Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern

Band: 36 (1999)

Artikel: Auswirkungen einer Grünlandextensivierung auf Laufkäfer Carabidae und Heuschrecken Orthoptera

Autor: Graf, Roman / Rösli, Thomas / Hertach, Thomas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-524007

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Siehe Rechtliche Hinweise.

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. Voir Informations légales.

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. See Legal notice.

Download PDF: 22.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern | Band 36 1999

Auswirkungen einer Grünlandextensivierung auf Laufkäfer Carabidae und Heuschrecken Orthoptera

ROMAN GRAF, THOMAS RÖÖSLI & THOMAS HERTACH

Zusammenfassung

Im Sinne einer Erfolgskontrolle wurden im Sommer 1998 in der Wauwiler Ebene nördlich des Naturschutzgebiets die Auswirkungen einer Wiesenextensivierung auf die Laufkäfer- und Heuschreckenfauna untersucht. In einer seit sechs Jahren extensiv bewirtschafteten Wiese, einem seit zwei Jahren brachliegenden Wiesenstreifen und einer benachbarten Intensivwiese wurde mit Trichterfallen die Laufkäferfauna untersucht. Begleitend wurde in der Intensivwiese und im Brachstreifen mit einem halbquantitativen, auditiven Aufnahmeverfahren die Verbreitung der Heuschrecken abgeklärt. Die untersuchten Parzellen grenzen im Süden an das Naturschutzgebiet (Ried).

Der Brachstreifen und in etwas geringerem Masse die Extensivwiese unterscheiden sich in der Zusammensetzung der Laufkäferfauna von der Intensivwiese. Die hygrophilen Arten erreichen in der Intensivwiese meist grössere Aktivitätsdichten als in der Extensivwiese und im Brachstreifen. Dafür treten in den Ausgleichsflächen mehrere Arten auf, die der Intensivwiese fehlen und in der Region wenig verbreitet sind (*Paraophonus maculicornis, Diachromus germanus, Dyschirius aeneus*). Die Gesamtartenzahl beträgt im Brachstreifen 28, in der Extensivwiese 24 und in der Intensivwiese 20.

Die Heuschreckenfauna des Brachstreifens ist artenreicher (zehn Arten) und deutlich individuenreicher als diejenige der Intensivwiese (sieben Arten). Der Brachstreifen wird bis an sein Nordende gleichmässig dicht von Heuschrecken besiedelt. In der Intensivwiese hingegen ist ein deutlicher Gradient vom Südende zum 500 m entfernten Nordende zu beobachten. Die nördlichen und mittleren Bereiche der Intensivwiese werden vom Weissrandigen Grashüpfer *Chorthippus albomarginatus* und von der Sumpfschrecke *Stethophyma grossus* besiedelt. Die fünf weiteren, nur am Südende festgestellten Arten sind als «Ausstrahlungen» aus dem angrenzenden Naturschutzgebiet zu betrachten.

Résumé

Les effets de l'exploitation extensive des zones vertes sur les scarabées (carabidae) et les sauterelles (orthoptera). – Les effets de l'exploitation estensive des prairies sur les coléoptères et les sauterelles dans la Plaine de Wauwil ont été contrôlés au cours de l'été 1998, au nord de la réserve naturelle. Dans un champ cultivé depuis 6 ans de façon extensive, dans une bande herbeuse en friche depuis deux ans et dans une prairie voisine soumise à la culture intensive, on a observé la faune des carabides à l'aide de pièges en entonnoirs. Paralèlement, la répartition des sauterelles dans les prairies intensives et les bandes de terre en friche fut élucidé au moyen d'un procédé acoustique semi-quantitatif. Les parcelles étu-

diées jouxtent la réserve naturelle, située au sud (zone carégageux).

La composition des carabes est nettement différente qu'il s'agisse de bandes de terre en friche ou de prairies extensives (mais en plus petit nombre) et de prairies intensives. Les espèces hygrophiles étaient capturées plus souvent dans les prairies intensives que dans les prairies extensives ou dans les terres en friche. En revanche, les surfaces de compensation hébèrgent plusieurs espèces de carabides qui manquent dans les cultures intensives et sont également moins répandues dans la région (*Paraophonus maculicornis, Diachromus germanus, Dyschirius aenus*). On en a recensé 28 espèces dans les terres en friche, 24 dans les prairies extensives et 20 dans les prairies intensives.

La faune des sauterelles des terres en friche est plus riche en espèces (10 espèces) et en individus que dans les prairies intensives (7 espèces). Les bandes de terres en friche sont uniformément colonisées par les sauterelles jusqu'à leur extrémité nord. Tandis que l'on observe un net gradient qui va de l'extrémité sud à l'extrémité nord, situé à quelques 500 m pour les prairies intensives. Le nord et le centre des prairies intensives sont colonisés par les Criquets marginés *Chorthippus albomarginatus* et par les Criquets ensanglantés *Stethophyma grossum*. Les cinq autres espèces enfin que nous n'avons pu observer que dans la partie sud, proviennent de la réserve naturelle sise à proximité.

Abstract

The Effects of Extensive Use of Meadows on Carabid Coleoptera and Grasshoppers. – The effect of changing from intensive to extensive use of meadows in the Wauwil Plain on carabid coleoptera and grasshoppers was investigated north of the nature reserve in summer 1998, in order to conduct a post-project appraisal. Carabid coleoptera were sampled by means of funnel traps. The three test lots consisted of a meadow which had been cultivated extensively for 6 years, a strip of land which had been fallow for 2 years, and a neighbouring meadow which was intensively cultivated. In parallel to this, the distribution of the grasshoppers on the intensively used meadow and on the fallow strip was recorded, using a semi-quantitative auditive method. On the south side the test lots border the nature reserve (marsh).

The composition of the carabid fauna on the intensively cultivated meadow differs from the one on the fallow strip and – to a somewhat smaller degree – also from the one on the extensive meadow. The hygrophilic species in the intensive meadow show mostly higher activity densities than in the extensive or fallow meadows. In contrast, the extensively used surfaces hold several species which are missing in the intensive meadow and which are less widespread in the region (*Paraophonus maculicornis, Diachromus germanus, Dyschirius aeneus*). The total number of species found is 28 in fallow meadow, 24 in extensive meadow and 20 in intensive meadow. The grasshopper fauna is more diverse in the fallow meadow (10 species) and significantly more abundant than in the intensive meadow (7 species). The grasshoppers population is homogeneously distributed over the fallow meadow till the end on the north side. In contrast, on the intensive meadow, a distinct gradient from the south end to the north end 500 m away can be observed. The northernmost and central parts of the intensive meadow are populated with the Lesser Marsh Grasshopper *Chorthippus albomarginatus* and the Large Marsh Grasshopper *Stethophyma grossum*. The additional five species which were only observed on the south end are to be considered as 'radiating species' from the adjacent nature reserve.

