trichoribates biarea* charakterisiert.

Die Oribatidenzöosen der Borstgrasrasen (Nardeten) in steiler Hanglage sowie der durch die zurück liegende, langjährige intensive Schafbeweidung am stärksten veränderten Gratstandorte (Lägerfluren) wiesen jeweils charakteristische, deutlich von Grünerlen- und Fichtenstandorten verschiedene Artenzusammensetzungen (Synusien) auf.

Ausschließlich an Gratstandorten wurde *Oromurcia sudetica* in Bodenfallen (502 Ind.) und -proben (9 Ind.) nachgewiesen. 22 Ind. wurden in Saugproben vom Grat gefunden und lediglich 3 Individuen wurden im tief gelegenen Nardetum V14 und 1 Ind. in einer Milchkrautweide gesaugt. Sie kann als Charakterart für diese stark durch die Beweidung veränderten Standorte gelten. Daneben charakterisieren hohe Stetigkeit und teilweise extrem hohe Individuenzahlen (v.a. in Saugproben) von *Scheloribates (Hemileius) initialis* die Lägerfluren am Grat. Dieselbe Art wurde aber auch an fast allen Nardetenstandorten in hoher Zahl gefangen. Stetiger und häufiger in den Nardeten als am Grat gefangen wurden *Achipteria coleoptrata* und *Oribatula tibialis*, die damit als Charakterarten für beweidete Nardeten gelten können. Die als Waldarten geltenden Arten der Familie Phthiracaridae (*Phthiracarus*) traten ausschließlich in Nardeten auf (Tab. 2 - 4).

3.3 Ordination der Standorte

Eine erste Korrespondenzanalyse der Bodenfallenfänge (Gradientenlänge aus DCA 6,9; 22 Standorte, 46 Arten; CA: Eigenwerte 1./2. Achse: 0,90/0,80; Abb. 1) trennt anhand der Oribatidenzöosen die beiden Fichtenwald-Standorte (X14, X15) sowie die beiden Standorte mit Grünerlensukzession (X11, V23) sehr deutlich von den Nardeten- und Gratstandorten ab. Eine weitere Ordination nur der Nardeten- und Gratstandorte (Gradient 2,8; 17 Standorte (ohne X08), 31 Arten; PCA: Eigenwerte 1./2. Achse: 0,49/0,34) trennt die Gratstandorte im engeren Sinn von den Nardeten inkl. der gratnahen Standorte X03, X04 und X10 ab (Eigenwerte 1. Achse: 0,49, 2. Achse: 0,34, Abb. 2). Die große Distanz der Hangstandorte (Nardeten) von den Gratstandorten resultiert aus dem Fehlen der Art *Oromurcia sudetica* sowie der höheren Ste-

tigkeit und Aktivitätsdichte von *Oribatula tibialis* und *Achipteria coleoptrata*.

Aktuell beweidete und unbeweidete Standorte werden weder am Grat noch am Hang getrennt. Lediglich der als Referenz für Beweidung angesehene, in einem seit langem unbeweideten und botanisch sehr artenreichen Aveno-Nardetum gelegene Standort V10, der allerdings aufgrund seiner Exposition auch sehr wärmebegünstigt ist, wird etwas getrennt auf der ersten Achse von den weiteren Nardeten-Standorten positioniert. Dazu tragen neben der geringeren Aktivitätsdichte der charakteristischen Nardeten-Arten *Achipteria coleoptrata* und *Oribatula tibialis* auch die große Zahl der dort mit wenigen Individuen gesammelten Arten, die an keinem anderen Standort (*Epidamaeus berlesi*, *Hermannia gibba*, *Mycobates bicornis* und *Nothrus palustris*) oder nur an einem oder zwei der anderen Standorte (*Chamobates cuspidatus*, *Fuscozetes setosus*) nachgewiesen wurden (Tab. 3, Abb. 2).

4 Diskussion

Aufgrund der für den Fang von Hornmilben (Mesofauna) selten verwendeten Methoden Bodenfallen und Bodensauger sind die vorliegenden Daten nur bedingt mit anderen Oribatiden-Aufnahmen vergleichbar. KAUFMANN et al. (2004) empfehlen beispielsweise für Mesofauna-Erhebungen im alpinen Bereich mindestens 25 Bodenproben mit je 100 ml Volumen (entspricht ca. 1/30 m²) pro Standort. Uns stand aus dem Makrofauna-Projekt Einödsberg aus dem gesamten Untersuchungsgebiet Material aus 63 Bodenproben (je 3 Proben von 21 Standorten, das entspricht einer Fläche von insgesamt 1,78 m²) zur Verfügung. Die daraus ermittelte Artenzahl von 41 Oribatiden-Arten (279 Individuen) erscheint durchaus vergleichbar mit anderen Untersuchungen. So konnte SOLHOY (1976) aus moosreichen Schafweiden (*Deschampsia*-Gräserfluren mit *Alchemilla*) auf 460 m ü. NN in Mittelnorwegen 29 Arten nachweisen, wobei nicht alle Gruppen auf Artniveau identifiziert wurden. An natürlichen und gedüngten Wiesenstandorten in Island wurden von TUXEN (1943) 54 Arten nachgewiesen. Länger andauernde Untersuchungen mit wiederholten Beprobungen ergaben aus Wiesen, Gras- und Zwergstrauchheiden in vergleichbarer Höhenlage bei Obergurgl 81 Arten (SCHATZ 1979), aus alpinen Trockenrasen 113 Arten (SCHATZ 1996). Unter Einbeziehung der

Aufsammlungen mit Bodenfallen und Sauger, deren Artenspektren z.T. sehr geringe Übereinstimmung mit denen der Berlese-Proben zeigten, ergaben sich am Einödsberg 85 Arten (aus 9.302 Individuen). Wir schätzen das Artenpotential im Offenland des Untersuchungsgebiets auf etwa 100 Arten.

Die Oribatidenfauna der Wiesen-, Grasheide- und Zwergstrauch-Flächen in Obergurgl (SCHATZ, 1979) ist der Fauna der Einödsberg-Alpe durch die starke Dominanz von *Oromurcia sudetica* und die Begleitarten *Achipteria coleoptrata*, *Oribatula tibialis* und *Tectocephus velatus* (bzw. *T. velatus* f. *sarekensis*) sehr ähnlich. Vor allem bei *O. su-*

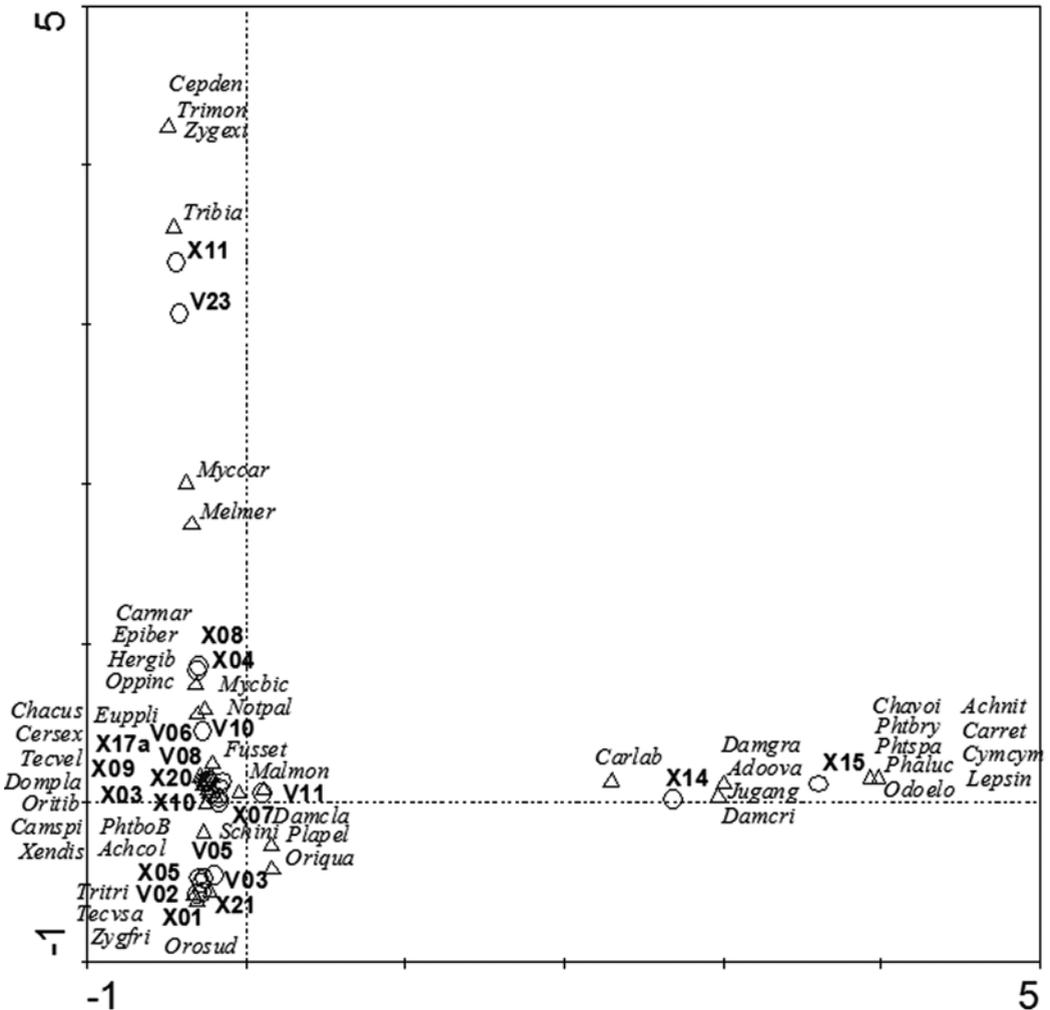


Abbildung 1. Ergebnis einer Ordination der Standorte anhand der Arten (biplot) mit einer Korrespondenzanalyse (CA: 22 Standorte, ohne Kalkrasen, Blaike, Grünerle; 46 Arten; Skalierung: Standorte) anhand der Bodenfallenproben. Zur besseren Lesbarkeit sind die Arten durch einen Code aus jeweils den ersten drei Buchstaben des Gattungs- und Artnamens bezeichnet, zur Charakterisierung der Standorte siehe Tabelle 1.

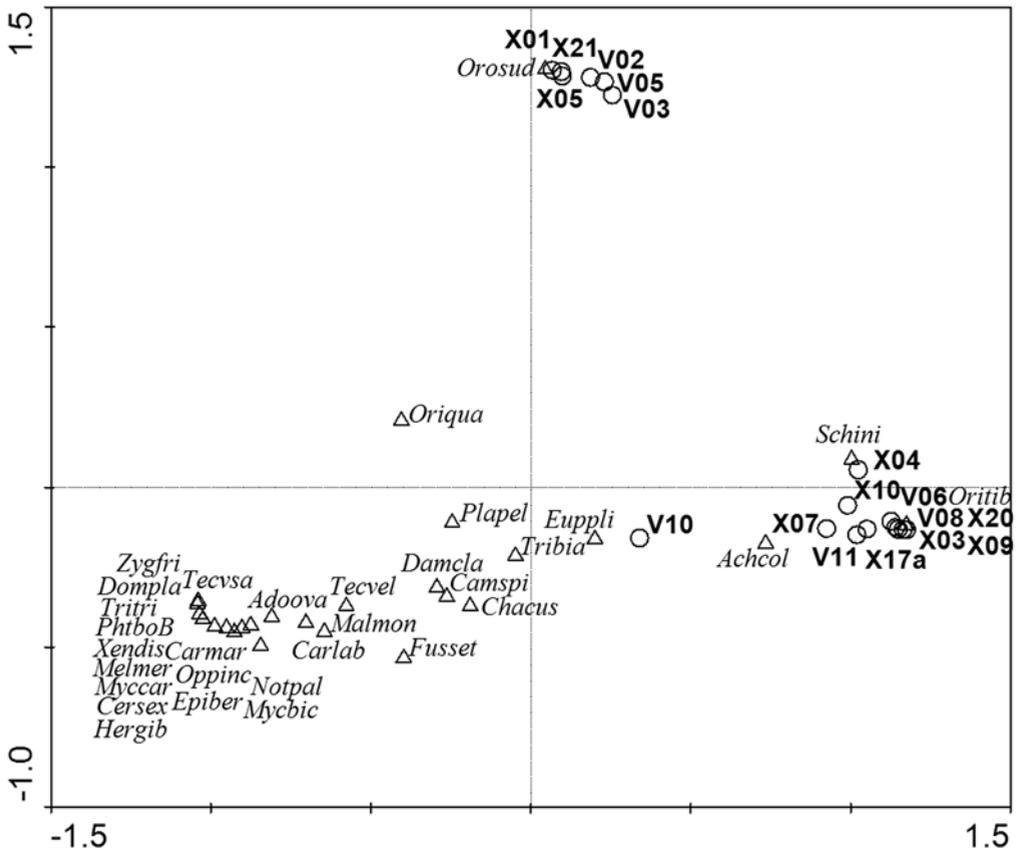


Abbildung 2. Ergebnis einer Ordination der Standorte anhand der Arten (biplot) mit einer Korrespondenzanalyse anhand der Bodenfallenproben von Hang- und Gratstandorten (PCA: 17 Standorte, zentriert und normiert, 31 Arten). Zur besseren Lesbarkeit sind die Arten durch einen Code aus jeweils den ersten drei Buchstaben des Gattungs- und Artnamens bezeichnet, zur Charakterisierung der Standorte siehe Tabelle 1.

detica scheint dabei das Reaktionsmuster durch die Kombination der abiotischen Faktoren hoher Stickstoffgehalt und hohe Feuchtigkeit bestimmt zu sein. Auch die gedüngte und gemähte Wiese in Island war durch die Dominanz einer nah verwandten Art, *Oromurcia bicuspidata*, sowie durch die Begleitarten *Oribatula tibialis* und *Tectocephus velatus* charakterisiert (TUXEN 1943). Während die beiden letztgenannten, euryöken Arten auch ungedüngte Standorte unterschiedlicher Feuchtigkeit besiedeln, wurde *Oromurcia* dort nur noch vereinzelt oder überhaupt nicht mehr gesammelt.

Auf der Einödsberg-Alpe weist die Tatsache, dass die drei knapp unterhalb des Grats gelegenen und in der Vegetation den Lägerfluren zuzuordnenden Standorte in der Ordination bei den Hangstandorten liegen, darauf hin, dass weder die Höhe noch die Vegetation Hauptfaktoren sind, sondern ausschließlich am Grat herrschende Bedingungen. Das könnten sowohl klimatische (hohe Feuchtigkeit aufgrund der Exposition), als auch edaphische (höhere Stickstoffgehalte durch die Lägerung und evtl. auch geringere Auswaschung) Faktoren sein. Auffälliger Unterschied zu den Verhältnissen am Einödsberg ist das Fehlen von *Scheloriba-*

tes (Hemileius) initialis an den vergleichbaren Standorten bei Obergurgl. Dafür kommt dort eine nahe verwandte Art, *Scheloribates laevigatus*, konstant und in mittlerer Abundanz vor. Diese Art wurde als „feuchteliebend“ und „in kurzrasiger Bürstlingwiese“ durch „regelmäßige Durchfeuchtung des Bodens mit Dünggülle ... wesentlich gefördert“ beschrieben (FRANZ 1953).

Im Gegensatz zu den Webspinnen, die im Projekt gezielt über 6 Jahre untersucht wurden (HÖFER et al. 2010 a), zeigten die Hornmilben deutlich höhere Artenzahlen in den weniger stark durch die Schafbeweidung veränderten Nardeten als in den stark veränderten Grat-Standorten (*Deschampsia*-Lägerfluren) und damit einen negativen Effekt der langjährigen Schafbeweidung.

Ähnlich wie bei den Laufkäfern zeigt sich bei den Oribatiden, dass vermeintliche Waldarten an Gebirgsstandorten auch das Offenland besiedeln und andere Faktoren wie Temperatur, Feuchte und Stickstoffgehalt für das Auftreten der Arten bestimmend sind. Kühlfeuchte, nitratreiche Bedingungen begünstigen dabei offensichtlich besonders die Artenkombination *Oromurcia sudetica/Scheloribates (Hemileius) initialis*.

Danksagung

Besonderer Dank gebührt Dr. HUBERT HÖFER für seine Geduld und Beharrlichkeit, mit der er darüber wachte und dazu beitrug, dass aus der nicht enden wollenden Fülle von Informationen über die Hornmilben „seiner Einödsberg-Alpe“ ein publikationsfähiger Text wurde. Für die kritische Durchsicht einer früheren Fassung sei Dr. ANDREAS TOSCHKI, RWTH Aachen ein herzliches Dankeschön ausgesprochen. Prof. Dr. LUDWIG BECK danken wir für kontinuierliche Anregungen und Diskussionen. „Last but not least“ ein besonderer Dank an FRANZISKA MEYER für die hervorragende Vorsortierung und Bestimmung von Hornmilben; vor allem aber für ihren „geschärften Blick“, der gewissermaßen den Grundstein für diesen Artikel legte und in dem Satz zum Ausdruck kam: „Schauen Sie mal, in den D-Vac-Proben ist alles voller Oribatiden.“

Literatur

- BARAYTOGTOKH, B. & SCHATZ, H. (2008): *Trichoribates* and *Jugatala* (Acari: Oribatida: Ceratozetidae) from the Central and Southern Alps, with notes on their distribution. – *Zootaxa*, **1948**: 1-35.
- BECK, L. & WOAS, S. (1991): Die Oribatiden-Arten (Acari) eines südwestdeutschen Buchenwaldes I. – *Carolina*, **49**: 37-82.
- BERLESE, A. (1892): Acari, Myriapoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. Fasc. LXI-LXX. – 70 S.; Padova (Portici).
- FRANZ, H. (1953): Der Einfluss verschiedener Dünge- maßnahmen auf die Bodenfauna. – *Angewandte Pflanzensoziologie*, **11**: 1-50.
- GHILAROV, M. S. & KRIVOLUTSKIJ, D. A. (Hrsg.) (1975): 'Opredelitel' obitajuschtschich w potschwe kleschtschej (Sarcoptiformes). – *Ist. Nauka*, 1-492, Moskau.
- GJELSTRUP, P. & SØLHOY, T. (1994): The Oribatid mites (Acari) of Iceland. – *The zoology of Iceland*, **3(57e)**: 1-78.
- HARRY, I. & HÖFER, H. (2010): Die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) der Alpe Einödsberg und ausgewählter Vergleichsstandorte im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – *Andrias*, **18**: 79-96.
- HÖFER, H., BLICK, T., MUSTER, C. & PAULSCH, D. (2010): Artenvielfalt und Diversität der Spinnen (Araneae) auf einem beweideten Allgäuer Grasberg (Alpe Einödsberg) und unbeweideten Vergleichsstandorten im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – *Andrias*, **18**: 53-78.
- HÖFER, H., HANAK, A., URBAN, R. & HARRY, I. (2010): Biodiversität in der Kulturlandschaft. Das Projekt Einödsberg - Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe. – *Andrias*, **18**: 9-28.
- HORAK, F. (1997): New questions about an old taxon: *Suctobelba bella* (BERLESE, 1904) - only an Italian species? – *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, **69(6)**: 25-30.
- JACOT, A. P. (1938): More Box-Mites of the Northeastern United States. – *Journal of the New York Entomological Society*, **46(2)**: 109-145.
- JACOT, A. P. (1930): Oribatid mites of the subfamily Phthiracarinae of the Northeastern United States. – *Proc. Boston. Soc. Nat. Hist.*, **39(6)**: 209-261.
- JAHN, E. (1960): Ergebnisse von Bodentieruntersuchungen an der Wald- und Baumgrenze in Obergurgl. – *Centralbl. f. d. ges. Forstwesen*, **77(1)**: 26-51.
- KAUFMANN, R., HOSCHITZ, M. & SCHATZ, H. (2004): Meso-faunenerhebungen in alpinen Böden: Präzision und Reproduzierbarkeit. – *Mitt. Österr. Bdkdl. Ges.*, **70**: 57-61.
- MAHUNKA, S. & MAHUNKA-PAPP, L. (2000): Oribatids from Switzerland III (Acari: Oribatida: Oppiidae 1 and Quadropiidae) (Acarologica Genavensia XCIII). – *Rev. Suisse Zool.*, **107(1)**: 49-79.
- MAHUNKA, S. & MAHUNKA-PAPP, L. (2001): Oribatids from Switzerland V (Acari: Oribatida: Suctobelbidae 2) (Acarologica Genavensia XCVII). – *Rev. Suisse Zool.*, **108(2)**: 355-385.
- MAHUNKA, S. & MAHUNKA-PAPP, L. (2006): Oribatids from Switzerland XII (Acari: Oribatida: Ceratozetoidea 1) (Acarologica Genavensia CV). – **59(1)**: 1-8.
- MICHAEL, A. D. (1888): *British Oribatidae*. – 657 S.; London (Ray Society).
- MORITZ, M. (1970): Revision von *Suctobelba trigona* (MICHAEL, 1888). Ein Beitrag zur Kenntnis der europäischen Arten der Gattung *Suctobelba* PAOLI, 1908 sensu JACOT, 1937 (Acari, Oribatei, Suctobelbidae). – *Mitt. Zool. Mus. Berl.*, **46**: 135-166.

- MORITZ, M. (1971): Beiträge zur Kenntnis der Oribatiden (Acari) Europas. III. *Suctobelbella alloenasuta* n. sp. und *Suctobelbella messneri* n. sp. sowie die bisher aus der DDR bekannten Arten der *nasalis-subtrigona*-Gruppe (Suctobelbidae). – Mitt. Zool. Mus. Berl., **47**: 85-98.
- MORITZ, M. (1973): Beiträge zur Kenntnis der Oribatiden (Acari) Europas. V. *Suctobelbella diffissa* n. sp. und *Suctobelbella acutidens* (FORSSLUND, 1941) (Suctobelbidae). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, **48**(3): 1-8.
- MORITZ, M. (1976): Revision der europäischen Gattungen und Arten der Familie Brachychthoniidae (Acari, Oribatei) Teil 2. – Mitt. Zool. Mus. Berl., **52**(2): 227-319.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. – 512 S.; Heidelberg (Quelle & Meyer Verlag).
- NICOLET, H. (1855): Histoire naturelle des Acariens qui se trouvent aux environs de Paris. – Arch. Mus. Hist. Nat., **7**: 381-482.
- NIEDBALA, W. (1992): Phthiracaroida (Acari, Oribatida). Systematic Studies. – 612 S.; Warszawa, Amsterdam (Elsevier).
- NORTON, R. A. & KETHLEY, J. B. (1989): BERLESE'S North American oribatid mites: historical notes, recombinations, synonymies and type designations. – Estratto da Redia, **62**(2): 421-499.
- PARRY, B. W. (1979): A revision of the British species of the genus *Phthiracarus* PERTY, 1841 (Cryptostigmata: Euptyctima). – Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Zool., **35**(5): 323-363.
- PEREZ-INIGO, C. (1969): Nuevos oribatidos de suelos españoles (Acari, Oribatei). – Eos, **44**: 377-403.
- SCHATZ, H. (1979): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpiner Hochgebirges (Ober-
gurgl, Tirol). II. Phänologie und Zönotik von Oribatiden (Acari). – Veröff. Univ. Innsbruck, **117**: 15-120.
- SCHWEIZER, J. (1956): Die Landmilben des schweizerischen Nationalparks 3. Teil: Sarcoptiformes REUTER, 1909. – In: Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks. (N.F.) Bd. 5: 215-377; Chur (Schweiz. Naturforsch. Ges.).
- SELLNICK, M. (1960): Formenkreis: Hornmilben, Oribatei. Nachtrag zu: Dr. MAX SELLNICK, Hoisdorf. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P., & ULMER, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas: 45-134; Leipzig.
- STRENZKE, K. (1952): Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Zynusien in den Böden Nordwestdeutschlands. – Zoologica, **104**: 1-173.
- SUBIAS, L. S. & ARILLO, A. (2001): Acari, Oribatei, Gymnonota. II. – 289 S.; Madrid (Museo Nacional de Ciencias Naturales).
- TER BRAAK, C. J. F. & SMILAUER, P. (2002): CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows Users's guide: Software for Canonical Community Ordination (Version 4.5). – 500 S.; Ithaca, NY (Microcomputer Power).
- TRÄGÅRDH, I. (1910): Acariden aus dem Sarekgebirge. – Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland, **4**(4): 375-580.
- URBAN, R. & HANAK, A. (2010): Flora und Vegetation der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – Andrias, **18**: 29-51.
- WEIGMANN, G. (2006): Hornmilben (Oribatida). – Die Tierwelt Deutschlands, **76**: 1-520.
- WILLMANN, C. (1951): Untersuchungen über die terrestrische Milbenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. – Österr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl., **160**(1-2): 91-176.

Die Entwicklung der Vegetation am Linkerskopf (Allgäuer Hochalpen) unter Berücksichtigung der Schafbeweidung – Ausgangslage und Zustand der Dauerbeobachtungsflächen in den ersten Jahren nach Aufgabe der Beweidung

RÜDIGER URBAN & ASTRID HANAK

Kurzfassung

Am Linkerskopf in den Allgäuer Hochalpen sind wie in zahlreichen anderen Gebieten der deutschen Alpen die Grat- und Gipfelbereiche durch Jahrzehnte lange Schafbeweidung stark eutrophiert und massiv geschädigt. Darauf wurde auch im Rahmen der Alpenbiotopkartierung hingewiesen. Der Linkerskopf zählt zu den floristisch artenreichsten Gebieten Bayerns. Im Rahmen eines naturschutzfachlichen Projekts wurde deshalb die Beweidung oberhalb der Enzianhütte ab 2004 teilweise, seit 2005 vollständig eingestellt. Als Ersatz für die Gipfellagen wurde eine Fläche um die Linkersalpe mit Weidezaun abgegrenzt, in der die Schafe seit 2004 eingepfercht wurden. Als Pflegemaßnahme wurden in 2004 und 2005 stark verlägerte, von Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) dominierte Bereiche um die Linkersalpe jeweils einmalig gemäht. 16 vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen sollen den Einfluss der Nutzungsänderungen dokumentieren.

In durch die Beweidung stark degradierten Flächen der Linkersalpe ließen sich zwei Jahre nach der Nutzungsumstellung auf Mahd erste Tendenzen zur Aushagerung und Auffichtung der stark verfilzten *Deschampsia*-Bestände erkennen. In den durch Schafskot stark eutrophierten Gipfellagen des Linkerskopfes zeigte sich in der Vegetationsperiode 2005 ein erster Vernarbungsprozess. Zwar dominierten als Hauptbestandbildner weiterhin die Stickstoffzeiger *Alchemilla subcarnata* und *Poa alpina*, jedoch konnten bereits einzelne wertgebende Arten, wie *Ligusticum mutellinoides* und *Erigeron uniflorus* in die Flächen einwandern. An den Extremstandorten der Windkanten und Gratlagen war der Schafskot bereits durch Winderosion und Schnee- verfrachtung größtenteils abgetragen, so dass vermutlich auch der Stickstoffgehalt im Boden zurückgegangen ist oder zumindest nicht weiter erhöht wurde.

Am benachbarten Einödsberg wurden ebenfalls vegetationskundliche Untersuchungen nach Nutzungsumstellung von intensiver Schafbeweidung auf extensive Rinderalpung durchgeführt. Auch dort zeigten sich erste Regenerationsprozesse der Vegetation. Damit liegen für die Allgäuer Hochalpen erste Erkenntnisse zu ökologisch verträglicheren Nutzungsformen des bedeutendsten alpinen Diversitätszentrums der Bayer-

rischen Alpen vor. Regelmäßige vegetationskundliche Aufnahmen der Dauerbeobachtungsflächen (ein Monitoring) erscheinen aus naturschutzfachlicher Sicht unverzichtbar, zumal bisher keinerlei vergleichbare Erkenntnisse aus dem alpinen Bereich der Bayerischen Alpen zur Verfügung stehen.

Abstract

Vegetation development after the abandonment of sheep grazing on a Bavarian alpine meadow

The region Allgäuer Hochalpen, to which the mountain Linkerskopf (2459 m a.s.l.) belongs, is considered a biodiversity hotspot within the German alps, due to the specific edaphic and climatic conditions, the resulting botanical diversity and the fact, that like in many other German alpine regions the species rich grassland of the steep slopes and especially on the ridge are strongly degraded by year-long intense sheep grazing. In 2004 grazing at Linkerskopf was reduced and in 2005 finally restricted to a fenced area near Linkersalpe (1750 m a.s.l.). Strongly altered sites at the ridge were instead mown once in both years. To monitor changes and assess the development of the plant community structure and richness 16 permanent plots were installed and surveyed in 2004 and 2005. Mowing of the eutrophic, species-impoverished meadows led to a decrease of the dominating grass *Deschampsia cespitosa* already in the first two years since abandonment of grazing. In the highest areas at the ridge sheep dung had disappeared by wind erosion and snow dislocation and new occurrences of valuable alpine species were observed. These preliminary results call for a monitoring of the vegetation structure in the permanent plots, because data on changes after abandonment of grazing are sparse from the alpine region of the Bavarian alps.

Autoren

Dipl.-Biol. RÜDIGER URBAN, Puchheimer Weg 11, D-82223 Eichenau;

Dipl.-Biol. ASTRID HANAK, Seestr. 18, D-86899 Landsberg, beide Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen (AVEGA), buero@avega-alpen.de.

1 Einleitung

Der Linkerskopf (2459 m ü. NN) stellt aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht ein wertvolles Kerngebiet der Allgäuer Alpen dar. Schon im vorletzten Jahrhundert wurde er von bedeutenden Botanikern, wie SENDTNER (1854) und VOLLMANN (1912) erkundet. Neben der insgesamt hohen Diversität sind auch zahlreiche am Linkerskopf vorkommende Pflanzenarten national bedeutsam. Einige besitzen dort ihren einzigen Wuchsort in den Bayerischen Alpen. Der Linkerskopf ist dadurch eine hochalpine Vorrangfläche des Naturschutzes der Bayerischen Alpen und Teil des FFH- und Naturschutzgebiets Allgäuer Hochalpen, dessen Artenvielfalt auch weiterhin zu erhalten und zu fördern ist. Dies erfordert eine hohe Sensibilität und Verantwortung für das Gebiet.

Zusammen mit der Rotgundspitze markiert der Linkerskopf den südlichen Rand des Mergelzuges, der dem dolomitischen Allgäuer Hauptkamm vorgelagert ist. Von Oberstdorf betrachtet, fällt der Gipfelaufbau des Linkerskopfes durch eine markante Pyramide auf, die nach Nordwesten mit einem scharfen Grat abfällt (Tafeln 1 und 2, a). Die steilen Osthänge fallen als alpine Mergelrasen oder vegetationslose Mergel-, Fels- und Schutthalden ins Bacherloch ab (Tafel 2, b). Die weniger steilen und durchgehend mit Rasen bestandenen Westhänge laufen in die Verebnung der Linkersalpe aus. Dieses glazial überformte Plateau um die Enzianhütte und der Gipfelbereich des Linkerskopfes stellen das eigentliche Untersuchungsgebiet dar (Tafeln 2, a und 3, a). Die Jahrzehnte lange unbehirtete Schafbeweidung führte am Linkerskopf vor allem in den Hochlagen zu massiven Schäden an der Vegetation. A. RINGLER (pers. Mitt.) mahnte bereits 1977 an, die Schafbeweidung, die seinerzeit mit etwa 300 Tieren bis auf den Gipfel reichte, zu stoppen. Damals schon beklagte er den Verlust wertvollster Urwiesen an der Nordflanke. Zu Beginn der Untersuchungen waren weite Grat- und Gipfelbereiche stark eutrophiert und massiv verändert. Insbesondere dominierte die Rasenschmieie *Deschampsia cespitosa*. Da diese durch spätere Kieselsäureeinlagerungen von Schafen und Rindern nur in sehr jungem Zustand gefressen wird, konnte sie sich im Laufe der Zeit als Weideunkraut stark ausbreiten und einen dichten Filz ausbilden, der konkurrenzschwächere Arten verdrängt. Neben früher Beweidung im Juni scheint die Mahd die einzige Möglichkeit

die Rasenschmieie zurückzudrängen bzw. sie in ihrer Vitalität zu schädigen.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme durch die Alpenbiotopkartierung (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2001-2004) wurde von den Autoren bereits auf das Problem hingewiesen. Mit dem Gebietsbetreuer des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV) für die Allgäuer Hochalpen wurde als Ziel festgelegt, die Schafbeweidung in den sensiblen Hochlagen zu beenden und eine für alle Interessensgruppen akzeptable Lösung zu finden. Erste Gespräche mit den Grundstückseigentümern, Vertretern der Alpgenossenschaften und Verbände sowie den zuständigen Behörden verliefen viel versprechend. Im Einvernehmen wurde die Beweidung oberhalb der Enzianhütte 2004 bereits teilweise, 2005 dann vollständig eingestellt. Erstmals gelang es damit, die Schafbeweidung am Linkerskopf durch Aufstellen eines Weidezauns auf den Bereich der Linkersalpe zu begrenzen (Tafel 4, a). Als Pflegemaßnahme wurden in 2004 und 2005 stark verlägerte, von Rasenschmieie (*Deschampsia cespitosa*) dominierte Bereiche um die Linkersalpe jeweils einmalig gemäht (Tafel 4, b). Die hier vorgestellten Begleituntersuchungen sollten die Auswirkungen der Nutzungsaufgabe auf die Vegetation der Hochlagen dokumentieren.

Im nördlich benachbarten Gebiet der Einödsberg-Alpe zwischen Spätengundkopf und Schmalhorn (Tafel 1) wurde von 2003 bis 2008 ein LBV-Projekt durchgeführt, das die Auswirkungen der Nutzungsumstellung von intensiver Schafbeweidung zu extensiver Jungrinderbeweidung auf die Vegetation und Artenvielfalt der Bodenfauna untersuchte (HÖFER et al. 2010, URBAN & HANAK 2010). Solche Untersuchungen müssen über einen längeren Zeitraum fortgeführt werden, um fundierte Ergebnisse zu erhalten, die dann zu einer gebietspezifisch angepassten, vegetationsverträglichen Nutzung führen.

Die Erkenntnisse aus den beiden Projekten sollten auf andere ehemalige und aktuelle Schafweidegebiete der Allgäuer Hochalpen und andere Bereiche der Bayerischen Alpen übertragbar sein.

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Ausgangssituation

Wie die gesamten Allgäuer Alpen liegt auch der Linkerskopf auf Grund der Stauwirkung der Nordalpen im Bereich des ozeanisch getönten Alpenrandklimas, das sich durch hohe jährliche

Niederschlagsmengen, im Untersuchungsgebiet über 2000 mm, auszeichnet. Charakteristisch sind sommerliche Westwinde und winterliche Südwinde. Die mittlere Jahrestemperatur im Untersuchungsgebiet (UG) beträgt 4,5°C. Die Vegetationsperiode dauert etwa 145 Tage. Sommerliche Starkregenereignisse und relativ hohe Schneelagen charakterisieren das Gebiet.

Die Ursache für den außergewöhnlichen Artenreichtum um den Linkerskopf liegt in den besonderen edaphischen Bedingungen. Gesteine der Allgäuschichten, vorwiegend Fleckenmergel, herrschen vor. Es handelt sich um graue bis schwärzliche, bräunlich oder gelblich anwitternde jurassische Mergelgesteine, die deutlich geschichtet sind und aus abwechselnd festen und sehr weichen Bänken (SCHOLZ 1995) bestehen. Der untere Teil zwischen 2000 m und 1750 m ü. NN bis zur Linkersalpe ist aus weich verwitternden, tiefgründigen und kalkarmen Mergeln aufgebaut, die das Substrat für die floristisch reichhaltigen Allgäuer Blumenberge liefern. Der eigentliche Gipfelaufbau (ab etwa 1960 m ü. NN) ist durch ein Gestein gekennzeichnet, das für die Bayerischen Alpen einzigartig ist. Dieser graue, scherbige Tonschieferschutt der Allgäuschichten ist für Vegetationseinheiten zentralalpiner Prägung verantwortlich, wie sie an keinem anderen Ort der Bayerischen Alpen vorkommen.

Die Vegetation des Unterhanges von der Linkersalpe an bis etwa auf 2000 m ü. NN wird von mergeltypischen alpinen Rasen der Seslerietea albicantis und der Nardo-Callunetea, oft im kleinräumigen Wechsel beherrscht. Zum Teil sind die Pflanzengesellschaften nicht als isolierte Einheiten ansprechbar, sondern bilden mergeltypische Mischrasen unterschiedlichster Assoziationen. Dabei besteht meist ein Grundstock aus Seslerion-Arten, die mit anspruchsvollen Arten der Rostseggenrasen durchsetzt und mit wertgebenden Elementen alpiner Borstgrasrasen angereichert sein können. Die Grasschicht dieser bayernweit einmaligen Bestände wird aus Hochgräsern der Violett-Schwingelrasen und Rostseggenrasen gebildet. Dazu zählen *Agrostis agrostiflora*, *Trisetum flavescens* ssp. *purpurascens*, *Avena pubescens* ssp. *laevigatum*, *Festuca puccinelli* und *Festuca nigrescens*. *Carex sempervirens* und *Agrostis alpina* verteten den Flügel reifer Blaugrasrasen. *Avena versicolor* ist ein steter Begleiter aus den Bunthafer-Borstgrasrasen (Aveno-Nardetum). Diese Durchmischung setzt sich in gleicher Weise bei den krautigen Pflanzen fort. Hochrangige Arten, z.T. seltene

Assoziationscharakterarten aus zahlreichen Gesellschaften fügen sich zu einem einzigartigen Mosaik zusammen. Wie bei den Gräsern sind Einflüsse der Nardetalia, Seslerietalia und Molinietales erkennbar. Die bedeutendsten Vegetationsbildner sind *Astragalus australis* (Tafel 6, a), *A. alpinus*, *A. frigidus*, *Crepis bocconi*, *Hypochoeris uniflora*, *Lathyrus laevigatus* ssp. *occidentalis*, *Campanula thyrsoides*, *Cerinth glabra*, *Pulsatilla alpina* ssp. *alpina*, *Crepis conycofolia*, *Laserpitium latifolium*, *Gentiana purpurea*, *Carex aterrima*, *Lilium martagon* und *Phyteuma spicatum* ssp. *occidentale*. Die Verbreitung der letztgenannten, hellblau blühenden Teufelskralle ist in den Bayerischen Alpen auf wenige Stellen der Allgäuer Mergelberge beschränkt. Vervollständigt werden die artenreichen Bergwiesen durch *Aster alpinus*, *Hieracium hoppeanum* ssp. *hoppeanum*, *Erigeron alpinus*, *Senecio doronicum*, *Androsace chamaejasme*, *Nigritella nigra*, *Traunsteinera globosa* und den allgegenwärtigen *Leontodon helveticus*.

Neben den oben beschriebenen Mischrasen kommen am Linkerskopf aber auch klar abgrenzbare Pflanzengesellschaften alpiner Kalk- und Silikatrasen vor, die hier in besonders arten- und kennartenreichen Formen auftreten. Zu nennen sind das Seslerio-Caricetum sempervirentis mit den Charakterarten *Leontopodium alpinum*, *Astragalus australis*, *Hieracium villosum* und *Senecio doronicum*, das Caricetum ferrugineae in seiner vollständigen, kennartenreichen Form, das Geomontani-Nardetum und das Aveno-Nardetum. Die zuletzt genannte Assoziation ist bayernweit auf die Hochallgäuer Mergelberge beschränkt. Gleiches gilt für den Violettschwingelrasen mit *Trifolium nivale*, *Trifolium badium*, *Trifolium thalii* und der namengebenden Art, dem Violett-Schwingel (hier in der Kleinart: *Festuca puccinellii*).

Ab etwa 1950 m ü. NN gehen die geschlossenen Rasen in immer offenere, scherbige Schutthalden (Tafel 5, a) über und beherbergen die „Galionsfigur“ des Linkerskopfes schlechthin, den Gletscherhahnenfuß *Ranunculus glacialis* (Tafel 5, b). Das Vorkommen der isolierten Restpopulation reicht von hier entlang der Nordabdachung bis unter den Gipfelaufschwung. Zusammen mit dem Gletscherbart (*Geum reptans*, Tafel 6, b) und dem Rundblättrigen Enzian (*Gentiana orbicularis*) besiedelt er lange von Schnee bedeckte Fleckenmergel-Schuttfluren. Aus dieser Nordabdachung des Linkerskopfes stammen aus dem Jahre 1950 zwei Vegetationsaufnahmen von E. OBERDORFER (OBERDORFER 1950). Er stellte die

Bestände mit *Ranunculus glacialis* damals zum Oxyrietum digynae. Obwohl der Alpen-Säuerling noch am Linkerskopf unter dem Gipfelaufschwung in geringer Zahl in Felsspalten zu finden ist, fehlt die Art heute im Feinschutt an Stellen, die OBERDORFER seinerzeit als Aufnahmeflächen ausgewählt hatte. Grund für das Verschwinden von *Oxyria digyna* (Tafel 5, c) dürften die zahlreichen dort weidenden und vor allem lagernden Schafe gewesen sein.

Ein bis vor kurzem in der Literatur bisher nicht erwähntes Vorkommen des Gletscherhahnenfußes (URBAN & HANAK 2007) befindet sich in den erst sanft, dann steil abfallenden Westhängen des Gipfels in Richtung Rappenseekessel. Dort wächst *Ranunculus glacialis* auf 2430 m ü. NN im besonnten Feinschutt des Athamantotrisetum distichophylli zusammen mit *Galium megalospermum*, *Minuartia rupestris* und dem namengebenden *Trisetum distichophyllum*. Die Bestände am Linkerskopf stellen neben den kleinen bekannten Vorkommen (GUTTERMANN 1960) von den Tiefen Gräben zwischen Kratzer und Mädelegabel und vom Grünen Kopf nahe der Jochspitze die einzigen rezenten Vorkommen Bayerns dar. Das Vorkommen am Wildengundkopf konnte trotz intensiver Nachsuche nicht mehr bestätigt werden.

Die besonderen geologischen und klimatischen Bedingungen am Linkerskopf sind auch für das Vorkommen zahlreicher subnivaler Schneebo-den- und Felsspaltspezialisten verantwortlich. Neben den oben erwähnten, nur mehr verinselten Beständen der Säuerlingsflur (Oxyrietum digynae) sind Krautweidenfluren (Salicetum herbaceae) mit *Cardamine alpina* und *Alchemilla semisecta*, die 2003 im Rahmen der Alpenbiotopkartierung neu für Deutschland nachgewiesen wurde, bemerkenswert. Weitere hochrangige Schneetälchengesellschaften sind am scharfen Nordgrat ausgeprägt. An dessen Leeseite konnten sich in Wächtenlage Schnee-Hainsimsenrasen (*Luzuletum alpinopilosae*) und Zwergweidenrasen mit Herden von *Leucanthemopsis alpina* halten. *Trisetum spicatum* ssp. *ovatifaniculatum* besitzt in diesen einzigartigen Polsterfluren eine ihrer letzten Populationen in Bayern.

In Felsspalten der Fleckenmergel wachsen als bemerkenswerte Arten die ausschließlich im Hochallgäu an ganz wenigen Stellen vorkommenden Felsenblümchen *Draba fladnizensis*, *Draba siliquosa* und *Draba dubia*. Mit den weiteren Felsenblümchen *Draba tomentosa* und *Draba aizoides* konnten damit am Linkerskopf fünf verschiedene *Draba*-Arten

nachgewiesen werden. Weiterhin kommen *Sedum alpestre*, *Festuca alpina*, *Arabis pumila* ssp. *stellulata* und *Androsace helvetica* in dieser einmaligen Felsvegetation vor. Einzelne Exemplare von *Phyteuma hemisphaericum* und zahlreiche kleine Caryophyllaceen wie *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*, *Minuartia gerardii*, *Minuartia rupestris*, *Gypsophila repens* und *Moehringia ciliata* bestimmen mit den Steinbrechen *Saxifraga aphylla*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga androsacea* und *Saxifraga moschata* die Fels- und Schuttvegetation subnivalem Charakters.

2.2 Dauerbeobachtungsflächen

Untersuchungen von Dauerbeobachtungsflächen (DBF) sollen Veränderungen der Vegetation nach Aufgabe der Beweidung im Bereich des Gipfels und der Nordabdachung sowie der Mahd auf die von *Deschampsia cespitosa* dominierten Lägerflächen in der Nähe der Linkersalpe dokumentieren. Dafür wurden 16 DBF (Tafel 3, b) zu Beginn der Vegetationsperiode 2004 eingerichtet, d.h. die Eckpunkte der Fläche durch Magnetscheiben markiert und ihre Position per GPS erfasst. Wenn die Vegetationseinheit groß genug war, wurde eine je 5 x 5 m große Fläche als DBF markiert, sonst wurde die verfügbare Fläche verwendet (s. Beschreibung der einzelnen DBF). Eine erste Aufnahme erfolgte Ende Juli 2004. Ende Juli 2005 wurden die Flächen erneut aufgenommen und Veränderungen dokumentiert.

Die DBF deckten folgende Vegetationseinheiten und Nutzungstypen ab:

- eutrophierte *Poa supina*-Rasen: seit 2005 keine anthropogene Nutzung mehr, vormals mit Schafen beweidet;
- *Geum reptans*-*Ranunculus glacialis*-Gesellschaft: seit 2005 keine anthropogene Nutzung mehr, vormals Schafbeweidung;
- diverse Schneebodengesellschaften: seit 2005 keine anthropogene Nutzung mehr, vormals Schafbeweidung;
- div. Blaugras-Horstseggen-Mergelrasen: seit 2005 keine anthropogene Nutzung mehr, vormals Schafbeweidung;
- Rasenschmielen-Weiderasen: seit 2004 Mahd, vormals Schafbeweidung;
- Rasenschmielen-Weiderasen: Schafbeweidung (innerhalb des Schafzauns);
- Rasenschmielen-Lägerflur: Beweidung und/oder Mahd (innerhalb des Schafzauns).

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Dabei wer-

den die Arten entsprechend nachstehender Skala in ihrer Gesamtdeckung pro Aufnahme fläche angegeben:

r = ein Individuum vorhanden; + = < 1 %; 1 = 5 %; 2 = 5-25 %; 3 = 25-50 %; 4 = 50-75 %; 5 = 75-100 % [Deckung]

Neben den Deckungsanteilen der Arten wurden außerdem die genaue Lage, Höhe in m ü. NN, Exposition in Schritten von 2 Strich (z.B. SSW), Neigung in Grad, Gesamtdeckungsgrad der Vegetation, potentiell natürliche Vegetation (pnV) sowie Auffälligkeiten erfasst. Diese Angaben und Nummer der topographischen Karte (TK) 1:25.000 und das entsprechende Quadrat sind in der Beschreibung der einzelnen DBF angegeben.

3 Vegetationsaufnahmen in den Dauerbeobachtungsflächen

DBF 1: Gipfelrasen 1

Kurzcharakteristik: Die Fläche befindet sich unmittelbar südlich des Gipfelkreuzes. Es handelt sich um einen ehemaligen Schafalagerplatz am 30 m langen Gipfelgrat des Linkerskopfes und dem anschließenden Abfall nach SW. Die Vegetation einer eutrophen *Poa supina*-Lägerflur zeigte sich in der Vegetationsperiode 2003 durch die Kotanreicherung der Schafe in Auflösung. 2005 konnten sich auf diesen vegetationsfreien Bereichen durch den Wegfall der Schafbeweidung bereits wieder standorttypische Arten ansiedeln. Gleichzeitig zeigten sich ein Rückgang des Stickstoffzeigers *Alchemilla subcrenata* und ein Ausbleiben des Läger-Rispengrases (*Poa supina*). Die Abbildungen der Tafel 7 stellen den Vergleich der Jahre 2004 und 2005 am Linkerskopfgipfel dar. Deutlich erkennbar ist die geschlossener Vegetationsdecke 2005 im Vergleich zum Vorjahr.

