

Ökologisch-faunistische Untersuchungen zur Bemessung und Pflege von Uferstreifen an Fließgewässern im Voralpengebiet

Roland Gerstmeier, Dieter Boockhagen und Michael Carl

Synopsis

From May 1990 to October 1991, ecological and faunistical studies were done at the River Murn, a tributary of the River Inn, in order to determine the necessary width and the methods of management of the land strips next to the water.

The following taxa of arthropods were investigated: Carabidae, Araneae, Heteroptera and Auchenorrhyncha; collecting was done using pitfall traps and hand nets.

To achieve a sufficiently diverse species community, a minimal width of the land strips of 5 m were recommended. As measures of management, a reaping regime is recommended once every two years in autumn, to be carried out alternatingly in small parcels.

Uferstreifen, Mindestbreite, Pflege, Mahd, Carabidae, Araneae, Heteroptera, Auchenorrhyncha.

Riverbank, minimal width, habitat management, reaping, Carabidae, Araneae, Heteroptera, Auchenorrhyncha.

1. Einleitung

Daß ein intaktes Fließgewässer einen ausreichend breiten Uferstreifen an Land besitzen muß, wurde von WALLNER schon 1959 gefordert.

Gewässer ohne Uferstreifen können zu folgenden Effekten führen:

- Verarmung der Naturlandschaft
- Verinselung naturnaher Lebensräume
- Verkräutung des Gewässers
- Boden- und Ufererosion
- Nährstoffeinschwemmung
- Pestizideintrag

In diversen Verordnungen (u. a. BNatSchG, WHG) wird vorgeschlagen "die Ufer und in angemessener Breite die anschließenden Uferstreifen für den Wasserabfluß möglichst naturnah zu gestalten und zu bewirtschaften."

Was allerdings die angemessene Breite ist und wie ein Uferstreifen gepflegt werden soll, darüber besteht sowohl aus botanischer, vor allem aber aus zoologischer Sicht weiterhin erheblicher Untersuchungsbedarf.

So wurde ein vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft angeregtes Untersuchungsprogramm durchgeführt, welches vorrangig der Klärung folgender Fragestellungen dienen sollte:

- Erstellung qualitativer und quantitativer Gradienten bezüglich der Distanz zur Uferkante (d. h. wie breit soll ein Uferstreifen sein, damit sich dort eine artenreiche Zönose einstellt).
- Einfluß verschiedener Mahdvarianten auf die Uferstreifenfauna in Hinblick auf die Erstellung ökologisch sinnvoller Gewässerpflegepläne.

2. Untersuchungsgebiet

Diese Untersuchungen wurden an ausgewählten gehölzfreien Uferbereichen der Murn, eines Nebenflusses des Inns, im Landkreis Rosenheim durchgeführt.

Die Murn ist im Bereich des Untersuchungsgebietes von wasserbaulichen Maßnahmen verschont geblieben und mäandriert durch eine etwa 200 bis 400 m breite Talauie, die fast ohne Ausnahme intensiver landwirtschaftlicher Grünlandnutzung unterliegt.

Entsprechend den eben formulierten Fragestellungen wurden die in Abbildung 1 dargestellten Untersuchungsflächen ausgewählt. Dabei handelte es sich um einheitlich strukturierte und gehölzfreie Uferabschnitte. Den Komp-

lexen Extensiv (E; die an die Probefläche angrenzende, landwirtschaftlich genutzte Grünlandfläche wurde nur zweimal im Jahr gemäht und nicht gedüngt), Intensiv (I; mehrmalige Mahd im Jahr, Ausbringung von Gülle und Kunstdünger) und den Mahdflächen (M; MiS3 = Mahd im Sommer/Fläche Nr. 3, KM4 = keine Mahd, 2jM5 = Mahd alle zwei Jahre, 2xM6 = zweimalige Mahd im Jahr, MiH7 = Mahd im Herbst/Fläche 7) wurde eine Brachfläche (B) gegenübergestellt, die seit 1988 nicht mehr einer Bewirtschaftung unterlag.

In den Teilbereichen Extensiv und Intensiv wurden jeweils drei 2m, 5m und 10m breite Uferstreifen angelegt, wobei sich der Begriff "Breite" auf die senkrechte Entfernung von der Uferkante bezieht. Die einzelnen Streifen waren 5 m lang.