Einleitung

Während der siebten Meliorationsetappe im Wauwiler Moos, die 1975 ihren Abschluss fand, wurde auch ein grösseres Landstück nördlich des Naturschutzgebietes entwässert. Dieses Gebiet, das damals zum Teil noch von Seggenbeständen und Schilf bewachsen war, wandelte man in Ackerland um. Das Land wird bis heute mehrheitlich intensiv landwirtschaftlich genutzt. Im Rahmen der Neuorientierung der Landwirtschaftspolitik und des Revitalisierungsprojektes Wauwiler Ebene (GRAF

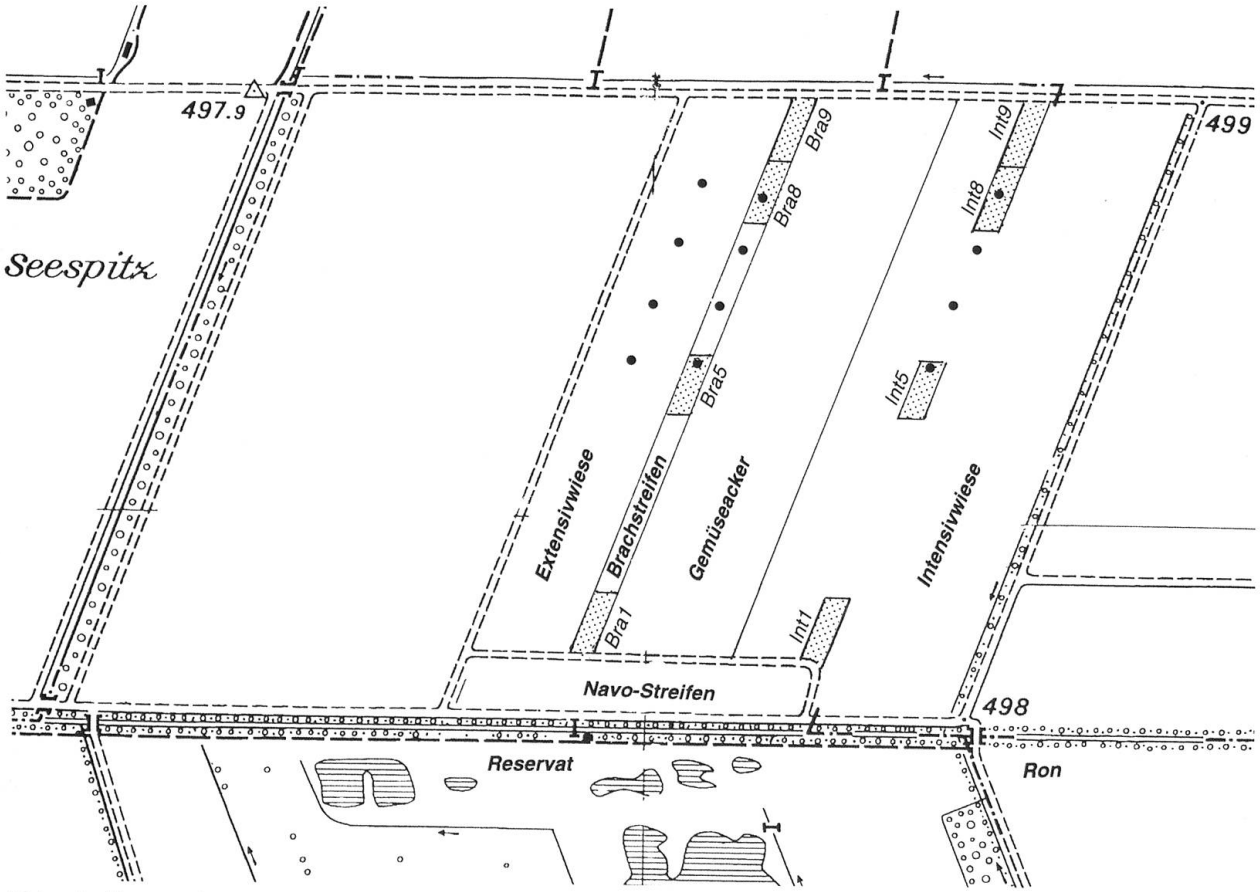

Abb. 1: Lage der Heuschrecken-Untersuchungsflächen (punktierte Flächen) und Trichterfallen (Punkte). Plan-Massstab 1 : 7200.

1999) wurden in jüngster Zeit Teilstücke wieder einer extensiveren Nutzung zugeführt. Auf einem Streifen von 80 Aren Fläche ist die Nutzung vor zwei Jahren sogar ganz aufgegeben worden. In der Folge hat sich die Vegetation in diesen Teilgebieten unerwartet rasch verändert. Ziel des vorliegenden Artikels ist, aufzuzeigen, welchen Einfluss die Nutzungsänderungen auf die Laufkäfer- und Heuschreckenfauna bisher hatte.

Das Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsflächen liegen in einem durch betonierte Flurstrassen umgrenzten Gebiet nördlich des Naturschutzgebiets Wauwiler Moos (Koord. 644/225). Es herrschen leicht alkalische, schwach humose Seekreideböden vor. Das Gebiet enthält Gemüseäcker, Fettwiesen, eine Extensivwiese und einen zweijährigen Brachstreifen. Die Umgebung wird mehrheitlich intensiv genutzt. Nur die im Süden liegende, aber durch eine drei Meter breite Betonstrasse abgetrennte «NAVO-Parzelle» und das daran anschliessende Naturschutzgebiet Wauwiler Moos werden im Sinne des Naturschutzes als Extensivwiese beziehungsweise als Sumpfgebiet gepflegt. Dort findet man Schilfflächen, Grossseggenriede, Hochstaudenfluren, Gräben, Gebüsche und Tümpel. Weitere naturnahe Elemente in der Umgebung sind das Flüsschen Ron mit seinem Ufergehölz und einige Entwässerungsgräben und Windschutzstreifen. Das Gebiet gehört zum Landwirtschaftsbetrieb der Strafanstalt Wauwiler Moos und wird seit 1995 biologisch bewirtschaftet. Wir führten die Untersuchungen in drei unterschiedlich genutzen Parzellen durch (Lage vgl. Abb. 1).

Intensivwiese

Seit 1993 bewirtschaftet man diese vier Hektaren grosse Parzelle als Intensivwiese, vorher wurde während dreier Jahre Ackerbau betrieben. Im Untersuchungsjahr wurde viermal gemäht (5. Mai, 25. Juni, 26. Aug., 21. Sept.) und einmal Jauche ausgebracht. Die Parzelle trägt eine typische Intensivwiesenvegetation. Es handelt sich dabei um einen dichten, üppigen, vom Italienischen Raygras *Lolium multiflorum* dominierten Bestand. Ausser einigen weiteren Futtergräsern kommen Löwenzahn *Taraxacum officinale*, Rotklee *Trifolium pratense*, Gemeines Hornkraut *Cerastium fontanum* und wenige andere Kräuter der Fettwiesen vor. Der Boden ist humos-torfig.