Größe: 1 m x 4 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Gipfel, 2459 m ü. NN, Exposition SSW, Neigung 10°
Geologie: Allgäuschichten, anstehende hellgraue Fleckenmergel; Gesamtdeckung: 60%, 40% offener Rohboden und Schafskot; Vegetation: ***Poa supina*-*Alchemilla subcrenata*-Lägerflur**; pnV: Elynetum

Aufnahme	30.7.2004	27.7.2005
Grasartige		
<i>Poa alpina</i>	3	4
<i>Festuca rupicaprina</i>	1	1
<i>Carex parviflora</i>	1	+
<i>Poa supina</i>	1	-

Krautige

<i>Alchemilla subcrenata</i>	4	3
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	2	2
<i>Alchemilla incisa</i>	1	1
<i>Bistorta vivipara</i>	1	+
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	1	+
<i>Potentilla brauneana</i>	+	+
<i>Leontodon helveticus</i>	+	+
<i>Erigeron uniflorus</i>	+	+
<i>Myosotis alpestris</i>	+	+
<i>Pritzelago alpina</i>	+	-
<i>Campanula scheuchzeri</i>	-	+
<i>Oxytropis jacquinii</i>	-	+

DBF 2: Gipfelrasen 2

Kurzcharakteristik: Die Fläche schließt unmittelbar südwestlich an DBF 1 an. Aufgrund der größeren Hangneigung ist die Wasserrückhaltefähigkeit des Bodens geringer. Die Artenzahl war deutlich höher. Der Bestand war vermutlich im Vergleich zu DBF 1 weniger stark mit Stickstoff angereichert. Das zeigte sich an der größeren Anzahl wertgebender Arten und am Rückgang diverser Stickstoffzeiger (Tafel 8, a).

Größe: 1 m x 4 m, Lage: TK 8727/2 Linkerskopf-Gipfel, 2457 m ü. NN, Exposition SSW, Neigung 25-30°
Geologie: Allgäuschichten, anstehende hellgraue Fleckenmergel; Gesamtdeckung: 70%, 30% offener Rohboden, Felsgrus, Schafskot; Vegetation: ***Poa supina*-*Alchemilla subcrenata*-Lägerflur**; pnV: Elynetum, Seslerio-Caricetum sempervirentis (Mergeltyp)

Aufnahmejahr	30.7.2004	27.7.2005
Grasartige		
<i>Festuca rupicaprina</i>	3	2
<i>Poa alpina</i>	2	3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	1
<i>Carex parviflora</i>	1	+
Krautige		
<i>Bistorta vivipara</i>	3	3
<i>Alchemilla subcrenata</i>	3	1
<i>Alchemilla incisa</i>	2	2
<i>Alchemilla colorata</i>	2	1
<i>Pritzelago alpina</i>	+	2
<i>Erigeron uniflorus</i>	+	2
<i>Androsace chamaejasme</i>	1	1
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	1	1
<i>Leontodon helveticus</i>	1	1
<i>Alchemilla connivens</i>	1	+
<i>Alchemilla flabellata</i>	+	+
<i>Draba siliquosa</i>	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Myosotis alpestris</i>	+	+
<i>Alchemilla colorata</i>	+	-
<i>Potentilla crantzii</i>	+	-
<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	-	R

DBF 3: Gipfelrasen 3

Kurzcharakteristik: Diese nördlich von DBF 1 und 2 gelegene Fläche zeigte die höchsten Artenzahlen und den geringsten Rohbodenanteil. Arten der potentiell natürlichen Vegetation waren noch deutlich am Bestandsaufbau beteiligt (Tafel 8, b).

Größe: 4,5 m x 3,5 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Gipfel, 2455 m ü. NN, Exposition WSW, Neigung 20°
Geologie: Allgäuschichten, anstehende hellgraue Fleckenmergel; Gesamtdeckung: 80%, 20% offener Rohboden; Vegetation: **Poa alpina-Polygonum viviparum-Lägerflur**; pnV: Seslerio-Caricetum sempervirentis, kleinflächig Salicion herbaceae-Schneeböden

Aufnahme 30.7.2004 27.7.2005

Grasartige

<i>Poa alpina</i>	3	4
<i>Festuca rupicaprina</i>	3	2
<i>Carex parviflora</i>	2	1
<i>Sesleria albicans</i>	1	+
<i>Carex atrata</i>	+	+
<i>Luzula alpinopilosa</i>	+	+
<i>Helictotrichon versicolor</i>	+	-

Krautige

<i>Bistorta vivipara</i>	4	3
<i>Alchemilla subcrenata</i>	3	3
<i>Alchemilla incisa</i>	2	3
<i>Polytrichum juniperinum</i>	2	1
<i>Androsace chamaejasme</i>	1	1
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	1	1
<i>Myosotis alpestris</i>	1	1
<i>Alchemilla semisecta</i>	1	1
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	1	+
<i>Cetraria islandica</i>	1	+
<i>Minuartia verna</i> ssp. <i>verna</i>	+	+
<i>Oxytropis jacquinii</i>	+	+
<i>Soldanella alpicola</i>	+	-
<i>Thamnolia vermicularis</i>	+	-
<i>Astragalus alpinus</i>	-	1
<i>Trifolium thalii</i>	-	1
<i>Astragalus australis</i>	-	r

DBF 4: Schuttflur 1

Kurzcharakteristik: Die Fläche im Oberhang der Linkerskopf-Nordabdachung, unter dem Gipfelaufschwung ist durch die scherbigen, hellgrauen Fleckenmergel-Schutthalden charakterisiert (Tafel 5, a). *Ranunculus glacialis* konzentrierte sich auf die lockeren Bereiche um die Wurzel einer Lawinenrinne. Es handelt sich um Rumpfgesellschaften des Androsacion alpinae, die innerhalb der Bayerischen Alpen nur hier am Linkerskopf die den Verband charakterisierende Artenaus-

stattung besitzt. Das Vorkommen von *Oxyria digyna* war in den Mergelhalden bis auf wenige Einzelexemplare reduziert (Tafel 5, c). Die Blüten von *Ranunculus glacialis* waren in den Schuttbereichen durch Schafe stark verbissen. Es fanden sich auch Ansammlungen von Schafskot in den Schutthalden des wenig bewegten Oberhangs. Wesentliche Veränderungen der Vegetation nach Aufgabe der Schafbeweidung ließen sich bis 2005 nicht feststellen.

Größe: 2 m x 2 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Nordabdachung, 2310 m ü. NN, Exposition N, Neigung 30°
Geologie: hellgraue Fleckenmergel, Gesamtdeckung: 20%, 80 % anstehender, scherbiger Fleckenmergel-Schutt; Vegetation: **Geum reptans-Ranunculus glacialis-Bestand**; pnV: Rumpf-Gesellschaften des Androsacion alpinae

Aufnahme 30.7.2004 27.7.2005

Grasartige

<i>Poa cenisia</i>	-	r
--------------------	---	---

Krautige

<i>Geum reptans</i>	2	2
<i>Achillea atrata</i>	1	1
<i>Silene acaulis</i>	1	+
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	1	+
<i>Leontodon montanus</i>	1	+
<i>Ranunculus glacialis</i>	+	1
<i>Pritzelago alpina</i>	+	+
<i>Moehringia ciliata</i>	+	+
<i>Gentiana orbicularis</i>	+	+
<i>Saxifraga moschata</i>	+	+
<i>Crepis terglouensis</i>	+	-
<i>Veronica aphylla</i>	+	-

DBF 5: Schuttflur 2

Kurzcharakteristik: Unterhalb von Schuttflur 1. *Ranunculus glacialis* besaß in diesem Bestand seine individuenreichste Population am Linkerskopf. Durch starken Fließschutt wurden die Bestände hier im Gegensatz zum Oberhang weniger stark von Schafen frequentiert. Wesentliche Veränderungen der Vegetation nach Aufgabe der Schafbeweidung ließen sich bis 2005 nicht feststellen.

Größe: 2 m x 2 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Nordabdachung, 2150 m ü. NN, Exposition N, Neigung 20°
Geologie: hellgraue Fleckenmergel, Gesamtdeckung: 10%, 90% anstehender, scherbiger Fleckenmergel-Schutt; Vegetation: **Ranunculus glacialis-Bestand**; pnV: Rumpf-Gesellschaften des Androsacion alpinae

Aufnahmejahr	30.7.2004	27.7.2005
Grasartige		
<i>Poa minor</i>	+	+
Krautige		
<i>Ranunculus glacialis</i>	2	2
<i>Geum reptans</i>	1	1
<i>Achillea atrata</i>	+	1
<i>Pritzelago alpina</i>	+	+
<i>Thlaspi cepaeifolium</i> ssp. <i>rotundif.</i>	+	+
<i>Moehringia ciliata</i>	+	+
<i>Gentiana orbicularis</i>	+	+
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	+	+
<i>Doronicum grandiflorum</i>	+	-
<i>Oxyria digyna</i>	+	-
<i>Saxifraga aphylla</i>	+	-
<i>Saxifraga moschata</i>	-	+

DBF 6: Schneeboden 1

Kurzcharakteristik: Aufgrund der Wächtenlage am Linkerskopfsattel zum Heubaum müssten hier ausgedehnte Schneeboden-Gesellschaften vorherrschen. Da von den Schafen bevorzugt solche Lagen als Ruhe- und Schlafplätze aufgesucht wurden, waren die Bestände ähnlich wie im Gipfelbereich stark verändert (degradiert). Rasenschmiele und Alpen-Lieschgras dominierten über die Arten der Schneebodenvegetation (Tafel 9). Es konnten keine wesentlichen Veränderungen in der Vegetation von 2004 bis 2005 beobachtet werden.

Größe: 2 m x 2 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Sattel, 2190 m ü. NN, Exposition N, Neigung 15°
 Geologie: dunkelgraue, schwärzliche Mergel der Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 90%, 10% offener Boden;
 Vegetation: ***Poa alpina*-*Soldanella pusilla*-Bestand**;
 pnV: Salicion herbaceae-Gesellschaften

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Poa alpina</i>	3	3
<i>Phleum rhaeticum</i>	3	3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	2
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	2	1
<i>Festuca rupicaprina</i>	1	1
<i>Luzula alpinopilosa</i>	1	1
Krautige		
<i>Soldanella alpicola</i>	3	3
<i>Leontodon helveticus</i>	3	3
<i>Ranunculus montanus</i>	2	2
<i>Alchemilla semisecta</i>	2	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	1
<i>Potentilla aurea</i>	2	1
<i>Homogyne alpina</i>	1	1

<i>Soldanella alpina</i>	1	1
<i>Achillea atrata</i>	1	1
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Alpina</i>	1	1
<i>Leucantheropsis alpina</i>	1	1
<i>Cirsium spinosissimum</i>	1	1
<i>Leontodon hispidus</i>	1	1
<i>Myosotis alpestris</i>	+	+
<i>Veronica alpina</i>	+	+
<i>Adenostyles alliariae</i>	+	+
<i>Gnaphalium supinum</i>	+	+
<i>Alchemilla fissa</i>	+	+
<i>Bistorta vivipara</i>	+	+
<i>Plantago alpina</i>	-	1

DBF 7: Schneeboden 2

Kurzcharakteristik: Im Vergleich zu DBF 6 erschien der Bestand weniger degradiert. Auch hier dürfte die größere Hangneigung als Ursache für die geringere Eutrophierung verantwortlich sein. Es handelt sich um ein Luzuletum alpinopilosae, das innerhalb der Bayerischen Alpen im Hochallgäu seinen Verbreitungsschwerpunkt besitzt und verinselt nur noch an wenigen Stellen im Karwendel und Wetterstein vorkommt (Tafel 10, a und b). Es konnten keine wesentlichen Veränderungen in der Vegetation von 2004 bis 2005 beobachtet werden.

Größe: 5 m x 5 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Sattel, 2100 m ü. NN, Exposition N, Neigung 15°
 Geologie: dunkelgraue, schwärzliche Mergel der Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 60%, 40% offener Boden; Vegetation: **Luzuletum alpinopilosae**; pnV: Salicion herbaceae-Gesellschaften

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Luzula alpinopilosa</i>	3	3
<i>Festuca rupicaprina</i>	1	+
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	+	+
Krautige		
<i>Leucantheropsis alpina</i>	2	2
<i>Salix retusa</i>	1	1
<i>Homogyne alpina</i>	1	1
<i>Polygonum viviparum</i>	1	1
<i>Soldanella alpicola</i>	1	1
<i>Leontodon helveticus</i>	1	+
<i>Doronicum grandiflorum</i>	+	1
<i>Potentilla aurea</i>	+	+
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	+
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+
<i>Alchemilla alpigena</i>	+	+
<i>Achillea atrata</i>	+	+
<i>Moehringia ciliata</i>	+	+
<i>Gentiana bavarica</i>	+	+

DBF 8: Schneeboden 3

Kurzcharakteristik: Ähnlich wie DBF 6 stellte dieser Bestand einen Ausschnitt einer stark von Schafen degradierten Schneebodenvegetation am Nordabfall des Linkerskopfes dar. Auch hier waren Rasenschmiele und Alpen-Lieschgras gleichbedeutend mit Schneeböden-Arten am Bestandsaufbau beteiligt. Es konnten keine Veränderungen in der Vegetation von 2004 bis 2005 beobachtet werden.

Größe: 5 m x 5 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Nordabfall, 2115 m ü. NN, Exposition N, Neigung 15°
Geologie: dunkelgraue, schwärzliche Mergel der Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 90 %; 10 % offener Boden; Vegetation: **Poa alpina-Soldanella pusilla-Bestand**; pnV: Salicion herbaceae-Gesellschaften

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	2
<i>Poa alpina</i>	2	2
<i>Festuca rupicaprina</i>	2	2
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	1	2
Krautige		
<i>Leontodon helveticus</i>	4	3
<i>Soldanella alpicola</i>	3	3
<i>Plantago alpina</i>	2	2
<i>Potentilla aurea</i>	2	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	2
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	1	1
<i>Soldanella alpina</i>	1	1
<i>Homogyne alpina</i>	1	1
<i>Gnaphalium supinum</i>	1	+

DBF 9: Alpiner Mergelrasen 1

Kurzcharakteristik: Die Fläche befindet sich direkt am Gratabfall des Linkerskopfsattels nach Osten in Richtung Heubaum. Er wies einen typischen treppigen und artenreichen Blaugras-Horstseggenrasen über Allgäuschichten auf. Aufgrund des traditionellen Weideverhaltens, Schafe fressen und halten sich meist im darauffolgenden Jahr genau dort auf, wo sie im Vorjahr waren und meiden neue Weideplätze, und der Steilheit wurde der Bestand von Schafen in der Vergangenheit nicht oder nur unerheblich befreit. Die Fläche sollte als Referenzfläche für unbeeinflusste alpine Kalkrasen dienen.

Größe: 5 m x 5m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopfsattel, 2135 m ü. NN, Exposition O, Neigung 50°;
Geologie: Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 80%; 20 % offener Boden; Vegetation: **Seslerio-Caricetum sempervirentis**; pnV: Seslerio-Caricetum sempervirentis

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Carex sempervirens</i>	3	3
<i>Sesleria albicans</i>	2	2
<i>Festuca puccinellii</i>	2	2
<i>Festuca rupicaprina</i>	+	+
Krautige		
<i>Helianthemum grandiflorum</i>	3	3
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>	2	1
<i>Trifolium thalii</i>	1	1
<i>Bartsia alpina</i>	1	1
<i>Hieracium villosum</i>	1	1
<i>Galium anisophyllum</i>	1	1
<i>Ligusticum mutellina</i>	1	1
<i>Trifolium badium</i>	1	1
<i>Silene vulgaris</i>	1	1
<i>Dryas octopetala</i>	1	1
<i>Hedysarum hedysarioides</i>	1	1
<i>Gentianella campestris</i>	1	1
<i>Lotus alpinus</i>	1	1
<i>Oxytropis jacquinii</i>	1	1
<i>Carduus defloratus</i>	1	+
<i>Saxifraga paniculata</i>	1	+
<i>Valeriana montana</i>	1	+
<i>Viola biflora</i>	1	+
<i>Gentiana verna</i>	1	+
<i>Aster bellidiastrum</i>	+	1
<i>Euphrasia minima</i>	+	+
<i>Orchis ustulata</i>	+	+
<i>Bistorta vivipara</i>	+	+
<i>Anemone narcissiflora</i>	+	+
<i>Thymus polytrichus</i>	+	+
<i>Campanula scheuchzerzi</i>	+	+
<i>Campanula thyrsoidea</i>	+	+
<i>Linum catharticum</i>	+	+
<i>Polygala alpestris</i>	+	+
<i>Senecio doronicum</i>	+	+
<i>Alchemilla pallens</i>	+	+

DBF 10: Alpiner Mergelrasen 2

Kurzcharakteristik: Die Fläche stellt wie DBF 11 typische Blaugras-Horstseggenrasen über Allgäuschichten im ehemaligen Schafweidegebiet am Westabfall des Linkerskopfes dar, blieb aber nach Aussage des Hüttenwirts der Enzianhütte von der Schafbeweidung weitgehend ungespart. Die Bestände zeigten auch keinerlei Zeichen von Beweidung (Tafel 11, a). Es handelt sich dabei um eingangs beschriebene Mergelrasen, die sich aus Elementen verschiedenster Gesellschaften alpiner Kalk- und Silikatrasen zusammensetzen. Trotz der dichten Grasschicht war die Artenzahl der Kräuter mit 57 Arten (68 inkl. der Grasartigen) sehr hoch.

Größe: 5 x 5 m, Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Westabfall, 1900 m ü. NN, Exposition WSW, Neigung 25°
 Geologie: Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 100%;
 Vegetation: **Seslerio-Caricetum sempervirentis**; pnV:
 Seslerio-Caricetum sempervirentis

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Sesleria albicans</i>	3	3
<i>Carex sempervirens</i>	3	3
<i>Festuca puccinellii</i>	2	2
<i>Phleum hirsutum</i>	2	2
<i>Agrostis alpina</i>	2	2
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	1	1
<i>Festuca nigrescens</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	+	+
<i>Luzula alpina</i>	+	+
<i>Poa alpina</i>	+	+
Krautige		
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	3	3
<i>Trollius europaeus</i>	2	2
<i>Alchemilla incisa</i>	2	2
<i>Alchemilla nitida</i>	2	2
<i>Gentianella campestris</i>	1	1
<i>Leucanthemum adustum</i>	1	1
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	1	1
<i>Hieracium dentatum</i>	1	1
<i>Antennaria carpatica</i>	1	1
<i>Astragalus alpinus</i>	1	1
<i>Bistorta vivipara</i>	1	1
<i>Thymus polytrichus</i>	1	1
<i>Scabiosa lucida</i>	1	1
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	1	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>	1	1
<i>Ranunculus villarsii</i>	1	1
<i>Hieracium bifidum</i>	1	1
<i>Anemone narcissiflora</i>	1	1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1
<i>Leontodon helveticus</i>	1	1
<i>Potentilla aurea</i>	1	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	+
<i>Pseudorchis albida</i>	+	+
<i>Dactylorhiza maculata</i>	+	+
<i>Selaginella selaginoides</i>	+	+
<i>Pinguicula alpina</i>	+	+
<i>Tofieldia calyculata</i>	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Bartsia alpina</i>	+	+
<i>Androsace chamaejasme</i>	+	+
<i>Nigritella nigra</i> ssp. <i>austriaca</i>	+	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+
<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. <i>versicolor</i>	+	+
<i>Alchemilla flabellata</i>	+	+
<i>Parnassia palustris</i>	+	+
<i>Ranunculus breyninus</i>	+	+
<i>Soldanella alpina</i>	+	+
<i>Gentiana clusii</i>	+	+
<i>Traunsteinera globosa</i>	+	+

<i>Gentiana acaulis</i>	+	+
<i>Hieracium villosum</i>	+	+
<i>Biscutella laevigata</i> ssp. <i>laevigata</i>	+	+
<i>Erigeron neglectus</i>	+	+
<i>Antennaria dioica</i>	+	+
<i>Primula farinosa</i>	+	+
<i>Astragalus australis</i>	+	+
<i>Astragalus frigidus</i>	+	+
<i>Thesium alpinum</i>	+	+
<i>Linum catharticum</i>	+	+
<i>Viola biflora</i>	+	+
<i>Aster bellidiastrum</i>	+	+
<i>Trifolium thalii</i>	+	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	+
<i>Ligusticum mutellina</i>	+	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+	+
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+

DBF 11: Alpiner Mergelrasen 3

Kurzcharakteristik: Nahe DBF 10 und in der Vegetation ähnlich (Tafel 10, c und d). Diese Fläche wurde 2004 und 2005 mit der Sense gemäht, um die Grasdominanz zu senken. Ein erkennbarer Rückgang der dominanten Gräser war jedoch im Laufe eines Jahres nicht festzustellen.

Größe: 5 m x 5 m; Lage: TK 8727/2, Linkerskopf-Westabfall, 1950 m ü. NN, Exposition WSW, Neigung 25°
 Geologie: Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 100%;
 Vegetation: **Seslerio-Caricetum sempervirentis**; pnV:
 Seslerio-Caricetum sempervirentis

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Sesleria albicans</i>	4	4
<i>Carex sempervirens</i>	3	3
<i>Festuca puccinellii</i>	3	3
<i>Phleum hirsutum</i>	2	2
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	2	2
<i>Festuca nigrescens</i>	1	1
<i>Agrostis alpina</i>	1	1
<i>Luzula sylvatica</i> ssp. <i>sieberi</i>	1	+
<i>Luzula multiflora</i>	+	+
<i>Luzula alpina</i>	+	+
<i>Carex atrata</i>	+	+
Krautige		
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	3	3
<i>Trollius europaeus</i>	3	3
<i>Astragalus alpinus</i>	2	2
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i>	2	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	2
<i>Potentilla aurea</i>	2	2
<i>Hieracium bifidum</i>	2	2
<i>Alchemilla nitida</i>	2	2
<i>Gentianella campestris</i>	2	1
<i>Alchemilla incisa</i>	1	2

<i>Bistorta vivipara</i>	1	2
<i>Leucanthemum adustum</i>	1	1
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	1	1
<i>Thymus polytrichus</i>	1	1
<i>Scabiosa lucida</i>	1	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	1
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	1	1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	1
<i>Dryas octopetala</i>	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1
<i>Viola biflora</i>	1	+
<i>Primula farinosa</i>	+	1
<i>Dactylorhiza maculata</i>	+	1
<i>Tofieldia calyculata</i>	+	+
<i>Leontodon helveticus</i>	+	+
<i>Helianthemum grandiflorum</i>	+	+
<i>Anemone narcissiflora</i>	+	+
<i>Antennaria carpatica</i>	+	+
<i>Gentiana verna</i>	+	+
<i>Pedicularis rostratocapitata</i>	+	+
<i>Pedicularis foliosa</i>	+	+
<i>Selaginella selaginoides</i>	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Bartsia alpina</i>	+	+
<i>Androsace chamaejasme</i>	+	+
<i>Nigritella nigra</i> ssp. <i>austriaca</i>	+	+
<i>Parnassia palustris</i>	+	+
<i>Ranunculus breyninus</i>	+	+
<i>Gentiana clusii</i>	+	+
<i>Traunsteinera globosa</i>	+	+
<i>Hieracium villosum</i>	+	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	+
<i>Biscutella laevigata</i> ssp. <i>laevigata</i>	+	+
<i>Erigeron neglectus</i>	+	+
<i>Aster bellidiastrum</i>	+	+
<i>Astragalus australis</i>	+	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+	+
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+

DBF 12: Weiderasen 1

Kurzcharakteristik: Die Fläche befindet sich oberhalb eines markanten Felsblockes südlich der Enzianhütte an der Westabdachung des Linkerskopfes. Sie zeigte einen von der Schafbeweidung veränderten alpinen Kalkrasen mit zahlreichen Weidezeigern (Tafel 11, b). Der Bestand lag unmittelbar außerhalb des Weidezauns. Er wurde ab 2004 gemäht.

Größe: 5 m x 5 m; Lage: TK 8727/2, Linkersalpe, 1845 m ü. NN, Exposition W, Neigung 25°
Geologie: Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 100%; Vegetation: **Poion alpinae-Gesellschaft**; pnV: Seslerio-Caricetum sempervirentis

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	4	4
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	3	3
<i>Carex ferruginea</i>	2	2
<i>Carex sempervirens</i>	2	2
<i>Phleum rhaeticum</i>	2	2
<i>Festuca nigrescens</i>	2	2
<i>Festuca puccinellii</i>	2	2
<i>Luzula sylvatica</i> ssp. <i>sieberi</i>	2	2
<i>Luzula</i> cf. <i>desvauxii</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	1	1
<i>Luzula alpina</i>	1	1
<i>Poa alpina</i>	1	1
<i>Agrostis alpina</i>	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	1
<i>Sesleria albicans</i>	+	+
Krautige		
<i>Alchemilla incisa</i>	3	3
<i>Alchemilla subcrenata</i>	3	3
<i>Ranunculus montanus</i>	2	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	2
<i>Potentilla aurea</i>	2	2
<i>Crepis aurea</i>	2	2
<i>Alchemilla nitida</i>	2	2
<i>Lotus corniculatus</i>	2	2
<i>Alchemilla crinita</i>	2	2
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	2	1
<i>Alchemilla micans</i>	1	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	1
<i>Alchemilla plicata</i>	1	1
<i>Leontodon helveticus</i>	1	1
<i>Alchemilla pallens</i>	1	1
<i>Leucanthemum adustum</i>	1	1
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	1	1
<i>Viola biflora</i>	1	1
<i>Ranunculus nemorosus</i>	+	+
<i>Bistorta vivipara</i>	+	+
<i>Gentiana verna</i>	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+
<i>Aconitum variegatum</i>	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Bartsia alpina</i>	+	+
<i>Aster bellidiastrum</i>	+	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+	+
<i>Alchemilla lineata</i>	+	+
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	+
<i>Plantago alpina</i>	+	+
<i>Solidago virgaurea</i>	-	+
<i>Primula elatior</i>	-	+

DBF 13: Weiderasen 2

Kurzcharakteristik: Die Fläche befindet sich unmittelbar unterhalb von DBF 12, aber innerhalb des Weidezauns, auf der Linkersalpe (Ta-

fel 12, a). Die Fläche wurde zur Dokumentation der Vegetationsentwicklung bei kontinuierlich extensiver Schafbeweidung festgelegt.

Größe: 5 m x 5 m; Lage: TK 8727/2, Linkersalpe, 1840 m ü. NN, Exposition W, Neigung 20°
Geologie: Allgäuschichten; Gesamtdeckung: 100%; Vegetation: **Poion alpinae-Gesellschaft**; pnV: Seslerio-Caricetum sempervirentis

Aufnahme	30.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	3	3
<i>Festuca nigrescens</i>	3	3
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	3	3
<i>Nardus stricta</i>	2	2
<i>Poa alpina</i>	2	2
<i>Carex ferruginea</i>	2	2
<i>Festuca puccinellii</i>	2	1
<i>Phleum rhaeticum</i>	1	1
<i>Carex sempervirens</i>	1	1
<i>Luzula sylvatica</i> ssp. <i>sieberi</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	1	1
<i>Luzula alpina</i>	1	1
<i>Phleum hirsutum</i>	+	+
Krautige		
<i>Prunella vulgaris</i>	3	3
<i>Crepis aurea</i>	2	2
<i>Alchemilla subcrenata</i>	2	2
<i>Alchemilla nitida</i>	2	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	2
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	2	2
<i>Plantago alpina</i>	1	1
<i>Soldanella alpina</i>	1	1
<i>Ranunculus montanus</i>	1	1
<i>Primula elatior</i>	1	1
<i>Potentilla aurea</i>	1	1
<i>Leontodon helveticus</i>	1	1
<i>Alchemilla pallens</i>	1	1
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>	1	1
<i>Polygonum viviparum</i>	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1
<i>Alchemilla crinita</i>	1	1
<i>Alchemilla micans</i>	1	1
<i>Homogyne alpina</i>	1	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	1
<i>Alchemilla plicata</i>	+	+
<i>Leucanthemum adustum</i>	+	+
<i>Polygala alpestris</i>	+	+
<i>Aster bellidiastrum</i>	+	+
<i>Euphrasia minima</i>	+	+
<i>Alchemilla incisa</i>	+	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+	-
<i>Alchemilla effusa</i>	+	-

DBF 14: Rasenschmielen-Weiderasen 1

Kurzcharakteristik: Die Flächen 14-16 befinden

sich auf der Linkersalpe innerhalb des Weidezauns auf weiterhin extensiv beweideten Flächen. Hier soll die Vegetationsentwicklung der unterschiedlichen Intensivflächen (Lägerfluren, überweidete Bereiche) dokumentiert werden. Die in der Vergangenheit von Schafen stark frequentierte DBF 14 war aufgrund der langen Schneebedeckung gut durchfeuchtet und durch tiefgründige, mergelige Böden von Natur aus recht nährstoffreich (Tafel 12, b).

Größe: 5 m x 5 m, Lage: TK 8727/2, Linkersalpe, 1780 m ü. NN, SSW, 10°
Geologie: Allgäuschichten, feingrusige, dunkle lehmige Mergel; Deckung: 100%; Vegetation: **Deschampsia cespitosa-Lägerflur**; pnV: Homogyno-Piceetum im Auflösungsbereich an der Waldgrenze im Wechsel mit Geo montani-Nardetum

Aufnahme	31.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5	5
<i>Phleum rhaeticum</i>	4	4
<i>Agrostis capillaris</i>	3	3
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	2
<i>Carex pallescens</i>	2	2
<i>Festuca rubra</i> agg.	1	1
<i>Festuca nigrescens</i>	1	1
<i>Nardus stricta</i>	1	1
<i>Carex pilulifera</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	1	1
<i>Luzula campestris</i>	1	1
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	1	1
Krautige		
<i>Potentilla erecta</i>	2	2
<i>Potentilla aurea</i>	2	2
<i>Achillea millefolium</i>	2	2
<i>Alchemilla subcrenata</i>	1	1
<i>Alchemilla crinita</i>	1	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1	1
<i>Trifolium repens</i>	1	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	+
<i>Leucanthemum adustum</i>	+	+
<i>Rumex arifolius</i>	+	+
<i>Crocus albiflorus</i>	1	-
<i>Veratrum album</i>	1	-
<i>Homogyne alpina</i>	+	-

DBF 15: Rasenschmielen-Weiderasen 2

Kurzcharakteristik: Die *Deschampsia*-Lägerflur wurde neben der Beweidung mit dem Ziel des Zurückdrängens der Rasenschmielen zusätzlich gemäht. 2005 war bei unveränderten Deckungswerten die Wuchshöhe von *Deschampsia ce-*

spitosa niedriger als in 2004 (90 cm gegenüber 120 cm) und der geringere Umfang der Einzelhorste und die Auflockerung der stark verfilzten Vegetationsdecke wiesen auf erste Vitalitätseinbußen hin.

Größe: 5 m x 5 m; Lage: TK 8727/2, Linkersalpe, 1780 m ü. NN, Exposition SSW, Neigung 10°
Geologie: Allgäuschichten, feingrusige, dunkle lehmige Mergel; Gesamtdeckung: 100%; Vegetation: *Deschampsia cespitosa*-Lägerflur; pnV: Homogynopiceetum im Auflösungsbereich an der Waldgrenze im Wechsel mit *Geo montani*-Nardetum

Aufnahme	31.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5	5
<i>Phleum rhaeticum</i>	3	3
<i>Agrostis capillaris</i>	2	2
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	2	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	1
<i>Festuca rubra</i> agg.	1	1
<i>Festuca nigrescens</i>	1	1
<i>Carex pilulifera</i>	1	1
<i>Carex pallescens</i>	1	1
<i>Nardus stricta</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	1	1
<i>Poa alpina</i>	+	+
Krautige		
<i>Potentilla aurea</i>	2	2
<i>Achillea millefolium</i>	1	1
<i>Alchemilla subcrenata</i>	1	1
<i>Alchemilla crinita</i>	1	1
<i>Trifolium repens</i>	1	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	1
<i>Crocus albiflorus</i>	1	1
<i>Carlina acaulis</i>	1	1
<i>Veratrum album</i>	1	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	+
<i>Leucanthemum adustum</i>	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Rumex arifolius</i>	+	+
<i>Hieracium lactucella</i>	+	+
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	+	+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> ssp. <i>hirsutum</i>	+	-
<i>Potentilla erecta</i>	-	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	+
<i>Solidago virg-aurea</i>	-	+

DBF 16: Rasenschmielen-Weiderasen 3

Kurzcharakteristik: Auch diese *Deschampsia*-Lägerflur wurde beweidet und gemäht, und auch hier war die Wuchshöhe von *Deschampsia ce-*

spitosa in 2005 gegenüber 2004 verringert (vgl. DBF 15), und es zeigten sich erste Vitalitätseinbußen, obwohl die Deckungswerte weiterhin bei etwa 80% lagen.

Größe: 5 m x 5 m, Lage: TK 8727/2 Linkersalpe, 1780 m ü. NN, Exposition SSW, Neigung 10°

Geologie: Allgäuschichten, feingrusige, dunkle lehmige Mergel; Gesamtdeckung: 100%; Vegetation: *Deschampsia cespitosa*-Lägerflur; pnV: Homogynopiceetum im Auflösungsbereich an der Waldgrenze im Wechsel mit *Geo montani*-Nardetum

Aufnahme	31.7.2004	28.7.2005
Grasartige		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5	5
<i>Phleum rhaeticum</i>	3	3
<i>Festuca rubra</i> agg.	2	2
<i>Festuca nigrescens</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	1	1
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	1	1
<i>Luzula multiflora</i>	1	1
<i>Nardus stricta</i>	-	1
Krautige		
<i>Potentilla aurea</i>	2	2
<i>Achillea millefolium</i>	2	2
<i>Alchemilla subcrenata</i>	2	2
<i>Alchemilla crinita</i>	2	2
<i>Trifolium repens</i>	1	1
<i>Hieracium lactucella</i>	1	1
<i>Ranunculus nemorosus</i>	1	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	1
<i>Trifolium pratense</i>	1	1
<i>Homogyne alpina</i>	+	+
<i>Rumex arifolius</i>	+	+
<i>Hieracium aurantiacum</i>	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	+	+
<i>Veratrum album</i>	+	-
<i>Carlina acaulis</i>	+	-
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	-
<i>Crocus albiflorus</i>	-	+
<i>Campanula barbata</i>	-	+
<i>Potentilla erecta</i>	-	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	-	+

4 Diskussion

Erstmals in der Vegetationsperiode 2005 wurde am Linkerskopf eine Beweidung durch Schafe auf einen Bereich der Linkersalpe innerhalb eines Weidezauns beschränkt. Diese Maßnahme stellte den entscheidenden Schritt in Richtung Aushagerung bzw. Restaurierung der

eutrophierten und in ihrer Vegetation stark veränderten Bereiche der Grat- und Muldenlagen am Linkerskopf dar. Die einzigen Gletscher-Hahnenfuß-Vorkommen Deutschlands erscheinen damit vorläufig gesichert.

Die stark durch Schafskot eutrophierten Gipfellenagen wurden vermutlich zusätzlich durch den extrem trockenen Sommer 2003 geschädigt. Die Vegetation zeigte 2004 bereits Auflösungserscheinungen. Offene, erodierte Rohbodenstellen und durch Ansammlung von Schafskot „verbrannte“ Bereiche waren die Folge. Bereits 2005 kam es nach Einstellung der Beweidung zu einem erstaunlichen Vernarbungsprozess in den Gipfellenagen. Als Hauptbestandsbildner dominierten zwar trotz leichtem Rückgang weiterhin die Stickstoffzeiger *Alchemilla subcrenata* und *Poa alpina*, jedoch konnten bereits einzelne wertgebende Arten, wie *Ligusticum mutellinoides*, *Oxytropis jacquinii* und *Erigeron uniflorus* in die Flächen einwandern.

Auf den gemähten Rasenschmielen-Beständen der Linkersalpe (DBF 15, 16) waren ebenfalls erste Veränderungen festzustellen. Zwar waren nach der ersten Mahd im Juli 2005 noch keine signifikanten Deckungsverschiebungen gegenüber der Erstaufnahme in 2004 messbar, jedoch hatte sich die Wuchshöhe von *Deschampsia cespitosa* erkennbar verringert, und es waren erste Vitalitätseinbußen bei der Rasenschmiele zu verzeichnen. Gleichzeitig wurde die verfilzte Vegetationsdecke etwas lichter.

Die Population des Weissen Germers auf der Linkersalpe zeigt sich bemerkenswert sensibel auf die Nutzungsveränderungen. *Veratrum album* reagierte sowohl gegenüber Mahd als auch gegenüber Schafbeweidung empfindlich. So ist er in den Aufnahmeflächen entweder stark zurückgegangen oder gar nicht mehr vorhanden. Saisonale klimatische Schwankungen (wie bspw. der trockene Sommer 2003) können im alpinen Bereich im darauf folgenden Jahr stärkere Vegetationsverschiebungen bewirken als Nutzungsänderungen. Signifikante, im Rahmen des gewählten Aufnahmeverfahrens messbare Veränderungen der Vegetation durch veränderte Nutzung werden sich erfahrungsgemäss frühestens nach weiteren 2-4 Jahren einstellen. Eine Kontrolle und Auswertung der Dauerbeobachtungsflächen nach dieser Zeitspanne erscheint daher besonders wichtig, zumal bisher keinerlei vergleichbare Ergebnisse aus dem alpinen Raum der Bayerischen Alpen zur Verfügung stehen. Die Untersuchungen am benachbarten Ein-

ödsberg hatten als Schwerpunkt die Nutzungsumstellung von intensiver Schafbeweidung auf extensive Rinderalping. Auch dort zeigten sich erste Erfolge.

Um einen Erfolg der Nutzungsextensivierung zu gewährleisten, ist neben der Fortsetzung der Pflegemaßnahmen vor allem auch die fachliche und unterstützende Begleitung unerlässlich. Dann könnten für die Allgäuer Hochalpen in absehbarer Zeit, sowohl aus naturschutzfachlicher, als auch aus land- bzw. alpwirtschaftlicher Sicht, bedeutende Erkenntnisse über Möglichkeiten zur ökologisch verträglichen Nutzung des bedeutendsten alpinen Diversitätszentrums der Bayerischen Alpen vorliegen.

Danksagung

Die Untersuchungen und Pflegemaßnahmen im Gebiet der Linkersalpe und des Linkerskopfes konnten nur auf der Grundlage der Zusammenarbeit und Abstimmung mit den Verantwortlichen und allen Beteiligten erfolgreich durchgeführt werden: den Grundstückseigentümern Fam. SCHWEGLER (Enzianhütte) und Herrn KURRLE, der Regierung von Schwaben (Höhere Naturschutzbehörde), dem Landratsamt Oberallgäu (Untere Naturschutzbehörde), dem Landwirtschaftsamt Sonthofen, dem Alpwirtschaftlichen Verein, dem LBV-Gebietsbetreuer für das NSG Allgäuer Hochalpen HENNING WERTH sowie weiteren ehrenamtlich tätigen Personen. Dr. HUBERT HÖFER vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Karlsruhe danken wir ganz herzlich für die kritische Durchsicht des Manuskripts, für Anregungen und zahlreiche Gespräche während und nach der Untersuchungsphase. Allen hier genannten und nichtgenannten Personen sei an dieser Stelle herzlich für ihre Unterstützung und tatkräftige Mitarbeit gedankt.

Literatur

- ADLER, W., OSWALD, K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – 1180 S.; Stuttgart (Ulmer).
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2001-2004): Alpenbiotopkartierung Bayern Landkreis Oberallgäu, Augsburg.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Auflage, 865 S.; Wien (Springer-Verlag).
- DÖRR, E. & LIPPERT, W. (2001): Flora des Allgäus und seiner Umgebung. – Bd 1, 680 S.; Eching (IHW-Verlag).
- DÖRR, E. & LIPPERT, W. (2004): Flora des Allgäus und seiner Umgebung. – Bd 2, 728 S.; Eching (IHW-Verlag).
- ENZENSERGER, E. (1906): Zur touristischen Erschließung des Allgäus. – DÖAV: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, **37**: 244-263.
- FRÖHNER, S.E., LIPPERT, W. & URBAN, R. (2004): Einige für Deutschland neue *Alchemilla*-Arten. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **73/74**: 63-66.

- GRACANIN, Z. (1979): Boden- und Vegetationsentwicklung auf dem Hauptdolomit in der alpinen Rasenstufe der Allgäuer- und Lechtaler Alpen. – In: TÜXEN, R. & SOMMER, W.-H. (Hrsg.): Gesellschaftsentwicklung. – Ber. d. Int. Sympos. IVV11: 191-226.
- GUTTERMANN, W. (1960): Floristische Notizen aus den Bayerischen Alpen. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **33**: 27-29.
- HÖFER, H., HARRY, I., HANAK, A., URBAN, R. & KRAFT, B. (2008): Die Einödsberg-Alpe – ein Brennpunkt der Artenvielfalt. Wie Beweidung und Mahd die Artenzusammensetzung beeinflussen. – Natur und Museum, **138**: 224-231.
- HÖFER, H., HANAK, A., URBAN, R. & HARRY, I. (2010): Biodiversität in der Kulturlandschaft. Das Projekt Einödsberg – Begleituntersuchungen zur geänderten Weidenutzung auf einer Allgäuer Alpe. – Andrias, **18**: 9-28.
- KAU, M. (1981): Die Bergschafe im Karwendel, eine Untersuchung der Haltungform, der Futtergrundlage und des Verhaltens. – Diss. TU München.
- MEUSEL, H. (1952): Über die Elyneten der Allgäuer Alpen. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **24**: 47-55.
- OBERDORFER, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäus. – Beitr. Naturk. Forsch. Südw. Dtl., **9**: 29-98.
- OBERDORFER, E. (1951): Die Schafweide im Hochgebirge. – Forstwiss. Cbl., **70/2**: 117-124.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Teil 1, 2. Aufl., 311 S.; Stuttgart, New York (Fischer).
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl., 1050 S.; Stuttgart (Ulmer).
- PEPPLER, C. (1992): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – Diss. Botanicae, **193**: 1-402.
- POPP, T. (1984): Änderungen der Landnutzung und Verlauf der Bodenerosion seit 1917 in Teilgebieten der Allgäuer Alpen nach Luftbildserien und Geländeaufnahmen. – 274 S.; Diss. TU München.
- RINGLER, A. (1984): Beeinflussung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften durch die Almbewirtschaftung. – Laufener Seminarbeiträge, **4/84**: 24-84.
- RINGLER, A. & LORENZ, W. (1997): Beweissicherung Schafbeweidung – Bayerisches Hochkarwendel zwischen westlicher Karwendelspitze und Steinbergspitze. – Gutachten Reg. von Oberbayern; Projektgruppe Landschaftsentwicklung und Artenschutz.
- ROTHMALER, W. (2005): Exkursionsflora von Deutschland. – Bd. 4, 640 S.; Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag).
- RUNGE, F. (1985): Einige in der Literatur noch nicht erwähnte Pflanzengesellschaften der Allgäuer Alpen und des Kleinen Walsertales. – Tuexenia **5**: 169-173.
- SCHERZER, H. (1930): Geologisch botanische Wanderungen durch die Alpen. II. Band: Das Allgäu. – 357 S.; München (Verlag Pustet).
- SCHOLZ, H. (1995): Bau und Werden der Allgäuer Landschaft. 2. Aufl., 305 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- SCHUEYERER, M. & AHLMER, W. (2002): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – LFU Schriftenreihe 165, Beitr. zum Artenschutz 24; Augsburg (LFU).
- SENDTNER, O. (1854): Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf die Landeskultur. – 910 S.; München.
- URBAN, R. (1991): Die Pflanzengesellschaften des Klammspitzkammes im NSG Ammergebirge. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **62** (Beiheft 3): 1-75.
- URBAN, R. & MAYER, A. (1992): Floristische und vegetationskundliche Besonderheiten aus den Bayerischen Alpen – Funde im Rahmen der Alpenbiotopkartierung (Teil 1). – Ber. Bayer. Bot. Ges. **63**: 175-190.
- URBAN, R. & HANAK, A. (2007): Der Gletscher-Hahnenfuß (*Ranunculus glacialis* L.) in Deutschland – soziologische Anbindung und Bestandsüberblick. – Carolo-linea, **65**: 59-68.
- URBAN, R. & HANAK, A. (2010): Flora und Vegetation der Alpe Einödsberg im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – Andrias, **18**: 29-51.
- URBAN, R. (2010): Dauerbeobachtungsflächen zur Schafbeweidung am Frieder im NSG Ammergebirge. – Gutachten Reg. von Oberbayern und LfU, 42 S.; München.
- VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. – 840 S.; Stuttgart (Ulmer).
- VOLLMANN, F. (1912): Die Vegetationsverhältnisse der Allgäuer Alpen. – Mitt. Bayer. Bot. Ges., **II, 24/25**: 437-464.
- WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von F. ALBERS. – Farn- u. Blütenpfl. Dtl. 1: 764 S.; Stuttgart (Ulmer).
- ZACHER, W. (1990): Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 113 Mittelberg. – Geologische Bundesanstalt, Wien.

Tabelle 1. Artenliste der im UG nachgewiesenen Gefäßpflanzen (Rote-Liste Status nach SCHEUERER & AHLMER 2002)

(RL By = Rote Liste Bayern, RL D = Rote Liste Deutschland; Gefährdungskategorien 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, R = extrem selten, potentiell gefährdet, V = Vorwarnstufe).

