



Hubert Höfer, Ingmar Harry, Astrid Hanak, Rüdiger Urban & Brigitte Kraft

Die Einödsberg-Alpe – Ein Brennpunkt der Artenvielfalt

Wie Beweidung und Mahd die Artenzusammensetzung beeinflussen

Die Allgäuer Alpen gehören zu den 23 wertvollsten Naturregionen der Alpen, die in einer Studie des World Wide Fund For Nature (WWF) ermittelt wurden. Besondere geologische Verhältnisse ermöglichen hier die Grasbedeckung steiler Flanken bis in über 2 000 m Höhe. Deren traditionelle Nutzung durch Mahd oder Beweidung hat besonders artenreiche und attraktive Blumenwiesen entstehen lassen. Die Artenvielfalt dieses Kulturraums ist heute jedoch verschiedenen Bedrohungen ausgesetzt – durch zu viele Weidetiere ebenso wie durch die Aufgabe jeglicher Nutzung.

Unweit von Oberstdorf, im Angesicht des Allgäuer Gipfel-Dreigestirns aus Trettachspitze, Mädelegabel und Hochfrottspitze (Abb. 1), liegt auf 1555 m Höhe die Alpe Hinterer Einödsberg. Die zugehörigen steilen, grasbedeckten Westflanken von Schmalhorn (1954 m) bis Spätengundkopf (1993 m) stellen die Weideflächen der Alpe dar (Abb. 2). Der namensgebende 1589 m hohe Einödsberg schließt das Gebiet nach Westen zum Stillachtal ab. Die für das Allgäu typischen steilen

Grasberge mit ihren tiefgründigen, kalkarmen aber basenreichen Böden sind über tonreichen, schwärzlichen, weichen, schiefrig verwitternden Fleckenmergeln (Kalk-Ton-Gemenge) des Jura entstanden. Sie werden am Einödsberg den Allgäuschichten zugeordnet. Diese sind sonst fast überall vom triadischen Hauptdolomit der Lechtal-Decke überschoben, hier aber auf einer Bahn vom Rappenköpfe im Südwesten bis zum Schmalhorn im Nordosten frei erodiert (SCHOLZ 1995).

Abb. 1

Das Allgäuer Dreigestirn Trettachspitze, Mädelegabel und Hochfrottspitze von der Einödsberg-Alpe aus gesehen.
Foto: H. Höfer.

Auswirkungen der Nutzung

Viele dieser Grasberge, die traditionell von den im 13. Jahrhundert aus der Westschweiz eingewanderten Walsern bis an die Dolomiten heran zur Heugewinnung genutzt wurden (der Name Mädelegabel leitet sich von Mahd ab), sind in den letzten Jahrzehnten z. T. intensiv mit Schafen beweidet worden. Die großen Herden und das Fehlen einer kontrollierten Weideführung (Behirtung) haben zu einer starken Veränderung der Vegetation und zum Rückgang der Artenvielfalt geführt. Gleich nach dem Auftrieb im Frühsommer suchen die Schafe ohne Behirtung ihre gewohnten Fress- und Ruheplätze auf. Solange noch Schneereste vorhanden sind, fressen und lagern sie in den Randbereichen der artenreichen und zugleich empfindlichen Schneeböden (URBAN 1992). Durch den selektiven Fraß der Schafe bleiben nur krautarme, von wenigen Gräsern dominierte und verfilzte Grashänge zurück, die in den stark überdüngten Gratlagen nur noch eintönige Bestände von Rasenschmiehe (*Deschampsia cespitosa*) oder Niedrigem Rispengras (*Poa supina*) aufweisen. Da sich Schafe bevorzugt in den höchstgelegenen Bereichen ihrer Weiden aufhalten, sind besonders die ursprünglich artenreichsten alpinen Rasen an den Gipfeln und Graten (Gratläger) am stärksten verändert.