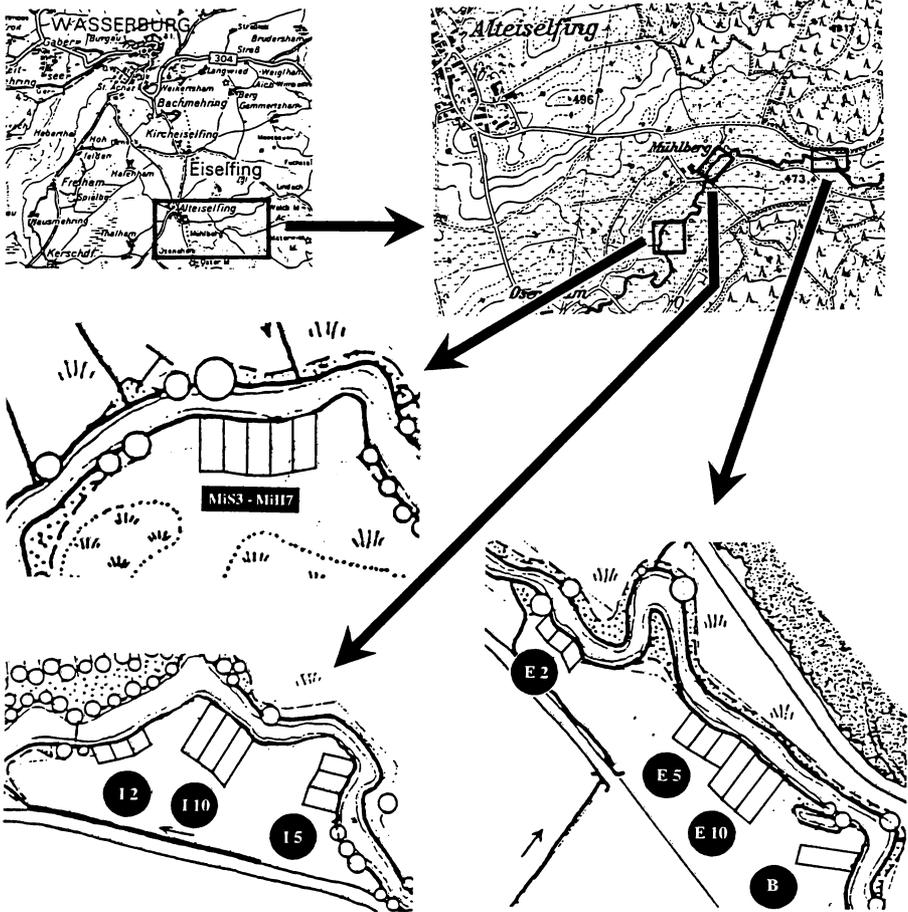


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und Anordnung der Probeflächen.

Fig. 1: Location of study area and sample sites.

Faunistische Bestandsaufnahmen mit dem Ziel einer bioindikativen Bewertung sollten Tiergruppen mit unterschiedlichen Strategien der Lebensraumnutzung berücksichtigen. In kleinflächigen Untersuchungsgebieten kommen dabei fast ausschließlich wirbellose Tiergruppen (vor allem Insekten) in Frage. Beispielhaft werden hier die Ergebnisse bezüglich der Arthropodengruppen Carabidae, Araneae (nur epigäische Spinnen), Heteroptera und Auchenorrhyncha vorgestellt.

3. Methodik

Die Erfassung dieser Arthropodengruppen erfolgte in den Jahren 1990 und 1991 vor allem mittels Bodenfallen nach BARBER (1931). Diese Bodenfallen befanden sich 0,5, 1,5 bzw. 2,5, 4,5, 6,5 und 8,5 m vom Ufer entfernt und wurden in 14-tägigem Rhythmus geleert. Wir verwendeten die von MELBER (1987) perfektionierte Methodik mit Ethylenglykol als Fang- und Konservierungsflüssigkeit (BUCHBERGER & GERSTMEIER 1993). Zusätzlich wurden bei trockenem und windstillem Wetter zeit- und flächenstandardisierte Kescherfänge durchgeführt. Ausgehend von der Flächengröße der Probestreifen (50 m², 25 m², 10 m²) standen für die Kescherfänge pro Streifen 10 Minuten, 5 Minuten und 2 Minuten zur Verfügung.

Die Berechnung der Diversität erfolgte mit dem Brillouin-Index (MÜHLENBERG 1993), wobei für die Berechnung von hohen N-Fakultäten die Näherung nach Stirling verwendet wurde (SACHS 1984).

4. Ergebnisse zur Uferstreifenbreite

4.1 Carabidae

Die Untersuchungen zur Uferstreifenbreite zeigen bei den Laufkäfern in der Tendenz eine kontinuierliche Abnahme der Artenzahlen von den 10 m über die 5 m auf die 2 m breiten Flächen (Abb. 2).

