

**Auswirkungen verschiedener Formen der  
Bewirtschaftung von Halbtrockenrasen  
auf die Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha)  
am Beispiel der Enzian-Schillergras-Rasen  
(Gentiano-Koelerietum)  
der Nordeifel (Nordrhein-Westfalen)**

Dissertation  
zur  
Erlangung des Doktorgrades (Dr. rer. nat.)  
der  
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

vorgelegt von  
Ralf Rombach  
aus  
Eschweiler

Bonn 1999

Angefertigt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

1. Referent: Prof. Dr. H. Schneider  
2. Referent: Prof. Dr. N. Wilbert

Tag der Promotion: 21.01.2000

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Naturräumliche Grundlagen des Untersuchungsgebietes	3
2.1	Untersuchungsflächen	3
2.2	Geologie und Boden	10
2.3	Klima	11
2.4	Potentielle natürliche Vegetation	14
3	Material und Methode	15
3.1	Probennahme	15
3.2	Determination	15
3.3	Erfassung der Vegetation	15
3.4	Auswertung	16
4	Ergebnisse	20
4.1	Flora und Vegetation	20
4.2	Die Zikaden der Kalkmagerrasen der Nordeifel	23
4.2.1	Erstfunde außerhalb der bekannten Verbreitungsgebiete	31
4.2.2	Einteilung der Zikaden in Gruppen von Leitarten	36
4.2.3	Schwankungen der Abundanzen	39
4.2.4	Dominanz	46
4.2.5	Beziehungen zwischen Arten und Arealen, Isolation, Randeffekte	49
4.2.6	Artenspektrum und Verteilung der Arten	53
4.2.7	Verteilung der Gruppen der Leitarten	58
4.2.8	Ähnlichkeit der Probeflächen	63
4.2.9	Anbindung durch das Klima des Standortes	66
4.2.10	Diversität und Evenness	67
4.2.11	Verteilung der Zikaden auf den Probeflächen	70
4.2.12	Die zeitliche Einnischung der Zikaden in die Bewirtschaftung	76
5	Diskussion	94
5.1	Wahl der Untersuchungsgebiete	94
5.2	Methodik	94
5.3	Ergebnisse	95
5.4	Konsequenzen für das Management von Kalkmagerrasen	100
6	Zusammenfassung	104
7	Danksagung	106
8	Literatur	107
	Anhang	120

---

## 1 Einleitung

Kalkmagerrasen gehören in Mitteleuropa zu den an Pflanzen und Tieren artenreichsten Biotopen. Auf ihnen leben viele thermophile Arten, die den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in der mediterranen und submediterranen Zone oder in kontinental geprägten Trockengebieten haben. Im geschlossenen Waldgebiet Mitteleuropas gelang ihnen die Ansiedlung erst nach Rodung oder der Auslichtung der Wälder durch Beweidung, soweit sie nicht an primär offenen Felsstandorten vorkamen. Ihre zu Beginn dieses Jahrhunderts in vielen Kalkgebieten Mitteleuropas die Landschaft prägende Ausdehnung haben die Kalkmagerrasen im Wesentlichen kurz vor und nach dem zweiten Weltkrieg verloren. Großflächige Aufforstungen, Aufdüngung zu Intensivgrünland und die Aufgabe der Nutzung haben zu einem Rückgang geführt, der gebietsweise bis zu 70 % beträgt (MATTERN et al. 1980). BEINLICH & KLEIN (1995) geben für die Schwäbische Alb einen Rückgang der Kalkmagerrasen von 50 % an. Durch die Abnahme der Fläche sind insbesondere stenöke Arten gefährdet. In Niedersachsen leben auf Kalkmagerrasen etwa ein Viertel der gefährdeten Arten der Landschnecken, ein Drittel der gefährdeten Tagfalter und die Hälfte der gefährdeten Geradflügler (MIOTK 1982). WOLFF-STRAUB et al. (1986) stuften in Nordrhein-Westfalen 50 % der Pflanzenarten der Halbtrockenrasen als in ihrem Fortbestand gefährdet ein.

Als Halbkulturformationen sind die Halbtrockenrasen auf eine extensive landwirtschaftliche Nutzung angewiesen (SCHUMACHER et al. 1995). Bei Aufgabe der Nutzung setzt eine Sukzession ein (POSCHLOD et al. 1995; WILLMANN & SENDTKO 1995), die zur Bewaldung führt. Die Auswirkungen verschiedener Arten der Nutzung auf die Vegetation wurden mehrfach untersucht (z.B. BOBBINK & WILLEMS 1991; BÜRGER 1983; ECKERT 1992; GIBSON et al. 1987; GRUNICKE & POSCHLOD 1991; HAKES 1988; HOLLAND et al. 1987; KOLMER et al. 1987; SCHUMACHER & MÖSELER 1989; SCHUMACHER 1992). Zur Sicherung der Pflanzengesellschaften ist nach den Ergebnissen eine an der althergebrachten Nutzung orientierte Pflege erforderlich. Über die Auswirkungen der Nutzung auf die Tiere liegen bezogen auf die Anzahl der Tierarten weniger Untersuchungen vor (BORNHOLDT 1991; WEIDNER 1991/1992; WALTHER 1995; SETTELE et al. 1995; SOMMER 1995; BEINLICH 1995). Auf den Kalkmagerrasen leben viele wärmeliebende Insekten, die sich in Mitteleuropa an der Nordgrenze ihrer Verbreitung befinden. Die Insekten sind in einem Stadium (Ei, Junglarve in bestimmten Pflanzenteilen, Puppe) ihres Lebenszyklus immobil und daher anfällig für Veränderungen im Lebensraum. Dies

ist von Bedeutung, da auf Grund des Rückganges der Flächen der Magerrasen Möglichkeiten zum Ausweichen nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen. Die Abstimmung der Bewirtschaftung und der Pflege auf die Lebenszyklen der Insekten ist daher ein wichtiger Faktor zur Erhaltung der vollständigen Lebensgemeinschaften der Halbtrockenrasen.

Die Zikaden eignen sich aus mehreren Gründen als Indikatoren der Auswirkungen einer Bewirtschaftung von Grünland auf die Insektenfauna.

- Die Ökologie oder zumindest die Anbindung an Biotope vieler Arten ist bekannt.
- Viele natürliche oder halbnatürliche Lebensräume sind durch spezialisierte Lebensgemeinschaften der Zikaden charakterisiert (EMMRICH 1966; MARCHAND 1953; REMANE 1958; SCHIEMENZ 1969 a, 1969 b; SCHIEMENZ 1975, 1976; STRÜBING 1955).
- Zikaden sind in der Lage, schnell auf wechselnde Umweltbedingungen zu reagieren. Die Fauna der Zikaden von Gesellschaften des Grünlandes verändert sich bei Düngung schneller, als dies anhand von Parametern der Vegetation feststellbar ist (REMANE 1958). MÜLLER (1985) zeigte an Halbtrockenrasen in der ehemaligen DDR die Veränderungen in der Besiedlung durch Zikaden in Abhängigkeit von Immissionen. Ursache für dieses Verhalten der Phytophagen ist die Fähigkeit, die HILDEBRANDT (1990) mit "sinnesphysiologischer Empfindlichkeit" umschreibt. Unterschiedliche Nährstoffbedingungen der Pflanzen führen zu verschiedenen Besiedlungsmustern durch Zikaden (DENNO 1983; DROSOPOULOS 1977; RAATIKAINEN 1967).

Die Zikaden der mitteleuropäischen Trockenrasen (Klassen Festuco-Brometea, Sedo-Scleranthetea) wurden intensiv untersucht. SCHIEMENZ (1969 a, b) gibt einen Überblick über die Fauna der Zikaden der ostdeutschen Trockenrasen. Weitere Arbeiten legten z.B. MÜLLER (1978) und PETER (1981 - Leutratal bei Jena) POST-PLANGG & HOFFMANN (1982 - Bausenberg, Eifel), RABELER (1962 - Gebiet der Weser), SCHWOERBEL (1957 a, b, c, 1966 - Spitzberg bei Tübingen), TRÜMBACH (1958 - Erlangen), WAGNER & FRANZ (1961 - Österreich) und WONN (1956) sowie REMANE (1987) vom Mainzer Sand vor. Diese Untersuchungen befassten sich vorwiegend mit faunistischen, biozöologischen und phänologischen Fragen. Nur wenige Studien liegen über die Auswirkungen der Bewirtschaftung von Kalkmagerrasen auf die Zikaden vor (z.B. MORRIS 1967, 1973, 1981; BORNHOLDT 1991).

---

## 2 Naturräumliche Grundlagen des Untersuchungsgebietes

### 2.1 Untersuchungsflächen

Als Untersuchungsgebiete wurden Kalkmagerrasen des Naturschutzgebietes (NSG) Eschweiler Tal und Kalkkuppen bei Bad Münstereifel (**Abb. 1**) ausgewählt. Dieses Naturschutzgebiet liegt in der nördlichen Sötenicher Kalkmulde (MÜLLER-MINY 1953-1962). 1990 und 1991 befanden sich im Naturschutzgebiet unterschiedlich gepflegte Magerrasen räumlich benachbart und in Kontakt zueinander. Es handelt sich um den je etwa zur Hälfte gemähten oder beweideten Kuttenberg und den seit Jahrzehnten nicht bewirtschafteten Wachendorfer Berg. Die abiotischen Faktoren der drei Untersuchungsflächen wie geologischer Untergrund, Vegetation oder Witterungsverlauf sind gleich (**Tab. 1**). Unterschiedlich sind Exposition und Hangneigung. Letztere nimmt vom Kuttenberg zum Wachendorfer Berg hin zu.

Der **gemähte Kuttenberg (KBg)** liegt nordwestlich des Ortes Eschweiler (**Abb. 2**). Randlich zu den oberhalb und unterhalb gelegenen intensiv bewirtschafteten Nutzflächen sind größere Schlehen-Weißdorn-Gebüsche oder Schlehen-Liguster-Gebüsche ausgebildet. Die Nutzung des zum Verband Mesobromion gehörenden Magerrasens erfolgte bis in die 60er Jahre als Weide. Seitdem lag die Probefläche bis zur Aufnahme der extensiven Nutzung 1977 brach. Zwischen 1977 und 1986 fand die Mahd des Magerrasens im Oktober oder November statt. Seit 1987 wird eine Inselmahd durchgeführt, wobei etwa 10 % der Fläche in 4-5 Streifen von der Mahd ausgenommen werden. Um einer neuerlichen Verfilzung vorzubeugen, werden die ungemähten Inseln jährlich variiert. 1990 erfolgte die Mahd am 24.07., 1991 am 16.07. unter Aussparung von 15 % der Fläche.

Die Probefläche **Kuttenberg, beweidet (KBb)** liegt östlich des gemähten Kuttengerbes und ist von diesem durch ein größeres Gebüsch getrennt (**Abb. 2**). Am Rand sind Schlehen-Weißdorn- beziehungsweise Schlehen-Liguster-Gebüsche anzutreffen. Der Magerrasen gehört zum Verband Mesobromion. Er lag seit den 60er Jahren brach, da auf Grund der größeren Neigung eine Mahd nicht möglich ist. Als Pflegemaßnahmen wurden ab 1982 Gebüsche entfernt und zwischen 1985 und 1987 größere Bereiche freigestellt. Seit 1989 wird der Kalkhang mit Schafen in Hütelhaltung beweidet. 1990 fand die Beweidung zwischen dem 11.07. und dem 18.07. und zusätzlich im Winter statt. 1991 erfolgte die Beweidung auf der westlichen Teilfläche am 10.07., auf der östlich gelegenen Teilfläche am 22.07. Zur Abschätzung der

Entwicklung der Populationen der Zikaden wurde zwischen den beiden Beweidungen der östliche Bereich des Kuttенberges (0,47 ha) ebenfalls in die Untersuchungen einbezogen (Probefläche KB1b).

Der **Wachendorfer Berg (WB)** ist süd- bis südwestlich exponiert (**Abb. 2**). Vom Kuttенberg ist die Fläche durch ein Trockental getrennt. Die Probefläche ist ein Kalkmagerrasen vom Typ der Trespen-Halbtrockenrasen mit einigen solitären Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*). Die Fläche lag seit Jahrzehnten brach. Gelegentliche Beseitigung von Kiefern und Laubgehölzen verhinderte die Sukzession. Nach Abschluss der Untersuchungen im Sommer 1993 wird der Magerrasen extensiv mit Schafen beweidet.

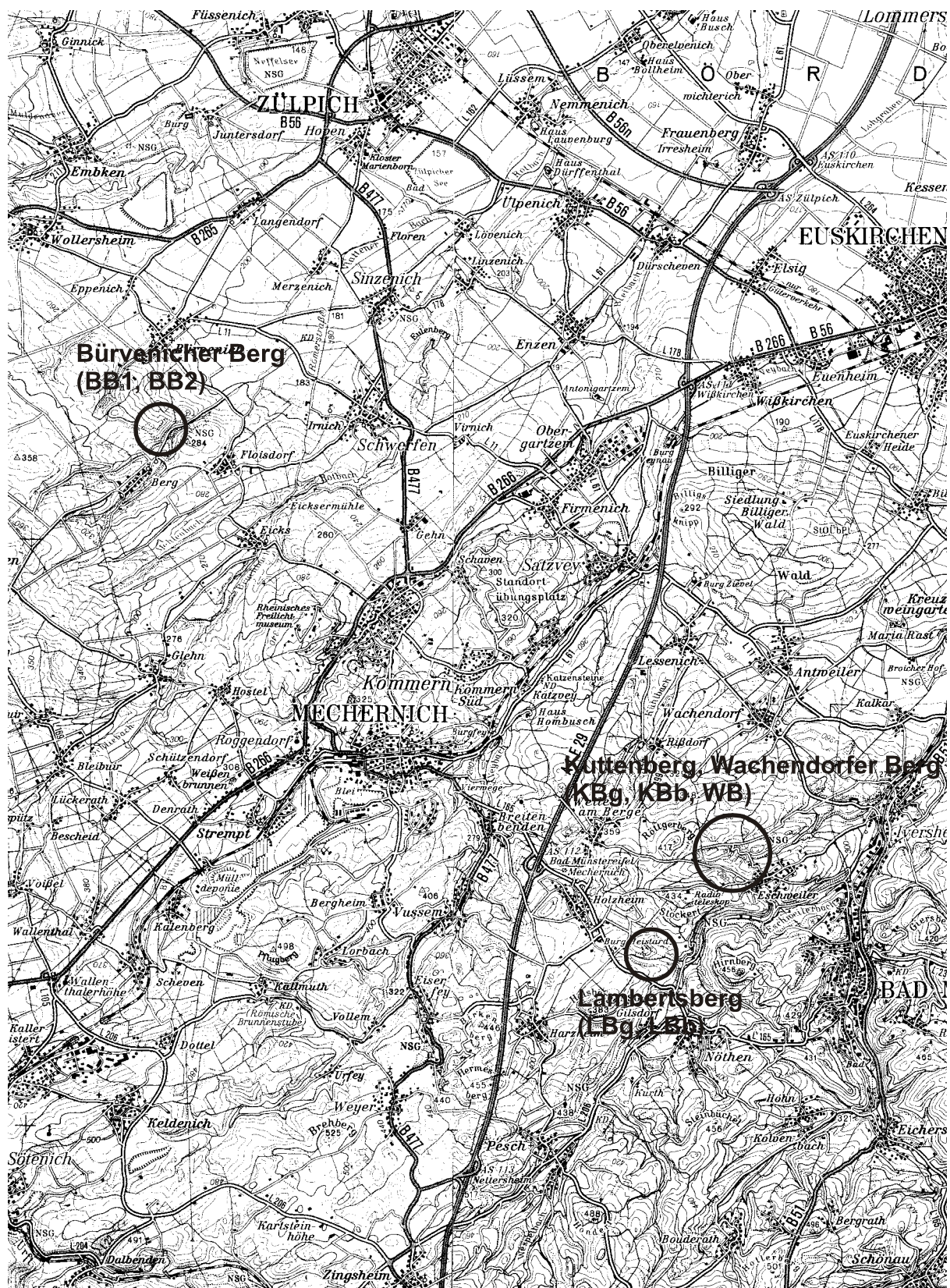
Der gemähte und der beweidete Hang des Lambertsberges liegen in der Nähe von Bad Münstereifel-Gilsdorf, etwa 2 km südwestlich des Kuttенberges. Die Probefläche **Lambertsberg, gemäht (LBg)** ist in ihrer Geomorphologie zweigeteilt, was an einem steilen Hang und einem flachen Plateau mit einer Neigung von etwa 8,75° erkennbar ist (**Abb. 3**). Der Magerrasen gehört zu den Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobromion). Er lag seit den 60er Jahren brach. Ab 1985 wurde das flache Plateau im Oktober/November gemäht. 1990 und 1991 fand die Mahd jeweils Anfang bis Mitte November statt. Der steile Hangbereich lag weiterhin brach, da er maschinell nicht zu bearbeiten ist. Seit 1990 wird er mit Schafen beweidet.

Etwa 400 m weiter westlich der zuvor beschriebenen Fläche liegt der **beweidete Lambertsberg (LBb; Abb. 3)**. Die Nutzung des Umfeldes sind bis auf das östliche Gehölz ausschließlich Ackerflächen intensiver Ausprägung, die ohne trennenden Gebüschaum bis an den Magerrasen reichen. Der zum Verband Mesobromion gehörende Magerrasen wird seit 1978 durch Pferde beweidet. An einigen Stellen sind Anreicherungen von Nährstoffen feststellbar, die sich durch verstärktes Auftreten von Pflanzen des Wirtschaftsgrünlandes bemerkbar machen. 1991 erfolgte die Beweidung am 31.05. und am 02.08..

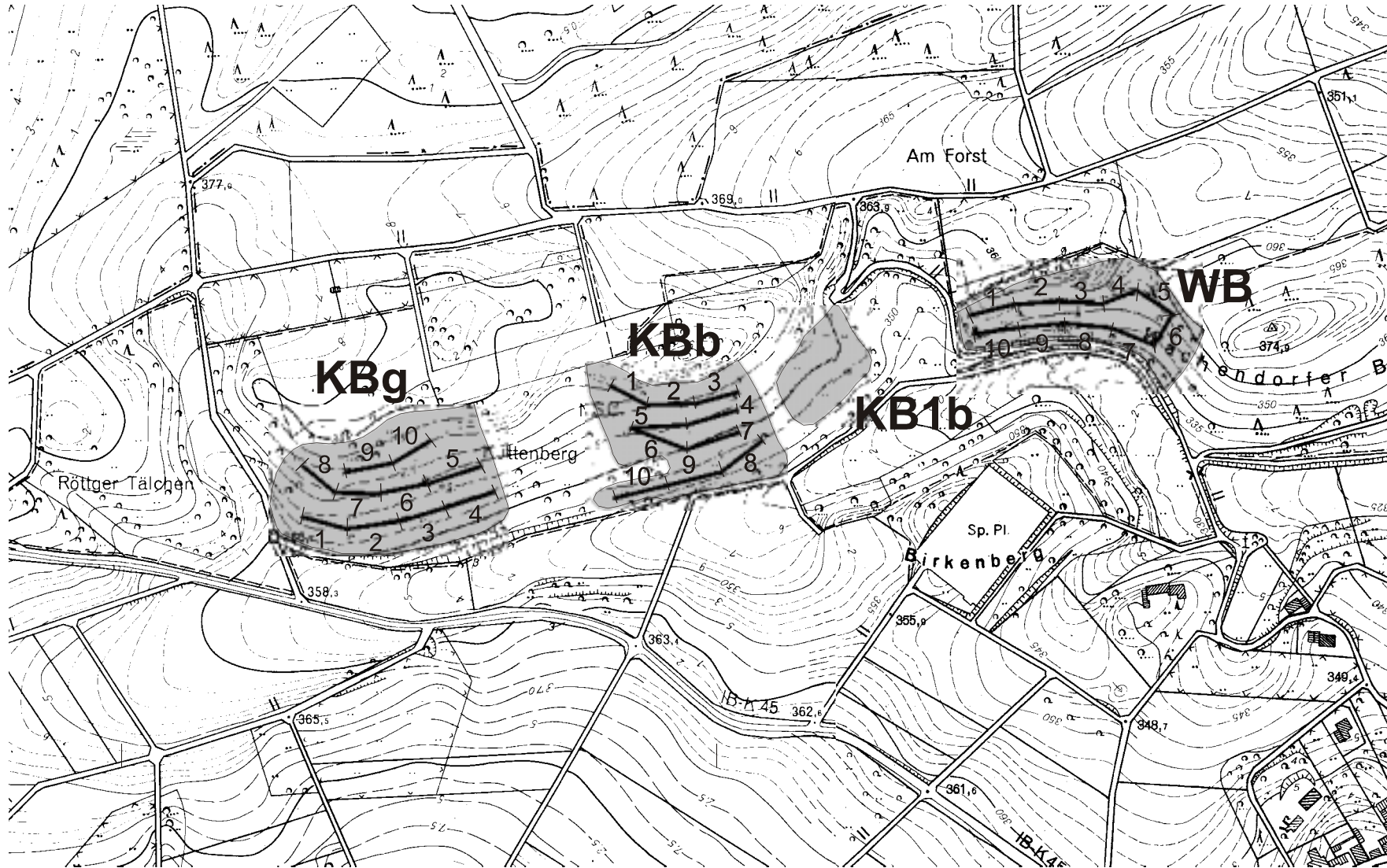
**Tab. 1** Kenndaten der Untersuchungsflächen.

<b>Probefläche</b>	<b>Koordinaten</b>	<b>Exposition</b>	<b>Neigung</b>	<b>Höhe über NN</b>	<b>Größe</b>	<b>Geologie</b>	<b>Nutzung</b>
Kuttenberg, gemäht (KBg)	2561,6 Rechts 5604,65 Hoch	SSE	11,81 °	357 - 380 m	1,86 ha	mitteldevonischer Kalk, dolomitisiert	Mahd seit 1978
Kuttenberg, beweidet (KBb)	2551,9 Rechts 5604,7 Hoch	SSE-SE	16,7 °	350 - 380 m	1,37 ha	mitteldevonischer Kalk, dolomitisiert	Beweidung seit 1989
Wachendorfer Berg, Brache (WB)	2551,2 Rechts 5604,8 Hoch	S-SW	26,57 °	340 - 367,5 m	1,19 ha	mitteldevonischer Kalk, dolomitisiert	brachliegend
Lambertsberg, gemäht (LBg)	2550,8 Rechts 5603,1 Hoch	SSE	8,75 °	322 - 340 m	0,9 ha	mitteldevonischer Kalk, dolomitisiert	Mahd im Herbst seit 1985
Lambertsberg, beweidet (LBb)	2550,4 Rechts 5603,05 Hoch	SSW-SW	16,26 ° - 23,63 °	340 - 360 m	0,61 ha	mitteldevonischer Kalk, dolomitisiert	seit 1978 Beweidung mit Pferden, seit 1989 mit Schafen
Bürvenicher Berg, westlicher Hang, beweidet (BB1)	2542,0 Rechts 5611,85 Hoch	S-SSW	17,45 °	275 - 297 m	1,08 ha	Muschelkalk	seit 1989 Beweidung mit Schafen
Bürvenicher Berg, mittlerer Hang, beweidet (BB2)	2542,3 Rechts 5611,95 Hoch	S-SSE	21,8 °	252 - 272 m	0,63 ha	Muschelkalk	seit 1989 Beweidung mit Schafen

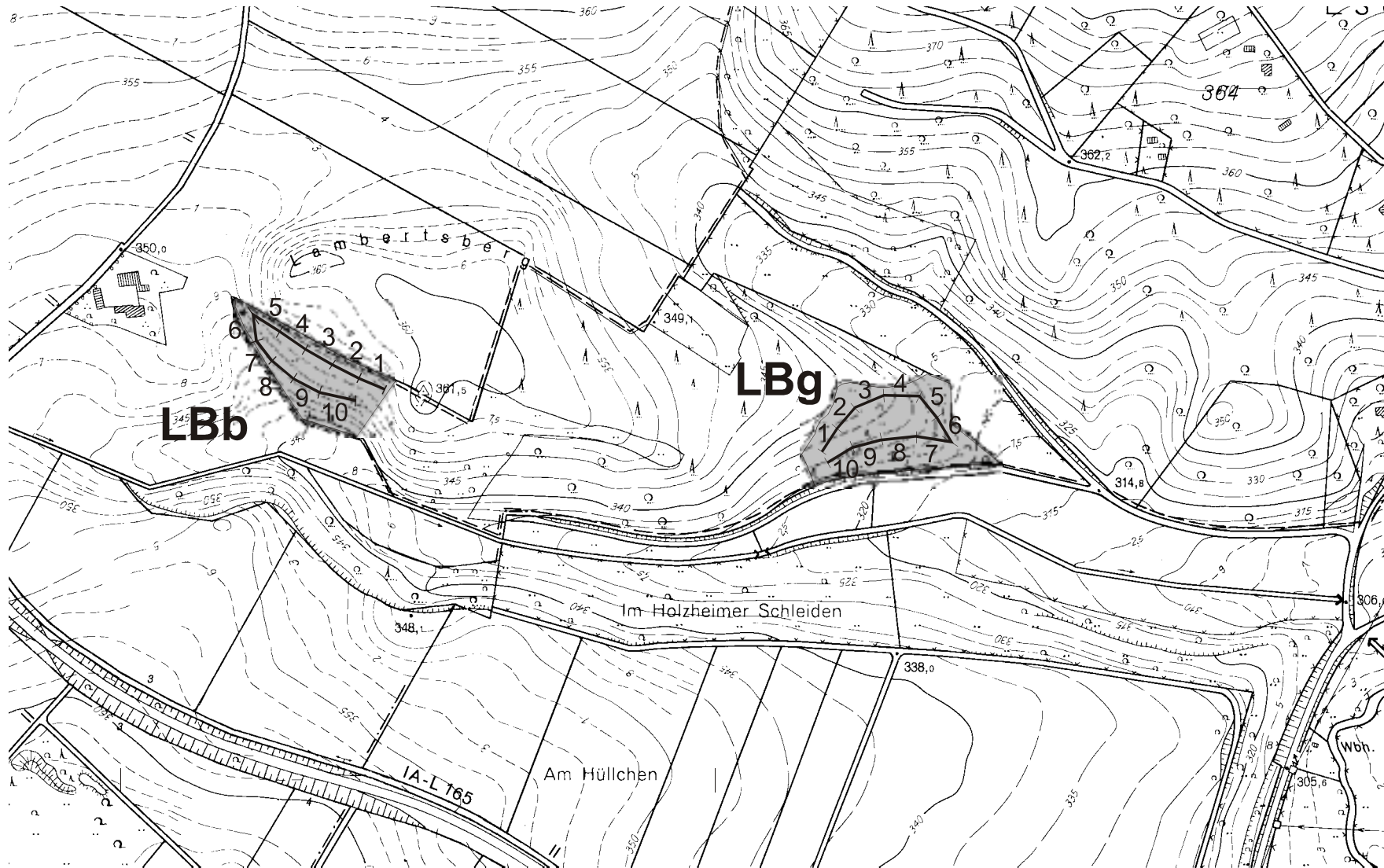




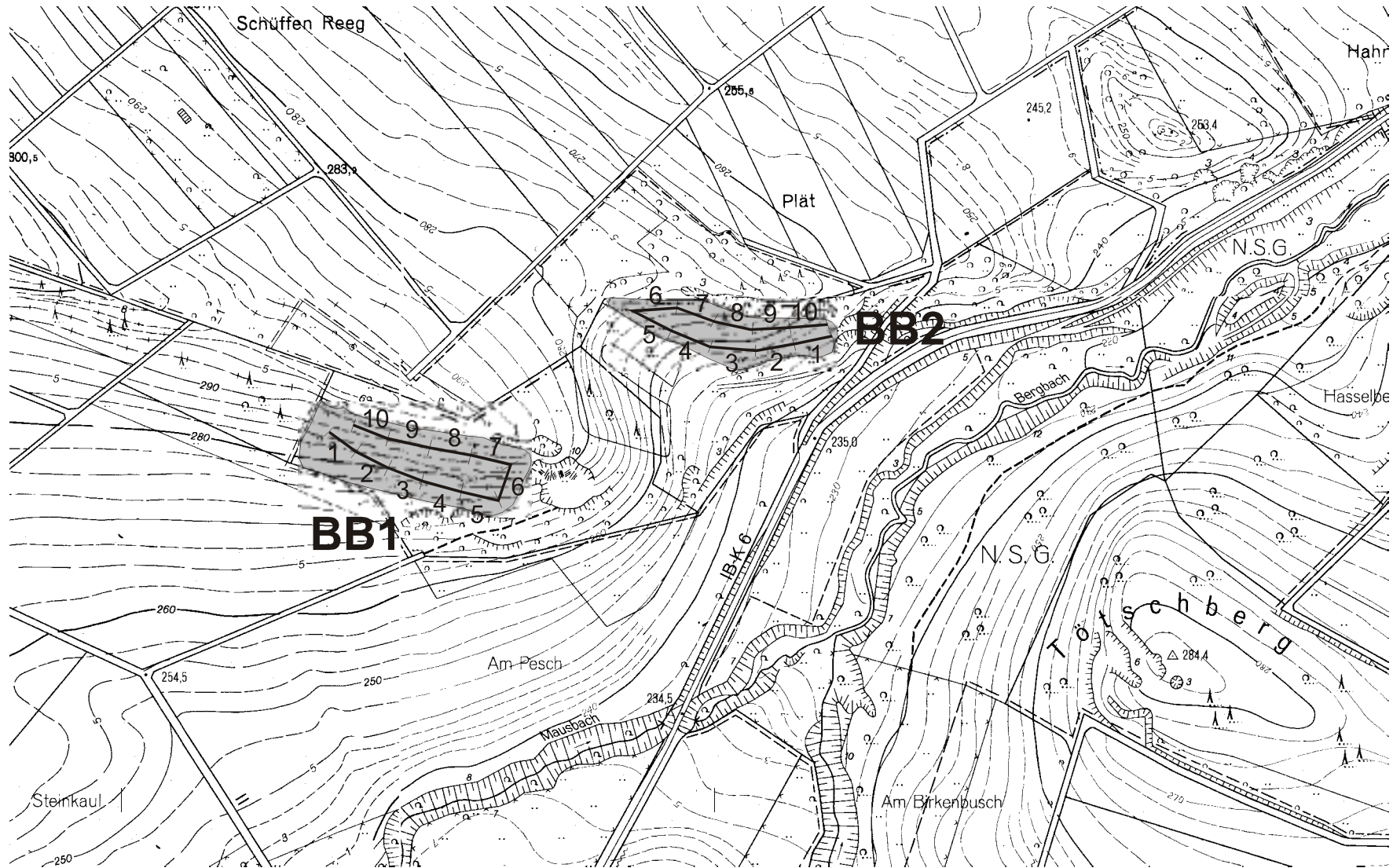
**Abb. 1** Lage der Untersuchungsgebiete bei Bad Münstereifel und bei Mechernich-Berg. Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:100.000, vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen vom 10.02.1998, Nr. 98 044.



**Abb. 2** Lage der Probeflächen Kutenberg, gemäht (KBg), Kutenberg, beweidet (KBb, KB1b) und Wachendorfer Berg, brachliegend (WB) (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen) mit Lage der Transekte, Maßstab 1:5.000 (Ausschnitt aus der Deutschen Grundkarte; LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1967 a, 1967 b), vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen vom 10.02.1998, Nr. 98 044.



**Abb. 3** Lage der Probeflächen Lambertsberg, gemäht (LBg) und Lambertsberg, beweidet (LBb) (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen) mit Lage der Transekte; Maßstab 1:5.000 (Ausschnitt aus der Deutschen Grundkarte; LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1972), vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen vom 10.02.1998, Nr. 98 044.



**Abb. 4** Lage der Probeflächen am Bürlenicher Berg (BB1, BB2) (NSG Tötschberg) mit Lage der Transekte; Maßstab 1:5.000 (LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1973, 1977 a, 1977 b, 1981), vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen vom 10.02.1998, Nr. 98 044.

Zusätzlich wurden 1990 zwei beweidete Hänge des Bürvenicher Berges bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg) bearbeitet (**Abb. 1**, **Abb. 4**). Diese Magerrasen befinden sich etwa 12 km nordwestlich der Kalkkuppen des Eschweiler Tales im Wollersheimer Stufenländchen (KÜNSTER & KLINK 1967). Sie liegen in einer ackerbaulich intensiv genutzten Landschaft. Der westliche Hang des **Bürvenicher Berges (BB1)** lag jahrzehntelang brach. Einzige Pflegemaßnahme war ein gelegentliches Zurückschneiden aufkommender Gehölze. Seit 1989 wird die Fläche wieder in Hütelhaltung beweidet. Die Beweidung erfolgte 1990 am 30.07. sowie am 29.09. durch eine Schaf- und Ziegenherde. Der mittlere Hang des **Bürvenicher Berges (BB2)** wird ebenfalls seit 1989 wieder beweidet. 1990 fand die Beweidung am 24.07. und am 29.09. statt.

Die Erhebungen im Freiland begannen 1990 am 23. Februar, 1991 wegen kalter Witterung erst am 15. März und fanden jeweils bis Ende Oktober statt.

## 2.2 Geologie und Boden

Der geologische Untergrund der Probeflächen am Kuttenberg (KBg und KBb) und am Wachendorfer Berg (WB) wird von der mitteldevonischen Givet-Stufe sowie von den Freiling-, Ahabach- und Junkerberger Schichten gestellt. Es handelt sich um Kalk- und Mergelsteine. Die Gesteine der Givet-Stufe sind dolomitisiert. Der Untergrund der beiden Probeflächen am Lambertsberg (LBg und LBb) ist ebenfalls dolomitisierter Kalkstein der Givet-Stufe. Das Naturschutzgebiet Tötschberg (Probeflächen am Bürvenicher Berg) liegt in der Mechernicher Trias-Senke. Der geologische Untergrund wird von den Kalk- und Mergelsteinen des Hauptmuschelkalkes gestellt (BURGHARDT et al. 1987, KNAPP 1980 a, 1980 b).

Ausgehend von den geologischen Verhältnissen entwickelten sich unter den jeweils herrschenden Klima- und Vegetationsbedingungen unterschiedliche Böden. Für das Umfeld der Untersuchungsgebiete weist REUSCHER (1978) Braunerde und Rendzina als Bodentypen aus. - Die Bodenzahlen der gut nutzbaren Braunerden liegen zwischen 30 und 50. Die Böden der Probeflächen sind als Rendzinen anzusprechen. Bei ihnen liegt der wenig mächtige Oberboden (A-Horizont) dem karbonatreichen Ausgangsgestein (C-Horizont) auf. Die Böden haben eine geringe Kapazität zur Wasserhaltung, so dass ihre Bewirtschaftung erschwert ist.

### 2.3 Klima

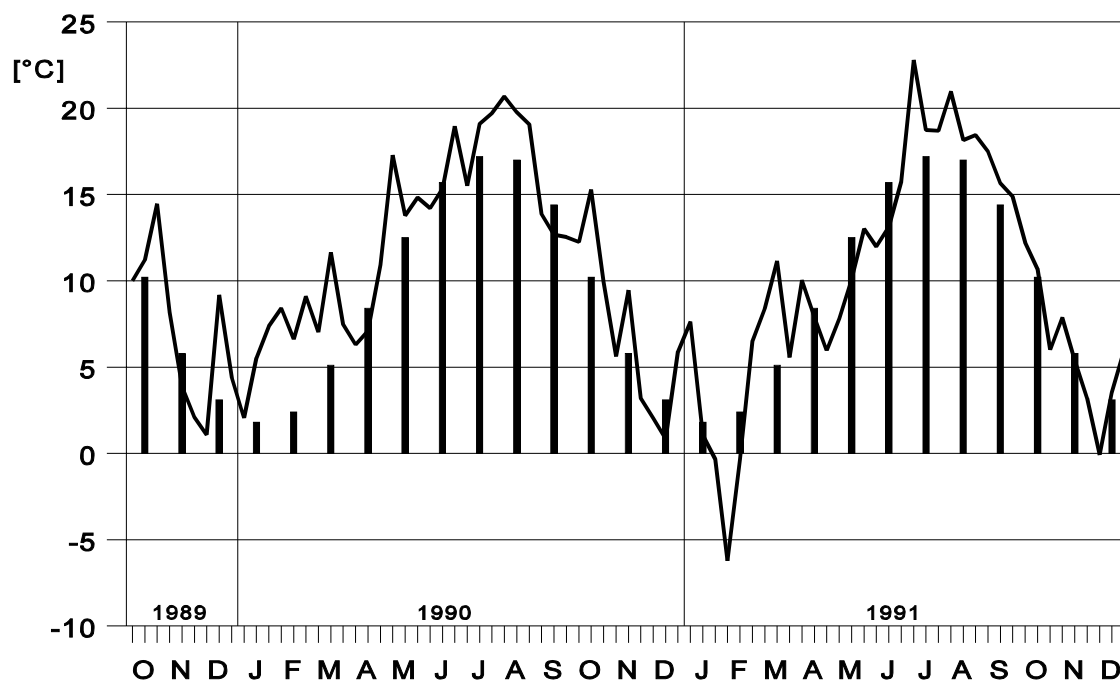
Die Eifel liegt im subatlantischen Klimabereich mit milden Wintern und kühlen, regenreichen Sommern. Bei länger andauernden Hochdruckphasen kann das Klima zeitweise kontinentale Züge annehmen (BROSE et al. 1960).

**Tab. 2** Einige klimatische Kenndaten der Untersuchungsgebiete bei Mechernich-Berg und Bad Münstereifel (BMÜ) (MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 1989).

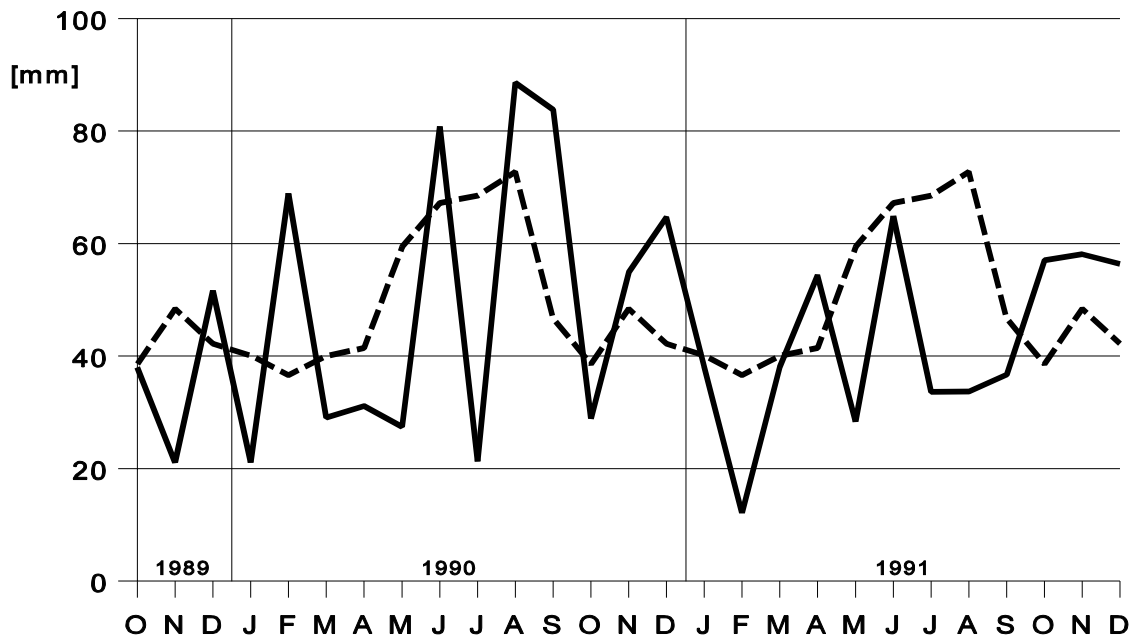
	Mechernich-Berg	BMÜ
Mittlere Niederschläge (Jahr)	700-750	650-700
Mittlere Niederschläge (Mai-September)	350-400	300-350
Mittlere Niederschläge (März)	45	45
Mittlere Niederschläge (Juni)	75	75
Mittlere Niederschläge (Juli)	75	75
Mittlere Niederschläge (August)	85	75
Mittlere Niederschläge (Dezember)	55	45
Mittlere Anzahl der Tage mit mind. 10 mm Niederschlag (Jahr)	20	14
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C - Jahr)	9,0	9,0
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C - Mai-September)	15	14
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C - Dezember, Januar, Februar)	1	1
Mittleres Tagesmittel der Lufttemperatur (°C - Juli, August)	16	17
Mittlere Sonnenscheindauer (Stunden/Jahr)	1500	1500
Mittlerer Beginn der Bestellung bei Hafer (phänologischer Erstfrühling)	21.-31.03.	21.-31.03.
Mittlerer Beginn der Vollblüte bei Winterroggen (phänologischer Frühsommer)	30.05.-09.06.	09.06.-19.06.
Mittlerer Beginn der Fruchtreife bei Johannisbeeren (phänologischer Hochsommer)	29.06.-09.07.	29.06.-09.07.
Mittlerer Beginn der Laubverfärbung bei Rotbuchen (phänologischer Vollherbst)	07.-17.10.	07.-17.10.

Die Untersuchungsgebiete bei Bad Münstereifel und Mechernich befinden sich im Regenschatten des Hohen Venns und des Zitterwaldes. Die Niederschläge liegen bei Mechernich-Berg zwischen 700 und 750 mm/Jahr, bei Bad Münstereifel-Eschweiler zwischen 650 und 700 mm/Jahr. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt für beide Gebiete 9°C. Während der Vegetationsperiode (Mai-September) ist Mechernich-Berg mit 15°C im Mittel 1°C wärmer als Bad Münstereifel. Im Frühjahr und Vorsommer ist der Bürvenicher Berg im langjährigen Mittel den Kalkkuppen phänologisch zehn Tage voraus (Tab. 2).

Für die Witterung während der Untersuchungsjahre wird auf die vom Deutschen Wetterdienst zur Verfügung gestellten Daten der Station Euskirchen zurückgegriffen, da diese den Gebieten am nächsten lag. 1990 und 1991 waren wärmer als der langjährige Durchschnitt (Abb. 5). Während 1990 die mittlere Temperatur in der gesamten Vegetationsperiode mit wenigen Ausnahmen höher war als im langjährigen Mittel, unterschied sich das Jahr 1991 durch eine kühle Phase im späten Frühling und im Vorsommer. Der Winter zwischen den beiden Jahren zeichnete sich durch eine Frostperiode vom 25.01.1991 bis 14.02.1991 aus.



**Abb. 5** Temperaturverlauf von Oktober 1989 bis Dezember 1991 an der Station Euskirchen (176 m über NN). Durchgezogene Linie: Temperaturverlauf (Mittelwerte) in Dekaden; Balken: langjähriges Mittel (1968 - 1980) (nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes).



**Abb. 6** Niederschläge von Oktober 1989 bis Dezember 1991 an der Station Euskirchen (176 m über NN). Durchgezogene Linie: Summe der monatlichen Niederschläge; gestrichelte Linie: langjähriges Mittel (1968 - 1980) (nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes).

Die Verteilung der Niederschläge ist in **Abb. 6** dargestellt. 1990 entsprachen die Niederschläge mit 601 mm in der Summe dem langjährigen Durchschnitt. In der Vegetationsperiode gab es trockene Perioden von März bis Mai und im Juli. Dieser Monat wies mit 21,3 mm Niederschlag weniger als ein Drittel des langjährigen Mittels auf. 1991 fiel mit 512 mm weniger Niederschlag als im Jahr zuvor. Mit Ausnahme des Aprils war die gesamte Vegetationsperiode arm an Niederschlägen (**Abb. 6**). Der Februar war kalt und auf Grund einer Hochdruckphase ebenfalls durch geringe Niederschläge in Form von Schnee gekennzeichnet.

Insgesamt war die Witterung im Untersuchungszeitraum kontinental geprägt mit warmen, trockenen Sommern und einem für den subatlantischen Klimabereich kalten Winter.

## 2.4 Potentielle natürliche Vegetation

Für die Untersuchungsgebiete geben TRAUTMANN et al. (1973) als potentielle natürliche Vegetation den typischen Perlgras-Buchenwald an (*Melico-Fagetum* LOHM. et SEIB. 54) an.



Nach neuerer syntaxonomischer Auffassung (MÜLLER 1989) sind für die kalkreichen Böden der Untersuchungsgebiete Waldgersten-Buchenwälder (*Hordelymo-Fagetum* [TX. 37] KUHN 37 em. JAHN 72) als potentielle natürliche Vegetation zu erwarten. Kleinflächig, vor allem auf den trockenen Standorten, käme in der potentiellen natürlichen Vegetation der Orchideen-Buchenwald vor (*Carici-Fagetum* RÜBEL 30 ex MOOR 52 em. LOHM. 53).

---

### **3 Material und Methode**

#### **3.1 Probennahme**

Die Erhebungen fanden auf festgelegten Transekten mit einem Streifkescher (200 Kescherschläge pro Termin und Probefläche jeweils wöchentlich an regenfreien Tagen) statt. Mit einem Einzelschlag wurde eine Fläche von 0,4 m<sup>2</sup> abgekeschert. Nach 20 Kescherschlägen erfolgte ein Austausch der Weithalsflasche, die an der Spitze des Leinenbeutels eingenäht war. Die Flaschen waren zur Abtötung der Insekten mit essigethylacetat-getränkten Zellulosestreifen gefüllt. An den Gebüschern der Probeflächen erfolgten zusätzlich zu unterschiedlichen Terminen Probennahme mit einem Klopfschirm.

#### **3.2 Determination**

Die gefangenen Tiere wurden in 70 %-igen Alkohol überführt, die Zikaden nachfolgend unter einer 5-fach vergrößernden Lupe aussortiert. Die Determination der Arten erfolgte nach OSSIANNILSSON (1978, 1981, 1983), RIBAUT (1936, 1952), WAGNER (1939), DELLA GUISTINA (1989), SCHULZ (1976), LE QUESNE (1960, 1965, 1969) und LE QUESNE & PAYNE (1981). Die Nomenklatur richtet sich nach REMANE & FRÖHLICH (1994 a), in Einzelfällen nach SERVADEI (1995).

#### **3.3 Erfassung der Vegetation**

Die Aufnahme der Flora der Untersuchungsgebiete erfolgte kontinuierlich; die Pflanzen nach ROTHMALER (1988 a, 1988 b), SCHMEIL-FITSCHEN (1986) und OBERDORFER (1990) bestimmt. Die Nomenklatur richtet sich nach SCHUMACHER et al. (1996). Auf jedem Abschnitt der Transekte wurden Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) erstellt. Die Größe der in Richtung der Transekte orientierten Aufnahmeflächen (6 \* 4 m) betrug 24 m<sup>2</sup>. Den Schätzungen der Mächtigkeiten lag folgende Skala zugrunde:

---

r	=	selten, 1 bis 2 Individuen
+	=	wenig, bis 2 % der Aufnahme­fläche bedeckend
1	=	reichlich, 2 - 5 % der Aufnahme­fläche bedeckend
2	=	sehr reichlich, 5 - 25 % der Aufnahme­fläche bedeckend
3	=	25 - 50 % der Aufnahme­fläche bedeckend
4	=	50 - 75 % der Aufnahme­fläche bedeckend
5	=	75 - 100 % der Aufnahme­fläche bedeckend
°	=	geringe Vitalität

Die Stetigkeiten der Arten werden in Klassen angegeben:

Stetigkeitsklasse I	=	Art in 0 - 20 % der Aufnahmen vertreten
Stetigkeitsklasse II	=	Art in 21 - 40 % der Aufnahmen vertreten
Stetigkeitsklasse III	=	Art in 41 - 60 % der Aufnahmen vertreten
Stetigkeitsklasse IV	=	Art in 61 - 80 % der Aufnahmen vertreten
Stetigkeitsklasse V	=	Art in 81 - 100 % der Aufnahmen vertreten

### 3.4 Auswertung

#### Dominanz

Unter der Dominanz wird die relative Häufigkeit einer Art innerhalb einer Tiergemeinschaft verstanden (SCHWERDTFEGER 1978). Der Grad der Dominanz einer Art ergibt sich aus

$$D = \frac{b_i}{a} * 100$$

mit b = Individuenzahl der Art i und a = Individuenzahl aller Arten. Das Ergebnis D ist der prozentuale Anteil der Art i an der Gesamtheit der Zönose. Es wird die logarithmische Bildung der Dominanzklassen nach ENGELMANN (1978) verwendet:

6	eudominant	32,0 - 100%
5	dominant	10,0 < 32,0%
4	subdominant	3,2 < 10,0%
3	rezedent	1,0 < 3,2%
2	subrezedent	0,32 < 1,0%
1	sporadisch	< 0,32%
0	fehlend	

## Diversität

Die Diversität ist ein Maß für die Mannigfaltigkeit einer Zönose. Zur Berechnung der Diversität wird der Mannigfaltigkeitsindex nach Shannon-Weaver ( $H_S$ ) verwendet:

$$H_S = -\sum_{(i=1)}^S p_i \log p_i$$

mit

$H_S$  = Diversität

$S$  = Gesamtzahl der Arten

$p_i$  = relative Häufigkeit der Art  $i$  an der Gesamtindividuenzahl

## Eveness

Die Eveness ergibt sich aus der Relation der ermittelten Diversität zur maximalen Diversität, die sich bei gleicher Artenzahl, aber größtmöglicher Gleichverteilung der Individuen auf die Arten ergäbe. Die Werte für die Eveness werden von 0-1 angegeben.

$$E = \frac{H_S}{H_{\max}} = \frac{H_S}{\ln S}$$

mit

$E$  = Eveness

$H_S$  = Diversität

$H_{\max}$  =  $\ln S$  = maximale Diversität

## Ähnlichkeiten der Zoozönosen

Der **Jaccard-Index** stellt ein Maß für die Übereinstimmung der auf die Arten bezogenen Zusammensetzung zweier Probeflächen dar:

$$J = \frac{j}{a+b+j}$$

mit

$J$  = Jaccard-Index

$j$  = Zahl der in beiden Zönosen vorkommenden Arten

$a, b$  = Zahl der jeweils nur in einer der beiden Zönosen vorkommenden Arten

Der **Renkonen-Index** dient der Ermittlung der Identität von Lebensgemeinschaften. Neben dem Auftreten (Präsens) einer Art wird auch deren Häufigkeit (Dominanz) berücksichtigt:

$$R = \sum_{i=1}^G \min D_{A,B}$$

mit

R	=	Renkonen-Index
G	=	Anzahl der gemeinsamen Arten
$\min D_{A,B}$	=	der kleinere Dominanzwert einer gemeinsamen Art der zu vergleichenden Zönosen A und B

Jaccard-Index und Renkonen-Index ergeben den **Wainstein-Index**, der sowohl die gemeinsamen Arten der Zönosen als auch ihre relativen Häufigkeiten berücksichtigt:

$$W = J * R$$

### Feuchtepräferenz

Viele Insekten zeigen Präferenzen für das Mikroklima ihrer Lebensräume. Da sich die Arten oft euryhygr verhalten, wird die hygri-sche Präferenz erst deutlich, wenn sie in ihre Komponenten **x** (trocken), **m** (frisch) und **f** (feucht) zerlegt wird (MÜLLER 1978). Jeder Platzhalter kann den Wert 0 für fehlend, 1 für vorkommend und 2 für präferiert annehmen.