Anmerkung: Die Nomenklatur der deutschen und wissenschaftlichen Namen folgt weitgehend SCHEUERER, M. & AHLMER, W. (2002). Diese folgt der Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998). Bei Arten, die in der Standardliste nicht aufgeführt werden, wurde auf die einschlägige Literatur zurückgegriffen (Flora Europaea, OBERDORFER 2001, ROTHMALER et al. 2005)

wissenschaftlicher Artname	deutscher Artname	RL By	RL D
<i>Achillea atrata</i> L.	Schwarzrandige Schafgarbe		
<i>Achillea macrophylla</i> L.	Großblättrige Schafgarbe	R	
<i>Achillea millefolium</i> L.	Wiesen-Schafgarbe		
<i>Acinos alpinus</i> (L.) MOENCH	Alpen-Steinquendel		
<i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>vulparia</i> (RCHB. ex SPRENG.) NYMAN	Gelber Eisenhut i.w.S.	V	
<i>Aconitum napellus</i> L. s.l.	Berg-Eisenhut	V	
<i>Aconitum variegatum</i> L.	Bunter Eisenhut	3	
<i>Adenostyles alliariae</i> (GOUAN) KERN.	Grauer Alpendost		
<i>Adenostyles glabra</i> (MILL.) DC.	Grüner Alpendost		
<i>Agrostis agrostiflora</i> (BECK) RAUSCHERT	Zartes Straußgras	R	
<i>Agrostis alpina</i> SCOP.	Alpen-Straußgras		
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Rotes Straußgras		
<i>Agrostis rupestris</i> ALL.	Felsen-Straußgras		
<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	Pyramiden-Günsel		3
<i>Ajuga reptans</i> L.	Kriechender Günsel		
<i>Alchemilla alpigena</i> BUSER	Kalkalpen-Frauenmantel		
<i>Alchemilla colorata</i> BUSER	Geröteter Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla connivens</i> BUSER	Zusammenneigender Frauenm.	R	
<i>Alchemilla crinita</i> BUSER	Langhaariger Frauenmantel		
<i>Alchemilla decumbens</i> BUSER	Niederliegender Frauenmantel		
<i>Alchemilla effusa</i> BUSER	Ausgebreiteter Frauenmantel		
<i>Alchemilla exigua</i> BUSER ex PAULIN	Kleiner Frauenmantel	R	3
<i>Alchemilla fissa</i> GÜNTHER & SCHUMMEL	Zerschlitzer Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla flabellata</i> BUSER	Fächer-Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla glabra</i> NEYGENF.	Kahler Frauenmantel		
<i>Alchemilla glaucescens</i> WALLR.	Weichhaariger Frauenmantel		3
<i>Alchemilla micans</i> BUSER	Zierlicher Frauenmantel		
<i>Alchemilla incisa</i> BUSER	Eingeschnittener Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla lineata</i> BUSER	Streifen-Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla lunaria</i> S.E.FRÖHNER	Mond-Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla monticola</i> OPIZ	Bergwiesen-Frauenmantel		
<i>Alchemilla nitida</i> BUSER	Glänzender Frauenmantel		
<i>Alchemilla othmarii</i> BUSER	Othmars Frauenmantel	R	3
<i>Alchemilla pallens</i> BUSER	Bleicher Frauenmantel		
<i>Alchemilla plicata</i> BUSER	Gefalteter Frauenmantel	3	2
<i>Alchemilla semisecta</i> BUSER	Halbgeteilter Frauenmantel		
<i>Alchemilla straminea</i> BUSER	Strohgelber Frauenmantel		
<i>Alchemilla subcrenata</i> BUSER	Stumpfzähziger Frauenmantel		
<i>Alchemilla tenuis</i> BUSER	Schmächtiger Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla undulata</i> BUSER	Welliger Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla vulgaris</i> L. em. S.E.FRÖHNER	Spitzlappiger Frauenmantel		
<i>Alchemilla xanthochlora</i> ROTHM.	Gelbgrüner Frauenmantel		

<i>Alnus alnobetula</i> (EHRH.) K. KOCH	Grün-Erle		
<i>Androsace chamaejasme</i> WULFEN	Bewimperter Mannsschild		
<i>Anemone narcissiflora</i> L.	Narzissenblütiges Windröschen		3
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Wald-Engelwurz		
<i>Antennaria carpatica</i> (WAHLENB.) BLUFF & FINGERH.	Karpaten-Katzenpfötchen	3	
<i>Antennaria dioica</i> (L.) P. GAERTN.	Gewöhnliches Katzenpfötchen	3	3
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Å. LÖVE & D. LÖVE	Alpen-Ruchgras		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s.str.	Gewöhnliches Ruchgras		
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i> (KIT. ex SCHULT.) ASCH. & GRAEBN.	Alpen-Wundklee		
<i>Aposeris foetida</i> (L.) LESS.	Stinkender Hainsalat		
<i>Arabis alpina</i> L. s.str.	Alpen-Gänsekresse		
<i>Arabis bellidifolia</i> ssp. <i>stellulata</i> (BERTOL.) GREUTER & BURDET	Sternhaar. Zwerg-Gänsekresse		
<i>Arabis ciliata</i> CLAIRV.	Doldige Gänsekresse		
<i>Arabis soyeri</i> REUT. & HUET	Glänzende Gänsekresse		
<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) SPRENG.	Alpen-Bärentraube		
<i>Artemisia umbelliformis</i> LAM.	Echte Edelraute	R	R
<i>Asplenium viride</i> HUDS.	Grüner Streifenfarn	V	
<i>Aster alpinus</i> L.	Alpen-Aster		
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) SCOP.	Alpen-Maßliebchen		
<i>Astragalus alpinus</i> L.	Alpen-Tragant	2	
<i>Astragalus australis</i> (L.) Lam.	Südlicher Tragant	2	
<i>Astragalus frigidus</i> (L.) A. GRAY	Gletscher-Tragant	R	
<i>Astrantia major</i> L.	Große Sterndolde i.w.S.		
<i>Athamanta cretensis</i> L.	Zottige Augenwurz		
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) ROTH	Wald-Frauenfarn		
<i>Bartsia alpina</i> L.	Europäischer Alpenhelm		
<i>Biscutella laevigata</i> L. ssp. <i>laevigata</i>	Glattes Brillenschötchen	3	
<i>Bistorta vivipara</i> (L.) DELARBRE	Knöllchen-Knöterich		
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) SW.	Echte Mondraute	3	3
<i>Briza media</i> L.	Gewöhnliches Zittergras		
<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.	Weidenblättriges Ochsenauge		
<i>Calamagrostis varia</i> (SCHRAD.) HOST	Buntes Reitgras	V	
<i>Calamagrostis villosa</i> (SCHRAD.) HOST	Wolliges Reitgras		
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL	Besenheide		
<i>Caltha palustris</i> L.	Sumpf-Dotterblume		
<i>Campanula barbata</i> L.	Bärtige Glockenblume	V	
<i>Campanula cochleariifolia</i> LAM.	Zwerg-Glockenblume		
<i>Campanula scheuchzeri</i> VILL.	Scheuchzers Glockenblume		
<i>Campanula thyrsoidea</i> L.	Strauß-Glockenblume	V	
<i>Carduus defloratus</i> L.	Alpen-Distel	V	
<i>Carduus personata</i> (L.) JACQ. ssp. <i>personata</i>	Berg-Distel	V	
<i>Carex atrata</i> ssp. <i>aterrima</i> (HOPPE) HARTM.	Große Trauer-Segge	R	
<i>Carex atrata</i> L. ssp. <i>atrata</i>	Gewöhnliche Trauer-Segge		
<i>Carex canescens</i> L.	Graue Segge	V	
<i>Carex capillaris</i> L.	Haarstiellige Segge		
<i>Carex davalliana</i> SM.	Davalls Segge	3	3
<i>Carex echinata</i> MURRAY	Igel-Segge		
<i>Carex ferruginea</i> SCOP.	Rost-Segge		
<i>Carex firma</i> HOST	Polster-Segge		
<i>Carex flacca</i> SCHREB.	Blaugrüne Segge		
<i>Carex flava</i> L. var. <i>flava</i>	Gelb-Segge	V	
<i>Carex flava</i> L. var. <i>alpina</i> KNEUCKER	Artengruppe Gelb-Segge	V	
<i>Carex mucronata</i> ALL.	Stachelspitzige Segge		

<i>Carex nigra</i> (L.) REICHARD	Wiesen-Segge		
<i>Carex ovalis</i> GOOD.	Hasenfuß-Segge		
<i>Carex pallescens</i> L.	Bleiche Segge		
<i>Carex paniculata</i> L.	Rispen-Segge	V	
<i>Carex parviflora</i> HOST	Kleinblütige Segge	R	
<i>Carex pilulifera</i> L.	Pillen-Segge		
<i>Carex rostrata</i> STOKES	Schnabel-Segge		
<i>Carex sempervirens</i> VILL.	Immergrüne Segge		
<i>Carlina acaulis</i> L.	Silberdistel	V	
<i>Carum carvi</i> L.	Wiesen-Kümmel		
<i>Centaurea montana</i> L. ssp. <i>montana</i>	Berg-Flockenblume	V	
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>alpestris</i> (HEGETSCHW.) NYMAN	Alpen-Skabiosen-Flockenblume	R	
<i>Cerastium alpinum</i> L. ssp. <i>alpinum</i>	Alpen-Hornkraut	R	
<i>Cerastium holosteoides</i> FR.	Gewöhnliches Hornkraut		
<i>Cerintho glabra</i> MILL. ssp. <i>glabra</i>	Alpen-Wachsblume	V	
<i>Cetraria islandica</i> (L.) ACH.	Isländisch Moos		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. ssp. <i>hirsutum</i>	Rauhhaariger Kälberkropf		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> ssp. <i>villarsii</i> (W. D. J. KOCH) BRIQ.	Alpen-Kälberkropf		
<i>Chamorchis alpina</i> (L.) RICH.	Alpen-Zwergorchis		
<i>Cicerbita alpina</i> (L.) WALLR.	Alpen-Milchlattich		
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) SCOP.	Kohl-Kratzdistel		
<i>Cirsium spinosissimum</i> (L.) SCOP.	Alpen-Kratzdistel		
<i>Cortusa matthioli</i> L.	Alpen-Heilglöckchen	R	
<i>Cotoneaster integerrimus</i> MEDIK.	Felsen-Zwergmispel	3	
<i>Crepis alpestris</i> (JACQ.) TAUSCH	Alpen-Pippau	3	
<i>Crepis aurea</i> (L.) CASS.	Gold-Pippau		
<i>Crepis bocconi</i> P. D. SELL	Berg-Pippau	3	
<i>Crepis conyzifolia</i> (GOUAN) KERN.	Großköpfiger Pippau	3	
<i>Crepis jacquinii</i> ssp. <i>kernerii</i> (RECH. fil.) MERXMÜLLER	Kerners Pippau		
<i>Crepis paludosa</i> (L.) MOENCH	Sumpf-Pippau		
<i>Crepis pyrenaica</i> (L.) GREUTER	Schabenkraut-Pippau		
<i>Crepis terglouensis</i> (HACQ.) KERN	Triglav-Pippau	R	
<i>Crocus vernus</i> (L.) HILL	Weißer Krokus		
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Wiesen-Kammgras		
<i>Cystopteris alpina</i> (LAM.) DESV.	Alpen-Blasenfarn		
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) BERNH. s.str.	Zerbrechlicher Blasenfarn		
<i>Cystopteris montana</i> (LAM.) DESV.	Berg-Blasenfarn		
<i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras		
<i>Dactylorhiza maculata</i> agg.	Geflecktes Knabenkraut	3	
<i>Dactylorhiza majalis</i> (RCHB.) HUNT & SUMMERH. s.str.	Breitblättriges Knabenkraut	3	3
<i>Daphne mezereum</i> L.	Gewöhnlicher Seidelbast		
<i>Daphne striata</i> TRATT.	Gestreifter Seidelbast		
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. BEAUV. ssp. <i>cespitosa</i> s.str.	Rasen-Schmiele		
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN.	Draht-Schmiele		
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) HOLUB	Alpen-Flachbärlapp	2	2
<i>Doronicum grandiflorum</i> LAM.	Großblütige Gemswurz		
<i>Draba aizoides</i> L.	Immergrünes Felsenblümchen	3	
<i>Draba siliquosa</i> M. BIEB.	Kärntner Felsenblümchen	R	
<i>Draba dubia</i> SUTER	Eis-Felsenblümchen	R	R
<i>Draba fladnizensis</i> WULFEN	Fladnitzer Felsenblümchen	2	R
<i>Draba tomentosa</i> CLAIRV.	Filziges Felsenblümchen		

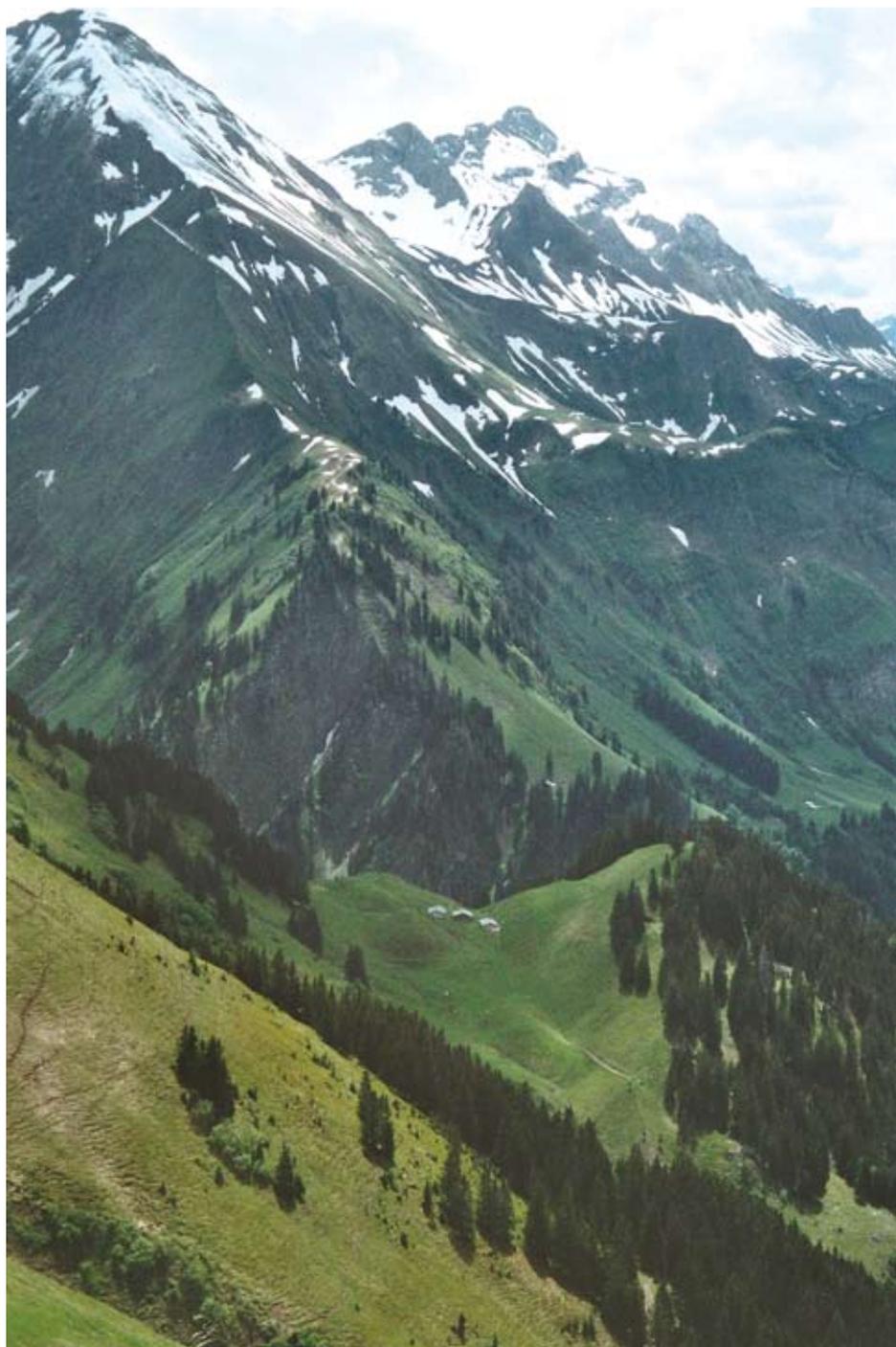
<i>Dryas octopetala</i> L.	Weißer Silberwurz		
<i>Epilobium alpestre</i> (JACQ.) KROCK.	Quirlblättriges Weidenröschen		
<i>Epilobium alsinifolium</i> VILL.	Mierenbl. Weidenröschen		
<i>Epilobium anagallidifolium</i> LAM.	Gauchheilbl. Weidenröschen	V	
<i>Epipactis atrorubens</i> (HOFFM.) BESSER	Rotbraune Stendelwurz	V	
<i>Erigeron alpinus</i> L.	Alpen-Berufkraut	R	
<i>Erigeron neglectus</i> KERN	Verkanntes Berufkraut	R	
<i>Erigeron uniflorus</i> L.	Einköpfiges Berufkraut	R	
<i>Eriophorum angustifolium</i> HONCK.	Schmalblättriges Wollgras	V	
<i>Eriophorum latifolium</i> HOPPE	Breitblättriges Wollgras	3	3
<i>Euphrasia minima</i> JACQ. ex DC.	Zwerg-Augentrost	V	
<i>Euphrasia officinalis</i> L. s.l	Wiesen-Augentrost	V	
<i>Euphrasia officinalis</i> ssp. <i>picta</i> (WIMM.) OBORNY	Bunter Wiesen-Augentrost		
<i>Euphrasia salisburgensis</i> FUNCK ex HOPPE	Salzburger Augentrost		
<i>Festuca alpina</i> SUTER	Alpen-Schwingel		
<i>Festuca nigrescens</i> LAM.	Horst-Schwingel		
<i>Festuca pratensis</i> HUDS. ssp. <i>pratensis</i>	Gew. Wiesen-Schwingel		
<i>Festuca puccinellii</i> PARL.	Dunkelvioletter Schwingel	R	
<i>Festuca pulchella</i> SCHRAD. ssp. <i>pulchella</i>	Gewöhnlicher Schön-Schwingel		
<i>Festuca quadriflora</i> HONCK.	Niedriger Schwingel		
<i>Festuca rubra</i> agg.	Artengruppe Rot-Schwingel		
<i>Festuca rupicaprina</i> (HACK.) A. KERN.	Gemsens-Schwingel		
<i>Galium anisophyllum</i> VILL. s.str.	Ungleichblättriges Labkraut		
<i>Galium megalospermum</i> ALL.	Schweizer Labkraut	G	
<i>Gentiana acaulis</i> L.	Kochs Enzian	3	3
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Schwalbenwurz-Enzian		3
<i>Gentiana bavarica</i> L.	Bayerischer Enzian		
<i>Gentiana clusii</i> PERR. & SONG.	Clusius Enzian	V	3
<i>Gentiana lutea</i> L. ssp. <i>lutea</i>	Gelber Enzian	V	3
<i>Gentiana nivalis</i> L.	Schnee-Enzian		
<i>Gentiana orbicularis</i> SCHUR	Rundblättriger Enzian	R	
<i>Gentiana punctata</i> L.	Tüpfel-Enzian	V	3
<i>Gentiana purpurea</i> L.	Purpur-Enzian	2	R
<i>Gentiana verna</i> L.	Frühlings-Enzian	3	3
<i>Gentianella campestris</i> (L.) BÖRNER S.I.	Feld-Fransenenzian	2	
<i>Gentianella ciliata</i> (L.) BORKH.	Gewöhnlicher Fransenenzian	V	3
<i>Gentianella germanica</i> (WILLD.) BÖRNER	Deutscher Fransenenzian	3	3
<i>Geranium robertianum</i> L.	Stinkender Storchschnabel		
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Wald-Storchschnabel	V	
<i>Geum montanum</i> L.	Berg-Nelkenwurz	V	
<i>Geum reptans</i> L.	Kriechende Nelkenwurz	R	
<i>Geum rivale</i> L.	Bach-Nelkenwurz		
<i>Globularia cordifolia</i> L.	Herzblättrige Kugelblume		
<i>Globularia nudicaulis</i> L.	Nacktstenglige Kugelblume		
<i>Gnaphalium hoppeanum</i> W. D. J. KOCH	Hoppes Ruhrkraut		
<i>Gnaphalium norvegicum</i> GUNNERUS	Norwegisches Ruhrkraut		
<i>Gnaphalium supinum</i> L.	Zwerg-Ruhrkraut		
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. BR.	Mücken-Händelwurz	V	
<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) RICH.	Wohlriechende Händelwurz	V	3
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (HOFFM.) NEWMAN	Ruprechtsfarn	V	
<i>Gypsophila repens</i> L.	Kriechendes Gipskraut	V	
<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) SCHINZ & THELL.	Alpen-Süßklee		
<i>Helianthemum alpestre</i> (JACQ.) DC.	Alpen-Sonnenröschen	V	
<i>Helianthemum nummul.</i> ssp. <i>grandif.</i> (SCOP.) SCHINZ & THELL.	Großbl. Gew. Sonnenröschen		

<i>Helictotrichon pubescens</i> ssp. <i>laevigata</i>	Flaumiger Wiesenhafer		
<i>Helictotrichon pubescens</i> (HUDS.) PILG. ssp. <i>pubescens</i>	Flaumiger Wiesenhafer		
<i>Helictotrichon versicolor</i> (VILL.) PILG.	Bunter Wiesenhafer		R
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>elegans</i> (CRANTZ) SCHÜBL. & MARTENS	Berg-Wiesen-Bärenklau		
<i>Hieracium alpinum</i> L.	Alpen-Habichtskraut		
<i>Hieracium atratum</i> FR.	Schwarzes Habichtskraut		D
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	Orangerotes Habichtskraut		
<i>Hieracium bifidum</i> KIT. ex HORNEM.	Gabel-Habichtskraut		
<i>Hieracium brachycomum</i> NÄGELI & PETER	Kurzgabeliges Habichtskraut		1
<i>Hieracium cochlearioides</i> ZAHN	Löffelkraut-Habichtskraut		R G
<i>Hieracium dentatum</i> HOPPE	Gezähntes Habichtskraut		
<i>Hieracium glabratum</i> HOPPE ex WILLD.	Verkahlttes Habichtskraut		
<i>Hieracium hoppeanum</i> SCHULT. ssp. <i>hoppeanum</i>	Hoppe-Habichtskraut		3
<i>Hieracium lactucella</i> WALLR.	Geöhrttes Habichtskraut		V 3
<i>Hieracium pilliferum</i> HOPPE	Grauzottiges Habichtskraut		R R
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Kleines Habichtskraut		
<i>Hieracium pilosum</i> SCHLEICH. ex FROEL	Wollköpfiges Habichtskraut		
<i>Hieracium prenanthoides</i> VILL.	Hasenlattich-Habichtskraut		3
<i>Hieracium sphaerocephalum</i> FROEL.	Kugelhobköpfiges Habichtskraut		3 G
<i>Hieracium valdepilosum</i> VILL.	Starkbehaartes Habichtskraut		
<i>Hieracium villosum</i> JACQ.	Zottiges Habichtskraut		
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Schopfiger Hufeisenklee		V
<i>Homogyne alpina</i> (L.) CASS.	Grüner Alpenlattich		
<i>Huperzia selago</i> (L.) BERNH. ex SCHRANK & MARTENS	Tannen-Bärlapp		3
<i>Hypericum maculatum</i> CRANTZ s.l.	Geflecktes Johanniskraut		
<i>Hypochaeris uniflora</i> VILL.	Einköpfiges Ferkelkraut		V
<i>Juncus alpinus</i> VILL.	Alpen-Binse		V 3
<i>Juncus filiformis</i> L.	Faden-Binse		3
<i>Juncus triglumis</i> L.	Dreiblütige Binse		
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>alpina</i> CELAK.	Zwerg-Wacholder		
<i>Kernera saxatilis</i> (L.) SW.	Felsen-Kugelschötchen		
<i>Knautia dipsacifolia</i> KREUTZER ssp. <i>dipsacifolia</i>	Wald-Witwenblume		
<i>Kobresia myosuroides</i> (VILL.) FIORI	Nacktried		R
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	Breitblättriges Laserkraut		V
<i>Lathyrus occidentalis</i> ssp. <i>occidentalis</i> (FISCH. & C. A. MEY.) FRITSCH	Gelbe Platterbse		R
<i>Leontodon autumnalis</i> L. ssp. <i>autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn		
<i>Leontodon helveticus</i> MÉRAT	Schweizer Löwenzahn		
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	Rauhhaar-Löwenzahn		
<i>Leontodon montanus</i> LAM.	Berg-Löwenzahn		
<i>Leucanthemopsis alpina</i> (L.) HEYWOOD	Alpen-Margerite		2
<i>Leucanthemum adustum</i> (W. D. J. KOCH) GREMLI	Berg-Wucherblume		3
<i>Leucanthemum halleri</i> (Suter) DUCOMMUN	Hallers Wucherblume		
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	Artengruppe Margerite		
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) CRANTZ	Alpen-Mutterwurz		
<i>Ligusticum mutellinoides</i> VILL.	Kleine Mutterwurz		R
<i>Lilium martagon</i> L.	Türkenbund-Lilie		
<i>Linaria alpina</i> (L.) MILL.	Alpen-Leinkraut		
<i>Linum catharticum</i> L.	Purgier-Lein		
<i>Listera ovata</i> (L.) R. BR.	Großes Zweiblatt		
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) DESV.	Alpen-Azalee		V
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Gewöhnlicher Hornklee		
<i>Lotus alpinus</i> (DC.) RAMOND	Alpen-Hornklee		

<i>Luzula alpina</i> HOPPE	Alpen-Hainsimse		
<i>Luzula alpinopilosa</i> (CHAIX) BREISTR. ssp. <i>alpinopilosa</i>	Braune Hainsimse	3	
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Feld-Hainsimse		
<i>Luzula multiflora</i> (EHRH.) LEJ. s.str.	Vielblütige Hainsimse		
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	Ähren-Hainsimse		
<i>Luzula sudetica</i> (WILLD.) SCHULT.	Sudeten-Hainsimse	G	3
<i>Luzula sylvatica</i> ssp. <i>sieberi</i> (TAUSCH) CIF. & GIACOM.	Siebers Wald-Hainsimse		
<i>Mercurialis perennis</i> L.	Artengruppe Wald-Bingelkraut		
<i>Minuartia rupestris</i> (SCOP.) SCHINZ & THELL.	Felsen-Miere	R	R
<i>Minuartia sedoides</i> (L.) HIERN	Zwerg-Miere		
<i>Minuartia verna</i> ssp. <i>gerardii</i> (WILLD.) GRAEBN.	Gewöhnliche Frühlings-Miere		
<i>Minuartia verna</i> ssp. <i>verna</i>	Gewöhnliche Frühlings-Miere	2	
<i>Moehringia ciliata</i> (SCOP.) DALLA TORRE	Gewimperte Nabelmiere		
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. SCHMIDT	Alpen-Vergissmeinnicht		
<i>Nardus stricta</i> L.	Borstgras		
<i>Nigritella nigra</i> ssp. <i>austriaca</i> TEPPNER & KLEIN	Schwarzes Kohlröschen	R	
<i>Orchis ustulata</i> L.	Brand-Knabenkraut	R	2
<i>Oxyria digyna</i> (L.) HILL	Alpen-Säuerling	R	
<i>Oxytropis jacquinii</i> BUNGE	Berg-Fahnenwicke		
<i>Parnassia palustris</i> L.	Sumpf-Herzblatt	3	3
<i>Pedicularis foliosa</i> L.	Durchblättrtes Läusekraut		
<i>Pedicularis recutita</i> L.	Gestutztes Läusekraut	R	
<i>Pedicularis rostratocapitata</i> CRANTZ	Geschnäbeltes Läusekraut		
<i>Petasites paradoxus</i> (RETZ.) BAUMG.	Alpen-Pestwurz		
<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) KOCH	Kaiser-Haarstrang, Meisterwurz		
<i>Phleum hirsutum</i> HONCK.	Matten-Lieschgras		
<i>Phleum rhaeticum</i> (HUMPHRIES) RAUSCHERT	Graubündener Lieschgras		
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	Halbkugelige Teufelskralle	2	
<i>Phyteuma orbiculare</i> L. ssp. <i>orbiculare</i>	Kugelige Teufelskralle	V	
<i>Phyteuma spicatum</i> L. ssp. <i>spicatum</i>	Ähren-Teufelskralle		
<i>Phyteuma spicatum</i> L. ssp. <i>occidentale</i> R. SCHULZ	Ähren-Teufelskralle	R	
<i>Picea abies</i> (L.) H. KARST.	Rot-Fichte		
<i>Picris hieracioides</i> ssp. <i>grandiflora</i> (TEN.) ARCANG.	Großblütiges Bitterkraut		
<i>Pimpinella major</i> L. s.l.	Große Bibernelle i.w.S.		
<i>Pinguicula alpina</i> L.	Alpen-Fettkraut	3	3
<i>Plantago alpina</i> L.	Alpen-Wegerich		
<i>Plantago atrata</i> HOPPE	Berg-Wegerich		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Spitz-Wegerich		
<i>Poa alpina</i> L.	Alpen-Rispengras		
<i>Poa cenisia</i> ALL.	Mont-Cenis-Rispengras	V	
<i>Poa hybrida</i> GAUDIN	Bastard-Rispengras		
<i>Poa minor</i> GAUDIN	Kleines Rispengras		
<i>Poa nemoralis</i> L.	Hain-Rispengras		
<i>Poa supina</i> SCHRAD.	Läger-Rispengras		
<i>Polygala alpestris</i> RCHB.	Voralpen-Kreuzblümchen		
<i>Polygala amarella</i> CRANTZ	Sumpf-Kreuzblümchen	V	
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) ALL.	Quirlblättrige Weißwurz	V	
<i>Polytrichum juniperinum</i> HEDW.	Braunfilz. Haarmützenmoos		
<i>Potentilla aurea</i> L.	Gold-Fingerkraut		
<i>Potentilla brauneana</i> HOPPE ex NESTL.	Zwerg-Fingerkraut		
<i>Potentilla crantzii</i> (CRANTZ) BECK ex FRITSCH	Zottiges Fingerkraut	R	
<i>Potentilla erecta</i> (L.) RAEUSCH.	Blutwurz		
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	Purpur-Hasenlattich		

<i>Primula auricula</i> L.	Aurikel	V	3
<i>Primula elatior</i> (L.) HILL	Hohe Schlüsselblume		
<i>Primula farinosa</i> L.	Mehlige Schlüsselblume	3	3
<i>Pritzelago alpina</i> (L.) KUNTZE ssp. <i>alpina</i>	Alpen-Gemskresse		
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) SCHOLLER	Großblütige Braunelle	V	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Kleine Braunelle		
<i>Pseudorchis albida</i> (L.) Å. LÖVE & D. LÖVE	Weißzüngel	3	2
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) DELARBRE ssp. <i>alpina</i>	Weißer Alpen-Küchenschelle	V	
<i>Pyrola minor</i> L.	Kleines Wintergrün	3	
<i>Pyrola rotundifolia</i> L. ssp. <i>rotundifolia</i>	Rundblättriges Wintergrün	3	3
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	Eisenhutblättriger Hahnenfuß		
<i>Ranunculus acris</i> L.	Scharfer Hahnenfuß		
<i>Ranunculus alpestris</i> L.	Alpen-Hahnenfuß		
<i>Ranunculus breynianus</i> CRANTZ	Vorland-Berg-Hahnenfuß	V	3
<i>Ranunculus glacialis</i> L.	Gletscher-Hahnenfuß	2	R
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	Wolliger Hahnenfuß		
<i>Ranunculus montanus</i> WILLD.	Gewöhnlicher Berg-Hahnenfuß		3
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	Gewöhnlicher Hain-Hahnenfuß		
<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	Platanenblättriger Hahnenfuß	3	
<i>Ranunculus polyanthemos</i> agg.	Artengruppe Hain-Hahnenfuß	V	
<i>Ranunculus serpens</i> SCHRANK	Wurzelnder Hahnenfuß		
<i>Ranunculus villarsii</i> DC.	Greniers Berg-Hahnenfuß	R	R
<i>Rhinanthus glacialis</i> L.	Grannen-Klappertopf	V	3
<i>Rhinanthus minor</i> L.	Kleiner Klappertopf		
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	Rostblättrige Alpenrose		
<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	Bewimperte Alpenrose		
<i>Rosa pendulina</i> L.	Alpen-Rose	V	
<i>Rubus idaeus</i> L.	Himbeere		
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Steinbeere	V	
<i>Rumex acetosa</i> L.	Großer Sauer-Ampfer		
<i>Rumex arifolius</i>	Berg-Sauer-Ampfer		
<i>Rumex pseudoalpinus</i> HÖFFT	Alpen-Ampfer		
<i>Salix appendiculata</i> VILL.	Großblättrige Weide		
<i>Salix hastata</i> L.	Spiß-Weide	R	
<i>Salix herbacea</i> L.	Kraut-Weide	R	
<i>Salix reticulata</i> L.	Netz-Weide	R	
<i>Salix retusa</i> L.	Stumpfbältrige Teppich-Weide		
<i>Salix serpyllifolia</i> SCOP.	Quendelblättrige Weide	R	
<i>Salix waldsteiniana</i> WILLD.	Bäumchen-Weide		
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.	Gewöhnliche Alpenscharte	R	
<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Fetthennen-Steinbrech		
<i>Saxifraga androsacea</i> L.	Mannschild-Steinbrech		
<i>Saxifraga aphylla</i> STERNB.	Blattloser Steinbrech		
<i>Saxifraga caesia</i> L.	Blaugrüner Steinbrech		
<i>Saxifraga moschata</i> WULFEN	Moschus-Steinbrech		
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L. ssp. <i>oppositifolia</i>	Gegenblättriger Steinbrech		
<i>Saxifraga paniculata</i> MILL. ssp. <i>paniculata</i>	Trauben-Steinbrech		
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	Rundblättriger Steinbrech		
<i>Saxifraga stellaris</i> L.	Stern-Steinbrech		
<i>Scabiosa lucida</i> VILL.	Glänzende Skabiose		
<i>Sedum alpestre</i> VILL.	Alpen-Fetthenne	R	R
<i>Sedum atratum</i> L.	Schwärzliche Fetthenne		
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) P. BEAUV.	Gezählter Moosfarn		
<i>Senecio alpinus</i> (L.) SCOP.	Alpen-Greiskraut		
<i>Senecio doronicum</i> (L.) L.	Gemswurz-Greiskraut		

<i>Senecio ovatus</i> (P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB.) WILLD.	Fuchs' Greiskraut		
<i>Sesleria albicans</i> KIT. ex SCHULT. ssp. <i>albicans</i>	Kalk-Blaugras		
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	Alpen-Gelbling	R	
<i>Silene acaulis</i> (L.) JACQ. s.str.	Stängellose Lichtnelke		
<i>Silene pusilla</i> WALDST. & KIT.	Kleine Lichtnelke		
<i>Silene vulgaris</i> (MOENCH) GARCKE ssp. <i>vulgaris</i> s.l.	Taubenkropf-Lichtnelke		
<i>Soldanella alpicola</i> F. K. MEY.	Zwerg-Alpenglöckchen		
<i>Soldanella alpina</i> L.	Gewöhnliches Alpenglöckchen		
<i>Solidago virgaurea</i> L. ssp. <i>virgaurea</i>	Gewöhnliche Goldrute i.w.S.		
<i>Sorbus aria</i> agg.	Gewöhnliche Mehlbeere	V	
<i>Sorbus aucuparia</i> L. ssp. <i>aucuparia</i>	Gewöhnliche Vogelbeere		
<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) CRANTZ	Zwerg-Mehlbeere		
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	Stängelumfassender Knotenfuß		
<i>Taraxacum</i> sect. <i>alpina</i> G. E. HAGLUND	Alpen-Löwenzähne	D	
<i>Taraxacum</i> sect. <i>cucullata</i> SOEST	Strohblütige Löwenzähne		
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	Akeleiblättrige Wiesenraute	V	
<i>Thesium alpinum</i> L.	Alpen-Leinblatt	V	3
<i>Thlaspi cepaeifolium</i> ssp. <i>rotundif.</i> (L.) GREUTER & BURDET	Rundblättriges Täschelkraut		
<i>Thymus praecox</i> ssp. <i>polytrichus</i> (A. KERN ex BORBÁS) RONNIGER	Alpen-Thymian	V	
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) WAHLENB.	Gewöhnliche Simsenlilie	V	3
<i>Tozzia alpina</i> L.	Gewöhnlicher Alpenrachen		
<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) RCHB.	Kugel-Knabenkraut	V	
<i>Trifolium badium</i> SCHREB.	Alpen-Braun-Klee		
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i> (KOCH) ARCANG.	Alpen-Wiesen-Klee	R	
<i>Trifolium pratense</i> L. ssp. <i>pratense</i>	Gewöhnlicher Wiesen-Klee		
<i>Trifolium repens</i> L.	Weiß-Klee		
<i>Trifolium thalii</i> VILL.	Rasiger Klee		
<i>Trisetum distichophyllum</i> (VILL.) P. BEAUV	Zweizeiliger Goldhafer	R	
<i>Trisetum flavescens</i> ssp. <i>purpurascens</i> (DC.) ARCANG.	Purpurner Wiesen-Goldhafer	D	
<i>Trisetum spicatum</i> ssp. <i>ovatipanic</i> HULTÉN ex JONSELL	Ähren-Grannenhafer	R	
<i>Trollius europaeus</i> L.	Europäische Trollblume	3	3
<i>Tussilago farfara</i> L.	Huflattich		
<i>Urtica dioica</i> L. s.l.	Große Brennessel		
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Heidelbeere		
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. s.l.	Rauschbeere	V	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Preiselbeere		
<i>Valeriana montana</i> L.	Berg-Baldrian		
<i>Veratrum album</i> L.	Weißer Germer i.w.S.		
<i>Veronica alpina</i> L.	Alpen-Ehrenpreis		
<i>Veronica aphylla</i> L.	Blattloser Ehrenpreis		
<i>Veronica bellidioides</i> L.	Gänseblümchen-Ehrenpreis	R	
<i>Veronica fruticans</i> JACQ.	Felsen-Ehrenpreis		
<i>Vicia sepium</i> L.	Zaun-Wicke		
<i>Vicia sylvatica</i> L.	Wald-Wicke	V	
<i>Viola biflora</i> L.	Zweiblütiges Veilchen		
<i>Viola calcarata</i> L.	Gesporntes Veilchen	R	
<i>Viola canina</i> L. ssp. <i>canina</i>	Hunds-Veilchen		
<i>Viola palustris</i> L.	Sumpf-Veilchen		



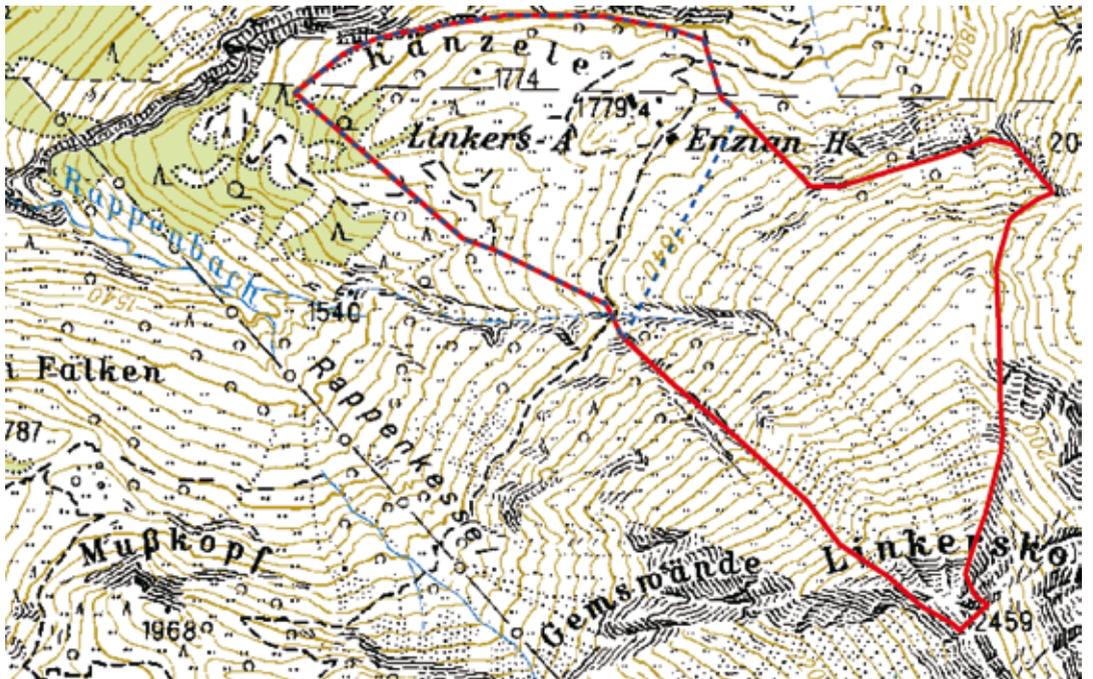
Der Linkerskopf (am linken Rand) vom gegenüber liegenden Schmalhorn über die Hintere Einödsberg-Alpe hinweg gesehen. – Foto: H. HÖFER.



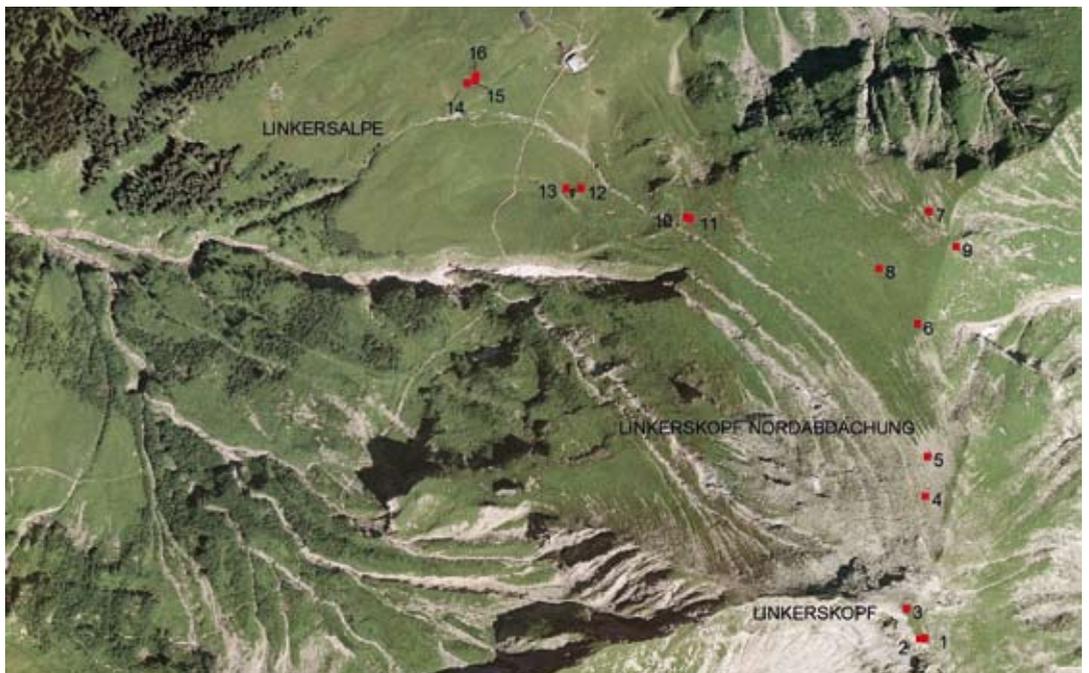
a) Die Gipfelpyramide des Linkerskopfs mit der Enzianhütte am rechten Bildrand. – Fotos: R. URBAN.



b) Blick auf die steil ins Bacherloch abfallenden Osthänge des Linkerskopfs.



a) Das Untersuchungsgebiet (rote Umrandung). Die blaue Linie trennt den eingezäunten, weiterhin beweideten Bereich der Linkersalpe (nordwestlicher Teil) ab.– Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2008.



b) Lage der Dauerbeobachtungsflächen im Luftbild (Maßstab 1:6.500). – Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2008.



a) Extensive Schafbeweidung auf der Linkersalpe im Sommer 2005. – Foto: R. URBAN.



b) Linkersalpe mit Enzianhütte im rechten Bildteil. Die braunen Bereiche in der Bildmitte kennzeichnen die gemähten Rasenschmielen-Bestände im August 2005. – Foto: A. HANAK.



a) Fleckenmergel-Schutthalde mit Gletscher-Hahnenfuß (*Ranunculus glacialis*). – Fotos: R. URBAN.



b) Gletscher-Hahnenfuß unter dem Linkerskopfgipfel.



c) Alpen-Säuerling (*Oxyria digyna*) unterhalb des Linkerskopfgipfels.



d) Gletscherbart (*Geum reptans*) in den Fleckenmergel-Schutthalden an der Linkerskopf-Nordabdachung im August 2005.



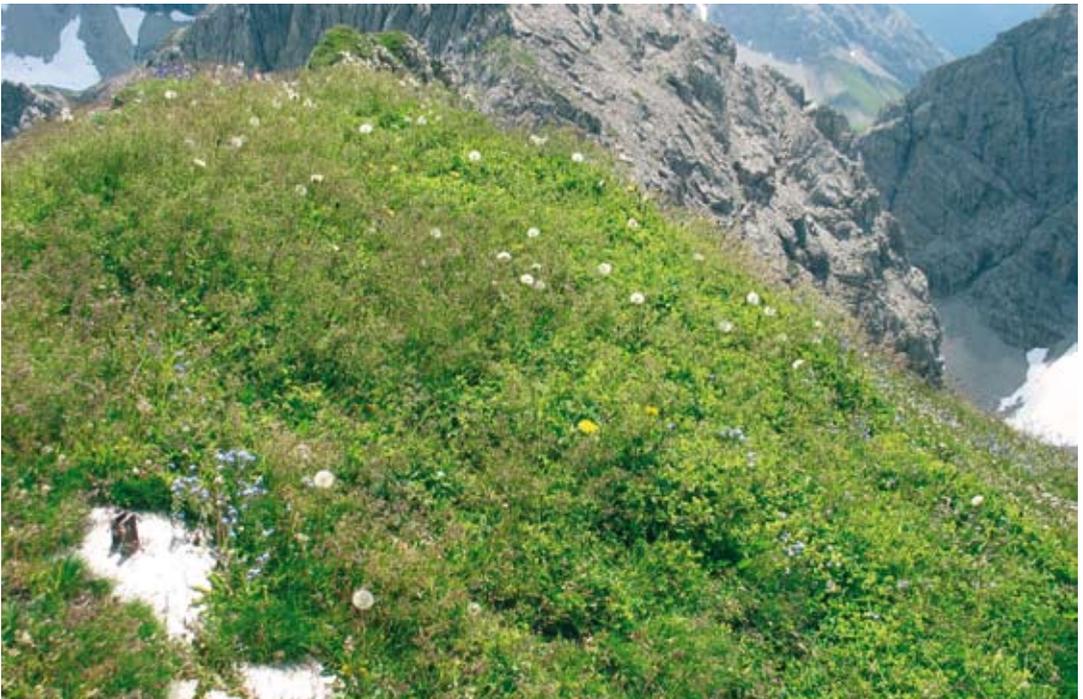
a) Der Südliche Tragant (*Astragalus australis*) in den SW-Hängen des Linkerskopfes. – Fotos: R. URBAN.



b) Gletscher-Bart (*Geum reptans*) fruchtend unter dem Linkerskopfgipfel auf 2430 m ü. NN.



a) Offene, mit Schafskot angereicherte Rohboden-Stellen am Linkerskopf-Gipfelgrat (DBF 1) am 30. Juli 2004.



b) Dieselbe Stelle am 27. Juli 2005, zu erkennen ist die wieder vernarbte Vegetationsdecke. – Fotos: R. URBAN.



a) DBF 2 am Linkerskopf-Westabfall unter dem Gipfel im Juli 2005. – Fotos: R. URBAN.



b) DBF 3 am nördlichen Gipfelgrat des Linkerskopfs im Juli 2005.



a) Schneebodenvegetation in DBF 6 auf dem Sattel zwischen Linkerskopf und Heubaum im Juli 2004.



b) Kalk-Schneeboden mit *Salix serpyllifolia* (linke Bildhälfte) und *Salix retusa* (rechts im Bild, etwas größere Blätter) am Linkerskopfsattel. – Fotos: R. URBAN.



a) Schneebodenvegetation in DBF 7 mit *Soldanella alpica*. – Fotos: R. URBAN.



b) Schneebodenvegetation in DBF 7 mit *Leucanthemopsis alpina*.



c, d) Die Läusekräuter *Pedicularis foliosa* (c) und *Pedicularis rostratocapitata* (d) in DBF 11.



a) Mergelrasen der Seslerietalia (DBF 10) am Westabfall des Linkerskopfes. – Fotos: R. URBAN.



b) DBF 12 befindet sich außerhalb der Schafweide und wird gemäht.



a) DBF 13 innerhalb der Schafweide auf der Linkersalpe. – Fotos: R. URBAN.



b) DBF 14 Rasenschmielen-Schafflägerflur auf der Linkersalpe.

Phytoparasitische Kleinpilze aus dem bayerischen und baden-württembergischen Allgäu

HORST JAGE, MARKUS SCHOLLER & FRIEDEMANN KLENKE

Kurzfassung

Publikationen zum Vorkommen phytoparasitischer Kleinpilze in den deutschen Alpen gibt es nur wenige aus den letzten Jahrzehnten. In Vorbereitung einer „Checkliste und Roten Liste der phytoparasitischen Kleinpilze Deutschlands“ wurden deshalb in den vergangenen Jahren, vorwiegend 2008, im bayerischen und baden-württembergischen Teil der Allgäuer Alpen und deren Vorland Untersuchungen zum aktuellen Vorkommen dieser Pilze durchgeführt. Insgesamt konnten 274 Arten beobachtet und größtenteils belegt werden, darunter drei Flagellatenpilze (Chytridiomycota), 16 Falsche Mehltaupilze (Peronosporales), 60 Arten anamorpher Pilze („Hyphomycetes“, „Coelomycetes“), 37 Echte Mehltaupilze (Erysiphales), 10 sonstige Schlauchpilze (Ascomycota), 119 Rostpilze (Pucciniales) und 29 Brandpilze (Ustilaginales, Exobasidiales, Microbotryales); insgesamt 396 verschiedene Pilz-Wirt-Kombinationen auf 262 Wirtsarten. Ferner wurden im Untersuchungsgebiet vier für Deutschland neue Pilzarten gefunden (*Plasmopara praetermissa* VOGLMAYR, FATEHI & CONSTANT., *Septoria alpicola* SACC., *Uromyces croci* PASS., *Anthracoidea rupestris* KUKKONEN). Eine Art, *Aecidium philippianum* M. SCHOLLER auf *Leontodon* spp., wird als neu beschrieben. Des weiteren erbrachten die Untersuchungen sieben matrices novae und zahlreiche für Deutschland neue Wirte. In einer kommentierten Artenliste werden Informationen zu Häufigkeit, Verbreitung (einschließlich Fundangaben vom angrenzenden österreichischen Allgäu und weitere ergänzende Funddaten), zur Biologie, Taxonomie und Morphologie geliefert. Fotos von 15 Pilzarten vom Standort und mikroskopische Aufnahmen von *Aecidium philippianum* und *Uromyces croci* ergänzen die Übersicht.