In der Brachfläche wird der maximale Evennesswert in 8,5 m Uferabstand erreicht, Diversität und Evenness sind in der ufernahen 0,5 m Falle am geringsten (Abb. 3).

4.2 Araneae

Ähnlich den Laufkäfern ist auch bei den Spinnen eine leicht abnehmende Tendenz der Artenzahlen - zumindest in den E-Flächen - von 10 m auf 2 m erkennbar. In den I-Flächen sind die Artenzahlen zwischen 10 m und 5 m kaum unterschiedlich, ein deutlicher Abfall ist von I 5 auf I 2 ersichtlich (Abb. 4). Bei den Spinnen wirkt sich also erst eine drastische Flächenverkleinerung negativ auf die Artenzahl aus.

Innerhalb der 10 m Streifen zeigte die Spinnenzönose maximale Aktivitätsdichten in 8,5 m Uferabstand, hier stellvertretend für E 10/1991 dargestellt. Bei den Artenzahlen deutet sich ein unimodaler Verlauf mit Maximum in 4,5 m an (Abb. 5).

4.3 Wanzen

Bei den Wanzen sind die Diversitätswerte von E 10 durch einen asymmetrisch unimodalen Verlauf mit Maximum in 4,5 m gekennzeichnet, während die Evennesswerte bis zum Maximalwert in 8,5 m ansteigen. Dieser kontinuierliche Anstieg wird lediglich durch einen etwas niedrigeren Evennesswert in 6,5 m unterbrochen (Abb. 6).

4.4 Zikaden

Diversitäts- und Evennesswerte der Zikaden in I 10 verlaufen nahezu parallel, indem sie bis 6,5 m mehr oder weniger kontinuierlich ansteigen und auf 8,5 m abfallen. Dieser Abfall ist beim Diversitätswert sehr deutlich, beim Evennesswert nur gering (Abb. 7). Diese Tendenzen zeigen sich auch in den anderen Probeflächen. Möglicherweise wird dieser Randbereich - der ja bei I 10 unter dem Einfluß der angrenzenden intensiven Nutzung liegt - von den Zikaden offenbar weit weniger genutzt.

Vergleich E/I - Carabidae

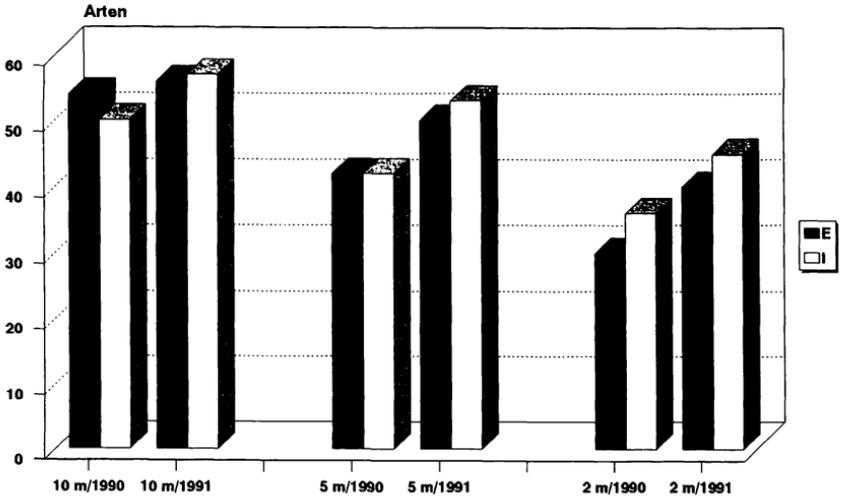


Abb. 2: Artenzahlen der 10 m, 5 m und 2 m breiten Flächen (Carabidae).

Fig. 2: Number of species in areas of 10 m, 5 m and 2 m width (Carabidae).