Beispiele:

<i>Anaceratagallia venosa</i> FOURCROY	2:0:0	(xerothermophile Art)
<i>Turrutus socialis</i> FLOR	2:1:1	(thermophile Art)
<i>Psammotettix cephalotes</i> H.S.	1:1:1	(ohne Bevorzugung eines Feuchtebereiches)
<i>Philaenus spumarius</i> L.	1:2:2	(Bevorzugung meso-hygrophiler Bedingungen)

Die Einstufung der Arten erfolgte nach SCHIEMENZ (1969 a), MÜLLER (1978) und POST-PLANGG & HOFFMANN (1982) sowie Ergänzungen durch REMANE (mdl. Mitt.). Durch Addition der vorkommenden Elemente lässt sich das Standortklima anhand der Insektenfauna annähernd beschreiben. Die Auswertung berücksichtigt alle vorkommenden Arten unabhängig von ihrer

Häufigkeit. Zur Berücksichtigung dieses Faktors bietet sich die Dominanz der Arten an, wobei jede Komponente mit der Dominanz-Klasse ( $D_{kl}$ ) multipliziert wird.

Beispiele:	<b>x</b>	<b>m</b>	<b>f</b>
<i>Anaceratagallia venosa</i> FOURCROY	$D_{kl} * 2$	0	0
<i>Turrutus socialis</i> FLOR	$D_{kl} * 2$	$D_{kl} * 1$	$D_{kl} * 1$
<i>Psammotettix cephalotes</i> H.S.	$D_{kl} * 1$	$D_{kl} * 1$	$D_{kl} * 1$
<i>Philaenus spumarius</i> L.	$D_{kl} * 1$	$D_{kl} * 2$	$D_{kl} * 2$

### Statistik

Die Prüfung der Signifikanz der für die einzelnen Probeflächen ermittelten Diversitäten erfolgt mittels **t-Test**. Die statistische Absicherung der Verteilungen der Arten (Abundanzen) wird mit dem  $\chi^2$ -Test durchgeführt. Dieser flächenabhängige Test vergleicht einen empirischen Wert mit dem zu erwartenden (hypothetischen Wert). Mit der Prüfgröße wird ermittelt, ob der Unterschied zwischen den Beobachtungs- und den Erwartungswerten zufälliger Natur oder mit einer Wahrscheinlichkeit signifikant ist.

$$\chi^2 = \sum \frac{(B+E)^2}{E}$$

mit

$\chi^2$  = Prüfwert

B = Beobachtungswert

E = Erwartungswert

Die Freiheitsgrade sind  $F = k - 1$ ;  $k$  = Anzahl der Untersuchungsflächen. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\leq 5\%$  sind die Ergebnisse signifikant; bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\leq 0,1\%$  hochsignifikant.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Flora und Vegetation

Für die Untersuchungsgebiete wurden 145 Sippen von Gefäßpflanzen nachgewiesen. Die Arten sind im Anhang (Tab. A1) aufgeführt. Die Verteilung auf die Probeflächen unter Angabe der Gefährdung ist in **Tab. 3** wiedergegeben.

Die Anzahl der gefährdeten Pflanzenarten zeigte ein Gefälle von den Probeflächen am Kuttenberg (KBg, KBb) und Wachendorfer Berg (WB) zum beweideten Lambertsberg (LBb) und Bürvenicher Berg (BB1, BB2). Außerdem geht aus **Tab. 3** hervor, dass in Nordrhein-Westfalen der Anteil gefährdeter Arten mehr als doppelt so hoch ist wie im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland.

**Tab. 3** Anzahl der Pflanzenarten unter Angabe ihrer Gefährdung in der Bundesrepublik Deutschland, in Nordrhein-Westfalen (KORNECK et al. 1996) und der Großlandschaft Eifel (WOLFF-STRAUB et al. 1986).

	Anzahl Arten	RL BRD	RL NW	RL Eifel
Kuttenberg, gemäht (KBg)	99	13	26	8
Kuttenberg, beweidet (KBb)	85	11	24	6
Wachendorfer Berg, Brache (WB)	88	11	23	7
Lambertsberg, gemäht (LBg)	81	7	20	4
Lambertsberg, beweidet (LBb)	90	4	16	2
Bürvenicher Berg, beweidet (BB1)	81	5	17	4
Bürvenicher Berg, beweidet (BB2)	84	4	13	3
alle Flächen	145	15	35	12

Die wärmebegünstigten und zur Austrocknung neigenden Standorte bieten die Voraussetzungen für die Ansiedlung von Arten aus den Wärme- und Trockengebieten Europas. Das sind Pflanzen kontinentaler und submediterraner-mediterraner Herkunft (**Tab. 4** und **Tab. 5**). Zu ihnen gehört die Mehrzahl der Kennarten der Klasse Festuco-Brometea.

**Tab. 4** Pflanzenarten mit kontinentaler Verbreitungstendenz.

<b>Art</b>	<b>Arealtyp (nach OBERDORFER 1990)</b>
<i>Avenochloa pratensis</i>	gemäßigtkontinental(-nordisch)
<i>Campanula persicifolia</i>	eurasiatischkontinental-submediterrän
<i>Carex humilis</i>	(eurasiatisch)kontinental-submediterrän
<i>Carex montana</i>	gemäßigtkontinental
<i>Carex tomentosa</i>	eurasiatischkontinental-(submediterrän)
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	gemäßigtkontinental(-ostsubmediterrän)
<i>Filipendula vulgaris</i>	eurasiatischkontinental-submediterrän
<i>Koeleria macrantha</i>	eurasiatisch(kontinental)
<i>Phleum phleoides</i>	eurasiatischkontinental-submediterrän
<i>Polygala amarella</i>	gemäßigtkontinental-submediterrän
<i>Polygala comosa</i>	eurasiatischkontinental-submediterrän
<i>Prunella grandiflora</i>	gemäßigtkontinental(-submediterrän)
<i>Pulsatilla vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	gemäßigtkontinental
<i>Trifolium montanum</i>	gemäßigtkontinental-submediterrän
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	eurasiatischkontinental-submediterrän

Die in dieser Arbeit berücksichtigten Halbtrockenrasen sind dem Enzian-Schillergras-Rasen (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae* KNAPP 42) zuzuordnen (SCHUMACHER 1977, MÖSELER 1989)(Tab. A2 bis Tab. A8). MÖSELER (1989) weist für das *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* der Eifel drei durch die Bodenfeuchte bedingte Subassoziationen aus. Das *Gentiano-Koelerietum typicum* besiedelt innerhalb der ökologischen Valenz der Gesellschaft die mittleren Standorte. Es ist die zentrale Subassoziation. Bei zunehmend trockenen Standorten nimmt der Anteil von *Teucrium chamaedrys*, *Globularia punctata*, *Orobanche teucrii* und *Carex humilis* zu. Sie stammen aus dem Xerobromion und kennzeichnen die Subassoziation des *Gentiano-Koelerietum globularietosum*. Bis auf den gemähten Kuttenberg (KBg) tendierten alle Probestellen zu dieser trockenen Ausbildung des Enzian-Schillergras-Rasens (**Tab. 6**).



**Tab. 5** Pflanzenarten mit submediterran-mediterraner Verbreitungstendenz.

<b>Art</b>	<b>Arealtyp (nach OBERDORFER 1990)</b>
<i>Aceras anthropophorum</i>	submediterran-subatlantisch
<i>Ajuga genevensis</i>	submediterran-eurasiatisch(kontinental)
<i>Anthyllis vulneraria</i>	submediterran-subatlantisch
<i>Arabis sagittata</i>	submediterran-gemäßigkontinental
<i>Asperula cynanchica</i>	submediterran
<i>Berberis vulgaris</i>	ostsubmediterran-gemäßigkontinental
<i>Bromus erectus</i>	submediterran
<i>Bromus sterilis</i>	submediterran
<i>Eryngium campestre</i>	mediterran-submediterran
<i>Globularia punctata</i>	submediterran-(mediterran)
<i>Hippocrepis comosa</i>	submediterran(-subatlantisch)
<i>Koeleria pyramidata</i>	submediterran-subatlantisch
<i>Ligustrum vulgare</i>	submediterran
<i>Onobrychis viciifolia</i>	ostsubmediterran
<i>Ophrys apifera</i>	submediterran(-subatlantisch)
<i>Orchis militaris</i>	submediterran-eurasiatisch
<i>Orchis purpurea</i>	submediterran
<i>Orchis ustulata</i>	submediterran(-eurasiatisch-subozeanisch)
<i>Orobanche teucrii</i>	submediterran
<i>Reseda lutea</i>	submediterran-mediterran
<i>Salvia pratensis</i>	submediterran(-gemäßigkontinental)
<i>Sanguisorba minor</i>	submediterran
<i>Taraxacum laevigatum</i> agg.	submediterran-eurasiatisch
<i>Teucrium chamaedrys</i>	submediterran-mediterran
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	submediterran(-kontinental)
<i>Viburnum lantana</i>	submediterran
<i>Vicia tenuifolia</i>	submediterran-eurasiatisch

**Tab. 6** Stetigkeit der Differentialarten der trockenen Variante der Enzian-Schillergras-Rasen (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae globularietosum*).

	<b>KBg</b>	<b>KBb</b>	<b>WB</b>	<b>LBg</b>	<b>LBb</b>	<b>BB1</b>	<b>BB2</b>	<b>gesamt</b>
<i>Teucrium chamaedrys</i>	II/+	V/+3	V/+1	V/+2	V/r+	V/1-3	V/+3	V/r-3
<i>Globularia punctata</i>	.	II/r+	II/r+	V/r-1	.	.	.	II/r-1
<i>Orobanche teucrii</i>	.	I/+	II/r+	.	.	.	.	I/r+
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	II/r-2	.	.	I/r-2

---

### **Die Vegetation entlang der Transekte**

Der **Kuttenberg, gemäht (KBg)** zeigte eine einheitliche Vegetation (Tab. A2 im Anhang). Am Unterhang (Aufnahmen 1 bis 3) war die Deckung von *Bromus erectus* gegenüber den anderen Bereichen erhöht. Nach der hohen Deckung der Vegetation zwischen 98 % und 100 % war die Untersuchungsfläche dem *Gentiano-Koelerietum typicum* zuzuordnen.

Der **Kuttenberg, beweidet (KBb)** gehörte an seinem Oberhang zum *Gentiano-Koelerietum globularietosum* (Aufnahmen 1 bis 5; Tab. A3 im Anhang). Am Unterhang (Aufnahmen 6 bis 10) waren die Trockenheitszeiger seltener.

Der **Wachendorfer Berg, brachliegend (WB)** war mit geringen Abweichungen (Aufnahme 4; Tab. A4 im Anhang) dem *Gentiano-Koelerietum globularietosum* anzuschließen. Der verringerte Anteil an Kennarten des Verbandes und an Begleitern aus den Molinio-Arrhenatheretea ging auf die lange Brache zurück.

Die Probefläche **Lambertsberg, gemäht (LBg)** hatte eine einheitliche Vegetation, die der Subassoziation von *Globularia punctata* zuzuordnen ist (Tab. A5 im Anhang).

Auf dem **beweideten Lambertsberg (LBb)** fanden sich entlang des Transektes keine Kennarten der Assoziation. Der östliche Teil (Aufnahmen 1, 2 und 10) wurde als Subassoziation von *Globularia punctata* charakterisiert (Tab. A6 im Anhang). Im westlichen Teilbereich waren Arten aus dem Wirtschaftsgrünland häufiger.

Die beiden Probeflächen am **Bürvenicher Berg (BB1, BB2)** waren einheitlich strukturiert (Tab. A7 und Tab. A8 im Anhang). Das stete Auftreten von *Teucrium chamaedrys* belegte die Zugehörigkeit zum *Gentiano-Koelerietum globularietosum*.

## **4.2 Die Zikaden der Kalkmagerrasen der Nordeifel**

Auf den Kalkmagerrasen der Untersuchungsgebiete wurden 84 Zikadenarten nachgewiesen (Tab. 7).

**Tab. 7** Verteilung der Zikadenarten auf die Probeflächen. Die macropteren (langflügeligen) und brachypteren (kurzflügeligen) Individuen von *Kosswigianella exigua* BOH. und *Ribautodelphax pungens* RIBAUT wurden getrennt ausgewertet.

	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91	KBg190	KB1b91	Summen
Auchenorrhyncha														
Cixiidae														
<i>Cixius distinguendus</i> KBM.								1						1
<i>Cixius nervosus</i> L.	1								1	1		1	1	5
<i>Cixius spec.</i> indet.									1					1
<i>Cixius wagneri</i> CHINA		1												1
<i>Tachycixius pilosus</i> OLIV.			1	8	4	1		1	4					19
Delphacidae														
Delphacidae Larven	75	1753	373	173	12	109	110	77	10	18	2	2	1	2715
<i>Anakelisia perspicillata</i> BOH.				1	2	1						1		5
<i>Delphacinus mesomelas</i> BOH.	1		9	13		1		3	5		1			33
<i>Ditropsis flavipes</i> SIGN.	6	4	8	17	27	30		1	6		2	1		102
<i>Eurybregma nigrolineata</i> SCOTT			1											1
<i>Eurysa lineata</i> PERRIS					1		5	1	1					8
<i>Javesella pellucida</i> F.	4		1	2	5	2	6	2	2	3	5			32
<i>Kelisia guttula</i> GERMAR	15		41	55	25	249	16	1	20	43	4	20	10	499
<i>Kelisia irregulata</i> HPT.			2	20	11	5			4	4	2	6		54
<i>Kosswigianella exigua</i> BOH.	830	4941	1997	721	10	509	380	72	3	40		150	8	9661
<i>Kosswigianella exigua</i> BOH., macropter	1	320	5	2										328
<i>Megadelphax sordidulus</i> STÄL							1	2	1					4
<i>Ribautodelphax pungens</i> RIB.	1	4	95	447	25	143	15	154	16	17		19	73	1009

	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91	KBg190	KB1b91	Summen
<i>Ribautodelphax pungens</i> RIB., macropter			2	50	4	4		18						78
<i>Stenocranus minutus</i> F.	2	1	1	4	1						2			11
Cercopidae														
Cercopidae Larven				5			2	1	1		2			11
<i>Aphrophora alni</i> FALLÉN									1					1
<i>Haematoloma dorsatum</i> AHRENS		1			8				14					23
<i>Neophilaenus albipennis</i> F.				4	2	3	1	5	4	3			2	24
<i>Neophilaenus lineatus</i> L.	1	3	7	45	24	6	2	18	31			3	13	153
<i>Philaenus spumarius</i> L.	12	26	71	88	11	4	77	89	12	4		5	49	448
Cicadellidae														
Agalliinae														
Agalliinae Larven	1	4			19	57		8	161	131	138		1	520
<i>Anaceratagallia ribauti</i> OSS.		9												9
<i>Anaceratagallia venosa</i> FOURCROY	3	2		15	55	39		15	54	36	23		13	255
<i>Anaceratagallia spec.</i>	1	3	1	14	37	79	1	5	25	39	12		16	233
Aphrodinae														
Aphrodinae Larven	26	8	87	82	28	105	135	157	152	109	19		3	911
<i>Anoscopus albifrons</i> L.						1	2	3		1			1	8
<i>Anoscopus spec. indet.</i>								1						1
<i>Aphrodes bicinctus</i> SCHRANK	3	2	68	12	6	27	25	24	21	15	4	8	6	221
Deltocephalinae														
Deltocephalinae Larven	1866	1599	3799	1442	505	2547	1193	872	742	942	509	245	141	16402
<i>Adarrus multinotatus</i> BOH.	9	19	434	516	37	255	375	509	76	332	17	65	28	2672
<i>Allygidius abbreviatus</i> LETH.				3		1		1						5
<i>Allygidius commutatus</i> FIEBER						1								1
<i>Allygus mixtus</i> F. sensu OSS.													1	1

	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91	KBg190	KB1b91	Summen
<i>Allygus modestus</i> SCOTT													1	1
<i>Allygus spec. indet.</i>						1								1
<i>Arocephalus longiceps</i> KBM.	4	4		13	36	3		10	28	1	6	1		106
<i>Arthaldeus pascuellus</i> FALLÉN									1					1
<i>Athysanus argentarius</i> METCALF				4		1		1			1			7
<i>Balclutha calamagrostis</i> OSS.							1							1
<i>Balclutha punctata</i> F.			1		1	1								3
<i>Doratura horvathi</i> WAGNER / <i>stylata</i> BOH.	20	22	66	1	30	228	28	3	7	44	45	1	6	501
<i>Euscelidius variegatus</i> KBM.		1												1
<i>Euscelis incisus</i> KBM.	2	4	8	4	1	8	6	4	4	5	37		1	84
<i>Euscelis spec.</i>	2	1	15	5	1	1	15	4	39	6	36	1		126
<i>Graphocraerus ventralis</i> FALLÉN			2				4	6						12
<i>Grypotes puncticollis</i> H.S.			2		1									3
<i>Hardya spec. aff. tenuis</i>			5	2	162		8	2	64			1		245
<i>Idiodonus cruentatus</i> PANZER			99	75	184	393	16	14	147	69		45	7	1049
<i>Jassargus obtusivalvis</i> KBM.		2	1		184			1	475	2			1	666
<i>Jassargus pseudocellaris</i> FLOR								2	2	1				5
<i>Macrosteles laevis</i> RIB.											1			1
<i>Macrosteles sexnotatus</i> FALLÉN		1					1	1						3
<i>Macrosteles spec.</i>			2	1		6		1	1	3	1			15
<i>Macustus grisescens</i> ZETT.								1						1
<i>Mocydia crocea</i> H.S.	4	8	30	45	54	25	20	17	38	28	14	11	1	295
<i>Mocydiopsis attenuata</i> GERMAR			1	1	1				1					4
<i>Psammotettix cephalotes</i> H.S.	4	2	4113	903	4	1227	2299	758	2	1122	41	64	32	10571
<i>Psammotettix confinis</i> DAHLBOM	8	29	20	11	1		11	2		1	2			85
<i>Psammotettix helvolus</i> KBM.	161	116	479	165	55	108	996	409	126	284	839	24	23	3785
<i>Psammotettix nodosus</i> RIB.	50	138	51	72	1	2	21	55	9	6	18	2		425
<i>Psammotettix spec.</i>	224	406	941	457	107	235	1959	716	239	643	1123	80	12	7142

	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91	KBg190	KB1b91	Summen
<i>Rhopalopyx adumbrata</i> SAHLB.			1	1		1	2							5
<i>Rhopalopyx preysleri</i> H.S.			2	1							1	1		5
<i>Rhopalopyx spec.</i>			7	1	3	2						1		14
<i>Rhopalopyx elongatus</i> WAGNER	3		3				7	1		1				15
<i>Rhytistylus proceps</i> KBM.	2	1			1			2				1		7
<i>Speudotettix subfuscus</i> FALLÉN					1	1		1						3
<i>Thamnotettix confinis</i> ZETT.						1								1
<i>Thamnotettix dilutior</i> KBM.					1				1					2
<i>Turrutus socialis</i> FLOR	1235	1370	1108	323	285	2147	603	153	349	1916	328	113	59	9989
Dorycephalinae														
<i>Eupelix cuspidata</i> F. Larven	1		2	2			1							6
<i>Eupelix cuspidata</i> F.	5	13	13	4			8	1				1		45
Iassinae														
<i>Batracomorphus irroratus</i> LEWIS Larven			1	2	13	1		1				2		20
<i>Batracomorphus irroratus</i> LEWIS	1	2	10	23	64	11	1		4	1	3	12		132
Idiocerinae														
Idiocerinae Larven				4	25				9					38
<i>Idiocerus (Populicerus) populi</i> L.					18				8				5	31
Typhlocybinae														
Typhlocybinae Larven				1		1								2
<i>Alnetoidea alneti</i> DAHLBOM						1								1
<i>Edwardsiana flavescens</i> F.			2											2
<i>Emelyanoviana mollicula</i> BOH.	19	24	11	26	25	5	4	2	18	1	2			137
<i>Empoasca pteridis</i> DAHLBOM			1	2			3							6
<i>Empoasca vitis</i> GÖTHE					1									1
<i>Empoasca spec.</i>	1	5		2		3			2					13
<i>Eupteryx spec.</i>		1												1
<i>Fagocyba douglasi</i> EDWARDS					1									1

	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91	KBg190	KB1b91	Summen
<i>Fagocyba inquinata</i> RIB.											1			1
<i>Ribautiana tenerrima</i> H.S.	1													1
<i>Wagneriala sinuata</i> THEN			3	15	13	24		1	3	2				61
<i>Wagneripteryx germari</i> ZETT.									2					2
<i>Zygina angusta</i> LETH.					1				1					2
<i>Zygina hyperici</i> H.S.									1		1			2
<i>Zygina schneideri</i> GÜNTHART					1			1						2
<i>Zyginidia scutellaris</i> H.S. sensu RIB.	10	3	3	14	16	8		6	26	10	5	2		103
Ulopinæ														
Ulopinæ Larven					10	4	1		17		267	3		302
<i>Ulopa trivialis</i> GERMAR			1		4	4			1		22			32
Summen														
∑ Individuen	4615	10854	14008	5917	2165	8635	8358	4217	2993	5884	3536	892	515	72589
∑ Imagines	2646	7490	9746	4206	1553	5811	6916	3101	1901	4684	2599	640	369	51662
∑ Larven	1969	3364	4262	1711	612	2824	1442	1116	1092	1200	937	252	146	20927

Weitere Zikadenarten wurden an den randlichen Gebüschten beobachtet (Tab. 8):

Tab. 8 Zusätzliche Funde von Zikaden an Gebüschten.

	BB1/90	BB2/90	KBg91	KBb91	LBg90	LBg91
Cixiidae						
Cixiidae Larven			1			
<i>Cixius nervosus</i> L.			1			
<i>Tachycixius pilosus</i> OLIV.			20			1
Issidae						
Issidae Larven			4			1
<i>Issus coleoptratus</i> L.				2		8
Cercopidae						
<i>Aphrophora alni</i> FALLÉN						1
<i>Neophilaenus lineatus</i> L.						1
<i>Philaenus spumarius</i> L.				1		3
Cicadellidae						
Deltocephalinae						
Deltocephalinae Larven						1
<i>Adarrus multinotatus</i> BOH.						1
<i>Mocycdia crocea</i> H.S.						2
<i>Speudotettix subfuscus</i> FALLÉN						1
<i>Thamnotettix dilutior</i> KBM.						1
Iassinae						
<i>Iassus lanio</i> L. Larven	1					
<i>Iassus lanio</i> L.	1					
Idiocerinae						
<i>Balcanocerus larvatus</i> H.S.				1		
Typhlocybinae						
<i>Alebra albostriella</i> FALLÉN	24	4				
<i>Alebra spec. indet.</i>						1
<i>Alnetoidea alneti</i> DAHLB.						2
<i>Edwardsiana crataegi</i> DOUGLAS		2				
<i>Eurhadina pulchella</i> FALLÉN	1					
<i>Eurhadina ribauti</i> WAGNER	1					
<i>Zygina schneideri</i> GÜNTART					1	
Ulopinae						
Ulopinae Larven		2				



Die Erhebungen in 1997 auf Kalkmagerrasen der Nordeifel erbrachten zusätzlich Nachweise folgender Arten:

***Dicranotropis hamata* (BOHEMAN, 1847)**

23.07.1997 - Schneise auf dem Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen) (Remane leg.).

***Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807**

07.05.1997 - in Nähe von Gebüsch auf dem gemähten Kuttenberg (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen) und in Säumen auf dem Bürvenicher Berg (NSG Tötschberg).

***Centrotus cornutus* (LINNAEUS, 1758)**

07.05.1997 - Gehölze am Bürvenicher Berg (NSG Tötschberg) und am gemähten Lambertsberg (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

***Agallia consobrina* CURTIS, 1833**

05.08.1997 - verbuschender Kalkmagerrasen bei Nettersheim (NSG Genfbachtal).

***Aphrodes makarovi* ZACHVATKIN, 1948**

23.07.1997 - Schneise auf dem Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

***Eupteryx notata* CURTIS, 1937**

23.07.1997 - Schneise auf dem Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

***Zyginidia mocsaryi* (HORVÁTH, 1910)**

24.07.1997 - Höhneberg bei Blankenheim-Ripsdorf (NSG Lampertstal und Alendorfer Kalktriften).

---

***Adarrus bellevoeyi* (PUTON, 1877)**

24.07.1997 - Kalvarienberg bei Blankenheim-Alendorf, Hühneberg bei Blankenheim-Ripsdorf (beide Fundorte NSG Lampertstal und Alendorfer Kalktriften); Kalkmagerrasen bei Blankenheim-Ahrhütte.

**4.2.1 Erstfunde außerhalb der bekannten Verbreitungsgebiete**

Für die Kalkmagerrasen der Nordeifel gelangen Nachweise von Arten, die eine Ausweitung des bisher bekannten Areals darstellen.

***Cixius wagneri* CHINA, 1942**

1 ♀ 29.09.1990 - Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg).

Der Nachweis dieser mediterran verbreiteten Cixiidae stellt den derzeit vierten Fundort für Deutschland und den ersten für Nordrhein-Westfalen dar (REMANE & FRÖHLICH 1994 a).

***Kelisia irregulata* HAUPT, 1935**

Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler; Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen);

2 ♂ 02.08.1997 - verbuschender Kalkmagerrasen bei Nettersheim (NSG Genfbachtal).

Diese Art kommt in Deutschland, der Slowakei, Österreich und Frankreich vor (NAST 1972, 1987). Aus Deutschland ist *Kelisia irregulata* HAUPT aus Thüringen (SCHIEMENZ 1987) und dem südlichen Niedersachsen (NICKEL 1994) bekannt. Die Vorkommen in der Nordeifel liegen damit an der nordwestlichen Grenze des Areals dieser Art.

***Eurybregma nigrolineata* SCOTT, 1875**

1 ♂ 15.05.1990 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Die Art breitet sich derzeit nach Norden aus (REMANE & FRÖHLICH 1994 b). Der nächstgelegene Fundort ist das NSG Ahrschleife bei Altenahr (REMANE & FRÖHLICH 1994 b).

***Ditropsis flavipes* (SIGNORET, 1865)**

Zahlreiche Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg);

1 ♂ 07.05.1997 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen) (REMANE leg.);

1 ♂ 08.05.1997 - Watzenberg westlich Euskirchen-Kirchheim (REMANE leg.).

*Ditropsis flavipes* SIGNORET ist nördlich der Mainlinie nur vereinzelt anzutreffen (REMANE & FRÖHLICH 1994 b). WAGNER (1939) nennt einen Fundort bei Lorch am Rhein. Die Nachweise für die Nordeifel liegen an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Art und sind die ersten Nachweise für Nordrhein-Westfalen.

***Neophilaenus albipennis* (FABRICIUS, 1798)**

Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Die Belege der an *Brachypodium pinnatum* lebenden Art stellen die einzigen Funde für das nördliche Rheinland dar. NAST (1987) führt *Neophilaenus albipennis* F. für Belgien.

***Ulopa trivialis* GERMAR, 1821**

Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

*Ulopa trivialis* GERM. ist aus Belgien bekannt (NAST 1987). Die Funde in der Nordeifel belegen ebenfalls das Vorkommen im westlichen Teil des Areals der Art.

***Balcanocerus larvatus* (HERRICH-SCHÄFFER, 1837)**

1 ♀ 09.08.1991 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Die Art breitet sich derzeit nach Nordwesten aus (REMANE & FRÖHLICH 1994 b). Die nächsten Fundorte sind das NSG Bausenberg (POST-PLANGG & HOFFMANN 1982) und das NSG

---

Ahrschleife bei Altenahr (REMANE & FRÖHLICH 1994 b). Der Nachweis im NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen ist der erste publizierte Fundort für Nordrhein-Westfalen.

***Batracomorpha irroratus* LEWIS, 1834**

Zahlreiche Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg);

24.07.1997 - Kalvarienberg (NSG Lampertstal und Alendorfer Kalktriften);

05.08.1997 - NSG Genfbachtal bei Nettersheim.

Nächste Funde im NSG Bausenberg (POST-PLANGG & HOFFMANN 1982). Diese südpaläarktisch verbreitete Art kommt in Mitteleuropa nur sehr lokal an xerothermen Standorten vor (NICKEL 1994).

***Wagneriala sinuata* (THEN, 1897)**

Zahlreiche Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Nördlich der Mainlinie ist *Wagneriala sinuata* THEN nur vereinzelt anzutreffen (REMANE & FRÖHLICH 1994 b). Die Fundorte sind die ersten Nachweise für Nordrhein-Westfalen.

***Zyginidia mocsaryi* (HORVÁTH, 1910)**

1 ♂ 24.07.1997 - Höheberg bei Blankenheim-Ripsdorf (NSG Lampertstal und Alendorfer Kalktriften).

Für Deutschland ist *Zyginidia mocsaryi* HORVÁTH bisher für klimatisch begünstigte Gebiete im Tal der Werra, in Thüringen, in Unterfranken, der östlichen Rhön, dem Voralpengebiet (FISCHER 1972, REMANE & FRÖHLICH 1994 b, SCHIEMENZ 1990) sowie auf Blaugrashalden bei Göttingen und Bad Sachsa (NICKEL 1994) belegt. Der Fundort in der Nordeifel ist der Erstnachweis für Nordrhein-Westfalen.

***Zygina schneideri* (GÜNTHART, 1974)**

1 ♀ 07.05.1990 - Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen);

1 ♀ 24.10.1991 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Die Verbreitung der Art ist unzureichend bekannt. Die genannten Fundorte sind nach der bisher ausgewerteten Literatur die ersten Nachweise für Nordrhein-Westfalen. Die nächsten Vorkommen sind das NSG Bausenberg (POST-PLANGG & HOFFMANN 1982) und das NSG Ahrschleife bei Altenahr (REMANE & FRÖHLICH 1994 b).

***Balclutha calamagrostis* OSSIANNILSSON, 1961**

1 ♂ 31.05.1991 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Von dieser Art sind nur wenige Fundorte aus der Bundesrepublik Deutschland bekannt. *Balclutha calamagrostis* OSS. kommt vorwiegend in den deutschen Mittelgebirgen und dem Alpenvorland vor (REMANE mdl. Mitt.).

***Doratura horvathi* WAGNER, 1939**

Funde 1990 und 1991 - Kuttenberg, Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen); Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg).

*Doratura horvathi* WAGNER hat nur wenige Standorte in der Bundesrepublik Deutschland. Die Fundorte in der Nordeifel sind die ersten Belege für Nordrhein-Westfalen.

***Allygidius abbreviatus* (LETHIERRY, 1878)**

1 ♂ 02.07.1990, 1 ♂ 11.07.1990, 1 ♀ 30.07.1990, 1 ♀ 10.07.1991 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen);

1 ♂ 09.08.1990 - Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Die Art kommt in Italien (SERVADEI 1995), Frankreich (RIBAUT 1952, DELLA GUISTINA 1989), Österreich, Ungarn, Tunesien (RIBAUT 1952) und Belgien (NAST 1987) vor. Die näch-

---

sten Vorkommen in Deutschland sind zwischen Mainz und Bingen (REMANE, mdl. Mitt.). Die Fundorte in der Nordeifel sind die ersten Belege für Nordrhein-Westfalen.

***Hardya spec. aff. tenuis***

Zahlreiche Funde 1990 und 1991 - Wachendorfer Berg, Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen);

07.05.1997 - Wachendorfer Berg, Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler Tal und Kalkkuppen).

Bei *Hardya spec. aff. tenuis* handelt es sich um eine bisher unbeschriebene Art. Die Spezies ist aus der Burgundischen Pforte und südlich von Colmar bekannt (REMANE, mdl. Mitt.). Die Funde in der Nordeifel sind die Erstfunde für die Bundesrepublik Deutschland und bedeuten eine erhebliche Ausdehnung des Areal.

***Rhopalopyx elongatus* WAGNER, 1952**

1 ♂ 25.06.1990, 2 ♂ 27.08.1990 - Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg);  
1 ♂ 30.07.1990, 2 ♂ 12.10.1990, 2 ♂ 07.09.1991, 2 ♀ 14.09.1991, 1 ♂ 23.09.1991, 1 ♂, 1 ♀  
03.10.1991, 1 ♂ 09.10.1991 - Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler (NSG Eschweiler  
Tal und Kalkkuppen);

1 ♂ 18.07.1991 - Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf (NSG Eschweiler Tal und  
Kalkkuppen).

Die Nachweise von *Rhopalopyx elongatus* WAGNER in der Nordeifel sind die ersten publizierten Fundorte in Deutschland. Die Art ist im mediterranen Raum verbreitet (BONFILS & DELLA GUISTINA 1978, DELLA GUISTINA 1989, SERVADEI 1995). COBBEN & GRAVESTEN (1958) führen *Rhopalopyx elongatus* WAGNER für die Niederlande.

***Euscelidius variegatus* (KIRSCHBAUM, 1858)**

1 ♀ 12.09.1990 - Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg (NSG Tötschberg).

Das nächste Vorkommen ist die rechtsrheinisch gelegene Dellbrücker Heide bei Köln (FROMMER 1996).

***Adarrus bellevoeyi* (PUTON, 1877)**

24.07.1997 - Kalvarienberg bei Blankenheim-Alendorf, Hühneberg bei Blankenheim-Ripsdorf (beide Fundorte NSG Lampertstal und Alendorfer Kalktriften); Kalkmagerrasen bei Blankenheim-Ahrhütte.

*Adarrus bellevoeyi* PUTON ist aus der Umgebung von Metz und der Schönecker Schweiz im Kreis Bitburg-Prüm bekannt (REMANE, mdl. Mitt.). Die Nachweise im Raum Blankenheim sind die ersten Funde in Nordrhein-Westfalen.

**4.2.2 Einteilung der Zikaden in Gruppen von Leitarten**

Die Einteilung in Leitarten (KÜHNELT 1943) folgt SCHIEMENZ (1969 a, b) mit Ergänzungen von POST-PLANGG & HOFFMANN (1982). SCHIEMENZ (1969 a, b) unterscheidet verschiedene Grade von Bindungen an Trockenrasen, die er als xerophil (= x), mesophil (= m) und hygrophil (= h) bezeichnet. Die Bevorzugung eines Bereiches wird durch Unterstreichung gekennzeichnet.

**Stenotope Arten der Trockenrasen (Gruppe X)**

In dieser Gruppe werden diejenigen Arten zusammengefasst, die in Mitteleuropa nur auf Trockenrasen im weiteren Sinne leben.

**Eurytope Arten der Trockenrasen (Gruppen X-M; X-M-H; X-M)**

Die eurytopen Arten der Trockenrasen haben Schwerpunkte auf Trockenrasen oder gleiche Präferenzen für thermophile und mesophile Biotope.

**Eurytope Arten der Trockenrasen (Gruppen X-M-H; X-M-H), mesophile Arten**

Arten dieser Gruppe sind im mittleren Grünland (Ordnung Arrhenatheretalia PAWL. 28) anzutreffen. Je nach ökologischer Valenz besiedeln sie auch trockene oder feuchte Pflanzengesellschaften.

**Eurytope Arten der Trockenrasen (Gruppe X-M-H), hygrophile Arten**

Die Gruppe umfasst die Arten, die in wechselfeuchten bis nassen Biotopen anzutreffen sind. Vorkommen in Trockenrasen liegen an der Grenze der ökologischen Profile.

**Tab. 9** gibt die Einteilung der für die Kalkmagerrasen der Nordeifel belegten Zikaden in Gruppen von Leitarten wider. *Zygina hyperici* (HERRICH-SCHÄFFER, 1836) wird abweichend eingestuft, da ihre Nahrungspflanze *Hypericum perforatum* in vielen Biotopen anzutreffen ist.

**Tab. 9** Einteilung der auf den Untersuchungsflächen nachgewiesenen Zikadenarten in Leitartengruppen in Anlehnung an SCHIEMENZ (1969 a) und POST-PLANGG & HOFFMANN (1982). Weitere Erläuterungen s. Text.

Stenotope Arten der Trockenrasen (X)	Eurytope Arten der Trockenrasen (X-M)
<i>Anakelisia perspicillata</i> BOHEMAN	<i>Kelisia irregulata</i> HAUPT
<i>Ditropsis flavipes</i> SIGNORET	<i>Delphacinus mesomelas</i> BOHEMAN
<i>Ribautodelphax pungens</i> RIBAUT	<i>Kosswigianella exigua</i> BOHEMAN
<i>Neophilaenus albipennis</i> F.	<i>Anaceratagallia ribauti</i> OSSIANNILSSON
<i>Ulopa trivialis</i> GERMAR	<i>Eupteryx notata</i> CURTIS
<i>Anaceratagallia venosa</i> FOURCROY	<i>Wagneriala sinuata</i> THEN
<i>Batracomorpha irroratus</i> LEWIS	<i>Rhytistylus proceps</i> KIRSCHBAUM
<i>Zyginidia mocsaryi</i> HORVÁTH	<i>Mocydia crocea</i> H.S.
<i>Doratura horvathi</i> WAGNER	<i>Psammotettix helvolus</i> KIRSCHBAUM
<i>Allygidius abbreviatus</i> LETHIERRY	<i>Psammotettix nodosus</i> RIBAUT
<i>Hardya spec. aff. tenuis</i>	
<i>Rhopalopyx preysleri</i> H.S.	<b>Eurytope Arten der Trockenrasen (X-M-H)</b>
<i>Rhopalopyx elongatus</i> WAGNER	<i>Eupelix cuspidata</i> F.
<i>Adarrus multinotatus</i> BOHEMAN	<i>Emelyanoviana mollicula</i> BOHEMAN
<i>Adarrus bellevoeyi</i> PUTON	<i>Doratura stylata</i> BOHEMAN
<i>Jassargus obtusivalvis</i> KIRSCHBAUM	<i>Mocydiopsis attenuata</i> GERMAR
	<i>Turrutus socialis</i> FLOR
<b>Sonstige praticole Arten (X-M-H, X-M-H, X-M-H)</b>	<b>Eurytope Arten der Trockenrasen (X-M)</b>
<i>Kelisia guttula</i> GERMAR	<i>Eurybregma nigrolineata</i> SCOTT

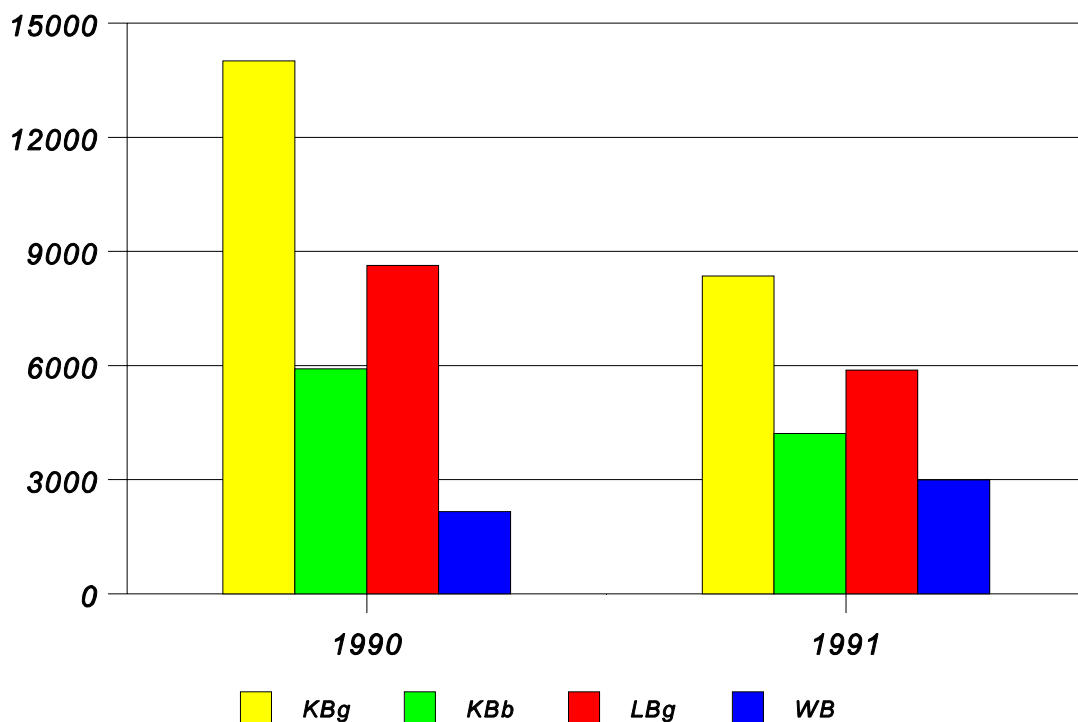


<i>Megadelphax sordidulus</i> STÅL	<i>Macrosteles laevis</i> RIBAUT
<i>Cercopis vulnerata</i> ROSSI	
<i>Graphocraerus ventralis</i> FALLÉN	<b>Besiedler von Gehölzen</b>
<i>Athysanus argentarius</i> METCALF	<i>Cixius nervosus</i> L.
<i>Euscelis incisus</i> KIRSCHBAUM	<i>Cixius distinguendus</i> KIRSCHBAUM
<i>Psammotettix cephalotes</i> H.S.	<i>Tachycixius pilosus</i> OLIVIER
<i>Psammotettix confinis</i> DAHLBOM	<i>Issus coleoptratus</i> L.
<i>Jassargus pseudocellaris</i> FLOR	<i>Haematoloma dorsatum</i> AHRENS
<i>Arthaldeus pascuellus</i> FALLÉN	<i>Centrotus cornutus</i> L.
	<i>Idiocerus populi</i> L.
<b>Arten der Sukzessionsstadien</b>	<i>Balcanocerus larvatus</i> H.S.
<i>Cixius wagneri</i> CHINA	<i>Iassus lanio</i> L.
<i>Idiodonus cruentatus</i> PANZER	<i>Alebra albostriella</i> FALLÉN
	<i>Empoasca vitis</i> GÖTTE
<b>Arten sonstiger Biotope</b>	<i>Fagocyba douglasi</i> EDWARDS
<i>Stenocranus minutus</i> F.	<i>Fagocyba inquinata</i> RIBAUT
<i>Dicranotropis hamata</i> BOHEMAN	<i>Edwardsiana crataegi</i> DOUGLAS
<i>Javesella pellucida</i> F.	<i>Edwardsiana flavescens</i> F.
<i>Philaenus spumarius</i> L.	<i>Ribautiana tenerrima</i> H.S.
<i>Neophilaenus lineatus</i> L.	<i>Eurhadina pulchella</i> FALLÉN
<i>Aphrophora alni</i> FALLÉN	<i>Eurhadina ribauti</i> WAGNER
<i>Aphrodes bicinctus</i> SCHRANK	<i>Wagneripteryx germari</i> ZETTERSTEDT
<i>Aphrodes makarovi</i> ZACHVATKIN	<i>Alnetoidea alneti</i> DAHLBOM
<i>Anoscopus albifrons</i> L.	<i>Zygina angusta</i> LETHIERRY
<i>Agallia consobrina</i> CURTIS	<i>Zygina schneideri</i> GÜNTERT
<i>Empoasca pteridis</i> DAHLBOM	<i>Grypotes puncticollis</i> H.S.
<i>Zyginidia scutellaris</i> H.S. sensu RIBAUT	
<b>Arten sonstiger Biotope</b>	<b>Arten der Waldgrasfluren</b>
<i>Zygina hyperici</i> H.S.	<i>Eurysa lineata</i> PERRIS
<i>Balclutha punctata</i> OSSIANNILSSON	<i>Macustus griseus</i> ZETTERSTEDT

### 4.2.3 Schwankungen der Abundanzen

1990 und 1991 zeichneten sich durch einen Wechsel der Abundanzen der Zikaden aus. Nur wenige Arten waren in beiden Jahren annähernd gleich häufig.

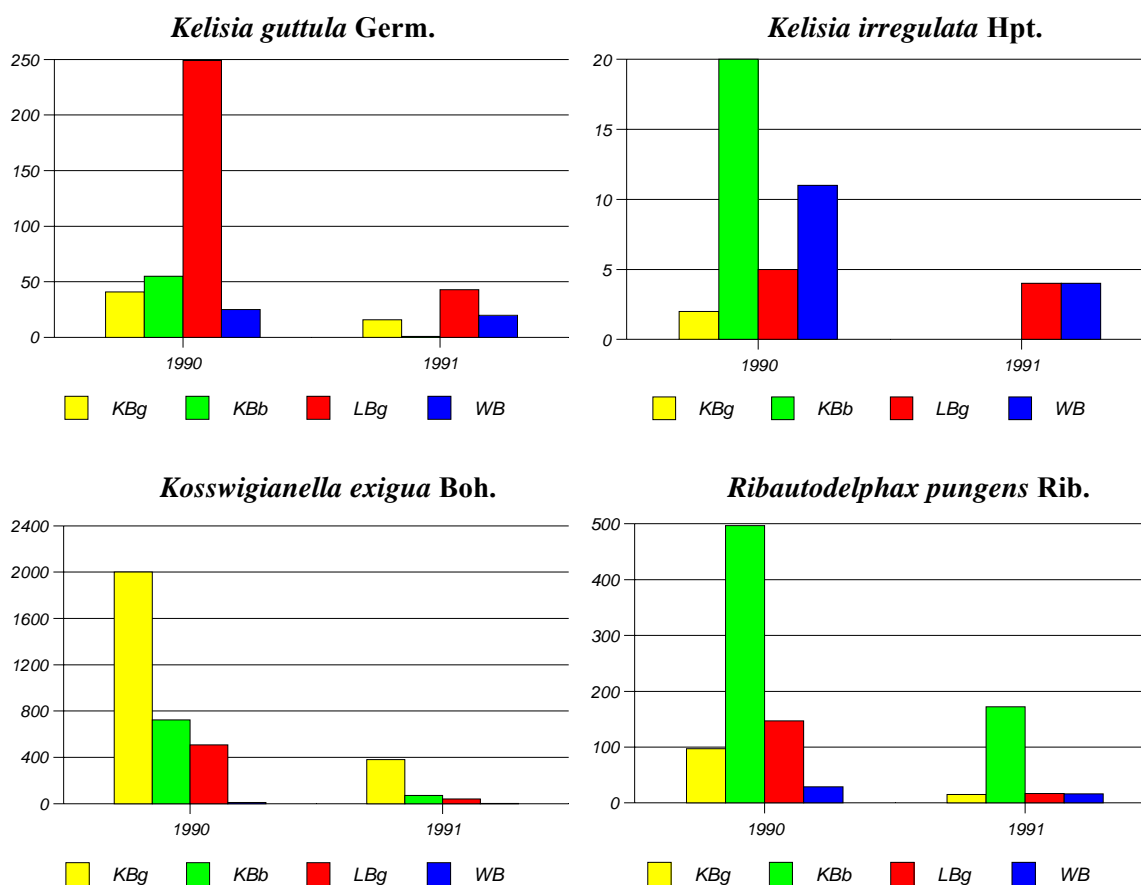
Die drei bewirtschafteten Kalkmagerrasen Kuttenberg, gemäht und beweidet (KBg und KBb), sowie Lambertsberg, gemäht (LBg), fielen durch Rückgänge der Abundanzen auf (Abb. 7), die zwischen 28,7 % (KBb) und 40,3 % (KBg) lagen. Auf der Brache des Wachendorfer Berges (WB) wurden 1991 38,2 % mehr Individuen gefangen als 1990.



**Abb. 7** Anzahl der Individuen auf den 1990 und 1991 bearbeiteten Enzian-Schillergras-Rasen.

Der Umfang des Rückganges der Populationen war an die Größe der Populationen gekoppelt. Der Rückgang von 1990 nach 1991 fiel bei den Flächen mit hohen Besatzdichten stärker aus als bei solchen mit geringer Abundanz. Die geringste Dichte betrug zwischen 2.000 und 3.000 Individuen je 80 m<sup>2</sup> gekescherter Fläche und Jahr (WB). Der Mindestwert war

unabhängig vom Witterungsverlauf, da sonst die Entwicklung der Populationen gleichgerichtet gewesen wäre.



**Abb. 8** Entwicklung der Populationen von *Kelisia guttula* GERMAR, *Kelisia irregulata* HPT., *Kosswigianella exigua* BOH. und *Ribautodelphax pungens* RIB. 1990 und 1991.

### *Kelisia guttula* GERMAR / *Kelisia irregulata* HAUPT

*Kelisia guttula* GERMAR hatte 1990 ihren Schwerpunkt auf dem gemähten Lambertsberg (LBg). Die Population ging 1991 um 82 % zurück. Am Kuttenberg betrug der Rückgang 61 % (KBg) beziehungsweise 98 % (KBb); lediglich die Population am brachliegenden Wachendorfer Berg erreichte das Niveau des Vorjahres (Abb. 8).

Der Bestand von *Kelisia irregulata* HAUPT ging am Wachendorfer Berg (WB) um ca. 63 % zurück. Am gemähten Lambertsberg (LBg) blieb die Population unverändert.

---

***Kosswigianella exigua* BOH. / *Ribautodelphax pungens* RIB.**

*Kosswigianella exigua* BOH. und *Ribautodelphax pungens* RIB. waren auf den bewirtschafteten Flächen durch Rückgänge ihrer Populationen zwischen 65 % und 92 % von 1990 nach 1991 gekennzeichnet (**Abb. 8**). Bei der Brache des Wachendorfer Berges fiel der Rückgang geringer aus, jedoch waren beide Arten hier nur rezedent bis sporadisch präsent. Die jeweils erste Generation der beiden Delphacidae musste 1991 starke Einbußen hinnehmen.

***Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH.<sup>1</sup>**

Die Verteilung auf den Probeflächen und die Entwicklung der Population des Artenpaares *Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH. entsprach derjenigen von *Kelisia guttula* GERMAR (**Abb. 9**). Von 1990 auf 1991 ging die Population auf dem gemähten Lambertsberg (LBg) um mehr als 80 % zurück. Ähnlich groß war die Minderung auf dem Wachendorfer Berg (WB) und etwas geringer auf dem gemähten Kuttenberg (KBg).