Extensivwiese

Die Extensivwiese hat eine Fläche von 3,15 ha (450 m mal 75 m) und liegt rund 100 m westlich der Intensivwiese. Die beiden Flächen waren im Untersuchungsjahr durch einen Gemüseacker voneinander getrennt. Die Extensivwiese ist 1990 letztmals umgebrochen worden. Daraufhin brachte man eine Samenmischung (SM 450) aus, die sich später zu einer mesophilen Glatthaferwiese hätte entwickeln sollen. Im Folgejahr ist die Parzelle als Intensivwiese bewirtschaftet und gedüngt worden. Seit 1992 blieb dann jegliche Düngung aus, und der Bestand wurde nur noch zweimal jährlich gemäht. Bodenproben zeigen, dass der Phosphat- und der Kaligehalt des Bodens rasch abnahmen. Heute gilt der Boden als «arm» (117 mg/kg Phosphat, 40 mg/kg Kali; Testergebnisse UFA-Laboratorien 1990 bis 1998). Die Wiese entwickelte sich aus landwirtschaftlicher Sicht nicht wunschgemäss. Die wertvolleren Futtergräser (*Arrhenatherum elatius, Festuca pratensis*) verschwanden innert weniger Jahre. Das Wiesenrispengras *Poa pratensis* und der Rotschwingel *Festuca Rubra* gelangten zur Dominanz. Die Sand-Schaumkresse *Cardaminopsis arenosa* wurde im eher lockeren Grasbestand sehr häufig. Sie bildet im Spätfrühling einen auffälligen Blühaspekt. In jüngster Zeit wanderten auch einige typische Kräuter extensiver Wiesen ein, beispielsweise der Zottige Klappertopf *Rhinanthus alectorolophus*. Die Wiesenvegetation wird nur noch 25 cm hoch. Im Untersuchungsjahr wurde die Extensivwiese einmal (am 17. Juni) gemäht.

Brachstreifen

Seit 1996 liegt der östlichste Teil der Extensivwiesenparzelle vollständig brach. Dieser Brachstreifen ist 21 m breit und 450 m lang. Seine Vegetation ist derjenigen auf der Extensivwiese ähnlich. Auch hier sind das Wiesen-Rispengras *Poa pratensis* (etwa 80 % Deckungsanteil) und der Rotschwingel *Festuca rubra* (etwa 20 % Deckungsanteil) dominant und die Sand-Schaumkresse *Cardaminopsis arenosa* ist sehr häufig. Weitere Pflanzenarten sind mit geringem Deckungsgrad (weniger als 1 %) beigemischt: Zottiger Klappertopf *Rhinanthus alectorolophus*, Grosse Brennessel *Urtica dioica*, Aufrechte Trespe *Bromus erectus* und Tüpfel-Johanniskraut *Hypericum perforatum*. Die Vegetation wird durchschnittlich ebenfalls bloss etwa 20 cm hoch, unterscheidet sich jedoch in ihrer Struktur stark von der benachbarten Extensivwiese. Es ist viel mehr verrottendes Pflanzenmaterial vorhanden. Wegen der geringen Produktivität des Standorts ist der Grasfilz allerdings nicht sonderlich dicht. Im Verlauf der letzten beiden Jahre haben sich die Erdschnaken *Tipula spec.* und Eulenfalter (Noctuidae) im Brachstreifen sehr stark vermehrt und rund 20 % der Vegetationsdecke durch Wurzelfrass zerstört. An diesen Stellen war im Herbst 1997 nur noch ein vergilbter Grasfilz vorhanden (Abb. 2). Inzwischen haben sich auf den abgefressenen Stellen andere Pflanzenarten angesiedelt – insbesondere die Behaarte Segge *Carex hirta*, die Kleine Brunelle *Prunella vulgaris* und die Sand-Schaumkresse *Cardaminopsis arenosa*. Im südlichsten Drittel des

Abb. 2: Blick in den Brachstreifen. Gut sichtbar sind die durch wurzelfressende Insektenlarven geschädigten Stellen. Bei der weissblühenden Pflanze handelt es sich um die Sand-Schaumkresse *Cardaminopsis arenosa*. Foto R. Graf.

Brachstreifens ist das Terrain leicht feuchter. Hier schliesst die Vegetation deshalb dichter, wird wesentlich höher und ist auch in ihrer Artenzusammensetzung deutlich vom Nordteil des Brachstreifens zu unterscheiden. Es herrschen Glatthafer *Arrhenatherum elatius*, Rohrglanzgras *Typhoides arundinacea* und Gemeines Knäuelgras *Dactylis glomerata* vor.

Methoden

Laufkäfer

Um die Laufkäferlebensgemeinschaften in den Biotoptypen Intensivwiese, Extensivwiese und Brachstreifen zu erfassen, wurden während zwei vierwöchigen Fangperioden mit je vier Bodenfallen epigäisch lebende Arthropoden gefangen. Die Fallenstandorte wurden jeweils in einer Linie im Zentrum der Untersuchungsflächen angeordnet (Abb. 1) und waren je 50 m voneinander entfernt. Die Fangperioden wurden nach phänologischen Gesichtspunkten so festgelegt, dass das Frühjahrs- und Herbstmaximum der Laufkäfer erfasst werden konnte (DUELLI et al. 1990a). Die erste Fangperiode dauerte vom 1. bis zum 29. Mai 1998, die zweite vom 31. Juli bis zum 27. August 1998.

Verwendet wurde derselbe Fallentyp, wie er von der WSL (Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf) benützt wird. Es handelt sich dabei um Trichterfallen mit 150 mm Durchmesser. Diese wurden mit einer Wellplatte überdacht. Als Fangflüssigkeit diente dreiprozentiges Formalin.

Die adulten Carabiden wurden aussortiert und bis Artniveau bestimmt. Die Determination erfolgte mit Hilfe des Bestimmungswerkes FREUDE et al. (1976). In der

Nomenklatur folgen wir MARGGI (1992), die deutschen Artenamen haben wir von TRAUTNER et al. (1997) übernommen.

Heuschrecken

Unabhängig von der Untersuchung der Laufkäferfauna wurde 1998 auf 13 über die ganze Wauwiler Ebene verteilten ökologischen Ausgleichsflächen von T. Hertach die Heuschreckenfauna untersucht. Die beiden Aufnahmeperimeter für Heuschrecken und Laufkäfer stimmen nicht genau miteinander überein (Abb. 1).

Im Brachstreifen und in der Intensivwiese wurde die Heuschreckenfauna auf 21 m breiten und 450 m langen Abschnitten erfasst. Die Beobachtungsstreifen in der Brache wurden zweimal (7. und 11. August 1998), diejenigen in der Intensivwiese einmal (11. August 1998) von Nord nach Süd durchschritten. Dabei wurden auf jeder Teilfläche die Heuschrecken optisch und akustisch erfasst und ihre Häufigkeit geschätzt. Die Aufnahmen wurden bei optimal sonnigen und heissen Wetterbedingungen während den späten Morgen- und der Nachmittagsstunden vorgenommen. Auf eine Kartierung dämmerungsaktiver Arten wurde verzichtet.