Brache - Carabidae

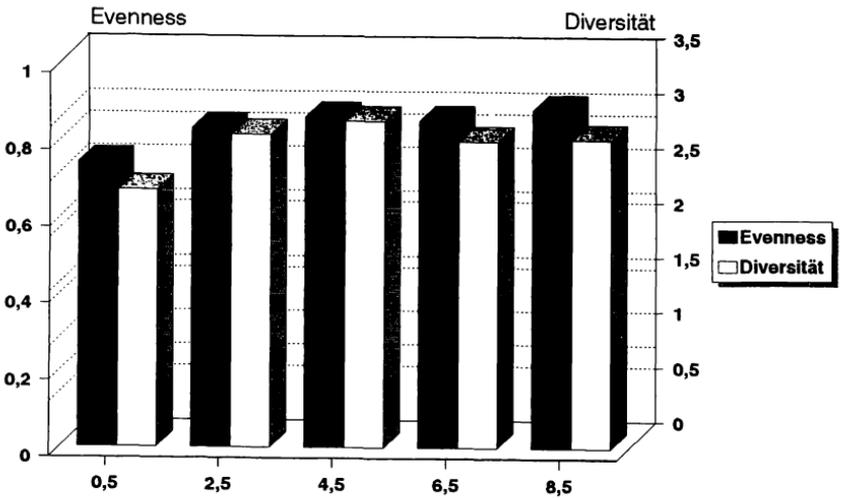


Abb. 3: Diversität und Evenness der Brachfläche, 1990 und 1991 (Carabidae).

Fig. 3: Diversity and evenness in the fallow area, 1990 and 1991 (Carabidae).

Vergleich E/I - Spinnen

Artenzahl

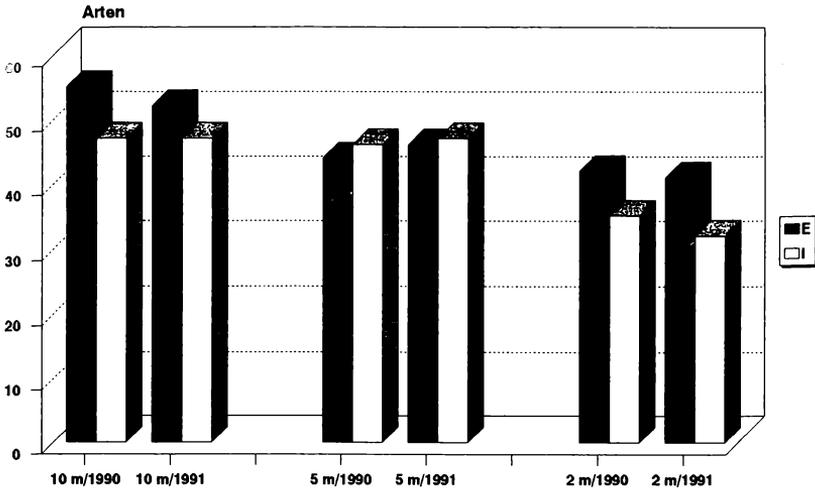


Abb. 4: Artenzahlen der 10 m, 5 m und 2 m breiten Flächen (Araneae).

Fig. 4: Number of species in areas of 10 m, 5 m and 2 m width (Araneae).

Uferentfernung

E 10/1991 - Spinnen

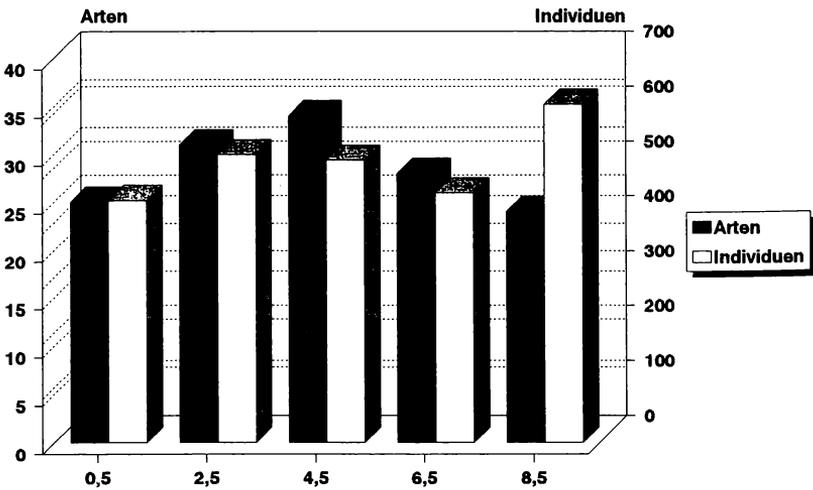


Abb. 5: Arten- und Individuenzahlen von E 10/1991 in Abhängigkeit vom Uferabstand (Araneae).

Fig. 5: Number of species and individuals of E 10/1991 depending on the distance from the water edge.