***Hardya spec. aff. tenuis***

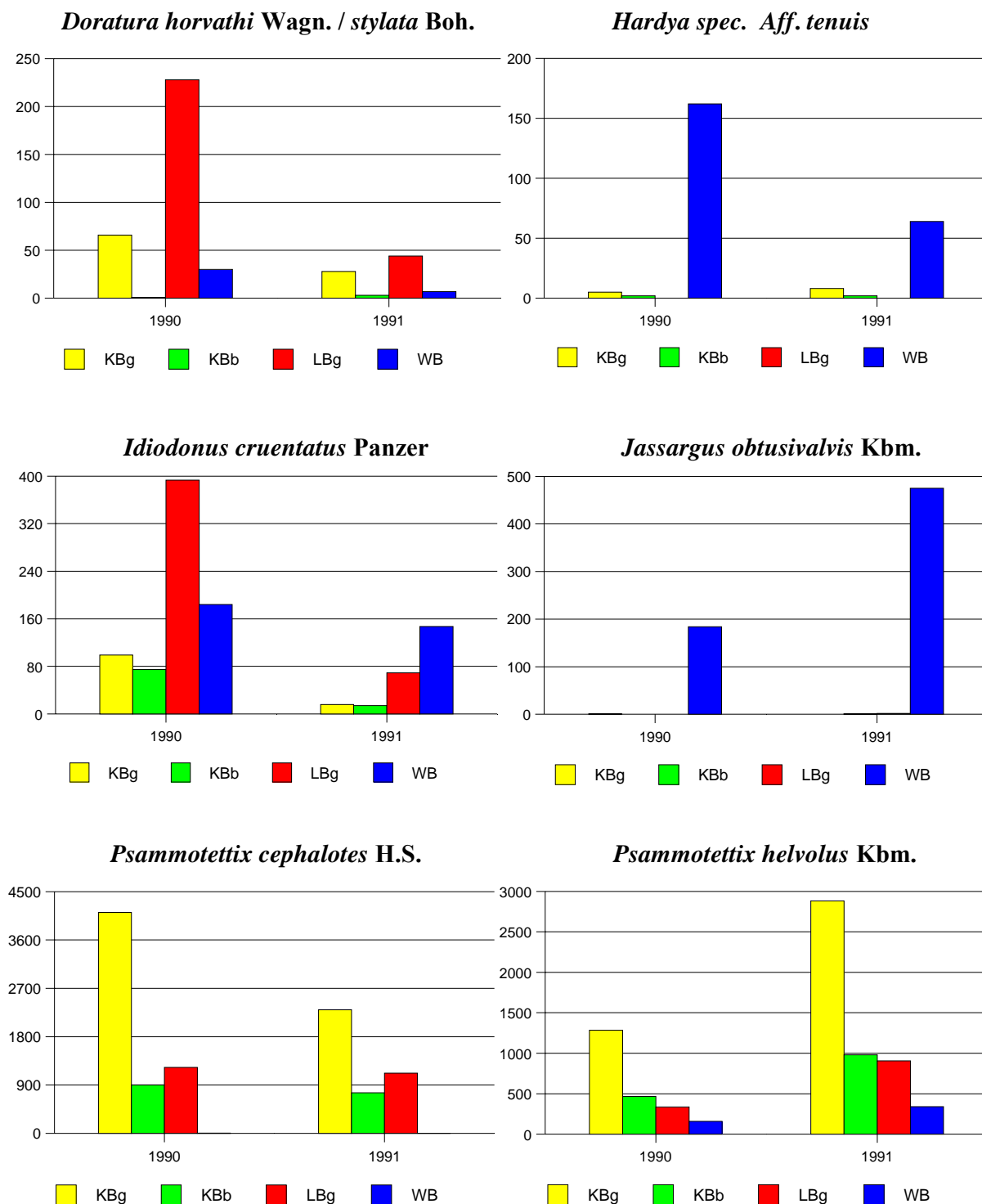
Ein Rückgang war auch für die Population von *Hardya spec. aff. tenuis* am Wachendorfer Berg von 1990 nach 1991 feststellbar (**Abb. 9**).

***Idiodonus cruentatus* PANZER**

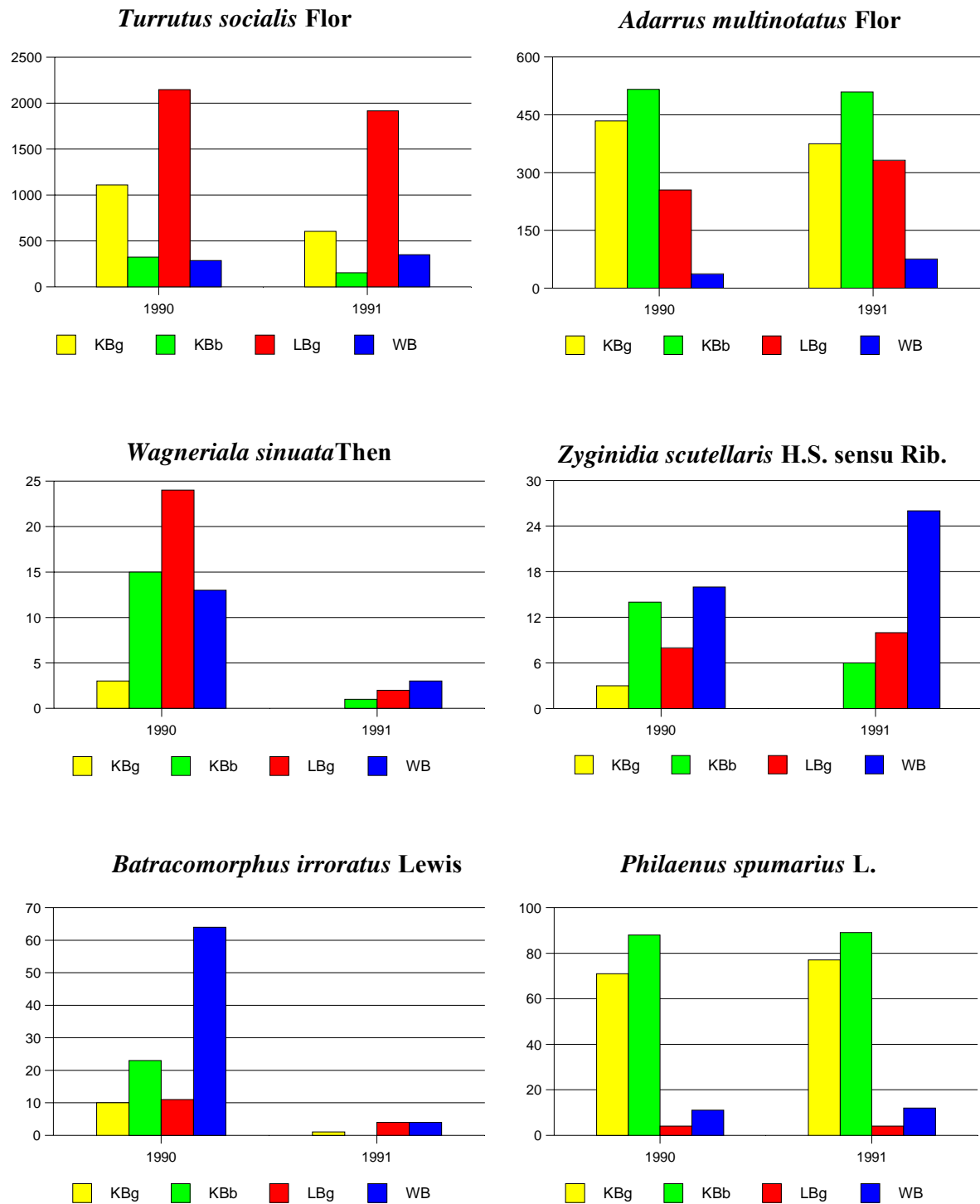
*Idiodonus cruentatus* PANZER nahm von 1990 nach 1991 auf dem gemähten Lambertsberg (LBg) um über 82 % ab (**Abb. 9**). Der Rückgang war bei allen bewirtschafteten Probeflächen ähnlich, am geringsten auf dem brachliegenden Kalkmagerrasen (WB).

---

<sup>1</sup> Während der Bestimmung der Zikaden wurde der Status von *Doratura stylata* BOH. und von *Doratura horvathi* WAGN. zu spät erkannt. Sie werden daher zusammengefasst geführt. *Doratura horvathi* WAGN. ist häufiger als *Doratura stylata* BOH., wie sich aus dem nachträglich getrennten Material ergab.



**Abb. 9** Entwicklung der Populationen von *Doratura horvathi* WAGN./*stylata* BOH., *Hardya spec. aff. tenuis*, *Idiodonus cruentatus* PANZER, *Jassargus obtusivalvis* KBM., *Psammotettix cephalotes* H.S. und *Psammotettix helvolus* KBM. 1990 und 1991.



**Abb. 10** Entwicklung der Populationen von *Turrutus socialis* FLOR, *Adarrus multinotatus* BOH., *Wagneriala sinuata* THEN, *Zyginidia scutellaris* H.S. sensu RIB., *Batracomorphus irroratus* LEWIS und *Philaenus spumarius* L. 1990 und 1991.

***Jassargus obtusivalvis* KBM.**

Die Population von *Jassargus obtusivalvis* KBM. entwickelte sich entgegen dem allgemeinen Trend (**Abb. 9**), denn auf der Brache (WB) nahm sie um mehr als 150 % zu.

***Psammotettix cephalotes* H.S. / *Psammotettix helvolus* KBM.**

Die Populationen von *Psammotettix cephalotes* H.S. erfuhren Rückgänge zwischen 8,6 % und 50 % (**Abb. 9**). *Psammotettix helvolus* KBM. nahm zwischen 109 % und 169 % zu (**Abb. 9**). Die Nahrungspflanze von *Psammotettix cephalotes* H.S. ist *Briza media*. *Psammotettix helvolus* KBM. ernährt sich von unterschiedlichen Poaceae. Eine Besetzung der gleichen ökologischen Nische ist nicht möglich.

***Turrutus socialis* FLOR**

Am Kuttenberg war ein Rückgang der Population von *Turrutus socialis* FLOR von mehr als 45 % festzustellen (**Abb. 10**). Geringer fiel der Rückgang am Lambertsberg (LBg) aus. Auf der Brache des Wachendorfer Berges (WB) wurde 1991 hingegen eine Zunahme festgestellt.

***Batracomorphus irroratus* LEWIS**

Die an *Helianthemum nummularium* lebende *Batracomorphus irroratus* LEWIS (**Abb. 10**) war 1990 auf allen Probeflächen vertreten. Ihre Populationen erlitten 1991 Rückgänge von 90 % und mehr. Auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) ließ sie sich nicht mehr nachweisen. Bei den Erhebungen 1997 war sie sowohl am Lambertsberg (LBg) als auch auf anderen Kalkmagerrasen im Kreis Euskirchen wieder stet anzutreffen.

***Wagneriala sinuata* THEN**

*Wagneriala sinuata* THEN wurde 1991 nur selten beobachtet (**Abb. 10**). Der Rückgang der Präsenz lag zwischen 76,9 % (WB) und 100 % (KBg).

***Zyginidia scutellaris* H.S. sensu RIB.**

Einer Abnahme der Population auf dem Kuttenberg von 57,1 % (KBb) bis 100 % (KBg) standen Zunahmen auf dem Wachendorfer Berg (WB - 62,5 %) und dem gemähten Lambertsberg (LBg - 25 %) gegenüber (**Abb. 10**).

### Arten mit konstanten Populationen

Die Schwankung der Abundanz bei *Philaenus spumarius* L. lag unter 10 % (Abb. 10). Von 1990 auf 1991 ließ sich eine leichte Zunahme feststellen.

*Adarrus multinotatus* BOH. brachte auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) in beiden Jahren gleich große Populationen hervor. Die Schwankung auf den Probeflächen betrug insgesamt nur 3,1 %, was auf einen stabilen Besatz der auf *Brachypodium pinnatum* lebenden Art schließen lässt (Abb. 10).

**Tab. 10** Zikadenarten, die nur 1990 auf den Untersuchungsflächen präsent waren.

	BB1	BB2	KBg	KBb	WB	LBg
<i>Cixius wagneri</i> CHINA		1				
<i>Anakelisia perspicillata</i> BOH.				1	2	1
<i>Eurybregma nigrolineata</i> SCOTT			1			
<i>Anaceratagallia ribauti</i> OSS.		9				
<i>Allygidius commutatus</i> FIEBER						1
<i>Allygus spec. indet.</i>						1
<i>Balclutha punctata</i> F.			1		1	1
<i>Euscelidius variegatus</i> KBM.		1				
<i>Grypotes puncticollis</i> H.S.			2		1	
<i>Macrosteles sexnotatus</i> FALLÉN		1	2	1		6
<i>Thamnotettix confinis</i> ZETT.						1
<i>Alnetoidea alneti</i> DAHLB.						1
<i>Edwardsiana flavescens</i> F.			2			
<i>Empoasca pteridis</i> DAHLB.		1	2			3
<i>Empoasca vitis</i> GÖTTE					1	
<i>Fagocyba douglasi</i> EDWARDS					1	
<i>Ribautiana tenerrima</i> H.S.	1					

Bei den nur in einem der beiden Jahre beobachteten Zikaden (Tab. 10 und Tab. 11) handelte es sich um sporadisch auftretende Arten. Es überwogen die an Gehölze gebundenen Vertreter sowie die als "sonstige Arten" geführten Taxa. 1990 traten mit *Anakelisia perspicillata* BOH., *Eurybregma nigrolineata* SCOTT und *Anaceratagallia ribauti* OSS. drei Leitarten für Trockenrasen auf, die 1991 nicht beobachtet wurden. 1991 kam keine neue Leitart hinzu.



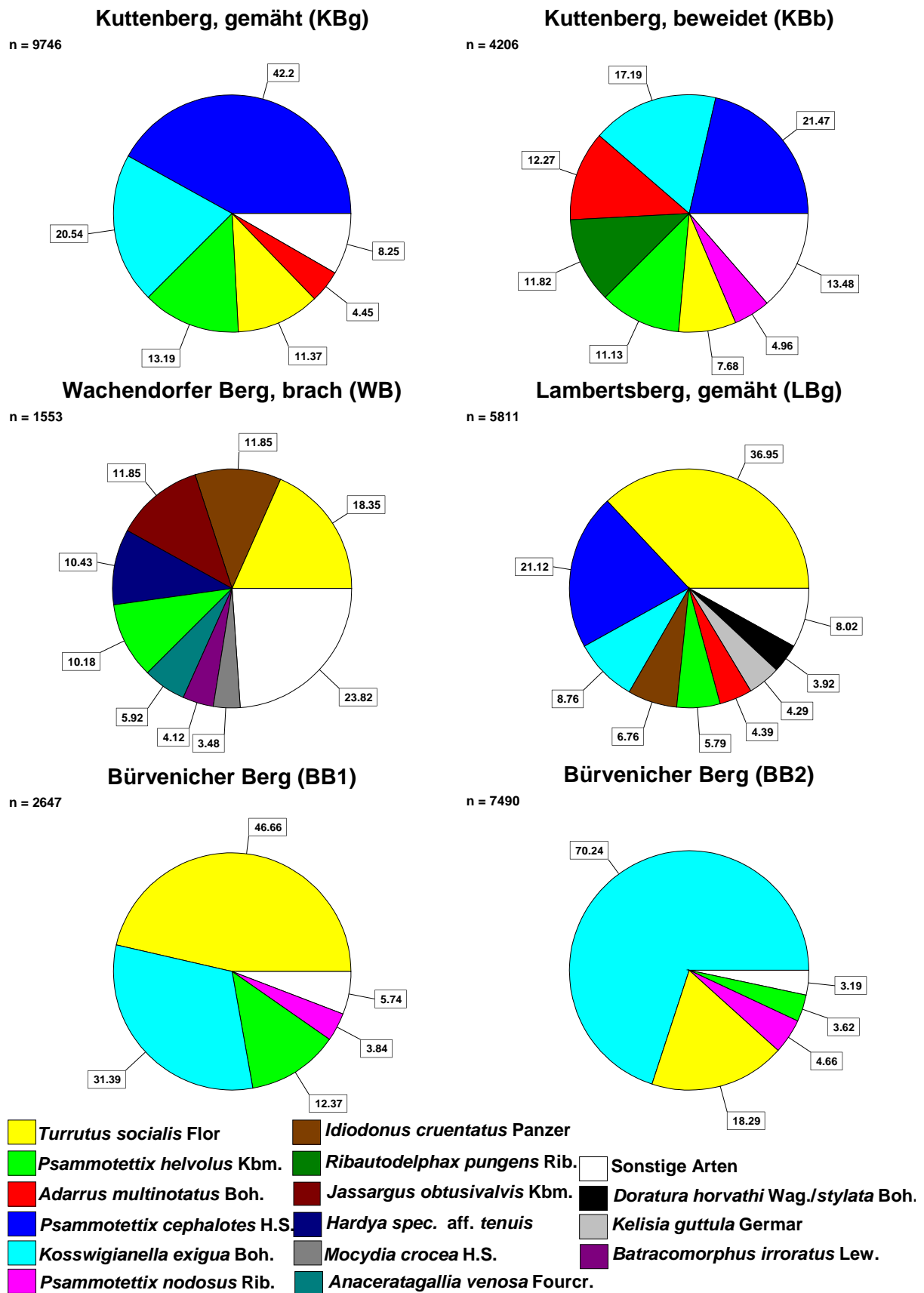
Tab. 11 Zikadenarten, die nur 1991 auf den Untersuchungsflächen präsent waren.

	KBg	KBb	KB1b	WB	LBg	LBb
<i>Cixius distinguendus</i> KBM.		1				
<i>Cixius spec.</i> indet.				1		
<i>Megadelphax sordidulus</i> STÅL	1	2		1		
<i>Aphrophora alni</i> FALLÉN				1		
<i>Anoscopus spec.</i> indet.		1				
<i>Allygus mixtus</i> F.			1			
<i>Allygus modestus</i> SCOTT			1			
<i>Arthaldeus pascuellus</i> FALLÉN				1		
<i>Balclutha calamagrostis</i> OSS.	1					
<i>Macrosteles laevis</i> RIB.						1
<i>Macrosteles sexnotatus</i> FALLÉN	1	2		1	3	1
<i>Macustus grisescens</i> ZETT.		1				
<i>Fagocyba inquinata</i> RIB.						1
<i>Wagneripteryx germari</i> ZETT.				2		
<i>Zygina hyperici</i> H.S.				1		1

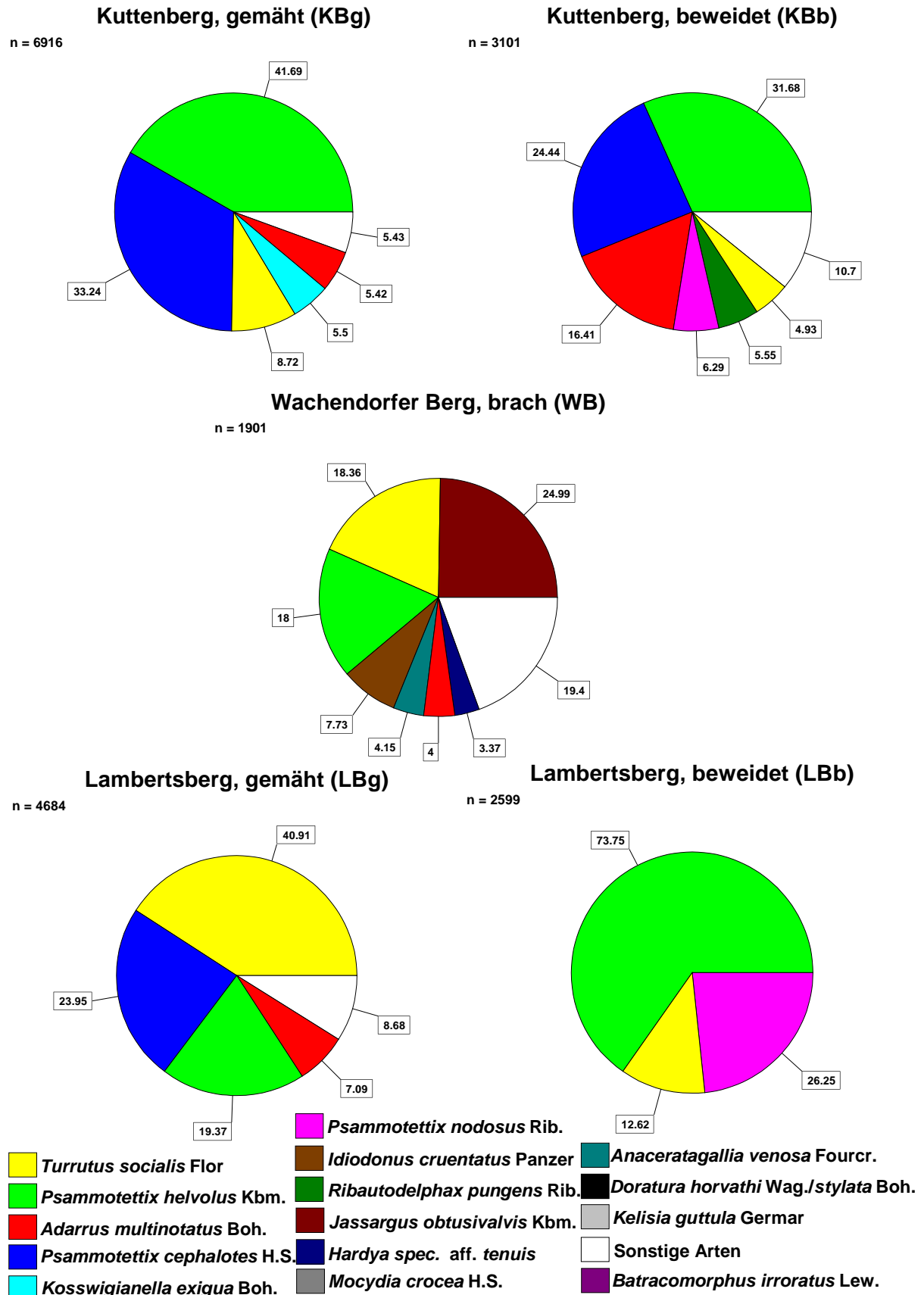
#### 4.2.4 Dominanz

Die Probeflächen Kuttenberg (KBg, KBb), Lambertsberg (LBg) und Wachendorfer Berg (WB) zeigten Unterschiede im Aufbau der Dominanzen. Die Anzahl der Hauptarten war auf der Brache (WB) mit 8 beziehungsweise 7 Taxa am höchsten. In beiden Jahren traten neben *Turrutus socialis* FLOR und *Psammotettix helvolus* KBM. noch *Idiodonus cruentatus* PANZER, *Jassargus obtusivalvis* KBM., *Anaceratagallia venosa* FOURCROY und *Hardya spec. aff. tenuis* dominant in Erscheinung. Keine der Arten trat auf den bewirtschafteten Magerrasen dominant in Erscheinung.

Folgende Arten waren Hauptarten auf mindestens einer bewirtschafteten Probefläche: *Psammotettix cephalotes* H.S., *Psammotettix helvolus* KBM., *Psammotettix nodosus* RIB., *Turrutus socialis* FLOR, *Adarrus multinotatus* BOH., *Ribautodelphax pungens* RIB. und *Koss-wigianella exigua* BOH.. Lediglich die beiden auf *Brachypodium pinnatum* lebenden Taxa *Adarrus multinotatus* BOH. und *Ribautodelphax pungens* RIB. sind stenotope Spezies der Trockenrasen.



**Abb. 11** Eudominante, dominante und subdominante Arten der Untersuchungsflächen in 1990.



**Abb. 12** Eudominante, dominante und subdominante Arten der Untersuchungsflächen in 1991.

---

Eine beziehungsweise zwei Arten stellten mehr als zwei Drittel der Zönose auf dem Lambertsberg, beweidet (LBb) sowie am Bürvenicher Berg (BB1 und BB2) (**Abb. 11**, **Abb. 12**). Die jeweils dominierenden Arten waren *Psammotettix helvolus* KBM. (LBb)<sup>2</sup>, *Kosswigianella exigua* BOH. (BB2) sowie *Turrutus socialis* FLOR und *Kosswigianella exigua* BOH. (BB1). Sie sind eurytope Vertreter der Trockenrasen (vgl. Kap. 4.2.2).

Neben den durch Bewirtschaftung geförderten Taxa waren auch Arten vorhanden, die auf die Bewirtschaftung (Mahd/Beweidung) mit Rückgang reagierten oder vollständig ausfielen. In beiden Gruppen kamen sowohl eurytope als auch stenotope Arten der Trockenrasen vor.

#### 4.2.5 Beziehungen zwischen Arten und Arealen, Isolation, Randeffekte

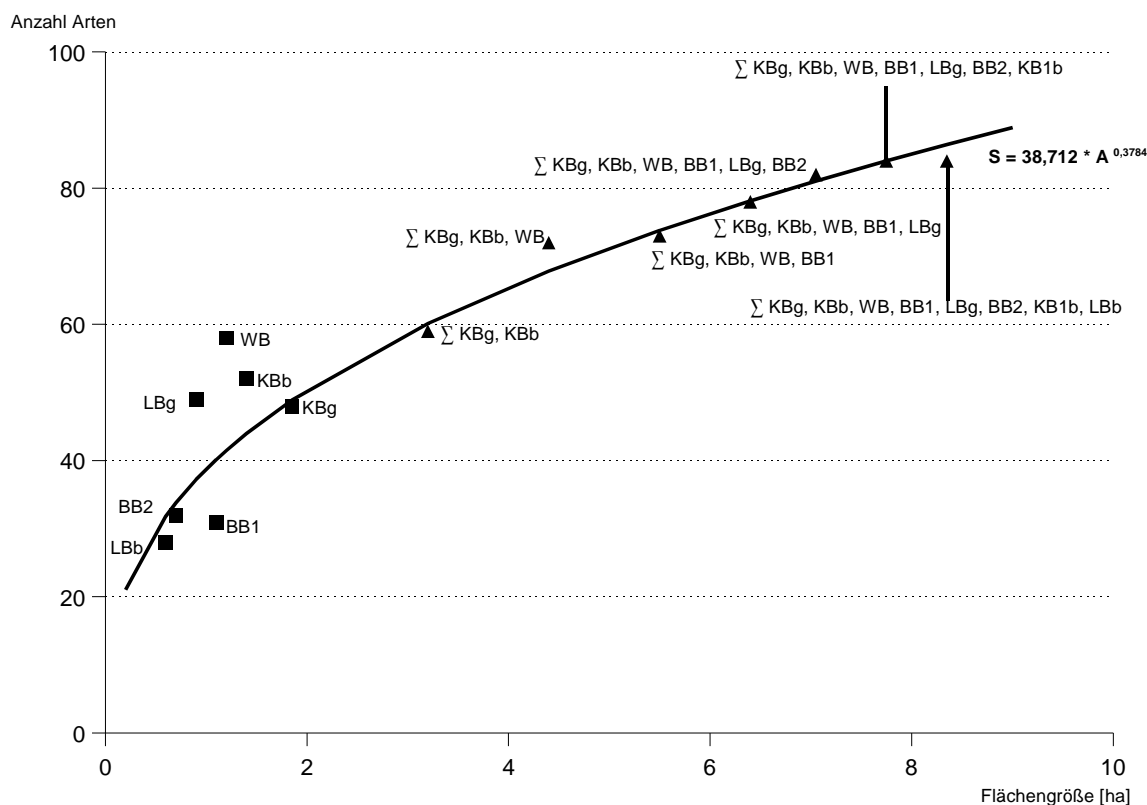
##### Beziehung zwischen Arten und Arealen

Zur Ermittlung der Beziehung zwischen den Arten und Arealen wurden die Größe der Magerrasen und die Anzahl der Taxa der Zikaden summiert (**Abb. 13**). Die verbindende Kurve zeigt die Abhängigkeit der Anzahl der Arten von der Fläche. Es besteht ein exponentieller Zusammenhang, welcher der Beziehung  $S = 38,712 * A^{0,3784}$  mit S für die Anzahl der Arten und A für die Flächengröße folgt.

Mit Ausnahme des westlichen Hanges des Bürvenicher Berges (BB1) lagen die Werte aller Probeflächen in der Nähe oder oberhalb der Beziehung. Daraus folgt, dass die bearbeiteten Kalkmagerrasen Lebensraum für mehr Zikadenarten bereitstellten als nach ihrer Flächengröße zu erwarten wäre.

---

<sup>2</sup> Die nicht bis zur Art determinierbaren ♀♀ der Gattungen *Anaceratagallia*, *Macrosteles*, *Psammotettix* (mit Ausnahme von *Psammotettix cephalotes* H.S.) und des Artenpaares *Rhopalopyx adumbrata* SAHLB. / *Rhopalopyx preyssleri* H.S. wurden entsprechend der prozentualen Anteile der ♂♂ verteilt.

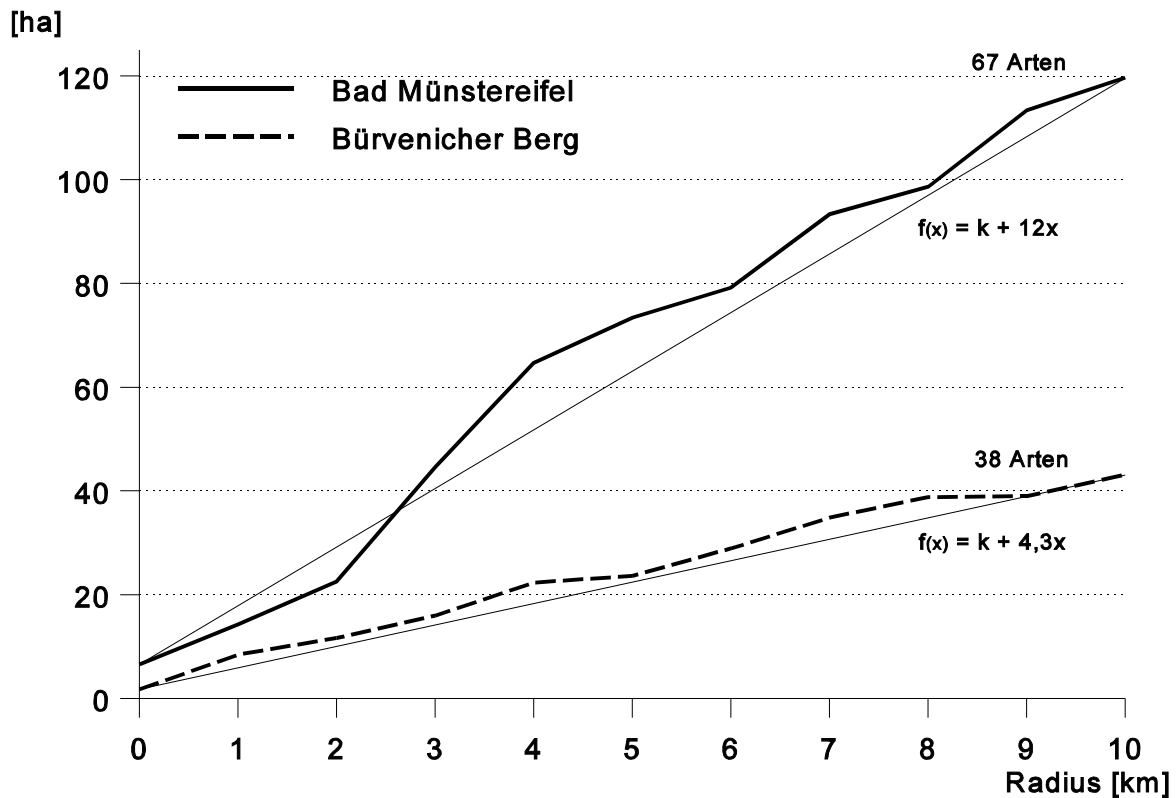


**Abb. 13** Beziehung zwischen den Arten und Arealen der Untersuchungsgebiete. ■ = Anzahl der Arten einer Probefläche mit Bezug zur Fläche; ▲ = Anzahl der Arten bei Summierung der Flächen nach abnehmender Flächengröße.

### Isolation

Das Biotopkataster der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen (LÖBF/LAfAO NRW 1994) stellte die Grundlage für die Ermittlung der Isolation dar (Abb. 14). Der Wert  $k$  der zugehörigen Beziehung beschreibt die Flächengröße der Untersuchungsgebiete; die Steigung  $a$  ist ein Maß für die Isolation des Biotoptyps. Große Werte  $a$  zeigen geringe Isolation an.

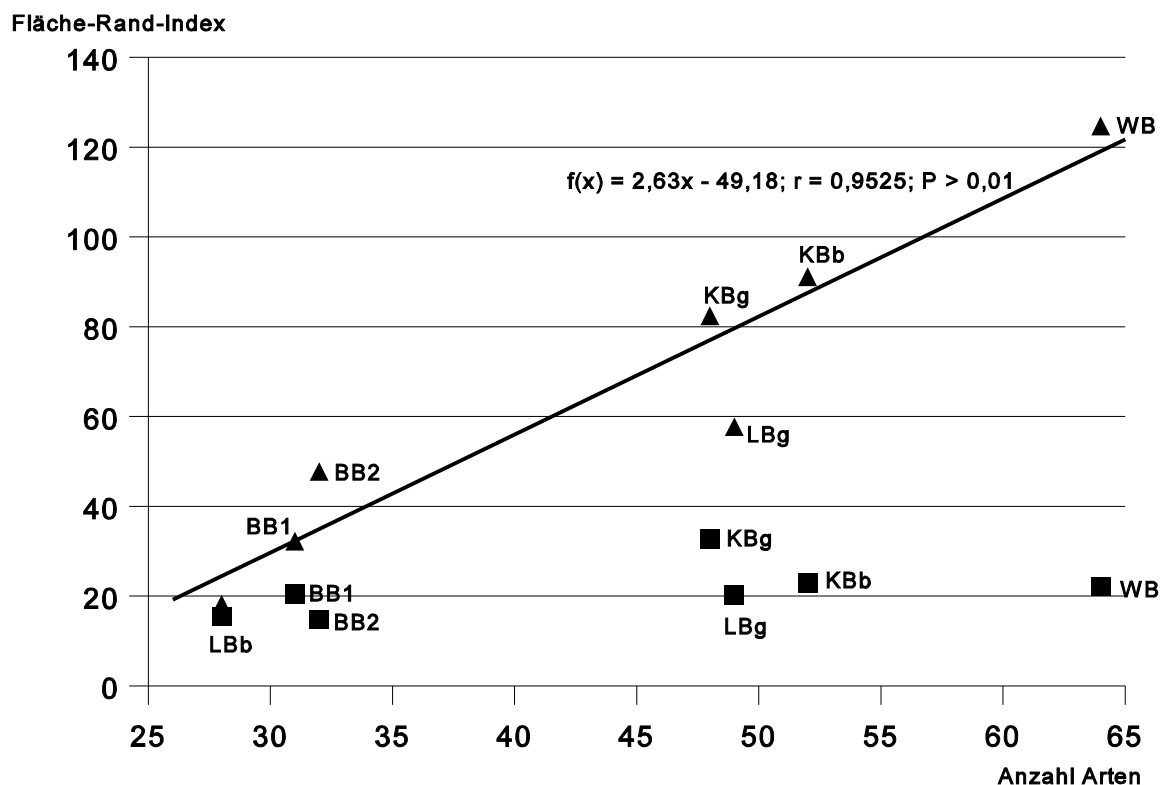
Mit zunehmender Entfernung von den Probeflächen steigt der Anteil der Flächen der Kalkmagerrasen. Beim Bürvenicher Berg (BB1, BB2) beträgt die Zunahme in Abhängigkeit von der Entfernung nur etwa ein Drittel derjenigen der Enzian-Schillergras-Rasen im Raum Bad Münstereifel (KBg, KBb, WB, LBg, LBb) ( $a = 4,3$  gegenüber  $a = 12$ ). Der im Mechnicher Trias-Dreieck gelegene Bürvenicher Berg ist naturräumlich stärker isoliert als die Gebiete in der Sötenicher Kalkmulde. Die Isolierung spiegelte sich in der Anzahl der Zikadenarten wider. Am Bürvenicher Berg ließen sich 1990 38 Arten nachweisen, für die Magerrasen im Raum Bad Münstereifel 67.



**Abb. 14** Flächenanteile von Kalkmagerrasen (Mesobromion) in Abhängigkeit von der Entfernung von den Probeflächen.

### Randliche Effekte

Von außen auf Biotope einwirkende Effekte gehen zumeist von intensiv genutzten Flächen aus (z.B. Drift von Dünger und Pestiziden). Extensive Nutzungen (z. B. ungedüngtes Grünland oder benachbarte forstwirtschaftliche Flächen) in Nachbarschaft zu Magerrasen wirken positiv auf die ökologischen Lizenzen. Als Maß für die von außen einwirkenden Effekte kann die Größe einer Probefläche in Bezug zur Länge der Ränder herangezogen werden, wobei zusätzlich zwischen der intensiv genutzten und der gesamten Randlänge unterschieden werden kann. Der Flächen-Randlinien-Index wird durch Division der Flächengröße [m<sup>2</sup>] und der Länge der Ränder [m] zu benachbarten Biotoptypen ermittelt. Als intensive Ränder wurden angrenzende intensiv bewirtschaftete Äcker und Grünland gewertet; Gebüsche blieben unberücksichtigt. Die Ermittlung der Werte erfolgte auf Basis der Deutschen Grundkarte (M 1:5.000). Mit zunehmender Größe der Biotope und abnehmender Länge der Ränder steigt der Wert für den Index, die Effekte nehmen ab (**Abb. 15**).



**Abb. 15** Anzahl der Arten und Fläche/Randlinien-Index der Probeflächen. ■ = Fläche/Randlinien-Index unter Berücksichtigung der gesamten Länge der Ränder; ▲ = Fläche/Randlinien-Index unter Berücksichtigung der intensiv genutzten Randlänge.

Die Anzahl der Arten korrelierte nicht mit der gesamten Länge der Ränder. Bei den intensiv genutzten Randlinien war eine lineare Korrelation festzustellen. Mit zunehmendem Flächen-Randlinien-Index, d. h. abnehmenden intensiven Einwirkungen, stieg die Anzahl der Taxa an. Die drei Probeflächen BB1, BB2 und LBb zeigten die größten Einflüsse, was auf ihre Lage inmitten ackerbaulich genutzter Flächen zurückzuführen war.

Der gemähte Lambertsberg (LBg) lag unterhalb der Beziehung zwischen Anzahl der Spezies und Flächen-Randlinien-Index. Auf diesem Magerrasen lebten trotz einer größeren intensiv genutzten Randlinie viele Zikadenarten. Zwischen dem Magerrasen und der südlich gelegenen Ackerfläche war ein gegliederter Übergang vorhanden. Die Probefläche war von der Ackerfläche ca. 15-20 m entfernt, so dass die intensiven Nutzungen nicht direkt bis an die Fläche reichten.

---

**Die Analyse der Außenfaktoren zeigt folgendes Ergebnis:**

Der Lambertsberg, beweidet (LBb) ist der kleinste der in dieser Bearbeitung untersuchten Enzian-Schillergras-Rasen. Zugleich hat er die größte Randlinie intensiver Nutzung. Beide Parameter drücken sich in der geringen Anzahl der Arten aus (**Abb. 15**). Die räumliche Isolation tritt in den Hintergrund, da die Fläche engen Kontakt zu weiteren Kalkmagerrasen hat.

Beim Bürvenicher Berg (BB1, BB2) ist die räumliche Isolation auffällig (**Abb. 14**). Die nächstgelegenen größeren Kalkmagerrasen (NSG Großen Berg, NSG Biesberg sowie NSG Muschelkalkkuppen) sind 6 bis 7 km entfernt. Dazwischen liegen überwiegend intensiv genutzte Ackerflächen.

Die benachbarten Probeflächen am Kuttenberg (KBg und KBb) sowie Wachendorfer Berg (WB) stellen eine Einheit dar. Sie sind die größten untersuchten Kalkmagerrasen (**Abb. 13**) mit einer geringen intensiv genutzten Randlänge (**Abb. 15**).

Der gemähte Lambertsberg (LBg) hat zwar eine höhere intensive Nutzung des Umfeldes; sie wirkt aber nur schwach auf den Enzian-Schillergras-Rasen. Die räumliche Isolation entspricht derjenigen der Flächen im Raum Bad Münstereifel.

#### 4.2.6 Artenspektrum und Verteilung der Arten

Zur Prüfung der Auswirkungen der Bewirtschaftung wird der  $\chi^2$ -Test eingesetzt, der Aussagen über die Zufälligkeit oder Signifikanz der Verbreitung einzelner Arten ermöglicht. Die Verbreitung der Zikaden zeigte auf den Halbtrockenrasen deutliche Unterschiede (**Tab. 12** bis **Tab. 18**).

Auf dem beweideten Lambertsberg (LBb) und dem ersten Hang des Bürvenicher Berges (BB1) traten keine Arten bevorzugt auf. Das Vorkommen von *Anaceratagallia ribauti* OSS. auf dem zweiten Hang des Bürvenicher Berges (BB2) deutete auf eine lokale Population hin (**Tab. 12**).



**Tab. 12** Zikaden mit Schwerpunkt der Verbreitung auf dem beweideten Bürvenicher Berg (BB2).

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91
<i>Anaceratagallia ribauti</i> OSS.	1990	0,01		9					

**Tab. 13** Zikaden mit Schwerpunkt der Verbreitung auf dem brachliegenden Wachendorfer Berg (WB).

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91
<i>Haematoloma dorsatum</i> AHRENS	1990	0,01		1			8		
<i>Haematoloma dorsatum</i> AHRENS	1991	0,01					14		
<i>Arocephalus longiceps</i> KBM.	1990	0,01	4	4		13	36	3	
<i>Arocephalus longiceps</i> KBM.	1991	0,01				10	28	1	6
<i>Hardya spec. aff. tenuis</i>	1990	0,01			5	2	162		
<i>Hardya spec. aff. tenuis</i>	1991	0,01			8	2	64		
<i>Jassargus obtusivalvis</i> KBM.	1990	0,01		2	1		184		
<i>Jassargus obtusivalvis</i> KBM.	1991	0,01				1	475	2	
<i>Mocydia crocea</i> H.S.	1990	0,01	4	8	30	45	54	25	
<i>Mocydia crocea</i> H.S.	1991	0,01			20	17	38	28	14
<i>Batracomorphus irroratus</i> LEWIS	1990	0,01	1	2	10	23	64	11	
<i>Batracomorphus irroratus</i> LEWIS	1991	n.s.			1		4	1	3
<i>Idiocerus populi</i> L.	1990	0,01					18		
<i>Idiocerus populi</i> L.	1991	0,01					8		
<i>Zyginidia scutellaris</i> H.S. sensu RIB.	1990	0,01	10	3	3	14	16	8	
<i>Zyginidia scutellaris</i> H.S. sensu RIB.	1991	0,01				6	26	10	5

Die anderen Probeflächen waren durch Gruppen von Arten gekennzeichnet. Auf der Brache des Wachendorfer Berges traten mit *Haematoloma dorsatum* AHRENS und *Idiocerus (Populicerus) populi* L. zwei Gehölbewohner signifikant auf. Unter den Leitarten für die Trockenrasen waren *Jassargus obtusivalvis* KBM., *Hardya spec. aff. tenuis* sowie *Arocephalus longiceps* KBM. mit hohen Anteilen ihrer Populationen auf dem brachliegenden Kalkmagerrasen

anzutreffen. Für die an *Helianthemum nummularium* lebende Zikade *Batracomorphus irroratus* LEWIS zeichnete sich ein ähnliches, jedoch nicht ausreichend abgesichertes Bild ab (**Tab. 13**).

Auch jeder bewirtschaftete Kalkmagerrasen hatte kennzeichnende Arten. Beim gemähten Kuttenberg (KBg - **Tab. 14**) waren das *Psammotettix cephalotes* H.S. und *Psammotettix helvolus* KBM.. Für *Psammotettix cephalotes* H.S. zeigte sich eine Abhängigkeit von der Bewirtschaftung. Auf dem brachliegenden Wachendorfer Berg ließ sich die Art nur vereinzelt beobachten. *Kosswigianella exigua* BOH. wurde ebenfalls in die Gruppe mit Schwerpunkt auf dem gemähten Kuttenberg eingestuft, obwohl sie 1990 die größte Abundanz auf dem Bürveni-cher Berg (BB2) aufwies (Kap. 4.2.11).

Auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) traten unter den Leitarten für die Trockenrasen *Kelisia irregularata* HPT., *Ribautodelphax pungens* RIB. und *Adarrus multinotatus* BOH. signifi-kant häufig auf (**Tab. 15**).

**Tab. 14** Zikaden mit Schwerpunkt der Verbreitung auf dem gemähten Kuttenberg (KBg).

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	
<i>Eurysa lineata</i> PERRIS	1990	n.s.					1		
<i>Eurysa lineata</i> PERRIS	1991	0,05			5	1	1		
<i>Kosswigianella exigua</i> BOH.	1990	0,01	831	5261	2002	723	10	509	
<i>Kosswigianella exigua</i> BOH.	1991	0,01			380	72	3	40	
<i>Aphrodes bicinctus</i> SCHRANK	1990	0,01	3	2	68	12	6	27	
<i>Aphrodes bicinctus</i> SCHRANK	1991	0,01			25	24	21	15	4
<i>Psammotettix cephalotes</i> H.S.	1990	0,01	4	2	4113	903	4	1227	
<i>Psammotettix cephalotes</i> H.S.	1991	0,01			2299	758	2	1122	41
<i>Psammotettix helvolus</i> KBM.	1990	0,01	328	271	1285	468	158	337	
<i>Psammotettix helvolus</i> KBM.	1991	0,01			2883	982	342	907	1917
<i>Rhopalopyx preysleri</i> H.S.	1990	0,01			9	2	3	2	
<i>Rhopalopyx preysleri</i> H.S.	1991	n.s.							1

*Kelisia guttula* GERMAR und *Turrutus socialis* FLOR kennzeichneten den gemähten Lam-bertsberg (LBg) (**Tab. 17**). Sie bevorzugen bewirtschaftete Magerrasen, bauen ihre größten Populationen aber erst bei spät im Jahr gemähten Biotopen auf (Kap. 4.2.12).

**Tab. 15** Zikaden mit Schwerpunkt der Verbreitung auf dem beweideten Kuttenberg (KBb).

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91
<i>Kelisia irregularata</i> HPT.	1990	0,01			2	20	11	5	
<i>Kelisia irregularata</i> HPT.	1991	n.s.			4	4	2		
<i>Ribautodelphax pungens</i> RIB.	1990	0,01	1	4	97	497	29	147	
<i>Ribautodelphax pungens</i> RIB.	1991	0,01			15	172	16	17	
<i>Philaenus spumarius</i> L.	1990	0,01	12	26	71	88	11	4	
<i>Philaenus spumarius</i> L.	1991	0,01			77	89	12	4	
<i>Adarrus multinotatus</i> BOH.	1990	0,01	9	19	434	516	37	255	
<i>Adarrus multinotatus</i> BOH.	1991	0,01			375	509	76	332	17
<i>Athysanus argentarius</i> METCALF	1990	0,01				4		1	
<i>Athysanus argentarius</i> METCALF	1991	n.s.				1			1
<i>Graphocraerus ventralis</i> FALLÉN	1990	n.s.			2				
<i>Graphocraerus ventralis</i> FALLÉN	1991	0,01			4	6			

**Tab. 16** Zikaden mit Schwerpunkten der Verbreitung auf bewirtschafteten Magerrasen ohne Präferenz für eine Probefläche.

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91
<i>Doratura horvathi</i> WAGNER / <i>stylata</i> BOH.	1990	0,01	20	22	66	1	30	228	
<i>Doratura horvathi</i> WAGNER / <i>stylata</i> BOH.	1991	0,01			28	3	7	44	45
<i>Psammotettix confinis</i> DAHLB.	1990	0,01	14	69	53	28	2		
<i>Psammotettix confinis</i> DAHLB.	1991	0,01			29	5		3	9
<i>Psammotettix nodosus</i> RIB.	1990	0,01	102	349	153	209	4	8	
<i>Psammotettix nodosus</i> RIB.	1991	0,01			74	195	32	23	56
<i>Rhopalopyx elongatus</i> WAGNER	1990	0,05	3		3				
<i>Rhopalopyx elongatus</i> WAGNER	1991	0,01			7	1		1	
<i>Eupelix cuspidata</i> F.	1990	0,01	5	13	13	4			
<i>Eupelix cuspidata</i> F.	1991	0,01			8	1			

**Tab. 17** Zikaden mit Schwerpunkt der Verbreitung auf dem gemähten Lambertsberg (LBg).

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91
<i>Kelisia guttula</i> GERMAR	1990	0,01	15		41	55	25	249	
<i>Kelisia guttula</i> GERMAR	1991	0,01			16	1	20	43	4
<i>Macrosteles sexnotatus</i> FALLÉN	1990	0,01		1	2	1		6	
<i>Macrosteles sexnotatus</i> FALLÉN	1991	n.s.			1	2	1	3	1
<i>Turrutus socialis</i> FLOR	1990	0,01	1235	1370	1108	323	285	2147	
<i>Turrutus socialis</i> FLOR	1991	0,01			603	153	349	1916	328
<i>Wagneriala sinuata</i> THEN	1990	0,01			3	15	13	24	
<i>Wagneriala sinuata</i> THEN	1991	n.s.				1	3	2	

**Tab. 18** Zikaden mit unabhängig von der Bewirtschaftung wechselnden Schwerpunkten der Verbreitung.

Es ist:  $\chi^2(\alpha, f)$  = Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  für  $f = 5$  (1990) und  $f = 4$  (1991).

	Jahr	$\chi^2(\alpha, f)$	BB1/90	BB2/90	KBg90	KBb90	WB90	LBg90	
					KBg91	KBb91	WB91	LBg91	LBb91
<i>Tachycixius pilosus</i> OLIV.	1990	0,01			1	8	4	1	
<i>Tachycixius pilosus</i> OLIV.	1991	0,05				1	4		
<i>Delphacinus mesomelas</i> BOH.	1990	0,01	1		9	13		1	
<i>Delphacinus mesomelas</i> BOH.	1991	0,05				3	5		1
<i>Ditropsis flavipes</i> SIGN.	1990	0,01	6	4	8	17	27	30	
<i>Ditropsis flavipes</i> SIGN.	1991	0,01				1	6		2
<i>Neophilaenus lineatus</i> L.	1990	0,01	1	3	7	45	24	6	
<i>Neophilaenus lineatus</i> L.	1991	0,01			2	18	31		
<i>Anaceratagallia venosa</i> FOURCR.	1990	0,01	4	5	1	29	92	118	
<i>Anaceratagallia venosa</i> FOURCR.	1991	0,01			1	20	79	75	35
<i>Euscelis incisus</i> KBM.	1990	0,01	4	5	23	9	2	9	
<i>Euscelis incisus</i> KBM.	1991	0,01			21	8	43	11	73
<i>Idiodonus cruentatus</i> PANZER	1990	0,01			99	75	184	393	
<i>Idiodonus cruentatus</i> PANZER	1991	0,01			16	14	147	69	
<i>Emelyanoviana mollicula</i> BOH.	1990	0,01	19	24	11	26	25	5	
<i>Emelyanoviana mollicula</i> BOH.	1991	0,01			4	2	18	1	2
<i>Ulopa trivialis</i> GERMAR	1990	0,05			1		4	4	
<i>Ulopa trivialis</i> GERMAR	1991	0,01					1		22

Die beiden gemähten Magerrasen und der beweidete Kuttenberg wiesen eine charakteristische Zusammensetzung der Zikaden auf. Die Mehrzahl der Arten trat auch auf den anderen gepflegten Probeflächen auf, so dass die bewirtschafteten Magerrasen durch eine gemeinsame Gruppe von Leitarten auffielen. Weitere Arten wie *Psammotettix confinis* DAHLBOM und *Psammotettix nodosus* RIB. hatten den Schwerpunkt ihrer Verbreitung auf den bewirtschafteten Kalkmagerrasen (**Tab. 16**). 1990 und 1991 zeigten sie jedoch wechselnde Präferenzen.