Resultate

Laufkäfer: Artenzusammensetzung in den verschiedenen Biotopen

In den Wiesen des Wauwiler Mooses treten Laufkäfer in vergleichsweise hohen Aktivitätsdichten auf. Durchschnittlich wurden wöchentlich pro Falle rund 60 Tiere gefangen. Die meisten der 31 festgestellten Arten

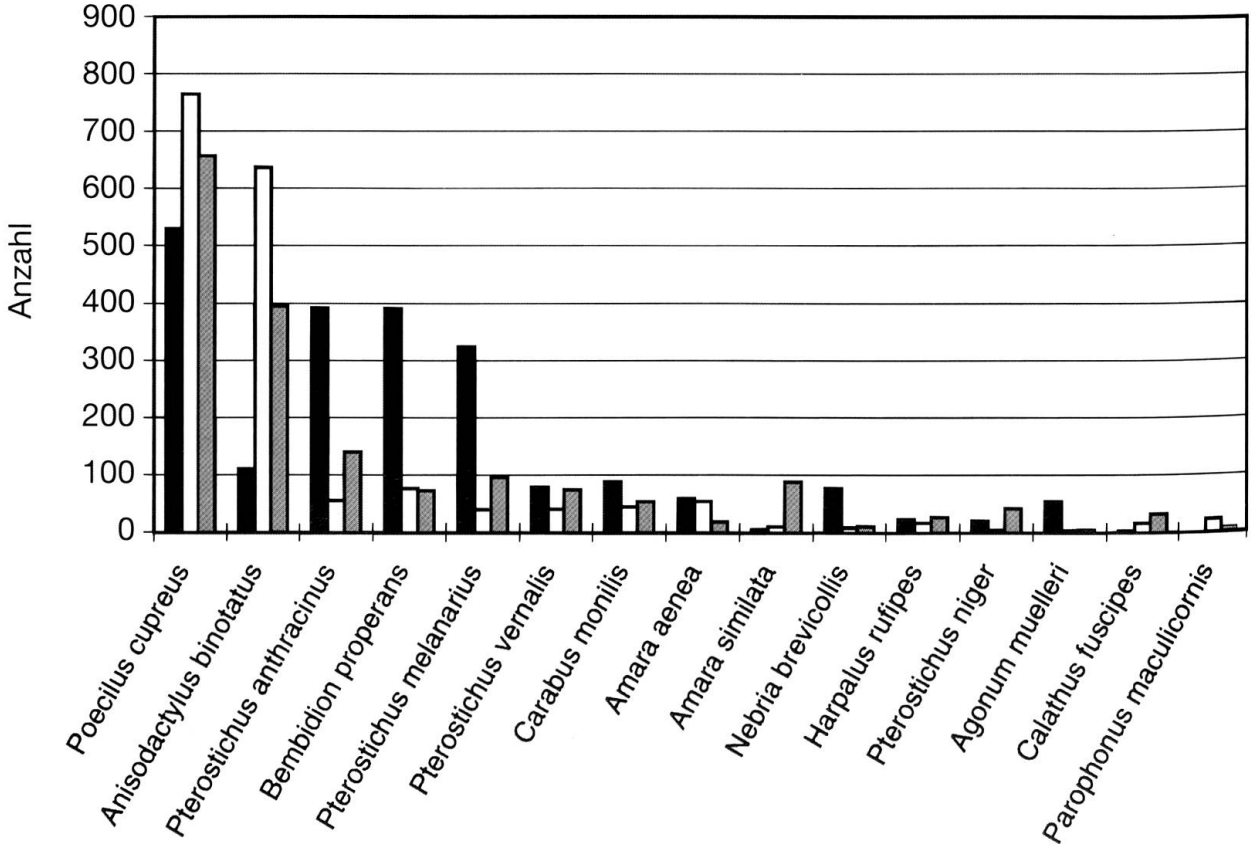

Abb. 3: Vorkommen von 15 Laufkäferarten in den drei untersuchten Biotoptypen. Dargestellt sind jene Arten, die in mindestens einem der drei Biotope zu den zehn häufigsten gehören. Schwarz = Intensivwiese; weiss = Extensivwiese; grau = Brachstreifen.

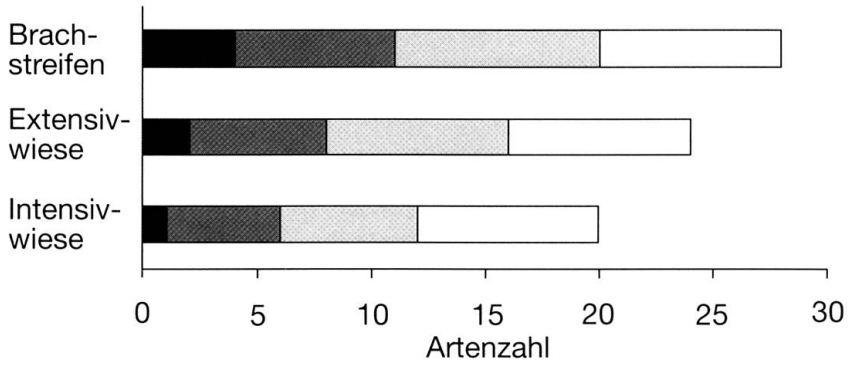

Abb. 4: Anzahl Laufkäferarten nach Verbreitungsklassen. Zuordnung aufgrund der Anzahl Quadranten mit Nachweisen im Schweizer Mittelland unterhalb 700 m ü. M. (MARGGI 1992, KRAMER 1996). Schwarz = sehr wenig verbreitet: weniger als 30 Nachweise; dunkelgrau = wenig verbreitet: 30 bis 44 Nachweise; hellgrau = verbreitet: 45 bis 59 Nachweise; weiss = weit verbreitet: mehr als 60 Nachweise.

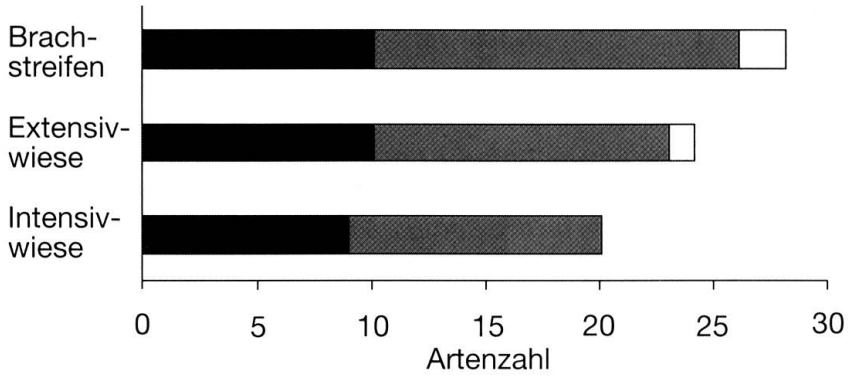

Abb. 5: Anteil der hygrophilen, euryöken und xerophilen Laufkäferarten an der Gesamtartenzahl. Die Zuordnung zu den einzelnen Präferenzen erfolgte nach MARGGI (1992). Schwarz = hygrophil; grau = euryök; weiss = xerophil.

sind typische, weitverbreitete Wiesenarten. Im Schweizer Mittelland wenig verbreitete Arten machen nur einen geringen Teil des Gesamtfanges aus (Abb. 4).

Die höchste Artenzahl finden wir mit 28 Arten im Brachstreifen. Auch die Extensivwiese ist mit 24 Arten artenreicher als die Intensivwiese mit 20 Arten (Tab. 1, Anhang).