Abstract

Plant parasitic microfungi from the Allgäu region (Bavaria and Baden-Württemberg)

In recent decades, only few studies were published on the distribution of plant parasitic microfungi in the German Alps. In order to obtain data on their present distribution and occurrence and in preparation for a checklist and red data list of plant parasitic microfungi of Germany, field studies were carried out in the German Allgäu of Bavaria (Bavaria) and Baden-Württemberg and its foreland, mainly in 2008. A total of 274 species were found and specimens are deposited in private and public herbaria. Three species are chytrids (Chytridiomycota), 16 downy mildews (Peronosporales), 60 anamorphic fungi (“Hyphomycetes” and “Coelomycetes”), 37 powdery mildews (Erysiphales), 10 Ascomycota other than Erysiphales, 119 rust fungi (Pucciniales)

and 29 are smut fungi (Ustilaginales, Exobasidiales, Microbotryales); there are 396 different host-parasite combinations on 262 host species. In addition to this, four fungus species were newly recorded for Germany (*Plasmopara praetermissa* VOGLMAYR, FATEHI & CONSTANT., *Septoria alpicola* SACC., *Uromyces croci* PASS., *Anthracoidea rupestris* KUKKONEN). One species, *Aecidium philippianum* M. SCHOLLER on *Leontodon* spp., is newly described. Seven matrices novae and numerous new hosts are recorded for Germany. An annotated list provides further information on the occurrence, distribution (including records from the bordering Austrian Alps and further important record data), biology, taxonomy and morphology. Photographs of 15 fungus species from the habitat and microphotographs of *Aecidium philippianum* and *Uromyces croci* complete the study.

Autoren

Dr. HORST JAGE, Waldsiedlung 15, D-06901 Kemberg.
Dr. MARKUS SCHOLLER, Staatliches Museum für Naturkunde, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe, markus.scholler@smnk.de (korrespondierender Autor).
FRIEDEMANN KLENKE, Grillenburger Straße 8 c, D-09627 Bobritzsch.

1 Einleitung

Die Autoren dieses Artikels sowie V. KUMMER erarbeiten derzeit eine Checkliste und Rote Liste der Rost-, Brand- sowie der Echten und Falschen Mehltaupilze Deutschlands. Dies erfordert neben der Berücksichtigung historischer Aspekte auch die Kenntnis über das aktuelle Vorkommen der Pilze. Von einer Reihe montan-alpin verbreiteter Sippen gibt es aus den letzten 25 Jahren keine Nachweise. Besonders gravierend ist der Mangel an aktuellen Daten aus den Allgäuer Alpen – es liegen aus jüngerer Zeit nur wenige Angaben zu Rostpilzen (BERNDT 1999) und Brandpilzen (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2000, 2004) vor. Die 9. „Brandpilzexkursion“¹ wurde deshalb 2008 in den Allgäuer Alpen durchgeführt. Im Folgenden wer-

¹ Es handelt sich hierbei um ein jährliches Treffen von Mykologen und Botanikern, die sich mit phytoparasitischen Kleinpilzen beschäftigen. Initiiert und organisiert wurde die „Brandpilzexkursion“ von H. JAGE erstmalig 2000.

den die Ergebnisse dieser Untersuchung präsentiert. Zusätzliches unpubliziertes und in früherer Zeit im Allgäu und dessen Vorland von diversen Sammlern zusammengetragenes Material wurde ebenfalls ausgewertet und in die Ergebnisse mit einbezogen.

2 Methoden

2.1 Mitwirkende und Untersuchungsgebiete

Folgende Personen beteiligten sich an den Untersuchungen: Hauptexkursion vom 23. bis 30.6.2008 (siehe auch Abb. 2): HERBERT BOYLE (Görlitz), STEFFEN HOEFELICH (Görlitz), HORST JAGE, HANS-ULRICH und ILONA KISON (Quedlinburg), FRIEDEMANN und CHRISTIANE KLENKE, FRANZ OBERWINKLER (Tübingen, nur 26.6.), UDO und HEIDRUN RICHTER (Freyburg), PETER und SABINE RÖNSCH (Albersroda), DIETMAR SCHULZ (Freiberg), MARKUS SCHOLLER, HJALMAR THIEL (Rosdorf), KLAUS WÖLDECKE (Hannover). Nachexkursion 4. bis 9.8.2008: H. JAGE, F. und C. KLENKE.

Exkursionsziele lagen im nördlichen und im mittleren Teil des Landkreises Oberallgäukreis sowie im angrenzenden württembergischen Teil des Allgäu (s. Fundpunkte 1 bis 14 sowie 22 bis 24 in Abb. 1 und Tab. 1). Vom Südzipfel des Oberallgäus steuerte JULIA KRUSE (Barkelsby) Funde von 2007 und 2008 bei (Fundpunkte 15 bis 18, 20 und 21, siehe Tab. 1). Die hiervon angefertigten Belege wurden von H. JAGE durchgesehen. Außerdem wurden ältere Beobachtungen von H. JAGE in diesem Gebiet (24.8.1992, Fundpunkt 19) und neuere Funde von M. SCHOLLER im Raum Isny (BW, 21.6.2005, Fundpunkt 25) berücksichtigt. Einbezogen wurden ferner ausgewählte Funde von J. KRUSE und H. JAGE aus dem Landkreis Ostallgäukreis (Fundpunkte 26 bis 33, nicht in Abb. 1 dargestellt). Beobachtungen aus dem benachbarten österreichischen Allgäu durch H. JAGE werden partiell ebenfalls angeführt.

2.2 Dokumentation, Bestimmung, Nomenklatur

Von der Mehrzahl der Funde wurde Belegmaterial angefertigt und in öffentlichen (GLM, HAL, KR) und diversen privaten Herbarien deponiert (siehe Abkürzungen unter 3.3). Zunächst im Privatherbarium des Erstautors (H.JA) deponierte Belege werden später in das Herbarium GLM überführt und dort mit neuer Eingangsnummer versehen. Pflanzen wurden makroskopisch, Pilze zusätzlich lichtmikroskopisch (bei 40fach-

er oder 100facher Vergrößerung, Verwendung von Herbarmaterial) bestimmt. Die lichtmikroskopischen Aufnahmen erfolgten mit Hilfe eines Axioskop 2 Plus Mikroskops der Fa. Zeiss bei 40facher Vergrößerung (DIC) mit aufgesetzter Digitalkamera (Canon Powershot A80). Sori der Rostpilze von *Aecidium philippianum* und *Uromyces croci* wurden mit Hilfe einer hoch auflösenden Kamera (JVC KY-F70B) an einem Leica Z6 APO Stereomikroskop (Feige 1) und der Software AutoMontage® erstellt (vgl. RIEDEL 2006, SCHOLLER 2007). Die Freilandaufnahmen wurden mit einer Digitalkamera (Canon Powershot A 630) vorgenommen. Als taxonomische und nomenklatorische Grundlage diente bei den Peronosporales, Erysiphales, Pucciniales (Uredinales), Ustilaginales und Microbotryales eine im Zusammenhang mit der Erstellung der Checkliste und Roten Liste phytoparasitischer Pilze Deutschlands von den Autoren und V. KUMMER erstellte, bisher unpublizierte Liste, bei den Hymenozyten BRAUN (1995b, 1998), BRAUN & MELNIK (1997) sowie CROUS & BRAUN (2003) und bei den Coelomyceten (vorwiegend *Septoria*-Arten) RĂDULESCU et al. (1973), BRANDENBURGER (1985) und PRIEST (2006). Bei den Wirtspflanzen folgen wir JÄGER & WERNER (2005) sowie JÄGER et al. (2008). Die Abkürzungen von Autorennamen entsprechen denen in BRUMMITT & POWELL (1992) bzw. der aktualisierten Fassung im Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>).

3 Ergebnisse

3.1 Taxonomie

Aecidium philippianum M. SCHOLLER spec. nov. (Tafel 1, a-d)

Mycobank no. 519099.

Etym.: Benannt zu Ehren des deutschen Botanikers Prof. Dr. GEORG PHILIPPI (*12.08.1936, †06.07.2010).

Spermogonia absentia. Aecia hypophylla, in tumescentiis rubidis, maculis flavidis in superficie visibilia; sori rotundi vel ovals, 150-350 µm diam., dense aggregati; pseudoperidium laciniatum, paulo protrudens, album; cellulae forma et magnitudine variables; paries 2.5-8 µm crassus, omnino verrucis densis, nonnumquam confluenti-

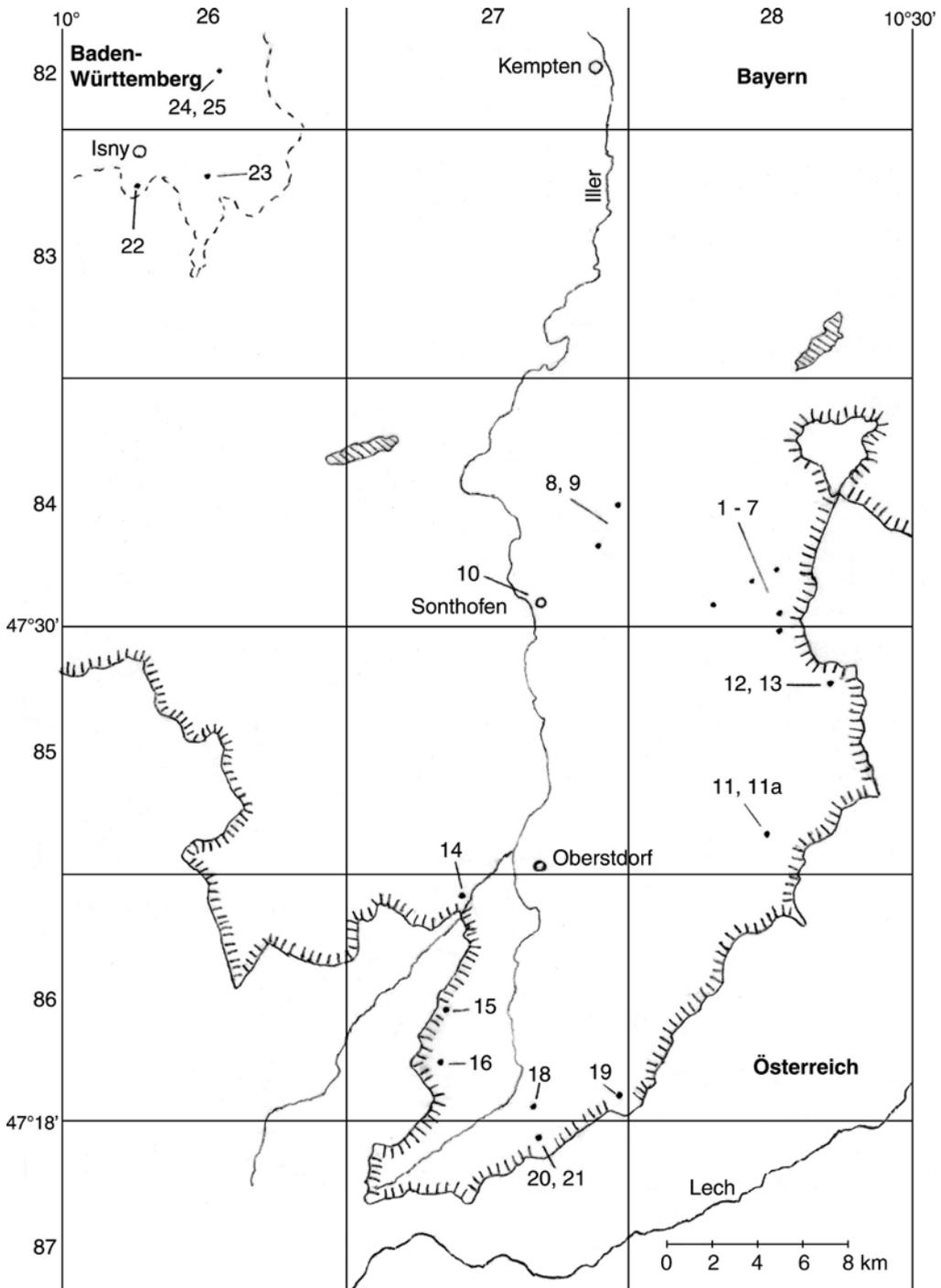


Abbildung 1. Gebiete im bayerischen und baden-württembergischen Allgäu, die vorwiegend 2008 begangen wurden (Fundpunkte 26 bis 33 nicht berücksichtigt, siehe Text).

Tabelle 1: Kurzcharakterisierung der Fundorte (vgl. auch die Karte in Abb. 1)

Nr.	Mtb/QV	Fundortbeschreibung
BY, Allgäuer Alpen, Oberallgäukreis		
1	8428/3.4	Oberjoch, Berghaus Iseler, 1220 bis 1280 (bis 1340) m NN, Schluchtwald am Ochsenbergbach und z. T. flachmoorartige Hangwiese (Botanischer Lehrpfad)
1a	8428/3.4	SW Oberjoch, zwischen Gesendbach und unterer Ochsenberg-Alm, 1160 bis 1220 m NN
2	8428/3.4	Oberjoch, Iseler-Nordhang, 1400 bis 1620 m NN, Latschen-Gebüsch und alpine Matten
3	8428/4.3	Oberjoch, Iseler, 1560 bis 1850 m NN, wie 2
3a	8528/2.1	Oberjoch, Iselerkamm nahe Wannenjochspitze, 1800 bis 1810 m NN, alpine Matten
4	8428/3.4	Oberjoch, Kematsried, 1130 m NN, Hochmoorkomplex in Regeneration, mit Spirke
5	8428/3.4	Oberjoch, Ortslage und Ortsrand, 1120 bis 1180 m NN
6	8428/3.4	Bad Hindelang, Wildbachtobel, 960 bis 1080 m NN
7	8428/3.4	Bad Hindelang, Hirschbachtobel, 1000 bis 1300 m NN
8	8427/2.4	SE Rettenberg, Aufstieg zum Grünten, 1100 bis 1500 (bis 1700) m NN, Almwiesen, Flachmoor-initialen, alpine Matten
8a	8427/4.2	NE Burgberg, Aufstieg zum Grünten durch das Wustbachtal, 820 bis 1420 m NN, Fichtenwald, Hochalmen
9	8427/4	bei Winkel, Starzlachklamm, 800 m NN und darüber
10	8427/4	Sonthofen, Ortslage, 740 bis 760 m NN
11	8528/34	S Hinterstein, Giebelhaus im Ostrachtal, ca. 1050 m NN, Bachalluvionen, Fichtenwald
11a	8528/34	S Hinterstein, unteres Bärgündeletal, 1050 bis 1120 m NN, Fichtenwald
12	8528/2	E Hinterstein, Aufstieg zur Willersalpe, 1000 bis 1500 m NN, Latschen-Gebüsch, Hochalmen
13	8528/2	E Hinterstein, von der Willersalpe zum Ponten (und Bschießer, A), 1900 bis 2048 m NN, alpine Matten
14	8627/1.2	SW Oberstdorf, Breitachklamm, oberer Teil, 900 m NN
15	8627/1.4	W Faistenoy, Fellhorn, zwischen Mittelstation der Seilbahn und Gipfel, 1800 bis 1960 m NN, alpine Matten
16	8627/3.2	SW Faistenoy, zwischen Fiderepasshütte und Fellhorn-Parkplatz, 1700 m NN, alpine Matten
17	8627/3.4	SW Faistenoy, unterhalb Fiderepasshütte sowie Steig Richtung Fellhorn, 1600 bis 2000 m NN, alpine Matten
18	8627/4.3	SSW Einödsbach, unterhalb Enzianhütte, 1400 bis 1600 m NN, alpine Matten
19	8627/4.4	S Spielmannsau, unterhalb Mädelejoch (1960 m) bis Kemptner Hütte (1850 m NN), alpine Matten
20	8727/2.1	SSW Einödsbach, nahe Enzianhütte, 1700 bis 2100 m NN, alpine Matten
21	8727/2.1	S Einödsbach, nahe Rappenseehütte, 2100 bis 2200 m NN, alpine Matten
BW, Allgäu, Kreis Ravensburg		
22	8326/1.2	S an Isny, Kalkflachmoor NE Gr. Biesenweiher, ca. 725 m NN
23	8326/2.1	Großholzleute (bei Isny), Ortslage
24	8226/4.1	Adelegg, Rohrdorfer Tobel E Rohrdorf, ca. 750 m NN, Schluchtwald
25	8226/4	Adelegg, Herrenberg (1,4 km NE Rohrdorf), Bährenbühl, 920 bis 925 m NN
BY, Allgäuer Alpen und Vorland, Ostallgäukreis		
26	8329/3.4	N Pfronten, Burgweg, bei den Burgruinen, 870 bis 900 m NN
27	8429/1.2	Pfronten, nahe Alpenbad, 890 m NN
28	8429/2.3	SE an Pfronten, Falkenstein, 1000 bis 1200 m NN (Ruine Falkenstein 1267 m)
29	8430/1.3	Füssen, Ortslage (Innenstadt), ca. 800 m NN
30	8430/1.3	S Füssen, „Alpenrosenweg“, 800 bis 850 m NN
31	8430/1.4	S Schwangau, nahe Schloss Neuschwanstein, 870 bis 880 m NN
32	8430/2.1	NE Schwangau, am Bannwaldsee nahe Campingplatz, 790 m NN
33	8330/4.4	SW Buching, nahe Bannwaldsee, 790 bis 800 m NN



Abbildung 2. Teilnehmer an der einwöchigen Hauptexkursion vor dem Berghaus Iseler in Oberjoch am 26.6.2008 (v. l. n. r.): Dr. HORST JAGE, HEIDRUN RICHTER, FRIEDEMANN KLENKE, ILONA KISON, DIETMAR SCHULZ, Dr. HANS-ULRICH KISON, CHRISTIANE KLENKE, HJALMAR THIEL, KLAUS WÖLDECKE, Dr. MARKUS SCHOLLER, SABINE RÖNSCH, HERBERT BOYLE, PETER RÖNSCH, Prof. Dr. FRANZ OBERWINKLER, STEFFEN HOEFELICH. Nicht auf dem Foto: UDO RICHTER. – Foto: U. RICHTER.

bus 1-2 μm diam. obtectus; aeciosporae aggregatae flavae, catenatae, incoloratae, rotundae vel ellipsoideae vel polygonales, (12,5)13-16(19,5) \times (13,5)15-19(21,5) μm , dense verrucosae, squamis deciduis carentes, verrucae rotundatae, eis pseudoperidii minores (1 μm), paries 0,7-1 μm crassus.

Ad foliis *Leontodontis hispidi* et *L. cf. helvetici* MÉRAT (Asteraceae)

Spermogonien fehlend. Aecien blattunterseits, auf leicht gallförmig anschwellendem, rötlich verfärbtem Gewebe, das Blatt lokal deformierend, blattoberseits gelbe Flecken verursachend, Sori rund bis oval, 150-350 μm Durchm., gedrängt, Pseudoperidie zerschlägt, wenig aus dem Wirtsgewebe herausragend, weiß, Pseudoperidienzellen variabel in Form und Größe, Wand 2,5-8 μm dick, ganzflächig dicht feinwarzig, Warzen rundlich

bis unregelmäßig, 1-2 μm Durchm., mitunter verschmelzend, Aeciosporenpulver gelb, Aeciosporen in Ketten gebildet, farblos, rundlich bis ellipsoid oder polygonal, (12,5)13-16(19,5) \times (13,5)15-19(21,5) μm , dicht feinwarzig, ohne abfallende Plättchen, Warzen rundlich und kleiner als bei Pseudoperidienzellen (1 μm), Wand 0,7-1 μm dick.

Auf Blättern von *Leontodon hispidus* L. (kahle Form) und *L. cf. helveticus* MÉRAT (Asteraceae) Deutschland, Bayern, Allgäuer Alpen, Oberjoch, Berg Iseler, Nordhang, 1600 m, Latschen-Gebüsch, auf *L. hispidus*, 27.6.2008, leg. M. SCHOLLER & H. JAGE, Holotypus KR 0004069.

Österreich, Steiermark, Gurktaler Alpen, W Turrach, an der S-Seite des Kilnprein, zwischen Steinbachhütte und Steinbachsattel, ca. 1900 m, Nardetum, auf *L. hispidus*, 2.8.1992, leg. H. KÖCKINGER, Paratypus, GZU. Österreich, Salzburg,

Hohe Tauern, Rauris, Weg von Hochalm zum Reißbrachkopf, ca. 2000 m, Bachrand in subalpinem Nardetum, auf *L. cf. helveticus*, 5.7.2006, leg. V. KUMMER, Paratypus, Herbarium V. KUMMER Nr. P2106/5.

Aecidium philippianum ist durch das Fehlen von Spermogonien, die schwache Gallbildung, die gedrängt gebildeten Sori, die Variabilität der Aeciosporen in bezug auf Größe und Form, das Fehlen abfallender Plättchen auf der Sporenoberfläche und die schwach entwickelte Pseudoperidie gut gekennzeichnet.

Der Beleg aus Österreich (Steiermark) wurde von POELT & ZWETKO (1997: 304) bereits als „*Aecidium* indet.“ publiziert. Die Vermutung der Autoren, dass es sich um *Puccinia praecox* auf *Crepis biennis* handeln könne, kann gesichert ausgeschlossen werden. *P. praecox* bildet im Gegensatz zu *Ae. philippianum* Spermogonien, außerdem deutlich größere Aeciosporen (17–30 µm Durchm. laut GÄUMANN 1959: 1080). Auch bei dem von BRANDENBURGER (1985: 688) aufgelisteten „*Aecidium* spec.“ (ohne Fundortangabe) dürfte es sich um *Ae. philippianum* handeln. Bei dem von POELT & ZWETKO (l.c.) aus Oberösterreich untersuchten Material handelt es sich jedoch, wie die Autoren richtig vermuten, um *P. praecox* auf *Crepis biennis*; jedoch nur teilweise, denn in dem vermischten Material sind zusätzlich *P. taraxaci* PLOWR. (II) und *P. silvatica* J. SCHRÖT. (0, I) auf *Taraxacum* spec. sowie mindestens eine weitere, von uns nicht bestimmte Art auf einem unbestimmbaren Wirt vorhanden (Belege LI 80/1371, 80/1375, 80/1382, 80/1389, 80/1396).

Aecidium philippianum könnte in den Entwicklungszyklus einer heterözischen *Puccinia*- oder *Uromyces*-Art gehören. Ausgeschlossen werden kann eine Zugehörigkeit zu *Puccinia caricina* s.l. bzw. *P. dioicae* s. l. Es handelt sich hierbei um wirtswechselnde Arten mit *Carex* als Telien- und (häufig) Asteraceen als Aecienwirt. Sie unterscheiden sich von *Ae. philippianum* durch die Bildung abfallender Plättchen („Plugs“) auf der Aeciosporenoberfläche (ZWETKO 1993). Generell spricht das Fehlen von Spermogonien eher für eine Art mit stark reduziertem Entwicklungszyklus und gegen eine wirtswechselnde Art.

Weitere *Leontodon*-bewohnende Arten in Europa sind Brachyformen, die keine Aecien bilden (GÄUMANN 1959, BRANDENBURGER 1985).

Der Wirt (det. H. JAGE) des Holotypus gehört nach DÖRR & LIPPERT (2004) zu subsp. *alpinus* (JACQ.) FINCH & P. D. SELL, nach JÄGER & WERNER (2005) zu subsp. *hispidus*.

3.2 Artenzahl, Wirtspflanzen und Wirt-Parasit-Beziehungen

Insgesamt konnten 274 Arten phytoparasitischer Kleinpilze beobachtet und größtenteils belegt werden, darunter drei Algenpilze (Chytridiomycota), 16 Falsche Mehltaupilze (Peronosporales), 60 Arten anamorpher Pilze („Hyphomycetes“, „Coelomycetes“), 37 Echte Mehltaupilze (Erysiphales), 10 sonstige Schlauchpilze (Ascomycota), 119 Rostpilze (Pucciniales) und 29 Brandpilze (Ustilaginales, Exobasidiales, Microbotryales); insgesamt 396 verschiedene Pilz-Wirt-Kombinationen auf 262 Wirtssippen. Ferner wurden im Untersuchungsgebiet vier neue Pilzarten für Deutschland gefunden (*Plasmopara praetermissa* VOGLMAYR, FATEHI & CONSTANT., *Septoria alpicola* SACC., *Uromyces croci* PASS., *Anthracoidea rupestris* KUKKONEN). Ein Rostpilz auf *Leontodon* spp. ist neu für die Wissenschaft und wurde oben unter 3.1 als neue Art *Aecidium philippianum* M. SCHOLLER beschrieben. Des weiteren erbrachten die Untersuchungen sieben matrices novae, nämlich *Bremia lactucae* s. l./*Aposeris foetida*, *Polythrincium trifolii/Trifolium badium*, *Ramularia alpina/Alchemilla nitida*, *Podosphaera aphanis/Alchemilla exigua*, *Ramularia inaequalis/Leontodon incanus*, *Cronartium flaccidum/Pinus rotundata* sowie zahlreiche für Deutschland neue Wirte.

Von den 262 parasitierten Wirtsarten (incl. Pilzarten mit Hyperparasiten) waren 176 (67,2 %) von je einem Pilz, 57 (21,8 %) von je zwei Pilzen, 18 (6,9 %) von je drei Pilzen befallen. Stärker betroffen waren mit je vier Pilzen *Adenostyles alliariae*, *Aegopodium podagraria*, *Aposeris foetida*, *Bistorta vivipara*, *Knautia dipsacifolia*, *Ranunculus montanus*, *Senecio alpinus*, *Silene vulgaris* und *Valeriana officinalis* s.l. (neun Arten = 3,4 %). Übertroffen wurden sie von *Geranium sylvaticum* und *Ligusticum mutellina* mit je fünf parasitischen Pilzen (zwei Arten = 0,8 %). Bemerkenswert ist dabei der hohe Anteil von Wirtspflanzen der montanen und subalpinen Höhenstufe (Fettdruck).

Weitere Details werden in der folgenden Artenliste angeführt.

3.3 Kommentierte Artenliste

Abkürzungen

1. Geographische Angaben

A	Österreich
BB	Brandenburg
BE	Berlin
WB	Baden-Württemberg

BY	Bayern
CH	Schweiz
CZ	Tschechische Republik
D	Bundesrepublik Deutschland
DK	Dänemark
F	Frankreich
FL	Fürstentum Liechtenstein
HE	Hessen
I	Italien
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
PL	Polen
RO	Rumänien
RP	Rheinland-Pfalz
RUS	Russland
S	Schweden
SH	Schleswig-Holstein
SK	Slowakei
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
TH	Thüringen

2. Herbarien

GLM, GZU,	
HAL, KR, LI	Öffentliche Herbarien, Akronyme nach THIERS (2010)
H.JA	Herbarium JAGE (z.T. in GLM)
H.KL	Herbarium KLENKE
H.KR	Herbarium KRUSE
H.RI	Herbarium RICHTER
H.TH	Herbarium THIEL
H.WÖ	Herbarium WÖLDECKE

3. Weitere Abkürzungen

Anam.	Anamorphe
det.	determinavit, bestimmt von
Durchm.	Durchmesser
l.c.	locus citatus, am zitierten Ort
leg.	legit, gesammelt von
MI	Mischinfektion
rev.	revisit, revidiert von
s. l.	sensu lato, im weiteren Sinne
s. str.	sensu stricto, im engeren Sinne
spec.	species, Art (Singular)
spp.	species, Arten (Plural)
subsp.	subspecies, Unterart
Teleom.	Teleomorphe
u. a.	und andere, unter anderem
UG	Untersuchungsgebiet
v.a.	vor allem
0, I, II, III	Sporenstadien der Rostpilze

Den Fundangaben geht eine Zahl in Fettdruck voraus. Hierbei handelt es sich um die Fundorte ent-

sprechend Tab. 1 bzw. Abb. 1. Die Zahlen wurden auch in den Pilzfotos (Tafel 3 bis 8) verwendet.

Peronosporales (Falsche Mehltaupilze)

Albugo candida (PERS.) ROUSSEL s.l.

auf *Arabis alpina* L.

11, Geröllfeld am linken Ostrachufer, herabgeschwemmt mit *Linaria alpina*, 9.8.2008, JAGE, H.JA 891/08;

auf *Arabis bellidifolia* CRANTZ (= *A. pumila* JACQ. s. str.)

19, 1960 m, 24.8.1992, JAGE, H.JA 803/92;

auf *Biscutella laevigata* L.

19, 1960 m, 24.8.1992, JAGE, H.JA 804/92;

21, 2100 m, 31.7.2008, KRUSE, H.KR F0020, MI mit wenig *Erysiphe cruciferarum*;

auf *Pritzelago alpina* (L.) KUNTZE (= *Hutchinsia alpina* (L.) R. BR.)

19, 1960 m, 24.8.1992, JAGE, H.JA 802/92.

Arabis bellidifolia ist ein neuer Wirt für D. Auf *A. alpina* aus dem Allgäu bei BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) nur einmal aus dem Kreis Ostallgäu erfasst, vgl. aber die Angabe „Oberjoch“ in GÖKER (2003) sowie in VOGLMAYR & RIETHMÜLLER (2006). BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) listen nur einen älteren Fund auf *Biscutella laevigata* aus D aus dem Mangfallgebirge (BY) auf. Der Wirt ist neu für die Allgäuer Alpen in BY. *Pritzelago alpina* als Wildpflanze konnte erstmalig für D nachgewiesen werden. Neu ist der Wirt für BY und die Allgäuer Alpen.

Bremia lactucae REGEL s.l.

auf *Aposeris foetida* (L.) LESS.

1, oberhalb Berghaus Iseler, Hangmoor (zum Ochsenbergbach hin), geringer und sehr lockerer Befall, 8.8.2008, JAGE, H.JA 857/08;

auf *Lapsana communis* L.

29, 25.5.1998, JAGE, H.JA 807/98;

auf *Senecio alpinus* (L.) SCOP. (= *S. cordatus* W. D. J. KOCH)

24, 28.6.2008, JAGE, KR 0004082, H.JA 543/08.

Aposeris foetida ist eine matrix nova. *Senecio alpinus* ist ein neuer Wirt für BW. Diese Pilz-Wirt-Kombination war in D bisher nur aus BY bekannt (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, als *S. cordatus*).

Hyaloperonospora lunariae (GÄUM.) CONSTANT.

auf *Lunaria rediviva* L.

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 891/08.

Von diesem Pilz gibt es viele Nachweise aus BY (s. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a), darunter

auch aus dem benachbarten Mtb 8527/4 (DOPPELBAUR et al. 1965).

Peronospora alpicola GÄUM. (Tafel 3, a)
auf *Ranunculus aconitifolius* L.

2, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004062.
Von dieser Pilz-Wirt-Kombination existieren aus BY mindestens 7 Angaben (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a; VOGLMAYR 2003), darunter auch im benachbarten Mtb 8429/3 (SCHRÖPPEL 1983); vgl. DOPPELBAUR & DOPPELBAUR (1970).

Peronospora alta FÜCKEL
auf *Plantago major* L. subsp. *major*
11, 9.8.2008, JAGE, H.JA 864/08.

Peronospora boni-henrici GÄUM.
auf *Chenopodium bonus-henricus* L.
8, am Grünten-Almhaus, 29.6.2008, KLENKE, H.KL 90/08; Fuß des Grüntenhauses, 6.8.2008, JAGE, H.JA 827/08.

Von dem aktuell in CH und in Tirol noch recht häufigen Pilz gibt es auch aus BY viele Angaben (s. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a), aber kaum aus jüngster Zeit (so z. B. GÖKER et al. 2003 – Oberjoch).

Peronospora meconopsisidis MAYOR
auf *Meconopsis cambrica* (L.) VIG.
5, in Oberjoch auf der aus Gärten verwildernden Wirtspflanze, 26.6.2008, THIEL, H.TH, H.JA 535/08.

Der Wirt ist neu für D. Diese Pilz-Wirt-Kombination ist zuerst in CH beobachtet worden (GÄUMANN 1923). In D wurde der Pilz auf *Meconopsis betonicifolia* FRANCH. erstmals 1953 in Rostock nachgewiesen (BUHR 1956).

Peronospora phyteumatis FÜCKEL
auf *Phyteuma spicatum* L.
24, 28.6.2008, JAGE, H.JA 545/08, KR 0004084.
Im Allgäu in BY bisher in Pfronten (DOPPELBAUR et al. 1965) und in Füssen 25.5.1998, JAGE, H.JA 808/98; 30.6.1999, JAGE, H.JA 1023/99, MI mit *Ramularia macrospora* beobachtet. Für BW ist der Fund der Zweitnachweis.

Peronospora potentillae DE BARY
auf *Potentilla aurea* L.
1, 24.6.2008, KLENKE, JAGE, SCHOLLER, H.KL 35/08, H.JA 467/08, KR 0004019;
20, 1700 m, 27.7.2008, KRUSE, H.KR F0019.
In BY wurde der Pilz auf diesem Wirt bisher nur im Mangfallgebirge und in den Allgäuer Al-

pen bei Pfronten gesammelt (DOPPELBAUR et al. 1965, 1970). Aus dem Tiroler Teil der Allgäuer Alpen ist er von der Jöchelspitze belegt (2150 m, 16.8.1991, JAGE, H.JA 772/91).

Peronospora sparsa BERK. (= *P. alchemillae* G. H. OTTH)
auf *Alchemilla nitida* BUSER (det. THIEL).
2, Oberjoch, Iseler, zwischen Unterer und Oberer Ochsenalpe, ca. 1300 m, 28.6.2008, THIEL, H.TH, H.JA 555/08.

Der Wirt ist neu für D und gehört zu *Alchemilla hoppeana* agg. Auf Arten dieses Aggregates gibt es bisher nur einen publizierten Nachweis des Pilzes in Mitteleuropa (CH, JAAP 1907).

Peronospora violacea BERK. ex COOKE
auf *Knautia dipsacifolia* KREUTZER
1, 5.8.2008, JAGE, KLENKE, H.KL 116/08;
3, 7.8.2008, JAGE, H.JA 837/08;
3a, 7.8.2008, JAGE;
8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 808/08;
12, 7.8.2008, KLENKE, H.KL 131/08.

Der Wirt ist neu für die Allgäuer Alpen (BY). Dieser blütenbewohnende Pilz war zum Sammelzeitpunkt der häufigste Falsche Mehltau im UG. Er wurde in jüngerer Zeit bei Oberjoch bereits gesammelt (GÖKER 2003). Auf der Tiroler Seite des Allgäus wurde die Pilz-Wirt-Kombination ebenfalls nachgewiesen (bei Holzgau, 1240 m, 9.7.1991, JAGE, H.JA 1213/99). BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) listen aus BY nur einen auf DOPPELBAUR et al. (1965) zurückgehenden Fund auf.

Plasmopara densa (RABENH.) J. SCHRÖT.
auf *Rhinanthus alectorolophus* (SCOP.) POLLICH
1, 24.6.2008, RICHTER, H.RI;
1a, 26.6.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 516/08.

Plasmopara geranii-sylvatici SÄVUL. & O. SÄVUL.
auf *Geranium sylvaticum* L.
1, 15.6.2008, JAGE, H.JA 373/08; 24.6.2008, WÖLDECKE u.a., H.WÖ, MI mit *Uromyces geranii*; 8.8.2008, JAGE, H.JA 854/08;
2, 27.6.2008, ca. 1520 m, JAGE;
4, 25.6.2008, BOYLE, GLM F 088856;
5, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.TH.

Die früher in *P. pusilla* (DE BARY) J. SCHRÖT. einbezogene Pilzgruppe kommt aktuell auf *Geranium sylvaticum* in den deutschen Mittelgebirgen und in den Alpen (auch in A, FL und CH) verbreitet vor. Aus BY haben BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a, als *P. pusilla*) mehrere Funde erfasst. Darunter befinden sich

auch von DOPPELBAUR et al. (1965) bereits als *P. geranii-sylvatici* bezeichnete Funde aus dem Allgäu. Dieser Name wird neuerdings z. B. von VOGLMAYR et al. (2004, 2006 – hier Fund aus BW) sowie von CONSTANTINESCU et al. (2005) wieder verwendet. In den Alpen ist in Höhen über ca. 1500 m auf *G. sylvaticum* mit einer weiteren *Plasmopara*-Art zu rechnen (s. *Plasmopara praetermissa*).

Plasmopara laserpitii (WARTENW.) SÄVUL. & RAYSS auf *Laserpitium latifolium* L.
7, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 76/08, H.JA 556/08.
Für D wurde diese Pilz-Wirt-Kombination von DOPPELBAUR et al. (1965) mehrfach aus BY, auch aus den Allgäuer Alpen, nachgewiesen. Es existieren ebenso Funde auf der Tiroler Seite (A), z.B. ca. 2 km W Holzgau, NW Walchen, 17.8.1992, JAGE, H.JA 549/92.

Plasmopara mei-foeniculi SÄVUL. & O. SÄVUL. auf *Ligusticum mutellina* (L.) CRANTZ
1, 24.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ, MI mit *Protomyces macrosporus*;
2, 27.6.2008, KLENKE, SCHOLLER, H.KL 61/08;
8, nahe Übelhorn, ca. 1700 m, 29.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ.
Der Wirt ist neu für D. Der Pilz ist neu für die Allgäuer Alpen, jedoch auf *Meum athamanticum* JACQ. in einigen deutschen Mittelgebirgen, besonders im Erzgebirge und im Harz, südwärts bis zum Schwarzwald, recht häufig. In den Allgäuer Alpen wird dieser Wirt durch *L. mutellina* ersetzt, auch in Tirol (z. B. Holzgau: Jöchelspitze, 2130 m, 16.8.1991, JAGE, H.JA 770/91).

Plasmopara nivea (UNGER) J. SCHRÖT. [= *P. aegopodii* (CASP.) TROTTER] auf *Aegopodium podagraria* L.
1, 15.6.2008, JAGE;
6, 28.6.2008, KLENKE, MI mit *Protomyces macrosporus*;
24, 28.6.2008, JAGE.

Plasmopara praetermissa VOGLMAYR, FATEHI & CONSTANT. auf *Geranium sylvaticum* L.
17, Abstieg von der Fiderepasshütte, 1600 m, MI mit *Puccinia morthieri*, 3.8.2008, KRUSE, H.KR F0024, rev. JAGE.
Der Pilz ist neu für D. Die erst kürzlich von VOGLMAYR et al. (2006) beschriebene, boreal-alpin verbreitete Art wurde in Zentraleuropa in Höhen über ca. 1500 m in A, CH und SK, in Nordeuropa,

z.B. in DK und S, aber auch in niederen Lagen auf diesem Wirt nachgewiesen. Vgl. die Anmerkung zu *P. geranii-sylvatici*.

Chytridiomycota (Flagellatenpilze)

Synchytrium aureum J. SCHRÖT. auf *Prunella vulgaris* L.
1a, 26.6.2008, THIEL, JAGE & SCHOLLER, det. SCHOLLER, KR 0004049;
auf *Valeriana officinalis* L. s. l.
11a, 9.8.2008, MI mit *Uromyces valerianae*, JAGE, H.JA 882/08.

Synchytrium taraxaci DE BARY & WORONIN (Tafel 3, b) auf *Taraxacum officinale* agg.
1, 24.6.2008, SCHOLLER, H.JA 478/08, H.RI;
1a, 26.6.2008, SCHOLLER & JAGE, H.JA 520/08;
8, 29.6.2008, KLENKE, H.KL 88/08;
25, 21.6.2005, SCHOLLER, KR 0018673.

Synchytrium vulgatum RYTZ auf *Homogyne alpina* (L.) CASS.
21, 2100 m, 31.7.2008, MI mit *Puccinia conglomerata*, KRUSE, det. JAGE, H.KR R0023.
Von DOPPELBAUR & DOPPELBAUR (1970) aus dem Gebiet von Pfronten angegeben (ut *S. aureum*).

Anamorphe Pilze („Hyphomycetes“)

Bostrichonema polygoni (UNGER) J. SCHRÖT. auf *Bistorta vivipara* (L.) DELARBRE
1, 23.6.2008, JAGE, H.JA 443/08; 24.6.2008 KLENKE, JAGE, H.JA 455/08;
2, 27.6.2008, RICHTER, JAGE, KLENKE et al., H.JA 524/08; 4.8.2008, KLENKE, H.KL 108/08;
3, 27.6.2008, KLENKE;
8, 29.6.2008, RICHTER, JAGE, KLENKE, H.JA 565/08 u. 580/08, H.KL 93/08, z.T. MI mit *Microbotryum bistortarum*;
19, 1950 m, 24.8.1992, JAGE, H.JA 800/92.
Mit dem Wirt in den Alpen (D, A, CH) häufig oberhalb 1200 m (vgl. MAGNUS 1905, BRAUN 1995b, DIETRICH 2001 und Belege in H.JA). In den deutschen Mittelgebirgen (z.B. Erzgebirge, Thüringer Wald, Harz, Sauerland, Schwarzwald) ist der Pilz auf *Bistorta officinalis* DELARBRE verbreitet (DIETRICH 1992, 2001).

Botrytis cinerea PERS. ex NOCCA & BALB. auf *Equisetum sylvaticum* L. (an abgeknickten Sporophyllen)
1, 24.6.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 473/08; H.KL 93/08;

2, 27.6.2008, KLENKE;
auf *Veratrum album* L.

1, 24.6.2008, RICHTER, JAGE, H.JA 460/08.

Die Konidien auf *Veratrum album* waren auffällig lang und schmal, daher wird der Fund kurz beschrieben: Rasen unterseits auf ca. 6,5 x 5 cm großem Blattfleck, Konidienträger > 115 µm lang, mit kurzen Verzweigungen, Konidien einzellig, schwach grau getönt, 11,5-15 x 3 µm.

Cercospora mercurialis PASS.

auf *Mercurialis perennis* L.

1, cult.? in Vorgärtchen, 8.8.2008, JAGE, H.JA 849/08 in HAL, det. U. BRAUN (nur Konidienträger, keine Konidien);

32, 1.6. und 14.9.1998, JAGE, H.JA 1001 + 3039L/98, 2003 rev. U. BRAUN.

Dieser dunkle Hyphomycet kommt in D häufig vor; er wurde in ST und BW auch auf *M. annua* gefunden (Kartei JAGE).

Cercospora moravica (PETR.) U. BRAUN

auf *Caltha palustris* L.

4, 25.6.2008, JAGE, H.JA 485/08, det. SCHOLLER.

Die Art scheint recht selten zu sein. Nach BRAUN (1995) wurde sie bisher nur in CZ, D, F und RUS nachgewiesen.

Fusicladiella melaena (FUCKEL) S. HUGHES

auf *Carduus personata* (L.) JACQ.

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 870/08.

Rasen unterseits, ähnlich *Bremia lactucae*, Konidien hyalin, meist 2-zellig, untere Zelle oft schmaler als die obere, 29-38 x 8,5-10,5 µm, ober- und unterseits assoziiert mit reichlich Fruchtkörpern eines unreifen Ascomyceten;

17, 1700 m, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0043, det. JAGE, MI mit *Puccinia carduorum*.

Konidien 34,5-40 x 9,5-11,5 µm.

Passalora depressa (BERK. & BROOME) SACC.

auf *Peucedanum ostruthium* (L.) W. D. J. KOCH

3, 27.6.2008, RICHTER, H.JA 532/08, MI mit *Asteromella angelicae*; 7.8.2008, JAGE, H.JA 848/08;

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 888/08.

Die Pilz-Wirt-Kombination ist aus dem Erzgebirge (D: SN und CZ, DIETRICH 2001) sowie aus Schlesien (PL, SCHRÖTER 1908 ut *Scolecotrichum depressum* (BERK. & BROOME) J. SCHRÖT.) bekannt. Der Wirt fehlt bei CROUS & BRAUN (2003). Der Pilz gehört als Macrokonidienstadium (wie *Asteromella angelicae* als Mikrokonidienstadium) in den Entwicklungsgang des Ascomyceten *Mycosphaerella angelicae* WORON. (vgl. u.a. DIET-

RICH I.c.). *P. depressa* kommt in D auch auf *Angelica sylvestris* vor (DIETRICH I.c., Kartei JAGE). Sie unterscheidet sich durch gerade oder schwach gekniete Konidienträger von *P. angelicae* (ELLIS & EVERH.) U. BRAUN mit stark geknieten Konidienträgern (die letztere Art wurde bisher nur auf *Angelica* spp. nachgewiesen, CROUS & BRAUN I.c.).

Phacellium episphaerium (DESM.) U. BRAUN

auf *Stellaria nemorum* L.

2, 27.6.2008, JAGE, H.JA 527/08;

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 872/08.

Der Pilz ist auf diesem Wirt in den deutschen Mittelgebirgen (z.B. Elbsandsteingebirge, Erzgebirge, Harz, Sauerland, Hunsrück), oft gemeinsam mit *Puccinia arenariae*, verbreitet und recht häufig, während er im Hügel- und Tiefland (z.B. in ST) besonders auf *Stellaria graminea* und *S. holostea*, seltener auf *S. alsine* und *S. media* auftritt.

Polythrincium trifolii KUNZE

auf *Trifolium badium* SCHREB.

2, 27.6.2008, KISON, H.JA 531/08, det. JAGE.

Die Anamorphe von *Mycosphaerella killiani* PETR. (Syn. *Cymadothea trifolii* (PERS.) F.A. WOLF) kommt in Mitteleuropa auf vielen *Trifolium*-Arten vor, in D besonders auf *T. repens*. Wir konnten keinen Literaturhinweis auf einen Befall von *T. badium* finden (matrix nova?).

Pseudocercospora *trollii* (SACC. & G. WINTER)

U. BRAUN (= *Septoria trollii* SACC. & G. WINTER)

auf *Trollius europaeus* L.

1, 24.6.2008, SCHOLLER, conf. U. BRAUN, KR 0004014 (Dublette HAL 2341 F).

Ramularia alpina (C. MASSAL.) NANNF.

auf *Alchemilla hoppeana* agg.

8a, 6.8.2008, JAGE;

auf *Alchemilla nitida* BUSER, Wirt det. THIEL, teste S. FRÖHNER

1a, 26.6.2008, THIEL, H.TH, MI mit *Trachyspora melospora*;

2, 27.6.2008, THIEL, JAGE, SCHOLLER, H.TH, KR 0004067;

Mtb 8727/2.1, S Oberstdorf, Einödsbach, Kanzele unterhalb Enzianhütte, 1700 m, 16.8.2007, THIEL, Pilz rev. JAGE, H.TH, H.JA 1872/07.

Alchemilla nitida ist eine matrix nova.

Ramularia aplospora SPEG.

auf *Alchemilla crinita* BUSER, Wirt det. THIEL

1a, 27.6.2008, THIEL, H.TH, H.JA 537/08, MI mit *Podosphaera aphanis*;

4, 25.6.2008, JAGE, H.JA 496/08;
auf *Alchemilla monticola* OPIZ
1, cult., 4.8.2008, JAGE, H.JA 792/08, Wirt teste
S. FRÖHNER, MI mit *Podosphaera aphanis* und
Trachyspora intrusa;
8, 29.6.2008, JAGE, z.T. MI mit *Trachyspora intrusa*;
19, SSE oberhalb Kemptner Hütte, ca. 1950 m,
24.8.1992, JAGE, H.JA 798/92;
auf *Alchemilla subcrenata* BUSER
8, 29.6.2008, KLENKE, Wirt det. THIEL, MI mit *Podosphaera aphanis*;
auf *Alchemilla vulgaris* agg.
24, 28.6.2008, JAGE.

Ramularia atropae ALLESCH.
auf *Atropa belladonna* L.
33, 24.9.1998, JAGE, H.JA 3464/98.
Der nach Material aus BY beschriebene Pilz ist
auch in den deutschen Mittelgebirgen verbreitet,
aber nicht häufig (z.B. SN Erzgebirge, ST Harz,
BW Schwäbische Alb, BRAUN 1998, Kartei JAGE).

Ramularia beccabungae FAUTREY
auf *Veronica beccabungae* L.
3, S an Hintere Wiedhagalm, 1440 m, 28.6.2008,
RICHTER, Pilz det. JAGE, H.RI, H.JA 559/08.

Ramularia crassiuscula (UNGER) U. BRAUN
(= *R. monticola* SPEG.)
auf *Aconitum lycoctonum* L.
1, 24.6.2008, JAGE, H.JA 454/08.
Der Pilz wurde von BRAUN (1998) für D unter
A. vulparia RCHB. erfasst.

Ramularia cynarae SACC. em. U. BRAUN
auf *Cirsium palustre* (L.) SCOP.
24, 28.6.2008, JAGE, H.JA 547/08.
Nach BRAUN (1998) ist diese Pilz-Wirt-Kombination
nur aus D bekannt.

Ramularia didyma UNGER var. *didyma*
auf *Ranunculus nemorosus* DC.
2, 27.6.2008, KLENKE, H.KL 67/08.

Ramularia didymarioides BRIOSI & SACC.
auf *Silene vulgaris* (MOENCH) GARCKE
1, 4.8.2008, JAGE, H.JA 793/08.

Ramularia inaequalis (PREUSS) U. BRAUN
auf *Leontodon incanus* (L.) SCHRANK
3a, 7.8.2008, JAGE, H.JA 841/08.
Bei *Leontodon incanus* handelt es sich um eine
matrix nova (vgl. BRAUN 1998).