In Hochlagen der Allgäuer Mergelberge, in denen bisher keine Schafweide betrieben wurde, finden sich dagegen auf solchen steilen Rasenhängen die artenreichsten buntblumigen Bergwiesen der Bayerischen Alpen. Diese Bestände stellen die Kerngebiete der floristischen Vielfalt und Entwicklung im Bereich der alpinen Mergelrasen dar. Ein Grund für ihren herausragenden Artenreichtum ist die enorme Standortdiversität, die das kleinräumige Mosaik aus mikroklimatischen und geomorphologischen Bedingungen bietet.

Aller Wahrscheinlichkeit nach kann aber die (extensive) Nutzung der alpinen Wiesen durch Mahd auch zur Steigerung der Diversität beitragen. Zumindest eine der beiden vorherrschenden Borstgrasrasen-Gesellschaften – das Aveno-Nardetum (Abb. 3) – ist, wie der Karlsruher Botaniker und Direktor des



Naturkundemuseums ERICH OBERDORFER feststellte, eine durch Mahd oder Beweidung beeinflusste Vegetationseinheit (OBERDORFER 1950, 1951).

Die Pflanzen der Borstgrasrasen

Beim Aveno-Nardetum, das in den Bayerischen Alpen ausschließlich im Hochallgäu anzutreffen ist, handelt es sich um eine extrem artenreiche alpine Borstgrasrasen-Gesellschaft (Abb. 3–12). Diese wird im Frühjahr dominiert von Gold-Fingerkraut (*Potentilla aurea*), KOCHS Enzian (*Gentiana kochiana*),

▲
Abb. 2
Westflanke des Spätengundkopfs mit Grünerlen und Blaiken (vegetationsfreie Stellen).
Foto: R. Urban.

▼
Abb. 3
Borstgrasrasen (Aveno-Nardetum) am Spätengundkopf.
Foto: R. Urban.





Abb. 4-7

Blumenarten
zwischen Schmalhorn
und Wildengundkopf:

Alpen-Süßklee

(*Hedysarum*

hedysaroides),

Kleine Soldanelle

(*Soldanella pusilla*),

Gletscherlinse

(*Astragalus frigidus*)

und Zarter Enzian

(*Gentianella tenella*).

Fotos: R. Urban.

Alpenlöffel (*Homogyne alpina*), Alpenwegetrich (*Plantago alpina*) und Bärtiger Glockenblume (*Campanula barbata*); hinzu kommen der Alpen-Süßklee (*Hedysarum hedysaroides*; Abb. 4) und verschiedene Orchideen-Arten (Geflecktes Knabenkraut *Dactylorhiza maculata*, Mücken-Händelwurz *Gymnadenia conopsea*, Weiße Höswurz *Pseudorchis albida*, Brandknabenkraut *Orchis ustulata* und Kugelorchis *Trautsteinera globosa*). An Stellen, die im Winter durch Ansammlungen von Triebsschnee und durch Wächten (stark verdichtete Schneeeablagerungen mit keilförmigem Überhang) bedeckt sind und erst im Sommer auspernen, das heißt nach dem Abschmelzen der Schneedecke zu Tage treten, wachsen folgende Pflanzen: Kleine Soldanelle (*Solda-*

nella pusilla; Abb. 5), Weißer Krokus (*Crocus albiflorus*) und Alpen-Ehrenpreis (*Veronica alpina*).

Der Sommeraspekt ist geprägt durch Arnika (*Arnica montana*), Gletscherlinse (*Astragalus frigidus*; Abb. 6), Einköpfiges Ferkelkraut (*Hypochoeris uniflora*; Abb. 8), Großköpfigen Pippau (*Crepis bocconi*), SCHEUCHZERS Glockenblume (*Campanula scheuchzeri*), Norwegisches Berufkraut (*Gnaphalium norvegicum*) und mehrere Arten der rot und orange blühenden Habichtskräuter. Immer wieder sind kleine Zwergsträucher wie Preisel-, Heidel- und Rauschbeere (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*) sowie Rostblättrige Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) am Vegetationsaufbau beteiligt.



Abb. 8-9

Links: Einköpfiges

Ferkelkraut

(*Hypochoeris uniflora*).

Rechts: Alpenscharte

(*Saussurea alpina*).