Der Gewöhnliche Buntgrabläufer *Poecilus cupreus* ist in allen Wiesentypen die häufigste Art. Die anderen häufigen Arten zeigen jedoch stärkere Vorlieben für einzelne Biotoptypen (Abb. 3). In der Brache und der Extensivwiese tritt nebst dem Gewöhnlichen Buntgrabläufer *P. cupreus* vor allem der Gewöhnliche Rotstirnläufer *Anisodactylus binotatus* stark in Erscheinung, während in der Intensivwiese der Kohlschwarze Grabläufer *Pterostichus anthracinus*, der Feld-Ahlenläufer *Bembidion properans* und der Gewöhnliche Grabläufer *Pterostichus melanarius* fast ebenso häufig wie *P. cupreus* anzutreffen sind.

Der Brachstreifen und in vermindertem Masse auch die Extensivwiese beherbergen einen höheren Anteil an Arten, die im Schweizer Mittelland nur wenig verbreitet sind (Abb. 4). Von diesen Arten wurde einzig der Grosse Kahnläufer *Calathus fuscipes* auch in der Intensivwiese festgestellt, jedoch in bedeutend geringerer Dichte als im Brachstreifen und der Extensivwiese. Arten der Roten Liste wurden keine festgestellt. Jedoch konnten zwei Arten (*Diachromus germanus*, *Dyschirius aeneus*) gefangen werden, von denen bisher für den Kanton Luzern noch keine Nachweise veröffentlicht wurden.

Abbildung 5 zeigt, dass die Artenspektren in der Extensivwiese und im Brachstreifen durch xerophile und wärmeliebende Arten (*Parophonus maculicornis* und *Diachromus germanus*) bereichert werden. Das Auftreten dieser Arten dürfte in erster Linie mit der lückigen Vegetation zusammenhängen.

Arten, welche die Intensivwiese bevorzugen (Kulturfolger)

Von den dominanten Arten haben der Kohlschwarze Grabläufer *Pterostichus anthracinus*, der Gewöhnliche Grabläufer *Pterostichus melanarius* und der Feld-Ahlenläufer *Bembidion properans* in der Intensivwiese eine bedeutend grössere Aktivitätsdichte als im Brachstreifen und in der Extensivwiese. Auch einige der seltener gefangenen Arten sind in der Intensivwiese am häufigsten: *Amara aenea, Agonum muelleri, Bembidion tetracolum, Carabus monilis, Clivina collaris, Clivina fossor, Loricera pilicornis* und *Nebria brevicollis*. Die meisten der genannten Arten sind hygrophil. Sie bevorzugen die Intensivwiesen, weil das Mikroklima in der üppigen Vegetation dieses Biotoptyps bedeutend feuchter ist als im nur lückig bewachsenen Brachstreifen oder in der Extensivwiese. Nicht ins Bild passt der Erzfarbene Kamelläufer *Amara aenea*. Die Art gilt als xero-thermophil und es wäre zu erwarten, dass sie im Brachstreifen und in der Extensivwiese häufiger gefangen werden kann als in der Intensivwiese.

Arten, die von der Extensivierung profitieren

Der Grosse Kahnläufer *Calathus fuscipes* scheint von der Wiesenextensivierungen zu profitieren. Diese wärmeliebende Art (MARGGI 1992) erreicht die höchste Dichte im Brachstreifen. In der Extensivwiese wurden noch halb so viele Tiere gefangen, in der Intensivwiese nur wenige Exemplare. Dieser Befund steht in Widerspruch zu den Aussagen verschiedener Autoren (LINDROTH 1945, TURIN et al. 1988), welche die Art als stark kulturbegünstigt und bewirtschaftungstolerant einstufen. Auch der Gewöhnliche Kamelläufer *Amara similata* kann durch Extensivierungen offensichtlich stark gefördert werden. Die Art wurde in der Intensivwiese nur in geringer Dichte festgestellt, in der Extensivwiese erreichte sie die doppelte und im Brachstreifen fast die zwanzigfache Dichte. Dieses Verbreitungsmuster stimmt mit der bei KOCH (1989) beschriebenen leichten Xerophilie der Art überein. Der Fleckenfühler-Haarschnellläufer *Parophonus maculicornis* wurde ausschliesslich in der Extensivwiese und im Brachstreifen festgestellt. Diese wärme- und trockenheitsliebende Art (MARGGI 1992) findet in der lückigen Vegetation der genannten Biotope günstige Lebensbedingungen. Der Gewöhnliche Kamelläufer *Amara similata*, der Fleckenfühler-Haarschnellläufer *Parophonus maculicornis* und der Bunte Schnellläufer *Diachromus germanus* werden in der Extensivwiese und im Brachstreifen auch gefördert, weil dort ihre bevorzugte Nahrungsquelle (Grassamen) reichlich vorhanden ist. Interessant ist, dass ebenfalls der mässig feuchtigkeitsliebende (MARGGI 1992) Gewöhnliche Rotstirnläufer *Anisodactylus binotatus* im Brachstreifen, vor allem aber in der Extensivwiese in

Tab. 1: Individuenzahl und Artenzahl der Laufkäfer in den drei Biotoptypen Intensivwiese, Extensivwiese und Brachstreifen

	Intensivwiese	Extensivwiese	Brachstreifen	Total
Individuenzahl	2209	1812	1752	5773
Artenzahl	20	24	28	31

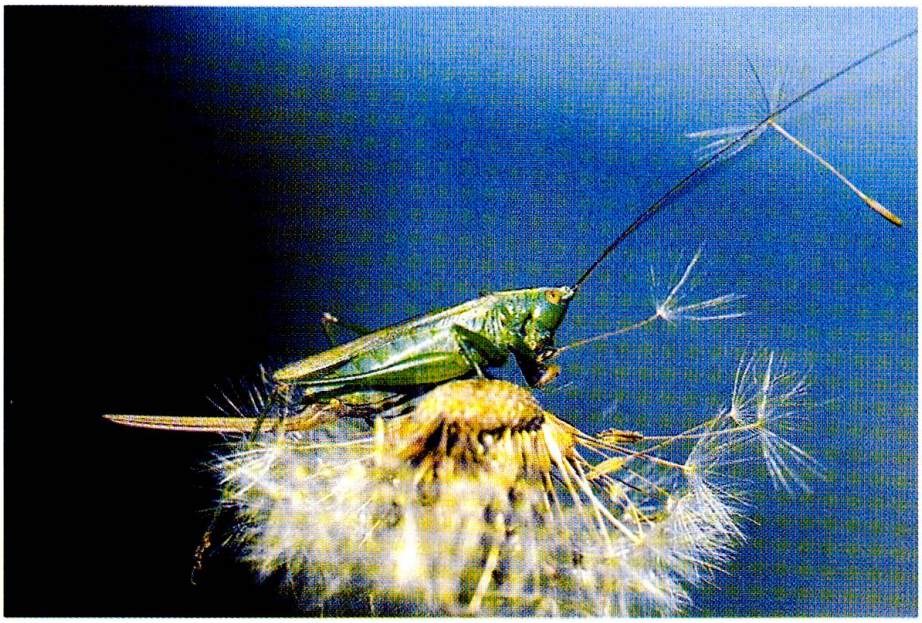

Abb. 6: Langflügelige Schwertschrecke *Conocephalus discolor*: Diese Art der Roten Liste profitiert von der Wieslandextensivierung und nutzt die Brachstreifen im Wauwiler Moos als Wanderkorridor. Foto Karin Schneider.

beträchtlich höherer Dichte vorkommt als in der Intensivwiese. *A. binotatus* benötigt eine reichliche Vegetationsbedeckung (LINDROTH 1945, MARGGI 1992). Diesem Lebensraumanspruch und auch der leichten Hygrophilie des Käfers würde die Intensivwiese an sich besser entsprechen.