Ramularia interstitialis (BERK. & BROOME) GUN-
NERB. & CONSTANT.
auf *Primula elatior* (L.) HILL
1, 23.6.2008, SCHOLLER, JAGE, KR 0003930,
H.JA 445/08; 24.6.2008, JAGE, KLENKE, H.JA (zu
445/08).

Ramularia lampsanae (DESM.) SACC.
auf *Lapsana communis* L.
8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, MI mit *Golovinomyces cichoracearum*.
Der Pilz ist in D eine der häufigen *Ramularia*-
Arten, vielleicht die häufigste.

Ramularia macrospora FRESEN.
auf *Campanula latifolia* L.
11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 883/08;
auf *Phyteuma betonicifolium* VILL.
8a, 6.8.2008, KLENKE, JAGE;
auf *Phyteuma orbiculare* L.
1, 24.6.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 461/08;
26.6.2008, JAGE, H.JA 505/08;
4, 25.6.2008, KLENKE, JAGE, H.KL 52/08;
auf *Phyteuma spicatum* L.
1, 23.6.2008, SCHULZ, JAGE, H.JA 446/08;
25.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ; KLENKE, H.JA
502/08; 26.6.2008, JAGE; 5.8.2008, JAGE;
6, 28.6.2008, KLENKE;
9, 22.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ;
24, 28.6.2008, JAGE, H.JA 548/08.

Campanula latifolia und *Phyteuma betonicifolium*
sind neue Wirte für D (vgl. BRAUN 1998).
Konidien von Beleg H.JA 883/08 auf *C. latifolia*
sind mit 9,5-18 x 4,5-6 µm für *R. campanulae-*
latifoliae ALLESCH., die ebenfalls auf *C. latifolia* zu
erwarten ist, zu breit. *Phyteuma betonicifolium*
ist vom Grünen mehrfach angeführt (DÖRR &
LIPPERT 2004). BRAUN (l.c.) gibt diese Pilz-Wirt-
Kombination nur für A, CH und F an. Ein neuer
Wirt für BY ist *Ph. orbiculare*, auf dem *R. macro-*
spora von BRAUN (l.c.) nur für CH und PL er-
fasst wurde; der Erstfund für D stammt aus TH
(bei Kranichfeld, 30.6.1984, JAGE, H.JA 359/84).
Durch sein relativ häufiges Auftreten auf *Ph. spicatum*
sowie auf *Campanula rapunculoides* gehört der Pilz zu den
in Mitteleuropa häufigen *Ramularia*-Arten.

Ramularia macularis (J. SCHRÖT.) SACC. & P. SYD.
auf *Chenopodium bonus-henricus* L.
8, am Grünen-Almhaus, 1470 m, 29.6.2008,
JAGE, H.JA 572/08.
Dieser Pilz ist in D auf dem v.a. im Tiefland sel-
tener gewordenen Wirt nur stellenweise anzutref-

fen (z.B. in ST im Harz); in A (Tirol) ist er auf dem dort noch häufigen Wirt regelmäßig zu finden.

Ramularia major (UNGER) U. BRAUN
auf *Adenostyles alliariae* (GOUAN) A. KERN.
19, wenig SSE Kemptner Hütte, 1850 m,
24.8.1992, JAGE, H.JA 793/92.

BRAUN (1998) gibt außer diesem Wirt u. a. auch *A. glabra* als Wirtspflanze für D an. In D ist der Pilz am häufigsten auf *Petasites hybridus* zu finden.

Ramularia mulgedii (BUBÁK) BUBÁK
auf *Cicerbita alpina* (L.) WALLR.
11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 875/08, MI mit *Puccinia mulgedii*.

Die für BY neue und erst seit 1999 in D nachgewiesene Art (Harz, ST, JAGE & BRAUN 2004) konnte inzwischen auch in BW (Schwarzwald, Feldberggebiet) nachgewiesen werden (H.JA 2766/01).

Ramularia obducens THÜM.
auf *Pedicularis foliosa* L.
1, 24.6.2008, JAGE, KLENKE et al., H.JA 472/08;
8.8.2008, JAGE, H.JA 858/08. (Auch in A nachgewiesen: Tirol, Allgäuer Alpen, Holzgau: Jöchelspitze, 1760 bis 1770 m, 4.7.2001, JAGE (mit SCHULZ), H.JA 1665 + 1666/01).
Der Wirt ist neu für D, von BRAUN (1998) nur aus F und CH erfasst.

Ramularia oreophila SACC.
auf *Astrantia major* L.
1, 23.6.2008, KLENKE; 24.6.2008, JAGE, H.JA 460A/08; 8.8.2008, reichlich, JAGE;
8a, 6.8.2008, KLENKE, JAGE;
12, 7.8.2008, KLENKE.

Der Pilz ist in den Alpen von D und A häufig (z.B. MAGNUS 1905, POELT & FRITZ-SCHROEDER 1983), in den deutschen Mittelgebirgen ist er seltener (z.B. DIETRICH 1999).

Ramularia plantaginis ELLIS & G. MARTIN
auf *Plantago major* L. s.str.
8a, 6.8.2008, JAGE.
Eine in D häufige Pilz-Wirt-Kombination.

Ramularia pratensis SACC. em. U. BRAUN
auf *Rumex alpinus* L.
8, 29.6.2008, JAGE, H.JA 573A/08;
auf *Rumex arifolius* ALL. (= *R. alpestris* JACQ.)
8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 823/08.
Auf *Rumex alpinus* ist die Art neu für Mitteleuropa. Auf diesem Wirt kommt häufiger *Ramularia ru-*

bella (BONORD.) NANNF. VOF (BRAUN 1998). Auf *Rumex arifolius* zweiter Fund für D, Wirt neu für BY; der Erstnachweis für D erfolgte in SN, Erzgebirge: Fichtelberg, Zechengrund, 11.9.2007, JAGE, H.JA 1041/07.

Ramularia ranunculi-montani (C. MASSAL.)
U. BRAUN
auf *Ranunculus montanus* WILLD.
4, 25.6.2008, BOYLE, JAGE, det. BOYLE, GLM F088844.

Der nur von diesem Wirt und von *Ranunculus carpaticus* aus Europa bekannte Pilz wird von BRAUN (1998) u.a. für D und CH, von MAGNUS (1905) für A angegeben; vgl. Anmerkung zu *Ramularia simplex*, die auf demselben Wirt gefunden wurde.

Ramularia rhabdospora (BERK. & BROOME) NANNF.
auf *Plantago lanceolata* L.
5, 5.8.2008, KLENKE, JAGE.
Eine in D häufige Pilz-Wirt-Kombination.

Ramularia rubella (BONORD.) NANNF.
auf *Rumex obtusifolius* L.
4, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.WÖ;
8, 29.6.2008, JAGE, H.JA 570/08.
Mit Vorkommen auf zahlreichen *Rumex*-Arten einer der häufigsten Vertreter dieser Pilzgattung in D und den Nachbarländern (vgl. POELT & FRITZ-SCHROEDER 1983, BRAUN 1998).

Ramularia simplex PASS.
auf *Ranunculus acris* L.
1a, 26.6.2008, MI mit *Erysiphe ranunculi*, BOYLE, JAGE, det. BOYLE, GLM F088847;
auf *Ranunculus montanus* WILLD.
2, 28.6.2008, KISON, H.JA 554/08, teste U. BRAUN;
3a, 7.8.2008, JAGE, H.JA 843/08, teste U. BRAUN.
Ranunculus montanus ist als Wirt neu für D, von BRAUN (1998) nur für F und CH angegeben.

Ramularia sphaeroidea SACC.
auf *Lotus corniculatus* L.
2, 27.6.2008, KLENKE, H.KL 65/08.
Ein recht seltener Wirt für diesen Pilz, der auf *L. pedunculatus* CAV. (= *L. uliginosus* SCHKUHR) viel häufiger auftritt (vgl. z.B. DIETRICH 2001).

Ramularia spiraeae-arunci (SACC.) ALLESCH.
auf *Aruncus dioicus* (WALTER) FERNALD
11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 880/08.
Rasen blattunterseits, blattoberseits auf kleinen braunvioletten Flecken winzige Erhebungen, die

von BRAUN (1998) als „stromatic hyphal aggregations, intraepidermal, often somewhat erumpent“ beschrieben werden. Der Pilz ist in den deutschen Mittelgebirgen nicht häufig, wurde aber z.B. im Elbsandsteingebirge (SN) mehrfach gefunden.

Ramularia tricherae LINDR.

auf *Knautia dipsacifolia* KREUTZER

1, 24.6.2008, JAGE, KLENKE et al., H.JA 451/08;

32, 14.9.1998, JAGE, H.JA 3042/98.

Eine in Süddeutschland (BY, BW) sowie in Tirol (A) nicht seltene Pilz-Wirt-Kombination; auch für CH (fehlt bei BRAUN 1998) liegt ein Nachweis vor: H.JA 695/91. Zusammen mit vielen Funden auf *Knautia arvensis* in fast allen deutschen Bundesländern gehört *R. tricherae* zu den bei uns häufigen *Ramularia*-Arten.

Ramularia urticae CES.

auf *Urtica dioica* L.

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 869/08.

Eine weitere in D häufige Pilz-Wirt-Kombination; auf *Urtica urens* gibt es dagegen nur wenige aktuelle Nachweise von *R. urticae*.

Ramularia valerianae (SPEG.) SACC.

auf *Valeriana dioica* L.

4, 25.6.2008, THIEL, KLENKE, JAGE et al., H.TH, H.JA 490/08;

auf *Valeriana officinalis* L. s. l.

8a, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 821/08.

Während auf *Valeriana dioica* aus D recht wenige Funde vorliegen, ist der Pilz auf *V. officinalis* s. l. etwas häufiger. Für alle alpinen *Valeriana*-Arten gibt es aus D keine Nachweise des Pilzes, wohl aber für *V. montana* und *V. tripteris* aus A (BRAUN 1998).

Ramularia veronicae FÜCKEL

auf *Veronica filiformis* SM.

8, 29.6.2008, JAGE, H.JA 561/08;

auf *Veronica montana* JUSS.

24, 28.6.2008, JAGE, H.JA 550/08.

Veronica filiformis ist ein neuer Wirt für BY. Für die Art, die seit ca. 80 Jahren in D als Neophyt bekannt ist, führt BRAUN (1998) nur einen Nachweis aus der Heimat des Wirtes (Kaukasus) an. Der Erstnachweis in Europa dürfte ein Fund aus TH sein (Tiefurt, 29.6.1984, JAGE, H.JA 343/84); inzwischen liegen auch Aufsammlungen aus SN, ST und BW vor (H.JA, n.p.). Auch für *V. montana* gibt es bei BRAUN (l.c.) keine Angabe aus D (Erstfund: BW, Schwarzwaldrand bei Freiburg; bei Stegen, 460 m, 11.4.1998, JAGE, H.JA 340/98,

inzwischen auch aus SN, ST und BY belegt). Die häufigsten Wirte in D sind *V. persica* und *V. polita*.

Tuberculina persicina (DITMAR) SACC.

hyperparasitisch auf *Uromyces lycoctoni*

(KALCHBR.) TROTTER (auf *Aconitum lycoctonum* L.)

1, 24.6.2008, SCHOLLER, KR 0003935b.

Die Gattung *Tuberculina* TODE ex SACC. bildet nach neueren Erkenntnissen die Nebenfruchtform von *Helicobasidium*-Arten (LUTZ et al. 2004) und wird nun in eine eigene, den Rostpilzen nahestehende Ordnung (Helicobasidiales) gestellt. Da wir den Pilz keiner Teleomorphe zuordnen können, belassen wir ihn hier bei den „Hyphomyceten“.

Anamorphe Pilze („Coelomycetes“)

Asteromella angelicae (SACC.) MOESZ ex BATISTA

auf *Peucedanum ostruthium* (L.) W. D. J. KOCH

3, 27.6.2008, RICHTER, H.JA 532/08., MI mit *Passalora depressa*.

DIETRICH (2001) gibt diese Pilz-Wirt-Kombination aus dem Erzgebirge (CZ) an, belegt sie aber auch aus D (SN, Erzgebirge, mündl. Mitt.), wo der Pilz außerdem auf *Angelica sylvestris* auftritt (DIETRICH l.c.). Vergleiche den Kommentar zu *Passalora depressa*.

Asteromella chaerophylli (C. MASSAL.) PETR.

auf *Heracleum sphondylium* L.

1, 5.8.2008, JAGE, H.JA 798/08;

8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 811/08.

Konidien von Beleg H.JA 798/08 bis 4 x 1 µm (häufig unreif und kleiner), von H.JA 811/08 unreif, nur 1-2,5 x 1 µm, deshalb cf. *A. chaerophylli*. VAN DER AA & VANEV (2002) rechnen diesen Pilz (zugleich mit *Septoria heraclei*) als Anamorphe zum Lebenszyklus des Ascomyceten *Mycosphaerella morthieri* (FÜCKEL) PETR.

Melasmia acerina LÉV.

auf *Acer pseudoplatanus* L.

1, 3.8.2008, KLENKE, H.KL 101/08; 9.8.2008, JAGE, H.JA 894/08;

8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE;

12, 7.8.2008, KLENKE.

Dieser überall in D häufige Pilz ist die Anamorphe des Ascomyceten *Rhytisma acerinum* (PERS. ex ST.-AMANS) FR.

Septoria aegopodii DESM. ex J. KICKX f.

auf *Aegopodium podagraria* L.

24, 28.6.2008, JAGE, SCHOLLER.

Ein häufiger, in vielen deutschen Bundesländern nachgewiesener Pilz.

Septoria alpicola SACC.

auf *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCK.

15, 1850 m, 31.7.2007, KRUSE, det. JAGE, H.KR E0083, MI mit *Podosphaera epilobii*.

Die Art ist wahrscheinlich neu für D. Befall ohne Fleckenbildung, oberseits auf warzenartigen Erhebungen, Pyknidien ca. 140 µm Ø, Konidien hyalin, nadelförmig, scharf zugespitzt, mehrfach undeutlich septiert, als Packung von Schleimhülle zusammengehalten, 29-52 x 0,6-1 µm, assoziiert mit einem weiteren, unbestimmten Coelomyceten.

Septoria cerastii ROBERGE ex DESM.

auf *Cerastium holosteoides* FR. em. HYL.

1a, 26.6.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 518/08.

Diese Pilz-Wirt-Kombination wurde seit 1997 mehrfach in BW, ST, BB und MV gesammelt, z.T. MI mit *Phacellium alborosellum* (DESM.) GJAERUM, selten MI mit *Peronospora trivialis* GÄUM. oder *Leptotrochila cerastiorum* (WALLR.) SCHÜEPP (Kartei JAGE). *S. cerastii* wurde im gleichen Zeitraum auch auf *Cerastium glomeratum* gefunden (BW, ST, BB, Kartei JAGE). Ältere Nachweise des Pilzes aus D auf *C. semidecandrum* und *C. arvense* führt DIEDICKE (1915) auf.

Septoria cruciatae ROBERGE ex DESM.

auf *Galium odoratum* (L.) SCOP.

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 887/08, MI mit *Thekopsora guttata*.

Pyknidien ober- und unterseits auf bereits abgestorbenen Blättern, bemerkenswert groß (Ø 130 bis 175 µm, vgl. 120 bis 150 µm bei RĂDULESCU et al. 1973: 224, während in der älteren Literatur nur 60-80 µm angegeben werden), Konidien nadelförmig, sehr spitz, undeutlich (bis 3fach) septiert, 44-63 x 0,4-1 µm (also deutlich schmaler als in der Literatur angegeben). Früher (z.B. bei DIEDICKE 1915, MIGULA 1921, RĂDULESCU et al., l.c.) wurde dieser Pilz als *S. asperulae* BÄUMLER separat geführt, von BONTEA (1985) und BRANDENBURGER (1985) aber mit *S. cruciatae* (von letzterem unter Einschluss von *S. galii-borealis* BUBÁK & KABÁT) zusammengefasst.

Septoria diedickei SACC. & D. SACC.

auf *Galeobdolon montanum* (PERS.)

PERS. ex RCHB.

24, 28.6.2008, JAGE, H.JA 551/08.

Pyknidien oberseits, Ø ca. 100 µm, Konidien fädig, 1-zellig, 27-35,5 x 1-1,3 µm und damit in der

Länge etwas über den Literaturangaben, aber kürzer und dünner als die Maße der bei BRANDENBURGER 1985 – neben *S. diedickei* – aufgeführten *S. galeobdoli* C. MASSAL., für die es – im Gegensatz zur vorliegenden Art – aus D noch keine Nachweise zu geben scheint. Ob die Kleinart *Galeobdolon montanum* wirklich ein neuer Wirt ist, bleibt offen, da sich die bisherigen Angaben sicherlich auf *G. luteum* agg. beziehen.

Septoria ficariae DESM.

auf *Ranunculus ficaria* L.

8, oberhalb Obere Kammereggalpe, 1320 m, 29.6.2008, SCHULZ, det. JAGE, H.JA 573/08.

Neben älteren Funden (z.B. bei DIEDICKE 1915: 456) gibt es aktuelle Nachweise aus SN (Kartei KLENKE), ST und BW (Kartei JAGE). Bisher unbeachtet geblieben ist *S. ficariicola* SACC. mit einfach septierten Konidien (MAGNUS 1905: 593, DIEDICKE l.c., MIGULA 1921: 425), die von PRIEST (2006) für einen Hyperparasiten auf *Aecidium ranunculacearum* DC. (= *Ae. ficariae* PERS.) gehalten wird.

Septoria galeopsidis WESTEND.

auf *Galeopsis pubescens* BESSER

1, 8.8.2008, JAGE, H.JA 861/08.

Der nicht seltene Pilz kommt in D v.a. auf *G. bifida*, *G. tetrahit* s.str. (vgl. DIEDICKE 1915, vermutlich als *G. tetrahit* agg. anzusehen) und *G. speciosa* vor. Möglicherweise ist *G. pubescens* als Wirt neu für D.

Septoria gei ROBERGE ex DESM.

auf *Geum rivale* L.

6, 26.6.2008, BOYLE, GLM F088849; 28.6.2008 KLENKE, H.KL 70/08.

Während dieser Pilz auf *Geum urbanum* in D recht häufig vorkommt, scheint es bisher keinen Nachweis auf *G. rivale* zu geben – Wirt neu für D?

Septoria hepaticicola (DUBY) JÖRST.

auf *Hepatica nobilis* SCHREB.

32, 1.6.1998, JAGE, H.JA 1000/98.

Bei DIEDICKE (1915) wird der Pilz unter *S. hepaticae* DESM. geführt. Inklusiv der eigenen Funde (Kartei JAGE) existieren von ihm aus D bisher insgesamt 15 Nachweise aus den Bundesländern BE, ST, SN, BW und BY.

Septoria heraclei (LIB.) DESM.

auf *Heracleum sphondylium* L.

1, 24.6.2008, KLENKE, GLM F088863;

5, 26.6.2008, THIEL, H.TH, H.JA 536/08.

Pyknidien ober- und unterseits, größer als in der

Literatur angegeben, Ø ca. 175 µm, Konidien stark gekrümmt, z.T. 2- (bis 3-)zellig, 46-57 x 3-4 µm.

Septoria rubi WESTEND.

auf *Rubus pedemontanus* PINKW.

8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 810/08.

Dieser Pilz gehört in D zu den häufigen *Septoria*-Arten.

Septoria scabiosicola DESM.

auf *Knautia dipsacifolia* KREUTZER

1, 24.6.2008, SCHOLLER, H.JA 476/08; 5.8.2008,

JAGE, H.JA 796/08; 8.8.2008, JAGE;

2, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 110/08;

3, 7.8.2008, JAGE;

8a, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.KL 124/08.

Der Pilz ruft kleine, violette, dunkler berandete, mittig ausblassende Flecken auf der Matrix hervor und ist dadurch bereits makroskopisch gut gekennzeichnet. Pro Fleck nur wenige Pyknidien von 70 bis 90 µm Ø, Konidien schwach gekrümmt, undeutlich 2-mal septiert, 35,5-50 x 1-1,7(-2) µm. In D und A ist diese Pilz-Wirt-Kombination in den Alpen häufig, sie kommt auch in BW (Schwarzwald, Schwäbische Alb) vor (Kartei JAGE). Im deutschen Hügel- und Flachland befällt der Pilz *Knautia arvensis*, ist aber dort und in A auch auf *Scabiosa*-Arten und auf *Succisa pratensis* gefunden worden (z.B. MAGNUS 1905, DIEDICKE 1915). In den Allgäuer Alpen ist er auch auf *Scabiosa lucida* zu erwarten.

Septoria silenes WESTEND.

auf *Silene vulgaris* (MOENCH) GARCKE

11, 9.8.2008, JAGE, H.JA 893/08, MI mit *Uromyces behenis* l.

Aus D liegen von 1969 zwei Fundangaben vor, ebenfalls aus dem Allgäu (ANONYMUS 2009).

Septoria soldanellae SPEG.

auf *Soldanella alpina* L.

2, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 111/08;

3, 27.6.2008, RICHTER, H.JA 534/08.

Pyknidien oberseits, dicht, auf randständigen dunklen Flecken, 80 bis 100 µm Ø, mit weitem Porus (35-60 µm Ø), Konidien fädig, einzellig, nur 15-23 x (0,8-)1 µm. Der Pilz ist in den Alpen (D, A) verbreitet, aber wohl nicht häufig (z.B. MAGNUS 1905). *Septoria versicolor* BUBÁK (mit längeren, etwas breiteren Konidien) kommt nur auf *Soldanella montana* vor, z.B. in CZ und RO (MIGULA 1921, RĂDULESCU et al. 1973); dieser Wirt fehlt in den Allgäuer Alpen.

Septoria ulmi FR.

auf *Ulmus glabra* HUDS. em. MOSS (juvenil)

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 877/08.

Die Art wird mehrfach auf diversen *Ulmus*-Arten aus D und A angegeben, z.B. von DIEDICKE (1915 ut *Septogloeum ulmi* (FR.) DIED.) und MAGNUS (1905 ut *Phloeospora ulmicola* (BIV.) ALLESCH.). Von PRIEST (2006) wird der Pilz als Typusart der von ihm anerkannten Gattung *Phloeospora* geführt (*Ph. ulmi* (FR.) WALLR.), von SCHEUER (2008) anlässlich eines Fundes aus A (Steiermark) wieder unter *Septoria* eingereiht.

Septoria violae-palustris DIED.

auf *Viola palustris* L.

4, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.WÖ, det. JAGE; 25.6.2008, JAGE.

Die Art wurde erstmals für BY nachgewiesen. In Österreich wurde in jüngster Zeit auf *Viola biflora* eine *Septoria*-Sippe gesammelt, die der *S. violae-palustris* nahe steht (H.JA). Eine endgültige Klärung steht noch aus.

Septoria cf. *virgaureae* (LIB.) DESM.

auf *Solidago virgaurea* L.

8a, 6.8.2008, 1420 m, JAGE, H.JA 825/08.

Pyknidien oberseits, 130 bis 150 µm Ø, Konidien sehr schlank, basal stumpf, apikal allmählich lang zugespitzt, 4- bis 6-fach septiert, gerade bis schwach gekrümmt, 52-67 x 1-1,7 µm, im Mittel 62 µm lang;

11a, JAGE, H.JA 881/08.

Pyknidien 100 µm Ø, Konidien bis 5-fach septiert, 44-76 x 1-1,3 µm, im Mittel 60,5 µm lang.

In D wurde dieser Pilz in den letzten 30 Jahren vergeblich gesucht. Ältere Angaben aus Nord- und Mittel-D (DIEDICKE 1915) beschreiben die Konidien als beidendig stumpf (was gut mit Fig. 52 in RĂDULESCU et al. 1973 übereinstimmt) und kürzer (30 bis 60 µm lang). Bereits DIEDICKE (l.c.) verweist auf unterschiedliche Konidienlängen, er zitiert eine Angabe von ALLESCHER (Konidien bis 80 µm lang). Letzterer sammelte in den Alpen von D und A. Andererseits geben RĂDULESCU et al. (l.c.) aus RO Konidienlängen von 30-82(-89) µm an, wobei die extreme Länge von einem Fund auf *Solidago spec.* aus den Karpaten stammt, von wo auch Funde auf *S. virgaurea* aufgeführt sind. Interessant ist, dass der Pilz aus RO und PL auch von *S. canadensis* und *S. gigantea* (als *S. serotina*) angegeben wird. Ob es sich bei obigen Funden um *Septoria virgaureae* handelt, muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Sphaerellopsis filum (Biv.) B. SUTTON
auf *Phragmidium potentillae* (PERS.) P. KARST./
Potentilla aurea L.

20, 1700 m, 27.7.2008, KRUSE, det. JAGE, H.KR
R0012;

auf *Puccinia coronata* CORDA/*Festuca gigantea*
(L.) VILL.

8a, 6.8.2008, JAGE, KLENKE;

auf *Puccinia urticata* F. KERN/*Carex pallescens* L.

1a, 26.6.2008, SCHOLLER, KR 0004041b;

auf *Uromyces anthyllidis* (GREV.) J. SCHRÖT./*Anthyllis vulneraria* L. s.l.

20, 1700 m, 1.8.2008, KRUSE, det. JAGE, H.KR
R0031.

Ein verbreiteter und häufiger Hyperparasit in Uredien (II), gelegentlich auch Telen (III) vieler Rostpilze. Nur selten wird die Teleomorphe *Eudarlucacaricis* (FR.) O. E. ERIKSS. gebildet.

Erysiphales (Echte Mehltauipilze)

Blumeria graminis (DC.) SPEER
auf *Anthoxanthum odoratum* L.

8, Anam., 29.6.2008, THIEL;

auf *Dactylis glomerata* L.

6, Anam., 26.6.2008, BOYLE;

10, Anam., 28.6.2008, BOYLE;

auf *Poa pratensis* L. s.str.

4, Anam., 25.6.2008, JAGE, KLENKE.

Erysiphe alphitoides (GRIFFON & MAUBL.) U. BRAUN
& S. TAKAM.

auf *Quercus robur* L.

8a, Anam., 6.8.2008, JAGE, KLENKE;

10, Anam., 28.6.2008, SCHULZ;

22, Anam., 28.6.2008, JAGE.

Ein Neomyzet, der in Mitteleuropa zum wohl verbreitetsten und zu einem der häufigsten pilzlichen Phytoparasiten geworden ist. Er bildet später im Jahr auch regelmäßig Fruchtkörper. Im August 2008 war er auf dem Grünten (**8a**) auf Eichensträuchern bis in reichlich 900 m Höhe anzutreffen.

Erysiphe aquilegiae DC.

auf *Aquilegia*-Hybride, cult.

8, Kammereggalmhütte, 1130 m, Anam.,
29.6.2008, JAGE;

auf *Actaea spicata* L.

31, Anam. + Teleom., 28.7.2007, KRUSE, H.KR
E0100 – Befall an Blättern schwach, an Früchten
dicker Myzelfilz mit vielen Fruchtkörpern.

Erysiphe astragali DC.

auf *Astragalus glycyphyllos* L.

8a, Burgberg, am Wustbach, Aufstieg zum
Grünthen, ca. 900 m, Anam. + Teleom. (unreif),
6.8.2008, JAGE, KLENKE.

Der Pilz ist auf diesem Wirt in D häufig. Aus den Allgäuer Alpen gibt es bei BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006b, unter *Microsphaera astragali*) jedoch keinen Nachweis. Ein ähnlich hoch gelegener Fundort (880 m NN) wird aus den Berchtesgadener Alpen angegeben (SCHMID-HECKEL 1988). Für die in D und A auf die Alpen beschränkten *Astragalus*-Arten gibt es keine Nachweise von *E. astragali*. Lediglich für *A. alpinus* gibt BRAUN (1995a, AMANO 1986 folgend) einen Mehltau aus D an, die vorwiegend in N- und E-Europa vorkommende *Podosphaera astragali* (L. JUNELL) U. BRAUN & S. TAKAM. Für diese Angabe (wie für manche andere Angabe in AMANO 1986) fanden wir keine Literaturquelle.

Erysiphe cruciferarum OPIZ ex L. JUNELL

auf *Alliaria petiolata* (M. BIEB.) CAVARA & GRANDE
31, Anam. 28.7.2007, KRUSE, H.KR E0188;

auf *Arabis alpina* L., cult.

1, Vorgärtchen, Anam., 28.6.2008, SCHOLLER, KR
0004091;

auf *Arabis caucasica* WILLD., cult.

28, am Falkenstein-Parkplatz, 1000 m, Anam.,
27.7.2007, KRUSE, H.KR E0141;

auf *Arabis hirsuta* (L.) SCOP.

26, in der Ruine Eisenstein, 870 m, Anam.,
27.7.2007, KRUSE, H.KR E0225;

auf *Biscutella laevigata* L.

21, 2100 m, Anam., 31.7.2008, KRUSE, schwacher
Befall, det. JAGE, MI mit *Albugo candida*, H.KR
F0020;

auf *Lunaria rediviva* L.

28, 1000 m, Anam. + Teleom. (Fruchtkörper auch
an Früchten), 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0095.

Arabis alpina und *A. caucasica* sind neue Wirte für Mitteleuropa und *Biscutella laevigata* für D (BRAUN 1995a). *Arabis hirsuta* ist ein neuer Wirt für BY und die Allgäuer Alpen, *Alliaria petiolata* ist als Wirt neu für das Allgäu (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Erysiphe divaricata (WALLR.) SCHLTDL.

auf *Frangula alnus* MILL.

22, Anam., 28.6.2008, JAGE (vgl. von dort bereits
KLEMENT 1964 mit Teleom.).

Aus den Allgäuer Alpen kennen wir nur Funde
aus Tirol (Anam., Kartei JAGE).

Erysiphe flexuosa (PECK) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Aesculus hippocastanum* L., cult.

10, ca. 740 m, Anam. + Teleom., 28.6.2008, BOYLE, GLM F081587.

Der erstmals 1999 in D beobachtete, aus N-Amerika stammende Neomycet (ALE-AGHA et al. 2000) ist in BY seit 2002 bekannt (Ostallgäukreis, 790 m, Kartei JAGE).

Erysiphe hedwigii LÉV.

auf *Viburnum lantana* L., cult.

5, 1140 m, Anam. + Teleom., 8.8.2008, KLENKE, H.KL 136/08;

33, 800 m, Teleom., 24.9.1998, JAGE, H.JA 3442/98.

Der Pilz ist in Süd-D (BY, BW) verbreitet und häufig, besonders in BW auch an natürlichen Standorten (Schwäbische Alb, Kaiserstuhl, Bodenseegebiet). Auf der S-Seite der Allgäuer Alpen wurde der Pilz an Wildvorkommen des Wirtes noch bei 1190 m gefunden (A, Tirol, Elbigenalp: Bernhardstal, Anam. + Teleom., 5.9.1994, JAGE, H.JA 755/94).

Erysiphe heraclei DC.

auf *Chaerophyllum hirsutum* L.

1, Anam., 5.8.2008, JAGE, KLENKE;

auf *Torilis japonica* (HOUTT.) DC.

26, 900 m, Anam., 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0186.

Chaerophyllum hirsutum ist v.a. in den deutschen Mittelgebirgen ein häufiger Wirt. Aus dem Allgäu (BY) lagen bisher nur Angaben von KLEMENT (1964) und DOPPELBAUR & DOPPELBAUR (1970) vor. Auf der S-Seite der Allgäuer Alpen liegt die höchstgelegene Fundstelle bei 1600 m (A, Tirol, Elbigenalp: Balschtöbachtal, Anam. + Teleom., 28.8.1992, JAGE). Auf *Chaerophyllum villarsii* fanden wir *E. heraclei* in BY nicht; für die Angabe „Germ.“ (AMANO 1986, *Ch. hirsutum* subsp. *villarsii*) bzw. „D“ (BRAUN 1995a) kennen wir keine Literaturangabe. BRAUN (l.c.) gibt diese Pilz-Wirt-Kombination außerdem für F und CH an; nachzutragen ist A (Tirol, Allgäuer Alpen, Holzgau: Höhenbachtal, 1130 m, Anam. + Teleom., 15.9.1998, JAGE, H.JA 3073/98). *Torilis japonica* ist ein neuer Wirt für die Allgäuer Alpen (BY).

Erysiphe hyperici (WALLR.) S. BLUMER

auf *Hypericum maculatum* CRANTZ

30, Anam., 29.7.2007, KRUSE, H.KR E0096;

auf *Hypericum montanum* L.

30, Anam., 29.7.2007, KRUSE, H.KR E0120.

Beide Pilz-Wirt-Kombinationen wurden erst je einmal in den Allgäuer Alpen nachgewiesen (vgl.

KLEMENT 1964, DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Erysiphe knautiae DUBY

auf *Knautia dipsacifolia* KREUTZER

8, ca. 1250 m, Anam., 29.6.2008, SCHULZ, H.JA 585/08;

27, Anam., 23.7.2007, KRUSE, H.KR E0089, MI mit *Septoria scabiosicola*.

Bisher wurde dieser Befall aus D nur wenige Male publiziert (vgl. z.B. KLEMENT 1964, DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970). Er ist jedoch sowohl in Süddeutschland als auch in Tirol (A) nicht selten (Kartei JAGE).

Erysiphe mayorii S. BLUMER var. *cicerbitae* U. BRAUN

auf *Cicerbita alpina* (L.) WALLR.

1, in Vorgärtchen cult., Anam. + Teleom., 8.8.2008, JAGE, H.JA 850/08.

Zweitnachweis der Pilzspore für D.

Erysiphe penicillata (WALLR.) LINK

auf *Alnus incana* (L.) MOENCH

32, Teleom. (blattunterseits), 14.9.1998, JAGE, H.JA 3048/98.

Aus dem Allgäu gab es bisher nur eine Angabe (DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970). In Tirol (A) wurde diese Pilz-Wirt-Kombination mehrfach im Lechtal, einmal auch am Südfuß der Allgäuer Alpen gesammelt (Mtb 8727/2.4 Steeg, Ortsteil Walchen, am Hägerbach, 1140 m, Teleom. (unterseits), 18.9.1998, JAGE, H.JA 3203/98).

Erysiphe ranunculi GREV.

auf *Ranunculus acris* L.

1a, Anam., 26.6.2008, BOYLE, JAGE;

23, Anam., 28.6.2008, JAGE;

auf *Ranunculus nemorosus* DC.

8a, 1400 bis 1420 m, Anam. + Teleom., 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 822/08;

12, Anam., 7.8.2008, KLENKE.

Ranunculus nemorosus ist ein neuer Wirt für BY.

Erysiphe thesii L. JUNELL

auf *Thesium alpinum* L.

Mtb 8428/3.4 W Oberjoch, Jochschrofen S-Hang, „Panoramaweg“, ca. 1200 m, Anam., 28.6.2008, KLENKE, H.KL 79/08, H.JA 557/08;

8a, ca. 1100 bis 1200 m, Anam., 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.KL 125/08, H.JA 815/08, z.T. MI mit *Puccinia thesii*.

Am letztgenannten Fundort wurde diese Pilz-Wirt-Kombination bereits 1969 gesammelt (DOP-

PELBAUR & DOPPELBAUR 1970). Diese Arbeit wurde von BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006b) nicht ausgewertet.

Erysiphe trifolii GREV.

auf *Trifolium pratense* L.

10, Anam., 22.6.2008, WÖLDECKE;

12, Anam., 7.8.2008, KLENKE.

Eine der häufigsten Pilz-Wirt-Kombinationen in D.

Erysiphe vanbruntiana W. R. GERARD var. *sambuci-racemosae* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAM.
auf *Sambucus racemosa* L.

8a, Anam. + Teleom., 6.8.2008, JAGE;

12, Anam. + Teleom., 7.8.2008, KLENKE.

Der in den deutschen Mittelgebirgen und Alpen auf *Sambucus racemosa* verbreitete und häufige Pilz kommt in D auf *S. nigra* deutlich seltener vor.

Golovinomyces biocellatus (EHRENB.) HELUTA
auf *Monarda didyma* L., cult.

23, Anam., 28.6.2008, SCHOLLER, JAGE, det. A. SCHMIDT, KR 0002831, KR 0004090;

auf *Salvia glutinosa* L.

Mtb 8429/2.4 NNE Vils, nahe Alatssee, 868 m, Anam., 29.7.2007, KRUSE, H.KR E0182.

Salvia glutinosa ist ein neuer Wirt für die Allgäuer Alpen (BY). Von der österreichischen Seite des Gebirges liegen Beobachtungen aus 1100 bis 1200 m vor (Kartei JAGE).

Golovinomyces cichoracearum (DC.) HELUTA
auf *Aposeris foetida* (L.) LESS.

2, Anam., 28.6.2008, THIEL, det. JAGE, H.TH;

auf *Hieracium aurantiacum* L.

10, Anam., 28.6.2008, BOYLE, GLM F081570;

auf *Hieracium lachenalii* C. C. GMEL.

8, ca. 1250 m, Anam., 29.6.2008, KLENKE;

auf *Lapsana communis* L.

8a, ca. 1100-1200 m, Anam., 6.8.2008, JAGE, KLENKE, MI mit *Ramularia lampsanae*;

auf *Prenanthes purpurea* L.

8a, ca. 1100 m, Anam., 6.8.2008, JAGE, KLENKE;

28, 1200 m, Anam. + Teleom., 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0103.

Der Nachweis auf *Aposeris foetida* ist der Erstnachweis in D in einer Wildpopulation. *H. aurantiacum* (eingebürgert) und *H. lachenalii* sind erstmals für BY nachgewiesene Wirte.

Golovinomyces depressus (WALLR.) HELUTA
auf *Centaurea montana* L., cult.

1, 1240 m, Vorgärtchen, Anam., 8.8.2008, JAGE.

Zu weiteren Funden im Allgäu vgl. DOPPELBAUR

& DOPPELBAUR (1970, ut *Erysiphe cichoracearum*).

Golovinomyces orontii (CASTAGNE) HELUTA

auf *Viola x witrockiana* GAMS, cult., Wirt rev. JAGE

27, Anam., 23.7.2007, KRUSE, H.KR E0149

Erster Nachweis des Pilzes in den Allgäuer Alpen (BY), zugleich erste publizierte Angabe für diese Pilz-Wirt-Kombination aus BY (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Golovinomyces sordidus (L. JUNELL) HELUTA

auf *Plantago alpina* L.

20, 1800 m, Anam., 27.7.2008, KRUSE, H.KR E0075, Befall schwach.

Erster Fund in D in einer Wildpopulation, bisher nur in Botan. Gärten nachgewiesen.

Golovinomyces valerianae (JACZ.) HELUTA
auf *Valeriana officinalis* L. s.l.

1, Anam. + Teleom, 8.8.2008, JAGE;

12, ca. 1400 m, Anam. + Teleom., 7.8.2008, KLENKE, H.KL 130/08;

28, in der Falkensteinruine, 1267 m, Anam. + Teleom., 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0162.

Neoerysiphe galeopsidis (DC.) U. BRAUN

auf *Galeopsis pubescens* BESSER

7, Anam. + Teleom. (juv.), 28.6.2008, KLENKE, H.KL 69/08;

auf *Stachys sylvatica* L.

10, Anam., 28.6.2008, BOYLE, SCHULZ.

Galeopsis pubescens ist ein neuer Wirt für die Allgäuer Alpen.

Phyllactinia guttata (WALLR. : FR.) LÉV.

auf *Sambucus nigra* L.

33, Anam. + Teleom., 24.9.1998, JAGE, H.JA 3453/98.

Die seltene Pilz-Wirt-Kombination ist neu für das Allgäu und BY.

Podosphaera aphanis (WALLR.) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Alchemilla crinita* BUSER

1a, Anam., 27.6.2008, THIEL, H.TH, H.JA 537/08, MI mit *Ramularia aplospora*;

auf *Alchemilla exigua* BUSER (Wirt det. S. FRÖHNER)

Mtb 8429/3.2 S Pfronten, Breitenberg, nahe Gipfelstation, Anam. + Teleom., 31.7.2007, KRUSE, H.KR E0134;

auf *Alchemilla monticola* OPIZ

1, cult., Anam., 4.8.2008, JAGE, H.JA 792/08, Wirt teste S. FRÖHNER, MI mit *Trachyspora intrusa* und *Ramularia aplospora*;

4, Anam., 25.6.2008, JAGE, Wirt det. THIEL;

5, cult., Anam., 25.6.2008, RICHTER, Wirt det. THIEL, H.JA 501/08;

13, Anam., 7.8.2008, KLENKE;

19, wenig SSE Kemptner Hütte, 1856 m, Anam., 24.8.1992, JAGE;

auf *Alchemilla subcrenata* BUSER

8, Anam., 29.6.2008, KLENKE, Wirt det. THIEL, MI mit *Ramularia aplospora*;

auf *Alchemilla vulgaris* agg.

24, Anam., 28.6.2008, JAGE;

auf *Geum urbanum* L.

10, Anam., 28.6.2008, BOYLE, SCHULZ;

23, Anam., 28.6.2008, JAGE;

auf *Potentilla caulescens* L.

28, Falkensteinruine, 1267 m, Anam., 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0144.

Neue Wirte für BY sind *Alchemilla crinita*, *A. monticola* und *A. subcrenata*. *Alchemilla exigua* und *Potentilla caulescens* sind matrices novae (keine Nachweise bei BLUMER 1967, AMANO 1986, BRAUN 1995a, PAULECH 1995, BOLAY 2005 und MULENKO et al. 2008).

Podosphaera balsaminae (KARI ex U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Impatiens noli-tangere* L.

8a, 820 m, Anam., 6.8.2008, JAGE;

28, 1150 m, Anam. + Teleom., 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0197.

Letztgenannter Nachweis ist der höchstgelegene in Deutschland (soweit bekannt).

Podosphaera epilobii (WALLR.) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCK.

15, 1850 m, Anam. + Teleom., 31.7.2007, KRUSE, H.KR E0083, MI mit *Septoria alpicola*;

auf *Epilobium montanum* L.

Mtb 8430/1.2 Schwangau, im Ort, ca. 800 m, Anam., 12.10.2002, JAGE, H.JA 3737/02;

auf *Epilobium palustre* L.

4, Anam., 24.6.2008, SCHULZ, H.JA 475A/08.

Epilobium alpestre und *E. palustre* sind neue Wirte für die Allgäuer Alpen (BY). Die Wirt-Parasit-Kombination mit *E. alpestre* wurde mehrfach in A (Tirol: auch Allgäuer Alpen, Kartei JAGE) gefunden.

Podosphaera ferruginea (SCHLTDL. ex Fr.) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Sanguisorba officinalis* L.

27, 890 m, Anam., 24.7.2007, KRUSE, H.KR E0101; Mtb 8430/1.1 Füssen, Wanderweg zum Hopfensee, ca. 800 m, 1.8.2006, KRUSE.

Erste Funde des Pilzes in den Allgäuer Alpen (BY, vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Podosphaera fugax (PENZ. & SACC.) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Geranium sylvaticum* L.

4, Anam., 25.6.2008, JAGE;

7, Anam., 28.6.2008, KLENKE;

27, Anam., 23.7.2007, KRUSE, H.KR. E0184.

Geranium sylvaticum ist ein neuer Wirt für BY und die Allgäuer Alpen (BY, vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Podosphaera fuliginea (SCHLTDL. ex Fr.) U. BRAUN & S. TAKAM.

auf *Veronica urticifolia* L.

28, 1200 m, Anam., 27.7.2007, KRUSE, H.KR E0102.

Die Art wurde auf diesem Wirt bisher nur einmal in D gefunden (BY, Berchtesgadener Alpen, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b), Wirt neu für die Allgäuer Alpen.

Podosphaera fusca (Fr.) U. BRAUN & SHISHKOFF (incl. *P. xanthii* (CASTAGNE) U. BRAUN & SHISHKOFF) auf *Pedicularis foliosa* L.

1, 1300 m, Anam. + Teleom., 8.8.2008, KLENKE, H.KL 138/08, H.JA 862/08;

auf *Senecio alpinus* (L.) SCOP. (= *S. cordatus* W. D. J. KOCH)

12, 1400-1500 m, Anam. + Teleom., 7.8.2008, KLENKE, H.KL 129/08, MI mit *Coleosporium senecionis*;

Mtb 8526/1.2 Bregenz Wald SE Oberstaufen: Hochgrat, 1800 m, Anam., 10.8.2006, A. HOCH 681, det. JAGE;

auf *Senecio ovatus* (P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB.) WILLD.

8, 1530 m, Anam. + Teleom., 6.8.2008, KLENKE, H.KL 122/08;

auf *Taraxacum officinale* agg.

1a, Anam., 26.6.2008, JAGE.

Pedicularis foliosa ist eine neue Wirtsart und -gattung für D (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Podosphaera myrtilina (C. SCHUB. ex Fr.) KUNZE auf *Vaccinium myrtilus* L.

1, Teleom., 8.8.2008, JAGE;

8a, Teleom., 900 m, 6.8.2008, JAGE, KLENKE.

Podosphaera pannosa (WALLR. ex FR.) DE BARY,
auf *Rosa gallica*-Hybride, cult.
10, Anam., 28.6.2008, SCHULZ;
auf *Rosa pendulina* L.
18, 1500 m, 1.8.2008, KRUSE, det. JAGE, H.KR
R0013, MI mit *Phragmidium fusiforme*;
auf *Rosa rugosa* THUNB., cult.
10, Anam., 28.6.2008, SCHULZ.
Rosa pendulina ist ein neuer Wirt für D (BRAUN
1995a), die beiden anderen *Rosa*-Arten sind
neue Wirtspflanzen für BY (vgl. BRANDENBURGER &
HAGEDORN 2006b).

Podosphaera spiraeae (SAWADA) U. BRAUN & S. TAKAM.
auf *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM.
4, Anam., 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.TH,
5.8.2008, JAGE;
22, Anam., 28.6.2008, JAGE;
28, 1200 m, Anam., 27.7.2007, KRUSE, H.KR
E0193., z. T. mit Hyperparasit *Ampelomyces*
quisqualis CES. ex SCHLTDL., det. JAGE.

Sawadaea bicornis (WALLR. ex FR.) HOMMA
auf *Acer campestre* L., cult.
10, 740 m, Anam., 22.6.2008, WÖLDECKE;
auf *Acer pseudoplatanus* L.
8, Kammereggalmhütte, 1130 m, Anam.,
29.6.2008, JAGE;
10, Anam., 28.6.2008, BOYLE, SCHULZ.
Acer campestre ist ein neuer Wirt für das Allgäu
(vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b).

Sawadaea tulasnei (FUCKEL) HOMMA
auf *Acer platanoides* L.
10, 760 m, Anam., 28.6.2008, SCHULZ.

Sonstige Ascomycota (Schlauchpilze)

Claviceps purpurea (FR.) TUL.
auf *Alopecurus pratensis* L.
1, 1220 m, 8.8.2008, JAGE;
auf *Anthoxanthum odoratum* L.
1, 1260 m, 8.8.2008, JAGE;
auf *Briza media* L.
1, 1260-1270 m, 8.8.2008, JAGE, H.JA 853/08;
auf *Dactylis glomerata* L.
1, 1280 m, 8.8.2008, JAGE;
5, 8.8.2008, KLENKE;
11a, 9.8.2008, JAGE;
auf *Elytrigia repens* (L.) DESV. ex NEVSKI
5, 1140 m, 8.8.2008, KLENKE;
auf *Hordelymus europaeus* (L.) JESS. ex HARZ
8a, 820 bis 900 m, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA
805/08;

auf *Sesleria albicans* KIT. ex SCHULT.
1, 1280 m, 24.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ;
26.6.2008, JAGE, KLENKE et al., H.JA 504/08, H.KL
59/08, KR 0004037; 5.8.2008 KLENKE, JAGE;
6, 28.6.2008, KLENKE.
Der Befall auf *Briza media* ist bemerkenswert. Im
Gegensatz zu vielen anderen Gräsern wird das
Zittergras in D nur selten befallen. In der Kartei
JAGE befinden sich aus 30 Jahren Sammeltätigkeit
lediglich 3 Fundangaben: obige und zweimal
in A, Tirol: Lechtaler Alpen. Wegen der frühen
Blütezeit von *Sesleria albicans* tritt der Befall auf
dieser Pflanze zeitiger auf; in den Kalkalpen ist
er deutlich häufiger als sonst in Süd- und Mittel-
deutschland.

Epichloë baconii J. F. WHITE
auf *Agrostis capillaris* L.
8, 1250 bis 1300 m, 29.6.2008, KLENKE, H.KL
85a/08.
Diese von *E. typhina* s.l. abgetrennte Art (WHITE
1993) befällt die Halme von *Agrostis*- und *Calamagrostis*-Arten.