Fotos: R. Urban.



Wo Schafe die Vegetation nicht beeinträchtigen konnten, sind an Reliktstandorten in kleinräumigen Refugien rund um steile, felsige Flanken floristische Besonderheiten erhalten geblieben. Zu nennen ist dabei vor allem die Echte Edelraute (*Artemisia mutellina*), die auf den Fleckenmergeln des Grates zum Wildengundkopf auftritt. In Bayern ist ihre Verbreitung auf ganz wenige Stellen im Hochallgäu sowie ein inselartiges Vorkommen im Karwendel beschränkt. Auch der Zarte Enzian (*Gentianella tenella*; Abb. 7) findet in den kurzwüchsigen, offenen Mergelrasen zwischen Späten- und Wildengundkopf einen seiner letzten Lebensräume in den Bayerischen Alpen. Im Rahmen der Alpenbiotopkartierung Bayerns konnte der Enzian sonst nur noch im Wettersteingebirge am Frauentalpl über Raibler Sandstein nachgewiesen werden. Der Fund am Einödsberg verringert die Kenntnislücke über seine Verbreitung in Bayern zwischen den Berchtesgadener und den Allgäuer Alpen (URBAN & MAYER 2006).

Auch die Alpenscharte (*Saussurea alpina*; Abb. 9) besitzt neben den Vorkommen in den Allgäuer Mergelbergen nur noch wenige, noch dazu individuenarme Populationen, so im Karwendel und im Mangfallgebirge an je einer Stelle und an ganz wenigen isolierten Fundpunkten im Nationalpark Berchtesgaden (URBAN & MAYER 1992).

Das Gespornte Veilchen (*Viola calcarata*; Abb. 10) wächst in Schnee- und Spätengundrücken über Mergelhalden. Die Art ist in den Bayerischen Alpen auf das Allgäu beschränkt. Die Faltenlilie (*Lloydia serotina*; Abb. 11) konnte sich im Hochallgäu nur hier am Wildengundkopf und im Gebiet des Hohen Göll im Nationalpark Berchtesgaden in Nacktriedrasen erhalten.

Aus der an sich seltenen Gruppe der roten Habichtskräuter ist das Rötliche Habichtskraut (*Hieracium fuscescens*) in den Avenardeten des Spätengundrückens häufig anzutreffen. Die weitgehend auf das Allgäu beschränkte Art ist wohl aus einem Hybrid von *H. aurantiacum* und *H. cymosum* entstanden. Erstmals für Deutschland konnte im Rahmen der Alpenbiotopkartierung der Halbgeteilte Frauenmantel (*Alchemilla semisecta*;



Abb. 12) unterhalb des nahegelegenen Rapensees und am Spätengundkopf in Schnee- und Spätengundrücken entdeckt werden (FRÖHNER et al. 2004).

▲
Abb. 10
Gespornte Veilchen
(*Viola calcarata*).
Foto: R. Urban.

Auswirkungen der Beweidungsumstellung

Was aber macht nun, neben dieser beeindruckenden botanischen Vielfalt und Schönheit, die Einödsberg-Alpe zu einem „Brennpunkt“ der Biodiversität – in Anlehnung an die von „Conservation International“ ausgewiesenen „biodiversity hotspots“ (MYERS et al. 2000) – und damit so interessant für die Wissenschaftler des Karlsruher Naturkundemuseums, die Botaniker der Arbeitsgemeinschaft Vegetation der Alpen und den Verband für Arten- und Biotopschutz des LBV?