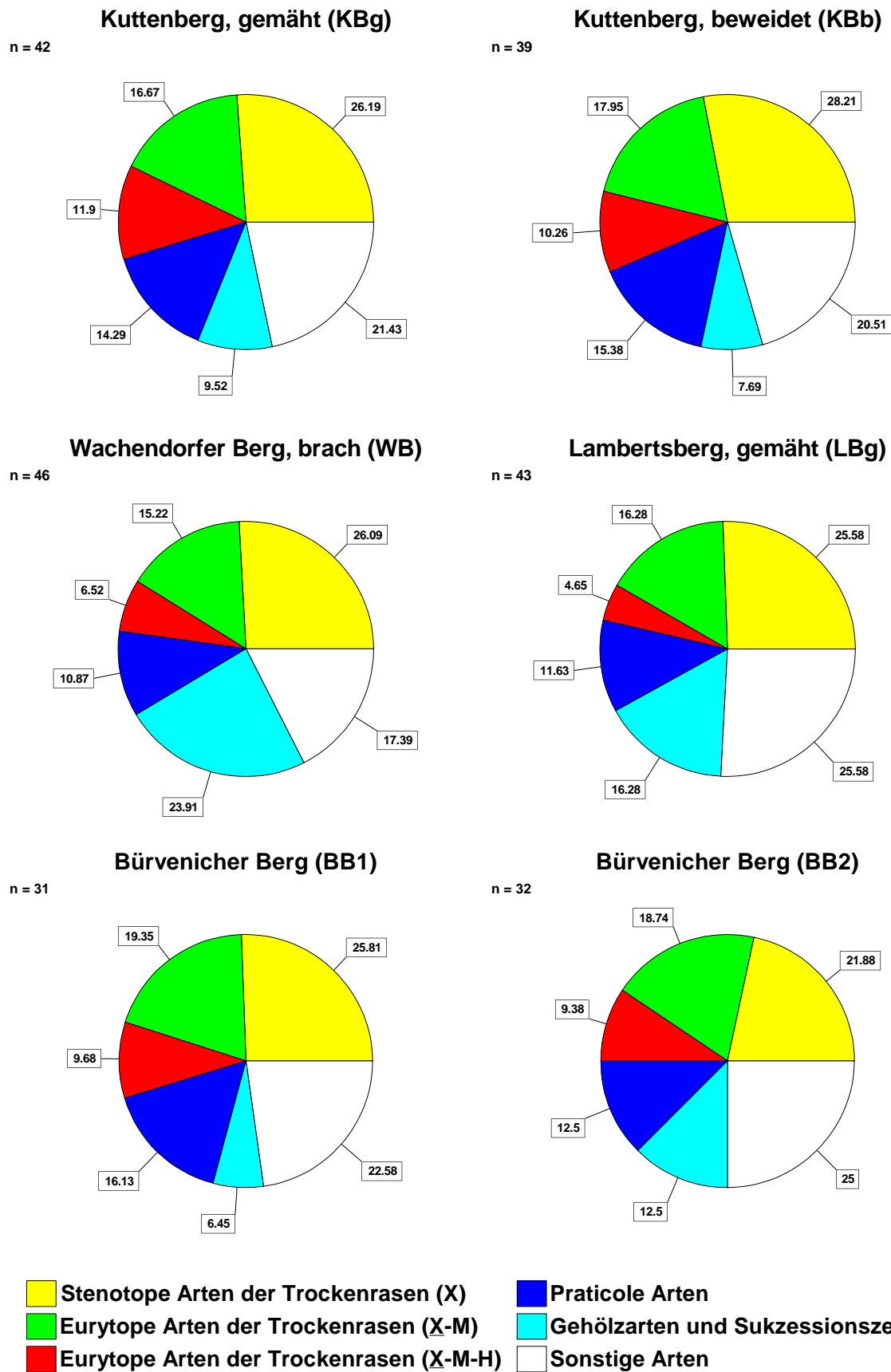
Das Verbreitungsmuster der Leitarten *Delphacinus mesomelas* BOH., *Ditropsis flavipes* SIGN., *Anaceratagallia venosa* FOURCROY, *Emelyanoviana mollicula* BOH. und *Ulopa trivia* GERM. war von der Bewirtschaftung unabhängig (**Tab. 18**).

Die Population von *Idiodonus cruentatus* PANZER war 1990 und 1991 auf dem brachliegenden Wachendorfer Berg ähnlich groß. Auf allen bewirtschafteten Flächen wurde hingegen ein Rückgang der als Sukzessionszeiger eingestuftten Art festgestellt. 1990 hatte sie ihre höchste Abundanz auf dem gemähten Lambertsberg (LBg).

#### 4.2.7 Verteilung der Gruppen der Leitarten

Die Verteilung der stenotopen und eurytopen Arten der Trockenrasen zeigte ein einheitliches Bild (**Abb. 16** und **Abb. 17**). Stenotope Arten stellten ein Viertel der Fauna. Die eurytopen Arten der Trockenrasen nahmen ein weiteres Viertel der Zönosen ein. Der Anteil der Zikaden der Wiesen und Weiden mittlerer Standorte (praticole Arten) lag zwischen 11 % (WB 1990) und 23 % (KBg 1991). Der brachliegende Wachendorfer Berg (WB) wies den geringsten Anteil praticoler Arten auf.

Bei den Abundanzen der Gruppen der Leitarten differenzierten sich die Probeflächen (**Abb. 18**, **Abb. 19**). Der Bürvenicher Berg (BB1, BB2) und der beweidete Lambertsberg hatten nur einen geringen Besatz an praticolen Zikaden und stenotopen Taxa der Trockenrasen. Auf diesen Magerrasen dominierten jeweils ein oder zwei Vertreter der eurytopen Leitarten für die Trockenrasen (*Psammotettix helvolus* KBM., *Kosswigianella exigua* BOH. und *Turrutus socialis* FLOR).



**Abb. 16** Prozentuale Anteile der Gruppen der Leitarten der Zikadenfauna auf den Probeflächen in 1990.

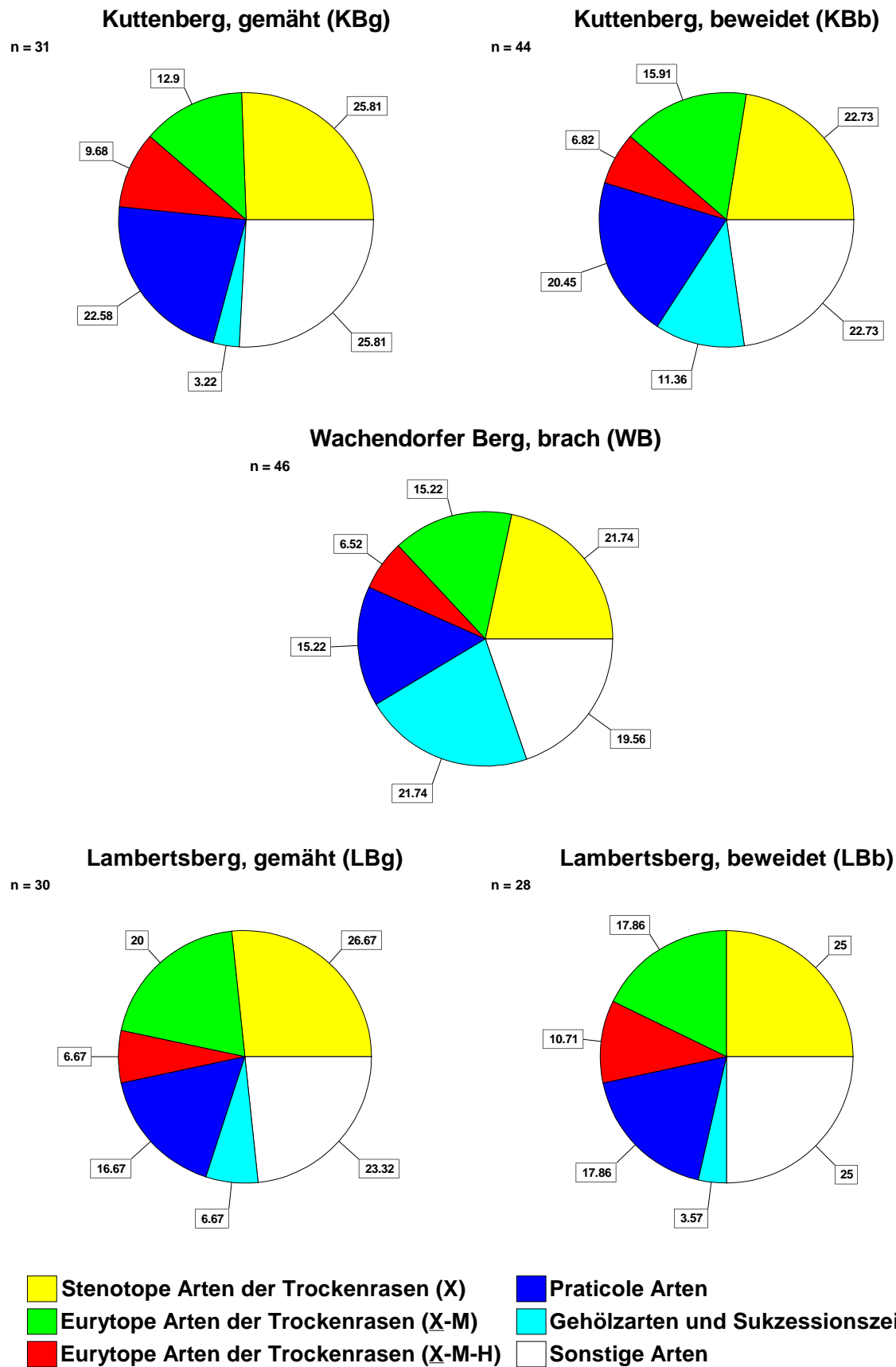


Abb. 17 Prozentuale Anteile der Gruppen der Leitarten der Zikadenfauna auf den Probeflächen in 1991.

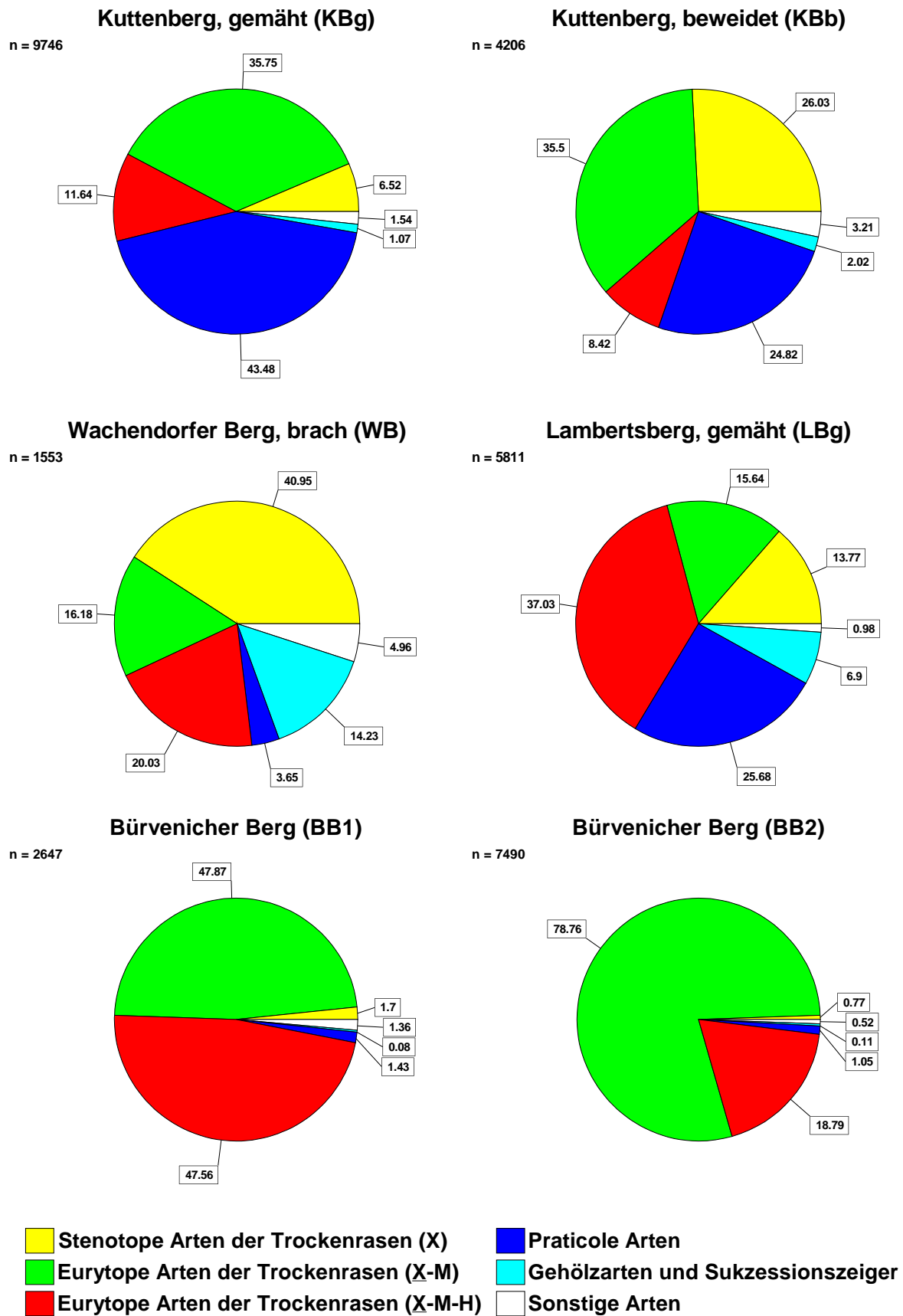


Abb. 18 Prozentuale Anteile der Individuen der Gruppen der Leitarten in 1990.



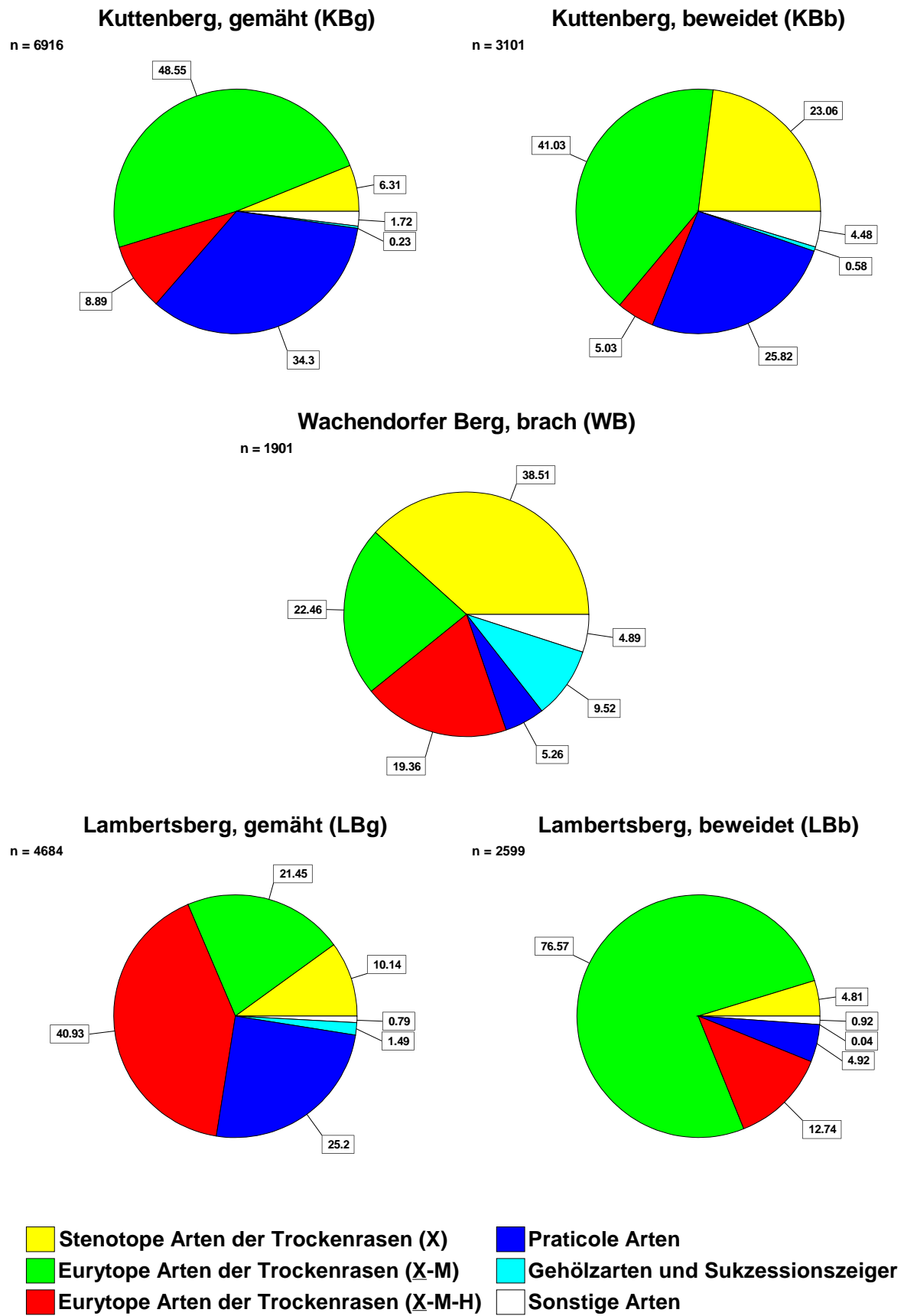


Abb. 19 Prozentuale Anteile der Individuen der Gruppen der Leitarten in 1991.

---

Den höchsten Anteil an stenotopen Zikaden mit ca. 40 % aller Individuen wies die Brache des Wachendorfer Berges (WB) auf. Es folgten der beweidete Kuttenberg und der gemähte Lambertsberg. Entgegengesetzt verhielten sich die eurytopen Arten der Trockenrasen, die am Wachendorfer Berg mit etwa 40 % der Individuen einen geringeren Anteil an der Fauna stellten. Auf den bewirtschafteten Parzellen überwogen die eurytopen Zikaden. Die Arten der mittleren Wiesen und Weiden waren auf den gepflegten Parzellen zwischen einem Viertel und mehr als 40 % der Individuen vertreten. Diese Gruppe war auf dem brachliegenden Kalkmagerrasen nur mit kleinen Anteilen präsent. Die Gehölzbewohner und Sukzessionszeiger traten auf der Brache bevorzugt auf. Unter Bewirtschaftung sank ihr Anteil an der Fauna. Der hohe Wert von 6,9 % der Individuen auf dem gemähten Lambertsberg (LBg) im Jahr 1990 ging auf die große Population von *Idiodonus cruentatus* PANZER zurück.

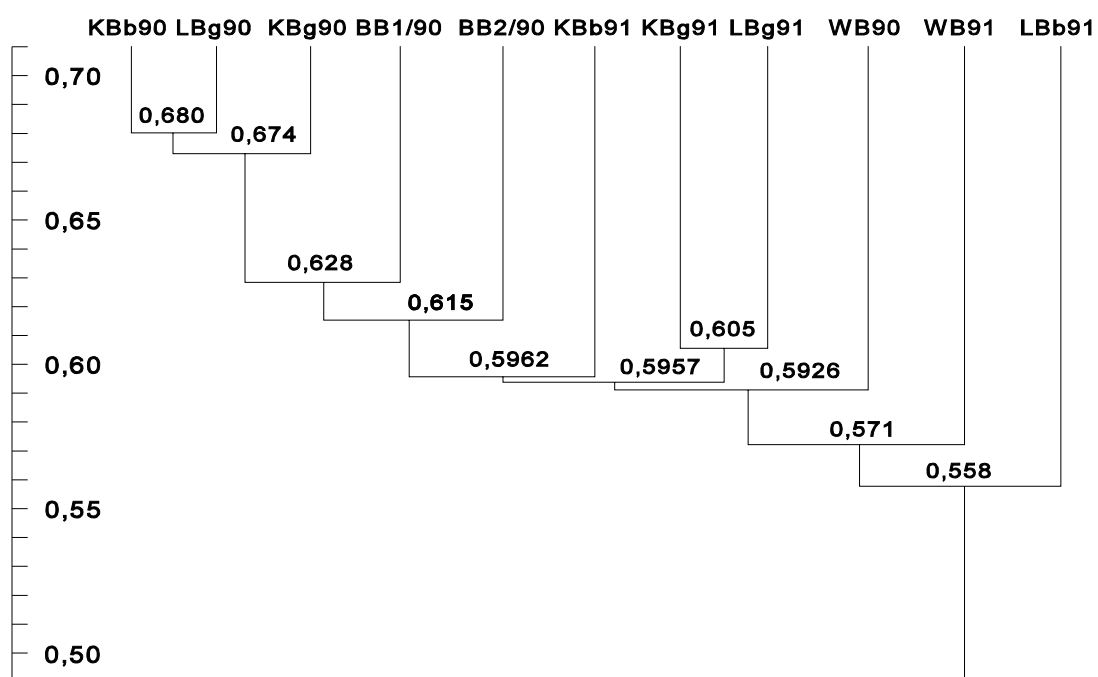
#### 4.2.8 Ähnlichkeit der Probeflächen

##### Jaccard-Index

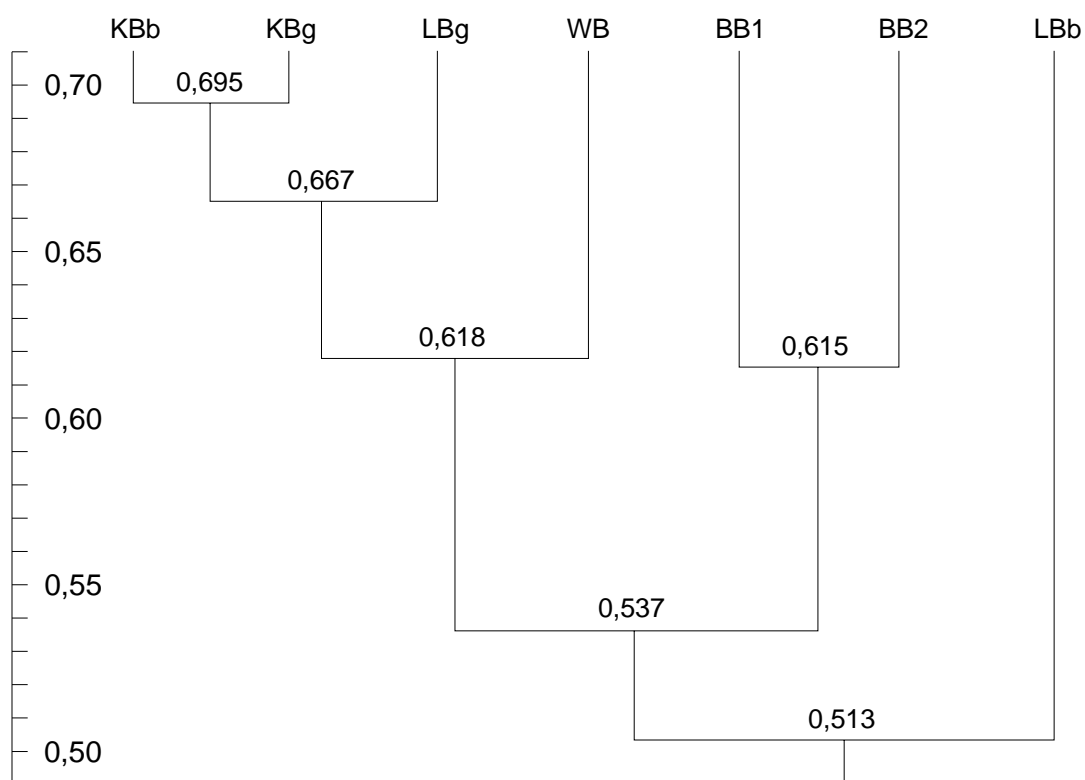
Bei getrennter Betrachtung der beiden Jahre zeigte der Jaccard-Index keine signifikanten Unterschiede (**Abb. 20**). Dieses Bild änderte sich bei Zusammenfassung der beiden Untersuchungsjahre. (**Abb. 21**). Es ließen sich drei Gruppen erkennen. Die erste Gruppe stellten die Magerrasen um Bad Münstereifel mit Ausnahme des beweideten Lambertsberges. Die beiden Hänge des Bürvenicher Berges repräsentierten die zweite Gruppe und der beweidete Hang am Lambertsberg (LBb) stellte die dritte Gruppe.

##### Renkonen-Index

Die Probeflächen am Kuttenberg (KBg und KBb) waren eine einheitliche Gruppe (**Abb. 22**), an die sich der gemähte Lambertsberg (LBg) anschloss. Die Flächen des Bürvenicher Berges stellten die dritte Gruppe. Der beweidete Lambertsberg (LBb) war von den bewirtschafteten Magerrasen isoliert. Die Brache des Wachendorfer Berges (WB) bildete in beiden Jahren eine eigene Gruppe.



**Abb. 20** Jaccard-Index für die einzelnen Probeflächen und Untersuchungsjahre.



**Abb. 21** Jaccard-Index der Untersuchungsflächen 1990 und 1991.

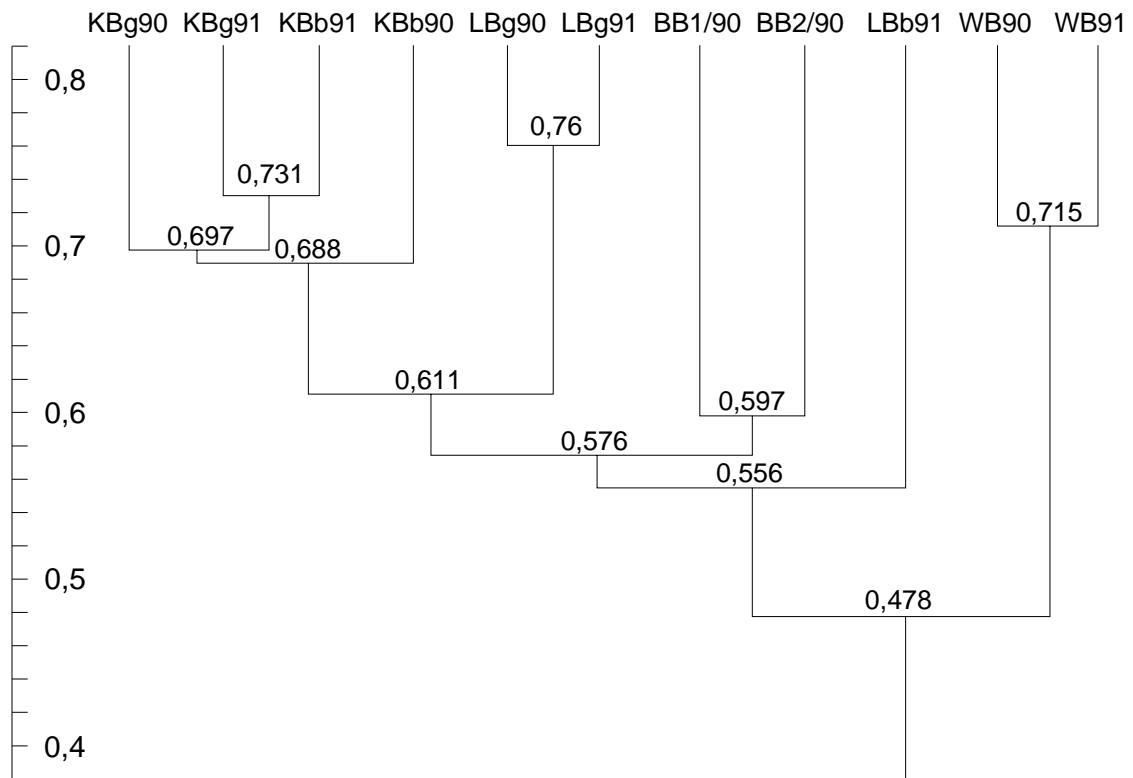


Abb. 22 Renkonen-Index der Untersuchungsflächen 1990 und 1991.

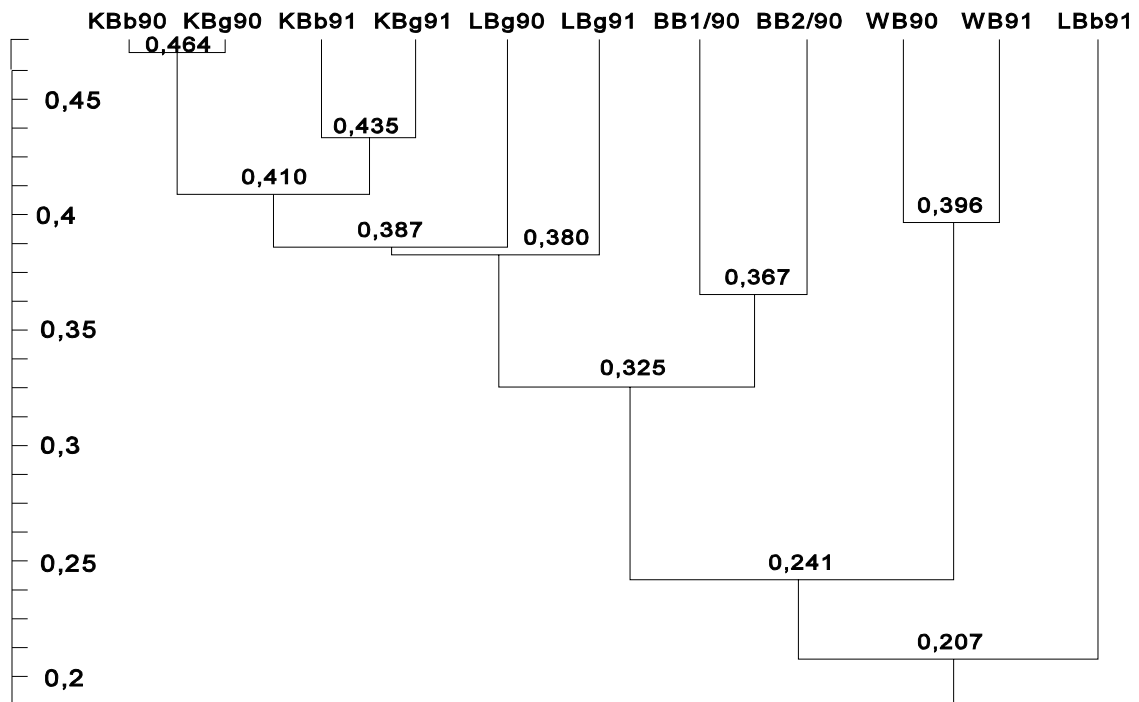


Abb. 23 Ähnlichkeit der Probestellen nach Wainstein für die Jahre 1990 und 1991.

### Wainstein-Index

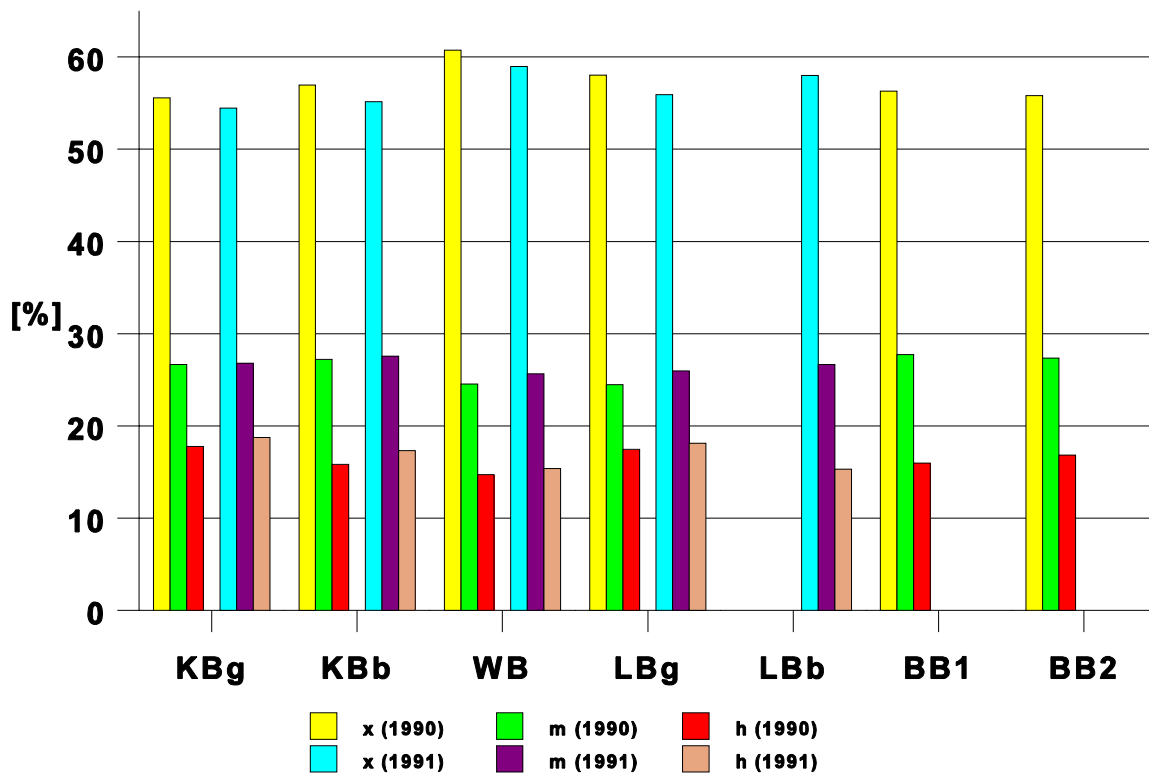
Die Ergebnisse für den Wainstein-Index waren denen des Renkonen-Index ähnlich (**Abb. 23**). Die Probeflächen am Kuttenberg (KBg und KBb) wiesen hohe Übereinstimmungen auf. Ihnen war der gemähte Lambertsberg (LBg) angeschlossen. Die Brache des Wachendorfer Berges (WB) und der naturräumlich getrennte Bürvenicher Berg (BB1 und BB2) bildeten eigenständige Gruppen von Magerrasen. Der beweidete Lambertsberg (LBb) ähnelte den anderen Kalkhängen am wenigsten.

Die Indizes zeigen, dass eine Bewirtschaftung oder Pflege der Biotop als Ersatz einen Selektionsdruck auf die Zikadenfauna ausübt. Die Art der Bewirtschaftung spielt dabei eine geringere Rolle als die naturräumliche Lage und/oder der Kontakt zu benachbarten, gleichartigen Biotopen. Bei Ausbleiben der Selektion setzt eine Umstrukturierung der Zikadengilden ein, die zu einer Abnahme der Ähnlichkeiten führt.

#### 4.2.9 Anbindung durch das Klima des Standortes

Das Mikroklima hat eine große Bedeutung bei der Bindung der Taxa an den Biotop. Die Mehrzahl der Arten ist oligophag und wird daher nicht über die Nahrungspflanzen an den Biotop gebunden. Die gilt vor allem für die an Poaceae und Cyperaceae lebenden Arten. Die bearbeiteten Enzian-Schillergras-Rasen tendierten zur trockenen Variante mit *Globularia punctata*, *Teucrium chamaedrys* und *Orobanche teucrii* (*Gentiano-Koelerietum globularietosum*). Lediglich der gemähte Kuttenberg (KBg) entsprach der typischen Subassoziation (Kap. 4.1).

Die xerothermen Elemente machten mehr als 50 % aus (**Abb. 24**). Die mesophilen Elemente stellten zwischen 24,5 % und 27,7 %. Die hygrophilen Anteile der Fauna lagen unter 20 %. Die Brache des Wachendorfer Berges (WB) zeigte höhere Werte für die xerophilen Anteile. Der gemähte Kuttenberg (KBg) fiel durch den geringen Anteil xerophiler und den höchsten Anteil hygrophiler Elemente in der Fauna auf. Es zeigt sich eine Korrelation zwischen der Ausbildung der Vegetation und der Verteilung der hygrophilen bis xerophilen Komponenten in der Fauna.

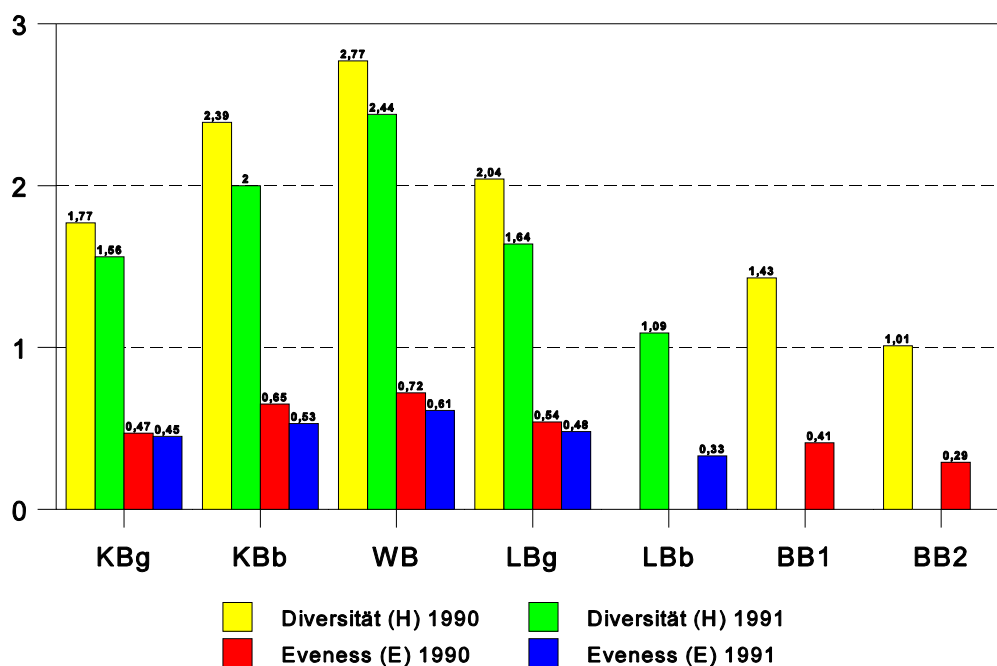


**Abb. 24** Prozentuale Anteile xerophiler (x), mesophiler (m) und hygrophiler (h) Elemente der Untersuchungsflächen und Untersuchungsjahre nach SCHIEMENZ (1969 a) und MÜLLER (1978), erweitert durch die Dominanzklassen ( $D_{KI}$ ).

#### 4.2.10 Diversität und Evenness

**Abb. 25** gibt die Werte für Diversität und Evenness nach SHANNON-WEAVER wider. Der brachliegende Magerrasen des Wachendorfer Berges erreichte in beiden Jahren die höchsten Werte. Es folgte der beweidete Kuttenberg (KBb), der gemähte Lambertsberg (LBg) und der gemähte Kuttenberg (KBg). Bei den Probeflächen Lambertsberg (beweidet, LBb) und Bürvenicher Berg (BB1, BB2) zeigte sich an Hand der geringeren Diversitäten der gestörte Dominanzaufbau (vgl. Kap. 4.2.5).

Die hohen Werte für die Brache (WB) zeigten die beginnende Sukzession an. Mit dem Eindringen von ersten Gehölzen nahm die Anzahl ökologischer Nischen auf der Fläche zu, die Besiedler von Gehölzen nutzten, während die Vertreter des Offenlandes noch auf der Fläche verblieben.



**Abb. 25** Werte für Diversität und Evenness nach SHANNON-WEAVER.

Die Reihung der Magerrasen nach ihren Diversitäten zeigte Übereinstimmung mit der Dominanz der stenotopen Arten der Trockenrasen. Der Anteil der stenotopen Arten nahm wie die Diversität vom Wachendorfer Berg (WB) über den beweideten Kuttenberg (KBg), den gemähten Lambertsberg (LBg) bis zum gemähten Kuttenberg (KBg) ab (Kap. 4.2.7). Ein Zusammenhang mit der Anzahl der Arten bestand nicht.

Bei den vier über beide Jahre bearbeiteten Probestellen waren die Werte für die Diversität und Evenness für 1991 geringer als 1990. Der Rückgang der Werte für die Diversität betraf alle Probestellen.

In die Berechnung der Diversität gehen alle Arten ohne Berücksichtigung ihrer Autoökologie ein. Die hohen Werte für die Diversität des brachliegenden Wachendorfer Berges könnten auf das Auftreten der gehölzbewohnenden Arten zurückführbar sein. Daher wurden -zuerst die Gehölzbewohner und die Arten sonstiger Biotope und anschließend zusätzlich die praticolen Arten aus der Berechnung der Diversität ausgeschlossen (Abb. 26, Abb. 27). Dadurch sanken die Werte für die Diversität. Die Reihung der Probestellen blieb unverändert. Die einzige Abweichung bestand darin, dass der Wert für die Probestelle KBg 1990 geringfügig höher lag als bei der Probestelle LBg. Diese Abweichung ist von geringer Aussagekraft, da die Evenness als Maß für die Gleichverteilung der Zönosen beim gemähten Lambertsberg (LBg) höher blieb.

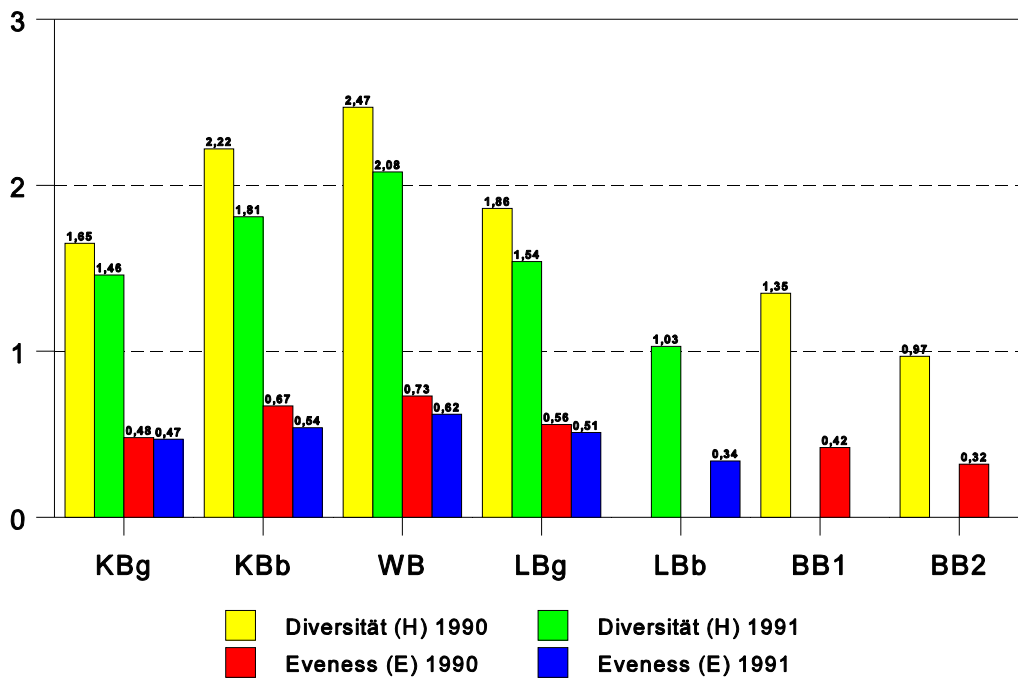


Abb. 26 Werte für Diversität und Evenness nach SHANNON-WEAVER unter Ausschluss der Gehölzbewohner und Arten sonstiger Biotope.

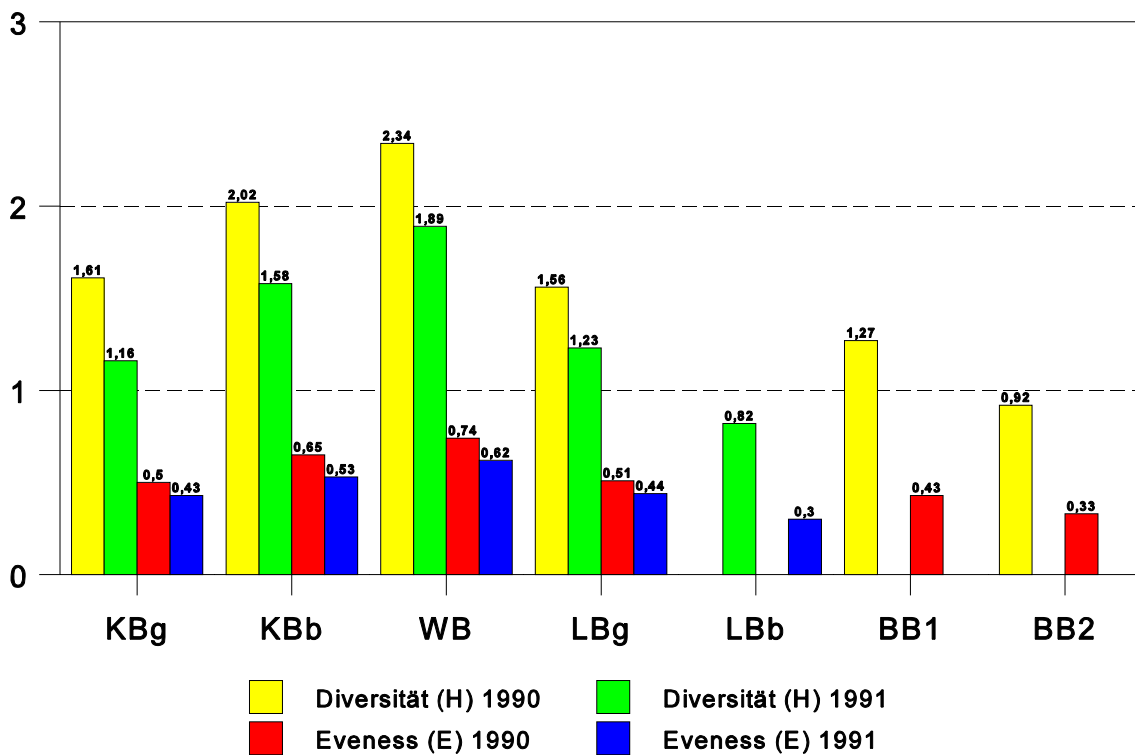
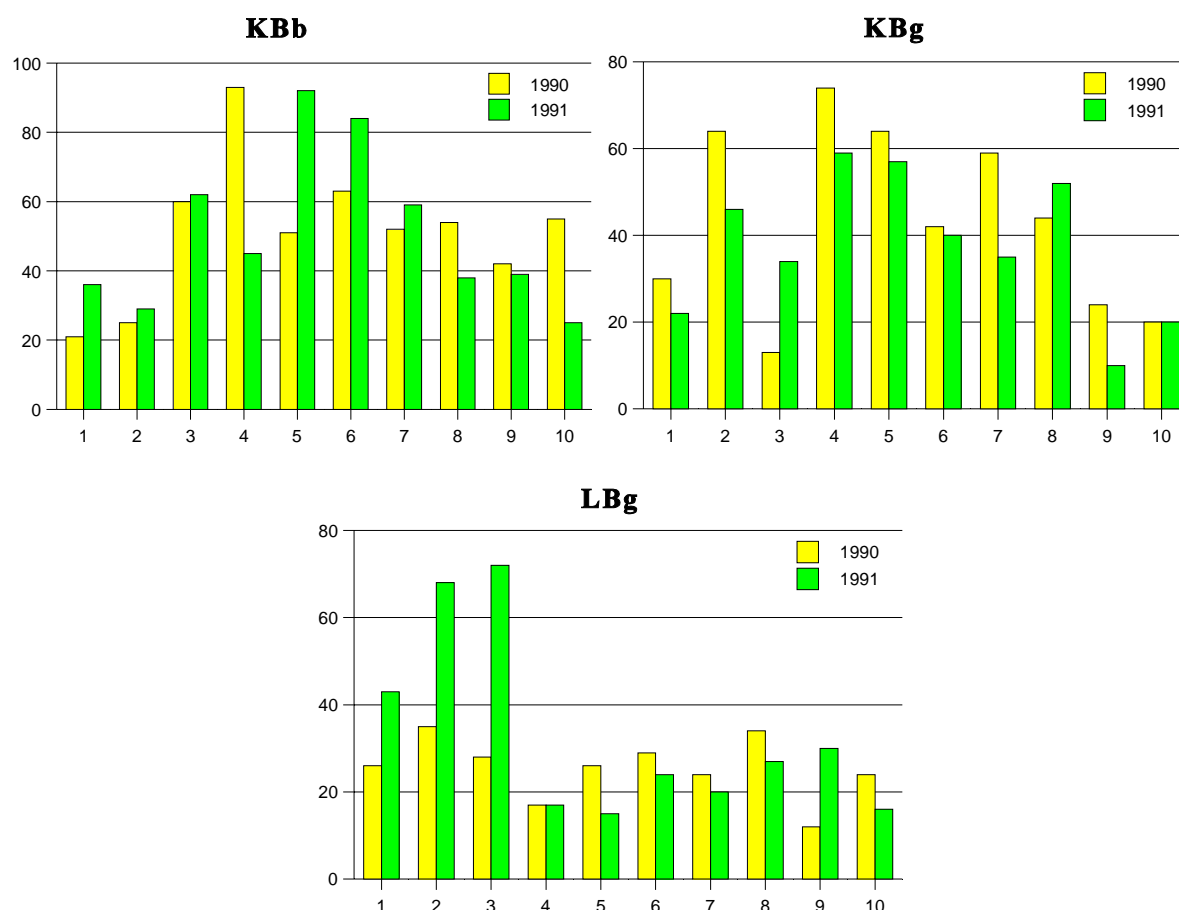


Abb. 27 Werte der Diversität und Evenness nach SHANNON-WEAVER unter Ausschluss der Gehölzbewohner, sonstigen Arten und praticolen Arten.



#### 4.2.11 Verteilung der Zikaden auf den Probeflächen

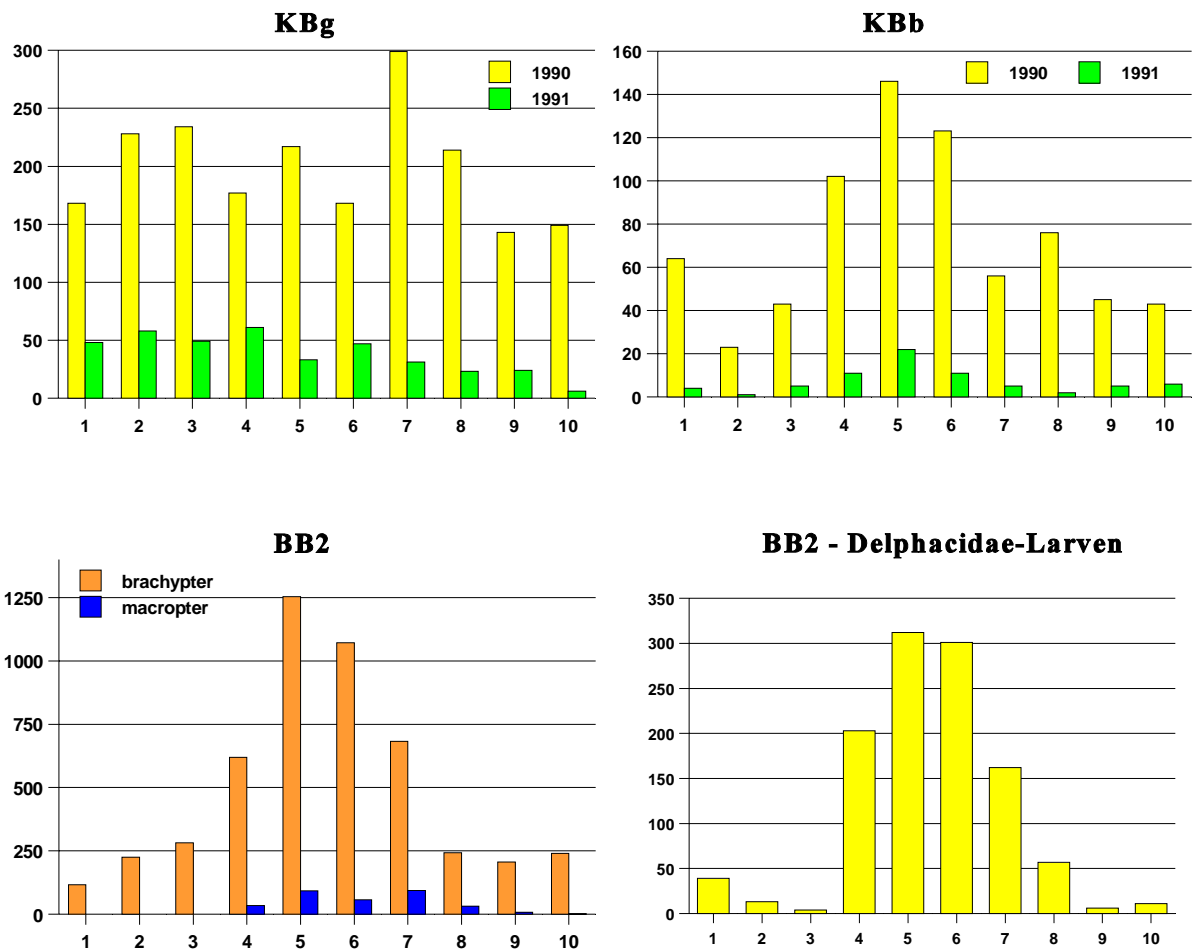
Die Auswertung der 10 Abschnitte der Transekte erlaubt eine Analyse der Verteilung der Zikaden auf den Probeflächen.