Besonderheiten

Der Sumpf-Handläufer *Dyschirius aeneus* wurde in einem Exemplar im Brachstreifen gefangen. MARGGI (1992) stuft diese Art als relativ häufig ein. Trotzdem wurde sie bislang im Kanton Luzern noch nie gefunden. *D. aeneus* hält sich meist in der Umgebung vom Wasser auf. Vermutlich erreicht er im nahen Naturschutzgebiet grössere Dichten. Bisher wurden auch vom Bunten Schnellläufer *Diachromus germanus* für den Kanton Luzern noch keine Nachweise publiziert. In der Sammlung Geiser, Roggliswil, befinden sich allerdings drei Exemplare dieser Art aus Roggliswil beziehungsweise Pfaffnau. In der Schweiz wurde *D. germanus* nur in xerothermen Biotopen festgestellt (MARGGI 1992), was auch im Wauwiler Moos der Fall ist. Im Gegensatz zur dicht aufwachsenden Intensivwiese bietet der Brachstreifen mit seiner lückigen Vegetation und dem grossen Angebot an Grassamen (Hauptnahrung) dieser Art gute Lebensbedingungen.

Heuschrecken

In der Intensivwiese wurden sieben Orthopterenarten festgestellt (Tab. 2). Darunter befinden sich immerhin vier feuchtigkeitsliebende Arten der Roten Liste (NADIG & THORENS 1994): Die Sumpfschrecke *Stethophyma grossum* gilt nördlich der Alpen als stark gefährdet. Die Langflügelige Schwertschrecke *Conocephalus discolor*, die Grosse Goldschrecke *Chrysochraon dispar* und der Weissrandige Grashüpfer *Chorthippus albomarginatus* gelten als gefährdet. Es ist allerdings anzumerken, dass die letztgenannte Art in der Region Wauwiler Ebene weit verbreitet und zum Teil häufig ist. In der untersuchten Wiese ist der Weissrandige Grashüpfer bei weitem die häufigste Art – er besiedelt die ganze Fläche. Aber auch die Sumpfschrecke kommt vereinzelt bis ans Nordende der Wiese vor. Wählerischer oder weniger ausbreitungsfähig sind die Grosse Goldschrecke und die Langflügelige Schwertschrecke. Sie besiedeln ausschliesslich das unmittelbar an die NAVO-Parzelle anschliessende Südende des Streifens. Überhaupt nimmt die Artenzahl von Süden nach

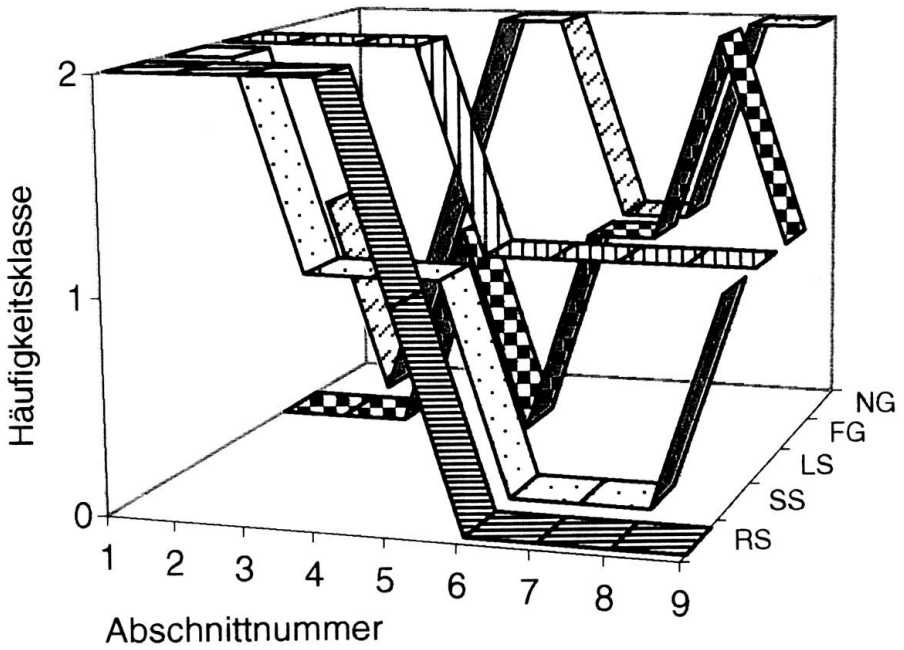

Abb. 7: Häufigkeitsgradient von hygrophilen und xerophilen Heuschreckenarten vom feuchten Südende (1) zum trockenen Nordende (9) des Brachstreifens. Roesels Beissschrecke, Sumpfschrecke und Langflügelige Schwertschrecke sind hygrophil, Feldgrille und Nachtigall-Grashüpfer sind xerophil. Häufigkeitsklassen siehe Tabelle 2.

Norden stark ab. Am Nordende des Intensivwiesenstreifens wurden gerade noch zwei Arten gefunden.

Der Brachstreifen ist artenreicher als die Intensivwiese (Tab. 2). Hier wurden zehn Orthopterenarten festgestellt. Als zusätzliche Rote-Liste-Art kommt im Brachstreifen die Feldgrille *Gryllus campestris* vor. Zahlreiche Larvenfunde beweisen, dass sich die Art hier fortpflanzt. Dass sich auf flachem Gelände, mitten in der Wauwiler Ebene, nach nur sechs Jahren Extensivbewirtschaftung eine Population der Feldgrille etablieren konnte, ist bemerkenswert. Offenbar hat die Feldgrille in unserer Region ein grosses Ausbreitungspotential. Sie wurde schon mehrfach in frischen Kunstwiesen und sogar im sumpfigen Naturschutzgebiet festgestellt (S. BIRRER mündlich). Es wäre sehr interessant, das raumdynamische Verhalten der Feldgrille in der Wauwiler Ebene genauer zu untersuchen. Der Gradient von trockeneren Biotopen im Norden des Streifens zu etwas feuchteren, üppiger bewachsenen im Süden (Abb. 7) widerspiegelt sich eindrücklich in der Artenzusammensetzung der Heuschreckenfauna. Die Feldgrille kommt nur in den kurzgrasigen, trockeneren Bereichen vor. Die feuchtigkeitsliebenden Arten hingegen sind in den südlichen Bereichen mit üppigem Pflanzenwuchs merklich häufiger (Schwert- und Sumpfschrecke) oder gar auf diese beschränkt (Grosse Goldschrecke). Weitere zusätzliche Arten sind Roesels Beissschrecke *Metrioptera roeselii* und die Säbel-Dornschrecke *Tetrix sabulata*. Erstere verhält sich erstaunlich wählerisch. Sie meidet die Intensivwiese und kommt auch im Brachstreifen nur am üppig bewachsenen Südende vor. Anders als in der Intensivwiese geht die Schwertschrecke im Brachstreifen bis ans Nordende. Hier hält sie sich mit Vorliebe in den über das Gelände verstreuten Herden der Behaarten Segge *Carex hirta* auf. Ausser dem Weissrandigen Grashüpfer *Chorthippus albomarginatus*, erreichen alle festgestellten Arten im Brachstreifen grössere Häufigkeitswerte als in der Intensivwiese.