Die fortschreitende Zerstörung der ursprünglichen alpinen Rasen durch Schafbeweidung ist durch einen Besitzerwechsel im Jahr 1999 zunächst aufgehalten worden. Immerhin befindet sich das gesamte Gebiet innerhalb des Naturschutzgebietes „Allgäuer Hochalpen“. Seit dem Jahr 2000 werden keine Schafe mehr auf die Einödsberg-Alpe aufgetrieben. Aber ohne jegliche Nutzung, so vermuten der Hirte, erfahrene Alpenkenner und Wissenschaftler unisono, würde in kürzester Zeit die Krautschicht verfilzen und artenärmer werden. Auf lange Sicht gesehen würden sich Fichten- und Grünleihenbestände über den gesamten Hang ausbreiten und zu einer Reduzierung offener Rasenflächen auf Höhen bis etwa 1800 m führen. Damit würden wertvolle Rückzugs- und Wiederausbreitungsgebiete für bedrohte Arten alpiner Rasen verloren gehen. Aus vegetationspflegerischer Sicht wäre ohne Zweifel eine jähr-



▲
Abb. 11
Faltenlilie
(*Lloydia serotina*).
Foto: R. Urban.

lich einmalige Mahd, unter Abfuhr des zumindest in den ersten Jahren noch sehr stickstoffreichen Schnittmaterials, die ideale Maßnahme. Vermutlich ist aber auch der direkte und indirekte Einfluss (durch Fraß bzw. Tritt) einer extensiven Beweidung zum Zurückdrängen der unerwünschten monotypischen Grasgesellschaften und zur Eindämmung der Grünerlenbestände geeignet. Eine solche extensive Bewirtschaftung mit Rindern anstelle von Schafen, insbesondere mit Jungvieh, das für die Zucht vorgesehen ist, wird vom Besitzer der Alpe, den Viehzüchtern und der Alpgenossenschaft gleichermaßen begrüßt. Der Aufenthalt auf der Hochgebirgsweide und das qualitativ hochwertige Futter sind für die Tiere nachweislich gesund und damit profitabel. Die ökologische Nachhaltigkeit dieser Maßnahme ist dagegen noch nachzuweisen.

▼
Abb. 12
Halbgeteilter
Frauenmantel
(*Alchemilla semisecta*).
Foto: R. Urban.

Wichtige Voraussetzung für überwiegend positive Auswirkungen eines solchen Experi-



ments ist die streng kontrollierte Beweidung – durch Begrenzung der Großvieheinheiten und durch eine Weideführung, d. h. Behirtung der Rinder, wie sie nur durch einen sehr erfahrenen Hirten geschehen kann. Dieser gewährleistet beispielsweise das Befressen der von Rindern ungeliebten Rasenschmiele in den ersten Wochen nach ihrem Austreiben und erkennt, wann die Rinder eine Fläche verlassen sollten, um keine langfristigen Ausfälle bei erwünschten Kräutern zu verursachen. Indem er die lokalen klimatischen sowie boden- und vegetationskundlichen Verhältnisse berücksichtigt, sorgt der erfahrene Hirte für die beste Versorgung der Jung- rinder und besonders für die Nachhaltigkeit der Weidequalität, ohne die wissenschaftlichen Grundlagen kennen oder verstehen zu müssen. Hier vereint sich traditionelles Wissen mit modernem Naturschutzmanage- ment.

Deshalb begleitet ein vom Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V. (LBV) getragenes und vom Bayerischen Naturschutzfonds gefördertes Projekt die Nutzungsumstellung von der intensiven Hochlagen-Schafbeweidung zur extensiven kontrollierten Beweidung mit rund 100 Jungrindern (Abb. 13). In einer Langzeituntersuchung wird über sechs Jahre die Entwicklung der Vegetation an den ehemaligen Schaflagern am Grat, in den südwestexponierten Borstgrasrasen und an Sonderstandorten beobachtet. Dazu wurden in den Jahren 2002 und 2003 Dauerbeobachtungsflächen (5x5 m) eingerichtet, in denen bis 2008 regelmäßige Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET erstellt werden. Darüber hinaus werden laufaktive Bodentiere mit Bodenfallen erfasst und die Arten der vorkommenden Laufkäfer, Websspinnen, Weberknechte und Tausendfüßer identifiziert (HÖFER & URBAN 2004).