Epichloë festucae LEUCHTM., SCHARDL & M. R. SIEGEL
auf *Festuca pratensis* HUDS.
8, 1250 bis 1300 m, 29.6.2008, KLENKE, H.KL
85b/08.
Diese in D seltene, von *E. typhina* s.l. abgetrennte
Art (LEUCHTMANN et al. 1994) befällt die Halme von
Festuca- und *Koeleria*-Arten.

Epichloë typhina (PERS. ex FR.) TUL. & C. TUL.
s.str.
auf *Dactylis glomerata* L.
4, 25.6.2008, KLENKE, JAGE.
In D ist diese Art am häufigsten auf *Dactylis glomerata*
und *Poa trivialis* zu finden.

Herpotrichia spec. (Tafel 3, c)
auf *Pinus mugo* TURRA
2, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004064.
Der „Schwarze Schneeschimmel“ der Latsche
kann durch zwei *Herpotrichia*-Arten verursacht
werden. Während *Herpotrichia coulteri* (PECK)
S.K. BOSE (= *Neopeckia coulteri* (PECK) SACC.) nur
Pinus mugo agg. befällt, kann *H. juniperi* (DUBY)
PETR. (= *H. nigra* R. HARTIG) auch weitere Nackt-
samer befallen. Sie lassen sich mikroskopisch
anhand der Ascosporengröße differenzieren
(BAZZIGHER 1976). Das Belegmaterial weist nur
unreife Asci auf; die Artbestimmung war somit
nicht möglich.

Leptotrochila astrantiae (CES.) SCHÜEPP
auf *Astrantia major* L.

1, ca. 1300 m, 8.8.2008, KLENKE, H.KL 137/08, H.JA 863/08.

Ein in den deutschen Mittelgebirgen und in den Alpen verbreiteter, aber nicht häufiger Pilz (vgl. z. B. MAGNUS 1905 ut *Fabraea astrantiae* (CES.) REHM).

Protomyces macrosporus UNGER
auf *Aegopodium podagraria* L.

1, 1240 m, 15.6.2008, JAGE;

6, 28.6.2008, KLENKE, MI mit *Plasmopara nivea*;

7, 28.6.2008, KLENKE;

8a, 6.8.2008, KLENKE, JAGE;

24, 28.6.2008, JAGE;

auf *Carum carvi* L.

1a, 1200 m, 26.6.2008, SCHULZ, JAGE, H.JA 516A/08;

4, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.TH;

5, 5.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 803/08, H.KL 115/08;

auf *Ligusticum mutellina* (L.) CRANTZ

1, 24.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ, MI mit *Plasmopara mei-foeniculi*.

Aegopodium podagraria ist ein in D häufiger Wirt, *C. carvi* ist als Wirt nur in den Alpen häufiger anzutreffen, und *L. mutellina* ist in D ein seltener Wirt.

Protomyces pachydermus THÜM.
auf *Aposeris foetida* (L.) LESS.

1, 24.6.2008, RICHTER, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 452/08, KR 0003938; 3.8.2008, KLENKE, H.KL 36/08; 8.8.2008, JAGE, H.JA 857A/08;

1a, 26.6.2008, auch an Blütenstandsachsen, KLENKE, JAGE, H.KL 56/08, H.JA 503A/08;

2, 1520 m, 27.6.2008, RICHTER, JAGE, H.RI; 7.8.2008, JAGE;

6, 28.6.2008, KLENKE;

7, 28.6.2008, KLENKE;

11, 24.6.2008, THIEL, H.TH;

11a, 9.8.2008, JAGE, H.JA 884A/08;

32, 1.6.1998, JAGE, H.JA 999/98.

Der Pilz ist mit dem Wirt in D in den Alpen und ihrem Vorland verbreitet und häufig.

Pseudopeziza trifolii (Biv.ex Fr.) FÜCKEL
auf *Trifolium pratense* L.

1, 8.8.2008, JAGE, H.JA 855/08;

2, 1560 m, 28.6.2008, KISON, det. JAGE, H.JA 553/08.

Die Art ist in D verbreitet und häufig, besonders auf *Medicago lupulina* und *Trifolium repens*. Zu

weiteren Funden im Allgäu vgl. DOPPELBAUR & DOPPELBAUR (1970).

Venturia rumicis (DESM.) G. WINTER,
auf *Rumex alpinus* L.

2, 1560 m, 27.6.2008, BOYLE, GLM F088831.

Pucciniales (Uredinales, Rostpilze)

Aecidium ranunculi-acris PERS. (= *Ae. ranunculacearum* DC.) auf *Ranunculus aconitifolius* L.
4, 1130 m, 0+I, 24./25.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 480/08, KR 0004025; auf *Ranunculus nemorosus* DC.

2, 27.6.2008, KLENKE, SCHOLLER, H.KL 62/08, KR 0004053.

Ranunculus aconitifolius wuchs benachbart zu *Phragmites australis*, die Aecien gehören somit vermutlich zu *Puccinia magnusiana* KÖRN. oder zu *Uromyces dactylidis* (vgl. dort). Der Befall auf *R. nemorosus* gehört vermutlich zu *Uromyces dactylidis* (vgl. drei Nachweise in SCHRÖPPEL 1983, BRANDENBURGER 1994); nach ZWETKO (2000) kommt vielleicht auch *U. poae* RABENH. auf diesem Wirt vor, wofür es aber aus D bisher keine Angabe gibt.

Aecidium philippianum M. SCHOLLER spec. nov.
auf *Leontodon hispidus* L. (kahle Form)

Siehe Kapitel 3.1.

Chrysomyxa rhododendri DE BARY (Tafel 4, a)
auf *Picea abies* (L.) P. KARST.

2, 0+I, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 104/08; 7.8.2008, 1620 m, JAGE, H.JA 831/08;

8a, 0+I, 1300 m (ohne *Rhododendron*), 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 817/08;

11a, 0+I, 1060 bis 1100 m, 9.8.2008, JAGE, H.JA 874/08 (schwacher Befall);

12, 0+I, 1400 bis 1500 m, 7.8.2008, KLENKE;

17, 0+I, 1900 m, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0033.

auf *Rhododendron hirsutum* L.

1, II, Vorgärtchen, cult., 24.6.2008, SCHOLLER;

2, II+III+IV 27.6.2008, JAGE, SCHOLLER, KR 0004063; 7.8.2008, JAGE, H.JA 831/08;

3, II, 27.6.2008, KLENKE;

3a, II, 1800 bis 1810 m, 7.8.2008, JAGE;

8, II, 29.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ.

Aecienwirt (*Picea abies*) und Tellienwirt (*Rhododendron hirsutum*) befinden sich meist in direkter Nachbarschaft, gelegentlich sind die Fichten jedoch auch deutlich unterhalb der Alpenrosen befallen. Die Bestimmung des Fundes am Fundort 11a ist wegen des vollständigen Fehlens von *Rhododendron* als unsicher einzustufen (*Chrysomyxa* spec.).

Coleosporium cacaliae G. H. OTTH
auf *Adenostyles alliariae* (GOUAN) A. KERN.
1, II+III, 8.8.2008, JAGE;
2, II+III, 7.8.2008, JAGE;
3, II+III, 7.8.2008, JAGE;
8, 1740 m, II, 6.8.2008, KLENKE, H.KL 120/08;
8a, II, 6.8.2008, JAGE;
15, 25.7.2007, KRUSE, H.KR R0057;
auf *Adenostyles glabra* (MILL.) DC.
1, II+III, 3. u. 5.8.2008, KLENKE, JAGE;
1a, II, 26.6.2008, BOYLE, JAGE et al., KR
0004048;
6, II, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 71/08;
8a, II+III, 6.8.2008, JAGE;
11a, II+III, 9.8.2008, JAGE;
12, II+III, 7.8.2008, KLENKE;
28, 1000 m, II, 24.7.2007, KRUSE, H.KR R0058.
Für beide *Adenostyles*-Arten gibt es Nachwei-
se aus den Allgäuer Alpen bei BRANDENBURGER
(1994); unsere Funde betreffen überwiegend
noch nicht erfasste Mtb.

Coleosporium campanulae (F. STRAUSS) TUL.
auf *Campanula scheuchzeri* VILL.
17, zwischen Fellhorn und Fiderepasshütte,
2000 m, II+III, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0041;
auf *Campanula trachelium* L.
8a, 1100 bis 1200 m, II+III, 6.8.2008, KLENKE, JAGE.
Campanula scheuchzerii ist ein seltener Wirt für
den verbreiteten Pilz; BRANDENBURGER (1994) er-
fasste drei Funde aus den Allgäuer Alpen.

Coleosporium euphrasiae G. WINTER
auf *Rhinanthus glacialis* PERSONNAT.
30, II, 30.7.2006, KRUSE, H.KR R0062;
auf *Rhinanthus minor* L.
12, 1000 bis 1200 m, II+III, 7.8.2008, KLENKE,
H.KL 132/08.
Beide Wirte sind neu für die Allgäuer Alpen (vgl.
BRANDENBURGER 1994, POELT & ZWETKO 1997).

Coleosporium melampyri (REBENT.) P. KARST.
auf *Melampyrum pratense* L.
4, II, 5.8.2008, KLENKE, JAGE;
8a, Burgberg: Sangholz, 820 m, II+III, JAGE,
KLENKE;
auf *Melampyrum sylvaticum* L.
1, II, 8.8.2008, JAGE;
8a, Burgberg: Sangholz, 820 m, II+III, JAGE,
KLENKE.
Melampyrum pratense ist ein neuer Wirt für die
Allgäuer Alpen (BY), auf *M. sylvaticum* ist schon
ein Nachweis aus dem Ostallgäukreis bekannt
(BRANDENBURGER 1994).

Coleosporium petasitidis COOKE
auf *Petasites hybridus* (L.) P. GAERTN., B. MEY. &
SCHERB.
5, II+III, 5.8.2008, JAGE, KLENKE;
11, II+III, 9.8.2008, JAGE;
auf *Petasites paradoxus* (RETZ.) BAUMG.
3, II, 7.8.2008, JAGE, H.JA 832/08;
8a, 1100 bis 1200 m, II, 6.8.2008, KLENKE, JAGE,
H.JA 813/08;
11, II, 9.8.2008, JAGE;
12, 1200-1400 m, II+III, 7.8.2008, KLENKE, H.KL
134/08.
Die Art kommt in den Allgäuer Alpen auch auf
Petasites albus vor (BRANDENBURGER 1994).

Coleosporium senecionis (PERS.) J. KICKX f.
auf *Senecio alpinus* (L.) SCOP.
2, II, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 102/08; desgl., II+III,
7.8.2008, JAGE;
8, 1300 m, II, 29.6.2008, RICHTER, KLENKE, JAGE,
H.JA 567/08, H.KL 94/08;
12, 1400 bis 1500 m, II+III, 7.8.2008, KLENKE,
H.KL 129/08, MI mit *Podosphaera fusca*;
17, zwischen Fellhorn und Fiderepasshütte,
1800 m, II+III, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0047;
auf *Senecio doronicum* (L.) L.
17, Abstieg Fiderepasshütte, 1800 m, wenig II,
3.8.2008, KRUSE, H.KR R0011;
auf *Senecio ovatus* (P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB.)
WILLD.
1, II, 8.8.2008, JAGE;
2, II+III, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 102A/08; bis
1620 m, II+III, 7.8.2008, JAGE;
8, II+III, 29.6.2008, JAGE;
8a, II, 6.8.2008, JAGE;
11a, III, 9.8.2008, JAGE
Senecio alpinus und *S. ovatus* sind recht häu-
fige Wirte in den Allgäuer Alpen, wohingegen
S. doronicum selten befallen wird. Unser Fund
ist der Zweitfund, zum Erstfund WSW Oberstdorf
s. HUBER & POEVERLEIN (1954).

Coleosporium tussilaginis (PERS.) BERK. s.str.
auf *Tussilago farfara* L.
12, 1000 bis 1200 m, II+III, 7.8.2008, KLENKE.
Während die Art in ganz D häufig ist (BRAUN
1982, BRANDENBURGER 1994), liegen aus den All-
gäuer Alpen nur wenige Angaben vor.

Cronartium flaccidum (ALB. & SCHWEIN.) G. WINTER
(Tafel 4, b)
auf *Pinus rotundata* LINK
4, I am Stamm, 25.6.2008, HOEFELICH et al., Wirt
det. KISON, KR 0002360.

Die Wirtsart ist aus der Literatur (GÄUMANN 1959, MAJEWSKI 1977, BRAUN 1982, BRANDENBURGER 1994, POELT & ZWETKO 1997) nicht bekannt und damit eine matrix nova; möglicherweise wurde *P. rotundata* nicht von *P. mugo* unterschieden. Als potenzielle Wirtwechselfartner kommen in der Nähe der Fundstelle *Pedicularis palustris* und *Gentiana asclepiadea* vor. Auf beiden Arten wurde am 5.8.2008 kein Befall bemerkt. Vom häufigsten Telienwirt, *Vincetoxicum hirundinaria*, liegen aus den Allgäuer Alpen mehrere Nachweise vor.

Gymnosporangium cornutum ARTHUR ex F. KERN
auf *Sorbus aucuparia* L.

1, 0, 24.6.2008, HOEFELICH; 0+I, 5.8.2008. JAGE, H.JA 797/08;

8a, 0+I, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 812/08;

9, 0+I, 22.6.2008, WÖLDECKE;

12, 0+I, 7.8.2008, KLENKE;

15, 1850 m, 0+I, 31.7.2007, KRUSE, H.KR R0050;

17, 1800 m, 0+I, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0005.

Während für diese Pilz-Wirt-Kombination aus den Allgäuer Alpen mehrere Angaben vorliegen (BRANDENBURGER 1994), scheint es auf *Juniperus communis* aus diesem Gebiet weder für diesen Pilz noch für andere *Gymnosporangium*-Arten Nachweise zu geben (BRANDENBURGER I.C.).

Gymnosporangium sabinae G. WINTER
auf *Pyrus communis* L. em. GAERTN., cult.

10, 0+I, 28.6.2008, BOYLE & SCHULZ;
auf *Juniperus sabina* L., cult.

10, III, 22.6.2008, WÖLDECKE.

Der Pilz ist für das Allgäu neu (vgl. BRANDENBURGER 1994, dort ist *Juniperus communis* durch *J. sabina* zu ersetzen, und alle Fragezeichen sind zu tilgen, vgl. BRANDENBURGER 2005).

Hyalopsora aspidiotus (MAGNUS) MAGNUS
auf *Gymnocarpium dryopteris* (L.) NEWMAN

1, cult. in Vorgärtchen, II, 8.8.2008, JAGE, H.JA 851/08.

Aus den Allgäuer Alpen liegt bisher nur ein Nachweis von 1947 vor (HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER 1994).

Hyalopsora polypodii (DIETEL) MAGNUS
auf *Cystopteris fragilis* (L.) BERNH.

1, II, 24.6.2008, SCHOLLER et al., H.JA 477/08;

8, Übelhorn, ca. 1700 m, II, 29.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ, H.JA 589/08;

11, II, 24.6.2008, THIEL, H.TH;

11a, II, 9.8.2008, JAGE, H.JA 866/08;

29, an Mauern, II, 9.9.1995, JAGE, H.JA 1287/95; ferner 25.5.1998, H.JA 814/98; 30.6.1999, H.JA 1020/99; 7.7.2001, H.JA 1744/01.

Aus den Allgäuer Alpen gibt es bereits mehrere Angaben (BRANDENBURGER 1994, BERNDT 1999). Aus dem UG stammt auch der bisher einzige Nachweis des Pilzes in D auf *Cystopteris alpina* (BERNDT I.C.).

Melampsora larici-epitea KLEB.

auf *Salix waldsteiniana* WILLD.

2, II, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 105/98, H.JA 794/08;

3, II, 7.8.2008, JAGE, H.JA 847/08;

18, 1600 m, II, 27.7.2008, KRUSE, H.KR R0028 (Wirt rev. JAGE);

19, unterhalb Mädelejoch, 1960 m, II, 24.8.1992, JAGE, H.JA 805/92.

Die Art ist aus den Allgäuer Alpen bekannt (BRANDENBURGER 1994).

Melampsora lini (EHRENB.) DESM.

auf *Linum catharticum* L.

1, II, 24.6.2008, SCHOLLER, WÖLDECKE, KR 0004021;

1a, II, 26.6.2008, SCHOLLER, WÖLDECKE et al., KR 0004036;

auf *Linum catharticum* subsp. *suecicum* HAYEK, det. JAGE

20, II, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0007.

Die Art ist aus den Allgäuer Alpen bekannt (BRANDENBURGER 1994).

Melampsora populnea (PERS.) P. KARST.

auf *Populus tremula* L.

8a, Burgberg: Sangholz, 820 bis 900 m, II, 6.8.2008, KLENKE, JAGE.

Melampsora reticulatae A. BLYTT

auf *Salix reticulata* L.

20, Aufstieg von Enzianhütte zum Linkerskopf, 2100 m, II-III, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0029.

Dritter Fund in D, alle in den Allgäuer Alpen (BRANDENBURGER 1994).

Melampsora rostrupii G. WAGNER

auf *Mercurialis perennis* L.

32, I, 1.6.1998, mit Hyperparasit *Tuberculina persicina* (DITMAR) SACC., JAGE, H.JA 996/98.

Melampsorium betulinum (FR.) KLEB.

auf *Betula pubescens* EHRH. subsp. *glutinosa* BERHER (= *B. carpatica* WALDST. & KIT. ex WILLD.)

4, 5.8.2008, II, KLENKE, JAGE.

BRANDENBURGER (1994) erfasste diese Pilz-Wirt-Kombination nur einmal aus D (HE); aus den Allgäuer Alpen wird *B. pubescens* s.l. als Wirt angegeben (l.c.).

Milesina blechni (P. SYD. & SYD.) P. SYD. & SYD.
auf *Blechnum spicant* (L.) ROTH

2, Iseler-Nordhang, S Obere Ochsenalm („Palmenberg“), ca. 1450 m, II, 28.6.2008, THIEL, H.TH. Aus den Allgäuer Alpen gibt es neben einer älteren Angabe aus der Umgebung von Pfronten und Funden aus dem nördlichen Vorland (POEVERLEIN 1937, BRANDENBURGER 1994) auch drei neuere Nachweise (BERNDT 1999), wovon ein Fundort mit dem obigen identisch sein könnte.

Milesina murariae (FAULL) P. SYD. & SYD. ex HIRATS. f.
auf *Asplenium ruta-murariae* L.

29, an Mauern, II, 19.3.(!)1996, JAGE, H.JA 31/96; ferner mit denselben Daten wie bei *Hyalospora polypodii*, H.JA 815/98, 1018/99, 1750/01; im Allgäu auch außerhalb der Alpen: Mtb 8227/4 Kempten, im Ort an Mauern, reichlich, 27.6.1999, JAGE, H.JA 966/99. Der Pilz ist im natürlichen Tannen-Areal in BW und BY regelmäßig an Fels- und Mauerstandorten des Wirtes zu finden (vgl. BRANDENBURGER 1994, BERNDT 1999 sowie ca. 25 Nachweise in der Kartei JAGE). Die in D nördlichsten Fundorte des Pilzes liegen im Hügelland von NI und ST bei 100 m, ca. 110 km nördlich der nächstgelegenen spontanen Tannen-Vorkommen; im gesamten pleistozänen Tiefland fehlt der Pilz, obwohl der Wirt auch dort noch, nach N seltener werdend, an Mauern zu finden ist. Aus den Allgäuer Alpen lag bisher nur eine Beobachtung aus dem Oberallgäukreis vor (BRANDENBURGER l.c.).

Milesina neovogesiaca BERNDT (= *M. vogesiaca* (FAULL) P. SYD. & SYD. ex HIRATS. f.)
auf *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH

1, Botanischer Lehrpfad, 1240 bis 1250 m, II, 24.6.2008, JAGE et al., H.JA 450/08, H.KL 39/08, KR 0003937; oberhalb Berghaus Iseler, 1340 m, 25.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ;

11, 24.6.2008, THIEL, H.TH.

Auf diesem Wirt aus D nur für BY: Allgäuer Alpen und Vorland sowie BW erfasst (BRANDENBURGER 1994; BERNDT 1999); inzwischen gibt es weitere Funde in BW sowie in RP (H.JA, Datenbank SCHOLLER).

Naohidemyces vacciniorum (LINK) SPOONER
(= *N. vaccinii* (G. WINTER) S. SATO, KATSUYA & Y. HIRATS.)
auf *Vaccinium myrtillus* L.

4, II, 25.6.2008, JAGE, KLENKE et al.; 5.8.2008, JAGE, KLENKE;

11a, II, 9.8.2008, JAGE;

auf *Vaccinium uliginosum* L.

4, II, 5.8.2008, KLENKE, JAGE;

auf *Vaccinium vitis-idaea* L.

3a, II, 7.8.2008, JAGE;

4, II, 25.6.2008, KLENKE, SCHOLLER et al., KR 0004022, H.JA 487/08.

Nyssospora echinata (LÉV.) ARTHUR

auf *Ligusticum mutellina* (L.) CRANTZ

16, II, 3.8.2008, KRUSE, H.KR R0010.

Dieser Wirt tritt in den Alpen an die Stelle von *Meum athamanticum*, auf dem der Pilz in den deutschen Mittelgebirgen vorkommt. Beim einzigen publizierten Fund auf *L. mutellina* aus einem deutschen Mittelgebirge (Schwarzwald, POEVERLEIN 1940) handelt es sich nicht um einen Rostpilz, sondern um *Protomyces macrosporus* (rev. SCHOLLER, KR 0015381).

Ochropsora ariae (FUCKEL) RAMSB.

auf *Anemone nemorosa* L.

32, I, neben *Sorbus aria* und *S. aucuparia*, 1.6.1998, JAGE, H.JA 1003/98;

auf *Aruncus dioicus* (WALTER) FERNALD

32, wenig III, 14.9.1998, JAGE, H.JA 3044/98.

Erster Nachweis der wirtswechselnden Art auf dem Aecienwirt aus dem Allgäu (vgl. BRANDENBURGER 1994). Aus dem Allgäu lag bisher erst je ein älterer Fund auf *Aruncus dioicus* und auf *Sorbus aucuparia* von Oberstdorf vor (HUBER & POEVERLEIN 1953, 1954, BRANDENBURGER l.c.).

Peridermium oblongisporum FUCKEL (= *Coleosporium* spec.) (Tafel 4, c)

auf *Pinus mugo* TURRA

2, I, 27.6.2008, WÖLDECKE, JAGE, SCHOLLER, H.RI, KR 0004066;

3, I, 27.6.2008, KLENKE;

17, I, 3.8.2008, KRUSE, H.KR R0036.

Die Anamorphe gehört in den Entwicklungsgang einer der gelisteten *Coleosporium*-Arten.

Phragmidium bulbosum (F. STRAUSS) SCHLTDL.

auf *Rubus caesius* L.

24, II, 28.6.2008, WÖLDECKE, det. SCHOLLER, KR 0004085.

Phragmidium fusiforme J. SCHRÖT.

auf *Rosa pendulina* L.

1, 0, I, II, 23./24.6.2008, SCHULZ, SCHOLLER, JAGE, KLENKE, KR 0003927; II+III, 3. u. 5.8.2008, KLENKE, JAGE;

- 2, I, 27.6.2008, JAGE;
 3, 1820 bis 1850 m, I, 27.6.2008, KLENKE; II+III, 7.8.2008, JAGE;
 8, I (auch an Früchten), 30.6.2008, WÖLDECKE;
 8a, 1300 m, II+III, 6.8.2008, JAGE, KLENKE;
 12, 1200-1400 m, II+III, 7.8.2008, KLENKE;
 18, 1500 m, I-III, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0013, MI mit wenig *Podosphaera pannosa*.

Aus den Allgäuer Alpen liegen mehrere Nachweise der Art vor (BRANDENBURGER 1994). Aecio-(Caeoma-)sporen lassen sich von den Urediniosporen laut Literatur (z. B. GÄUMANN 1959, BRANDENBURGER 1985) anhand des unterschiedlichen Stachelabstands trennen. Ein weiteres noch unbekanntes Differenzialmerkmal ist die Anzahl der Keimporen: Aeciosporen von KR 0003927 besitzen 4 bis 7, Urediniosporen 8 bis 10 Keimporen. Laut o.g. Literatur sind die Paraphysen bis 50(-70) µm lang; HELFER (2005) hingegen gibt Längen von 70 bis 90 µm (I-Paraphysen) und 50 µm (II-Paraphysen) an. Bei KR 0003927 sind sie schwach gekrümmt und bis 85 µm (I-Paraphysen) bzw. stark gekrümmt und bis 100 µm (II-Paraphysen) lang. Ein anderer Beleg aus BW (KR 0018500) weist schließlich I-Paraphysen auf, die wiederum nur 50 µm erreichen. Dies zeigt, dass die mikromorphologischen Merkmale der Art noch nicht ausreichend dokumentiert sind.

Phragmidium potentillae (PERS.) P. KARST.
 auf *Potentilla aurea* L.

- 1, II, 24.6.2008, JAGE et al.; desgl., 27.6.2008, THIEL, H.TH;
 1a, II, 26.6.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 511/08;
 4, II+III, 5.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 802/08;
 20, 1700 m, II, 27.7.2008, KRUSE, H.KR R0012, z.T. mit Hyperparasit *Sphaerellopsis filum*;
 auf *Potentilla caulescens* L.
 15, Fellhorn, Gipfelaufstieg, 1900 m, II+III (beide sehr wenig), 26.7.2007, KRUSE, H.KR 0055 (Wirt und Pilz rev. JAGE).

Die Art wurde bereits mehrfach aus den Allgäuer Alpen angegeben (BRANDENBURGER 1994). *Potentilla caulescens* ist jedoch als Wirt neu für D (von GÄUMANN 1959 als Wirt genannt).

Phragmidium rubi-idaei (DC.) P. KARST.
 auf *Rubus idaeus* L.

- 1, II, 5.8.2008, KLENKE, JAGE;
 1a, I, 26.6.2008, SCHOLLER, KR 0004043;
 4, I, 25.6.2008, THIEL, JAGE, H.JA 489/08;
 9, I, 22.6.2008, WÖLDECKE.

Ein besonders in den deutschen Hügelländern und Mittelgebirgen häufiger Pilz, auch mehrfach

aus den Allgäuer Alpen angegeben (BRANDENBURGER 1994, DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970).

Puccinia acetosae KÖRN.
 auf *Rumex acetosa* L.

- 4, II+III (III-Sporen in II gebildet), 25.6.2008, H. RICHTER, JAGE, H.JA 497/08;

auf *Rumex arifolius* ALL.

- 8, oberhalb Obere Kammereggalpe, 1310 m, II, 29.6.2008, THIEL, JAGE, H.TH;
 15, 1960 m, II, 31.7.2007, KRUSE, H.KR R0054.

Auch von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen (A) belegt – Holzgau: Höhenbachtal, 1140 m, II, 30.8.1994, JAGE, H.JA 615/94. Auf *R. arifolius* wurde die Art bisher nur einmal aus den Allgäuer Alpen (BY) angegeben (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia aecidii-leucanthemi E. FISCH.
 auf *Leucanthemum vulgare* agg.

- 1a, 0+I, neben *Carex montana*, 26.6.2008, KLENKE, JAGE, SCHOLLER, H.KL 57/08, H.JA 507/08, KR 0004038.

Aus den Allgäuer Alpen (BY und A: Tirol) mehrfach nachgewiesen (BRANDENBURGER 1994 sowie Kartei JAGE).

Puccinia aegopodii (SCHUMACH.) RÖHL.
 auf *Aegopodium podagraria* L.

- 1, III, 15.6.2008, JAGE;
 7, III, 28.6.2008, KLENKE;
 8a, 900 bis 1000 m, III, 6.8.2008, KLENKE, JAGE.

Puccinia alpina FÜCKEL
 auf *Viola biflora* L.

- 2, 1400 bis 1500 m, III, 27.6.2008, THIEL, H.TH; desgl., 1600 m, SCHOLLER, JAGE, KR 0004068;
 8, Kammereggalpe, 1500 m, III, 29.6.2008, KLENKE, JAGE, H.KL 92/08, H.JA 578/08.

Die Art wurde bereits mehrfach aus den Allgäuer Alpen nachgewiesen (BRANDENBURGER 1994), jedoch nicht an den o.g. Fundorten.

Puccinia arenariae (SCHUMACH.) G. WINTER
 auf *Stellaria nemorum* L.

- 11a, III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 868/08.

Bemerkenswerterweise gibt es aus den Allgäuer Alpen nur recht wenige Nachweise dieses sonst häufigen Pilzes, außer auf dem obigen Wirt nur noch von *Dianthus barbatus* (cult.), *Moehringia trinervia* und *Myosoton aquaticum* (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia arenariicola PLOWR. var. *caricis-montanae* (E. FISCH.) ZWETKO
 auf *Centaurea jacea* L. s.l.

1, 0+I, 23.6.2008, JAGE et al.;
1a, 0+I, 26.6.2008, RICHTER, JAGE, H.JA 519/08;
 auf *Centaurea montana* L.
 1, 0+I, 23./24.6.2008, WÖLDECKE, JAGE, SCHOLLER,
 H.WÖ, H.JA 453/08, KR 0004018;
 2, 0+I, 27.6.2008, JAGE;
3a, 0+I, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004072;
 7, 0+I, 28.6.2008, KLENKE;
 8, Obere Kammereggalpe, 1250 bis 1300 m,
 0+I, 29.6.2008, KLENKE; desgl., nahe Übelhorn,
 1500 m, RÖNSCH;
 17, 1800 m, 0+I, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0006;
 auf *Centaurea pseudophrygia* C. A. MEY.
 1, 0+I, 23./24.6.2008, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA
 453/08, KR 0003929, KR 0004007.
 Für die drei genannten *Centaurea*-Arten gibt es
 Nachweise dieses Pilzes aus den Allgäuer Alpen
 (BY) bei BRANDENBURGER (1994); die dort aufge-
 führten Angaben von *C. phrygia* L. gehören zu
C. pseudophrygia (nur diese Sippe erscheint bei
 DÖRR & LIPPERT 2004). Von der Tiroler Seite der
 Allgäuer Alpen (A) gibt es bei POELT & ZWETKO
 (1997) nur eine Angabe aus dem Außerfern für
C. montana, die seitdem durch Funde auf *C. ja-
 cea*, *C. pseudophrygia* und *C. scabiosa* ergänzt
 werden kann (Kartei JAGE und H.JA).

Puccinia arnicae-scorpoides (DC.) MAGNUS
 auf *Doronicum grandiflorum* LAM.

20, nahe Enzianhütte, Aufstieg Linkerskopf,
 2100 m, III, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0008.
 Dieser Pilz wurde in D bisher nur in den Allgäuer
 Alpen gefunden (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia asarina KUNZE
 auf *Asarum europaeum* L.

9, III, 22.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ.
 Der besonders in BW und BY häufige Pilz wurde
 auch in den Allgäuer Alpen und ihrem nördlichen
 Vorland nachgewiesen (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia bistortae DC. s.l.
 auf *Chaerophyllum hirsutum* L.

1, 0+I, 24.6.2008, JAGE, KLENKE, SCHOLLER et al.,
 H.JA 466A/08, H.KL 42/08, KR 0004012;
 auf *Ligusticum mutellina* (L.) CRANTZ
 1, 0+I, 24.6.2008, H. RICHTER, JAGE, H.JA 469/08;
 2, 0+I, 27.6.2008, KLENKE, SCHOLLER, KR
 0004055;
 auf *Pimpinella major* (L.) HUDS.
 2, 0+I, 27.6.2008, KLENKE, SCHOLLER, KR
 0004054;
 auf *Bistorta officinalis* DELARBRE (= *Polygonum
 bistorta* L.)

1, II+III, 23.6.2008, RICHTER, H.JA 447/08;
 24.6.2008, JAGE, KLENKE, SCHOLLER et al., H.JA
 466/08, H.KL 42/08, KR 0004008, KR 0004013;
 3. u. 8.8.2008, KLENKE, JAGE;
 5, II+III, 5.8.2008, JAGE, KLENKE;
 auf *Bistorta vivipara* (L.) DELARBRE (= *Polygonum
 viviparum* L.)
 21, II+III, 31.7.2008, KRUSE, H.KR R0045, rev.
 2009 JAGE.

Pimpinella major ist der häufigste Aecienwirt,
 er ist aus den Allgäuer Alpen bereits bekannt
 (BRANDENBURGER 1994 ut *P. pimpinellae-bistortae*
 SEMADENI). *Ligusticum mutellina* ist ein für D neu-
 er Aecienwirt. Auf *Ch. hirsutum* wurde die Art
 bisher nicht publiziert. Tatsächlich gibt es jedoch
 seit 1928 Nachweise aus dem Schwarzwald (KR
 15188, KR 15424) und seit 2002 aus dem Harz
 (Herbar. H. ZIMMERMANN 389/02). *Bistorta offic-
 inalis* wurde als Telienwirt häufig nachgewiesen,
B. vivipara hingegen erst zweimal vom Mtb 8627
 (1935, HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER
 1994, 2005 ut *P. cari-bistortae*).

Puccinia calthae LINK
 auf *Caltha palustris* L.

17, II(+III), 1800 m, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0009
 (2009 teste JAGE).

Aus den deutschen Alpen lagen bisher nur zwei
 Angaben vor, davon eine aus dem Ostallgäukreis
 (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia calthicola J. SCHRÖT.
 auf *Caltha palustris* L.

1, 0+I, 24.6.2008, JAGE, H.JA 462/08, det. D. HA-
 NELT, conf. SCHOLLER;

2, 0+I, 27.6.2008, HOEFELICH, SCHOLLER, GLM
 F088835, det. BOYLE, KR 0004057, det. SCHOLLER;
 8, oberhalb Obere Kammereggalpe, 1320 m,
 I+II, 29.6.2008, JAGE, H.JA 571/08, det. D. HANELT,
 conf. SCHOLLER.

Aus den Allgäuer Alpen liegen mehrere (ältere)
 Nachweise vor (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia carduorum JACKY
 auf *Carduus defloratus* L.

8a, am Wustbach E Kreuzelspitze, 1200 bis
 1300 m, II+III, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.KL
 127/08, H.JA 816/08;

auf *Carduus personata* (L.) JACQ.

8a, E Plattenschwand, 1420 m, II+III, 6.8.2008,
 JAGE, H.JA 824/08;

11a, II+III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 873/08;

17, 1700 m, II, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0043, MI
 mit *Fusicladiella melaena*.

Unter mehreren Funden aus den Allgäuer Alpen (BRANDENBURGER (1994) gibt es einen Nachweis von 1969 vom Grünten auf *C. defloratus* (anderer Fundort, DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970). Auch von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen liegen Aufsammlungen vor, z. B. Elbigenalp: H.-v.-Barth-Hütte, 1800 m, II, 28.8.1992, JAGE, H.JA 931/92 (aus dem Außerfern im Tiroler Allgäu fehlen Angaben für diese Pilz-Wirt-Kombination bei POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia caricina DC. s.str.
auf *Ribes alpinum* L.

1, Schluchtwald am Berghaus Iseler, Botan. Lehrpfad, 0+I, 24.6.2008, SCHOLLER, JAGE et al., KR 0003934;

4, 0, 25.6.2008, JAGE, H.JA 488/08;
auf *Ribes uva-crispa* L.

4, Randzone des Moores, 0+I, 25.6.2008, JAGE, H.JA 498/08.

Auf *Ribes alpinum* liefert BRANDENBURGER (1994) Funddaten von benachbarten Mtb; auch auf der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen gibt es einen Nachweis auf diesem Wirt – Holzgau: Höhenbachtal, 1100 bis 1200 m, 23.8.1992, JAGE, H.JA 731/92 (kein Nachweis aus Tirol bei POELT & ZWETKO 1997). Ein neuer Wirt für die Allgäuer Alpen ist *R. uva-crispa* (vgl. BRANDENBURGER 1994, POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia centaureae DC.
auf *Centaurea scabiosa* L.

7, 0+II, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 74/08.

Unter mehreren Nachweisen dieser Pilz-Wirt-Kombination aus den Allgäuer Alpen befindet sich eine ältere Angabe aus unserem Fundgebiet 4 (HUBER & PÖVERLEIN 1953, BRANDENBURGER 1994).

Puccinia chondrillae CORDA
auf *Mycelis muralis* (L.) DUMORT.

8a, 1100 bis 1200 m, II+III, 6.8.2008, KLENKE, JAGE.

Puccinia cnici-oleracei PERS. ex DESM. s. str.
auf *Cirsium oleraceum* (L.) SCOP.

18, III, 1500 m, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0044.
Von dem in D nicht häufigen Pilz gibt es aus den Allgäuer Alpen (BY) nur eine ältere Angabe aus dem Mtb 8527 (BRANDENBURGER 1994). Auf der Tiroler Seite des Gebirges scheint er ebenfalls selten zu sein, z. B. Holzgau: Höhenbachtal, 1120 m, 14.9.1998, JAGE, H.JA 3065/98.

Puccinia conglomerata (F. STRAUSS) RÖHL.
auf *Homogyne alpina* (L.) CASS.

21, 2100 m, III, 31.7.2008, KRUSE, H.KR R0023, MI mit *Synchytrium vulgatum*.

Von dem besonders in den Zentralalpen (A, CH) häufigen Pilz existieren auch frühere Nachweise aus dem Erzgebirge und dem Böhmerwald (PÖVERLEIN 1937, BRAUN 1982, BRANDENBURGER 1994, DIETRICH 1998). Der neue Fundort ist der südlichste in den Allgäuer Alpen, in denen der Pilz auf deutscher Seite (BY) mehrfach nachgewiesen wurde (BRANDENBURGER l.c.), während es auf der Tiroler Seite (A) keine Funde gibt (POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia coronata CORDA
auf *Frangula alnus* MILL.

4, 0+I, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.WÖ;

22, 0+I, 28.6.2008, JAGE, SCHOLLER, KR 0004074;
auf *Festuca gigantea* (L.) VILL.

8a, Burgberg: Stangholz, 820 m, II 6.8.2008, JAGE, mit Hyperparasit *Sphaerellopsis filum*.

Puccinia crepidis-aureae SYD. & P. SYD.
auf *Crepis aurea* (L.) CASS.

1, 0-II, 24.6.2008, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 471/08, KR 0004017;

4, 0+I, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.TH;

8, oberhalb Obere Kammereggalpe, 1320 m, II+III, 29.6.2008, JAGE;

20, 1700 m, 0+I, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0035.

Diese Funde aktualisieren und ergänzen die bisher aus den Allgäuer Alpen bekannten Nachweise (BRANDENBURGER 1994). Von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen (A) gibt es nur eine Fundmeldung (POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia crepidis-blattarioides HASLER
auf *Crepis pyrenaica* (L.) GREUTER

8a, E Plattenschwand, 1400 m, II+III, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 820/08, H.KL 126/08.

Dieser Neufund ergänzt die bisherigen älteren Angaben für die Allgäuer Alpen (BRANDENBURGER 1994). Der Pilz kommt auch auf der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen (A) vor, z.B. Holzgau: Jöchelspitze, 1770 m, II+III, 16.8.1991, JAGE, H.JA 778/91; desgl., 0+I, 4.7.2001, mit SCHULZ, H.JA 1667/01. Funde auf *C. alpestris* sind möglich, liegen aber aus D und A noch nicht vor.

Puccinia crepidis-montanae MAGNUS
auf *Crepis bocconi* P. D. SELL

20, 1700 m, 0+I, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0037.

Erster Nachweis des Pilzes in D seit 1948 (PAUL & POELT 1954); kommt auch auf der Tiroler Seite

der Allgäuer Alpen vor – Holzgau: Jöchelspitze, 1770 m, 0+I, 4.7.2001, JAGE, mit SCHULZ, H.JA 1668/01.

Puccinia cruchetii HASLER

auf *Crepis mollis* (JACQ.) ASCH.

1, 0-III, 24.6.2008, C. KLENKE, JAGE, SCHOLLER et al., H.KL 40/08, H.JA 465/08, KR 0004011.

Erster Nachweis des Pilzes in den Allgäuer Alpen seit 1942 (HUBER & POEVERLEIN 1954).

Puccinia dioicae MAGNUS s.str.

auf *Cirsium oleraceum* (L.) SCOP.

1, 0+I, 23.6.2008, SCHOLLER, JAGE et al., KR 0003931;

2, S Obere Ochsenalm, 1400 m, 0+I, 28.6.2008, THIEL, H.TH;

7, 0+I, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 78/08;

auf *Cirsium rivulare* (JACQ.) ALL.

1, 0+I, 24.6.2008, RICHTER, JAGE, KLENKE, SCHOLLER et al., H.JA 463/08, H.KL 46/08, KR 0004010;

4, 0+I, 24./25.8.2008, THIEL, JAGE et al., H.TH;

8, 1500 m, 0+I, 29.6.2008, JAGE, RÖNSCH, KLENKE et al., H.JA 586/08;

auf *Carex davalliana* SM.

1, III (vorjährig), 24.6.2008, RICHTER, JAGE, KLENKE et al., H.JA 464/08, H.KL 46/08.

Für die beiden Aecien-Wirte gibt es Literaturangaben aus den Allgäuer Alpen (BY, BRANDENBURGER 1994), nicht jedoch für *Carex davalliana*.

Puccinia dioicae MAGNUS s.l.

auf *Carex pallescens* L.

1a, II, 26.6.2008, C. KLENKE, JAGE, SCHOLLER et al., KR 0004042, det. SCHOLLER, teste JAGE.

Bei BRANDENBURGER (1994) erscheint dieser Wirt mit Vorbehalt („?“) unter *P. silvatica* J. SCHRÖT. aus BY, jedoch nicht aus den Allgäuer Alpen.

Puccinia expansa LINK

auf *Senecio alpinus* (L.) SCOP.

8, oberhalb Obere Kammereggalpe, 1310 m, wenig III, 29.6.2008, JAGE et al., H.JA 562/08, H.RI, H.TH. In den Allgäuer Alpen (BY) mehrfach nachgewiesen, zuletzt 1971 (SCHRÖPPEL 1984, BRANDENBURGER 1994) ut *P. glomerata* GREV. auf *Senecio cordatus* W. D. J. KOCH). Vom Grünten gibt es eine Angabe von 1917 (PAUL 1919).

Puccinia firma DIETEL

auf *Aster bellidiastrum* (L.) SCOP.

3, ca. 1700 m, sehr wenig 0, 27.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ; desgl., 1560 m, 0+I, 28.6.2008, THIEL, KR 0004092;

21, 2160 m, 0+I, 31.7.2008, KRUSE, H.KR R0032.

Während es auf dem Aecienwirt Literaturangaben aus den Allgäuer Alpen (BY) gibt, fehlen sie für den Telienvirt *Carex firma* (BRANDENBURGER 1994) unter *P. dioica* var. *firma*). Der Telienvirt befand sich jedoch stets neben dem befallenen Aecienwirt. Auf der Tiroler Seite (A) wurde der Pilz in Grenznähe zu D gesammelt – N Holzgau: Mädelejoch, 1880 m, I sowie wenig II, reichlich III, 24.8.1992, JAGE, H.JA 809 u. 808/92 (Angaben aus dem Außerfern im Tiroler Allgäu bei POELT & ZWETKO 1997 nur für *Aster bellidiastrum*).

Puccinia hieracii (RÖHL.) H. MART.

auf *Hieracium amplexicaule* L.

28, in der Mauer der Falkensteinruine, 1267 m, II+III, 27.7.2007, KRUSE, H.KR R0056;

auf *Hieracium bifidum* KIT., conf. S. BRÄUTIGAM

2, S Obere Ochsenalm (“Palmenberg”), ca. 1400 m, II, 28.6.2008, THIEL, GLM F081549;

auf *Hieracium lachenalii* C. C. GEMEL.

3, 27.6.2008, II, KLENKE;

auf *Hieracium murorum* L., II

1a, 26.6.2008, SCHOLLER, KR 0004045;

2, 1560 m, 27.6.2008, RICHTER, JAGE, GLM F088836.

Von dem in D häufigsten Wirt *Hieracium murorum* liegen aus den Allgäuer Alpen (BY) viele Literaturangaben zum Pilzbefall vor (BRANDENBURGER 1994: 67). In **28** wurde der Pilz bereits von SCHRÖPPEL (1982) belegt; der Befall auf *H. amplexicaule* im Falkensteingebiet stellt den bisher einzigen deutschen Fundort dieser Pilz-Wirt-Kombination dar. Ein neuer Wirt für D ist *H. bifidum*.

Puccinia hysteriorum (F. STRAUSS) RÖHL.

auf *Tragopogon orientalis* L.

1, 0+I, 24.6.2008, SCHOLLER, JAGE, KR 0003939;

5, 0+I, 26.6.2008, KLENKE.

Die Wirtsangabe *Tragopogon pratensis* in BRANDENBURGER (1994: 69), auch aus den Allgäuer Alpen (BY), ist als Aggregat zu verstehen. Im Außerfern im Tiroler Allgäu (A, keine Angabe bei POELT & ZWETKO 1997) kommt der Pilz auf *T. orientalis* z.B. bei Reutte vor (I, III, 28.6.1993, JAGE, H.JA 560/93).

Puccinia impatientis C. SCHUB.

auf *Adoxa moschatellina* L.

14, 0+I, 30.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ, direkt neben II auf Jungpflanzen von *Impatiens noli-tangere*, H.WÖ.

Puccinia laschii LAGERH.auf *Cirsium acaule* SCOP.**2**, 1400 bis 1500 m, III, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 103/08;auf *Cirsium oleraceum* (L.) SCOP.**11a**, II+III, 9.8.2008, JAGE;**18**, 1600 m, II+III, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0040;auf *Cirsium spinosissimum* (L.) SCOP.**19**, nahe Kemptner Hütte, 1860 m, II, 24.8.1992, JAGE, H.JA 792/92;**20**, Enzianhütte, Aufstieg Linkerskopf, 1800 m, III, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0046.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) liegen mehrere, durchweg ältere Angaben vor (vgl. BRANDENBURGER 1994). *Cirsium oleraceum* ist der häufigste Wirt, *C. acaule* ist ein neuer Wirt für die Allgäuer Alpen (vgl. BRANDENBURGER I.C.); aus A gibt es keine Angaben für *C. acaule* (POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia leontodontis JACKYauf *Leontodon hispidus* L. (kahle Form)**1a**, 1160 m, II, 26.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.TH, H.WÖ;**3a**, 1810 m, III, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 114/08.

Die Art wurde mehrfach aus den Allgäuer Alpen (BY) belegt (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia luzulae-maximae DIETELauf *Luzula sylvatica* (HUDS.) GAUDIN subsp. *sieberi* (TAUSCH) K. RICHT., Wirt det. JAGE**8**, 1200 m, II, 29.6.2008, THIEL, H.JA 584/08;**8a**, nahe Burgberg, 820 bis 900 m, II, 6.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 804/08, H.KL 123/08.

Aus den Allgäuer Alpen gibt es nur ganz wenige Angaben (ohne Unterscheidung von Unterarten des Wirtes, BRANDENBURGER 1994).

Puccinia maculosa (F. STRAUSS) RÖHL. s.str.auf *Prenanthes purpurea* L.**1**, 0+I, 24.6.2008, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 449/08, KR 0003936; I, 26.6.2008, WÖLDECKE, JAGE; III, 3. u. 5.8.2008, KLENKE, JAGE;**6**, II, 28.6.2008, KLENKE;**7**, II, 28.6.2008, KLENKE;**8a**, 900 bis 1100 m, 0-III, 6.8.2008, JAGE, KLENKE;**11a**, II+III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 836/08;**12**, 1200 bis 1400 m, II+III, 7.8.2008, KLENKE.

Von dem besonders in BW und BY häufigen Pilz gibt es viele ältere Angaben aus den Allgäuer Alpen (BRANDENBURGER 1994). In Tirol (A) „in den nördlichen Kalkalpen verbreitet“ (POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia major (DIETEL) DIETEL s.str.auf *Crepis paludosa* (L.) MOENCH**8**, 1500 m, 0+I, 29.6.2008, JAGE.

Mehrere ältere Nachweise aus den Allgäuer Alpen (BY), zuletzt 1970 (SCHRÖPPEL 1981, BRANDENBURGER 1994). Der Pilz wurde auch auf der Tiroler Seite des Gebirges (A) gesammelt: Holzgau, Höhenbachtal, 1180 m, 0+I, 30.5.1998, JAGE, H.JA 954/98 (nur eine Angabe aus dem Außerfern im Tiroler Allgäu bei POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia mei-mamillata SEMADENIauf *Ligusticum mutellina* (L.) CRANTZ**20**, Enzianhütte, Aufstieg Linkerskopf, 1800 m, 0+I, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0014.