**Abb. 28** Verteilung von *Adarrus multinotatus* BOH. auf dem Kuttenberg, beweidet (KBb), dem Kuttenberg, gemäht (KBg) und dem Lambertsberg, gemäht (LBg) 1990 und 1991.

#### *Adarrus multinotatus* BOH.

**Abb. 28** zeigt das Auftreten von *Adarrus multinotatus* BOH. auf dem beweideten Kuttenberg (KBb). In den beiden Jahren war die Verteilung nicht gleich, sondern es traten zum Teil gegenläufige Tendenzen auf. Ähnliche Verhältnisse waren auch auf dem gemähten Kuttenberg und dem gemähten Lambertsberg zu beobachten. Die Ursache für diese Abweichungen ist unklar; die Verbreitung der Nahrungspflanze Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) scheidet aus, da diese überall entlang der Transekte vertreten war (vgl. Kap. 4.1).



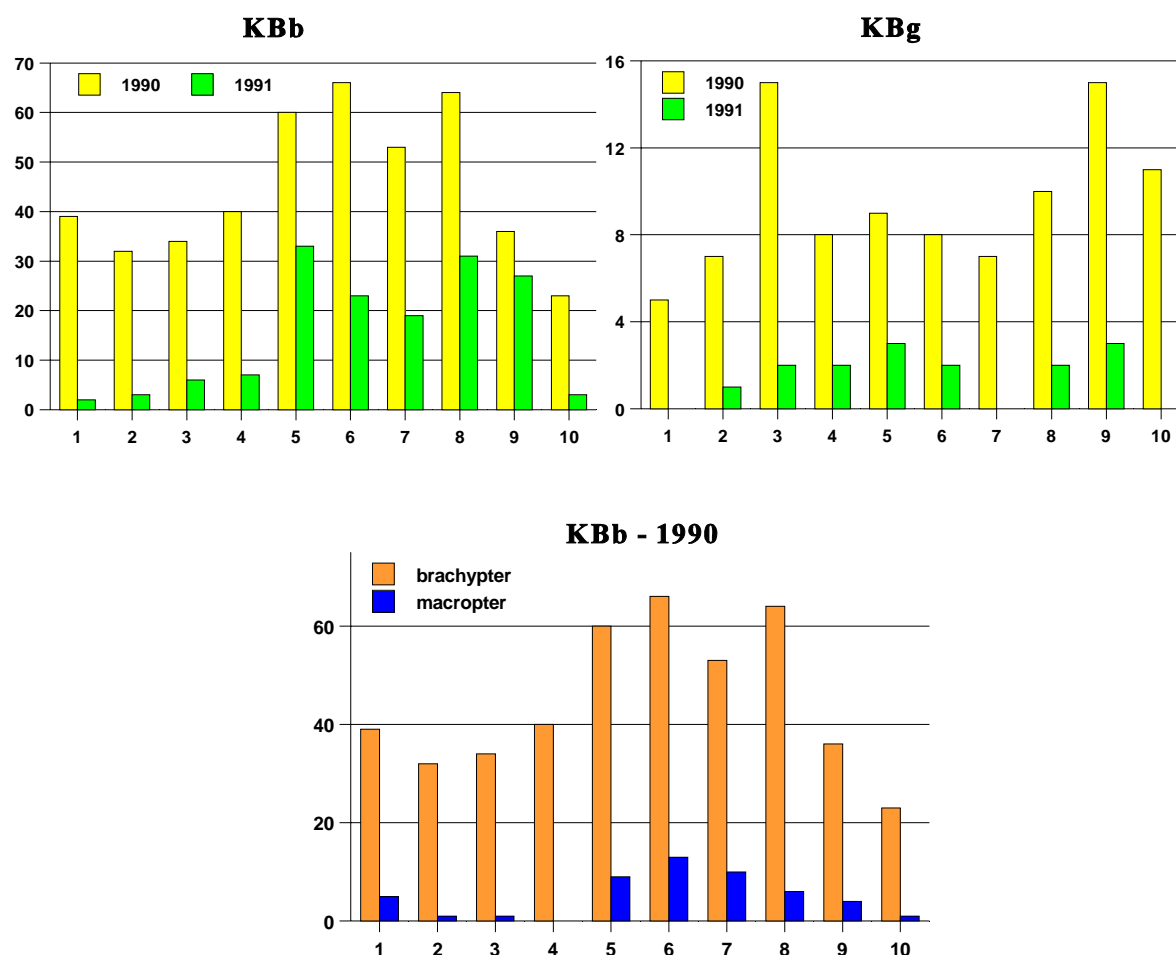
**Abb. 29** Verteilung von *Kosswigianella exigua* BOH. auf dem Kuttenberg, gemäht (KBg), dem Kuttenberg, beweidet (KBb), der brachypteren und macropteren Individuen sowie der Delphacidae-Larven auf dem östlichen Hang des Bürvenicher Berges (BB2, 1990).

### *Kosswigianella exigua* BOH.

Die starke Abnahme der Präsenz von 1990 nach 1991 überlagerte die Verteilung von *Kosswigianella exigua* BOH. auf dem gemähten und beweideten Kuttenberg (KBg, KBb; **Abb. 29**). Die Verteilung auf den Probeflächen war unterschiedlich. Auf dem beweideten Kuttenberg ließen sich keine großen Veränderungen der Verteilung feststellen; auf dem gemähten Kuttenberg schwankte die Verteilung.

Eine auffällige Häufung zeigte *Kosswigianella exigua* BOH. am östlichen Hang des Bürvenicher Berges (BB2, **Abb. 29**). Die durchschnittlichen Werte lagen bei etwa 200 Individuen je Abschnitt. Auf dem 5. Abschnitt des Transektes wurden über 1200 Individuen beobachtet. Es handelte sich nicht um eine zufällige Klumpung, da die benachbarten Abschnitte ebenfalls erhöhte Abundanzen zeigten. Die Präsenz der Larven stützte das Ergebnis (**Abb. 29**). Die

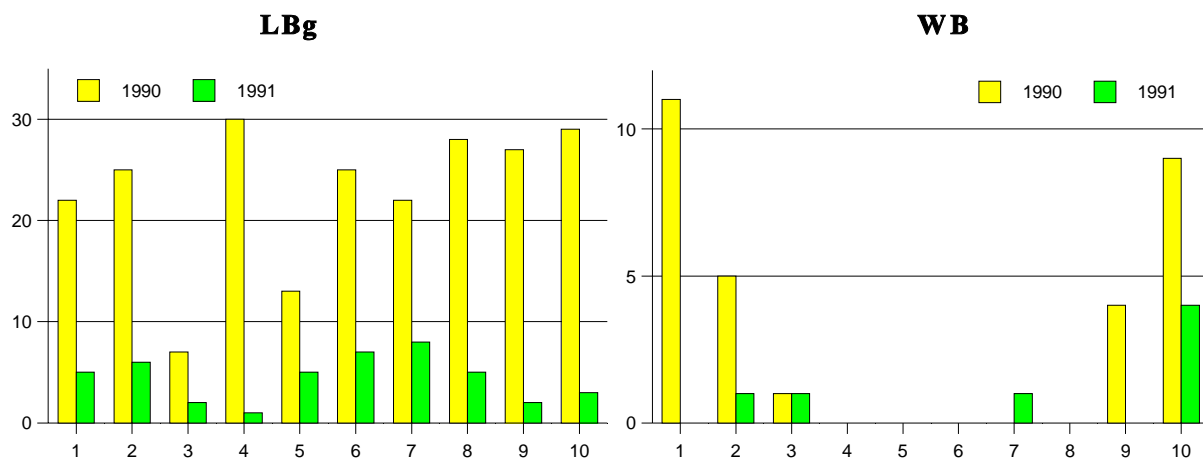
Ursache war die Lage der Abschnitte 4 bis 7 des Transektes. Sie lagen mikroklimatisch günstiger, da sie sich in der Nähe des südwestlich angrenzenden Gehölzes befanden. Dieser schützte den Enzian-Schillergras-Rasen vor den vorwiegend südwestlichen Winden und hatte schon im Frühjahr eine höhere Temperatursumme zur Folge, die ein verstärktes und schnelleres Wachstum der Larven von *Kosswigianella exigua* BOH. auslöste. Im Zusammenhang mit der hohen Dichte stand das Auftreten von macropteren Individuen, die ab einer Dichte von 200 Individuen je 8 m<sup>2</sup> auftraten. Die Anzahl der macropteren Tiere stieg mit der Abundanz und lag zwischen 0,83 % und 13,7 %. Die kritische Dichte zur Ausbildung macropterer Individuen betrug etwa 30 Ind./m<sup>2</sup>.



**Abb. 30** Verteilung von *Ribautodelphax pungens* RIB. auf dem beweideten Kuttenberg (KBb), dem gemähten Kuttenberg (KBg) 1990 und 1991 sowie der brachypteren und macropteren Individuen auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) 1990.

***Ribautodelphax pungens* RIB.**

*Ribautodelphax pungens* RIB. zeigte ähnliche Tendenzen wie *Kosswigianella exigua* BOH. (Abb. 30). Ihre höchste Abundanz erreichte sie 1991 auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) auf den Abschnitten 5 bis 9 des Transektes. 1990 hatte sie auf den Abschnitten 5 bis 8 ebenfalls ihre höchste Dichte. Eine gleichbleibende Verteilung auf dem gemähten Kuttenberg war hingegen nicht nachweisbar. Bei *Ribautodelphax pungens* RIB. kamen brachyptere und macroptere Individuen vor (KBb - Abb. 30), die schon bei einer Dichte von 3 Ind./m<sup>2</sup> auftraten. Jedoch erst ab 7 gefangener Ind./m<sup>2</sup> waren die macropteren Tiere mit mehr als 30 % vertreten. Eine höhere Dichte löste auch bei *Ribautodelphax pungens* RIB. die Ausbildung der macropteren, zu einem Ortswechsel befähigten Tiere aus.



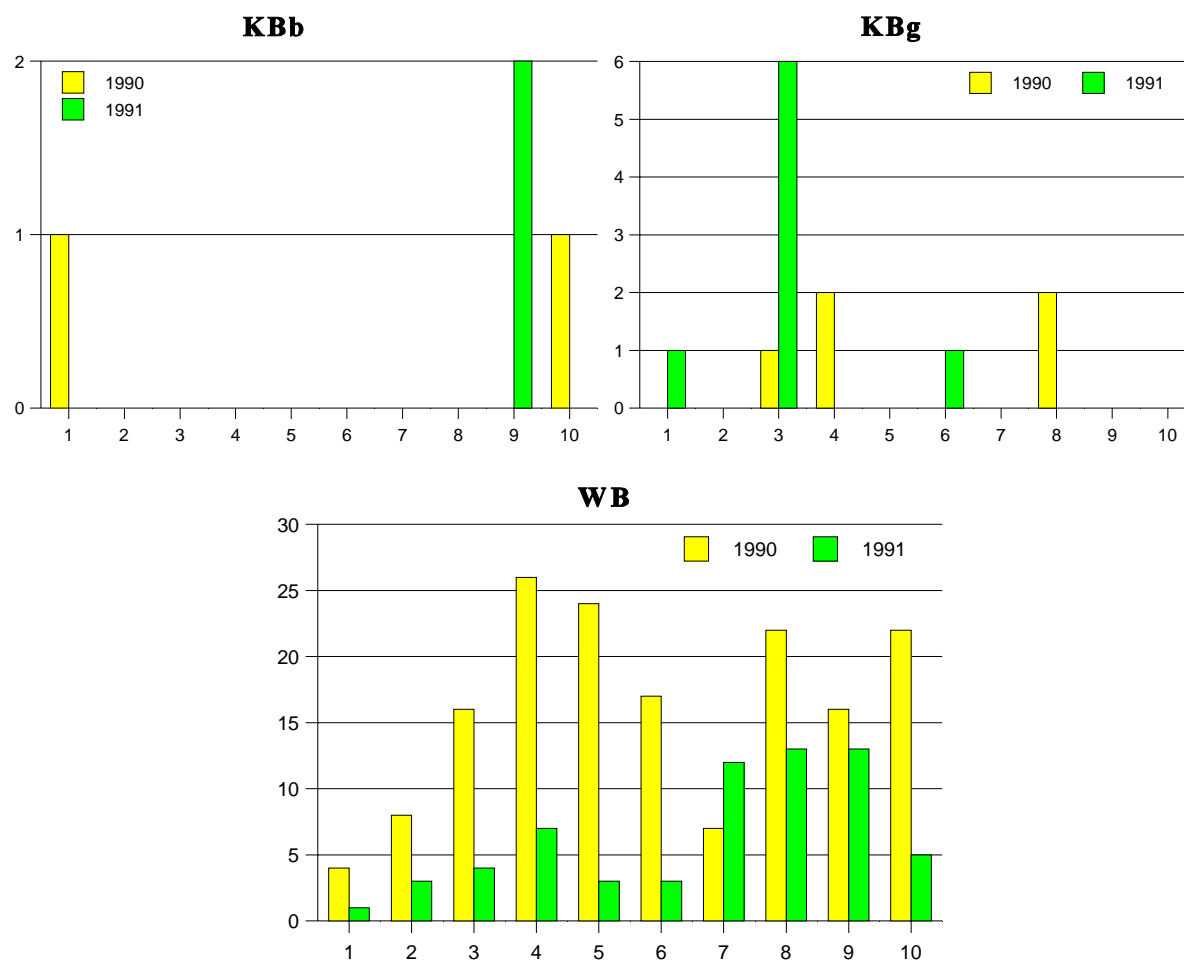
**Abb. 31** Verteilung der Individuen von *Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH. auf dem gemähten Lambertsberg (LBg) und dem Wachendorfer Berg (Brache, WB) 1990 und 1991.

***Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH.**

Das Artenpaar *Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH. zeigte eine variierende Verteilung (Abb. 31). Diese offenbarte außer den Schwankungen auf den einzelnen Abschnitten des Transektes (LBg) Überlagerungen durch die verringerte Präsenz in 1991. Der brachliegende Kalkmagerrasen des Wachendorfer Berges (WB) stellte ein Ausnahme dar (Abb. 31), da *Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH. nur auf dem westlichen Teil des Magerrasens vorkam.

*Hardya spec. aff. tenuis*

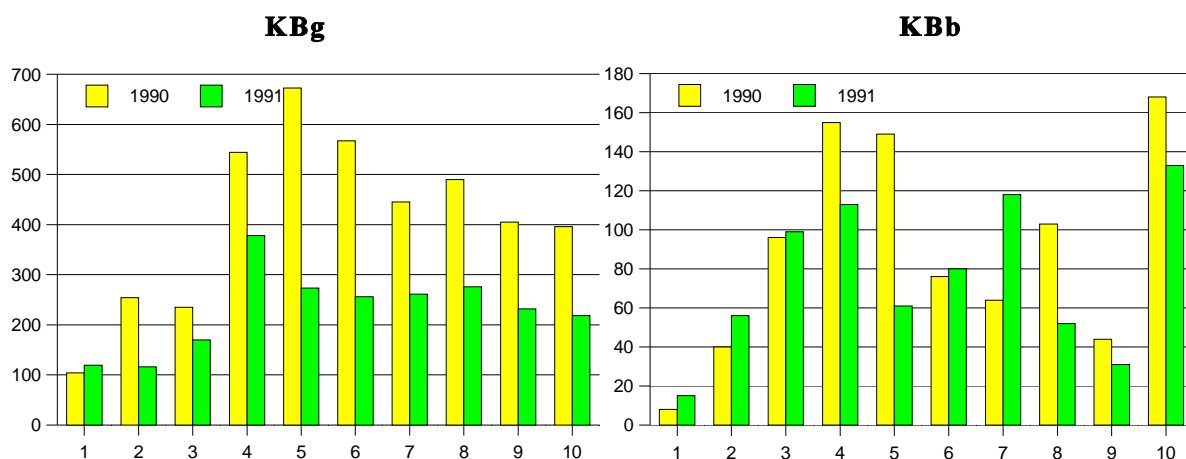
Die Individuen von *Hardya spec. aff. tenuis* waren auf dem Wachendorfer Berg (WB) am Oberhang (Abschnitt 1 bis 6) 1990 und 1991 etwa gleich verteilt. Am Unterhang zeigte sie eine wechselnde, zum Teil gegenläufige Verbreitung (**Abb. 32**). Auf den beiden Probeflächen am Kuttenberg (KBg, KBb) war eine Bevorzugung des Unterhanges in Nähe der Gebüschse feststellbar (Abschnitte 1 bis 4 auf KBg; Abschnitte 9 und 10 auf KBb). Bei Nacherhebungen 1997 ließ sich *Hardya spec. aff. tenuis* ebenfalls nur am Unterhang des Kuttенberges in Nähe der Gebüschse beobachten. Die Verteilung legt die Vermutung nahe, dass die Art auf höhere Strukturen in der Vegetation angewiesen ist, da am Unterhang des Kuttенberges Bereiche nicht regelmäßig gemäht oder beweidet werden.



**Abb. 32** Verteilung von *Hardya spec. aff. tenuis* auf dem beweideten Kuttenberg (KBb), dem gemähten Kuttenberg (KBg) und Wachendorfer Berg (WB - Brache) 1990 und 1991.

***Psammotettix cephalotes* H.S.**

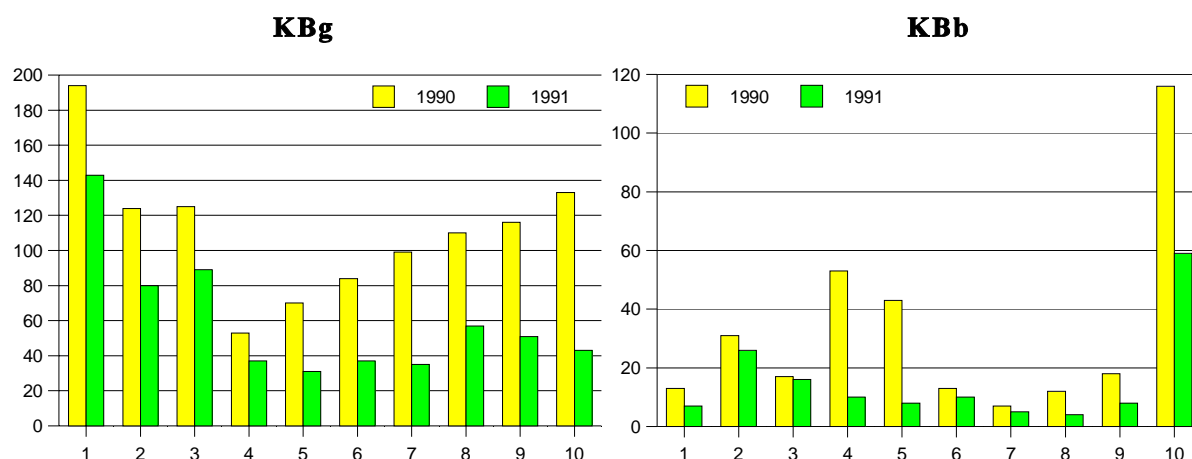
*Psammotettix cephalotes* H.S. zeigte auf dem Kuttenberg (KBb und KBg) eine gleichartige Verteilung (**Abb. 33**). Auf dem gemähten Kuttenberg blieb sie am Unterhang (Abschnitte 1 bis 3) in beiden Jahren unter den durchschnittlichen Werten. Der Abschnitt 1 des Transektes auf dem beweideten Kuttenberg (KBb), wo ebenfalls eine geringe Präsenz festgestellt wurde, lag nicht am Unter-, sondern am Oberhang. Von hier ausgehend baute sich zum Zentrum der Fläche die Population der Art auf (Abschnitte 3 bis 8). Am Unterhang (Abschnitte 9 und 10) war *Psammotettix cephalotes* H.S. unterschiedlich vertreten. Abschnitt 9 zeigte geringe Werte; auf dem 10. Abschnitt trat sie in beiden Jahren mit der höchsten Dichte auf. Der 9. Abschnitt war im Unterschied zum 10. Abschnitt gegen den angrenzenden Acker nicht durch ein Gehölz abgeschirmt.



**Abb. 33** Verteilung von *Psammotettix cephalotes* H.S. auf dem gemähten Kuttenberg (KBg) und dem beweideten Kuttenberg (KBb) 1990 und 1991.

***Turrutus socialis* FLOR**

*Turrutus socialis* FLOR war auf dem gemähten Kuttenberg (KBg) am westlichen Unterhang mit der höchsten Abundanz vertreten (**Abb. 34**). Im 4. Abschnitt des Transektes und im Zentrum (Abschnitt 5 bis 7) war die Dichte 1990 gering, zum Oberhang hin nahm sie kontinuierlich zu (8 bis 10). 1991 war die Verteilung bei geringerer Abundanz ähnlich. Ein Beispiel für geklumpfte Verteilungen lieferte *Turrutus socialis* FLOR auf dem beweideten Kuttenberg (**Abb. 34**). Der 10. Abschnitt wies in beiden Jahren das Maximum auf.



**Abb. 34** Verteilung von *Turrutus socialis* FLOR auf dem gemähten Kuttenberg (KBg) und dem beweideten Kuttenberg (KBb) 1990 und 1991.

#### 4.2.12 Die zeitliche Einnischung der Zikaden in die Bewirtschaftung

Für die Beurteilung der Auswirkungen der Bewirtschaftung ist die Phänologie der Arten im Hinblick auf die Termine der Bewirtschaftung von Bedeutung. Immobile Stadien, die in höheren Straten der Vegetation auftreten, wie die jungen Larven der Schaumzikaden (Cercopidae) in ihren Schaumnestern, schädigt die Bewirtschaftung unmittelbar. Die Beseitigung der oberirdischen Phytomasse nimmt den Individuen einen Teil der Nahrungsgrundlage.

Die Phänologie der Zikaden wird durch die Art der Überwinterung festgelegt, ferner ist auch der Voltinismus von Bedeutung. Einige Taxa sind in der Lage, mehr als zwei Generationen pro Jahr auszubilden. Der Grad des Voltinismus hängt von den für die Entwicklung benötigten Temperatursummen und damit letztlich von der geographischen Breite ab. Mit zunehmender nördlicher Breite nimmt die Zahl der Generationen dieser potentiell tri- bis polyvoltinen Arten ab. Bei den mitteleuropäischen Zikaden lassen sich folgende Lebenszyklen feststellen:

- im Eistadium überwinternde Arten
  - monovoltine
  - bivoltine
- als Larve überwinternde Arten
  - monovoltine
  - bivoltine
- als Imago überwinternde Arten
  - monovoltine
  - bivoltine

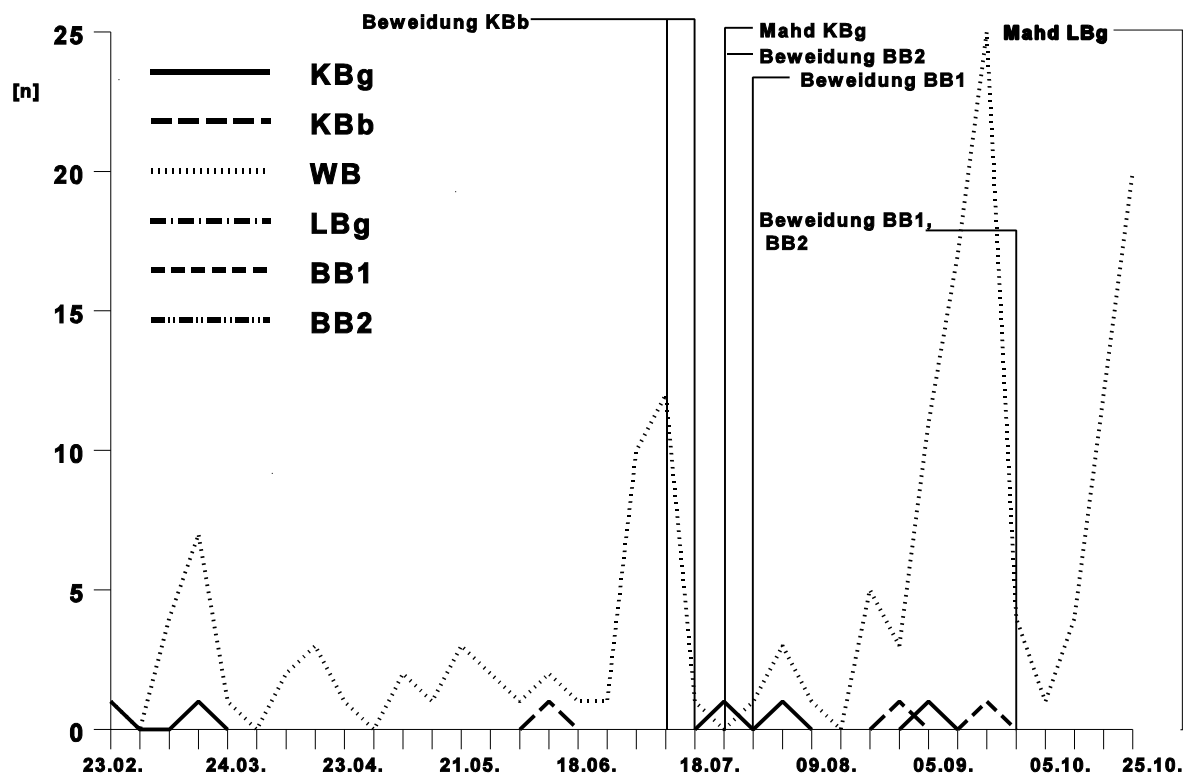


Abb. 35 Phänologie von *Hardya spec. aff. tenuis* in 1990.

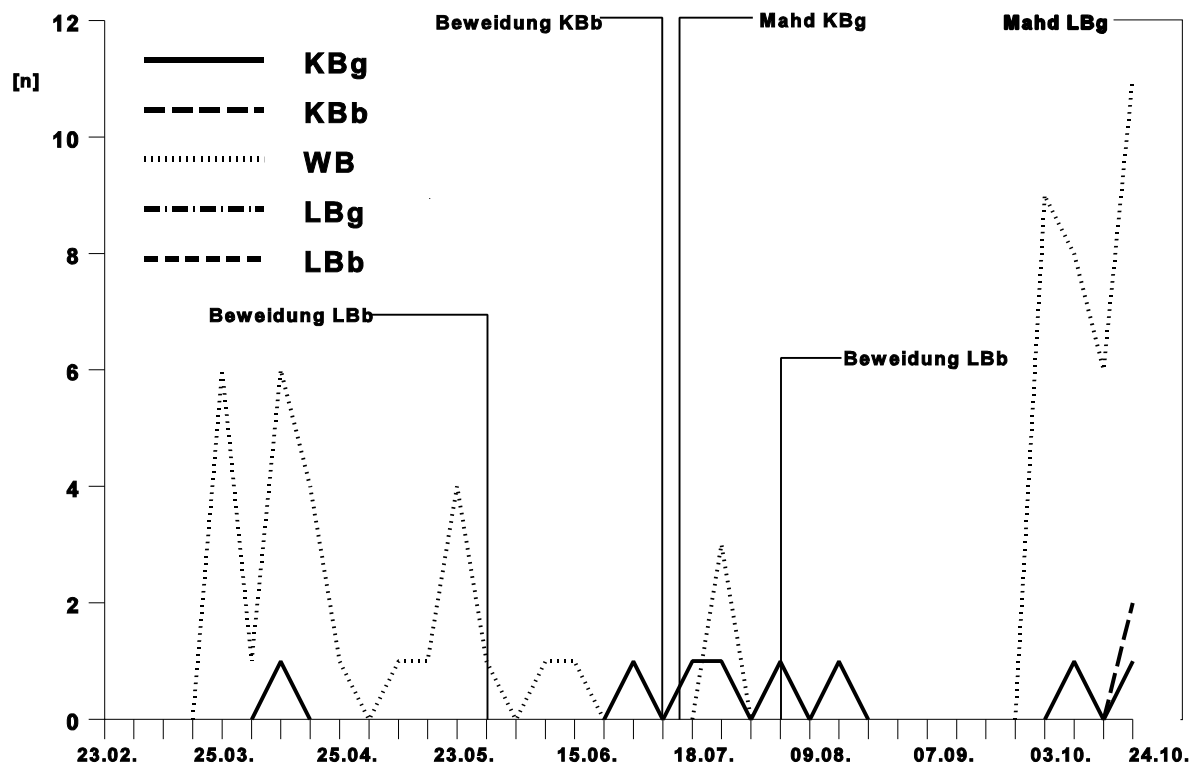


Abb. 36 Phänologie von *Hardya spec. aff. tenuis* in 1991.



### **Imaginal überwinternde Zikaden**

Die als Imagines überwinternden Arten treten im Frühjahr als erste in Erscheinung. Unter den Leitarten für die Magerrasen gehören *Hardya spec. aff. tenuis* sowie *Mocydia crocea* H.S. zu dieser Gruppe. Für *Hardya spec. aff. tenuis* liegen ausreichende Daten vor (**Abb. 35** und **Abb. 36**). In beiden Jahren trat die Art schon Anfang bis Ende März auf. Die überwinternden Adulti waren 1990 bis Anfang Juni aktiv, wobei gegen Ende der Generation ausschließlich ♀♀ beobachtet wurden. Ab Ende Juni traten die ♂♂ der sommerlichen Generation auf. Die ersten Imagines der überwinternden Generation fanden sich 1990 ab Ende August, 1991 erst Anfang Oktober.

*Hardya spec. aff. tenuis* ist eine bivoltine Art, was sie von den anderen monovoltinen Taxa der Gattung unterscheidet. REMANE (mdl. Mitt.) bestätigte 1997 den bivoltinen Status der Art für die Populationen im nordöstlichen Frankreich.

### **Larval überwinternde Zikaden**

Monovoltine, als Larven überwinternde Zikaden waren nur vereinzelt nachweisbar. Unter den bivoltinen Arten traten *Kosswigianella exigua* BOH. (**Abb. 37** und **Abb. 38**) und *Ribautodelphax pungens* RIB. (**Abb. 39** und **Abb. 40**) mit ausreichenden Individuenzahlen auf.

Beide Arten fanden sich in ihrer ersten Generation von März bis Ende Mai. Die Frühjahrgeneration war 1990 reicher an Individuen als 1991. Die sommerlichen Generationen der beiden Delphacidae-Arten entwickelten sich bei Bad Münstereifel ab Anfang Juli mit Maxima am 10.07.1990 und 11.07.1991. Auf dem Bürvenicher Berg (BB2) erreichte *Kosswigianella exigua* BOH. ihr sommerliches Maximum am 25.06.1990. Es fiel ein zyklisches Schwanken der Abundanz auf, besonders deutlich war dieses bei der Population auf dem Bürvenicher Berg (BB2, **Abb. 37**).

Die Bewirtschaftungen fanden während der sommerlichen Höhepunkte der Aktivitäten statt. *Kosswigianella exigua* BOH. reagierte 1991 auf die Mahd des Kuttенberges (KBg) mit einem Einbruch ihrer Population. Die Beweidung des Kuttенberges (KBb) führte ebenfalls zu einem Rückgang. 1990 ließ sich nach der Mahd des Kuttенberges (KBg) kein Rückgang, sondern eine von der Pflege unbeeinflusste Zunahme der Aktivität feststellen. Bei dem zeitlich früher beweideten Hang (KBb) war als Folge der Bewirtschaftung eine verminderte Abundanz nachweisbar.

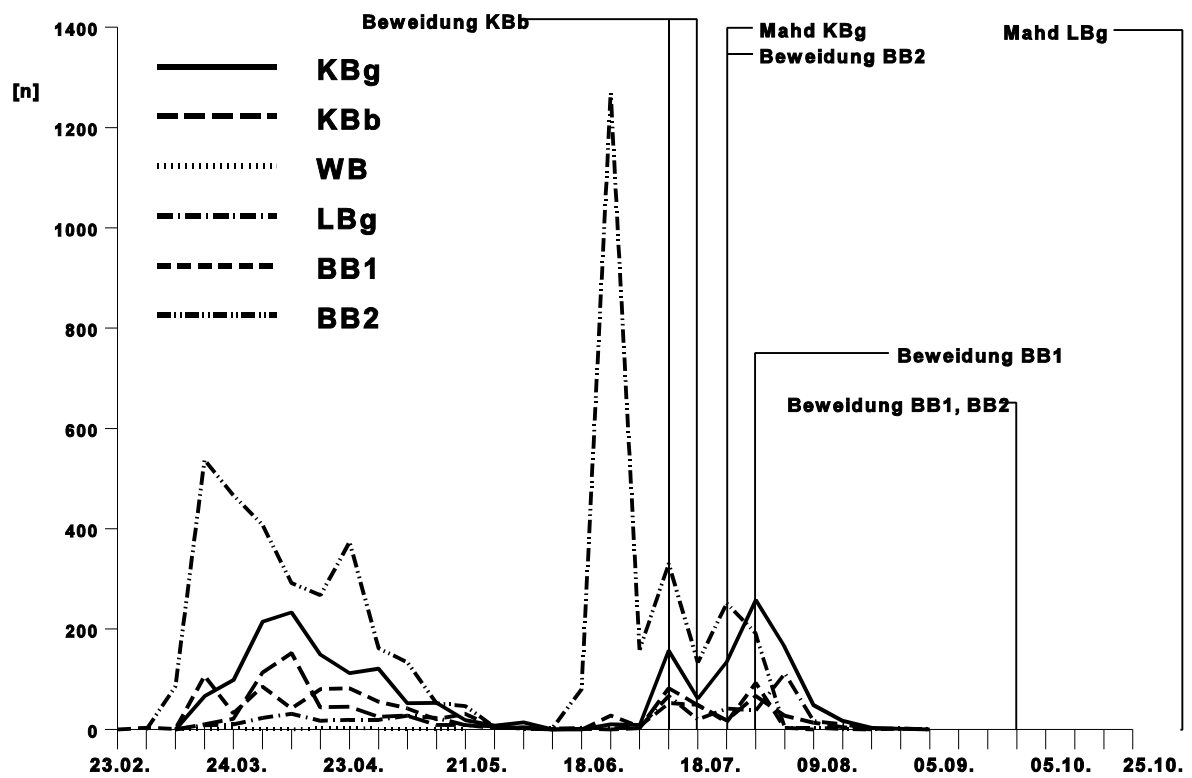


Abb. 37 Phänologie von *Kosswigianella exigua* BOH. in 1990.

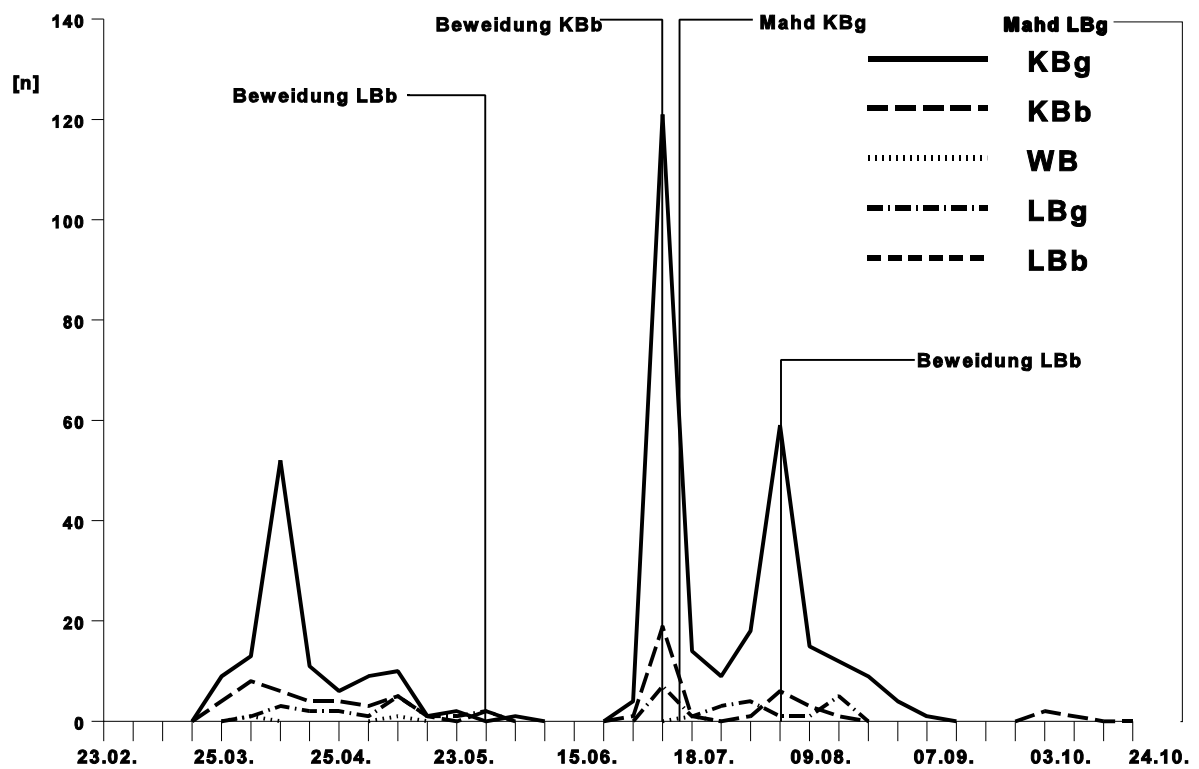


Abb. 38 Phänologie von *Kosswigianella exigua* BOH. in 1991.

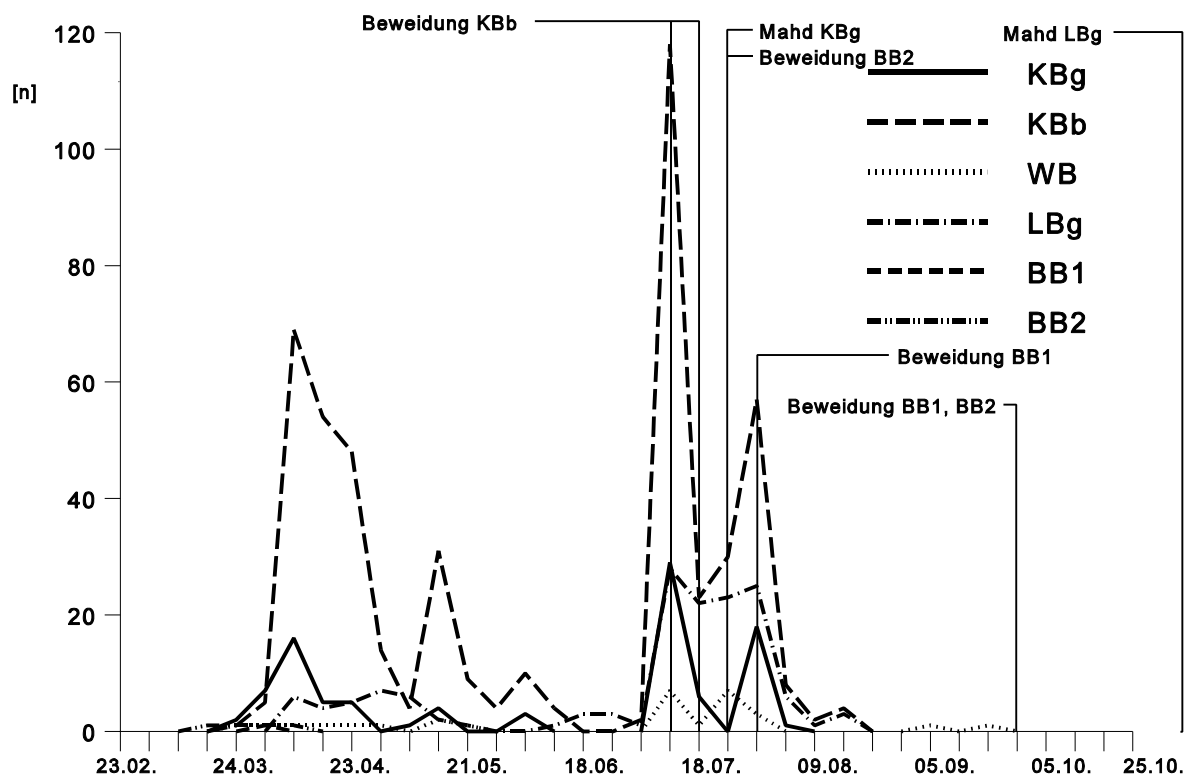


Abb. 39 Phänologie von *Ribautodelphax pungens* RIB. in 1990.

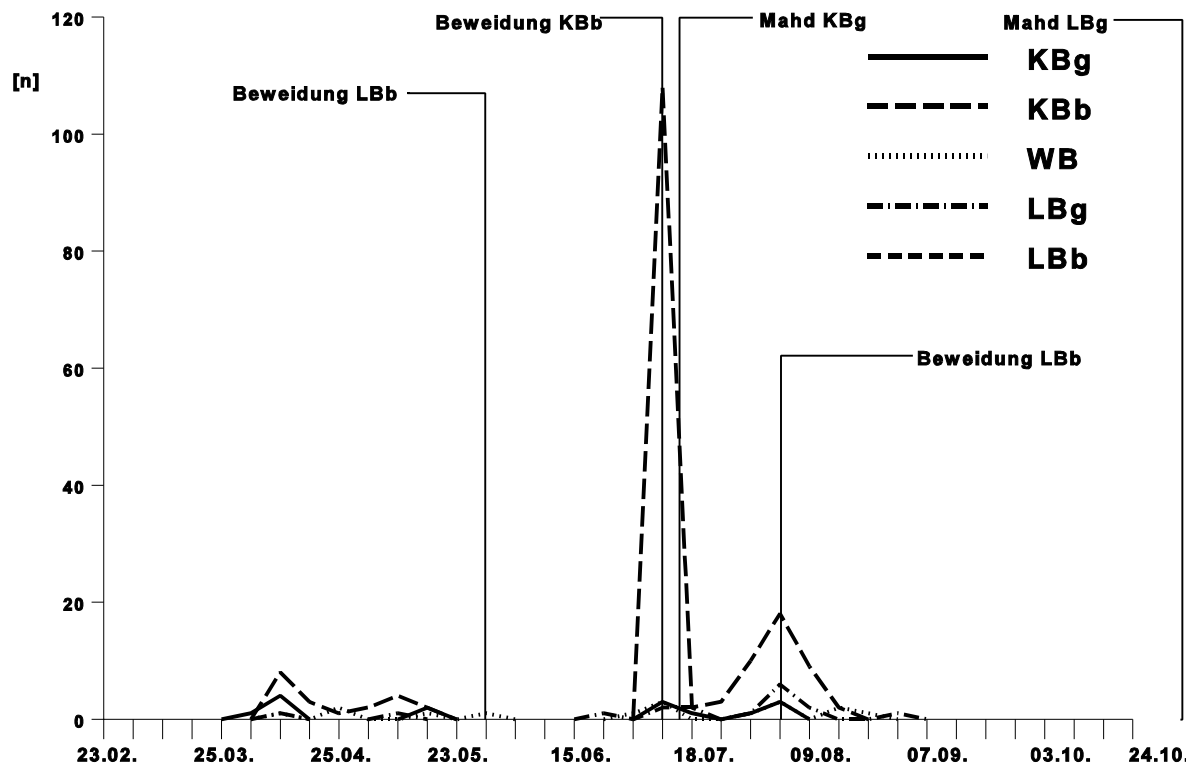


Abb. 40 Phänologie von *Ribautodelphax pungens* RIB. in 1991.

Ähnlich war das Verhalten von *Ribautodelphax pungens* RIBAUT. In beiden Jahren fanden die Beweidungen auf dem Kuttenberg (KBb) zum Zeitpunkt des ersten sommerlichen Maximums statt. Die Abundanz nahm zum gleichen Zeitpunkt stark ab.

Auf dem jeweils später gemähten Kuttenberg zeigte die Delphacidae jedoch den gleichen phänologischen Rückgang, woraus folgt, dass der Rückgang nicht durch die Bewirtschaftung bedingt war.

### Als Ei überwinternde Zikaden

#### **Univoltine, als Ei überwinternde Zikaden**

Die Individuen von *Anaceratagallia venosa* FOURCROY traten im Sommer nicht gleichmäßig verteilt auf. Insbesondere 1991 zeigte sich eine zwei- bis mehrgipfelige Verteilung (**Abb. 41** und **Abb. 42**). 1990 lag die Bewirtschaftung aller Probeflächen mit Ausnahme des im November gemähten Lambertsberg (LBg) zeitlich vor den Maxima der Abundanzen. Auswirkungen der Bewirtschaftung waren nicht festzustellen. 1991 reagierte *Anaceratagallia venosa* FOURCROY nicht mit Änderungen ihrer Häufigkeiten auf die Bewirtschaftung. Die Annahme, dass die Beweidung des Kuttengerbes (KBb) einen negativen Einfluss auf die Population ausübte, wird durch die parallel verlaufende Phänologien auf dem brachliegenden Wachendorfer Berg (WB) und dem gemähten Lambertsberg (LBg) nicht gestützt. *Anaceratagallia venosa* FOURCROY hatte ihre größten Populationen auf den beiden zuletzt genannten Probeflächen (vgl. auch **Tab. 18**).

*Doratura horvathi* WAGNER / *stylata* BOH. erschien 1990 etwa zwei Wochen früher als 1991 (erste Nachweise von Adulti: 25.06.1990 sowie 10.07.1991; **Abb. 43** und **Abb. 44**). Auswirkungen der Bewirtschaftung waren auf die Entwicklung der Populationen nicht zu belegen. Der Rückgang auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) 1990 erfolgte zeitgleich mit der Beweidung. Im Vergleich mit dem benachbarten gemähten Kuttenberg (KBg), auf dem trotz Mahd eine sich aufbauende Population registriert wurde, ist eine Abhängigkeit des Rückganges in Folge der Bewirtschaftung nicht zu belegen. Auch 1991 baute sich das erste Maximum der Population auf dem gemähten Kuttenberg (KBg) trotz Mahd und Entfernen der Phytomasse auf.

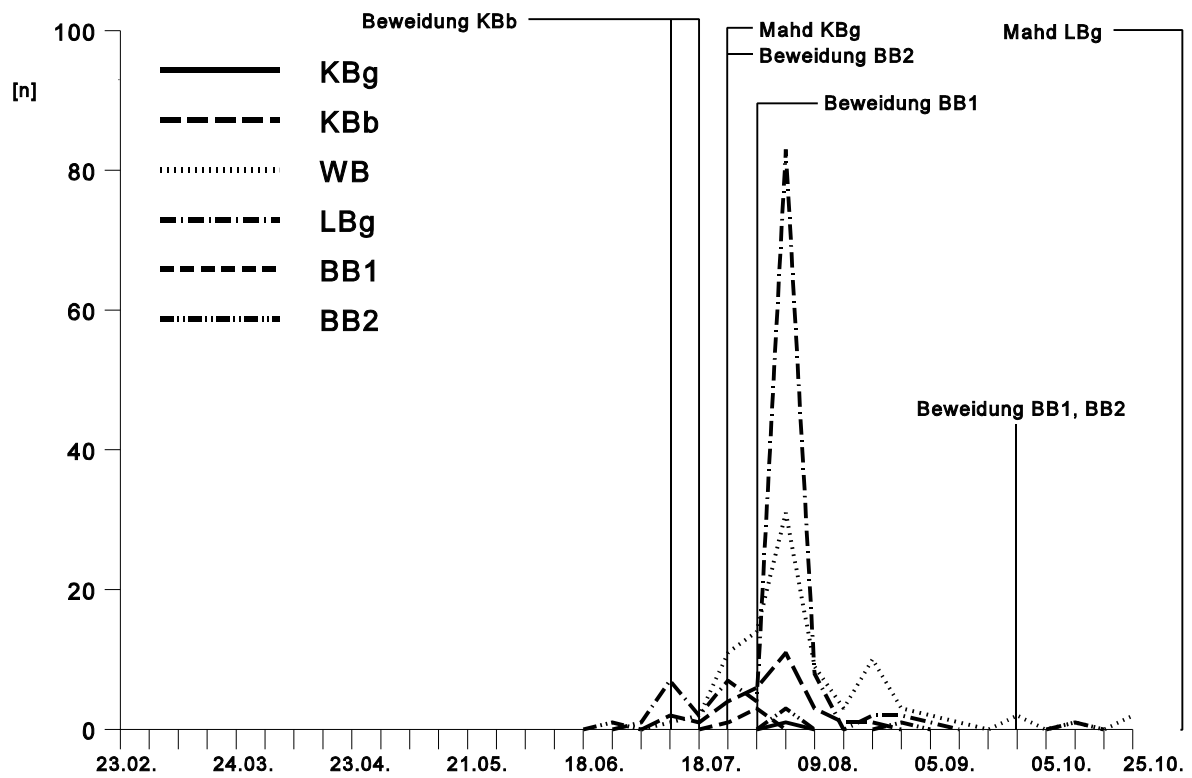


Abb. 41 Phänologie von *Anaceratagallia venosa* FOURCROY in 1990.

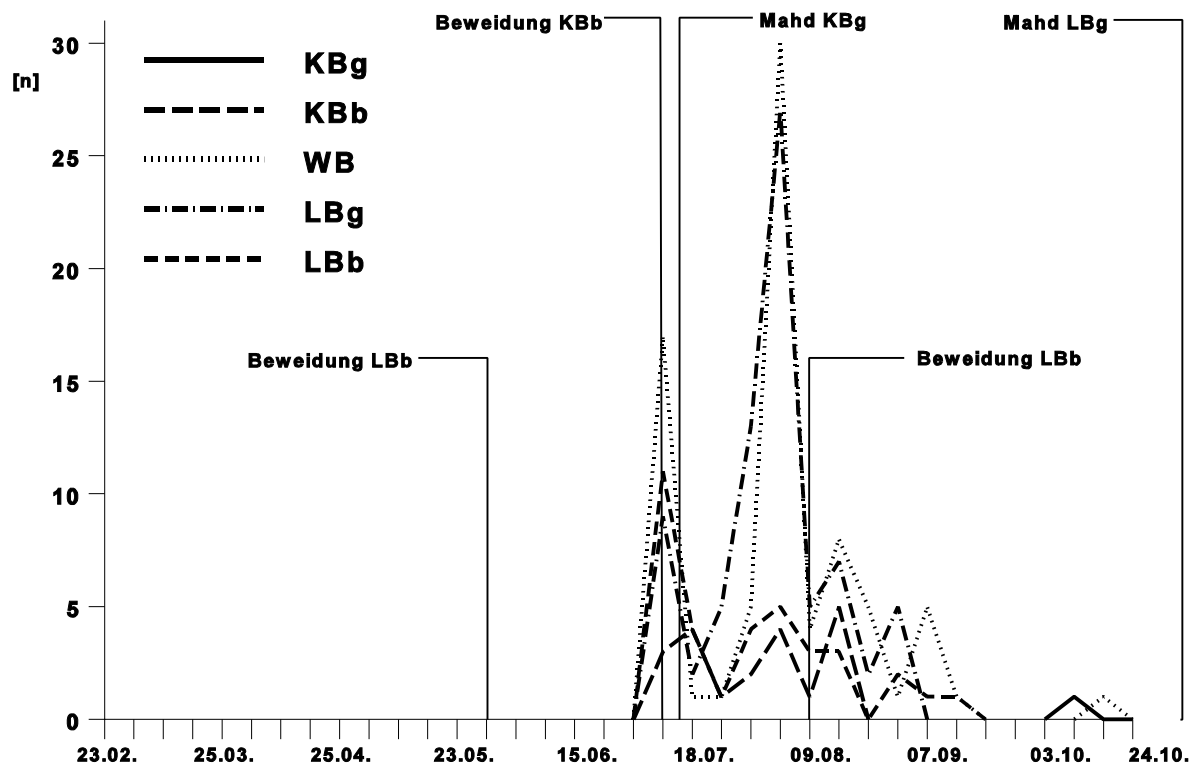


Abb. 42 Phänologie von *Anaceratagallia venosa* FOURCROY in 1991.