Zoologische Untersuchungen

Wirbellose Tiere sind für die naturschutzrelevante Planung zunächst als eigenständige Schutzgüter von Bedeutung, aber auch als wesentliche Komponenten des Naturhaushalts, besonders aufgrund ihres Anteils an der Biodiversität eines Ökosystems. Darüber

hinaus liefern sie als Bioindikatoren Basisinformationen zur Sukzession oder Regeneration einer Fläche im Laufe einer naturschützerischen Maßnahme (RIECKEN 1997). Laufkäfer Tiere der Bodenoberfläche – wie Laufkäfer und Spinnen – reagieren sehr schnell und kleinräumig auf Veränderungen der Vegetationsstruktur oder der mikroklimatischen Bedingungen, die auch im Zuge einer Nutzungsumstellung auftreten, und können so eine Sukzession anzeigen, die in der Zusammensetzung der Pflanzenarten noch nicht sichtbar ist. Als Räuber im Nahrungsnetz der abbauenden Bodenorganismen integrieren sie Auswirkungen von Veränderungen, die sich weitgehend unabhängig von der Entwicklung der Pflanzengemeinschaft vollziehen, z. B. im Gehalt an organischem Material (Kohlenstoff) und Nährstoffen (Stickstoff) des Bodens, in Abbauverlauf und -geschwindigkeit sowie in der Zusammensetzung der Bodentiergemeinschaft.

Laufkäfer sind mit über 500 heimischen Arten die drittgrößte Käferfamilie in Deutschland. Obwohl viele Laufkäfer flugfähig sind, haben sie ihren Namen aufgrund ihrer Lebensweise erhalten: die meisten von ihnen jagen als langbeinige und schnelle Läufer am Boden. Ihr Artenreichtum und die ökologi-

sche Spezialisierung vieler ihrer Vertreter macht sie für Untersuchungen im Naturschutz besonders interessant. Vorteilhaft ist, dass die Laufkäfer in Mitteleuropa recht gut untersucht sind und ihre Lebensweise und Lebensraumsprüche weitgehend bekannt sind (TRAUTNER & FRITZE 1999).

In den Jahren 2003 bis 2005 konnten innerhalb des Untersuchungsgebiets 52 Laufkäfer-Arten nachgewiesen werden. Darunter sind Gebirgsarten wie PANZERS Grabläufer (*Pterostichus panzeri*), der Schwarzhörnige Kamelläufer (*Amara nigricornis*) und der Schneerand-Ahlenläufer (*Bembidion bipunctatum*), deren Vorkommensschwerpunkt in Deutschland in den Alpen liegt oder die sogar ausschließlich dort auftreten. JURINES Grabläufer (*Pterostichus jurinei*) ist die im Gebiet vorherrschende Art (Abb. 14) und wurde besonders zahlreich in den am Grat gelegenen Flächen gefangen. Ihr Vorkommen ist in Deutschland auf die Allgäuer Alpen beschränkt. Häufigste Art in Borstgrasrasen und Milchkrautweiden ist der Kupfrige Grabläufer (*Pterostichus burmeisteri*); der auch im Tiefland verbreitete Glatthalsige Buntgrabläufer (*Poecilus versicolor*) tritt dagegen nur in Milchkrautweiden regelmäßig auf. Der Goldglänzende Laufkäfer



Abb. 13
Jungrind auf der
Einödsberg-Alpe.
Foto: H. Höfer.



▲ Abb. 14
Jurines Grabläufer
(*Pterostichus jurinei*),
die häufigste Lauf-
käferart im Untersu-
chungsgebiet, kommt
in Deutschland aus-
schließlich in den
Allgäuer Alpen vor
Foto: I. Harry.

▼ Abb. 15
Der Goldglänzende
Laufkäfer (*Carabus
auronitens*) ist die am
häufigsten gefangene
Carabus-Art im Unter-
suchungsgebiet.
Foto: I. Harry.