Diese Pilz-Wirt-Kombination wurde bisher zweimal aus den Allgäuer Alpen (BY) angegeben, während Nachweise auf dem Telienwirt *Bistorta vivipara* fehlen (BRANDENBURGER 1994). Aus dem Tiroler Allgäu im Außerfern (A) gibt es keine Fundmeldungen für diesen Pilz (POELT & ZWETKO 1997).

Puccinia menthae PERS.auf *Mentha longifolia* (L.) L.**11**, II, 9.8.2008, JAGE, H.JA 890/08.

Von dem in D besonders auf *Clinopodium vulgare* und mehreren *Mentha*-Arten verbreiteten und häufigen Pilz gibt es für die Allgäuer Alpen (BY) nur wenige Angaben von *Clinopodium vulgare*, *Mentha aquatica* und (am häufigsten) von *M. longifolia* (BRANDENBURGER 1994). Auch in A wird letztere Art besonders oft in montanen Lagen befallen (POELT & ZWETKO 1997). Ein Beispiel für die Tiroler Seite der Allgäuer Alpen – W Holzgau: Hintere Gföll, 1320 m, II, 17.8.1992, JAGE, H.JA 559/92.

Puccinia montana FÜCKELauf *Centaurea montana* L.**1**, II+III, 26.6.2008, JAGE, RICHTER, SCHOLLER et al., H.RI, KR 0004030;**2**, II+III, 27.6.2008, WÖLDECKE;**7**, II, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 73/08;**8**, nahe Übelhorn, 1500 m, II+III, 29.6.2008, RÖNSCH.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) liegen viele (meist ältere) Angaben vor (BRANDENBURGER 1994). POELT & ZWETKO (1997) zitieren nur einen Fund aus Tirol (A, aus der Tannheimer Gruppe der Allgäuer Alpen), ein weiterer: W Steeg, Großhanswald, 1300 m, III, 22.6.2008, SCHULZ, JAGE. Der Pilz ist im Tiroler Außerfern im Lechtal und in den Lechtaler Alpen häufiger (Kartei JAGE).

Puccinia montivaga BUBÁKauf *Hypochaeris uniflora* VILL.**17**, zwischen Fellhorn und Fiderepasshütte, 2000 m, II, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0038.

Dieser Pilz wurde in D bisher nur in den Allgäuer Alpen gefunden, zuletzt 1950 (HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER 1994). Von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen (A) liegt eine Aufsammlung vor: Holzgau, Jöchelspitze, 1900 m, III, 16.8.1991, JAGE, H.JA 760/91. POELT & ZWETKO (1997) erwähnen ihn für die Allgäuer Alpen nicht.

Puccinia morthieri KÖRN.auf *Geranium sylvaticum* L.**17**, Abstieg Fiderepasshütte, 1600 m, III, 3.8.2008, KRUSE, H.KR F0024, MI mit *Plasmodium praetermissa*;**20**, Enzianhütte, 1700 m, III, 27.7.2008, KRUSE, H.KR R0021.Der Pilz ist in D nur aus BY bekannt; aus den Allgäuer Alpen liegen fünf ältere Nachweise vor (BRANDENBURGER 1994). Die ebenfalls auf *G. sylvaticum* vorkommende *P. geranii-sylvatici* P. KARST. wurde in den Allgäuer Alpen (BY, A: Tirol) noch nicht gefunden; sie ist aber zu erwarten.*Puccinia mulgedii* P. SYD. & SYD.auf *Cicerbita alpina* (L.) WALLR.**2**, 0+I, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 109/08;**8**, 1740 m, II+III, 6.8.2008, KLENKE, H.KL 121/08;**11a**, II+III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 867/08, z.T. MI mit *Ramularia mulgedii* (H.JA 875/08);**15**, 1850 m, II, 31.7.2007, KRUSE, H.KR R0051.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) lagen bisher nur vier Angaben von drei Fundorten bei Oberstdorf vor, die jüngsten von 1947 (HUBER & POEVERLEIN 1953, BRANDENBURGER 1994); in A „wahrscheinlich allgemein verbreitet“ (POELT & ZWETKO 1997), aber keine Nachweise aus dem Außerfern – z.B. Allgäuer Alpen: Hinterhornbach, Jochbachtal, 1210 m, 0+I, 3.7.1993, JAGE, H.JA 699/93.

Puccinia paludosa PLOWR.auf *Carex acuta* L.**22**, II, 28.6.2008, SCHOLLER, KR 0004076.Die Art wurde in Bayern schon recht häufig auf dem Aecienwirt (*Pedicularis palustris* L., *P. sylvatica* L.), nicht jedoch auf dem Telienwirt (*Carex* spp.) nachgewiesen. Dies mag (auch) an Verwechslungen mit anderen *Puccinia*-Arten mit ähnlichem Wirtsspektrum liegen.*Puccinia persistens* PLOWR. subsp. *persistens* var. *heteroecica* J. MARKOVÁ & Z. URB.auf *Aconitum napellus* L.**18**, 1400 m, 0+I, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0039, teste 2009 JAGE;auf *Actaea spicata* L.**1**, 0+I, 24.6.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 448/08;**8**, NE Übelhorn, 1600 m, 0+I, 29.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ, det. JAGE.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) mit drei (überwiegend alten) Angaben erfasst (BRANDENBURGER 1994, 2005 mit Mtb-Korrektur); vgl. auch POELT & ZWETKO (1997).

Puccinia pimpinellae (F. STRAUSS) RÖHL.auf *Pimpinella major* (L.) HUDS.**8**, Obere Kammereggalpe, 1250 bis 1300 m, 0-II, 29.6.2008, KLENKE, H.KL 86/08.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) mehrfach angegeben (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia poae-nemoralis G. H. OTTH s.l.(= *P. cognatella* BUBÁK, *P. poae-sudeticae* JØRST., *P. thalictri-poarum* E. FISCH. & MAYOR nom. illeg.)auf *Poa alpina* L.**1a**, II, 26.6.2008, SCHOLLER, KR 0004051;auf *Poa pratensis* L. s.str.**4**, II, 25.6.2008, BOYLE et al., KR 0004023, Pilz det. SCHOLLER, Wirt det. JAGE.Auf *Poa alpina* wurde in Deutschland bisher nur *P. graminis* Pers. beobachtet (HUBER & POEVERLEIN 1954). Auf der Pflanze sind jedoch weitere Sippen nachgewiesen, u. a. auch zwei der *P. poae-nemoralis* im Uredostadium ähnliche Arten, *P. poarum* NIELSEN s.l. und *Uromyces poae-alpinae* RYTZ. *Puccinia poae-nemoralis* weist reichlich kopfige Paraphysen und deutlich mehr Keimporen in den Urediniosporen auf (8 bis 11 bei KR 0004051 gegenüber 4 bis 8 bei *P. poarum* und *U. poae-alpinae* laut BRANDENBURGER 1985).*Puccinia poarum* NIELSEN var. *petasiti-pulchellae*

(LÜDI) Z. URB. & J. MARKOVÁ

auf *Petasites albus* (L.) GAERTN.**8**, oberhalb Untere Kammereggalpe, 1150 bis 1200 m, 0+I, 29.6.2008, JAGE, H.JA 560/08;auf *Petasites paradoxus* (RETZ.) BAUMG.**3a**, nahe Wannenjochspitze, 1810 m, 0+I, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 113/08;**20**, 1700 m, 0+I, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0018.Vorkommen auf beiden *Petasites*-Arten sind aus den Allgäuer Alpen (BY) bekannt (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia poarum NIELSEN var. *poarum*
auf *Tussilago farfara* L.

1, 0+I, 24.6.2008, KISON; 26.6.2008, JAGE, SCHOLLER, KR 0004031;

2, 0+I, 1560 m, 27.6.2008, JAGE;

5, 0+I, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.WÖ;

6, 0+I, 28.6.2008, KLENKE;

7, 0+I, 28.6.2008, KLENKE;

8, 1150 bis 1200 m, 0+I, 29.6.2008, JAGE;

8a, 1000 bis 1100 m, 0+I, 6.8.2008, KLENKE, JAGE;

9, 0+I, 22.6.2008, WÖLDECKE;

12, 1000 bis 1200 m, 0+I, 7.8.2008, KLENKE.

Der in D verbreitete und häufige Pilz wurde auch aus den Allgäuer Alpen (BY) mehrfach angegeben (DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970, BRANDENBURGER 1994). Nach POELT & ZWETKO (1997) könnten Funde in höheren Lagen auch zu var. *petasiti-pulchellae* gehören.

Puccinia polygoni-vivipari P. KARST. (Tafel 5, a)
auf *Bistorta vivipara* (L.) DELARBRE (= *Polygonum viviparum* L.)

1, II+III, 24.6.2008, SCHOLLER, KR 0004005.

Die zu *Angelica* spp. wirtswechselnde Art galt in D bereits als verschollen (Letztnachweis 1924, POEVERLEIN & v. SCHÖNAU 1929). Morphologisch unterscheidet sie sich von *P. bistortae* DC. s. l. durch kürzere Teliosporen (z.B. GÄUMANN 1959): durchschnittliche Länge bei *P. polygoni-vivipari* (KR 0004005): 26,1 µm, bei *P. bistortae* s.l. (KR 0004013, Fundort 1, siehe Tafel 5, a) 30,2 µm.

Puccinia pozzii SEMADENI
auf *Chaerophyllum hirsutum* L.

18, 1600 m, III, 27.7.2008, KRUSE, H.KR R0025. Aus den Allgäuer Alpen (BY) gab es bisher nur einen Nachweis von 1938 aus dem Ostallgäukreis (HUBER & POEVERLEIN 1953, BRANDENBURGER 1994).

Puccinia praecox BUBÁK
auf *Crepis biennis* L.

5, II+III, 5.8.2008, JAGE, KLENKE;

10, II, 28.6.2008, SCHULZ.

Von dem in D verbreiteten und recht häufigen Pilz gibt es aus den Allgäuer Alpen (BY) nur wenige Funde (DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970; BRANDENBURGER 1994).

Puccinia punctata LINK
auf *Galium pumilum* MURRAY s. str.

4, II, 25.6.2008, I. KISON, JAGE, H.JA 492/08.

Von dieser recht seltenen Pilz-Wirt-Kombination gab es aus den Allgäuer Alpen (BY) bisher erst einen Nachweis (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia punctiformis (F. STRAUSS) RÖHL.
auf *Cirsium arvense* (L.) SCOP.

9, 0+II, 22.6.2008, WÖLDECKE.

Puccinia salviae UNGER
auf *Salvia glutinosa* L.

8a, 900-1000 m, III, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 807/08;

12, 1200-1400 m, III, 7.8.2008, KLENKE.

Von dem in den Alpen nicht seltenen Pilz lagen aus den Allgäuer Alpen (BY) nur ältere publizierte Angaben vor (jüngster Fund 1947, HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER 1994).

Puccinia soldanellae (DC.) FÜCKEL (Tafel 5, b)
auf *Soldanella alpicola* F. K. MEY. (= *S. pusilla* auct. non BAUMG.)

20, 1800 m, 0+I, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0034, Wirt rev. JAGE;

auf *Soldanella alpina* L.

1a, Untere Ochsenalm, 1220 m, 0+I, 26.6.2008, C. KLENKE, SCHOLLER et al., H.KL 53/08, KR 0004046.

Auf *S. alpicola* konnte dieser Pilz erst das zweite Mal für D nachgewiesen werden (auch der Erstfund erfolgte 1948 in den Allgäuer Alpen – DOPPELBAUR et al. 1970, BRANDENBURGER 1994). Auf *S. alpina* wurde die Art in den Allgäuer Alpen (BY) mehrfach nachgewiesen, zuletzt 1973 (SCHRÖPPEL 1984, BRANDENBURGER l.c.).

Puccinia taraxaci PLOWR.
auf *Taraxacum officinale* agg.

1, II, 8.8.2008, JAGE;

1a, II, 26.6.2008, JAGE, SCHOLLER, KR 0004050;

25, II, 21.6.2005, SCHOLLER, KR 0018672.

Puccinia thesii DUBY
auf *Thesium alpinum* L.

8a, ENE Burgberg, Weg zum Grünten x Wustbach, ca. 1150 m, II (reichlich) +III, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.KL 125/08, H.JA 815/08, Pilz 2009 rev. JAGE., MI mit *Erysiphe thesii*.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) gab es bisher nur einen Nachweis dieser Pilz-Wirt-Kombination von 1969 (DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970; SCHRÖPPEL 1984). Von der zweiten möglichen Rostart *P. mougeotii* LAGERH. liegen für diesen Wirt mehrere ältere Meldungen aus den Allgäuer Alpen vor.

Puccinia tinctoriicola MAGNUSauf *Serratula tinctoria* L.**33**, 790 m, III, 24.9.1998, JAGE, H.JA 3460/98.

Aus dem Allgäu bisher nur einmal angegeben aus dem Mtb 8430/1.4 (1915, PAUL 1917).

Puccinia urticata F. KERN S.I.auf *Urtica dioica* L.**1**, 0+I, 15.6.2008, JAGE; desgl., 23.6.2008, SCHOLLER, KR 0003933;**4**, 0+I, 25.6.2008, JAGE;**7**, 0+I, 28.6.2008, KLENKE;**8**, Kammereggalpe, 0+I, 29.6.2008, KLENKE;**9**, 0+I, 22.6.2008, WÖLDECKE;auf *Carex pallescens* L.**1a**, II, 26.6.2008, SCHOLLER, KR 0004041a, mit Hyperparasit *Sphaerellopsis filum* (KR 0004041b).Auf dem Aecienwirt wurde die Art mehrmals in den Allgäuer Alpen (BY) nachgewiesen (BRANDENBURGER 1994 unter *P. caricina*, Formenkreis „*P. urticatae-caricis* KLEB.“).*Puccinia veronicarum* DC.auf *Veronica urticifolia* JACQ.**1**, III, 5.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 799/08;**11a**, III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 876/08.

Diese Funde ergänzen die bisher aus den Allgäuer Alpen (BY) vorliegenden Angaben (BRANDENBURGER 1994).

Puccinia violae DC.auf *Viola reichenbachiana* JORDAN ex BOREAU**1**, II, 5.8.2008, JAGE, KLENKE, H.KL 117/08.auf *Viola spec.***22**, II, 28.6.2008, SCHOLLER, KR 0004079.Auf *V. reichenbachiana* liegen aus den Allgäuer Alpen (BY) mehrere, meist ältere Fundmeldungen vor (BRANDENBURGER 1994).*Puccinia virgae-aureae* (DC.) LIB.auf *Solidago virgaurea* L.**17**, zwischen Felhorn und Fiderepasshütte, 1700 m, III, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0048.

Dies ist der erste Nachweis des recht seltenen Pilzes in D seit 1947 bzw. 1949 (HUBER & POEVERLEIN 1954; diese beiden Funde stammen aus den Allgäuer Alpen aus demselben Mtb wie der Neufund, BRANDENBURGER 1994, wo 8628/1 durch 8627/2 zu ersetzen ist).

Puccinia willemetiae BUBÁK (Tafel 5, c)auf *Willemetia stipitata* (JACQ.) DALLA TORRE**1**, 0+I, 24.6.2008, BOYLE, JAGE et al., H.JA 461A/08, H.KL 45/08, KR 0004009; desgl., II+III,

8.8.2008, JAGE;

2, 0+I, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004059;**8**, oberhalb Grünten-Alm, 1500 m, 0+I, 29.6.2008, JAGE, H.JA 575/08.

Aus den Allgäuer Alpen gibt es zahlreiche, meist ältere Angaben (zuletzt von 1969, DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970; in BRANDENBURGER 1994 sind laut BRANDENBURGER 2005 alle „?“ bei den Mtb-Angaben zu tilgen). Dieser Pilz wurde in D bisher nur in BY nachgewiesen; er könnte auch in BW (Raum Isny) vorkommen.

Pucciniastrum circaeae (G. WINTER) SPEG.auf *Circaea x intermedia* EHRH.**24**, II, 28.6.2008, JAGE, KR 0004089.Während der Pilz auf *C. x intermedia* (und *C. alpina*) bis in die eigentlichen Allgäuer Alpen (BY) aufsteigt, erreicht er auf *C. lutetiana* nur die Vorberge. Der Fund auf *C. x intermedia* bestätigt eine ältere Literaturangabe (POEVERLEIN & BERTSCH 1927, BRANDENBURGER 1994).*Pucciniastrum epilobii* (PERS.) G. H. OTTHauf *Epilobium ciliatum* RAFIN. und *E. roseum* SCHREB.**1a**, Untere Ochsenalm, Quelltopf, 1140 m, II, 5.8.2008, JAGE, KLENKE, H.JA 800+801/08.Während es auf *E. roseum* ältere Nachweise aus den Allgäuer Alpen (BY) gibt (BRANDENBURGER 1994), ist das Vorkommen auf *E. ciliatum* neu für dieses Gebiet. Der Neophyt *E. ciliatum* (= *E. adenocaulon* HAUSSKN.) fehlt in den deutschen Rostpilzfloren von BRAUN (1982) und BRANDENBURGER (l.c.) noch als Wirt, wird aber z. B. von DIETRICH (1998) aufgelistet. Diese *Epilobium*-Art ist inzwischen zum häufigsten Wirt des Pilzes in D geworden (Kartei JAGE und H.JA). Aus A gibt es Funde z. B. aus Tirol, auch aus den Allgäuer Alpen: Holzgau, Höhenbachtal, 1110 m, 15.9.1998, JAGE, H.JA 3053/98.*Thekopsora areolata* (FR.) MAGNUSauf *Picea abies* (L.) H. KARST.**4**, I (oberseits auf Schuppen eines alten Zapfens), 25.6.2008, KLENKE, JAGE et al., KR 0004065;auf *Prunus padus* L. subsp. *petraea* (TAUSCH) DOMIN**4**, II, 25.6.2008, KISON, SCHOLLER, JAGE et al., Wirt det. KISON, H.JA 500/08, H.KL 49/08, KR 0004029.auf *Prunus padus* L. subsp. *padus***22**, II, 28.6.2008, SCHOLLER, KR 0004078;**24**, II, 28.6.2008, JAGE, SCHOLLER, H.JA 544/08, KR 0004083.

Während für den Aecienwirt aus den Allgäuer Alpen (BY) bisher keine Nachweise vorlagen, gibt es aus der Nähe unseres Fundortes eine Angabe für *Prunus padus* s.l. (ESCHELMÜLLER & KLEMMENT 1974, BRANDENBURGER 1994). Nach unserer Kenntnis ist der neue Fund der erste Nachweis in D auf *P. padus* ssp. *petraea* (Gebirgs-Traubenkirsche), die allerdings im UG nur wenig beachtet wurde (vgl. DÖLL & LIPPERT 2004).

Thekopsora guttata (J. SCHRÖT.) P. SYD. & SYD.
auf *Galium mollugo* agg.

8a, am Wustbach E Kreuzelspitze, 1200 bis 1300 m, II, 6.8.2008, C. KLENKE, JAGE;
auf *Galium odoratum* (L.) SCOP.

8a, Burgberg: Sangholz, 820 bis 900 m, II, 6.8.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 806/08;

11a, II, 9.8.2008, JAGE, H.JA 887/08, MI mit *Sep-toria cruciatae*.

Von dem in D verbreiteten Pilz lagen bisher aus den Allgäuer Alpen (BY) für beide Wirte noch keine gesicherten Nachweise vor (BRANDENBURGER 1994).

Trachyspora intrusa (GREV.) ARTHUR

auf *Alchemilla crinita* BUSER, det. THIEL

1a, II+III, 26.6.2008, THIEL, H.TH, H.JA 537A/08;

auf *Alchemilla exigua* BUSER, 2009 det. S. FRÖHNER

20, 1800 m, II, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0004;

auf *Alchemilla glabra* NEYGENF., det. THIEL

1, 1240 m, II, 26.6.2008, F. OBERWINKLER, JAGE;

auf *Alchemilla monticola* OPIZ, det. THIEL

1, cult. (Vorgärtchen), II, 23.6.2008, JAGE; desgl., 4.8.2008 (Wirt 2009 teste S. FRÖHNER), JAGE, H.JA 792/08, II, MI mit *Podosphaera aphanis* und *Ramularia aplospora*;

4, II, III, 24./25.6.2008, THIEL, SCHOLLER, WÖLDECKE, JAGE et al., H.WÖ, KR 0004024;

8, oberhalb Untere Kammereggalpe, 1150 bis 1250 m, II, 29.6.2008, JAGE; z. T. MI mit *Ramularia aplospora*.

auf *Alchemilla vulgaris* agg.

2, 1500 m, II, 27.6.2008, H. RICHTER, JAGE;

7, II, 28.6.2008, KLENKE;

8, Kammereggalpe, II, 29.6.2008, KLENKE.

25, II, III, 21.6.2005, SCHOLLER, KR 0018670 (nur II, systemisch), KR 0018674 (III).

Neue Wirte für D sind *Alchemilla crinita* und *A. exigua*, neu für die Allgäuer Alpen ist *A. glabra* (BY, vgl. BRANDENBURGER 1994). Für die Kleinart *A. monticola* gibt es einen alten Nachweis aus den Allgäuer Alpen (BRANDENBURGER l.c., 2005).

Trachyspora melospora (TERRY) TRANZSCHEL (Tafel 6, a)

auf *Alchemilla alpigena* BUSER, 2009 teste S. FRÖHNER

20, 1800 m, III, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0002, Pilz rev. JAGE;

auf *Alchemilla nitida* BUSER

1a, III, 26.6.2008, H. RICHTER, THIEL, JAGE, SCHOLLER et al., Wirt det. THIEL, 2009 teste S. FRÖHNER, H.TH, MI mit *Ramularia alpina*, H.KL 60/08, H.JA 508/08, KR 0004039, KR 0004044;

3, 1540 m, III, 27.6.2008, RICHTER, 2009 det. S. FRÖHNER, H.JA 533/08;

8, oberhalb Grüntenalm, Weg zum Übelhorn, 1480 bis 1500 m, III, 29.6.2008, JAGE; desgl., 150 m SW Grüntenalmhaus, III, 29.6.2008, THIEL, H.TH, Wirt 2009 teste S. FRÖHNER; Kammereggalpe, III, 29.6.2008, KLENKE, H.KL 84/08. Beide Wirtsarten gehören zu *Alchemilla hoppeana* agg. Sie werden hier erstmals als Wirte für D genannt. Da aber alle Angaben für „*A. alpina*“ und „*A. hoppeana*“ aus den Allgäuer Alpen (BY) in BRANDENBURGER (1994) nur als *A. hoppeana* agg. verwendet werden können, dürften sich unter diesen Funddaten auch Nachweise der beiden hier genannten Kleinarten verbergen. Nach BRANDENBURGER (2005) können alle „?“ bei den Angaben in BRANDENBURGER (l.c.) getilgt werden („?8628/1“ ist durch 8627/2 zu ersetzen).

Tranzschelia fusca (G. WINTER) DIETEL

auf *Anemone nemorosa* L.

1, 1280 m, III, 24.6.2008, RICHTER, JAGE.

Die Höhenlage ist bemerkenswert (andere Funde aus den Allgäuer Alpen stammen aus Höhen zwischen 950 und ca. 1100 m, BRANDENBURGER 2005).

Triphragmium ulmariae (DC.) LINK

auf *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM.

4, I, 24.6.2008, THIEL, WÖLDECKE, H.WÖ;

22, II, 28.6.2008, JAGE, SCHOLLER, KR 0004080.

Aus den Allgäuer Alpen und ihren Vorbergen (BY) gibt es zahlreiche (meist ältere) Angaben; der Fund bei Isny ist neu für das Allgäu in BW (allerdings gibt es aus demselben Mtb-Quadranten ältere Nachweise aus BY, BRANDENBURGER 1994).

Uromyces anthyllidis (GREV.) J. SCHRÖT.

auf *Anthyllis vulneraria* L. s.l.

17, 1700 m, II, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0030;

20, 1700 m, II, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0031, mit Hyperparasit *Sphaerellopsis filum*.

Die Art wird mehrfach aus den Allgäuer Alpen (BY) angegeben (jüngster Fund von 1947, HUBER & POEVERLEIN 1953, BRANDENBURGER 1994). Auf der Tiroler Seite (A) z.B. am Biberkopf, SE-Flanke, 2000 m, 15.8.1991, JAGE, H.JA 716/91 (s. auch POELT & ZWETKO 1997, „in höheren Lagen dürfte zumeist subsp. *alpestris* (KIT. ex SCHULT.) ASCH. & GRAEBN. gemeint sein“).

Uromyces auriculae A. BUCHHEIM
auf *Primula auricula* L.

21, 2100 m, I, 31.7.2008, KRUSE, H.KR R0003.
Auf *Primula auricula* kommt nur dieser Rost vor (ZWETKO 2000). Ältere Angaben von *U. primulae* FÜCKEL auf diesem Wirt müssen als *U. auriculae* oder als *U. primulae* s.l. (*U. auriculae* einschließlich) gewertet werden, unter ihnen der bisher einzige Fund des Pilzes in den Allgäuer Alpen (BY, A) im Grenzgebiet zu Vorarlberg (HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER 1994 ut *U. primulae*, POELT & ZWETKO 1997 ut *U. auriculae*). In A haben wir den recht seltenen Pilz auf vielen Touren nur zweimal gefunden (in Tirol und Salzburg, Kartei JAGE).

Uromyces behenis (DC.) UNGER
auf *Silene vulgaris* (MOENCH) GARCKE

11, I, 9.8.2008, JAGE, H.JA 893/08, MI mit *Sep-toria silenens*;
11a, I+III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 879/08.
Aus den Allgäuer Alpen (BY) gab es bisher nur eine ältere Angabe von P. DIETEL (HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER 1994).

Uromyces cacaliae (DC.) UNGER
auf *Adenostyles alliariae* (GOUAN) A. KERN.

1a, III, 26.6.2008, SCHULZ, det. SCHOLLER, KR 0004048;
20, zwischen Enzianhütte und Rappenseehütte, 1800 m, III, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0027;
auf *Adenostyles glabra* (MILL.) DC.
1a, III, 26.6.2008, SCHULZ, JAGE et al., det. BOYLE, GLM F088848.

Uromyces caricis-sempervirentis E. FISCH.
auf *Phyteuma orbiculare* L.

1, 0+I, 24.6.2008, KLENKE, JAGE, SCHOLLER et al., H.KL 37/08, H.JA 456/08, KR 0003950a mit Hyperparasit (*Sphaeropsidales* spec.);
3a, 0+I, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004073;
21, 2100 m, 0+I, 31.7.2008, KRUSE, H.KR R0015.
Zahlreiche Nachweise aus den Allgäuer Alpen (BY) sind bei BRANDENBURGER (1994) erfasst (der jüngste von 1970, SCHRÖPPEL 1983, vgl. BRAN-

DENBURGER 2005: Meldungen für Mtb 8527/2, 4 sind danach in 8627/2, 4 zu lokalisieren). Außer *Ph. orbiculare* wird aus D (Allgäuer Alpen) nur noch *Ph. spicatum* L. als Aecienwirt angegeben, wobei laut BRANDENBURGER (2005) Nachweise aus Mtb 8133/4 und 8233/2 zu *Ph. orbiculare* gehören. Auf den aus A genannten Wirten *Ph. betonicifolium*, *Ph. hemisphaericum* und *Ph. ovatum*, die alle in den Allgäuer Alpen (BY) vorkommen, ist in D auf diesen Pilz zu achten. Von *Carex sempervirens* VILL. als Telienwirt des Pilzes gibt es aus D eine einzige Angabe von 1917, wiederum aus den Allgäuer Alpen (PAUL 1917, BRANDENBURGER l.c.).

Uromyces croci PASS. (Tafel 2, b)
auf *Crocus albiflorus* KIT.

1, III, 24.6.2008, SCHOLLER, JAGE, KLENKE et al., KR 0004004, H.JA 458/08, H.KL 44/08;
1a, III, 26.6.2008, C. KLENKE, JAGE, H.JA 514/08;
2, 1500 m, III, 27.6.2008, JAGE, H.JA 526/08;
8, Kammereggalpe, 1300 m, III, 29.6.2008, C. KLENKE, JAGE, H.JA 581/08.

Die Art ist neu für D. Aus A liegt lediglich ein Nachweis aus der Steiermark vor (POELT & ZWETKO 1997). Beschreibung KR 0004004 (Tafel 2, b): III blattunterseits, länglich, 0,5-0,8 x 1,5-2,5 mm, mitunter zusammenfließend, meist auf dem Mittelnerv oder ihm anliegend, lange von der Epidermis bedeckt, stäubend, dunkelrotbraun. Teliosporen einzellig, ovoid bis ellipsoid, 26-31 x 23-27 µm, Zellwand braun, die Spitze im äußeren Bereich meist heller, seitlich 3-4,5 µm, im Bereich des Keimporus bis 6,5 µm, Einstülpungen im Bereich des Keimporus und des Stiels, Keimporus meist apikal, seltener subapikal, Oberfläche mit meist dicht stehenden, stumpfen, ca. 1 µm großen Warzen, Stiel zentral oder etwas seitlich, kurz, 5.0-7.5 µm dick, abbrechend, hyalin.

Uromyces dactylidis G. H. OTTH

auf *Ranunculus aconitifolius* L.

20, 1700 m, 0+I, 27.7.2008, KRUSE, H.KR R0026, Wirt rev. JAGE.

Von dem in D auf verschiedenen *Ranunculus*-Arten und auf *Dactylis* häufigen Pilz gibt es aus den Allgäuer Alpen (BY) zwei ältere Nachweise auf *R. aconitifolius* (HUBER & POEVERLEIN 1954, SCHRÖPPEL 1983, BRANDENBURGER 1994). Von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen (A) sind keine Funde des Pilzes bekannt (POELT & ZWETKO 1997).

Uromyces geranii (DC.) FR.
auf *Geranium sylvaticum* L.

1, 0+I, 24.6.2008, H. RICHTER, JAGE, SCHOLLER et al., KR 0004006, H.WÖ, MI mit *Plasmopara geranii-sylvatici*.

Von dem in D besonders auf *G. palustre* und *G. pratense* häufigen Pilz liegen aus den Allgäuer Alpen (BY) zahlreiche ältere Angaben vor (BRANDENBURGER 1994, 2005).

Uromyces hedysari-obscuri (DC.) CARESTIA & PICC.

auf *Hedysarum hedysaroides* (L.) SCHINZ & THELL.

20, 1800 m, I, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0022.

Der Pilz wurde in den Allgäuer Alpen (BY) bisher dreimal gefunden, zuletzt 1973 (SCHRÖPPEL 1982, BRANDENBURGER 1994). In Tirol „offenbar ziemlich verbreitet“ (POELT & ZWETKO 1997).

Uromyces japonicus BERK. & M. A. CURTIS

auf *Allium victorialis* L.

8, nahe Übelhorn, 1500 m, I, 29.6.2008, RÖNSCH, H.JA 588/08;

20, 1700 m, I, (II), III, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0019, rev. JAGE.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) gab es bisher nur einen älteren Fund (HUBER & POEVERLEIN 1953, BRANDENBURGER 1994). Auch aus anderen Teilen der deutschen Alpen gibt es einen Neufund und eine Bestätigung des seltenen Pilzes: Mtb 8335/1 Brauneckgebiet: Latschenkopf, 1600 m, 6.2005 P. KARASCH; Berchtesgadener Alpen: 8443/4, Oberlahner-Alm, 1400 m, I, 25.6.2006, JAGE, H.JA 562/06 (vgl. BRANDENBURGER l.c.). Aus Tirol (A) liegen keine Nachweise vor (POELT & ZWETKO 1997).

Uromyces lapponicus LAGERH.

auf *Astragalus alpinus* L.

20, am Fuße des Linkerskopfes, 1900 m, I, 1.8.2008, KRUSE, H.KR R0042.

Dritter Fund des Pilzes in D (vorher 1947 und 1952 ebenfalls in den Allgäuer Alpen, BY, im Mtb 8528/3, HEPP 1950, PAUL & POELT 1954, s. BRANDENBURGER 1994). Aus Tirol, aber nicht aus den Allgäuer Alpen (A), liegen Angaben auf *A. alpinus* und (einmal) auf *A. australis* vor (POELT & ZWETKO 1997); auf der letztgenannten Art ist der Pilz in D zu suchen.

Uromyces lycoctoni (KALCHBR.) TROTTER (Tafel 6, b) auf *Aconitum lycoctonum* L.

1, 0+I, 24.6.2008, SCHOLLER, JAGE, KLENKE et al., KR 0003935a mit Hyperparasit *Tuberculina persicina*, H.KL 41/08; desgl., 26.6.2008, WÖLDECKE,

JAGE, H.WÖ;

2, I, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004060;

6, I, 28.6.2008, KLENKE;

7, I, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 77/08;

8, nahe Übelhorn, 1500 m, 0+I, 29.6.2008, RÖNSCH, H.JA 587/08, det D. HANELT: cf. *U. lycoc-toni*;

18, 1400 m, 0+I, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0001, rev. JAGE; desgl., 1600 m, III, KRUSE, H.KR R0017.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) liegen viele Angaben vor (BRANDENBURGER 1994). Belege nur mit Aecien sind schwer zuzuordnen (POELT & ZWETKO 1997). Die am 27.6.2008 beobachteten Pflanzen (KR 0004060) wiesen oft einen Befall der noch ungeöffneten Blüten auf. Den Befall hält man zunächst für eine Blüte (Tafel 6, b) und erkennt den Pilz erst bei näherem Hinsehen. Es ist nicht auszuschließen, dass auch hier durch den Pilz „Scheinblüten“ induziert werden, die Insekten anlocken, welche durch Übertragung von Spermiosporen unterschiedlicher Kreuzungstypen die sexuelle Reproduktion unterstützen. Dieses Phänomen ist bereits von anderen Rostpilzen bekannt (z.B. ROY 1993, 1994, ROY & WIDMER 1999).

Uromyces minor J. SCHRÖT. (Tafel 6, c)

auf *Trifolium montanum* L.

1, I, 23.6.2008, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 442/08, KR 0003928.

Aus den Allgäuer Alpen (BY) liegen nur sehr wenige alte Angaben für diesen Pilz vor (BRANDENBURGER 1994, 2005). Aus A gibt es einen Nachweis aus dem Kleinen Walsertal (Vorarlberg) in direkter Nachbarschaft zu unserem UG (POELT & ZWETKO 1997).

Uromyces phyteumarum (DC.) UNGER

auf *Phyteuma spicatum* L.

1a, III, 26.6.2008, KISON, JAGE et al., H.JA 522/08, KR 0004035;

8, Obere Kammereggalpe, 1250 bis 1300 m, III, 29.6.2008, KLENKE, H.KL 89/08.

Dieser Pilz wurde in den Allgäuer Alpen (BY) bisher auf *Phyteuma spicatum* sowie auf *Ph. betonicifolium* und *Ph. orbiculare* nachgewiesen (zuletzt 1969, DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970, BRANDENBURGER 1994). Von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen (A) gibt es neuere Funde auf *Ph. hemisphaericum* und *Ph. orbiculare* (Kartei JAGE und H.JA). Auf beiden Wirtspflanzen könnte der Pilz auf deutscher Seite gefunden bzw. bestätigt werden.

Uromyces poae-alpinae RYTZ
auf *Ranunculus montanus* WILLD.

20, zwischen Enzian- und Rappenseehütte, 1800 m, 0+I, 28.7.2008, KRUSE, H.KR R0024 („*Aecidium ranunculi-acris*“). Aus den Allgäuer Alpen (BY) bekannt, auch aus obigem Fundgebiet (hier jüngster Fund von 1947, HEPP 1950, BRANDENBURGER 1994).

Uromyces scrophulariae FÜCKEL
auf *Scrophularia nodosa* L.

11a, 1120 m, 0, I, III, 9.8.2008, JAGE, H.JA 889/08.

Der Pilz ist neu für die Allgäuer Alpen (BY, A). Er ist in D sehr selten geworden (vgl. BRAUN 1982 „zerstreut“ nach vorwiegend alten Funddaten; BRANDENBURGER 1994); jüngster Fund war bisher eine Angabe aus MV (1960, KRUMBHOLZ 1983). 2009 gelangen Neufunde im Harz (Mtb 4330/42, Tiefenbachtal, H. JOHN, H.JA 612+771/09, TH und ST).

Uromyces valerianae FÜCKEL
auf *Valeriana montana* L.

11a, II, 9.8.2008, JAGE, H.JA 878/08;

auf *Valeriana officinalis* L. s. l.

6, 0+II, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 80/08;

11a, II, 9.8.2008, JAGE, H.JA 882/08, MI mit reichlich *Synchytrium aureum*;

auf *Valeriana tripteris* L.

7, II, 28.6.2008, KLENKE, H.KL 81/08;

29, Kalkfels unterhalb des Schlosses, II, 30.6.1999, JAGE, H.JA 1021/99.

Für alle drei Wirtsarten gibt es Nachweise aus den Allgäuer Alpen (BY) (BRANDENBURGER 1994). Beispiele für Funde auf *Valeriana montana* und *V. tripteris* aus dem Tiroler Teil der Allgäuer Alpen (A) liegen vor (Kartei JAGE und H.JA), bei POELT & ZWETKO (1997) fehlen Angaben von dort.

Uromyces veratri (DC.) J. SCHRÖT.
auf *Adenostyles alliariae* (GOUAN) A. KERN.

1, 1250 m, 0+I, 23./24.6.2008, SCHULZ, JAGE et al., H.KL 38/08; desgl., 1340 m, 25.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ;

2, 0+I, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004061;

17, 2000 m, I, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0016;

auf *Adenostyles glabra* (MILL.) DC.

8, NE Übelhorn, 1600 m, 0+I, 29.6.2008, WÖLDECKE;

auf *Veratrum album* L.

18, 1600 m, II+III, 2.8.2008, KRUSE, H.KR R0020.

Ustilaginales, Microbotryales und Exobasidiales (Brandpilze)

Anthracoidea caricis (PERS.) BREF.
auf *Carex pilulifera* L.

1, unterhalb Berghaus Iseler, 1220 m, 24.6.2008, KISON, H.JA 479/08.

Neuer Wirt für die Allgäuer Alpen (keine Nachweise bei SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2000, 2004 und ZWETKO & BLANZ 2004).

Anthracoidea irregularis (LIRO) BOIDOL & POELT
auf *Carex digitata* L.

1, 1340 m, 25.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ;

9, 22.6.2008, WÖLDECKE;

auf *Carex ornithopoda* WILLD. subsp. *ornithopoda*

1, 1340 m, 25.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ;

1a, 26.6.2008, KISON, JAGE et al., H.JA 515+521/08, H.KL 54/08;

9, 22.6.2008, WÖLDECKE;

auf *Carex ornithopoda* WILLD. subsp. *elongata* (LEYB.) VIERH.

2, oberhalb der Bergstation der Iseler-Bergbahn, 1600 m, 27.6.2008, JAGE, H.JA 528/08.

Die Funde auf den beiden erstgenannten Wirten aktualisieren die bisher aus den Allgäuer Alpen (BY) bekannten Angaben (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Die zuletzt genannte Wirtssippe scheint für D neu zu sein; sie könnte z.T. mit *C. digitata* verwechselt worden sein (vgl. ZWETKO & BLANZ 2004).

Anthracoidea pratensis (SYD.) BOIDOL & POELT
(Tafel 7, a)

auf *Carex flacca* SCHREB.

1a, 26.6.2008, KISON, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 517/08, H.KL 55/08, KR 0004047.

Aus den Allgäuer Alpen (BY, A) liegen zahlreiche, auch aktuelle Nachweise dieses in D recht verbreiteten, aber in jüngerer Zeit wenig gefundenen Pilzes vor (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, ZWETKO & BLANZ 2004).

Anthracoidea rupestris KUKKONEN
auf *Carex rupestris* ALL.

Mtb 8727/2.1, Oberstdorf, Rappenseekopf, Blockwerk, 16.8.1998, E. BRONNER & M. LUTZ, det. M. LUTZ, KR 0016934.

Der Pilz ist neu für D. In A und CH wurde er selten nachgewiesen (ZWETKO & BLANZ 2004).

Anthracoidea sempervirentis VÁNKY
auf *Carex ferruginea* SCOP.

2, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 107/08;

12, 7.8.2008, KLENKE, H.KL 133/08;
13, Kammweg Ponten-Bschießer, 7.8.2008, KLENKE;
19, unterhalb Mädelejoch, 1960 m, 24.8.1992, JAGE, H.JA 791+801/92 (s. bereits SCHOLZ & SCHOLZ 2000);
 auf *Carex firma* HOST
2, 1560 bis 1620 m, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 106/08; desgl., 7.8.2008, JAGE, H.JA 829/08;
3, 1700 bis 1760 m, 7.8.2008, JAGE;
 auf *Carex mucronata* ALL.
13, 7.8.2008, KLENKE, H.KL 135/08;
 auf *Carex sempervirens* VILL.
2, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 107/08; desgl., 7.8.2008, JAGE, H.JA 830/08;
3, 1820 bis 1850 m, 7.8.2008, JAGE, H.JA 844/08;
8, 1730 m, 6.8.2008, KLENKE, H.KL 119/08;
13, Aufstieg von Willersalpe zum Ponten, 7.8.2008, KLENKE;
15, 1850 m, 31.7.2007, KRUSE, H.KR B0001;
17, 1900 m, 2.8.2008, KRUSE, H.KR B0015.
A. sempervirentis ist der häufigste Brandpilz in den Allgäuer Alpen. Es liegen viele, auch aktuelle Nachweise vor (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, ZWETKO & BLANZ 2004); lediglich auf *Carex mucronata* gibt es nur eine ältere Angabe (BY, SCHOLZ & SCHOLZ l.c.).

Entyloma aposeridis JAAP
 auf *Aposeris foetida* (L.) LESS.

1, oberhalb Berghaus Iseler, F. OBERWINKLER; WSW Berghaus Iseler, 1240 m, 26.6.2008, JAGE, H.JA 503/08;
2, Bergstation der Iselerbahn, 1560 m, 27.6.2008, JAGE, H.JA 523/08.
 Von dem für die Allgäuer Alpen neuen Pilz gab es bisher aus dem Gebiet nur eine (ebenfalls undatierte) Angabe von F. OBERWINKLER in ZWETKO & BLANZ (2004), der Fundort ist sicherlich mit der Mitteilung zu **1** identisch. Aus D (BY) existieren außerdem für den seltenen (oder übersehenen?) Pilz nur zwei alte, mehrfach belegte Funde aus dem Ammergebirge und dem Werdenfelser Land (SCHOLZ & SCHOLZ 1988).

Entyloma arnicale ELLIS & EVERH.
 auf *Arnica montana* L.

1, oberhalb Berghaus Iseler, 1260 m, 28.6.2008, RICHTER, H.JA 556/08; desgl., 1270 m, 8.8.2008, JAGE, H.JA 860/08.
 Von diesem Fundort lag der bisher jüngste Nachweis des Pilzes in D aus dem Jahr 1980 vor (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). In A wurde *E. arnicale* noch nicht gefunden (ZWETKO & BLANZ 2004).

Entyloma hieracii SYD. & P. SYD. ex Cif. (Tafel 7, b) auf *Hieracium lachenalii* C. C. GMEL.

2, 27.6.2008, KLENKE, SCHOLLER, KR 0004056, H.KL 64/08;

auf *Hieracium murorum* L.

11a, 1120 m, 9.8.2008, JAGE, H.JA 885/08.

Hieracium lachenalii ist als Wirt neu für BY und die Allgäuer Alpen insgesamt, vgl. SCHOLZ & SCHOLZ (1988) und ZWETKO & BLANZ (2004). Auf *H. murorum* gibt es viele Nachweise aus D und A (SCHOLZ & SCHOLZ l.c.; ZWETKO & BLANZ l.c.), darunter aber nur eine Angabe aus den Allgäuer Alpen (ZWETKO & BLANZ l.c.); eine Meldung vom Grünten (DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970 ut *E. picridis* ROSTR.) wurde bisher übersehen.

Exobasidium expansum NANNF.

auf *Vaccinium uliginosum* L.

4, 24.6.2008, SCHULZ, H.JA 474/08; desgl., 25.6.2008, RICHTER, BOYLE et al., H.RI, GLM F088858.

Exobasidium karstenii SACC. & TROTTER (Tafel 8) auf *Andromeda polifolia* L.

4, 25.6.2008, JAGE, KLENKE, SCHOLLER et al., H.JA 494/08, H.KL 48/08, KR 0004026.

Exobasidium myrtilli SIEGM.

auf *Vaccinium myrtilus* L.

1, 24.6.2008, KLENKE;

8, Kammereggalpe, 1300 m, 29.6.2008, THIEL et al., H.JA 582/08.

Exobasidium oxycocci ROSTR. ex SHEAR

auf *Vaccinium oxycoccos* L.

4, 25.6.2008, JAGE, KLENKE et al., H.JA 483/08;

22, 28.6.2008, WÖLDECKE, SCHOLLER, KR 0004081.

Exobasidium pachysporum NANNF.

auf *Vaccinium uliginosum* L.

4, 25.6.2008, KLENKE, JAGE et al., H.KL 47/08, H.JA 493A/08;

22, 28.6.2008, SCHOLLER, JAGE et al., KR 0004075, H.JA 540/08.

Exobasidium rhododendri C. E. CRAMER

auf *Rhododendron hirsutum* L.

3a, 4.8.2008, KLENKE, H.KL 112/08, H.JA 795/08.

Exobasidium rostrupii NANNF.

auf *Vaccinium oxycoccos* L.

4, 25.6.2008, JAGE, KLENKE, SCHOLLER et al., H.JA 495/08, H.KL 51/08, KR 0004027;

22, 28.6.2008, JAGE, H.JA 542/08.

Unser Wissen über die Verbreitung der *Exobasidium*-Arten in den Alpen (D, A) ist sehr lückenhaft. So listet z.B. SCHMID-HECKEL (1985, 1988) aus den Berchtesgadener Alpen nur *E. rhododendri* auf, vorwiegend auf *Rhododendron ferrugineum*. Auch eigene Aufsammlungen in A (Tirol, Vorarlberg, H.JA) enthalten überwiegend den letzteren Wirt. MAGNUS (1905) fasste bei seinen vielen Angaben aus Tirol die *Rh.*-Wirtsarten zusammen. Insgesamt ist die Verbreitung von *E. rhododendri* durch die Bindung an diese Wirtspflanzen am besten bekannt. Die übrigen *E.*-Angaben bei MAGNUS (l.c.) lassen sich den heute unterschiedenen Taxa kaum zuordnen. Unsere Funde von fünf *E.*-Sippen im Kematsried (BY: 4) sind ein kleiner Beitrag zur Kenntnis dieser hochspezialisierten Pilzgattung in den Alpen (dabei sind uns *E.*-Vorkommen auf *V. vitis-idaea* noch entgangen).

Microbotryum bistortarum (DC.) VÁNKY
auf *Bistorta vivipara* (L.) DELARBRE
8, Kammereggalpe, ca. 1300 m, 29.6.2008, C. KLENKE et al., H.KL 82/08, H.JA 579/08, z.T. MI mit *Bostrichonema polygoni*, H.JA 580/08; 17, 1900 m, 3.8.2008, KRUSE, H.KR B0016.
Aus den Allgäuer Alpen (D, A) gab es bisher nur einen Nachweis von 1932 (SCHOLZ & SCHOLZ 1988 ut *Ustilago inflorescentiae* (TREL.) MAIRE; ZWETKO & BLANZ 2004 als *M. cf. bistortarum*).

Microbotryum lychnidis-dioicae (DC.) G. DEML & OBERW.
auf *Silene dioica* (L.) CLAIRV.
1, mehrfach am und nahe Berghaus Iseler, z.B. 23.6.2008, SCHULZ; 25.6.2008, WÖLDECKE, H.WÖ; 26.6.2008, SCHOLLER, KR 0004033; 2, 27.6.2008, RICHTER et al.; 8, Obere Kammereggalpe, 1300 m, 29.6.2008, RICHTER et al., H.JA 564/08.
Diese Beobachtungen aktualisieren und ergänzen die aus den Allgäuer Alpen (BY, A: Tirol) vorliegenden Funddaten (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2000, ZWETKO & BLANZ 2004). Eigenartigerweise gibt es aus dem UG keine Angaben des Pilzes auf *Silene latifolia*.