E 10 - Wanzen - 1990+1991

Diversität/Evenness

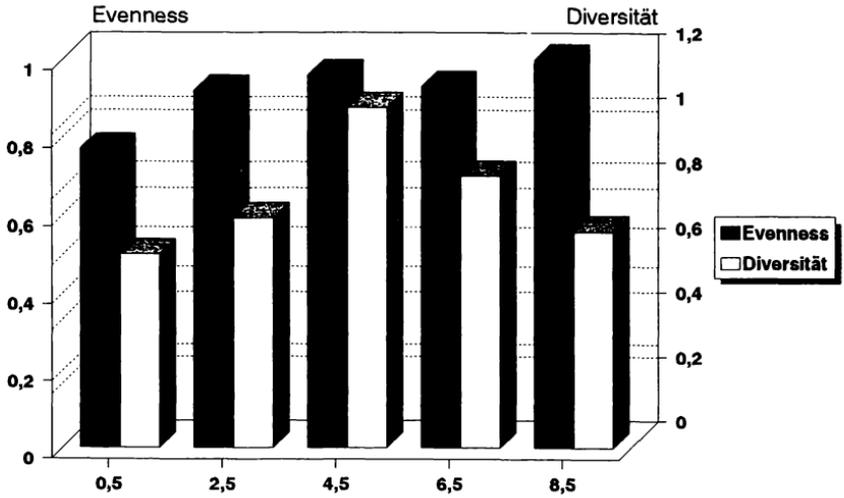


Abb. 6: Diversität und Evenness von E 10, 1990 + 1991 (Heteroptera).

Fig. 6: Diversity and evenness of E 10, 1990 + 1991 (Heteroptera).

I 10 - Zikaden - 1990+1991

Diversität/Evenness

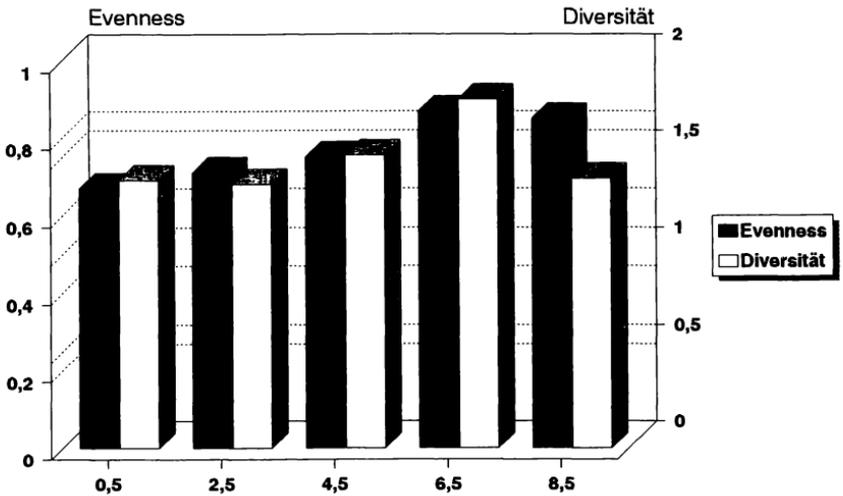


Abb. 7: Diversität und Evenness von I 10, 1990 + 1991 (Auchenorrhyncha).

Fig. 7: Diversity and evenness of I 10, 1990 + 1991 (Auchenorrhyncha).

5. Ergebnisse zu den Pflegemaßnahmen

Die Mahd beeinflusst Struktur und Stoffhaushalt der Vegetation der Wiesen und ist somit einer der mechanischen Umweltfaktoren, der sekundär auch die tierische Lebensgemeinschaft betrifft.

5.1 Spinnen

Bei den Spinnen zeigt die Abbildung 8 zu den Mahdereignissen zunächst die allgemeine Populationsdynamik mit der maximalen Aktivitätsdichte im Frühjahr und Frühsommer; ab Mitte/Ende Juli sinken die Individuenzahlen rapide bis zum Jahresende ab.

Einen Tag nach der sommerlichen Mahd am 3.7. treten vermehrt Spinnen in der gemähten Fläche 2xM6 auf, bei gleichzeitigem Individuenrückgang in der Fläche KM4. Zwei Wochen nach diesem Ereignis ist keine klare Tendenz mehr erkennbar. Die herbstlichen Individuenzahlen sind so gering, daß bezüglich der Mahd am 12.9. keine Verschiebungen zu sehen sind.

5.2 Wanzen

Die meisten im Gebiet vorkommenden Wanzenarten leben in der oberen Krautschicht, demzufolge wurden zum Vergleich der Mahdflächen mit der Brache die Auswertungen aus den Kescherfängen herangezogen. Die Brachfläche weist die höchste Arten- und Individuenzahl auf; innerhalb der Mahdflächen gilt dies - mit abnehmender Tendenz - für die unbehandelte Fläche KM4 und die nur alle 2 Jahre gemähte Fläche 2jM5. Geringste Arten- und Individuenzahl weist die Fläche MiH7 auf (Abb. 9).