Die im Brachstreifen vorhandenen Arten sind alle auch im Naturschutzgebiet anzutreffen (BOLZERN 1999). Andere im Naturschutzgebiet vorkommende Arten, nämlich die Lauchschrecke *Parapleurus alliaceus*, der Sumpf-Grashüpfer *Chorthippus montanus* und der Wiesen-Grashüpfer *Chorthippus dorsatus* konnten die Ausgleichsflächen bisher nicht besiedeln.

Schlussbetrachtung

Die Untersuchungen belegen, dass die Extensivierungen einen positiven Einfluss auf die Artenvielfalt der Laufkäfer und Heuschrecken haben. Im nur zwei Jahre alten Brachstreifen finden naturschützerisch interessante Arten eine Existenzbasis, darunter insbesondere einige gefährdete Heuschreckenarten. Diese Resultate stimmen weitgehend mit Untersuchungen aus anderen Gegenden überein (ANTOGNOLI et al. 1995, KRAMER 1996, INGRISCH & KÖHLER 1998).

Die Wiesenextensivierung und das Brachlegen führte auf den drainierten Seekreide-Böden, die nur eine geringe Humusbedeckung aufweisen, zu einer lückigen, niederen Vegetation. Davon profitieren unter anderem wärme- und trockenheitsliebende Arten. Auf nährstoffreicherem und feuchterem Boden würde eine Extensivierung wohl zu anderen Ergebnissen führen.

Die Heuschrecken reagieren besonders stark auf die Brachlegung, da ihre Vorkommen stark von der Vegetationsstruktur abhängig sind (INGRISCH & KÖHLER 1998). Im Brachstreifen finden sie stellenweise eine ähnliche Raumstruktur wie in den Grossseggenrieden des Naturschutzgebiets. Entsprechend finden wir im Brachstreifen verschiedene Arten, die für das Naturschutzgebiet typisch sind. Für diese Arten ist der Brachstreifen ein Wanderkorridor, entlang dem sie vom Naturschutzgebiet aus weit in dessen intensiv genutztes Umfeld vordringen können. Ungeklärt bleibt die Frage, ob der Brachstreifen von den feuchtigkeitsliebenden Rote-Liste-Arten auch als Fortpflanzungsbiotop genutzt werden kann.

Wiesenbrachen, in vermindertem Masse auch Extensivwiesen, tragen demnach wesentlich zur Bereicherung der Artenvielfalt unter den Laufkäfern und Heuschrecken im Wauwiler Moos bei. Dies umso mehr, wenn sie in unmittelbarer Umgebung des Naturschutzgebietes liegen, so dass dessen Arten die extensivierten Flächen problemlos besiedeln können.

Ebenfalls können die Brachen für die Überwinterung, die Eiablage und die Larvalentwicklung bedeutend sein (SOUTHERTON 1984, DUELLI et al. 1990b, HEITZMANN et al. 1992, BÜRKI & HAUSAMMANN 1993). Diese Aspekte konnten jedoch in unserer Arbeit nicht untersucht werden. Unsere Re-

Tab. 2: Artenspektrum und Häufigkeit der Heuschrecken im Brachstreifen und in der benachbarten Intensivwiese. Häufigkeitsklassen bei *Conocephalus,* den Tetrigidae und den Acrididae: 1 = 1–10 Individuen; 2 = 11–100 Individuen; 3 = mehr als 100 Individuen. Häufigkeitsklassen bei den Tettigoniidae ohne *Conocephalus* und den Gryllidae: 1 = 1–3 Individuen; 2 = 4–10 Individuen; 3 = mehr als 10 Individuen). 1, 5, 8, 9 = untersuchte Flächen gemäss Abbildung 1

		Brachstreifen					Intensivwiese				
		1	5	8	9	Mittel	1	5	8	9	Mittel
Chorthippus biguttulus	Nachtigall-Grashüpfer	2	2	–	1	1,25	–	–	–	1	0,25
Chorthippus parallelus	Gemeiner Grashüpfer	2	2	3	2	2,25	–	–	1	2	1,5
Chorthippus albomarginatus	Weissrandiger Grash.	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Chrysochraon dispar	Grosse Goldschrecke	–	–	1	1	0,5	–	–	–	1	0,25
Conocephalus discolor	Langfl. Schwertschrecke	1	1	2	2	1,5	–	–	–	1	0,25
Gryllus campestris	Feldgrille	1	1	–	–	0,5	–	–	–	–	0
Stethophyma grossum	Sumpfschrecke	1	1	2	2	1,5	1	1	1	2	1,25
Metrioptera roeselii	Roesels Beissschrecke	–	1	2	2	1,25	–	–	–	–	0
Tetrix subulata	Säbel-Dornschrecke	–	1	–	–	0,25	–	–	–	–	0
Tetrix undulata	Gemeine Dornschrecke	1	2	–	–	0,75	–	–	–	1	0,25

sultate weisen aber darauf hin, dass für die Landwirtschaft nützliche Laufkäferarten zwischen den verschiedenen Biotopen intensive Wanderbewegungen durchführen.

Dank

Wir danken Hans Daepp und Markus Bienz dafür, dass wir die Trichterfallen auf den Parzellen des Landwirtschaftsbetriebs Strafanstalt Wauwiler Moos platzieren durften. Werner A. Marggi, Thun, hat unsere Carabiden-Bestimmungen überprüft. Henryk Luka, Frick, hat das Manuskript kritisch durchgelesen und wertvolle Verbesserungsvorschläge beigesteuert. Ihnen danken wir herzlich.

LITERATURVERZEICHNIS

ANTOGNOLI, C., LÖRTSCHER, M., GUGGISBERG, F., HÄFELFINGER, S. & STAMPFLI, A. 1995. Tessiner Magerwiesen im Wandel. – Schriftenreihe Natur und Landschaft Nr. 246. BUWAL, Bern.

BOLZERN, H. 1999. Zur Heuschrecken-Fauna im Naturschutzgebiet Wauwiler Moos. – Mitt. Naturf. Ges. Luzern 36: 135–138.

BÜRKI, H.-M. & HAUSAMMANN, A. 1993. Überwinterung von Arthropoden im Boden und an Ackerkräutern künstlich angelegter Ackerrandstreifen. – Haupt, Bern. 158 S.

DUELLI, P., STUDER, M. & KATZ, E. 1990a. Minimalprogramme für die Erhebung und Aufbereitung zooökologischer Daten als Fachbeiträge zu Planungen am Beispiel ausgewählter Arthropodengruppen. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 32: 211–222.