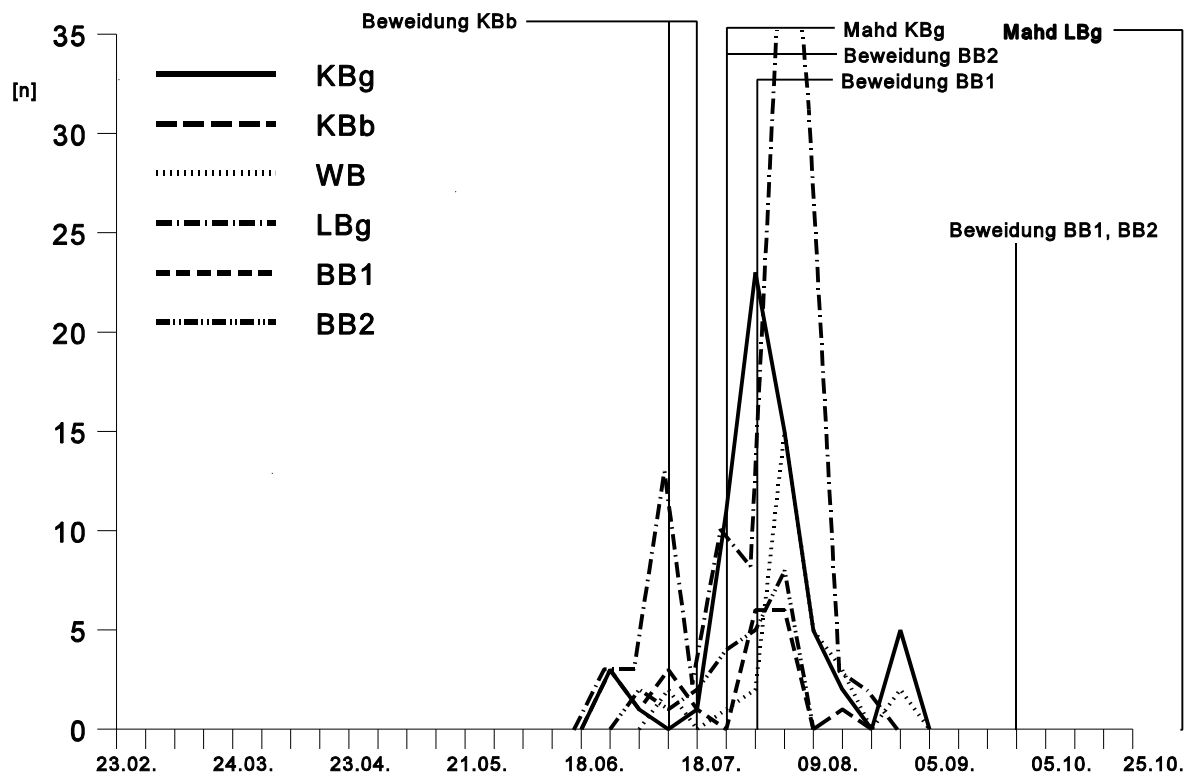


Abb. 43 Phänologie von *Doratura horvathi* WAGN. / *stylata* BOH. in 1990.

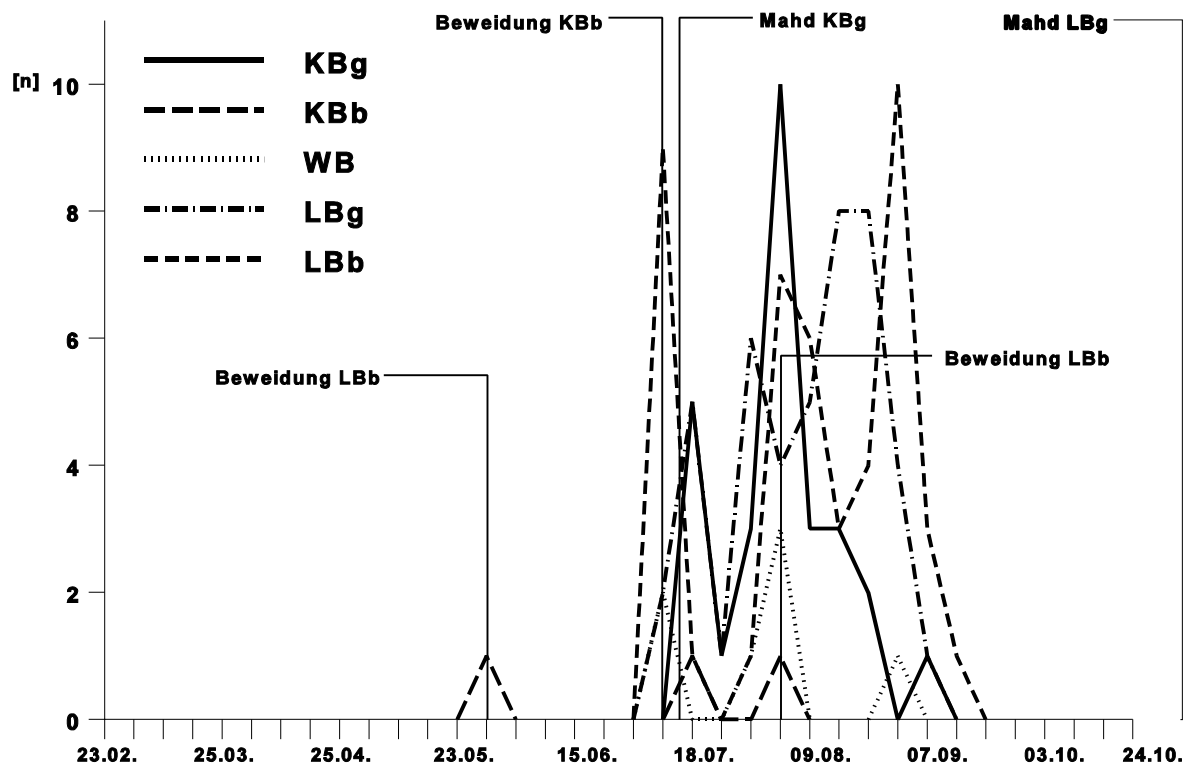


Abb. 44 Phänologie von *Doratura horvathi* WAGN. / *stylata* BOH. in 1991.

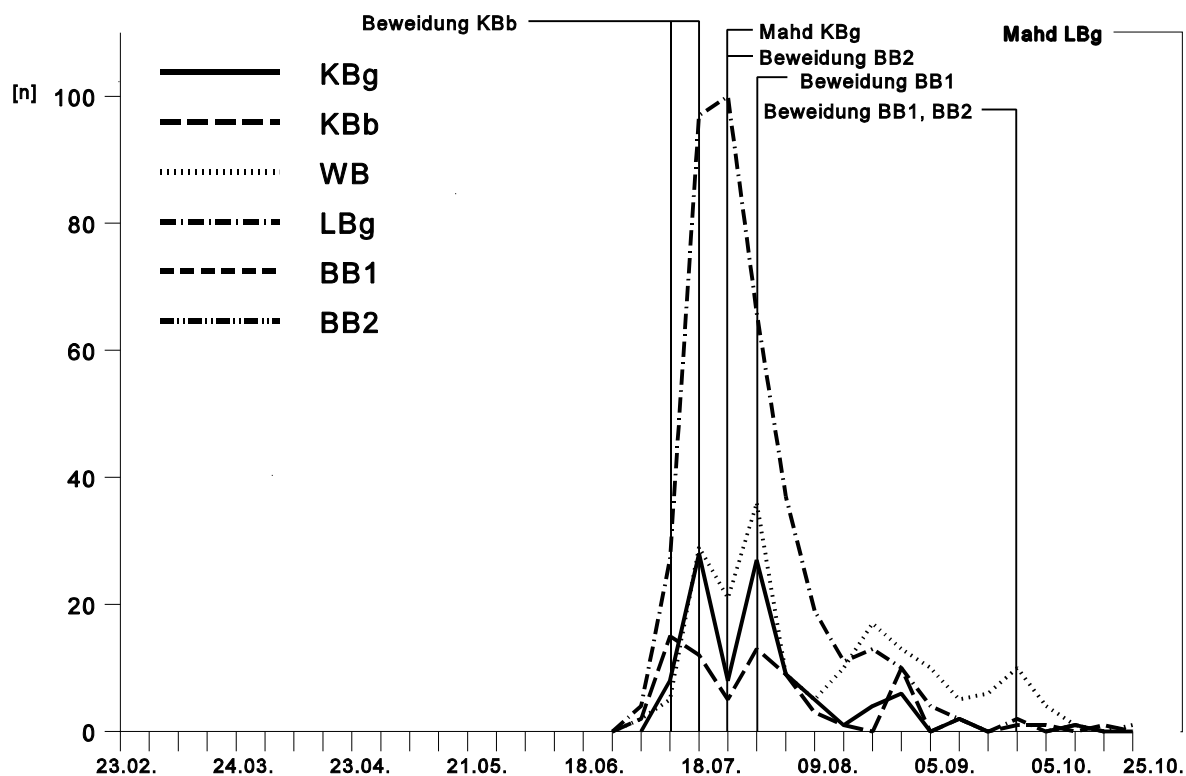


Abb. 45 Phänologie von *Idiodonus cruentatus* PANZER in 1990.

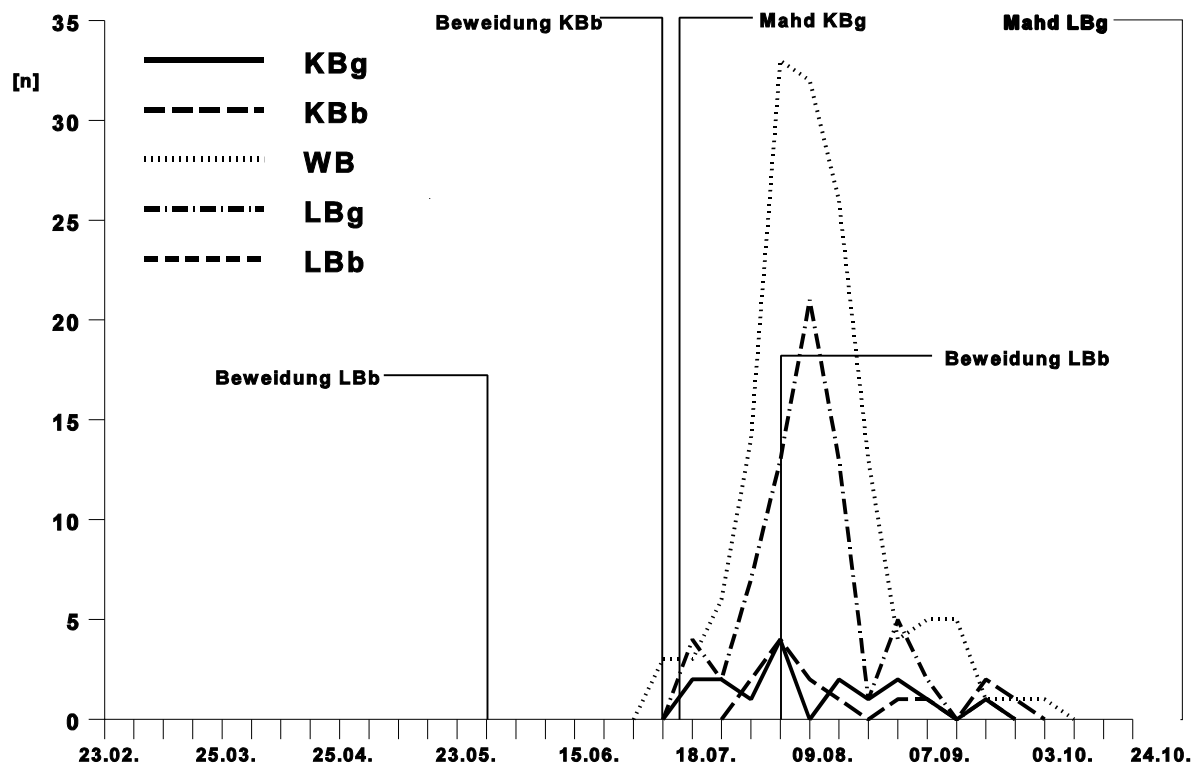


Abb. 46 Phänologie von *Idiodonus cruentatus* PANZER in 1991.

---

*Idiodonus cruentatus* PANZER trat 1991 mit etwa 2 Wochen Verzögerung gegenüber 1990 in Erscheinung (**Abb. 45** und **Abb. 46**). Die Art war 1990 bis zum Ende der Untersuchungen aktiv, während sie 1991 nur bis in die erste Dekade des Oktobers gefunden wurde. Auf dem beweideten Kuttenberg (KBb) setzte nach der Bewirtschaftung 1990 ein Rückgang der Populationen ein. Die Bewirtschaftung verstärkte die Degression, wie der Vergleich mit dem Rückgang der Abundanzen auf dem Wachendorfer Berg (WB) zeigte. 1991 war die Situation für *Idiodonus cruentatus* PANZER auf Grund der zeitlich versetzten Phänologie anders. Die Maxima der Abundanz erreichte die Art erst nach der Bewirtschaftung.

### **Bivoltine, im Eistadium überwinterte Zikaden**

Die erste Generation von *Psammotettix cephalotes* H.S. erschien Mitte Mai und war bis Mitte Juli aktiv (**Abb. 47** und **Abb. 48**). Die Individuen der zweiten Generation ließen sich von Ende Juli bis Ende Oktober auf den Flächen beobachten. Negative Auswirkungen der Bewirtschaftung auf *Psammotettix cephalotes* H.S. ließen sich nicht feststellen. 1990 fiel die Mahd sowie die Beweidung des Kuttенberges (KBg und KBb) in das sommerliche Minimum der Aktivität. 1991 war die Situation ähnlich. Sowohl die Beweidung als auch die Mahd am Kuttenberg (KBb und KBg) fanden gegen Ende der Aktivität der ersten Generation statt. Die Beweidung des Lambertsberges (LBb) lag jeweils zu Beginn der Aktivität der sommerlichen Generation, so dass ebenfalls kein Rückgang der Populationen zu beobachten war.

*Psammotettix helvolus* KBM. (**Abb. 49** und **Abb. 50**) und *Psammotettix nodosus* RIB. (**Abb. 51** und **Abb. 52**) verhielten sich ähnlich. Die jeweils erste Generation dieser beiden Arten war im Unterschied zu *Psammotettix cephalotes* H.S. ärmer an Individuen oder fiel fast vollständig aus. Die zweite Generation von *Psammotettix nodosus* RIB. hatte in beiden Jahren einen verkürzten Zeitraum der Aktivität. Negative Auswirkungen der Bewirtschaftung der Kalkmagerrasen waren bei *Psammotettix helvolus* KBM. und *Psammotettix nodosus* RIB. nicht nachweisbar. Die Bewirtschaftung fand zum Zeitpunkt der sommerlichen Aktivitätspause statt. Das starke Auftreten nach der Bewirtschaftung war auf eine Förderung dieser Arten durch die Pflege zu werten. Auf dem brachliegenden Wachendorfer Berg (WB) war die sommerliche Generation von *Psammotettix helvolus* KBM. nur unwesentlich reicher an Individuen als die erste Generation. Die Beweidung / Mahd brachte mit der Beseitigung der oberirdischen Phytomasse und dem anschließenden neuen Austrieb der Poaceae reiche Nahrung für diese drei Arten.



Die Phänologie von *Jassargus obtusivalvis* KBM. (Abb. 53 und Abb. 54) entsprach der der drei Spezies der Gattung *Psammotettix*. Auf eine kleine erste Generation folgte eine große sommerliche Generation. *Jassargus obtusivalvis* KBM. bevorzugte eindeutig die Brache als Lebensraum, während sie auf den gepflegten Flächen weitgehend fehlte. Daher sind Auswirkungen einer Bewirtschaftung auf die Art anzunehmen.

Die erste Generation von *Adarrus multinotatus* BOH. war von Anfang Mai bis Anfang Juli aktiv; die sommerliche Generation von Anfang August bis zum Ende der Vegetationsperiode (Abb. 55 und Abb. 56). Auf die Generationen im Frühsommer und Spätsommer/Herbst von *Adarrus multinotatus* BOH. waren keine Auswirkungen der Bewirtschaftung feststellbar. Die Beweidung des Kuttenberg (KBb) traf zeitgleich mit den sich aufbauenden Populationen der zweiten Generation zusammen. 1990 reagierte die Art auf die erste Beweidung am 10.07. mit einem verringerten Anstieg des Wachstums. Die Beweidung am 18.07. bewirkte einen Rückgang der Aktivität. 1991 waren die Auswirkungen der Beweidung stärker als 1990. In beiden Jahren setzte jeweils am 18.07. auch auf den anderen Probeflächen eine Degression der Populationen ein. Die Beweidung verstärkte die Minderung der Aktivität.

Die erste Generation von *Turrutus socialis* FLOR war 1990 von Mitte Mai bis zum 13.08. auf allen Magerrasen aktiv (Abb. 57 und Abb. 58). Der Übergang zur zweiten Generation war fließend. Diese wurde noch Ende Oktober beobachtet. 1991 traten die ersten Adulti ebenfalls im Mai auf. Eine Minderung der Abundanz im August war kaum feststellbar. Auswirkungen der Bewirtschaftung der Kalkmagerrasen auf *Turrutus socialis* FLOR wurden nicht festgestellt. Für die Einschätzung der Auswirkungen der Bewirtschaftung ist das phänologische Verhalten von *Turrutus socialis* FLOR auf dem im November gemähten Lambertsberg (LBg) wichtig. 1991 waren alle Rückgänge auf den Probeflächen mit einer Minderung auf dem Lambertsberg (LBg) gekoppelt. Dies ist ein Beleg für die Unabhängigkeit der Populationen von der Bewirtschaftung.

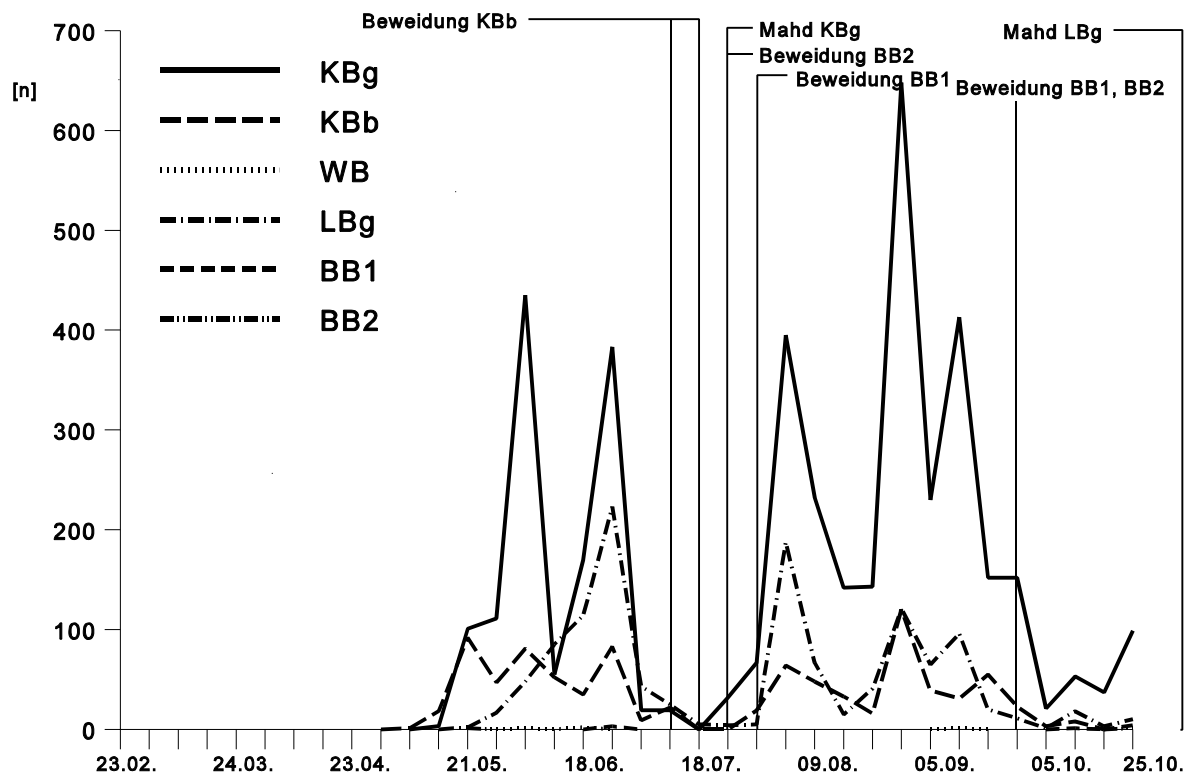


Abb. 47 Phänologie von *Psammotettix cephalotes* H.S. in 1990.

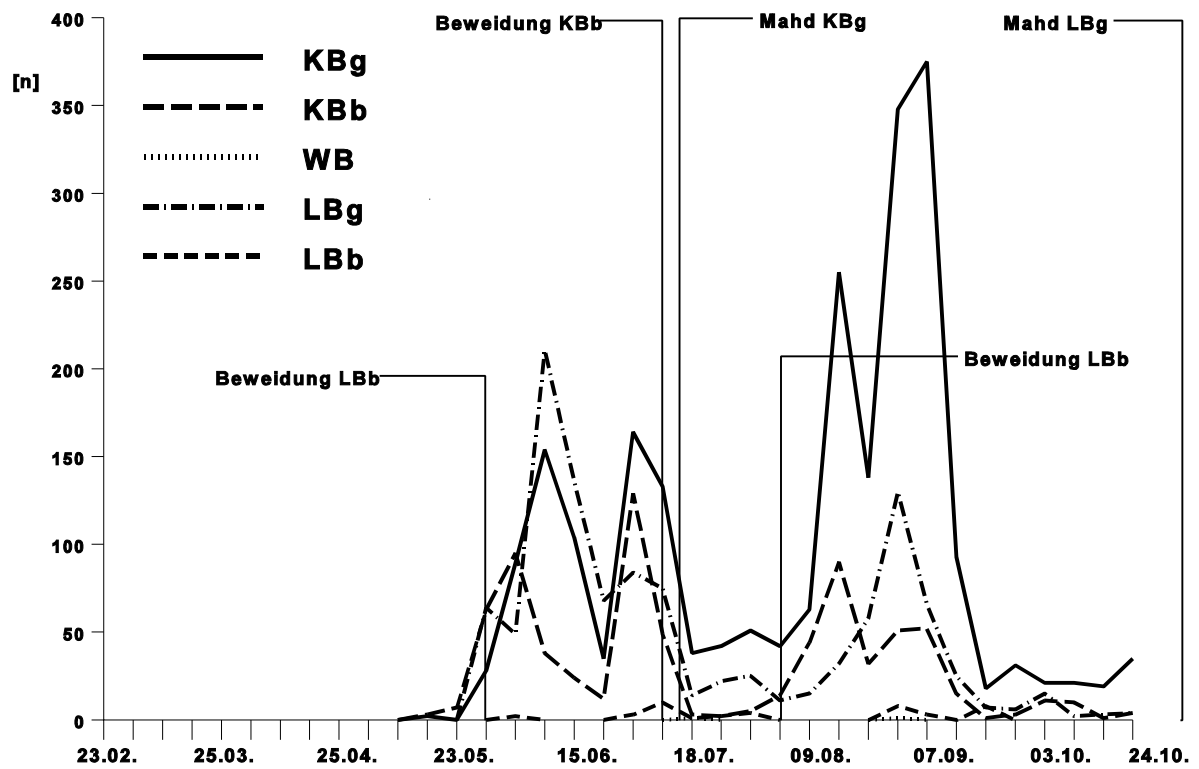


Abb. 48 Phänologie von *Psammotettix cephalotes* H.S. in 1991.

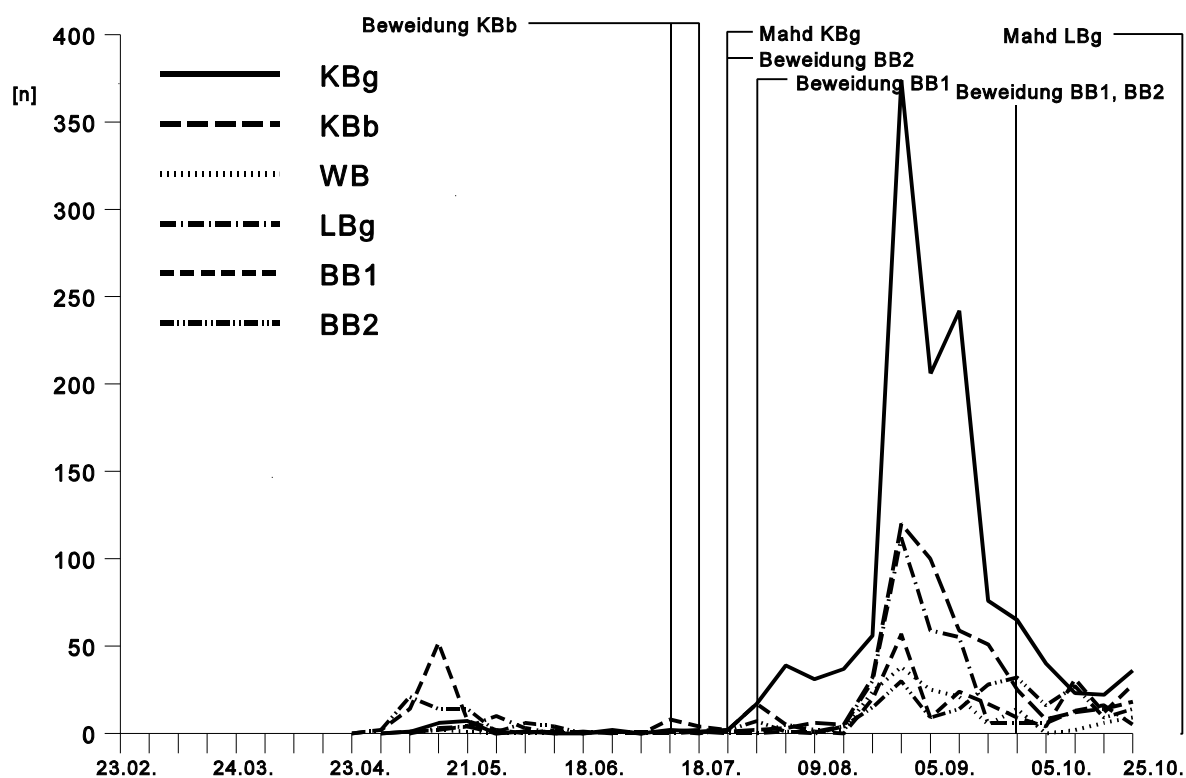


Abb. 49 Phänologie von *Psammotettix helvolus* KBM. in 1990.

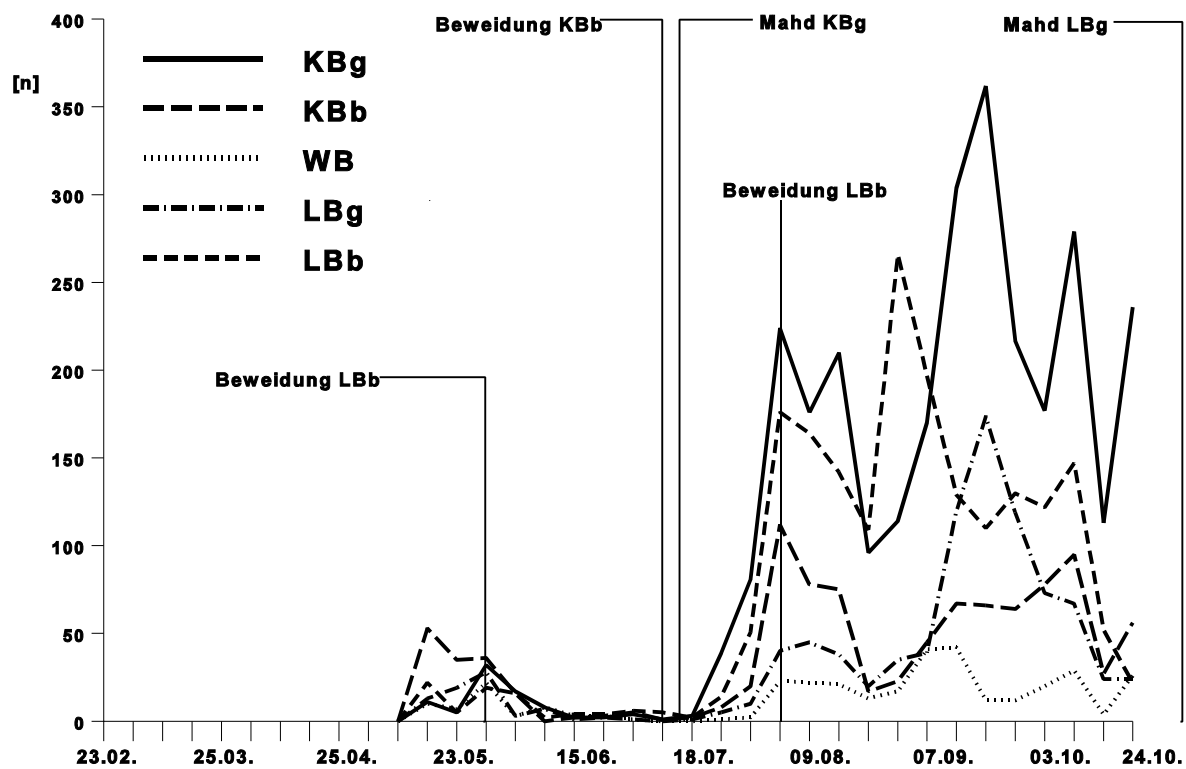


Abb. 50 Phänologie von *Psammotettix helvolus* KBM. in 1991.

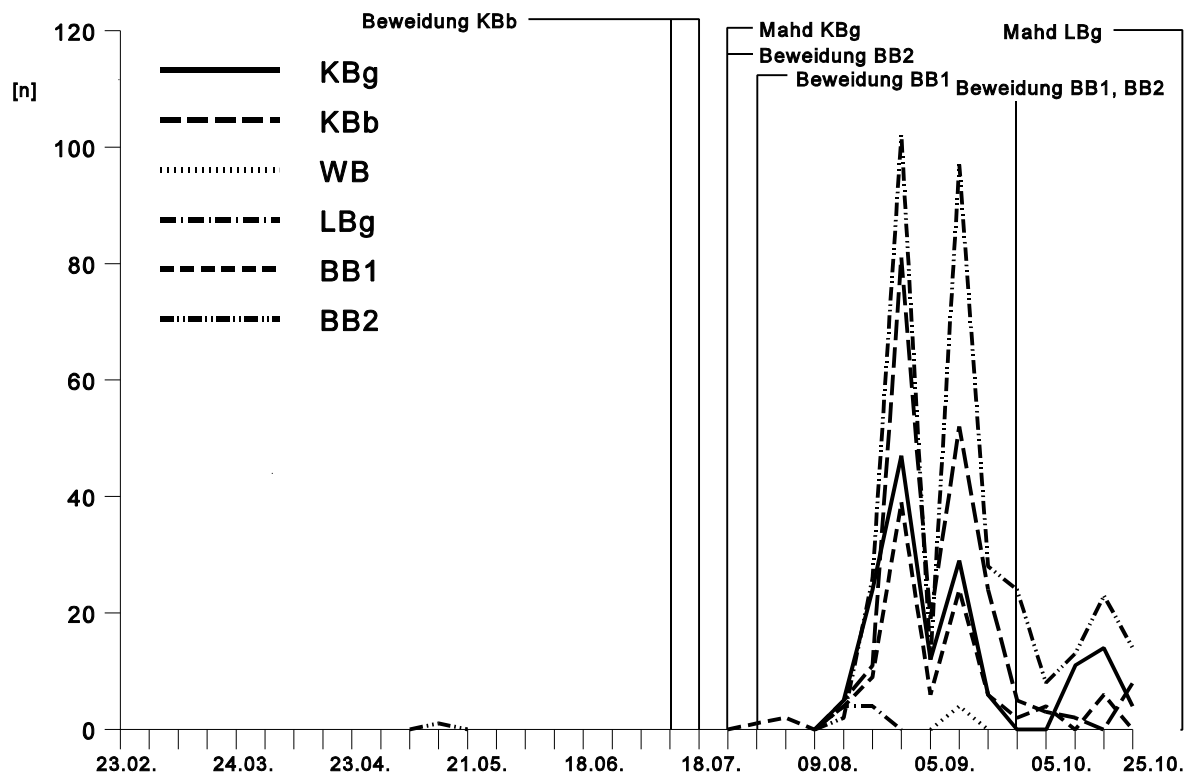


Abb. 51 Phänologie von *Psammotettix nodosus* RIB. in 1990.

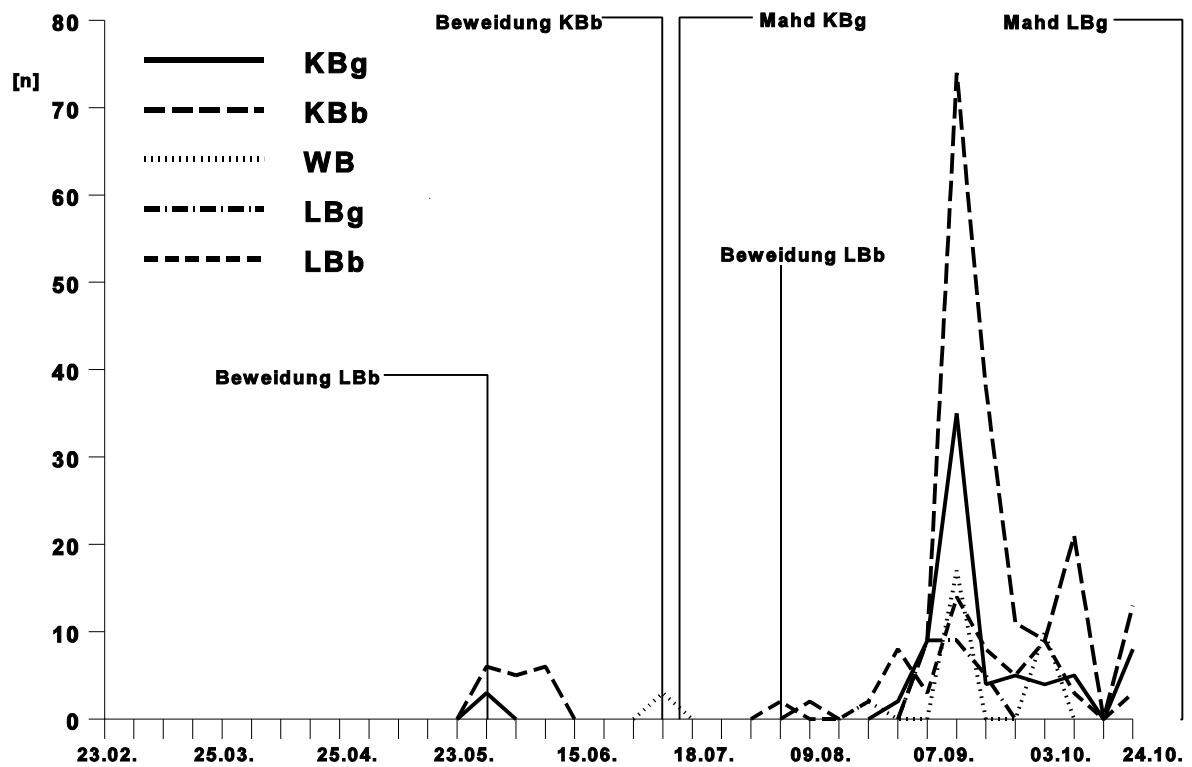


Abb. 52 Phänologie von *Psammotettix nodosus* RIB. in 1991.

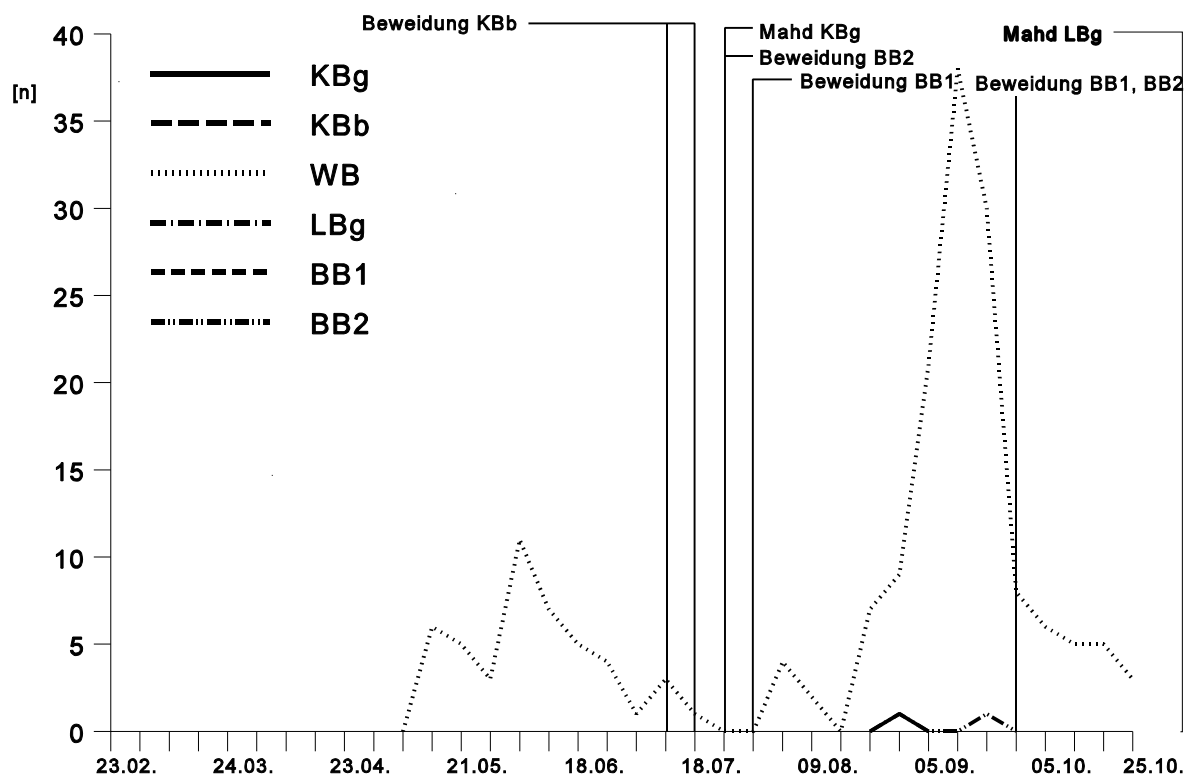


Abb. 53 Phänologie von *Jassargus obtusivalvis* KBM. im Jahr 1990.

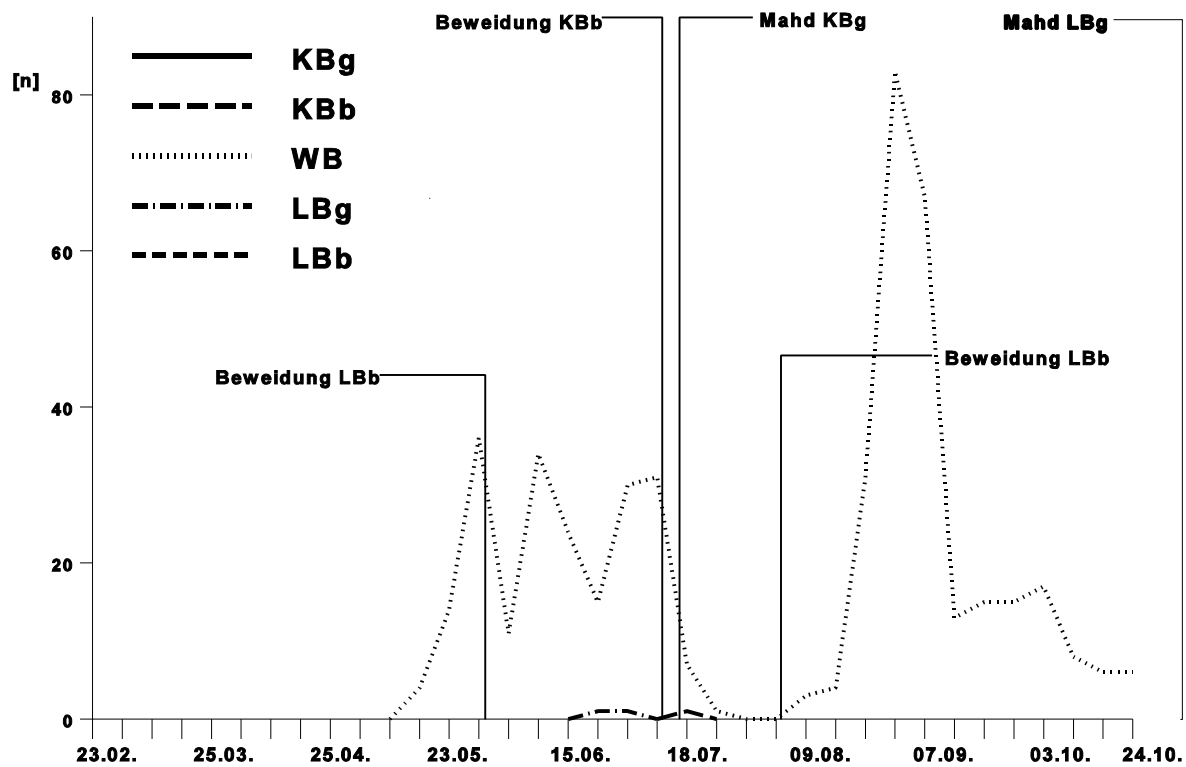


Abb. 54 Phänologie von *Jassargus obtusivalvis* KBM. im Jahr 1991.

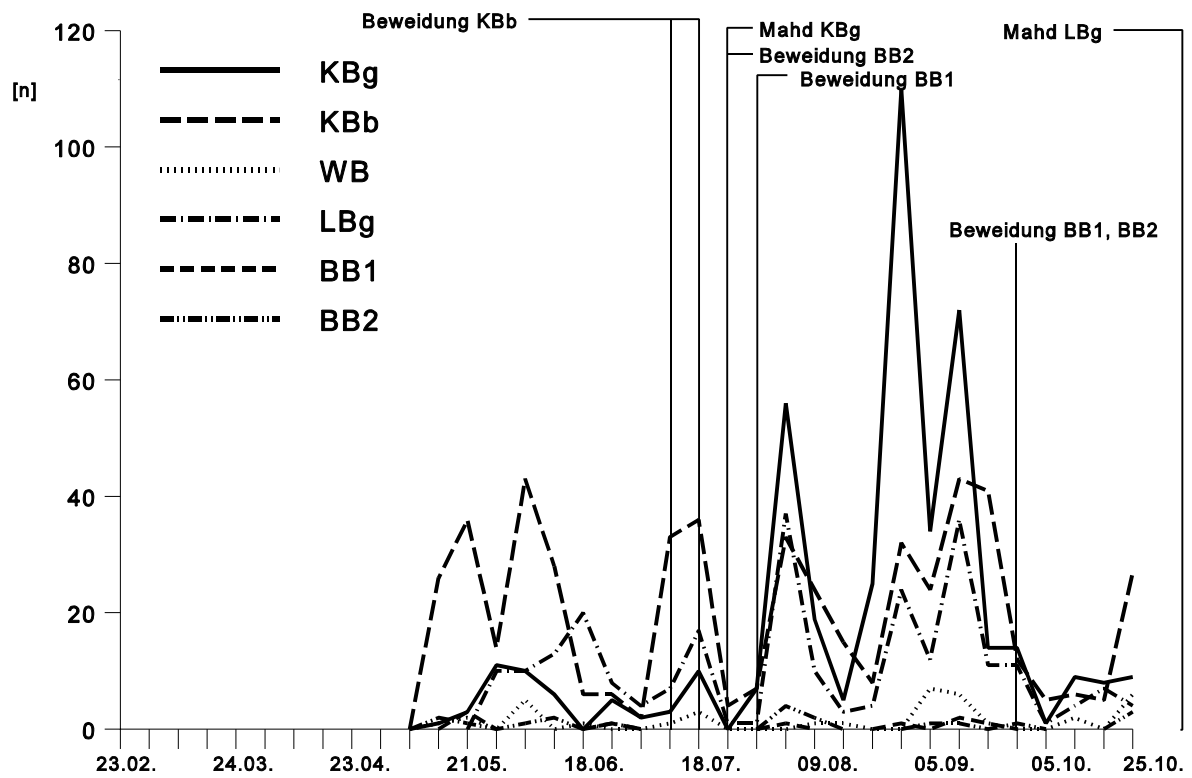


Abb. 55 Phänologie von *Adarrus multinotatus* BOH. im Jahr 1990.

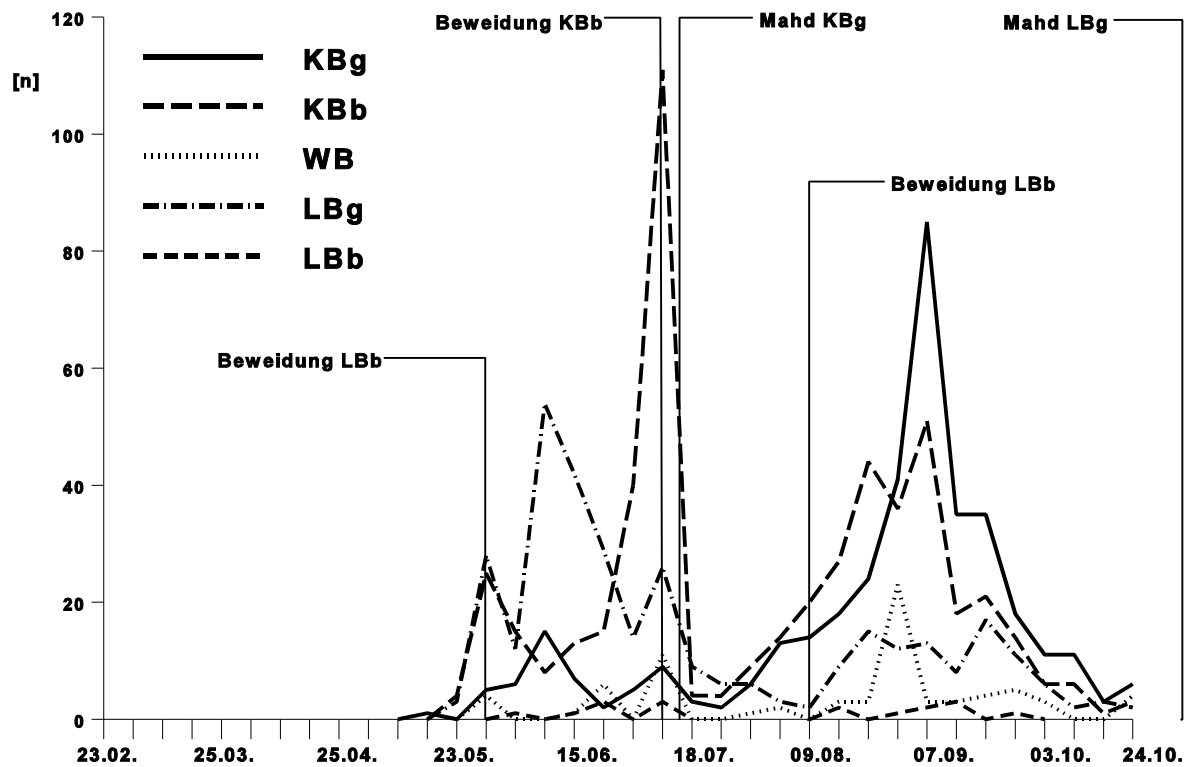


Abb. 56 Phänologie von *Adarrus multinotatus* BOH. im Jahr 1991.

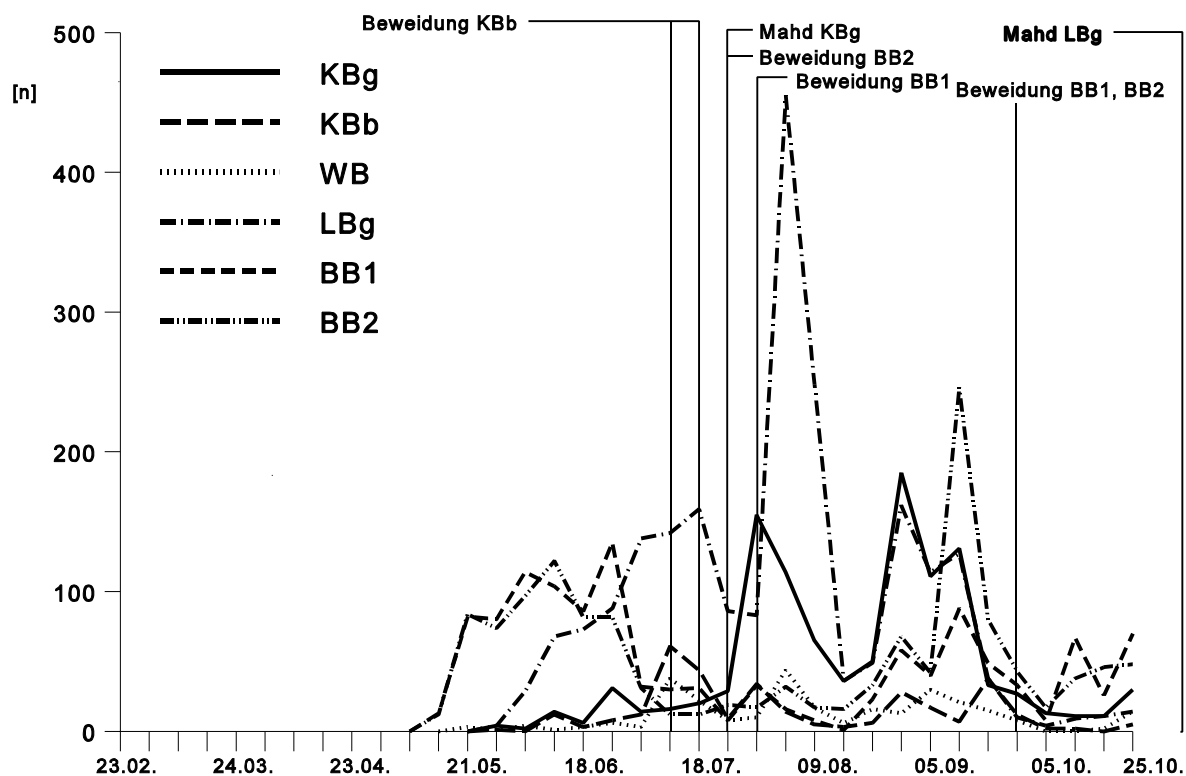


Abb. 57 Phänologie von *Turrutus socialis* FLOR im Jahr 1990.