5.3 Zikaden

Beim Vergleich der Mahdflächen mit der Brache fällt für die Zikaden der hohe Diversitätswert der Brache gegenüber allen anderen Flächen auf. Der Evennesswert wird nur geringfügig von dem Wert in 2jM5 übertroffen. Innerhalb der Mahdflächen werden die Maximalwerte in 2jM5 erreicht, die geringsten Werte treten in MiH7 auf (Abb. 10).

**Individuenverlauf 1991
Mahd - Spinnen**

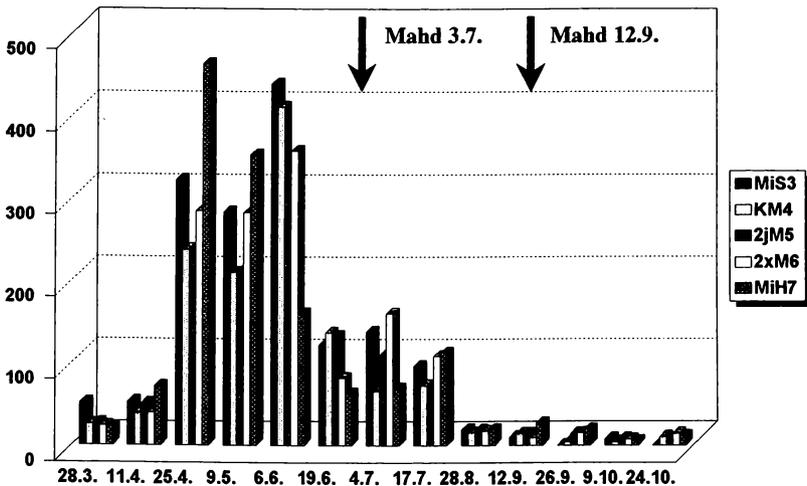


Abb. 8: Individuenverlauf in den Mahdflächen 1991. Die Pfeile mit Datum markieren den jeweiligen Mahdtermin (Araneae).

Fig. 8: Population dynamics in areas of different reaping regimes. Dates of reaping are marked by arrows.

Vergleich Brache/Mahd 1990 + 1991

Wanzen - Kescher

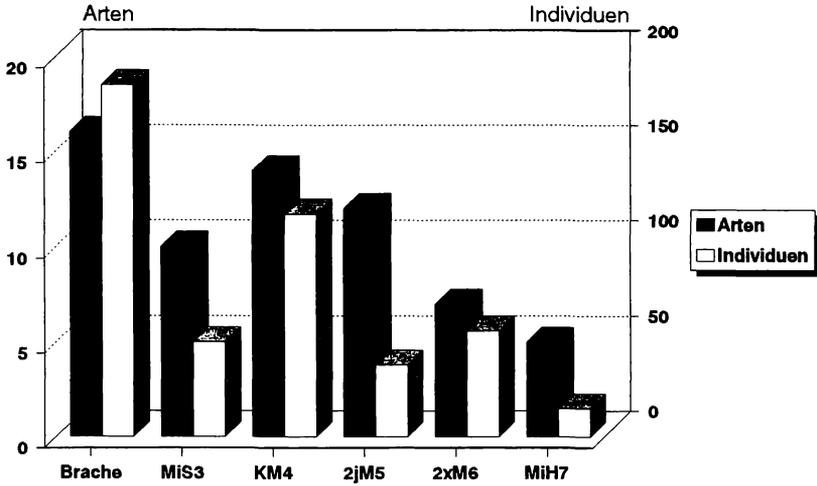


Abb. 9: Arten- und Individuenzahlen der Mahdflächen und der Brache, Kescherfänge 1990 + 1991 (Heteroptera).

Fig. 9: Number of species and individuals in areas of reaping and the fallow area, handnet samples 1990 + 1991 (Heteroptera).