(*Carabus auronitens* ist die am häufigsten gefangene *Carabus*-Art (Abb. 15). Bemerkenswert ist der wiederholte Nachweis des Sand-Glattfußläufers (*Olistophus rotundatus*), der in den Roten Listen Deutschlands und Bayerns als stark gefährdet aufgeführt ist und von dem aus Südbayern nur wenige Vorkommen bekannt sind. Die Art war bisher in den Alpen noch nicht nachgewiesen worden (MARGGI 1992). Sieben der bisher gesammelten Arten stehen in der Roten Liste Bayerns, 12 weitere Arten stehen auf der Vorwarnliste (LORENZ 2003). Die Bedeutung der Einödsberg-Alpe als Artenreservoir zeigt sich vor allem auch am hohen Anteil der hier gefundenen gefährdeten Arten, die nur ein geographisch begrenztes Vorkommen aufweisen.



Die Aktivität der Laufkäfer auf der Alpe weist, wie an allen Gebirgsstandorten mit kurzer Vegetationsperiode, ein deutliches Frühjahrsmaximum auf. Die meisten Arten sind Anfang Juni, gleich nach der Schneeschmelze, aktiv. Besonders auf den hoch gelegenen Gratflächen finden sich auf extreme Bedingungen spezialisierte alpine Arten wie z. B. der Schneerand-Ahlenläufer (*Bembidion bipunctatum nivale*) und der Gebirgs-Kamelläufer (*Amara erratica*). Im Juni, wenn dort der letzte Schnee abtaut, können sich diese Käfer auf der noch liegenden Vegetation frei bewegen und finden bei Sonneneinstrahlung bereits hohe Boden- und Lufttemperaturen vor. Da gerade der Gratbereich am stärksten durch die Schafbeweidung beeinträchtigt wurde, sind hier im Laufe der folgenden Jahre Veränderungen in der Zusammensetzung der Laufkäfergemeinschaft zu erwarten.

Auch die Spinnen zeigen dieses ausgeprägte Aktivitätsmaximum im Frühjahr. Vier Wolfsspinnen-Arten dominieren durch ihre enorme Aktivitätsdichte im Juni die gesamte Spinnengemeinschaft. Das gilt besonders für die häufigste Art, *Alopecosa pulverulenta* (Abb. 16), die generell im Offenland häufig ist, und für *Pardosa amentata*, eine ebenfalls weit verbreitete feuchteliebende Art. Dagegen sind *Pardosa oreophila* und *Pardosa riparia* als Charakterarten für alpine Weiden noch bis in den Juli häufig. Diese vier Arten wurden in den beweideten Flächen am Grat extrem häufig gefangen (mit über 100 Tieren pro Falle), allerdings zu einer Zeit, in der noch keine Rinder auf der Alpe sind. Die erfassten Individuen stellen zusammen über 80% des Gesamtfangs. Eine solch ausgeprägte Dominanz weniger Arten ist bisher von keinem alpinen Standort bekannt und dürfte mit der Beweidung bzw. deren Folgen zu tun haben.

Mit insgesamt 150 bisher nachgewiesenen Spinnenarten ist die Einödsberg-Alpe, wie beweidete Almen am Nordalpenrand überhaupt (MUSTER 2001), artenreich besiedelt. Von den erfassten Arten sind 19 in der Roten Liste Deutschlands genannt, 16 Arten sind für das Gebiet Alpenvorland/Alpen als gefährdet einzustufen (BLICK & SCHEIDLER



Abb. 16
*Alopecosa
pulverulenta*, die
häufigste Spinnenart
im Untersuchungs-
gebiet Einödsberg-Alpe.
Foto: H. Höfer.

2004). Dazu gehören auch in Deutschland bisher selten erfasste und damit biogeographisch interessante Arten wie z.B. die Zwergspinnen *Caracladus avicula*, *Erigone cristatopalpus*, *Silometopus roseariae*, *Meioneta orites* und *M. resilli*, die Springspinne *Talavera monticola* und die Krabbspinne *Xysticus gallicus*.

Ebenso wie die Laufkäfer sind die Spinnen als artenreiche, ökologisch gut charakterisierbare und in Mitteleuropa gut untersuchte Wirbelosengruppe zur Indikation der Veränderungen nach der Nutzungsumstellung besonders geeignet. In den nächsten Jahren wird sich zeigen, ob sich die Bodenverhältnisse, die Pflanzenbedeckung und die Biodiversität des Gebiets tatsächlich in die erwünschte Richtung entwickeln.