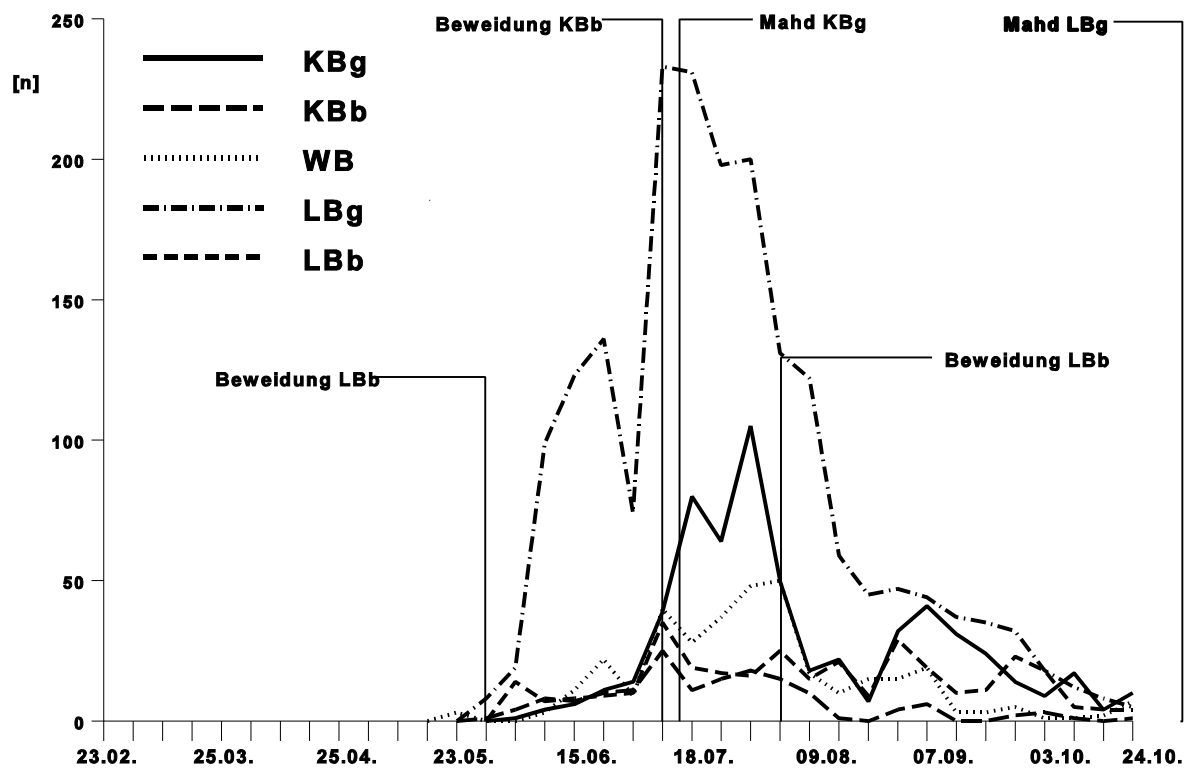


Abb. 58 Phänologie von *Turrutus socialis* FLOR im Jahr 1991.

---

Die Auswirkungen der Bewirtschaftung auf die Phänologie der Zikaden waren gering. Arten mit Schwerpunkten ihrer Verbreitung auf den bewirtschafteten Magerrasen zeigten überwiegend keine Reaktionen auf die Mahd oder Beweidung. Der Vergleich der beiden phänologisch unterschiedlichen Jahre 1990 und 1991 offenbarte Abweichungen von diesem Grundmuster. Zeitgleiche Mahd oder Beweidung verstärkten die phänologisch bedingte Degressionen.

Empfindlich auf Pflegemaßnahmen reagierte *Idiodonus cruentatus* PANZER, der als Sukzessionszeiger einzustufen ist. Die auf dem brachliegenden Wachendorfer Berg auftretenden Arten *Hardya spec. aff. tenuis* und *Jassargus obtusivalvis* KBM. sind nach den vorliegenden Ergebnissen ebenfalls anfällig gegenüber Bewirtschaftung. Die Ergebnisse lassen auf negative Auswirkungen auf die sommerliche Generation von *Hardya spec. aff. tenuis* schließen.

Es fällt auf, wie schnell die Zikaden auf die Pflegemaßnahmen reagierten. Sowohl beim Bürvenicher Berg als auch beim beweideten Kuttenberg begann die Schafbeweidung erst im Jahre 1989. Innerhalb nur eines Jahres gliederten sich die Zönosen in die Gruppe der bewirtschafteten Magerrasen ein (vgl. Kap. 4.2.8). Das weist auf ein hohes Reaktionsvermögen der Zikaden hin.



## 5 Diskussion

### 5.1 Wahl der Untersuchungsgebiete

Nachdem die Nutzung der Kalkmagerrasen mehrere Jahrzehnte aufgegeben war, wurden ab 1986/1987 in der Eifel Programme zur Wiedereinführung der extensiven Bewirtschaftung in Gang gesetzt (SCHUMACHER et al. 1995). Das erste große Projekt wird seit 1987 im Naturschutzgebiet Lampertstal und Alendorfer Kalktriften (Gemeinde Blankenheim) durchgeführt. Die floristisch-vegetationskundlichen Untersuchungen ergaben, dass die Beweidung mit Schafen neben einer Steigerung der Anzahl der Pflanzenarten auch eine Zunahme der Charakterarten der Enzian-Schillergras-Rasen bewirkte (SCHUMACHER & MÖSELER 1989; MÜNDEL et al. 1989; MÜNDEL & SCHUMACHER 1991). Die zoologischen Untersuchungen (BICK & BRUCKHAUS 1989) erfassten die tagaktiven Schmetterlinge und die Heuschrecken als Primärkonsumenten. Bewirtschaftete Magerrasen waren insgesamt blütenreicher als nicht genutzte Flächen und damit für die auf Trockenrasen lebenden Schmetterlinge attraktiv, soweit nicht durch die Mahd oder Beweidung der Blütenhorizont einer Fläche vollständig beseitigt war. Unter den Heuschrecken kamen zwei Arten bevorzugt auf den Brachen vor. Auf den bewirtschafteten Flächen wurden höhere Populationsdichten von für Magerrasen spezifische Heuschrecken beobachtet.

Durch die Aufnahme der Bewirtschaftung der Kalkmagerrasen im Raum Bad Münstereifel ergab sich 1989 die Situation, dass auf einem durchgehenden Kalkhang gemähte, beweidete und brachliegende Enzian-Schillergras-Rasen benachbart lagen, so dass Untersuchungen an Zikaden als phytophage Insekten durchgeführt werden konnten.

### 5.2 Methodik

Zikaden werden in der Regel mit einem Streifkescher gefangen und durch Suche am Boden und an Nahrungspflanzen erfasst (ACHTZIGER & NICKEL 1997). Streifkescher haben den Nachteil, dass sie nur einen Teil der tatsächlich vorkommenden Tiere erfassen. KONTKANEN (1950) hält nach seinen Untersuchungen 100 Kescherschläge als Mindestmaß für quantitative Untersuchungen für notwendig. In dieser Arbeit wurden je Probefläche und Termin 200 Kescherschläge durchgeführt.

---

Die Erhebungen 1997 mit gezielter Suche an Nahrungspflanzen und am Boden brachten auf den Kalkmagerrasen keine Nachweise weiterer Arten. Einige neue Taxa wurden in der Nähe von Gebüsch und auf ruderal beeinflussten Stellen gefangen.

Die Entnahme von Tieren verursachte keine nachweisbaren Veränderungen der Zönose, wie die phänologischen Daten zeigen. Die Effektivität des Keschers vor und nach der Bewirtschaftung blieb im Wesentlichen unverändert. Zu- und Abnahmen der Häufigkeiten einzelner Taxa wurden in Abhängigkeit ihres Entwicklungsrhythmus registriert. Einflüsse der 1990 entnommenen Tiere auf die Populationen 1991 waren nicht nachweisbar. Dem bei vielen Zikaden festgestellten Rückgang von 1990 nach 1991 standen einige Taxa mit Zunahmen gegenüber. Die Probestfläche am Wachendorfer Berg (WB) zeigte von 1990 nach 1991 insgesamt eine deutliche Zunahme an Individuen.

### 5.3 Ergebnisse

#### Artenspektrum und Zoogeographie

Von den 18 Taxa mit Funden außerhalb oder am Rande des bekannten Areals sind *Rhopalopyx elongatus* WAGNER und *Hardya spec. aff. tenuis* hervorzuheben, da sie Erstfunde für die Bundesrepublik Deutschland sind. Ein weiterer, nicht publizierter Fund von *Rhopalopyx elongatus* WAGNER liegt aus Köln vor (REMANE mdl. Mitt.). Nach den bisherigen Kenntnissen handelt es bei dem Fundort der in Mitteleuropa endemischen *Hardya spec. aff. tenuis* um eine isolierte Population.

Zwei Ursachen kommen für die große Anzahl von Arten mit Nachweisen außerhalb ihrer bekannten Areale in Frage. Zum einen ist die unzureichende Kenntnis der Zikaden der Eifel zu nennen. Zum anderen sind die Untersuchungsgebiete klimatisch begünstigt, da sie in der Nähe der Niederrheinischen Bucht liegen.

#### Beziehung zwischen den Arten und Arealen, Isolation, randliche Effekte, Diversität

Die Zönosen des beweideten Lambertsberg (LBb) und des Bürvenicher Berges (BB1, BB2) zeichneten sich durch die Dominanz einer oder zweier eurytoper Besiedler von Trespen-Trockenrasen aus. Dies weist auf eine nicht ausgeglichene, stabile Zönose hin (KROGERUS 1932;

THIENEMANN 1939) hin. Mögliche Ursachen sind Beziehungen zwischen den Arten und Arealen, die Isolation der Kalkhänge und von außen auf die Biotope einwirkende Effekte.

Die Ergebnisse für die Beziehung zwischen den Arten und Arealen entsprechen den Erwartungswerten, die an Inseln erarbeitet wurden (MACARTHUR & WILSON 1971). Es besteht ein exponentieller Zusammenhang zwischen Flächengröße und Anzahl der Arten mit der Beziehung

$$S=C*A^z$$

mit

S	=	Anzahl der Arten
A	=	Fläche
C	=	Gruppenspezifische Konstante, die den Erwartungswert für die Artenzahl je Flächeneinheit fasst
z	=	Konstante, die anzeigt, wie schnell mit wachsender Flächengröße neue Arten in die Zönose eintreten.

Beziehungen zwischen Arten und Arealen gelten für viele Gruppen von Organismen, weil größere Flächen mehr ökologische Nischen bereit stellen als kleinere Gebiete (z.B. USHER 1979, 1980; WARD & LAKHANI 1977; WOOLHOUSE 1981; FORMAN et al. 1976). BANSE & BEZZEL (1984) verweisen darauf, dass diese Konstanten auch von der Zeit abhängen, da Fluktuationen im Bestand der Arten eines Raumes zu berücksichtigen sind.

Das Biotopkataster (LÖBF/LAFAO NRW 1994) ist mit einigen Fehlerquellen behaftet. Die Größe der Biotope sind in der Regel geschätzt. Des Weiteren erfolgte in Einzelfällen eine Zuordnung von Biotopen zum Verband Mesobromion, die nicht zu den kalkreichen Magerrasen gehören. Der aktuelle Zustand der Kalkmagerrasen ist ebenfalls zu berücksichtigen, da Programme zur Erhaltung in den 80er Jahren erfolgten und sich zumeist auf floristisch reichhaltige und große Gebiete beschränken. Viele der kleinen, für den Biotopverband bedeutsamen Magerrasen unterliegen noch der Sukzession. Die Ergebnisse sind dennoch eindeutig. Der Bürvenicher Berg ist stärker isoliert als die Kalkkuppen bei Bad Münstereifel.

Bei den von außen auf die Biotope einwirkenden Effekten besteht eine enge Korrelation zwischen der intensiv genutzten Randlänge und der Anzahl der auf dem jeweiligen Magerrasen lebenden Arten. Offensichtlich existieren Auswirkungen von angrenzenden intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen auf das Artenspektrum der Magerrasen. Im Wesentlichen kommt Einwehung von Dünger und Pestiziden in Frage. In der Vegetation lassen sich Auswirkungen

---

oft nur linear auf 1-3 m Breite feststellen. Das Fehlen einer Reihe von Zikaden auf den Flächen mit intensiv genutzten Rändern lässt auf weiter reichende Wirkungen schließen. MÜLLER (1985) wies beispielsweise auf Änderungen der Zikadengilden bei immissionsbelasteten Standorten hin.

Die Fauna der Zikaden am Bürvenicher Berg (BB1, BB2) und des beweideten Hanges am Lambertsberg (LBb) wird durch unterschiedlich stark wirkende Außenfaktoren beeinflusst. Beim Bürvenicher Berg dominiert die Isolation. Sie geht primär auf eine geogene Verinselung der Muschelkalk-Kalkkuppen in der Mechernicher Trias-Bucht zurück und ist daher vorrangig eine "naturräumliche Isolation". Die Auswirkungen sind durch die intensive ackerbauliche Nutzung der Trias-Bucht verstärkt. In der nördlichen Sötenicher Kalkmulde (Raum Bad Münsteriefel) ist der Flächenanteil der Kalkmagerrasen höher als in der Trias-Bucht, so dass die Verinselung der Flächen gering ist.

Die zur Charakterisierung von Zönosen genutzten Parameter **Diversität** und **Eveness** (MÜLLER et al. 1974; MÜLLER et al. 1978; YAPP 1979; USHER 1983) brachten die erwarteten Ergebnisse. Die Werte für die Diversität sind auf der Brache des Wachendorfer Berges am höchsten. Das ist für eine auf Grund beginnender Sukzession strukturreichen Fläche nicht ungewöhnlich (PARR 1980; USHER 1985). Mahd und Beweidung verursachen mit der Beseitigung der oberirdischen Phytomasse eine Nivellierung der Standorte. Mit der Abnahme ökologischer Lizenzen verringern sich die Werte für Diversität und Eveness.

Eine andere Reihung der Probeflächen wäre bei alleiniger Berücksichtigung der für die Magerrasen spezifischen Arten zu erwarten. Dennoch hat der brachliegende Wachendorfer Berg auch unter Ausschluss der Gehölzbewohner und der praticolen Zikaden die höchsten Werte für Diversität und Eveness. Die mikroklimatischen Aspekte dürfen nicht außer Acht gelassen werden. Mit der Zunahme von Pflanzen trockener Standorte in der Vegetation sind höhere Werte für die Diversität verbunden. Eine gleiche Korrelation ergab sich bei der Auswertung der Dominanzen der Leitartengruppen (Kap. 4.2.7).

Die Parameter Diversität und Eveness verleiten leicht zu unrichtigen Folgerungen. TISCHLER (1993) und PLACHTER (1991) weisen darauf hin, dass die qualitativen Ansprüche der Arten im Diversitätsindex zu wenig berücksichtigt bleiben. Kurzfristig dominant auftretende Arten werden überbetont. Im langjährigen Vergleich ergeben sich zudem beachtliche Unterschiede in der Diversität (REMMERT 1977).

### Vergleich der Zikadengilden von bewirtschafteten und brachliegenden Kalkmagerrasen

Beim Vergleich extensiv bewirtschafteter Kalkmagerrasen und brachliegender Flächen wäre ein Rückgang der Leitarten der Trockenrasen zu erwarten, doch stenotope Zikaden sind auf der Brache stärker vertreten als eurytope Spezies. Der Anteil der eurytopen Arten ist bei den bewirtschafteten Flächen erhöht. Die praticolen Arten nehmen in Abhängigkeit von der Mesophilie des Standortes und der Nutzung zu. Große Unterschiede bestehen bei den am Aufbau der Zönosen beteiligten Arten (Kap. 4.2.4, 4.2.6).

Mahd und Beweidung bewirken offenbar eine Abnahme stenotoper und eine Zunahme eurytoper Vertreter der Trockenrasen sowie praticoler Arten. Die praticolen Arten sind von der Art der Nutzung abhängig. Diese Artengruppe mit dem Schwerpunkt im mittleren bis feuchten Grünland befindet sich auf trockenen Magerrasen nicht mehr im optimalen Bereich. Bleibt der Selektionsfaktor Nutzung aus, können die praticolen Arten auf den Magerrasen nicht mehr dauerhaft leben.

Die Förderung eurytoper Arten der Trockenrasen durch die Bewirtschaftung zeigte sich bei *Kosswigianella exigua* BOH., *Psammotettix helvolus* KBM. und *Turrutus socialis* FLOR. Phänologisch verhalten sie sich ähnlich wie praticole Arten. Zudem sind sie ökologisch plastisch genug, um auf Magerrasen, die von Außenfaktoren beeinflusst sind, dauerhaft siedeln zu können.

Die stenotopen Arten sind in Abhängigkeit der Bewirtschaftung unterschiedlich verteilt. Das Artenpaar *Doratura horvathi* WAGN./*Doratura stylata* BOH. überwog auf den bewirtschafteten Flächen. *Jassargus obtusivalvis* KBM. und *Hardya spec. aff. tenuis* kamen nur auf der Brache des Wachendorfer Berges dominant vor. Die Vegetation des Wachendorfer Berges gehört zur trockenen Variante der Enzian-Schillergras-Rasen mit verlangsamter Sukzession. Die Ergebnisse sind daher nicht unbedingt auf andere brachliegende Kalkmagerrasen übertragbar. Zur dauerhaften Erhaltung dieser Arten in einem Naturraum ist jedoch ein Anteil auch längerfristig nicht genutzter Flächen entsprechender Qualität erforderlich.

Die Zusammensetzung von Zikadengilden hängt außer von der Bewirtschaftung auch von der geographischen Lage, Geologie und Boden, Makroklima, naturräumlichen Isolation eines Biotops, Witterung, Autökologie der Arten und anderen mehr ab. Trotz der Komplexität der Abhängigkeiten sind die bewirtschafteten Parzellen und die brachliegende Fläche durch eigenständige Zikadengilden gekennzeichnet, was auf den Selektionsdruck hinweist, den die Bewirtschaftung auslöst.

### Auswirkungen der Bewirtschaftung auf die Zikaden

Die zeitliche Einnischung in den Rhythmus der Bewirtschaftung ist einer der determinierenden Faktoren für die Existenz von Tierarten im Grünland (BONESS 1953; STEINWARZ 1988). Als direkte Antwort auf die Bewirtschaftung reagieren Tagfalter, Wanzen, Zweiflügler und Hummeln mit Abnahmen der Abundanzen bis hin zum Ausfall (BOCKWINKEL 1988; MÜLLER 1988; WEIDNER 1991/1992; EMMERT & BÜTTNER 1986; OPPERMANN 1987; SCHMIDT 1981). Nicht so stark sind die akuten Folgen der Mahd auf die Käfer (SCHAEFER & HAAS 1979; STEINWARZ 1988).

Erstaunlich gering waren die direkten Auswirkungen der Bewirtschaftung auf die Zikaden. Bei der Mehrzahl der Arten dominierten die endogenen Entwicklungsrhythmen gegenüber Mahd und Beweidung. Nur wenige Arten (z.B. *Idiodonus cruentatus* PANZER) zeigten durch die Bewirtschaftung beeinflusste Entwicklungen ihrer Populationen. Einige andere fehlten auf den bewirtschafteten Parzellen weitgehend oder sogar vollständig (*Jassargus obtusivalvis* KBM., *Hardya spec. aff. tenuis*).

Die Art der Bewirtschaftung (Mahd oder Beweidung) spielt für die Zikaden keine Rolle. Entscheidend für die Präsenz einer Art ist neben dem Mikroklima das Vorkommen der Nahrungspflanzen in geeigneter Menge und Qualität. Die Mehrzahl der praticolen und bivoltinen Deltocephalinae zeigte auf den bewirtschafteten Flächen im Hochsommer größere Dichten als im Frühjahr. Daraus folgt, dass die Mahd/Beweidung keinen nachteiligen Effekt auf die Larven der sommerlichen Generation ausübt. Die zweiten Generationen werden durch die Beseitigung der "alten" Phytomasse und dem damit verbundenen Austreiben neuer, frischer Pflanzen gefördert (TISCHLER 1980, TULOWITZKI 1990).

Mehr als die Art ist der Zeitpunkt der Bewirtschaftung von Bedeutung. Der Vergleich der im Hochsommer gepflegten Parzellen (KBg, KBb) mit der im Spätherbst gemähten Variante (LBg) offenbart Unterschiede im Aufbau der Zönose. Monovoltine Taxa werden auf dem spät gemähten Magerrasen gefördert, wohingegen bivoltine Vertreter auf den im Hochsommer bewirtschafteten Flächen stärker auftreten. Eine Bewirtschaftung in althergebrachter Weise ist als stabilisierender Faktor für das Ökosystem unabdingbar (PLACHTER 1991). Anders ausgerichtete Pflegekonzepte ziehen Veränderungen im Artenspektrum und dem Aufbau der Dominanzen nach sich (TISCHLER 1980). Die Empfehlungen in der Literatur zur Pflege außerhalb der

---

Vegetationsperiode (BORNHOLDT 1991; KAULE 1991; WILLMANN & KRATOCHWIL 1983) erfüllen nicht die Ansprüche aller an der Lebensgemeinschaft beteiligten Arten.

Im Hinblick auf die Zikaden ist der Zeitraum von Anfang Juli bis Anfang August für Mahd oder Beweidung zu nennen. Ein genauer Zeitpunkt kann nicht abgeleitet werden, da in Abhängigkeit von der Witterung erhebliche Schwankungen in der Phänologie auftreten. Die endogenen Entwicklungsrhythmen der Arten führen zu einer Spreizung der Phänologien, so dass die Bewirtschaftung einzelne Arten in ihren Abundanzspitzen trifft. Wie die an die Bewirtschaftung angepassten Zikaden zeigen, sind die Auswirkungen gering.

#### 5.4 Konsequenzen für das Management von Kalkmagerrasen

Zur dauerhaften Erhaltung des Biotoptyps Kalkmagerrasen sind landschaftspflegerische Maßnahmen erforderlich. Dies ergibt sich aus der Tatsache, dass Halbtrockenrasen in Mitteleuropa anthropo-zoogene Ersatzgesellschaften wärmeliebender Wälder sind. Ohne die Bewirtschaftung entwickeln sie sich in Richtung der potentiellen natürlichen Vegetation (HAKES 1987; MÖSELER 1989; SCHUMACHER 1991; WILLMANN & SENDTKO 1995). Allgemeine Empfehlungen zur Pflege der Kalkmagerrasen können jedoch nicht gegeben werden. Die alleinige Ausrichtung der Pflege an floristisch-vegetationskundlichen Parametern (GIBSON et al. 1987; HAKES 1988; KNAPP & REICHHOLF 1973; KNAUER & GERTH 1980; MÜLLER 1983; WELLS 1969), birgt die Gefahr des Erlöschens von Populationen seltener Arten. Die Beispiele von *Rhopalopyx elongatus* WAGN. und *Hardya spec. aff. tenuis* belegen die hohe Bedeutung der Kalkmagerrasen für den Artenschutz. Bei der Bewertung von Biotopen (USHER 1994) und der Konzeption von landschaftspflegerischen Maßnahmen (SCHMIDTHÜSEN & WALDERICH 1981) werden solche Arten leicht übersehen. Vor der Einführung und während der Biotoppflege sind daher zoologische Erhebungen erforderlich.

Die Zikaden stellen nur einen Ausschnitt aus der Fauna der Kalkmagerrasen dar. Unter den Schmetterlingen (z.B. EBERT & RENNWALD 1991 a, 1991 b; KINKLER 1978; KRATOCHWIL 1983; STEFFNY et al. 1984), Heuschrecken (z.B. INGRISCH 1984; SCHIEMENZ 1969 c), Käfern (z.B. ERBELING & DREES 1992; FALTINAT 1990; GRÄF & KOCH 1981; SIEDE 1992; SETTELE, J. et al. 1995) oder Schnecken (DREWS et al. 1983) kommen ebenfalls seltene und in ihrem Fortbestand gefährdete Arten auf Gesellschaften des Mesobromion vor. Über die Bedeutung der

---

Halbtrockenrasen für andere große Taxa wie die Diptera (BÄHRMANN 1976) oder die Hymenoptera (KRATOCHWIL 1983; WESTRICH 1990) liegen besonders in Hinblick auf die Auswirkungen der Bewirtschaftung bisher weniger Ergebnisse vor (MAERTENS et al. 1990).

Für das Management der Enzian-Schillergras-Rasen der bearbeiteten Naturschutzgebiete Eschweiler Tal und Kalkkuppen sowie Tötschberg (Bürvenicher Berg) können folgende Empfehlungen gegeben werden:

### **Kuttenberg, Wachendorfer Berg**

- Auf dem gemähten und dem beweideten Kuttenberg (KBg, KBb) sollte die Mahd beziehungsweise Beweidung beibehalten werden. Am Unterhang, wo die seltene stenotope *Hardya spec. aff. tenuis* in geringen Individuenzahlen auftritt, ist der Mahdzyklus zu verringern und auf den Verbleib von hohen, grasreichen Strukturen zu achten.
- Der Wachendorfer Berg (WB) ist für einige die "Brache bevorzugende" stenotope Zikaden der hauptsächliche Lebensraum. *Hardya spec. aff. tenuis* besitzt hier ihre einzige bekannte, dauerhaft gesicherte Population in der Bundesrepublik Deutschland. Deshalb hat sich die Biotoppflege an den Ansprüchen dieser Art auszurichten.
- Die Kalkhänge bei Eschweiler sind für die Zikaden von überregionaler Bedeutung (2 Erstfunde für die Bundesrepublik). Unabhängig von allen Pflegemaßnahmen ist eine Verringerung der Intensität der Nutzung auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen empfehlenswert. Auf Grund von randlichen Einflüssen besteht die Gefahr des zufälligen Erlöschens der Populationen seltener Arten.
- Für die Enzian-Schillergras-Rasen ist eine dauerhafte Begleitung und Effizienzkontrolle der Biotoppflege durch entomologische Untersuchungen erforderlich. Veränderungen in der Besiedlung seltener Zikaden können nur auf diese Weise festgestellt und Anpassungen des Managements schnell durchgeführt werden.

### **Lambertsberg**

- Beim beweideten Lambertsberg (LBb) ist die Intensität der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzung zu reduzieren, um eine Verringerung der randlichen Einflüsse zu erreichen.



- 
- Eine Vergrößerung der Fläche der Kalkmagerrasen ist anzustreben. Dies kann durch weiteres Auslichten oder Rodung der nördlich angrenzenden Waldkiefern-Bestände geschehen. Die Flächen sind anschließend in die Pflege einzubeziehen.

### **Bürvenicher Berg**

Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung des Bürvenicher Berges werden auf Grund der naturräumlichen Verinselung nur langfristig und bei Einbindung in ein großräumiges Beweidungskonzept wirken (FISCHER et al. 1995).

- Eine Vergrößerung der Magerrasen ist in nordwestlicher Fortsetzung des westlichen Hanges möglich, wo zur Zeit ein Kiefernforst auf einem ehemaligen Magerrasen stockt.
- Zur Verringerung der randlichen Einwirkungen ist die Umwandlung weiterer angrenzender Ackerflächen in ungedüngtes Grünland empfehlenswert.

Aus den Ergebnissen können einige generelle Empfehlungen für die Biotoppflege von Kalkmagerrasen abgeleitet werden:

- Vor Einführung oder Wiederaufnahme der Biotoppflege sind zoologische Erhebungen von Tiergruppen erforderlich, die einem hohen Anteil stenotoper Arten stellen.
- Bei Nachweis von seltenen stenotopen Leitarten auf nicht genutzten Magerrasen empfiehlt sich die Prüfung der ökologischen Ansprüche der Spezies. Bei signifikanter Bindung an das Strukturelement Brache, sollten die Lebensräume von der Biotoppflege zumindest temporär ausgeschlossen werden. Der Ansatz zur Erhaltung des Ökosystems (SCHUMACHER 1991) hat jedoch Vorrang, da bei fortschreitender Sukzession auch diesen Arten der Lebensraum entzogen wird.
- Im Hinblick auf die Zikaden ist die Art der extensiven Bewirtschaftung von untergeordneter Bedeutung. Als Zeitraum empfiehlt sich der Hochsommer von Anfang Juli bis Anfang August. Da diese Jahreszeit für blütenbesuchende Insekten nicht optimal ist, sollte bei Mahd die parzellenweise Nutzung kleinerer Flächen bis maximal 30-50 % eines zusammenhängenden Lebensraumes vorgezogen werden (STEFFNY et al. 1984; WEIDNER 1991/1992).
- Die Nutzung flachgründiger Stellen kann sehr extensiv erfolgen (z.B. durch weite Hütung und nur einen Beweidungsgang jährlich), um hohe, grasreiche Strukturen zu

---

erhalten. Trockene Ausbildungen der Kalkmagerrasen könnten für mehrere Jahre nicht genutzt werden. Diese Lebensräume sind auf Grund ihres Strukturreichtums für “brachebevorzugende” Arten von Bedeutung.

- Negativ von außen auf die Biotope wirkende Einflüsse sind zu vermindern. Dies geschieht in sinnvoller Weise durch Extensivierung der Nutzung der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen.
- Die anthropogene Isolation der Halbtrockenrasen sollte verringert werden.

Die Zikaden sind eine an Arten reiche Gruppe von Konsumenten erster Ordnung, die ihre Lebensräume in oft hohen Anzahlen besiedeln. Mit vielen stenotopen Taxa eignen sie sich für die Kontrolle der Effizienz von landschaftspflegerischen Maßnahmen im extensiv genutzten Grünland.

## 6 Zusammenfassung

Von Anfang 1990 bis Ende 1991 wurden synökologische Untersuchungen über die Auswirkungen der Pflege auf Zikaden an Enzian-Schillergras-Rasen (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae*) des Naturschutzgebietes Eschweiler Tal und Kalkkuppen sowie des Naturschutzgebietes Tötschberg (Bürvenicher Berg) durchgeführt.

Zwei Neufunde für die Bundesrepublik Deutschland, *Rhopalopyx elongatus* WAGNER und *Hardya spec. aff. tenuis*, belegen die hohe faunistische Bedeutung der Enzian-Schillergras-Rasen für den Artenschutz. Zusätzlich wurden 10 Arten erstmals für Nordrhein-Westfalen nachgewiesen. Für ebenfalls 10 Taxa stellen die Funde in der Nordeifel eine Erweiterung des bekannten Areals dar.

Auf der Basis von über 70.000 Individuen erfolgte ein Vergleich von Mahd von Kalkmagerrasen im Juli sowie im November, Beweidung mit Schafen in Hütelhaltung und nicht genutzter Flächen. Die bewirtschafteten Flächen wiesen unabhängig von der Art der Pflege eine abweichende Zikadengilde gegenüber der Brache auf. Die verschieden gepflegten Magerrasen sind durch stenotope und eurytope Leitarten gekennzeichnet. Bei den stenotopen Leitarten traten zwischen Brache und bewirtschafteten Flächen wenig Gemeinsamkeiten auf. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Zikadengilde, der Diversität, dem Vorkommen stenotoper Arten und der Vegetation. Mit zunehmender Tendenz zur trockenen Variante der Enzian-Schillergras-Rasen nimmt der Anteil stenotoper Zikaden zu.

Zur Erhaltung des Ökosystems Kalkmagerrasen ist eine extensive Nutzung oder Pflege als Ersatz erforderlich. Sie muss sich an der historischen Nutzung ausrichten. Für die Sicherung des vollständigen Artenspektrums empfiehlt es sich, eine ausreichende Zahl nicht genutzter Flächen zu belassen. Die Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass die trockenen Varianten der Halbtrockenrasen, die nur langsam der Sukzession unterliegen, über längere Zeiträume hinweg aus der Nutzung genommen werden können.

Zwischen der Größe der Flächen, der naturräumlichen Isolation und der Fauna der Zikaden bestehen eng korrelierte Abhängigkeiten. Größere, geogen oder nutzungsbedingt strukturreichere Magerrasen im Biotopverbund sind für die Zikaden bedeutsamer als verinselte Flächen. Wie die enge Beziehung zwischen intensiven randlichen Einflüssen und der Artenvielfalt der Zikaden zeigt, empfiehlt es sich, die Kalkmagerrasen in ein nicht intensiv zu nutzendes Umfeld einzubetten. Die oftmals an Halbtrockenrasen angrenzenden, intensiv

---

landwirtschaftlich genutzten Flächen haben auf die Zusammensetzung der Fauna der Wirbellosen Einfluss. Die Berücksichtigung dieser Flächen bei der Planung von Naturschutzgebieten und eine Einbindung in die Biotoppflege ist zu empfehlen.

## 7 Danksagung

Herrn Prof. Dr. H. Schneider danke ich für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Referats. In diesen Dank eingeschlossen ist Herr Prof. Dr. N. Wilbert, der das Korreferat übernahm. Des Weiteren gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. W. Schumacher für die Betreuung des botanischen Teiles und vielfältige Diskussionen über die Pflege von Grünlandgesellschaften. Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. R. Remane (Marburg), der die taxonomische Überprüfung übernahm und zahlreiche Hinweise zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Arten gab. Frau Dipl.-Biol. Dorothea Berger unterstützte mich bei den vegetationskundlichen Aufnahmen. Frau Dr. Marita Brühl und Herrn Dr. Thomas Wagner sei für die Unterstützung beim Sortieren der Proben gedankt. Die Kreisverwaltung Euskirchen erteilte die Genehmigung zum Betreten der untersuchten Naturschutzgebiete und zum Fang der Insekten. Die Arbeit wurde vom Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen über den Lehr- und Forschungsschwerpunkt "Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft" an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität gefördert.

---

## 8 Literatur

- ACHTZIGER, R. & NICKEL, H. (1997): Zikaden als Bioindikatoren für naturschutzfachliche Erfolgskontrollen im Feuchtgrünland. - Beitr. Zikadenkde. **1**, 3-16.
- BÄHRMANN, R. (1976): Vergleichende Untersuchungen der Ergebnisse verschiedener Fangverfahren an brachyceren Dipteren aus dem Naturschutzgebiet "Leutratal" bei Jena (Thür.). - Entom. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden **41**, 19-47.
- BANSE, G. & BEZZEL, E. (1984): Artenzahl und Flächengröße am Beispiel der Brutvögel Mitteleuropas. - J. Ornith. **125**, 291-305.
- BEINLICH, B. (1995): Veränderungen der Wirbellosen-Zönose auf Kalkmagerrasen im Verlauf der Sukzession. - Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **83**, 283-310.
- BEINLICH, B. & KLEIN, W. (1995): Kalkmagerrasen und mageres Grünland: bedrohte Biotoptypen der Schwäbischen Alb. - Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **83**, 109-128.
- BICK, H. & BRUCKHAUS, A. (1989): Beeinträchtigungen naturschutzwürdiger Trockenrasen durch landwirtschaftliche Nutzung und durch Immissionen sowie Darstellung der notwendigen Pflegemaßnahmen. Unveröff. Abschlussbericht (faunistisch-tierökologischer Teil). - Düsseldorf (MURL).
- BOBBINK, R. & WILLEMS, J. (1991): Impact of different cutting regimes on the performance of *Brachypodium pinnatum* in Dutch chalk grassland. - Biol. Conserv. **56**, 1-21.
- BOCKWINKEL, G. (1988): Der Einfluss der Mahd auf die Besiedlung von mäßig intensiv bewirtschafteten Wiesen durch Graswanzen (Stenodemini, Heteroptera). - Natur u. Heimat **48**, 119-128.
- BONESS, M. (1953): Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. - Z. Morph. Ökol. Tiere **42**, 225-277.
- BONFILS, J. & DELLA GUISTINA, W. (1978): Contribution à l'étude des Homoptères Auchenorrhynques (Homoptera: Auchenorrhyncha) de la Corse. - Bull. Soc. Sci. hist. nat. Corse **101**, 113-121.
- BORNHOLDT, G. (1991): Auswirkungen von Pflegemaßnahmen Mahd, Mulchen, Beweidung und Gehölzrückschnitt auf die Insektenordnungen Orthoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha und Coleoptera der Halbtrockenrasen im Raum Schlüchtern. - Marburger Entom. Publ. **2(6)**, 1-330.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Auflage. - Wien (Springer Verlag), 855 S.

- 
- BROSE, K.; MANIG, M.; NOLL, H.; HOLZAPFEL, R.; SCHIRMER, H.; JOHANNSEN, H. H.; SCHNELLE, F.; WITTERSTEIN, F.; HELBIG, E.; WEIHER, M. & ZEILBECK, G. (1960): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. - Offenbach a. M. (Deutscher Wetterdienst).
- BÜRGER, R. (1983): Die Trespenrasen (Brometalia) im Kaiserstuhl. Zustandserfassung und Dokumentation, Reaktion auf Mahd und Reaktion auf Beweidung als Grundlage für Naturschutz und Landschaftspflege. - Diss. Fak. Biol., Univ. Freiburg i.Br..
- BURGHARDT, O.; HAMMLER, U.; JÄGER, B.; LEDOUX, H.; MICHEL, G.; MÜLLER, H.-P. & REINHARDT, M. (1987): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1: 100 000, Erläuterungen C 5506 Bonn. - Krefeld (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen), 68 S.
- COBBEN, R. H. & GRAVESTEIN, W. H. (1958): 95 Cicaden, nieuwe voor de Nederlandse fauna. - Entom. Berichten **18**, 122-124.
- DELLA GUISTINA, W. (1989): Homoptères Cicadellidae Vol. 3. Complements aux ouvrages d' HENRI RIBAUT. - Faune de France **73**. - Paris (Institut National de la Recherche Agronomique), 353 S.
- DENNO, R. F. (1983): Tracking variable host plants in space and time. - In: DENNO, R. F. & M. S. MCCLURE (Hrsg.): Variable plants and herbivores in natural and managed systems, 291-341. - New York (Academic Press).
- DREWS, A.; LOSSAU, A. V. & MOLTSMANN, J. F. (1983): Ökologische Charakterisierung von Kalkhängen anhand von Gastropodengemeinschaften. - Hess. Faun. Briefe **3**, 38-45.
- DROSOPOULOS, S. (1977): Biosystematic studies on the *Muellerianella* complex (Delphacidae, Homoptera, Auchenorrhyncha). - Meded. LandbHoogesch. Wageningen **77**, 14-133.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991 a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 1, Tagfalter I. - Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer), 552 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991 b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 2, Tagfalter II. - Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer), 535 S.
- ECKERT, G. (1992): Beobachtungen zur Bewertung der Einflüsse gezielter Weidenutzung mit Schafen und Ziegen auf die Vegetationsentwicklung der Wacholderheiden. - Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. **67**, 137-152.
- EMMERT, E. & BÜTTNER, K. (1986): Untersuchungen zur Wegrandflora und -fauna in Wäldern am Beispiel von Laufkäfern und Schmetterlingen mit Mähexperimenten. - Waldhygiene **16**, 131-187.
- EMMRICH, R. (1966): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Zikadenfauna (Homoptera, Auchenorrhyncha) von Grünlandflächen und landwirtschaftlichen Kulturen des Greifswalder Gebiets. - Mitt. Zool. Mus. Berlin **42**, 61-126.

- 
- ENGELMANN, H. D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. - *Pedobiologia* **18**, 378-380.
- ERBELING, L. & DREES, M. (1992): Die Käferfauna des Halbtrockenrasens auf dem Kupferberg in Iserlohn-Letmathe (Märkischer Kreis). - *Decheniana* (Bonn) **145**, 93-107.
- FALTINAT, R. (1990): Ökologische Untersuchungen der Staphyliniden- und Scarabaeiden-Fauna (Coleoptera, Staphylinidae/Scarabaeidae) auf Kalkmagerrasen und Wirtschaftsflächen der Kalkeifel. - Diss. Math.-Nat. Fakultät, Univ. Bonn.
- FISCHER, H. (1972): Die Tierwelt Schwabens. 21. Teil: Die Zikaden. - *Ber. Naturf. Ges. Augsburg* **27**, 103-143.
- FISCHER, S. F.; POSCHLOD, P. & BEINLICH, B. (1995): Die Bedeutung der Wanderschäferei für den Artenaustausch zwischen isolierten Schaftriften.- *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* **83**, 229-256.
- FORMAN, R. T. T.; GALLI, A. E. & LECK, C. F. (1976): Forest size and avian diversity in New Jersey Woodlots with some land use implications. - *Oecologia* (Berlin) **26**, 1-8.
- FROMMER, W. (1996): Untersuchungen zur Zikadenfauna (Hemiptera: Homoptera, Auchenorrhyncha) ausgewählter Standorte in Köln. - *Decheniana-Beihefte* (Bonn) **35**, 163-174.
- GIBSON, C. W. D., WATT, T. A. & BROWN, V. K. (1987): The use of sheep grazing species-rich grassland from abandoned arable land. - *Biol. Conserv.* **42**, 165-183.
- GRÄF, H. & KOCH, K. (1981): Koleopterologische Untersuchungen zum Nachweis der Schutzwürdigkeit von Biotopen im Raum Nideggen/Nordeifel. - *Decheniana* (Bonn), **134**, 91-148.
- GRUNICKE, U. & POSCHLOD, P. (1991): Phänologische Untersuchungen in beweideten und brachgefallenen Kalkmagerrasen. - *Jh. Ges. Naturkde. Württ.* **146**, 41-84.
- HAKES, W. (1987): Einfluss von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen. - *Diss. Bot.* **109**. - Berlin u. Stuttgart (Verlag Cramer), 143 S.
- HAKES, W. (1988): Vergleich der Pflanzenbestandsstruktur genutzter und brachliegender Kalk-Halbtrockenrasen. - *Phytocoenologia* **16**, 289-314.
- HILDEBRANDT, J. (1990): Phytophage Insekten als Indikatoren für die Bewertung von Landschaftseinheiten am Beispiel von Zikaden. - *Natur u. Landschaft* **65**, 362-365.
- HOLLAND, A.; MEERTENS, H.; BOBBINK, R. & WILLEMS, J. (1987): Vegetatiekartering van een kalkgrasland in het Gerendal: een studie naar de vegetatieontwikkeling bij verschillende beheersvormen. - *The Utrecht Plant Ecology News Report No. 7*. Dept. Plant Ecology, University of Utrecht, 106-108. - Utrecht.



- 
- INGRISCH, S. (1984): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel. - *Decheniana* (Bonn) **137**, 79-104.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Auflage. - Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer), 519 S.
- KINKLER, H. (1978): Die Tagfalter (Diurna) und Widderchen (Zygaenidae) der Kalkmagerrasen der Nord-Eifel (Nordrhein-Westfalen). - *Mitt. Arb.gem. rhein.-westf. Lepidopterologen* (Düsseldorf) **1**, 74-77.
- KNAPP, H. D. & REICHHOFF, L. (1973): Vorschläge für Pflegemaßnahmen von Halbtrockenrasen in NSG. - *Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg* **10**, 47-54.
- KNAPP, G. (1980 a): Geologische Karte der nördlichen Eifel 1:100.000. 3. Auflage. - Krefeld (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen).
- KNAPP, G. (1980 b): Erläuterungen zur Geologischen Karte der nördlichen Eifel 1:100.000. 3. Auflage. - Krefeld (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen), 155 S.
- KNAUER, N. & GERTH, H. (1980): Wirkungen einiger Landschaftspflegeverfahren auf die Pflanzenbestände und Möglichkeiten der Bestandeslenkung durch Schafweide im Bereich von Grünlandbrachflächen. - *Phytocoenologia* **7**, 218-236.
- KOLMER, K. B.; VAN KREVELD, A.; BOBBINK, R. & WILLEMS, J. (1987): Effekten van maaien en grazen op twe kalkgraslanden in het Gerendal. - *The Utrecht Plant Ecology News Report No. 7*. Dept. Plant Ecology, University of Utrecht, 93-96. - Utrecht.
- KONTKANEN, P. (1950): Quantitative and seasonal studies of the leafhopper fauna of the field stratum on open areas in North Karelia. - *Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo* **13**(8), 1-90.
- KORNECK, D.; SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Spermatophyta*) Deutschlands. - *Schr.reihe Vegetationskde.* **28**, 21-187. - Bonn-Bad Godesberg.
- KRATOCHWIL, A. (1983): Blumen-Insekten-Gemeinschaften eines nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl. - *Diss. Biol. Inst. I, Univ. Freiburg i.Br.*
- KROGERUS, R. (1932): Ökologie und Verbreitung der Arthropoden der Triebsandgebiete an den Küsten Finnlands. - *Acta Zool. Fenn.* **12**, 1-308.
- KÜHNELT, W. (1943): Die Leitformenmethode in der Ökologie der Landtiere. - *Biol. gen.* **17**, 106-146.
- KÜNSTER, K. & KLINK, H. J. (1967): Verwaltungsgrenzen und naturräumliche Gliederung im Landkreis Düren. - In: *Die Landkreise in Nordrhein-Westfalen, Reihe A: Nordrhein*, Bd. 7. *Der Landkreis Düren*. - Bonn (Verlag Wilhelm Stollfuss).

- 
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1967 a): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>52 Rechts <sup>56</sup>04 Hoch - Eschweiler. - Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1967 b): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>50 Rechts <sup>56</sup>04 Hoch - Röttgerhof. - Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1972): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>50 Rechts <sup>56</sup>02 Hoch - Nöthenermühle. - Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1973): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>42 Rechts <sup>56</sup>10 Hoch - Floisdorf. - Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1977 a): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>42 Rechts <sup>56</sup>12 Hoch - Bürvenich. - Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1977 b): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>40 Rechts <sup>56</sup>12 Hoch - Bürvenich West. - Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.)(1981): Deutsche Grundkarte 1:5000. Blatt <sup>25</sup>40 Rechts <sup>56</sup>10 Hoch - Berg. - Bonn-Bad Godesberg.
- LE QUESNE, W. J. (1960): Hemiptera Fulgoromorpha. - Handbooks for the Identification of British Insects **II**(3), 1-69. - London (Royal Entomological Society of London).
- LE QUESNE, W. J. (1965): Hemiptera Cicadomorpha (excluding Deltocephalinae and Typhlocybinae). - Handbooks for the Identification of British Insects **II**(2a), 1-65. - London (Royal Entomological Society of London).
- LE QUESNE, W. J. (1969): Hemiptera Cicadomorpha (Deltocephalinae). - Handbooks for the Identification of British Insects **II** (2b), 65-148. - London (Royal Entomological Society of London).
- LE QUESNE, W. J. & PAYNE, K. R.(1981): Cicadellidae (Typhlocybinae) with a check list of the British Auchenorrhyncha (Hemiptera, Homoptera). - Handbooks for the Identification of British Insects **II** (2c), 1-95. - London (Royal Entomological Society of London).
- LÖBF / LAfAO NRW (1994): Biotopkataster Nordrhein-Westfalen der Kreise Euskirchen und Düren. Aktualisierungsjahr 1994. - Recklinghausen (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen).
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. (1971): Biogeographie der Inseln. - München (Verlag Goldmann), 201 S.
- MAERTENS, T.; WAHLER, M. & LUTZ, J. (1990): Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. - Schr.reihe angew. Natursch. **9**, 1-167.

- 
- MARCHAND, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. (Ein Beitrag zur Agrarökologie). - Beitr. Entom. **3**, 116-162.
- MATTERN, H.; WOLF, R. & MAUK, J. (1980): Heiden im Regierungsbezirk Stuttgart - Zwischenbilanz im Jahre 1980. - Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **51/52**, 153-165.
- MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. - Düsseldorf.
- MIOTK, P. (1982): Die „Wüste“ lebt. Trockengebiete in Deutschland verdienen mehr Schutz. - Wir und die Vögel **14**, 4-9.
- MÖSELER, B. M. (1989): Die Kalkmagerrasen der Eifel. - Decheniana-Beihefte (Bonn) **29**, 1-79.
- 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. **4**, 459-474.
- MORRIS, M. G. (1973): The effects of seasonal grazing on the Heteroptera and Auchenorrhyncha (Hemiptera) of chalk grassland. - J. Appl. Ecol. **10**, 761-789.
- MORRIS, M. G. (1981): Responses of grassland invertebrates to management by cutting. III. Adverse effect on Auchenorrhyncha. - J. Appl. Ecol. **18**, 107-123.
- MÜLLER, H. (1988): Anlage naturnaher Grünflächen in Großstädten: Ökologische Untersuchungen an Spinnen und Wanzen in Wiesbaden. - Diss. Math.-Nat. Fakultät, Univ. Bonn.
- MÜLLER, H. J. (1978): Strukturanalyse der Zikadenfauna (Homoptera, Auchenorrhyncha) einer Rasenkatena Thüringens (Leutratatal bei Jena). - Zool. Jb. Syst. **105**, 258-334.
- MÜLLER, H. J.; BÄHRMANN, R.; HEINRICH, W.; MARSTALLER, R.; SCHÄLLER, G. & WITSACK, W. (1978): Zur Strukturanalyse der epigäischen Arthropodenfauna einer Rasen-Katena durch Kescherfänge. - Zool. Jb. Syst. **105**, 131-184.
- MÜLLER, H. J. (1985): Über den Einfluss von Luftverunreinigungen auf Ökosysteme VII: Zikaden als Zeigerarten für immissionsbelastete Rasen-Ökosysteme. - Wiss. Z. Friedrich-SCHILLER-Universität Jena, Naturwiss. Reihe. **34**, 491-502.
- MÜLLER, P.; KLOMANN, U.; NAGEL, P.; REIS, H. & SCHÄFER, A. (1974): Indikatorwert unterschiedlicher biotischer Diversität im Verdichtungsraum von Saarbrücken. - Verh. Ges. Ökol. **1974**, 113-127.
- MÜLLER, T. (1983): Wacholderheiden und Halbtrockenrasen - Hinweise zur Pflege aus der Sicht des Pflanzensoziologen. - Fachtagung Wacholderheiden und Halbtrockenrasen in Thieringen. - Minist. f. ELUF Bad.-Württ. (Mskr.).

- 
- MÜLLER, T. (1989): Klasse: Querco-Fagetea BR.-BL. et VLIEG. 37 em.. Buchen- und sommergrüne Eichenwälder Europas. 4. Ordnung: Fagetalia sylvaticae PAWLOWSKI in PAWLOWSKI, SOKOLOWSKI et WALLISCH 28. Mesophytische, buchenwaldartige Laubwälder Europas. 4. Verband: Fagion sylvaticae LUQUET 26. Rotbuchen-, Tannen-Rotbuchen- und Tannen-Wälder. - In: OBERDORFER, E. (1992) (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, 193-249. 2. Aufl. - Jena, Stuttgart, New York (Verlag Gustav Fischer).
- MÜLLER-MINY, H. (1953-1962): Mechernicher Voreifel, Kalkeifel. - In MEYNEN, E.; SCHMITHÜSEN, J.; GELLERT, J.; NEEF, E.; MÜLLER-MINY, H. & SCHULTZE, J. H. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. **1**, 4. Lfg., 398-403. - Bad Godesberg (Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung).
- MÜNDEL, M.; OSTERMANN, G.; SCHULZE, M. & SCHUMACHER, W. (1989): Auswirkungen extensiver Schafbeweidung auf brachgefallenen Kalkmagerrasen. - Verh. Ges. Ökol. **19**, 259.
- MÜNDEL, M. & SCHUMACHER, W. (1991): Regeneration und Erhaltung von Kalkmagerrasen durch Schafbeweidung am Beispiel der Alendorfer Kalktriften bei Blankenheim/Eifel. - Schr.reihe Forschung und Beratung **B 41**, 27-48.
- NAST, J. (1972): Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera) an annotated check list. - Polish Acad. Sc. Inst. Zool. - Warszawa (Polish Scientific Publishers), 550 S.
- NAST, J. (1987): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe. - Ann. Zool., Warszawa **40** (15), 535-661.
- NICKEL, H. (1994): Wärmeliebende Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) im südlichen Niedersachsen. - Braunsch. naturkdl. Schriften **4**(3), 533-551.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. - Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer), 1050 S.
- OPPERMANN, R. (1987): Tierökologische Untersuchungen zum Biotopmanagement in Feuchtwiesen. (Ergebnisse einer Feldstudie zum Biotopmanagement an Schmetterlingen und Heuschrecken im Württembergischen Alpenvorland). - Natur u. Landschaft **62**, 235-241.
- OSSIANNILSSON, F. (1978): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part I: Introduction, infraorder Fulgoromorpha. - Fauna Entom. Scand. **7**, 1-222.
- OSSIANNILSSON, F. (1981): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part II: Infraorder Cicadomorpha. - Fauna Entom. Scand. **7**, 223-593.
- OSSIANNILSSON, F. (1983): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The Family Cicadellidae: Deltocephalinae, Catalogue, Literature and Index. - Fauna Entom. Scand. **7**, 594-979.
- PARR, T. W. (1980): The structure of soil microarthropod communities with particular reference to ecological succession. - Ph. D. - Thesis, University of York.