Vergleich Brache/Mahd - Zikaden

Barber - 1990 + 1991

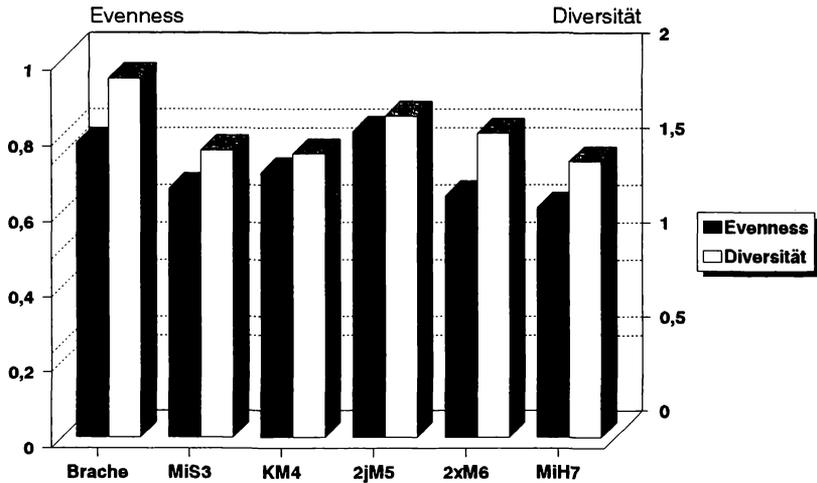


Abb. 10: Diversität und Evenness der Mahdflächen und der Brache, Barberfallenfänge (Auchenorrhyncha).

Fig. 10: Diversity and evenness in areas of reaping and the fallow area, pitfall traps (Auchenorrhyncha).

6. Diskussion

6.1 Diskussion zur Uferstreifenbreite

Arten-, Individuenzahlen, Diversitäts- und Evennesswerte ergeben für alle untersuchten Tiergruppen eine Bevorzugung der 10 m breiten Uferstreifen. In einzelnen Flächen treten dabei Maximalwerte in 4,5 oder 6,5 m auf. Um eine aus der Sicht des Naturschutzes praktikable Empfehlung geben zu können, wird eine Mindestbreite für Uferstreifen von 5m gefordert. Wenn es die örtlichen Gegebenheiten erlauben, sollte diese Mindestbreite allerdings so oft wie möglich überschritten werden.

6.2 Diskussion zu den Pflegemaßnahmen

Untersuchungen zu verschiedenen Pflegemaßnahmen liegen zwar sehr zahlreich vor, sie kommen allerdings auch zu widersprüchlichen Ergebnissen. Während BONESS (1953) und SCHAEFER & HAAS (1979) zeigen konnten, daß offensichtlich einige Tiergruppen an den Mahdrhythmus von Wiesen angepaßt sind, stellte OST (1979) beim Mulchschnitt einer Feuchtwiese am Federsee einen Rückgang bei Käfern, Spinnen und Asseln fest. Dies liegt im wesentlichen daran, daß bei zu kurzem Untersuchungszeitraum die Folgen der Pflegemaßnahmen durch die natürliche Populationsdynamik überlagert werden (BAUCHHENß 1980, HANDKE & SCHREIBER 1985).

Im allgemeinen erreichen Spinnen ihre höchste Aktivitätsdichte im Frühjahr und Frühsommer zur Zeit der Partnersuche, danach sinkt die Aktivitätsdichte bis zum Jahresende stark ab. Das erst Anfang Juli stattfindende Mahdereignis wirkt sich auf die epigäische Spinnenzönose nur geringfügig aus. Daß trotzdem erhöhte Aktivitätsdichten in den gemähten Parzellen auftreten, liegt am geringeren Raumwiderstand (HEYDEMANN 1957, SCHAEFER 1970) und den erhöhten Bodentemperaturen, welche die Mobilität und Aktivität dieser räuberischen Arthropoden steigern.

Die Wanzen der Uferstreifen bevorzugen eindeutig die nicht oder nur wenig gemähten Flächen, d. h. sie werden vom Mahdereignis drastisch betroffen. Hohe Artenzahlen mit gleichmäßiger Individuenverteilung entwickeln sich bevorzugt auf Wiesenflächen, die keiner Nutzung unterliegen. In den zahlreichen Untersuchungen über die Beeinflussung (Mahd, Beweidung, Brennen) von Wiesen kommen MORRIS (1967, 1969, 1979), MORRIS & LAKHANI (1979) und MORRIS & PLANT (1983) zu den gleichen Ergebnissen. Eine dauerhafte Wanzenpopulation kann nur unter der Möglichkeit eines Flächenwechsels und der Wiederbesiedelung von Nachbarflächen aus erhalten werden (BOCKWINKEL 1988).

Dies gilt mit Einschränkung auch für die Zikaden; allerdings ist die Darstellung des Einflusses der Mahd insofern schwierig, da die Mahdereignisse durch populationsdynamische Schwankungen überlagert werden können (BORNHOLDT 1991).

Insgesamt gesehen muß die Mahd als Ereignis betrachtet werden, welches entscheidend in das Gefüge der Zikadenzönose eingreift und zumindest zu kurzfristigen Veränderungen in der Populationsstruktur, insbesondere zu einer Reduktion der Individuenzahl führt (MORRIS 1982).