DUELLI, P., STUDER, M., MARCHAND, I. & JAKOB, S. 1990b. Population Movements of Arthropods between Natural and Cultivated Areas. – Biol. Conservation 54: 193–207.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOSE, G. A. 1976. Die Käfer Mitteleuropas. – Band 2. Goecke & Evers, Krefeld. 302 S.

GRAF, R. 1999. Vom Reservat in die Fläche – Ein Revitalisierungs- und Informationsprojekt für die Wauwiler Ebene. – Mitt. Naturf. Ges. Luzern 36: 347–358.

HEITZMANN, A., LYS, J.-A. & NENTWIG, W. 1992. Nützlingsförderung am Rand – oder: Vom Sinn des Unkrautes. – Landw. Schweiz 5 (1–2): 25–36.

INGRISCH, S. & KÖHLER, G. 1998. Die Heuschrecken Mitteleuropas. – Die Neue Brehmbücherei Bd. 629. Magdeburg. 456 S.

KOCH, K. 1989. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. – Band 1. Goecke & Evers, Krefeld. 440 S.

KRAMER, I. 1996. Biodiversität von Arthropoden in Wanderbrachen und ihre Bewertung durch Laufkäfer, Schwebfliegen und Stechimmen. –Agrarökologie Band 17, Haupt, Bern. 149 S.

LINDROTH, C. H. 1945. Die Fennoskandischen Carabidae. Spezieller Teil. – Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl. 1: 709 S.

LUKA, H., WALTHER, B. & DURRER, H. 1998. Die Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) des Naturschutzgebietes «Petite Camargue Alsacienne» (Elsass, F) – Mitt. ent. Ges. Basel 48 (3): 99–140.

MARGGI, W. A. 1992. Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) Coleoptera. Teil 1. – Documenta Faunistica Helvetica 13. CSCF, Neuchâtel. 477 S.

NADIG, A. & THORENS, P. 1994. Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken der Schweiz. – In: DUELLI, P. et al.: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz: 66–68. BUWAL-Reihe Rote Listen. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

SOUTHERTON, N. W. 1984. The distribution and abundance of predatry arthropods overwintering on farmland. – Ann. appl. Biol. 105: 423–429.

TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICKE, M. 1997. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – Naturschutz Landschaftsplanung 29: 261–273.

TURIN, H. & DEN BOER, P. J. 1988. Changes in the Distribution of Carabid Beetles in The Netherlans since 1880. II. Isolation of Habitats and Long-term Time Trends in the Occurence of Carabid Species with Different Power of Dispersal (Coleoptera, Carabidae). – Biol. Conservation 44: 179–200.

Roman Graf
Eichmattstrasse 3
CH-6005 Luzern

Thomas Röösli
Bireggring 6a
CH-6005 Luzern

Thomas Hertach
Rossbergstrasse 22
CH-6410 Goldau

Anhang

In den Untersuchungsflächen nachgewiesene Laufkäferarten in alphabetischer Reihenfolge. Wissenschaftlicher und deutscher Name, Angaben zur Feuchtigkeitspräferenz, Verbreitung im Schweizer Mittelland, sowie Aktivitätsdichte in den Biotoptypen Intensivwiese (INT), Extensivwiese (EXT) und Brachstreifen (BRA). FP = Feuchtigkeitspräferenz nach MARGGI 1992 oder LUKA et al. 1998: hy = hygrophil; eu = euryök; xe = xerophil. VM = Verbreitung im Schweizer Mittelland nach MARGGI 1992: – – = sehr wenig verbreitet; – = wenig verbreitet; + = verbreitet; ++ = weit verbreitet

				Aktivitätsdichte			
		FP	VM	INT	EXT	BRA	Total
Agonum muelleri (HERBST 1785)	Gewöhnlicher Glanzflachläufer	hy	++	54	3	4	61
Agonum sexpunctatum (L. 1758)	Sechspunkt-Glanzflachläufer	hy	–		1	2	3
Amara aenea (DE GEER 1774)	Erzfarbener Kamelläufer	xe	++	59	54	19	132
Amara convexior STEPH. 1828	Gedrungender Wiesen-Kamell.	eu	+			1	1
Amara ovata (FABR. 1792)	Ovaler Kamelläufer	eu	+			7	7
Amara plebeja (GYLL. 1810)	Dreifingriger Kamelläufer	eu	–		8	1	9
Amara similata (GYLL. 1810)	Gewöhnlicher Kamelläufer	eu	+	5	10	88	103
Anisodactylus binotatus (FABR. 1787)	Gewöhnlicher Rotstirnläufer	eu	++	110	637	396	1143
Bembidion properans STEPH. 1829	Feld-Ahlenläufer	eu	++	391	76	72	539
Bembidion quadrimaculatum (L. 1761)	Vierfleck-Ahlenläufer	xe	++		2	2	4
Bembidion tetracolum SAY 1823	Gewöhnlicher Ufer-Ahlenläufer	hy	++	4	1	2	7
Calathus fuscipes (GOEZE 1777)	Grosser Kahnläufer	xe	– –	3	16	31	50
Carabus granulatus L. 1758	Gekörnter Laufkäfer	hy	+	15	2	13	30
Carabus monilis FABR. 1792	Feingestreifter Laufkäfer	eu	–	88	44	54	186
Clivina collaris (HERBST 1786)	Zweifarbiger Grabspornläufer	hy	–	21	3	5	29
Clivina fossor (L. 1758)	Gewöhnlicher Grabspornläufer	hy	–	3	1	1	5
Diachromus germanus (L. 1758)	Bunter Schnellläufer	xe	– –			1	1
Dyschirius aeneus (DEJ. 1825)	Sumpf-Handläufer	hy	– –			1	1
Dyschirius globosus (HERBST 1783)	Gewöhnlicher Handläufer	hy	–	1			1
Harpalus rufipes (DE GEER 1774)	Gewöhnl. Haar-Schnellläufer	eu	–	23	17	26	66
Loricera pilicornis (FABR. 1775)	Borstenhornläufer	hy	++	10			10
Nebria brevicollis (FABR. 1792)	Gewöhnlicher Dammläufer	hy	+	77	8	11	96
Notiophilus palustris (DUFT. 1812)	Gewöhnlicher Laubläufer	hy	+		1		1
Parophonus maculicornis (DUFT. 1812)	Fleckenfühler-Haarschnellläufer	xe	– –		22	6	28
Platynus dorsalis (PONT. 1763)	Bunter Enghalsläufer	eu	–			1	1
Poecilus cupreus (L., 1758)	Gewöhnlicher Buntgrabläufer	eu	++	530	765	656	1951
Pterostichus anthracinus (ILLIG., 1798)	Kohlschwarzer Grabläufer	hy	+	392	55	140	587
Pterostichus melanarius (ILLIG, 1798)	Gewöhnlicher Grabläufer	hy	+	324	39	96	459
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	Grosser Grabläufer	hy	+	20	4	41	65
Pterostichus vernalis (PANZ., 1796)	Frühlings-Grabläufer	hy	++	79	40	74	193
Stenolophus teutonus (SCHRANK, 1781)	Bunter Scheibenhals-Schnellläuf.	hy	+		3	1	4