Microbotryum pingiculae (ROSTR.) VÁNKY
auf *Pinguicula alpina* L.
2, oberhalb Bergstation der Iselerbahn, 1620 m, 27.6.2008, SCHULZ, JAGE et al., H.JA 529/08; auf *Pinguicula vulgaris* L.
8, Grünten-Nordhang, ca. 400 m SW Grünten-Almhaus, Flachmoor, 1500 m, 29.6.2008, JAGE et al., H.JA 576/08.

Dieser Antherenbrand ist in den Alpen nicht selten; er ist besonders in den hellen Blüten von *P. alpina* leicht zu finden (vgl. zahlreiche Neufunde aus Tirol seit 1988 in ZWETKO & BLANZ 2004). Er wurde auf diesem Wirt auch im Land Salzburg (Steinernes Meer NE Saalfelden: Viehkogel in Grenznähe zu BY, 23.6.2006, JAGE, H.JA 556/06) und mehrfach in den Berchtesgadener Alpen (P. KARASCH, mündl. Mitt.) nachgewiesen. In den Blüten der blau blühenden Wirtsarten ist der Befall nur schwer zu finden. Ein Fund auf *P. vulgaris* im Donautal SW Regensburg (KRIEGLSTEINER 2002: 95, 126) macht Hoffnung auf weitere Beobachtungen in den deutschen Berg- und Hügelländern.

Microbotryum pustulatum (DC.) R. BAUER & OBERW.
auf *Bistorta officinalis* DELARBRE
8, Grünten-Nordhang, ca. 400 m SW Grünten-Almhaus, 1500 m, 29.6.2008, KLENKE, JAGE, H.JA 574A/08.
Von diesem in den deutschen Mittelgebirgen häufigeren Pilz gibt es aus dem UG nur wenige, vorwiegend ältere Nachweise (SCHOLZ & SCHOLZ 1988 ut *Ustilago bistortarum* (DC.) KÖRN.).

Microbotryum scabiosae VÁNKY
auf *Knautia arvensis* (L.) J. M. COULT. s. str.
8, Grünten, SW Funkturm, 1730 m, 6.8.2008, KLENKE, H.KL 118/08 (fehlt auf benachbarter *K. dipsacifolia*).
Neuer Wirt für die Allgäuer Alpen (BY); beachtenswert ist die Höhenlage des Fundortes. Vom Südfuß der Allgäuer Alpen (A, Tirol) gibt es mehrere Nachweise (ZWETKO & BLANZ 2004).

Microbotryum silenes-inflatae (DC. ex LIRO)
G. DEML & OBERW.
auf *Silene vulgaris* (MOENCH) GARCKE
1, Berghaus Iseler, 23.6.2008, RICHTER, JAGE; desgl. 25.6.2008, SCHOLLER, KR 0023796.
Diese Pilz-Wirt-Kombination ist in den Allgäuer Alpen beiderseits der Staatsgrenze mehrfach gesammelt worden (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, ZWETKO & BLANZ 2004).

Microbotryum stellariae (LIRO) G. DEML & OBERW.
auf *Stellaria graminea* L.
25, 21.6.2005, SCHOLLER, KR 0018671.
Der in N- und Mittel-D auf *Myosoton aquaticum*, *Stellaria graminea* und *S. holostea* (seltener auf *S. alsine*) verbreitet vorkommende Pilz wird nach S hin deutlich seltener. Der vorliegende Fund

ist der erste Nachweis des Pilzes für das Allgäu (BW, BY). In den Allgäuer Alpen (BY, A: Tirol) fehlt *M. stellariae*.

Microbotryum stygium (LIRO) VÁNKY
auf *Rumex acetosa* L.

8, Kammereggalpe, ca. 1200 m, 29.6.2008, KLENKE, JAGE et al., H.KL 91/08, H.JA 583/08. Der Pilz ist neu für die Allgäuer Alpen, zweiter Fund in BY (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 2004). Der Schwerpunkt der Verbreitung des Pilzes in D liegt in SN (besonders Erzgebirge). In Anbetracht der Häufigkeit der potentiellen Wirtsarten (*Rumex* Subgen. *Acetosa*) ein seltener Pilz, der in N- und Mittel-D auf *R. thyrsoiflorus* zu finden sein müsste.

Microbotryum violaceum (PERS. ex PERS.) G. DEML & OBERW.
auf *Lychnis flos-cuculi* L.

4, 24/25.6.2008, THIEL, WÖLDECKE et al., H.TH, H.WÖ, H.JA 481+484/08, H.KL 50/08, KR 0023797.

Bestätigung früherer Funde (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Von der Tiroler Seite der Allgäuer Alpen liegen keine Angaben vor (ZWETKO & BLANZ 2004). In D gibt es aktuelle Nachweise der früher verbreiteten Pilz-Wirt-Kombination nur aus SN (Erzgebirge), BW (Schwarzwald) und BY (s.o.). Dieser Rückgang scheint nicht allein daran zu liegen, dass der Wirt durch Meliorationsmaßnahmen seltener geworden ist (SCHOLLER 1996); in gut besetzten Tieflandpopulationen des Wirtes (z.B. in ST und SN) fehlt der Pilz.

Urocystis anemones (PERS. ex PERS.) G. WINTER
auf *Anemone nemorosa* L.

2, ca. 1320 m, 27.6.2008, SCHOLLER, KR 0004052.

Aus den Allgäuer Alpen (BY, A: Tirol) liegen keine publizierten Nachweise des sonst verbreiteten und nicht seltenen Pilzes vor (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, ZWETKO & BLANZ 2004). Es handelt sich um den höchstgelegenen Fundort des Pilzes in D (die nächstniedrigeren Funde aus dem Allgäu und dem Mangfallgebirge liegen in knapp 800 m Höhe).

Urocystis ficariae (LIRO) MOESZ
auf *Ranunculus ficaria* L.

8, oberhalb Obere Kammereggalpe, 1320 m, 29.6.2008, SCHULZ, H.JA 574/08.

Der Pilz ist neu für die Allgäuer Alpen (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, ZWETKO & BLANZ 2004); der Fundort ist einer der höchstgelegenen des Pilzes in D.

Urocystis fischeri KÖRN. ex G. WINTER
auf *Carex flacca* SCHREB.

1a, 26.6.2008, SCHULZ, JAGE, KLENKE et al., H.JA 506/08;

auf *Carex panicea* L.

1a, 26.6.2008, KLENKE, JAGE, SCHOLLER et al., H.JA 509/08, KR 0004040.

Auf beiden Wirten konnte die Art erstmals in den Allgäuer Alpen nachgewiesen werden (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988).

Urocystis ranunculi (LIB.) MOESZ
auf *Ranunculus montanus* WILLD.

21, Aufstieg aufs Hohe Licht, 2200 m, 29.7.2008, KRUSE, H.KR B0019.

Dritter Fund auf diesem Wirt in D (alles BY), zweiter Fund in den Allgäuer Alpen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, ZWETKO & BLANZ 2004).

Ustilago filiformis (SCHRANK) ROSTR.
auf *Glyceria notata* CHEVALL.

4, Moorrand am Sportplatz, 25.6.2008, JAGE, SCHOLLER, H.JA 499/08, KR 0004028.

Es scheint sich bei diesem Fund um den Erstnachweis des Pilzes in den Allgäuer Alpen zu handeln (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2000, 2004, ZWETKO & BLANZ 2004).

4 Diskussion

Mit einer Gesamtzahl von 274 Arten pflanzenparasitischer Kleinpilze, darunter einer neu beschriebenen Art (*Aecidium philippianum* M. SCHOLLER), vier weiteren erstmals für D nachgewiesenen Arten, sieben matrices novae, zahlreichen neuen Pilz-Wirt-Kombinationen sowie zahlreichen Arten, die als verschollen galten und wieder gefunden wurden, konnte ein ansehnlicher Beitrag zu der in Planung befindlichen Checkliste und Roten Liste der phytoparasitischen Kleinpilze Deutschlands geleistet werden. Die Artenliste stellt auch einen Beitrag zur Pilzflora des deutschen Allgäus dar.

Es gibt einige Hinweise darauf, dass sich die Phytoparasitenflora des deutschen Allgäus vor allem in den letzten zwei Jahrzehnten verändert hat. So gibt es mehrere Arten, die trotz Vorhandenseins der Wirtspflanzen nicht mehr bestätigt werden konnten. Ein Beispiel ist der Brandpilz *Anthracoidea caricis-albae* (SYD.) KUKKONEN, dessen Wirtspflanze *Carex alba* gezielt aufgesucht wurde. Die Art wurde letztmalig 1920 im UG nachgewiesen (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). In-

interessanterweise ist *A. caricis-albae* auf österreichischer Seite auch aktuell noch recht häufig (ZWETKO & BLANZ 2004). Des weiteren wurde gelegentlich nach dem seltenen Brandpilz *Moreaua aterrma* (TUL. & C. TUL.) VANKY (*Tolyposporium aterrimum* (TUL. & C. TUL.) DIETEL) in männlichen Ährchen von *Carex pilulifera*, im UG einmal gesammelt (1962, SCHOLZ & SCHOLZ 1988) und dem Falschen Mehltau *Peronospora thesii* LAGERH. auf *Thesium alpinum* (Nachweis 1969 am Grünen; DOPPELBAUR & DOPPELBAUR 1970) gesucht. Ein Hinweis für die Veränderung der Phytoparasitenflora des Allgäus sind aber auch Neomyzeten, im speziellen Echte Mehltaupilze (*Erysiphe alphitoides*, *E. vanbruntiana* und *E. flexuosa*). Ein heimischer Rostpilz (*Pucciniastrum epilobii*) wurde auf dem Neophyten *Epilobium ciliatum* beobachtet. Insgesamt hält sich jedoch der Anteil von Neomyzeten im UG in Grenzen. So wurden z.B. häufigere, auch höhere Lagen tolerierende Sippen, wie der aus Südamerika stammende „Malvenrost“ *Puccinia malvacearum* BERTERO ex MONT. oder der jüngst aus Asien eingeschleppte „Erlenrost“ *Melampsoridium hirsukanum* S. ITO ex HIRATS. f. nicht beobachtet.

Einige der in der kommentierten Artenliste als „Erstnachweise“ für Bayern und das Allgäu aufgeführten Funde wurden möglicherweise schon viel früher im Gebiet belegt, jedoch nicht publiziert. So sammelte das Ehepaar HANS und HANNA DOPPELBAUR in den 1960er Jahren reichlich Hypo- und Coelomyzeten im Allgäu. Die Belege liegen im Pilzherbarium der Münchener Staatssammlung (M). Erfreulicherweise wurde damit begonnen, das (bisher nicht überarbeitete) Material in einer online-Datenbank zu erfassen (ANONYMUS 2009). Noch weitaus umfangreicher sind die Aufsammlungen der Mitarbeiter des ehemaligen Lehrstuhls für Spezielle Botanik und Mykologie der Universität Tübingen (Prof. Dr. F. OBERWINKLER). Die Wissenschaftler und Studenten sammelten regelmäßig im Allgäu, jedoch überwiegend für systematisch-taxonomische Studien. Die Belege, die großteils im Herbarium TUB deponiert wurden, harrten somit noch der floristischen Auswertung. Für die weitere Bearbeitung der phytoparasitischen Kleinpilze des deutschen Allgäus und des Bundeslandes Bayern ist die Überarbeitung dieser Belege unerlässlich. Auch sind Bestandsaufnahmen im Frühjahr, Spätsommer und Herbst notwendig. Die Echten Mehltaupilze, die überwiegend im Spätsommer und Herbst auftreten, sind deshalb in der vorliegenden Liste unterrepräsentiert.

Dank

Wir danken der Eberhard-Karls-Universität Tübingen für die Möglichkeit, das Standquartier in Oberjoch zu nutzen. Die Vermittlung desselben erfolgte durch Dr. V. KUMMER (Potsdam) und Dr. M. WEISS (Tübingen). Die Bezirksregierung ermöglichte das Betreten von Schutzgebieten und eine Sammelerlaubnis. H. WERTH (Burgberg im Allgäu) und Prof. Dr. F. OBERWINKLER führten mit Vorträgen in das Gebiet ein, E. BOLENDER (Isny) begleitete uns durch das Gelände im Raum Isny, A. HOCH (Hayn, Kr. Sangerhausen) lieferte eine Pilzprobe aus dem Bregenzer Wald, Dr. M. LUTZ (Tübingen) einen Nachweis aus Oberstdorf. Dr. A. RIEDEL (Karlsruhe) gab technische Hilfestellung bei der Anfertigung der „Automontage“-Bilder und U. RICHTER fertigte das Gruppenfoto (Abb. 2) an. D. HANELT (Gatersleben) und A. SCHMIDT (Lübeck) sowie Prof. Dr. U. BRAUN (Halle/S.) übernahmen einige Pilzbestimmungen. S. FRÖHNER (Dresden) revidierte *Alchemilla*-Belege, Prof. Dr. W. GAMS (Baarn, Niederlande) fertigte die lateinische Diagnose für *Aecidium philippianum* an. Schließlich danken wir J. KRUSE, H. THIEL und K. WÖLDECKE für ihre bedeutenden Sammel- und Bestimmungsbeiträge sowie allen anderen Personen, die sich an den Exkursionen beteiligten. Den Kuratoren der Herbarien GZU, LI sowie Dr. V. KUMMER (Potsdam) danken wir für die Überlassung von Beleg-Material von Rostpilzen auf *Leontodon*. Auch danken wir drei anonymen Reviewern für hilfreiche Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge.

Literatur

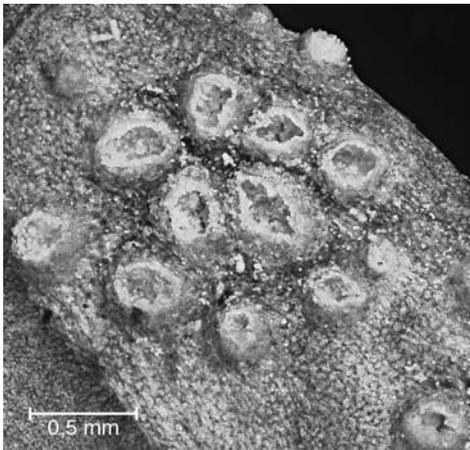
- ALE-AGHA, N.; BRAUN, U.; FEIGE, B.; JAGE, H. (2000): A new powdery mildew disease on *Aesculus* spp. introduced in Europe. – *Cryptog. Mycol.*, **21**, 2: 89-92.
- AMANO, K. (1986): Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. – Japan Sci. Soc. Press., 741 p.; Tokyo.
- ANONYMUS (2009): Phytopathogenic Fungi observed by HANS and HANNA DOPPELBAUR. http://141.84.65.132/BSM-Mycology/Collections/Observations/Doppelbauer/DiversityIndexing_GBIFDoppelbauer_Find.cfm. Stand 8. Dezember 2009.
- BAZZIGHER, G. (1976): Der Schwarze Schneeschimmel der Koniferen [*Herpotrichia juniperi* (DUBY) PETRAK und *Herpotrichia coulteri* (PECK) BOSE]. – *Eur. J. Forest Pathol.*, **6**: 109-122.
- BERNDT, R. (1999): Neufunde von Rostpilzen in Baden-Württemberg. – *Carolinea*, **57**: 57-64.
- BLUMER, S. (1967): Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. – 436 S.; G. Jena (Fischer).
- BOLAY, A. (2005): Les Oïdiums de Suisse (Erysiphaceae). – *Cryptog. Helvet.*, **20**: 176 p.
- BONTEA, V. (1985/1986): Ciuperci parazite și saprofite din România. – Vol. 1 + 2: 586 + 469 S.; București (Edit. Acad. Rep. Soc. România).
- BRANDENBURGER, W. (1985): Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. – 1248 S.; Stuttgart, New York (G. Fischer).

- BRANDENBURGER, W. (1994): Die Verbreitung der in den westlichen Ländern der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Rostpilze (Uredinales). Eine Bestandsaufnahme nach Literaturangaben. – Regensburger Mykolog. Schriften, **3**: 1-382.
- BRANDENBURGER, W. (2005): Rostpilze in Westdeutschland. – Unveröff. Manuskript im Staatl. Museum für Naturkunde Karlsruhe, 1901 S.
- BRANDENBURGER, W.; HAGEDORN, G. (2006a): Zur Verbreitung von Peronosporales (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora* in Deutschland). – Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. **405**: 1-174.
- BRANDENBURGER, W.; HAGEDORN, G. (2006b): Zur Verbreitung von Erysiphales (Echten Mehltauipilzen) in Deutschland. – Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, H. **406**: 1-191.
- BRAUN, U. (1982): Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokratischen Republik. – Feddes Repert., **93**: 213-331.
- BRAUN, U. (1995a): The Powdery Mildews (Erysiphales) of Europe. – 337 p.; Jena, Stuttgart, New York (G. Fischer).
- BRAUN, U. (1995b): A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (phytopathogenic Hyphomycetes). Vol. 1. – 333 S.; Eching (IHW Verlag).
- BRAUN, U. (1998): A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (phytopathogenic Hyphomycetes). Vol. 2. – 493 S.; Eching (IHW Verlag).
- BRAUN, U.; MELNIK, V. A. (1997): Cercosporoid Fungi from Russia and Adjacent Countries. – Proceed. Komarov Bot. Inst., **20**: 1-130.
- BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. (1992): Authors of plant names: A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. – 732 S.; Kew (Royal Botanic Gardens).
- BUHR, H. (1956): Zur Kenntnis der Peronosporaceen Mecklenburgs. – Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenb., **1-2** (1955/56): 109-243.
- CONSTANTINESCU, O.; VOGLMAYR, H.; FATEHI, J.; THINES, M. (2005): *Plasmoverna* gen. nov., and the taxonomy and nomenclature of *Plasmopara* (Chromista, Peronosporales). – Taxon, **54**: 813-821.
- CROUS, P. W.; BRAUN, U. (2003): *Mycosphaerella* and its anamorphs. 1. Names published in *Cercospora* and *Passalora*. – CBS Biodiversity Ser., 1: 1-571.
- DIEDICKE, H. (1915): Pilze. VII. Sphaeropsideae, Melanconieae. – Kryptogamenflora der Mark Brandenburg IX. 962 S.; Leipzig (Gebr. Borntraeger).
- DIETRICH, W. (1992): Neufund des Phytoparasiten *Bostriichonema polygoni* in Sachsen. – Boletus, **16**: 1-2.
- DIETRICH, W. (1998): Erysiphales, Protomycetales, Teliomycetes, Uredinales, Ustilaginales, Exobasidiales. – In: HARDTKE, H.-J.; OTTO, P. (Hrsg.): Kommentierte Artenliste Pilze [Sachsen]. Materialien zu Naturschutz u. Landschaftspflege. – 217 S.; Dresden.
- DIETRICH, W. (1999): Phytoparasitäre Kleinpilze des Naturschutzgebietes Geisingbergwiesen und seiner unmittelbaren Umgebung. – Sächs. Florist. Mitt., **5**: 58-67.
- DIETRICH, W. (2001): Funde phytoparasitischer Fungi imperfecti in Sachsen und Böhmen. – Boletus, **24**: 5-18.
- DÖRR, E.; LIPPERT, W. (2001/2004): Flora des Allgäus und seiner Umgebung. – 2 Bde. 680 + 752 S.; Eching (IHW Verlag).
- DOPPELBAUR, H.; DOPPELBAUR, H. (1970): Parasitische Pilze aus dem Allgäu. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **14**, F. 1: 16-22.
- DOPPELBAUR, H.; DOPPELBAUR, H.; KURZ, G. (1970): Ulmer Rostpilzflora. – Mitt. Ver. Naturwiss. Mathem. Ulm, **28**: 49-121.
- DOPPELBAUR, H.; HUBER, J.; POELT, J. (1965): Die Peronosporaceen Bayerns. Eine erste Übersicht. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **38**: 69-88.
- ESCHELMÜLLER, A.; KLEMENT, O. (1974): Grünten-Report 1973. Phanerogamen und deren Schädlinge. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **18**, F. 1: 11-41.
- GÄUMANN, E. (1923): Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Peronospora* CORDA. – Beitr. Kryptogamenflora Schweiz, **5**, 4: 1-360.
- GÄUMANN, E. (1959): Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. – Beitr. Kryptogamenflora Schweiz, **12**: 1-1407.
- GÖKER, M. (2003): Molekulare und lichtmikroskopische Untersuchungen zur Phylogenie der obligat biotrophen Peronosporales (Peronosporomycetidae). – 94 S. Tübingen (Dissertation Eberhard-Karls-Univ. Tübingen).
- GÖKER, M.; VOGLMAYR, H.; RIETHMÜLLER, A.; WEISS, M.; OBERWINKLER, F. (2003): Taxonomic aspects of Peronosporaceae inferred from Bayesian molecular phylogenetics. – Canad. J. Bot., **81**: 672-683.
- HELFER, S. (2005): Overview of the rust fungi (Uredinales) occurring on Rosaceae in Europe. – Nova Hedwigia, **81**: 325-370.
- HEPP, E. (1950): Vereinsnachrichten. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **28**: 303-307.
- HUBER, J. A.; POEVERLEIN, H. (1953): Die Uredineen (Rostpilze) Schwabens. Teil I. Die Wirtspflanzen und ihr Befall. – Abh. Naturwiss. Ver. Schwaben Augsburg, **9**: 47-64.
- HUBER, J. A.; POEVERLEIN, H. (1954): Die Uredineen (Rostpilze) Schwabens (Fortsetzung). – Abh. Naturwiss. Ver. Schwaben Augsburg, **10**: 51-96.
- JAAP, O. (1907): Beiträge zur Pilzflora der Schweiz. – Annal. Mycol., **5**: 246-272.
- JÄGER, E. J.; WERNER, K. (Hrsg.) (2005): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4: Kritischer Band. – 10. Aufl., 980 S.; Heidelberg (Spectrum Akademischer Verlag).
- JÄGER, E. J.; EBEL, F.; HANELT, P.; MÜLLER, G. K. (Hrsg.) (2008): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 5: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. – 880 S.; Heidelberg (Spectrum Akademischer Verlag).
- JÄGE, H.; BRAUN, U. (2004): Neufunde pflanzenbewohnender Mikromyceten aus der Bundesrepublik Deutschland. – Feddes Rep., **115**: 56-61.
- KLEMENT, O. (1964): Mehltauipilze aus dem südlichen Schwaben. – 17. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg: 31-42.

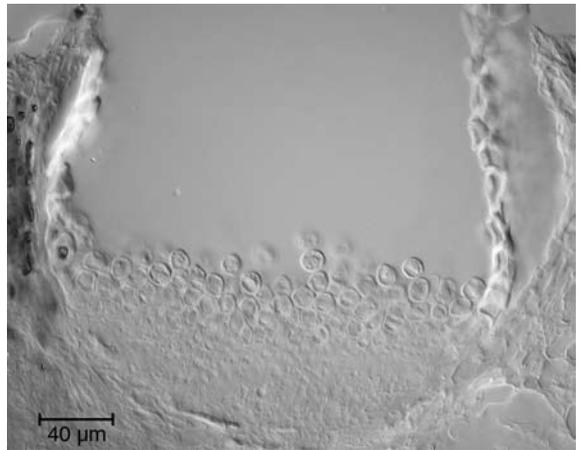
- KRIEGLSTEINER, L. (2002): Pilze im NSG Sippenauer Moor bei Saal a. d. Donau (südwestlich Regensburg). – Regensburger Mykol. Schr., **10**: 67-133.
- KRUMBHOLZ, J. (1983): Rostpilze aus Ostmecklenburg. – Gleditschia **10**: 191-197.
- LEUCHTMANN, A.; SCHARDL, C. L.; SIEGEL, M. R. (1994): Sexual compatibility and taxonomy of a new species of *Epichloë* symbiotic with fine fescue. – Mycologia, **86**: 802-812.
- LUTZ, M., BAUER, R., BEGEROW, D., OBERWINKLER, F. (2004): *Tuberculina* - *Helicobasidium*: Host specificity of the *Tuberculina*-stage reveals unexpected diversity within the group. – Mycologia, **96**: 1316-1329.
- MAGNUS, P. (1905): Die Pilze (Fungi) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. – In: v. DALLA TORRE, K. W.; v. SARNTHEIM, L.: Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. – 716 S.; Innsbruck (Wagnersche Univ.-Buchh.).
- MAJEWSKI, T. (1977): Flora Polska. Grzyby (Mycota) 9. Podstawszaki (Basidiomycetes) Rdzawnikowe (Uredinales) 1. – 396 p.; Warszawa-Kraków (Państwowe Wydawnictwo Naukowe).
- MIGULA, W. (1921): Prof. Dr. THOMÉ'S Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz **11**, 1. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. Pilze 4. Teil, Fungi imperfecti: Sphaeropsidales, Melanconiales. 1. Abt. – 614 S.; Berlin (H. Bermühler).
- MULENKO, W.; MAJEWSKI, T.; RUSZKIEWICZ-MICHALSKA, M. (2008): A preliminary checklist of micromycetes in Poland. – 752 p.; Kraków (W. Szafer Inst. Mycol.).
- PAUL, H. (1917): Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(Uredineen-)Flora Bayerns. 1. Beobachtungen aus den Jahren 1915 und 1916. – Krypt. Forsch. München, **2**: 48-73.
- PAUL, H. (1919): Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(Uredineen-)Flora Bayerns. 2. Beobachtungen aus den Jahren 1917 und 1918, sowie Nachträge zu 1915 und 1916. – Krypt. Forsch. München, **4**: 299-334.
- PAUL, H.; POELT, J. (1954): Zur Kenntnis bayerischer Rostpilze. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **30**: 101-103.
- PAULECH, C. (1995): Mycota (Huby), Ascomycetes (Vrečkaté), Erysiphales (Múčnatkovaré). – 291 p.; Bratislava (Flóra Slovenska 10/1. Slovenská Akad. Vied.).
- POELT, J.; FRITZ-SCHROEDER, J. (1983): *Ramularia* und verwandte Pilze in der Steiermark. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, **113**: 79-89.
- POELT, J.; ZWETKO, P. (1997): Die Rostpilze Österreichs. Catalogus Florae Austriae III. Teil, Heft 1, Uredinales. – 2. Aufl. (= Biosystematics and Ecology Series 12). – 365 S.; Wien (Österreichische Akademie der Wissenschaften).
- POEVERLEIN, H. (1937): Die Verbreitung der süddeutschen Uredineen. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **22**: 86-120.
- POEVERLEIN, H. (1940): Die Rostpilze Badens. II. Teil. – Beitr. Naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl., **5**: 76-103.
- POEVERLEIN, H.; BERTSCH, K. (1927): Beiträge zur Pilzflora von Württemberg. III. Rostpilze (Uredineen). – Jahresh. Ver. Vaterländ. Naturkunde Württemberg, **83**: 159-197.
- POEVERLEIN, H.; v. SCHÖNAU, K. (1929): Weitere Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(Uredineen-) Flora Bayerns. – Krypt. Forsch. München, **2**, 1: 48-118.
- PRIEST, M. J. (2006): Fungi of Australia. *Septoria*. – 259 p.; Canberra (ABRS); Melbourne (CSIRO).
- RĂDULESCU, E.; NEGRU, A.; DOCEA, E. (1973): Septoriozele din România. – **325** p.; București (Edit. Acad. Rep. Soc. România).
- RIEDEL, A. (2005): Digital imaging of beetles (Coleoptera) and other three-dimensional insects. – In: HÄUSER et al. (eds.): Digital Imaging of Biological Type specimens. A Manual of Best Practice. Results from a study of the European Network for Biodiversity Information: 222-250; Stuttgart.
- ROY, B. A. (1993): Floral mimicry by a plant pathogen. – Nature, **362**: 56-58.
- ROY, B. A. (1994): The effects of pathogen-induced pseudoflowers and buttercups on each other's insect visitation. – Ecology, **75**: 352-358.
- ROY, B. A.; WIDMER, A. (1999): Floral mimicry: a fascinating yet poorly understood phenomenon. – Trends in Plant Science, **4**: 325-330.
- SCHUEER, C. (2008): Mycotheca graecensis, Fasc. 22 (Nos. 421-440). – Fritschiana, **63**: 1-9.
- SCHMID-HECKEL, H. (1985): Zur Kenntnis der Pilze in den Nördlichen Kalkalpen. Mykologische Untersuchungen im Nationalpark Berchtesgaden. – Nationalpark Berchtesgaden Forschungsber., **8**: 1-210.
- SCHMID-HECKEL, H. 1988: Pilze in den Berchtesgadener Alpen. – Nationalpark Berchtesgaden Forschungsber., **15**: 1-136.
- SCHOLLER, M. (1996): Die Erysiphales, Pucciniales und Ustilaginales der Vorpommerschen Boddenlandschaft. – Regensburger Mykol. Schriften, **6**: 1-325.
- SCHOLLER, M. (2007): Pflanzenparasitische Kleinpilze aus dem Breitsitterswald bei Pirmasens (Rheinland-Pfalz, Deutschland). – Mitt. Pollichia, **93**: 41-44.
- SCHOLZ, H.; SCHOLZ, I. (1988): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). – Englera, **8**: 1-691.
- SCHOLZ, H.; SCHOLZ, I. (2000): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales), Nachtrag. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg, **133**: 343-398.
- SCHOLZ, H.; SCHOLZ, I. (2004): Die Brandpilze Deutschlands, 2. Nachtrag. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg, **137**: 441-487.
- SCHRÖPPEL, A. (1981): Funde von Gallen im Allgäu (Zoo- und Phytocecidien). 2. Teil. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **25**, F. 1: 73-90.
- SCHRÖPPEL, A. (1982): Funde von Gallen im Allgäu (Zoo- und Phytocecidien). 3. Teil. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **25**, F. 2: 73-88.
- SCHRÖPPEL, A. (1983): Funde von Gallen im Allgäu (Zoo- und Phytocecidien). 4. Teil. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **26**, F. 1: 51-66.
- SCHRÖPPEL, A. (1984): Funde von Gallen im Allgäu (Zoo- und Phytocecidien). Schluß. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten, **26**, F. 2: 53-78.

- SCHROETER, J. (1908): Pilze (2. Hälfte). – In: COHN, F. (Hrsg.): Kryptogamen-Flora von Schlesien, 3 (2. Hälfte). – 597 S.; Breslau (J. U. Kern's Verlag), Lehre (Reprint 1972, Verlag von J. Cramer).
- THIERS, B. (2010): Index Herbariorum. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>
- VAN DER AA, H. A.; VANEV, S. (2002): A revision of the species described in *Phyllosticta*. – 510 p.; Utrecht (CBS).
- VOGLMAYR, H. (2003): Phylogenetic relationships of *Peronospora* and related genera based on nuclear ribosomal ITS sequences. – *Mycol. Res.*, **107**: 1132-1142.
- VOGLMAYR, H.; FATEHI, J.; CONSTANTINESCU, O. (2006): Revision of *Plasmopara* (Chromista, Peronosporales) parasitic on Geraniaceae. – *Mycol. Res.*, **110**: 633-645.
- VOGLMAYR, H.; RIETHMÜLLER, A. (2006): Phylogenetic relationships of *Albugo* species (white blister rusts) based on LSU rDNA sequence and oospore data. – *Mycol. Res.*, **110**: 75-85.
- VOGLMAYR, H.; RIETHMÜLLER, A.; GÖKER, M.; WEISS, M.; OBERWINKLER, F. (2004): Phylogenetic relationships of *Plasmopara*, *Bremia* and other genera of downy mildew pathogens with pyriform haustoria based on Bayesian analysis of partial LSU rDNA sequence data. – *Mycol. Res.*, **108**: 1011-1024.
- WHITE, J. F. (1993): Endophyte-host associations in grasses. XIX. A systematic study of some sympatric species of *Epichloë* in England. – *Mycologia*, **85**: 444-455.
- ZWETKO, P. (1993): Rostpilze (Uredinales) auf *Carex* im Ostalpenraum. Ein neues Artenkonzept. – *Bibliotheca Mycologica*, **153**: 1-222.
- ZWETKO, P. (2000): Die Rostpilze Österreichs. Supplement und Wirt-Parasit-Verzeichnis zur 2. Auflage des Catalogus Florae Austriae III. Teil, Heft 1, Uredinales. (= Biosystematics and Ecology Series 16). – 67 S.; Wien (Österreichische Akademie der Wissenschaften).
- ZWETKO, P.; BLANZ, P. (2004): Die Brandpilze Österreichs. Catalogus Florae Austriae III/3. (= Biosystematics and Ecology Series 21). – 241 S. + 1 CD-ROM; Wien (Österreichische Akademie der Wissenschaften).

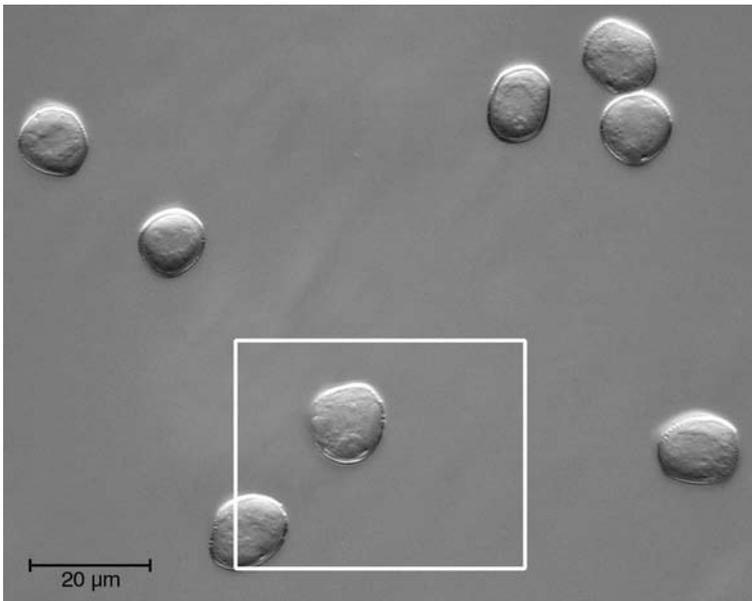
a) – d) Rostpilze: *Aecidium philippianum* spec. nov. (Holotypus KR 0004049). – alle Fotos: M. SCHOLLER.



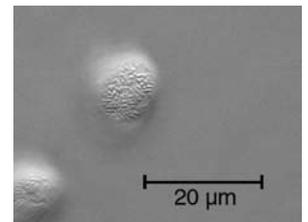
a) Aecien.



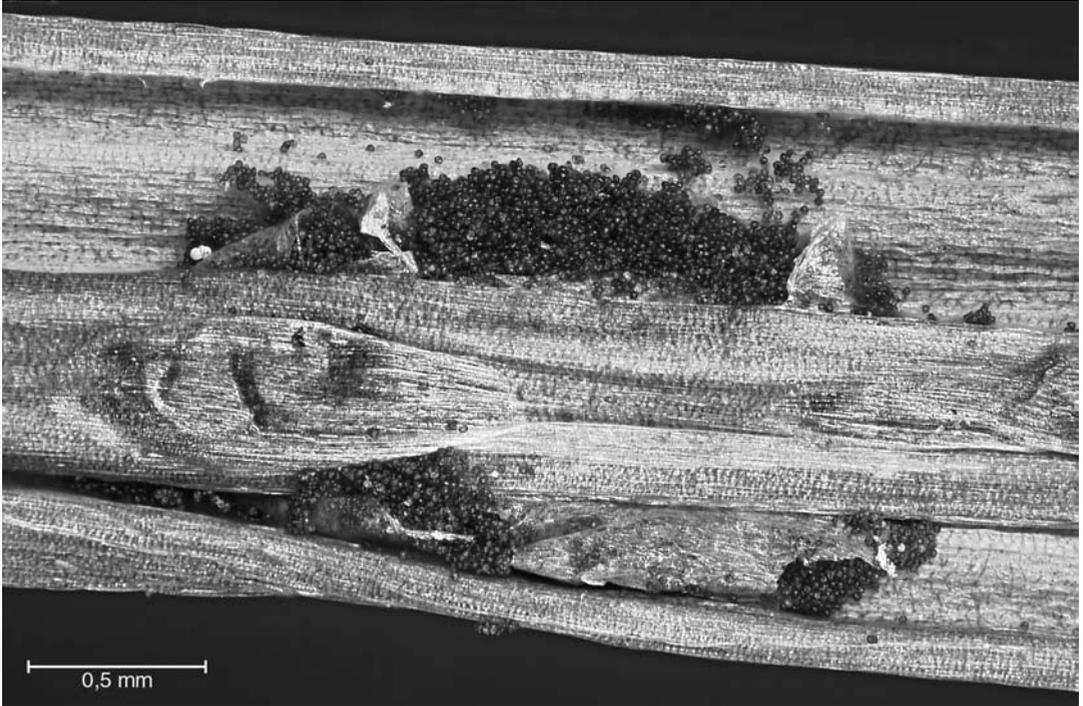
b) Aecium, Querschnitt.



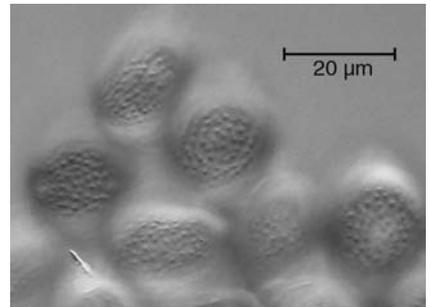
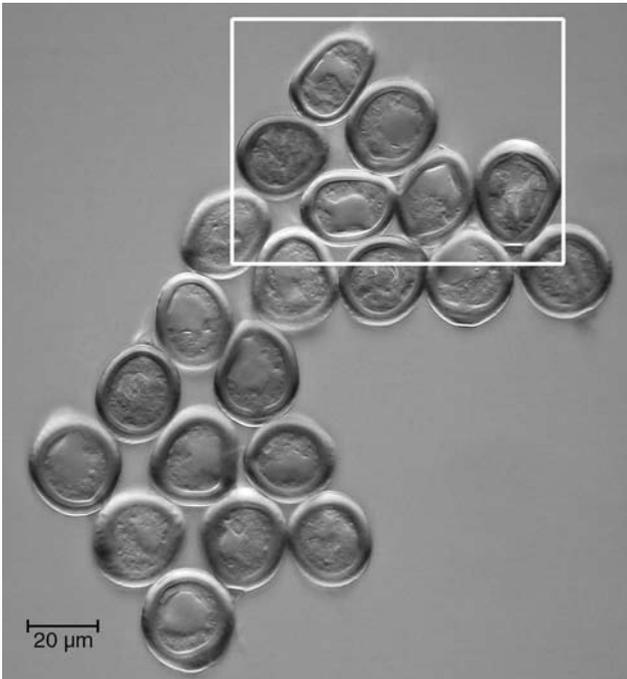
c) Aeciosporen, Querschnitt (Ausschnitt in Aufsicht siehe Tafel 1, d).



d) Aeciosporen, Aufsicht zeigt warziges Ornament.



a) – c) Rostpilze: *Uromyces croci* (KR 0004004). – a) Telien in verschiedenen Altersstadien auf der Blattoberfläche. Der linke mittlere Sorus ist noch vollständig von der Epidermis bedeckt.



c) Teliosporen, Aufsicht zeigt warziges Ornament.

b) Teliosporen, Querschnitt (Ausschnitt in Aufsicht siehe Tafel 2, c).



a) Falsche Mehltaupilze: *Peronospora alpicola* überzieht die Blattunterseiten von *Ranunculus aconitifolius* (27.6.2008, Oberjoch, oberhalb Berghaus Iseler, 2).



b) Flagellatenpilze: *Synchytrium taraxaci* verursacht häufig eine starke Deformation des Wirts, hier *Taraxacum officinale* agg. (21.6.2008, Adelegg bei Isny, Bärenbühl, 25).



c) Schlauchpilze: „Schneesimmel“ auf *Pinus mugo*, verursacht durch *Herpotrichia* spec. (27.6.2008, oberhalb Bergstation Iselerbahn, 2).



a) Rostpilze: Die wirtswechselnde *Chrysomyxa rhododendri* bildet orangefarbene II (Uredien) und krustige orangefarbene III (Tellen) auf *Rhododendron hirsutum*. Zum Zeitpunkt der Aufsammlung keimten letztere mit Basidien (IV). Die Basidiosporen infizieren den Aecienwirt *Picea abies*, auf der der Pilz ebenfalls gefunden wurde (27.6.2008, oberhalb Bergstation Iselerbahn, 2).



b) Rostpilze: Der Befall durch *Cronartium flaccidum* verursacht eine partielle Verdickung des Stammes von *Pinus rotundata* (Oberjoch, Kematsried; 25.6.2008, 4).



c) Rostpilze: Der Befall von *Pinus mugo*-Nadeln durch *Peridermium oblongisporum* war stark. Der Pilz gehört in den Lebenszyklus einer *Coleosporium*-Art, die möglicherweise zu Asteraceen als Wirt wechselt (27.6.2008; oberhalb Bergstation Iselerbahn, 2).

a) Rostpilze: Sporenstadien II (Uredien, linkes Blatt) und III (Telien, rechtes Blatt) der wirtswechselnden *Puccinia polygoni-vivipari* auf *Bistorta vivipara*, die in Deutschland nach langer Zeit wieder belegt werden konnte (24.6.08, Oberjoch, Magerwiese oberhalb Berghaus Iseler, **1**).

b) Rostpilze: Von *Puccinia soldanellae* deformierte Blätter von *Soldanella alpina* (26.6.2008, Oberjoch, Ochsenberg-Alm, **1a**).

c) Rostpilze: Orangefarbene Sporenstadien 0 (Spermogonien) und I (Aecien) der *Puccinia willemetiae* auf *Willemetia stipitata* (24.6.2008, Oberjoch, Kalkflachmoor oberhalb Berghaus Iseler, **1**).



a)



b)



c)



a) Rostpilze: Die seltene *Trachyspora melospora* befällt nur Frauenmantel-Arten aus dem *Alchemilla hoppeana*-Aggregat, hier *A. nitida* (26.6.2008, Oberjoch, Ochsenberg-Alm, 1a).



b) Rostpilze: Scheinblütenbildung durch Rostpilze? *Uromyces lycoctoni* deformiert Teile der Infloreszenzen von *Aconitum lycoctonum* im Vorblütstadium. Aus der Entfernung ähneln sie Blüten (27.6.2008, Oberjoch, Staudenflur oberhalb Berghaus Iseler, 1).



c) Rostpilze: Sporenstadium I (Aecien) von *Uromyces minor* auf der Blattunterseite von *Trifolium montanum* (23.6.2008, Oberjoch, etwas östlich Berghaus Iseler, 1).



a) Brandpilze: Brandlager von *Anthracoidea pratensis* in den Ovarien von *Carex flacca* (26.6.2008, Oberjoch, Ochsenberg-Alm, 1a).



b) Brandpilze: Intramatriculäre Teliosporen von *Entyloma hieracii* verursachen weiße Flecken auf den Blattunterseiten, wie hier bei *Hieracium lachenalii* (27.6.2008, Oberjoch, Staudenflur oberhalb Berghaus Iseler, 2).



Brandpilze: Der systemische Befall von *Andromeda polifolia* durch *Exobasidium karstenii* führt zur deutlichen Farb- und Gestaltsveränderung des Wirts. Auf dem Foto ist nur der rechte Ast der liegenden Pflanze von dem Pilz durchdrungen, so dass Befall und Nicht-Befall deutlich werden (26.6.2008, Oberjoch, Kematsried, im Hochmoor, 4).

Publikationen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe
Gesamtverzeichnis unter www.naturkundemuseum-karlsruhe.de (Bibliothek)

Andrias

unregelmäßig erscheinende Einzelbände zu Themen aus naturkundlichen Forschungsgebieten

1. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 102 S., 37 Abb.; 1981 € 17,00
2. Vegetationskunde und Lichenologie. – 64 S., 17 Abb.; 1983 € 14,00
3. Morphologie und Taxonomie von Insekten. – 104 S., 172 Abb.; 1983 € 20,50
4. Fossilfundstätte Messel. – 171 S., 49 Abb., 17 Taf.; 1985 € 30,50
5. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 224 S., 114 Abb.; 1986 € 33,00
6. Fossilfundstätte Höweneegg. – 128 S., 96 Abb., 6 Taf., 1 Falttaf.; 1989 € 28,50
7. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 172 S., 79 Abb.; 1990 € 26,50
8. Fossilfundstätte Höweneegg. – 64 S., 30 Abb.; 1991 € 14,00
9. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 210 S., 127 Abb.; 1992 € 30,50
10. Fossilfundstätte Höweneegg. – 230 S., 192 Abb.; 1997 € 40,50
11. Taxonomie und Phylogenie von Nematoden. – 90 S., 24 Abb., 81 Taf.; 1993 € 26,50
12. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 94 S., 48 Abb.; 1994 € 15,00
13. Taxonomie und Ökologie tropischer Invertebraten. –
 224 S., 82 Abb., 16 Farbtaf.; 1994 € 35,50
14. Taxonomie, Verbreitung und Ökologie von Spinnen. –
 279 S., 2 Abb., 124 Kart., 118 Taf.; 1999 € 35,50
15. Festband Prof. Dr. Ludwig Beck: Taxonomie, Faunistik, Ökologie, Ökotoxikologie
 einheimischer und tropischer Bodenfauna. – 218 S., 88 Abb., 10 Farbtaf.; 2001 € 35,50
16. Seen und Moore des Schwarzwaldes. –
 160 S., 61 Abb., 8 Farbtaf.; 2005 € 24,00
17. Die Flechten des Odenwaldes. – 520 S., 932 Abb. 12 Farbtaf.; 2008 € 29,00
18. Biodiversität in der Kulturlandschaft des Allgäus. – 192 S., 17 Abb., 36 Farbtaf.; 2010 € 29,00

Carolinea

setzt mit Band 40 die von 1936 bis 1980 mit 39 Bänden erschienenen „Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland“ fort. Jahresbände mit naturkundlichen Arbeiten und Mitteilungen aus dem südwestdeutschen Raum und aus dem Naturkundemuseum Karlsruhe in allgemeinverständlicher Form. Erscheint jährlich mit einem Band; bisher erschienen bis Band 66. Vorliegender Band:

Band 67: 254 S., 165 Abb., 22 Farbtaf.; 2009 € 30,00

Carolinea, Beihefte

Monografische Arbeiten, Kataloge, Themenbände etc., in unregelmäßiger Folge

6. R. WOLF & F.-G. LINK: Der Füllmenbacher Hofberg – ein Rest historischer
 Weinberglandschaft im westlichen Stromberg – 84 S., 35 Abb.; 1990 € 10,00
7. Gesamtverzeichnis der Veröffentlichungen in Zeitschriften des Staatlichen
 Museums für Naturkunde Karlsruhe 1936 - 1997. – 119 S.; 1999 € 3,50
8. E. FREY & B. HERKNER (Eds.): Artbegriff versus Evolutionstheorie? – 86 S., 3 Abb.;
 1993 € 7,50
9. P. HAVELKA: Auswilderung, Gefangenschaftsvermehrung und Erhaltung bedrohter
 Tierarten – eine Aufgabe des Naturschutzes. – 64 S., 75 Abb.; 1995 € 10,00
10. R. HECKMANN: Katalog der Wanzen aus Baden-Württemberg in der Sammlung
 des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (Insecta, Heteroptera). –
 146 S., 25 Karten; 1996 € 12,50
11. D. HAAS, P. HAVELKA & H.-W. MITTMANN: Neusiedler in menschlichen Siedlungen:
 Wasservogel auf städtischen Gewässern. – 84 S., 137 Farbbabb.; 1998 € 5,00
12. M. R. SCHEURIG, P. HAVELKA & H.-W. MITTMANN: Brutvogel-Monitoring Baden-
 Württemberg 1992-1998. – 203 S., 12 Abb.; 1998 € 5,00
13. B. HERKNER: Über die evolutionäre Entstehung des tetrapoden
 Lokomotionsapparates der Landwirbeltiere. – 353 S., 105 Abb.; 1999 € 15,00
14. M. R. SCHEURIG, H.-W. MITTMANN & P. HAVELKA: Brutvogel-Monitoring Baden-
 Württemberg 1992-1999. – 151 S., 24 Abb.; 1999 € 5,00

Bestellungen an: Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Bibliothek, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe.
 Zu den angegebenen Preisen wird bei Versand ein Betrag von € 2,00 für Porto und Verpackung in Rechnung gestellt. Bestellungen unter € 10,- nur gegen Vorkasse.

Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e. V. erhalten die Zeitschrift Carolinea mit ihrem Mitgliedsbeitrag. Auf ältere Bände sowie die Beihefte und die Zeitschrift Andrias erhalten sie einen Rabatt von 30%.