Als Pflegemaßnahme für Uferstreifen wird deshalb eine kleinflächige, alternierende Mahd alle zwei Jahre im Herbst empfohlen, wobei differenziert ausgearbeitete Pflegepläne auf das jeweilige Gebiet abzustimmen sind.

Literatur

- BARBER, H. S., 1931: Traps for cave-inhabiting insects. - Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46: 259-266.
- BAUCHHENß, J., 1980: Auswirkungen des Abflämmens auf die Bodenfauna einer Grünlandfläche im Spessart. - Bayer. Landwirtschaftl. Jahrb. 57 (Sonderheft 1): 100-114.
- BOCKWINKEL, G., 1988: Der Einfluß der Mahd auf die Besiedlung von mäßig intensiv bewirtschafteten Wiesen durch Graswanzen (Stenodemiini, Heteroptera). - Natur und Heimat 48 (4): 119-128.
- BONESS, M., 1953: Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. - Z. Morph. Ökol. Tiere 42: 225-277.
- BORNHOLDT, G., 1991: Auswirkungen der Pflegemaßnahmen Mahd, Mulchen, Beweidung und Gehölzrückschnitt auf die Insektenordnungen Orthoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha und Coleoptera der Halbtrockenrasen im Raum Schlüchtern. - Marburger entomolog. Publik. 2 (6): 1-330.
- BUCHBERGER, P. & R. GERSTMEIER, 1993: Vergleich von Formol und Ethylenglykol als Fangflüssigkeiten in Barberfallen, unter besonderer Berücksichtigung der Carabidae. - 54. Bericht der Naturf. Gesellsch. Augsburg: 77-93.
- HANDKE, K. & K. F. SCHREIBER, 1985: Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf unterschiedlich gepflegten Parzellen einer Brachfläche im Taubergebiet. - Münstersche Geographische Arbeiten 20: 155-186.
- HEYDEMANN, B., 1957: Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt. - Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1957: 332-347.

- MELBER, A., 1987: Eine verbesserte Bodenfalle. - Abh. Naturw. Verein Bremen 40 (4): 331-332.
- MORRIS, M. G., 1967: Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. . I. Responses of some phytophagous insects to cessation of grazing. - J. appl. Ecol. 5: 459-474.
- MORRIS, M. G., 1969: Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. III. The heteropterous fauna. - J. appl. Ecol. 6 (3): 475-487.
- MORRIS, M. G., 1979: Responses of grassland invertebrates to management by cutting. - II. Heteroptera. - J. appl. Ecol. 16 (2): 417-432.
- MORRIS, M. G., 1982: Some responses of *Arthaleus pascuellus* to changes in an *Arrhenatherum* grassland. . Z. ang. Ent. 94: 351-358.
- MORRIS, M. G. & K. H. LAKHANI, 1979: Responses of grassland invertebrates to management by cutting. . I. Species diversity of Hemiptera. - J. appl. Ecol. 16 (1): 77-98.
- MORRIS, M. G. & R. PLANT, 1983: Responses of grassland invertebrates to management by cutting. - V. Changes in Hemiptera following cessation of management. - J. appl. Ecol. 20 (1): 157-177.
- MÜHLENBERG, M., 1993: Freilandökologie. - UTB Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg/Wiesbaden: 512 S.
- OST, G., 1979: Auswirkungen der Mahd auf die Artenmannigfaltigkeit (Diversität) eines Seggenriedes am Federsee. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 49/50: 407-439.
- SACHS, L., 1984: Angewandte Statistik. - Springer Verlag, Berlin: 552 S.
- SCHAEFER, M., 1970: Einfluß der Raumstruktur in Landschaften der Meeresküste auf das Verteilungsmuster der Tierwelt. - Zool. Jb. Syst. 97: 55-124.
- SCHAEFER, M. & L. HAAS, 1979: Untersuchungen zum Einfluß der Mahd auf die Arthropodenfauna einer Bergwiese. - Drosera 79 (1): 17-40.
- WALLNER, J., 1959: Der Uferstreifen, ein lebenswichtiger Bestandteil des gesunden Gewässers. - Wasserwirtschaft 49: 122-125.

Adressen

Dr. Roland Gerstmeier, Technische Universität München, Angewandte Zoologie, D-85350 Freising.

Dr. Michael Carl, Gollenbergstraße 12, D-82299 Türkenfeld.

Dipl.-Biol. Dieter Boockhagen, Schmied-Kochel-Straße 20, D-81371 München.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [23_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Gerstmeier Roland, Boockhagen Dieter, Carl Michael

Artikel/Article: [Ökologisch-faunistische Untersuchungen zur Bemessung und Pflege von Uferstreifen an Fließgewässern im Voralpengebiet 221-230](#)