Schriften

- BLICK, T. & SCHEIDLER, M. (2004): Rote Liste gefährdeter Spinnen (Arachnida: Araneae) Bayerns. – BayLfU, **166**: 308-321.
 FRÖHNER, S. E., LIPPERT, W. & URBAN, R. (2004): Einige für Deutschland neue *Alchemilla*-Arten. – Ber. Bayer. Bot. Ges., **73/74**: 63-66.
 HÖFER, H. & URBAN, R. (2004): Artenvielfalt der Allgäuer Blumenberge – Nutzungsumstellung am Einödsberg, ein Projekt des Landesbundes für Vogelschutz. – Tagungsband LBV: Biodiversität in den Alpen, 38-41.
 LORENZ, W. M. T. (2003): Rote Liste gefährdeter Lauf- und Sandlaufkäfer (Coleoptera Carabidae s.l.) Bayerns. – BayLfU, **166**: 102-111.
 MARGG, W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae), Coleoptera. – Doc. Faun. Helv., **13**, Teil 1 (477 S.) und Teil 2 (243 S.); Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel.
 MUSTER, C. (2001): Biogeographie von Spinnentieren der mittleren Nordalpen (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). – Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg, **39**: 3-196.
 MYERS, N., MITTERMEYER, R. A., MITTERMEYER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. – Nature **403**: 853-858.
 OBERDORFER, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäus. – Beitr. naturk. Forsch. Südwürt., **9**: 29-98.
 OBERDORFER, E. (1951): Die Schafweide im Hochgebirge. – Forstwiss. Cbl., **70/2**: 117-124.
 RIECKEN, U. (1997): Arthropoden als Bioindikatoren in der naturschutzrelevanten Planung – Anwendung und Perspektiven. – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol., **11**: 45-56.
 SCHOLZ, H. (1995): Bau und Werden der Allgäuer Landschaft. – 305 S.; Schweizerbart, Stuttgart.
 TRAUTNER, J. & FRITZE, M.-A. (1999): 14. Laufkäfer. In: Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands e.V. (Hrsg.): Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. 3. überarb. erw. Aufl. S. 184-195; Veröff. VUBD, 1; Nürnberg.
 URBAN, R. (1992): Dauerbeobachtungsflächen zur Schafbeweidung am Frieder im NSG Ammergebirge. – Gutachten für die Regierung von Oberbayern und LFU, München, 52 S.
 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. & 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.

Dank

Wir danken dem Grundbesitzer MANFRED KURRLE für sein Interesse am Naturschutz, am Projekt und für die Erlaubnis zur Nutzung der Alpe. Wir danken der Regierung von Schwaben, den Unteren und Höheren Naturschutzbehörden, dem Alpengenossenschaftlichen Verein Oberstdorf und der Alpengenossenschaft Einödsberg für die Zusammenarbeit, dem LBV für die Organisation und dem Bayerischen Naturschutzfonds für die finanzielle Unterstützung des Projekts.

Ganz besonderer Dank gilt dem Biologen MAX JAKOBUS, ohne dessen Vermittlung und Koordination das Projekt nicht zustande gekommen wäre, und dem Hirten HELMUT RADECK mit seiner Familie für die freundliche Aufnahme und seine große Bereitschaft zur Mitarbeit.

Verfasser

Dr. Hubert Höfer
Staatliches Museum für
Naturkunde Karlsruhe
Erbsprinzenstr. 13
D-76133 Karlsruhe

Ingmar Harry
Büro für Artenschutz,
Biotoppflege und
Landschaftsplanung
Nägelseestraße 8
D-79102 Freiburg

Astrid Hanak
Rüdiger Urban
Arbeitsgemeinschaft
Vegetation der Alpen
Puchheimer Weg 11
D-82223 Eichenau

Brigitte Kraft
Landesbund für
Vogelschutz e. V. Bayern
Bezirksgeschäftsstelle,
Vogelmannstr. 6
D-87700 Memmingen