- 
- PETER, H. U. (1981): Weitere Untersuchungen zur Einnischung der Zikaden in den Halbtrockenrasen des Leutratal bei Jena. - Zool. Jb. Syst. **108**, 563-588.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. - Stuttgart (Verlag Gustav Fischer), 463 S.
- POSCHLOD, P.; KIEFER, S. & FISCHER, S. F. (1995): Die potentielle Gefährdung von Pflanzenpopulationen in Kalkmagerrasen auf der Mittleren Schwäbischen Alb durch Sukzession (Brache) und Aufforstung - ein Beispiel für einen zönotischen Ansatz der Gefährdungsanalyse von Pflanzenpopulationen. - Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. **83**, 199-227.
- POST-PLANGG, N. U. A. & HOFFMANN, H.-J. (1982): Ökologische Untersuchungen an der Zikadenfauna des Bausenbergs in der Eifel - mit besonderer Berücksichtigung der Trockenrasen, in: HOFFMANN, H.-J. & THIELE, H.-U. (Hrsg.): Neue Untersuchungen zur Tierwelt des Bausenbergs in der Eifel. - Decheniana-Beihefte (Bonn) **27**, 184-240.
- RAATIKAINEN, M. (1967): Bionomics, enemies and population dynamics of *Javesella pellucida* (F.) (Hom., Delphacidae). - Ann. Agric. Fenn. **6**, Suppl. **2**, 1-149.
- RABELER, W. (1962): Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Querco-Fagetea) im oberen und mittleren Wesergebiet. - Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. **9**, 200-229.
- REMANE, R. (1958): Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet. - Z. angew. Zool. **42**, 353-400.
- REMANE, R. (1987): Zum Artenbestand der Zikaden (Homoptera: Auchenorrhyncha) auf dem Mainzer Sand. - Mainzer Naturwiss. Arch. **25**, 273-349.
- REMANE, R. & FRÖHLICH, W. (1994 a): Vorläufige, kritische Artenliste der im Gebiet der Bundesrepublik nachgewiesenen Taxa der Insekten-Gruppe der Zikaden (Homoptera Auchenorrhyncha). - Marburger. Entom. Publ. **2(8)**, 189-232.
- REMANE, R. & FRÖHLICH, W. (1994 b): Beiträge zur Chorologie einiger Zikaden-Arten (Homoptera, Auchenorrhyncha) in der Westpaläarktis. - Marburger Entom. Publ. **2(8)**, 131-188.
- REMMERT, H. (1977): Mehrjährige ökologische Untersuchungen in einem süddeutschen Mesobrometum. - Verh. Ges. Ökol. **5**, 275-278.
- REUSCHER, K. (1978): Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000. - Blatt L 5506 Bad Münstereifel. - Krefeld (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen).
- RIBAUT, H. (1936): Homoptères auchénorrhynques. I. Typhlocybidae. - Faune de France **31**. - Paris (Verlag Lechevalier), 231 S.
- RIBAUT, H. (1952): Homoptères auchénorrhynques. II. Jassidae. - Faune de France **57**. - Paris (Verlag Lechevalier), 474 S.

- 
- ROTHMALER, W. (1988 a): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 3. Atlas der Gefäßpflanzen. 7. Aufl. (Hrsg. R. SCHUBERT, E. JÄGER & K. WERNER). - Berlin (Verlag VEB Volk und Wissen), 750 S.
- ROTHMALER, W. (1988 b): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 4. Kritischer Band. 7. Aufl. (Hrsg. R. SCHUBERT & W. VENT). - Berlin (Verlag VEB Volk und Wissen), 811 S.
- SCHAEFER, M. & HAAS, L. (1979): Untersuchungen zum Einfluss der Mahd auf die Arthropodenfauna einer Bergwiese. - *Drosera* (Kiel) **1979**, 17-40.
- SCHIEMENZ, H. (1969 a): Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Homoptera, Auchenorrhyncha). Untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie, Bionomie und Chorologie. - *Entom. Abh. Mus. Tierkde. Dresden* **36**, 201-280.
- SCHIEMENZ, H. (1969 b): Die Zikadenfauna (Homoptera, Auchenorrhyncha) mitteleuropäischer Trockenrasen - Untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie, Bionomie und Chorologie. - *Abh. Ber. Naturkde.-Mus. Görlitz* **44**, 195-205.
- SCHIEMENZ, H. (1969 c): Die Heuschreckenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen. - *Faun. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **2**, 241-258.
- SCHIEMENZ, H. (1975): Die Zikadenfauna der Hochmoore im Thüringer Wald und im Harz (Homoptera, Auchenorrhyncha). - *Faun. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **5**, 215-233.
- SCHIEMENZ, H. (1976): Die Zikadenfauna von Heide- und Hochmooren des Flachlands der DDR (Homoptera, Auchenorrhyncha). - *Faun. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **6**, 39-54.
- SCHIEMENZ, H. (1987): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Homoptera-Auchenorrhyncha (Cicadina, Insecta). Teil I: Allgemeines, Artenliste; Überfamilie Fulgoroidea. - *Faun. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **15**, 41-108.
- SCHIEMENZ, H. (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Homoptera-Auchenorrhyncha (Cicadina, Insecta). Teil III: Unterfamilie Typhlocybinae. - *Faun. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **17**, 141-188.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, F. (1986): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. Ein Buch zum Bestimmen der wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen. 86. Aufl. (Bearb. W. RAUH & K. SENGHAS). - Heidelberg, Wiesbaden (Verlag Quelle & Meyer), 516 S.
- SCHMIDT, H. (1981): Die Wiese als Ökosystem. - Köln (Aulis Verlag), 176 S.
- SCHMIDTHÜSEN, F. & WALDERICH, L. (1981): Aufstellung von speziellen Pflegeplänen für ökologisch und floristisch hochwertige Heide- und Sukzessionsflächen am Steilhang. - *Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* **53/54**, 19-42.

- 
- SCHULZ, K. (1976): Zur Kenntnis der Gattung *Jassargus* ZACHVATKIN (Homoptera Auchenorrhyncha). - Diss. Nat. Fakultät, Univ. Marburg/Lahn.
- SCHUMACHER, W. (1977): Flora und Vegetation der Sötenicher Kalkmulde (Eifel). - Decheniana-Beihefte (Bonn) **19**, 1-215.
- SCHUMACHER, W. (1991): Magerrasen. - In: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (Hrsg.) (1991): Biotoppflege, Biotopentwicklung. Maßnahmen zur Stützung und Initiierung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen, Teil 1, 67-77. - Bonn (Verlag Köllen).
- SCHUMACHER, W. (1992): Schutz und Pflege von Magerrasen. - Botanik u. Natursch. in Hessen Beiheft **4**, 19-39
- SCHUMACHER, W. & MÖSELER, B. M. (1989): Beeinträchtigung naturschutzwürdiger Trockenrasen durch landwirtschaftliche Nutzungen und durch Immissionen sowie Darstellung der notwendigen Pflegemaßnahmen. - Unveröff. Abschlussbericht (Vegetationsökologischer Bericht). - Düsseldorf (MURL).
- SCHUMACHER, W.; MÜNDEL, M. & RIEMER, S. (1995): Die Pflege der Kalkmagerrasen. - Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **83**, 37-63.
- SCHUMACHER, W.; DÜLL-WUNDER, B.; VANBERG, C. & WUNDER, J. (1996): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Rheinlandes. - Forschungsberichte Nr. **33**. - Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“ an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrichs-Wilhelms-Universität Bonn; Institut für Landwirtschaftliche Botanik. - Bonn.
- SCHWERDTFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie. - Hamburg und Berlin (Verlag Parey).
- SCHWOERBEL, W. (1957 a): Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen, eine faunistisch-ökologische Untersuchung (Hemipteroidea: Heteroptera und Cicadina = Homoptera auchenorrhyncha). - Z. Morph. Ökol. Tiere **45**, 462-560.
- SCHWOERBEL, W. (1957 b): Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen. Faunenlisten. - Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **25**, 22-56.
- SCHWOERBEL, W. (1957 c): Der Spitzberg bei Tübingen und neue entomologische Untersuchungen in seinem Gebiet. - Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **25**, 5-21.
- SCHWOERBEL, W. (1966): Ökologie und Faunistik der Wanzen und Zikaden. - In: Der Spitzberg bei Tübingen. - Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs (Ludwigsburg) **3**, 759-854.
- SERVADEI, A. (1995): Rhynchota (Heteroptera, Homoptera Auchenorrhyncha). - Fauna d'Italia, Vol. **IX**. - Bologna (Verlag Edizioni Calderini).

- 
- SETTELE, J.; PAULER, R. & KOCKELE, K. (1995): Magerrasennutzung und Anpassungen bei Tagfaltern: Populationsökologische Forschung als Basis für Schutzmaßnahmen am Beispiel von *Glaucopsyche (Maculinea) arion* (Thymian-Ameisenbläuling) und *Glaucopsyche (Maculinea) rebeli* (Kreuzenzian-Ameisenbläuling). - Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **83**, 129-158.
- SIEDE, D. (1992): Die Käferfauna des NSG Koppelstein. - Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen (Bonn) **2**, 3-40.
- SOMMER, M. (1995): Raumnutzung wirbelloser Tiere in Magerrasen-Komplexen der Schwäbischen Alb. - Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **83**, 181-198.
- STEFFNY, H., KRATOCHWIL, A. & WOLF, A. (1984): Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge und Hummeln im Naturschutzgebiet Taubergießen. - Natur u. Landschaft **59**, 435-443.
- STEINWARZ, D. (1988): Anlage naturnaher Grünflächen in Großstädten: Ökologische Untersuchungen an Käfern in Wiesbaden. - Diss. Math.-Nat. Fakultät, Univ. Bonn.
- STRÜBING, H. (1955): Beiträge zur Ökologie einiger Hochmoorzikaden (Homoptera - Auchenorrhyncha). - Österr. zool. Z. **6**, 566-596.
- THIENEMANN, A. (1939): Grundzüge einer allgemeinen Ökologie. - Arch. Hydrobiol. **35**, 267-285.
- TISCHLER, W. (1980): Biologie der Kulturlandschaft. - Stuttgart, New York (Verlag Gustav Fischer), 253 S.
- TISCHLER, W. (1993): Einführung in die Ökologie. 4. Aufl. - Stuttgart, New York (Verlag Gustav Fischer), 528 S.
- TRAUTMANN, W.; KRAUSE, A.; LOHMEYER, W.; MEISEL, K. & WOLF, G. (1973): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 - Potentielle natürliche Vegetation - Blatt CC 5502 Köln. - Schr.reihe Vegetationskde. **6**, 1-172. - Bonn-Bad-Godesberg.
- TRÜMBACH, H. (1958): Die Zikaden und Psylliden der Umgebung Erlangens, eine systematisch-ökologische Untersuchung. - Sitz.ber. phys.-med. Sozietät Erlangen **79**, 102-151.
- TULOWITZKI, I. (1990): Einfluss der Beweidung auf die Populationsstruktur der Kleinzikade *Psammotettix putoni* (Hom. Auch.) in der Salzwiese der Schleswig-Holsteinischen Westküste. - Verh. Ges. Ökol. **19**, 152-162.
- USHER, M. B. (1979): Changes in the species-area relations of higher plants on nature reserves. - J. Appl. Ecol. **16**, 213-215.
- USHER, M. B. (1980): An assessment of conservation values within a large site of special scientific interest in North Yorkshire. - Field Studies **5**, 323-348.



- 
- USHER, M. B. (1983): Species diversity: a comment on a paper by W.B. Yapp. - *Field Studies* **5**, 825-832.
- USHER, M. B. (1985): Population and community dynamics in the soil ecosystems. - In: FITTER, A.; ATKINSON, D.; READ, D. J. & USHER, M. B. (Hrsg.): *Ecological interactions in soil: Plants, microbes and animals*. - *Brit. Ecol. Soc. Spec. Publ.* **4**, 243-265.
- USHER, M. B. (1994): Erfassen und Bewerten von Lebensräumen: Merkmale, Kriterien, Werte. - In: USHER, M. B. & ERZ, W. (Hrsg.): *Erfassen und Bewerten im Naturschutz*, 17-47. - Heidelberg & Wiesbaden (Verlag Quelle & Meyer).
- WAGNER, W. (1939): Die Zikaden des Mainzer Beckens. Zugleich eine Revision der KIRSCHBAUMSCHEN Arten aus der Umgebung von Wiesbaden. - *Jb. Nassau. Ver. Naturkde.* **86**, 77-212.
- WAGNER, W. & FRANZ, H. (1961): Unterordnung Homoptera, Überfamilie Auchenorrhyncha (Zikaden). - *Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt* **2**, 74-158. - Innsbruck (Universitätsverlag Wagner).
- WALTHER, C. (1995): Untersuchungen zur Fauna regelmäßig beweideter Kalkmagerrasen. - *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* **83**, 159-180.
- WARD, L. K. & LAKHANI, K. H. (1977): The conservation of junipers: the fauna of food plant islands in southern England. - *J. Appl. Ecol.* **14**, 121-135.
- WEIDNER, A. (1991/1992): Beziehungen zwischen Vegetation und tagaktiven Schmetterlingen im Seidenbachtal bei Blankenheim (Eifel). - *Naturschutzforum* **5/6**, 131-156.
- WELLS, T. C. E. (1969): Botanical aspects of conservation management of chalk grasslands. - *Biol. Conserv.* **2**, 36-44.
- WESTRICH, P. (1990): *Die Wildbienen Baden-Württembergs*. 2. Aufl. - Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer), 431 S.
- WILLMANNS, O. & KRATOCHWIL, A. (1983): Naturschutzbezogene Grundlagenuntersuchungen im Kaiserstuhl. - *Jb. Natursch. Landschaftspfl.* **33**, 38-91.
- WILLMANNS, O. & SENDTKO, A. (1995): Sukzessionslinien in Kalkmagerrasen unter besonderer Berücksichtigung der Schwäbischen Alb. - *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* **83**, 257-282.
- WOLFF-STRAUB, R.; BANK-SIGNON, I.; DINTER, W.; FÖRSTER, W.; KUTZELNIGG, H.; LIENENBECKER, H.; PATZKE, E.; POTT, R.; RAABE, U.; RUNGE, F.; SAVELSBERGH, E. & SCHUMACHER, W. (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. - *Schr.reihe Landesanst. Ökol. Landschaftsentw. Forstpl. Nordrhein-Westfalen* **4**, 41-82. - Recklinghausen.

- 
- WONN, L. (1956): Ökologische Studien über die Zikadenfauna der Mainzer Sande. - Jb. Nassau. Ver. Naturkde. **92**, 81-122.
- WOOLHOUSE, M. E. J. (1981): A description of a species-area relationship: a theoretical analysis, and a discussion of its broader implications. - M. Sc. Thesis, University of New York.
- YAPP, W. B. (1979): Species diversity in woodland bird. - Field Studies **5**, 45-58.

### Inhaltsverzeichnis Anhang

Tab. A1	Florenliste der Untersuchungsgebiete	121
Tab. A2	Vegetationstabelle Kuttenberg, gemäht (KBg)	126
Tab. A3	Vegetationstabelle Kuttenberg, beweidet (KBb)	129
Tab. A4	Vegetationstabelle Wachendorfer Berg, brachliegend (WB)	132
Tab. A5	Vegetationstabelle Lambertsberg, gemäht (LBg)	134
Tab. A6	Vegetationstabelle Lambertsberg, beweidet (LBb)	136
Tab. A7	Vegetationstabelle Bürvenicher Berg, beweidet (BB1)	138
Tab. A8	Vegetationstabelle Bürvenicher Berg, beweidet (BB2)	140
Tab. A9	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1990 am westlichen Hang des Bürvenicher Berges (BB1)	143
Tab. A10	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1990 am mittleren Hang des Bürvenicher Berges (BB2)	157
Tab. A11	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1990 am Kuttenberg, gemäht (KBg)	173
Tab. A12	Abundanzen der Zikaden der nicht gemähten Transekte im Jahr 1990 am Kuttenberg, gemäht (KBgI)	192
Tab. A13	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1990 am Kuttenberg, beweidet (KBb)	196
Tab. A14	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1990 am Wachendorfer Berg, brachliegend (WB)	218
Tab. A15	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1990 am Lambertsberg, gemäht (LBg)	240
Tab. A16	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1991 am Kuttenberg, gemäht (KBg)	260
Tab. A17	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1991 am Kuttenberg, beweidet (KBb)	277
Tab. A18	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1991 am Kuttenberg, beweidet 2. Hang (KBb1)	294
Tab. A19	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1991 am Wachendorfer Berg, brachliegend (WB)	297
Tab. A20	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1991 am Lambertsberg, gemäht (LBg)	317
Tab. A21	Abundanzen der Zikaden im Jahr 1991 am Lambertsberg, beweidet (LBb)	333

**Tab. A1** Florenliste der Untersuchungsgebiete Bürvenicher Berg (BB1, BB2) bei Mechernich-Berg, Kuttenberg (KBg, KBb) und Wachendorfer Berg (WB) bei Bad Münstereifel-Eschweiler und Lambertsberg (LBg, LBb) bei Bad Münstereifel-Gilsdorf. Einstufung in die Gefährdungskategorien der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (BRD) und Nordrhein-Westfalens (NW) nach KORNECK et al. (1996); der nordrhein-westfälischen Großlandschaft Eifel (Eifel) nach WOLFF-STRAUB et al. 1986).

BRD	NW	Eifel		KBg	KBb	WB	LBg	LBb	BB1	BB2	
3	2	2	<i>Aceras anthropophorum</i>	.	.	.	.	.	x	x	Ohnhorn, Hängender Mensch
			<i>Achillea millefolium</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gewöhnliche Schafgarbe
			<i>Agrimonia eupatoria</i>	x	x	.	x	.	.	.	Gewöhnlicher Odermennig
	3		<i>Ajuga genevensis</i>	.	.	.	x	.	.	.	Heide-Günsel
	3		<i>Allium vineale</i>	.	x	x	.	.	.	.	Weinbergs-Lauch
	3		<i>Anthyllis vulneraria</i>	x	x	x	x	x	x	x	Echter Wundklee
	3		<i>Aquilegia vulgaris</i>	.	x	.	.	x	.	.	Gewöhnliche Akelei
			<i>Arabis sagittata</i>	.	.	x	.	x	.	.	Pfeilblättrige Gänsekresse
			<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	.	.	.	.	x	x	x	Quendel-Sandkraut Sa.
			<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	x	.	.	x	.	.	Glatthafer
	3		<i>Asperula cynanchica</i>	x	x	x	x	x	x	x	Hügel-Meister
			<i>Astragalus glycyphyllos</i>	x	.	.	.	.	x	x	Bärenschote, Süßer Tragant
	3		<i>Avenochloa pratensis</i>	x	x	x	x	x	x	.	Wiesen-Hafer
			<i>Avenochloa pubescens</i>	x	x	x	x	x	x	x	Flaum-Hafer
			<i>Bellis perennis</i>	x	.	.	.	x	x	.	Gänseblümchen
			<i>Berberis vulgaris</i>	.	.	x	x	x	.	.	Berberitze
			<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	x	.	Hänge-Birke
			<i>Brachypodium pinnatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	Fieder-Zwenke
	3		<i>Briza media</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zittergras
			<i>Bromus erectus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Aufrechte Trespe
			<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	x	Taube Trespe
			<i>Bunium bulbocastanum</i>	.	.	.	.	.	x	x	Echter Knollenkümmel
	3		<i>Campanula glomerata</i>	x	.	.	.	.	x	x	Knäuel-Glockenblume
			<i>Campanula persicifolia</i>	.	x	.	.	.	x	.	Pfirsichblättrige Glockenblume
			<i>Campanula rotundifolia</i>	x	x	x	x	x	x	x	Rundblättrige Glockenblume

BRD	NW	Eifel		KBg	KBb	WB	LBg	LBb	BB1	BB2			
3	3		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	X	.	.	.	X	.	X	Hirtentäschel		
			<i>Carex caryophylla</i>	X	X	X	X	X	X	X	Frühlings-Segge		
			<i>Carex flacca</i>	X	X	X	X	X	X	X	Blaugrüne Segge		
			<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	X	.	.	Erd-Segge		
	3	3	<i>Carex montana</i>	X	X	X	X	X	X	X	Berg-Segge		
			<i>Carex ornithopoda</i> ssp. <i>ornithopoda</i>	X	.	X	.	.	.	.	Vogelfuß-Segge		
	4	4	<i>Carex tomentosa</i>	X	.	X	.	.	X	.	Filzige Segge		
			<i>Carlina vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	Golddistel		
	3	1	2	<i>Carpinus betulus</i>	.	X	.	.	.	.	.	Hainbuche	
				<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	.	.	X	.	X	X	X	Schmalblättrige Wiesen-Flockenblume	
				<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>scabiosa</i>	X	X	X	X	X	X	X	Skabiosen-Flockenblume	
				<i>Centaureum erythraea</i>	X	.	.	.	.	.	.	Tausendgüldenkraut	
				<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	.	X	.	.	Acker-Hornkraut	
				<i>Cerastium glomeratum</i>	.	.	.	.	X	X	X	Knäuel-Hornkraut	
				<i>Cerastium holosteoides</i>	X	.	.	.	.	X	X	Gemeines Hornkraut	
				<i>Cirsium acaule</i>	X	X	X	X	X	X	X	Stängellose Kratzdistel	
				<i>Cirsium tuberosum</i>	X	.	.	.	.	.	.	Knollen-Kratzdistel	
				<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	X	.	X	Gewöhnliche Kratzdistel	
				3	3	<i>Colchicum autumnale</i>	X	X	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>						X	.	.	.	.	X	X	Blutroter Hartriegel
3				3	<i>Corylus avellana</i>	X	X	X	X	X	.	.	Haselnuss
					<i>Crataegus monogyna</i> s.l.	X	X	X	X	X	X	X	Eingrifflicher Weißdorn
2				2	<i>Cuscuta epithymum</i>	X	.	.	.	.	.	.	Quendel-Seide
					<i>Dactylis glomerata</i>	X	X	X	X	X	X	X	Knäuelgras
3				3	<i>Epipactis atrorubens</i>	.	X	.	X	.	.	.	Braunrote Stendelwurz
					<i>Epipactis muelleri</i>	.	.	.	X	.	.	.	Müllers Stendelwurz
					<i>Erophila verna</i>	X	X	.	.	X	.	.	Hungerblümchen
	<i>Eryngium campestre</i>	X	.		X	X	.	X	X	Feld-Mannstreu			
	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	X	X		X	.	.	.	.	Wiesen-Augentrost			
	<i>Fagus sylvatica</i>	.	X		X	.	.	.	.	Rotbuche			
	<i>Festuca guestfalica</i>	X	X		X	X	X	X	X	Harter Schafschwingel			
	<i>Festuca rubra</i> agg.	X	.		X	X	.	.	.	X	Roter Schwingel (Sa.)		

BRD	NW	Eifel		KBg	KBb	WB	LBg	LBb	BB1	BB2	
3 3 3+ 3 3 3	3	3	<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	.	x	.	.	Kleines Mädesüß
			<i>Galium album</i>	.	x	.	.	x	.	.	Weißes Labkraut
			<i>Galium pumilum</i>	x	.	x	x	x	.	.	Heide-Labkraut
			<i>Galium verum</i>	x	x	x	x	x	x	x	Echtes Labkraut
			<i>Genista pilosa</i>	x	x	x	x	x	.	.	Behaarter Ginster
			<i>Genista tinctoria</i>	x	x	x	x	x	.	.	Färber-Ginster
			<i>Gentianella ciliata</i>	x	x	x	x	.	.	.	Fransen-Enzian
			<i>Gentianella germanica</i>	x	x	x	x	.	.	.	Deutscher Enzian
			<i>Globularia punctata</i>	x	x	x	x	x	.	.	Echte Kugelblume
			<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mücken-Handwurz
			<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	x	x	x	x	x	x	x	Sonnenröschen
			<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	x	x	x	x	x	x	x	Kleines Habichtskraut Sa.
			<i>Hippocrepis comosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	Hufeisenklee
			<i>Hypericum hirsutum</i>	.	x	.	.	x	.	.	Behaartes Johanniskraut
			<i>Hypericum perforatum</i>	x	x	x	.	x	x	x	Echtes Johanniskraut
			<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i>	.	.	.	x	.	x	.	Gewöhnlicher Wacholder
			<i>Knautia arvensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Acker-Witwenblume
			<i>Koeleria macrantha</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zierliches Schillergras
			<i>Koeleria pyramidata</i>	x	x	x	x	x	x	x	Großes Schillergras
			<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	.	x	Kompass-Lattich
			<i>Leontodon hispidus</i>	x	x	x	x	.	.	x	Rauer Löwenzahn
			<i>Leucanthemum vulgare</i> s.l.	x	x	x	x	x	x	x	Wiesen-Margerite Sa.
			<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	x	.	x	.	.	Liguster, Rainweide
			<i>Linum catharticum</i>	x	x	x	x	x	x	x	Purgier-Lein
			<i>Listera ovata</i>	x	x	x	x	.	x	x	Großes Zweiblatt
			<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gewöhnlicher Hornklee
			<i>Medicago falcata</i>	x	x	x	.	.	x	x	Gelbe Luzerne
			<i>Medicago lupulina</i>	x	.	x	x	x	x	x	Hopfenklee
			<i>Myosotis ramossissima</i>	.	.	.	.	x	.	.	Raues Vergissmeinnicht
			<i>Onobrychis viciifolia</i>	x	.	.	.	.	x	x	Futter-Esparsette
<i>Ononis repens</i>	x	x	x	x	.	x	x	Kriechende Hauhechel			
2	2	2	<i>Ophrys apifera</i>	x	x	x	x	.	x	x	Bienen-Ragwurz

BRD	NW	Eifel		KBg	KBb	WB	LBg	LBb	BB1	BB2	
3-	3		<i>Ophrys insectifera</i>	x	x	x	x	x	x	x	Fliegen-Ragwurz
			<i>Orchis mascula</i>	.	x	.	.	.	.	x	Manns-Knabenkraut
3	2	2	<i>Orchis militaris</i>	x	.	.	.	.	.	.	Helm-Knabenkraut
3-	2	3	<i>Orchis purpurea</i>	x	x	x	x	.	.	.	Purpur-Knabenkraut
2	2	2	<i>Orchis ustulata</i>	x	x	x	.	.	.	.	Brand-Knabenkraut
			<i>Origanum vulgare</i>	x	x	x	x	x	.	.	Gewöhnlicher Dost
3+	3	3	<i>Orobanche teucrii</i>	.	x	x	.	.	.	.	Gamander-Sommerwurz
			<i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	x	x	x	Steppen-Lieschgras
			<i>Pimpinella saxifraga</i>	x	x	x	x	x	x	x	Kleine Bibernelle
			<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	x	x	.	.	x	Wald-Kiefer
			<i>Plantago lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i>	x	x	x	x	x	x	x	Spitz-Wegerich
			<i>Plantago media</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mittlerer Wegerich
3			<i>Platanthera chlorantha</i>	x	x	x	x	x	.	.	Berg-Waldhyazinthe
			<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	x	.	x	x	x	x	x	Schmalblättriges Wiesen-Rispengras
			<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	.	x	.	.	x	.	x	Wiesen-Rispengras
	3		<i>Polygala amarella</i>	x	.	x	x	.	.	.	Sumpf-Kreuzblümchen
			<i>Polygala comosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	Schopfiges Kreuzblümchen
			<i>Populus tremula</i>	x	x	x	.	.	.	.	Zitter-Pappel
			<i>Potentilla reptans</i>	x	.	.	.	.	.	.	Kriechendes Fingerkraut
			<i>Potentilla tabernaemontani</i>	x	x	x	x	x	x	x	Frühlings-Fingerkraut
			<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Wiesen-Schlüsselblume
	3		<i>Prunella grandiflora</i>	x	x	x	x	x	x	x	Große Braunelle
			<i>Prunus spinosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	Schlehe, Schwarzdorn
3	3		<i>Pulsatilla vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gewöhnliche Küchenschelle
			<i>Quercus robur</i>	x	x	x	x	.	x	x	Stiel-Eiche
			<i>Ranunculus bulbosus</i>	x	.	x	x	x	x	x	Knolliger Hahnenfuß
			<i>Ranunculus polyanthemos</i>	x	.	.	.	.	.	.	Wald-Hahnenfuß
			<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	x	x	x	Wilde Resede
			<i>Rhamnus cathartica</i>	.	.	.	.	.	x	.	Echter Kreuzdorn
			<i>Rhinanthus minor</i>	x	x	x	x	x	x	x	Kleiner Klappertopf
			<i>Rosa canina</i> agg.	.	.	.	x	x	x	x	Hunds-Rose
			<i>Rosa rubiginosa</i>	x	x	x	.	x	x	x	Wein-Rose

BRD	NW	Eifel		KBg	KBb	WB	LBg	LBb	BB1	BB2				
3	3		<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	.	x	x	.	Brombeere Sa.			
			<i>Salvia pratensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	Wiesen-Salbei		
			<i>Sanguisorba minor</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	Kleiner Wiesenknopf		
			<i>Scabiosa columbaria</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	Tauben-Skabiose		
			<i>Sedum acre</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	Scharfer Mauerpfeffer		
			<i>Senecio jacobaea</i>	x	.	.	.	x	.	.	x	Jakobs-Greiskraut		
			<i>Sesleria albicans</i>	.	.	.	x	x	.	.	.	Kalk-Blaugras		
			<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	Mehlbeere		
			<i>Taraxacum laevigatum</i> agg.	x	.	x	.	x	x	x	x	Sand-Löwenzahn Sa.		
			<i>Taraxacum officinale</i> agg.	x	x	x	x	x	x	x	x	Gemeiner Löwenzahn Sa.		
	3	3		<i>Teucrium chamaedrys</i>	x	x	x	x	x	x	x	Edel-Gamander		
				<i>Thesium pyrenaicum</i>	x	x	.	.	.	.	.	.	Wiesen-Leinblatt	
				<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	x	.	.	x	.	.	.	Stängelumfassendes Hellerkraut	
				<i>Thymus pulegioides</i> agg.	x	x	x	x	x	x	x	x	Feld-Thymian	
				<i>Trifolium montanum</i>	x	x	x	.	.	.	.	.	Berg-Klee	
		3			<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	x	x	.	.	Rot-Klee	
					<i>Tripleurospermum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	x	Duftlose Kamille
					<i>Trisetum flavescens</i>	x	.	.	.	x	.	.	.	Goldhafer
					<i>Verbascum lychnitis</i>	.	.	.	.	x	.	.	.	Mehlige Königskerze
					<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	x	x	Acker-Ehrenpreis
			<i>Viburnum lantana</i>	.	.	x	x	x	.	.	Wolliger Schneeball			
			<i>Vicia tenuifolia</i>	x	.	.	.	.	x	x	Feinblättrige Wicke			
			<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	Weißer Schwalbenwurz		
			<i>Viola hirta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	Rauhaariges Veilchen		
15	35	12	145	99	85	88	81	90	81	84				



**Tab. A2** Vegetationstabelle Kuttenberg, gemäht (KBg), Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	365	365	365	365	370	370	370	370	375	375
Exposition:	SSW	S	S	SSE	SSE	S	SSW	S	S	SSE
Neigung (°):	20	15	15	20	10	10	15	10	10	10
Gesamtdeckung (%):	100	100	98	98	98	98	100	100	98	100
Artenzahl:	37	43	42	41	36	37	38	31	39	37
Moose:	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
Regionale Assoziationskennarten:										
<i>Ophrys insectifera</i>	.	.	+	.	+	.	r	.	.	r
<i>Ophrys apifera</i>	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	.	1	1	1	2	+	.	.	1	2
<i>Ononis repens</i>	r	1	+	+	+	r	r	+	r	+
<i>Carlina vulgaris</i>	.	+	r	r	r	.	r	.	.	r
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	r	r	.	r	.	.	r	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
<i>Onobrychis viciifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Differentialarten der collinen Form:										
<i>Eryngium campestre</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	r	+
Differentialarten der montanen Form:										
<i>Thesium pyrenaicum</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Carex montana</i>	+	1	1	+	2	2	2	+	2	2
<i>Carex flacca</i>	1	+	1	+	1	2	1	2	1	2
<i>Briza media</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	1
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	r
<i>Leucanthemum vulgare</i> s.l.	.	.	r	r	r	.	r	.	r	+
<i>Plantago media</i>	+	+	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	+	.	.	r	.	+	+	+	+	+
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	5	4	5	3	3	3	3	4	3	4
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	1	+	2	2	2	2	1	+
<i>Carex caryophyllea</i>	+	+	+	1	1	+	1	+	1	1
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+	+	+	1	+	1	+	+	1

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+
<i>Avena pratensis</i>	+	.	r	+	+	.	+	.	+	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r
Klassencharakterarten:										
<i>Sanguisorba minor</i>	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	2	+	1	1	1	1	1	+	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	1	+	+	+	+	r	.	.	+	+
<i>Prunella grandiflora</i>	+	2	+	r	+	.	.	+	.	.
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Trifolium montanum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Begleiter aus den Molinio-Arrhenatheretea:										
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	r	r	+
<i>Rhinanthus minor</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> s.str.	+	+	+	+	+	+	r	.	r	+
<i>Genista tinctoria</i>	2	1	+	.	.	+	r	1	1	1
<i>Senecio jacobaea</i>	r	.	.	r	r	r	.	.	r	r
<i>Linum catharticum</i>	+	+	.	.	.	r	.	.	.	r
<i>Avenochloa pubescens</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter aus den Trifolio-Geranietea:										
<i>Viola hirta</i>	+	r	+	+	+	1	+	.	+	1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	r	+	+	r	r	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Begleiter aus den Quercu-Fagetea:										
<i>Crataegus monogyna</i> s.l. juv.	+	+	r	+	r	+	r	r	r	+
<i>Rosa rubiginosa</i> juv.	r	+	r	+	.	.	+	r	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> juv.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	+
<i>Corylus avellana</i>	.	r	.	.	.	.	.	+	.	r
<i>Prunus spinosa</i> juv.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis purpurea</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Übrige Begleiter:										
<i>Festuca guestfalica</i>	1	1	1	2	1	1	2	2	+	+
<i>Thymus pulegioides</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	r	.	+	+	r	r	+	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+
<i>Platanthera chlorantha</i>	.	r	.	.	.	.	.	r	+	+
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.

## 128

Nr. der Aufnahme:                           1       2       3       4       5       6       7       8       9       10

Standort: Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler, westliche Teilfläche, gemäht (KBg). Datum: Aufnahme 1 - 9:  
30.06.1993; Aufnahme 10: 01.07.1993.

**Tab. A3** Vegetationstabelle Kuttenberg, beweidet (KBb), Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	375	370	370	365	365	365	360	360	355	355
Exposition:	SSE	S	S	SSE	SSE	S	SSE	SSE	S	SSW
Neigung (°):	20	18	20	20	25	25	30	30	30	25
Gesamtdeckung (%):	95	95	95	95	95	100	95	100	100	90
Artenzahl:	37	35	34	35	34	42	35	30	39	38
Moose:	+	1	1	1	1	+	+	2	+	+
Regionale Assoziationskennarten:										
<i>Ophrys apifera</i>	.	.	r	.	.	r	.	.	r	.
<i>Ophrys insectifera</i>	.	.	.	r	+	.	r	.	r	+
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	+	1	r	+	+	r	1	1	+	1
<i>Carlina vulgaris</i>	r	.	.	.	+	.	r	r	r	+
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	.	r	.	+	.	.	.	r	+	+
<i>Ononis repens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Differentialarten der montanen Form:										
<i>Thesium pyrenaicum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	1	3	3	2	+	1	+	+	+
<i>Globularia punctata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	r	+
<i>Orobanche teucrii</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Carex montana</i>	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2
<i>Carex flacca</i>	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
<i>Briza media</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	r	+	1	+	r	.	1	r
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	+	+	r	r	.	1	+	r	r	+
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Genista pilosa</i>	2	1	2	+	2	2	1	+	1	+
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	+	+	+	1	1	+	2	+	+	+
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	3	3	2	2	1	3	2	2	3	2
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	1	+	+	+	+	+	.	+	1
<i>Avena pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	r	+	.	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	.	.	+	r	r	1	+	+	1
<i>Carex caryophyllea</i>	1	+	.	+	.	+	+	.	1	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	.	r	.	+	.	.	.	.	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	r	.	r	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Klassencharakterarten:										
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	+	+	+	1	2	2	2	1	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	1	1
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	r	.	+	r	r	1	+	+	1	r
<i>Prunella grandiflora</i>	.	+	+	1	+	.	+	+	1	+
<i>Koeleria macrantha</i>	+	+	1	.	.	.	+	.	.	+
<i>Salvia pratensis</i>	+	1	.	+	.	+	.	.	r	.
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Begleiter aus den Molinio-Arrhenatheretea:										
<i>Linum catharticum</i>	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhinanthus minor</i>	+	r	.	r	.	.	r	.	+	.
<i>Avenochloa pubescens</i>	.	.	.	+	r	1	.	+	.	.
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	.	+	r	1	.	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium album</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i> s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Begleiter aus den Trifolio-Geranietea:										
<i>Viola hirta</i>	+	+	+	+	+	+	+	r	r	+
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Begleiter aus den Quercu-Fagetea:										
<i>Quercus robur</i>	+	+	+	+	r	r	+	.	+	.
<i>Corylus avellana</i>	r	r	r	+	r	.	1	1	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> s.l. juv.	r	.	r	.	.	+	.	.	r	r
<i>Prunus spinosa</i> juv.	r	+	.	.	.	r	.	.	.	1
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Rosa rubiginosa</i> juv.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Übrige Begleiter:										
<i>Festuca gaussonii</i>	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1
<i>Thymus pulegioides</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	r	+	+	r	.	+	+	+	+
<i>Platanthera chlorantha</i>	.	r	+	r	+	+	r	r	r	.
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	r	.	r	+	.	.	.	.	.	+
<i>Campanula persicifolia</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Allium vineale</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.

Nr. der Aufnahme: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Standort: Kuttenberg bei Bad Münstereifel-Eschweiler, mittlere Teilfläche, beweidet. Datum: Aufnahme 1 - 4:  
01.07.1993; Aufnahme 5 - 10: 03.07.1993

**Tab. A4** Vegetationstabelle Wachendorfer Berg, brachliegend (WB), Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	357	360	360	355	357	357	360	355	350	350
Exposition:	S	S	S	S	SW	SW	SW	S	S	S
Neigung (°):	5	5	10	15	25	25	20	20	10	30
Gesamtdeckung (%):	98	98	98	100	95	98	100	95	100	100
Artenzahl:	33	33	33	35	31	37	37	35	34	29
Moose:	3	2	2	1	2	1	1	2	2	1
Assoziationscharakterarten:										
<i>Gentianella germanica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Regionale Assoziationskennarten:										
<i>Ophrys apifera</i>	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.
<i>Ophrys insectifera</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	.	.	.	2	.	r	+	.	.	.
<i>Carlina vulgaris</i>	+	r	+	.	+	+	r	.	r	.
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Differentialarten der collinen Form:										
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	1	+	1	1	+	1	+	+
<i>Globularia punctata</i>	+	.	+	.	.	r	.	.	+	.
<i>Orobanche teucrii</i>	.	.	r	.	.	+	+	.	.	r
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Carex flacca</i>	+	+	+	1	1	1	1	1	+	1
<i>Carex montana</i>	.	+	1	2	+	1	3	+	2	3
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Briza media</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	r	+	.	+	+	r	+	+	+	r
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Genista pilosa</i>	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	+	+	+	1	1	+	1	1	+	+
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	r	1	+	+	+	r	+	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	r	+	.	1	1	+	+	+	+	+
<i>Carex caryophyllea</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	r	+	.	r	.	.	r	.	.	.
<i>Avena pratensis</i>	.	.	+	.	r	.	+	.	r	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	r	.	.	.	.	r	.	.	r	.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Klassencharakterarten:										
<i>Sanguisorba minor</i>	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	+	1	1	+	+	2	2	+	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	1	+	1	+	+	1
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salvia pratensis</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	+	1
<i>Prunella grandiflora</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+	.	r	.	.	+	1	+	+
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+
Begleiter aus den Molinio-Arrhenatheretea:										
<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rubra</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Avenochloa pubescens</i>	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.
Begleiter aus den Trifolio-Geranietea:										
<i>Viola hirta</i>	+	+	1	2	+	+	1	1	+	+
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Begleiter aus den Quercu-Fagetea:										
<i>Corylus avellana</i>	+	+	+	2	1	r	+	+	+	1
<i>Quercus robur</i>	r	r	.	r	r	r	+	r	r	.
<i>Populus tremula</i>	.	2	1	+	.	2	.	1	1	.
<i>Crataegus monogyna</i> s.l. juv.	.	.	+	r	.	.	+	r	.	+
<i>Prunus spinosa</i> juv.	.	.	.	r	2	.	r	.	.	.
<i>Rosa rubiginosa</i> juv.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i> juv.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Übrige Begleiter:										
<i>Festuca guestfalica</i>	1	+	+	2	1	2	1	1	+	2
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+	+	+	2	1	+	1	+	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	r	r	+	+	+	+	+	+	r
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	.	+	r	+	+	+	r	r	r	.
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.
<i>Allium vineale</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.

Standort: Wachendorfer Berg bei Bad Münstereifel-Eschweiler, brachliegend (WB). Datum: Aufnahme 1 - 3, 9: 28.08.1993; Aufnahme 4 - 8: 13.08.1993; Aufnahme 10: 03.07.1993.



**Tab. A5** Vegetationstabelle Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf, gemäht (LBg),  
Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	335	337	337	335	335	335	330	330	330	330
Exposition:	SSW	SSO	SSO	SSO	S	S	SSW	SSW	S	S
Neigung (°):	10	3	8	10	10	5	10	15	15	15
Gesamtdeckung (%):	98	95	98	90	95	100	95	90	100	100
Artenzahl:	40	40	43	33	38	44	37	42	39	40
Moose:	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2
Assoziationscharakterarten:										
<i>Gentianella germanica</i>	.	+	+	r	+	+	.	+	.	+
Regionale Assoziationskennarten:										
<i>Ophrys apifera</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	1	2	1	+	2	2	2	2	2	2
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+
<i>Carlina vulgaris</i>	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Gentianella ciliata</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Differentialarten der collinen Form:										
<i>Eryngium campestre</i>	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Differentialarten der montanen Form:										
<i>Sesleria albicans</i>	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	+	+	2	2	1	2	+	+	+
<i>Globularia punctata</i>	r	+	r	+	+	+	+	1	+	r
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Carex montana</i>	2	2	3	2	2	2	1	3	3	2
<i>Carex flacca</i>	+	+	2	2	1	2	+	1	1	+
<i>Briza media</i>	+	+	+	1	+	+	+	1	1	+
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	r	+	r	+	+	r	1	+	+
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	r	+	r	r	r	+	r	+	.	r
<i>Leontodon hispidus</i>	.	+	1	.	r	2	r	2	+	r
<i>Plantago media</i>	r	+	.	.	r	.	r	r	r	r
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Genista pilosa</i>	r	+	+	+	1	+	1	2	1	+
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	1	+	+	r	+	1	+	+	+	+
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	+	+	1	+	+	+	r	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	1	+	.	r	+	+	+	+	+

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Carex caryophyllea</i>	+	+	r	+	.	+	+	1	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	+	r	+	r	+	+	+	.	+
<i>Avena pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	r
Klassencharakterarten:										
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	1	1	+	+	2	+	2	2	1
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+
<i>Salvia pratensis</i>	1	+	+	.	2	+	1	2	1	1
<i>Galium verum</i>	1	+	+	+	1	1	1	.	1	+
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	+	+	r	1	r	+	+	+	.	+
<i>Polygala comosa</i>	.	r	+	r	+	+	.	.	r	r
<i>Koeleria macrantha</i>	.	+	r	.	.	+	.	+	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	r	r	r	.	.	+	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	r	+	r	.	.	r	r
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.
Begleiter aus den Molinio-Arrhenatheretea:										
<i>Rhinanthus minor</i>	+	+	1	+	+	2	+	+	+	1
<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> s.str.	+	r	r	.	.	+	+	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	r	.	.	r	.	.	+	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.
Begleiter aus den Trifolio-Geranietea:										
<i>Viola hirta</i>	+	+	2	+	+	+	2	+	+	+
Begleiter aus den Querco-Fagetea:										
<i>Quercus robur</i>	r	.	+	r	r	+	r	r	r	.
<i>Corylus avellana</i>	r	.	+	.	r	r	.	r	.	r
<i>Orchis purpurea</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.
<i>Juniperus communis</i> s.str.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.
<i>Rosa canina</i> juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> s.l. juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Übrige Begleiter:										
<i>Festuca guestfalica</i>	1	2	1	+	+	1	2	2	2	1
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+	+	+	r	r	1	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	+	r	+	.	r	+	.	+	+	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	r	+	.	r	r	+	.	r	r	r
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.
<i>Epipactis muelleri</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.

Standort: Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf, östliche Teilfläche, gemäht (LBg). Datum: Aufnahme 1 - 10: 08.07.1993

**Tab. A6** Vegetationstabelle Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf, beweidet (LBb), Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	360	357	355	355	350	345	345	345	350	355
Exposition:	SSW	SW	S	S	SSW	WSW	SSW	S	S	SSW
Neigung (°):	5	20	10	12	10	25	20	20	20	25
Gesamtdeckung (%):	95	95	100	98	98	100	100	95	98	98
Artenzahl:	36	41	37	33	35	32	24	32	35	37
Moose:	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	1	+	r	.	.	.	.	.	.	2
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	+	r	+	+	.	+	r	r	r
<i>Carex humilis</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	r
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Plantago media</i>	+	+	1	+	+	+	r	1	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	r	+	+	r	+	+	+	.	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	.	r	+	+	+	r	r	+	+
<i>Briza media</i>	1	+	+	+	+	.	.	+	1	+
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	.	r	+	.	.	r	r	r	.	.
<i>Carex montana</i>	+	2	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Carex flacca</i>	.	1	.	r	.	.	.	r	.	1
<i>Leucanthemum vulgare</i> s.l.	.	r	r	.	.	r	.	.	r	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	1	+	1	1	2	1	2	2	2	2
<i>Genista pilosa</i>	+	2	.	.	+	.	.	1	+	2
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3
<i>Carex caryophyllea</i>	+	1	1	2	2	+	r	+	+	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	r	+	1	+	1	+	+	+	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	1	.	+	+	+	.	+	+	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	+	.	+	r	.	.	.	.	r
<i>Avena pratensis</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	+	r
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	r	+	+	.	.	.	r	.
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r
Klassencharakterarten:										
<i>Sanguisorba minor</i>	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	2	+	r	2	1	+	1	2	2	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	1	1	+	+	1	2	+
<i>Salvia pratensis</i>	+	+	r	+	+	r	+	1	1	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	1	2	+	+	2	1	+	.	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+
<i>Koeleria macrantha</i>	+	+	.	1	1	+	.	+	.	.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Galium verum</i>	.	1	+	+	r	1	.	+	.	.
<i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	1	+	+	1	+	.
<i>Prunella grandiflora</i>	+	1	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Begleiter aus den Molinio-Arrhenatheretea:										
<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> s.str.	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	r	r	+	1	+	1	+	+	+	.
<i>Genista tinctoria</i>	r	.	+	1	+	+	r	2	1	.
<i>Rhinanthus minor</i>	+	r	+	+	r	.	.	r	r	r
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	.	r	+	.	.	+	+	r	r	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	r	+	+	+	r	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.
<i>Avenochloa pubescens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Begleiter aus den Trifolio-Geranietea:										
<i>Viola hirta</i>	r	+	1	.	.	+	.	.	.	+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Begleiter aus den Querco-Fagetea:										
<i>Crataegus monogyna</i> s.l. juv.	r	r	r	.	.	r	.	.	+	+
<i>Prunus spinosa</i> juv.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	r
<i>Corylus avellana</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa rubiginosa</i> juv.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Übrige Begleiter:										
<i>Festuca guestfalica</i>	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1
<i>Thymus pulegioides</i>	1	1	+	1	2	1	+	1	2	2
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	+	+	+	1	+	1	1	+	1	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	r	r	r	r	+	.	.	+	r	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s.l.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r

Standort: Lambertsberg bei Bad Münstereifel-Gilsdorf, westliche Teilfläche, beweidet (LBb). Datum: Aufnahme 1 - 10: 05.07.1993

**Tab. A7** Vegetationstabelle Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg, beweidet (BB1),  
Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	285	280	280	275	275	285	285	287	290	290
Exposition:	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW
Neigung (°):	15	15	15	15	15	18	18	15	15	15
Gesamtdeckung (%):	95	95	98	90	95	70	70	80	90	95
Artenzahl:	44	42	43	37	47	41	38	36	41	42
Moose:	1	3	2	1	3	2	2	2	2	3
Regionale Assoziationskennarten:										
<i>Ophrys apifera</i>	r	+	+	.	.	.	.	.	r	.
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	1	1	1	1	1	1	+	1	1	+
<i>Carlina vulgaris</i>	.	r	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	r	+	r	+	.	.	.	.	r	.
<i>Ononis repens</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Aceras anthropophorum</i>	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.
Differentialarten der collinen Form:										
<i>Eryngium campestre</i>	+	1	1	1	+	+	+	1	+	+
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	2	3	1	1	2	2	3	2	2
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Carex flacca</i>	+	+	1	+	2	+	+	1	1	+
<i>Briza media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+
<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	+	+	+	r	r	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	r	+	+	r	.	r	+	.
<i>Carex montana</i>	+	+	.	r	.	+	.	.	.	+
<i>Medicago lupulina</i>	+	.	+	+	.	r	+	.	.	+
<i>Primula veris</i> ssp. <i>veris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex caryophyllea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	.	.	+	.	r	r	r	+	+
Klassencharakterarten:										
<i>Sanguisorba minor</i>	2	2	2	+	1	1	1	1	2	2
<i>Prunella grandiflora</i>	+	1	1	+	+	2	2	+	+	+

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	1	1	+	+	+	+	.	+	+
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+
<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+
<i>Salvia pratensis</i>	r	r	+	.	+	.	+	r	+	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+	r	+	.	.	.	r	+	.
<i>Campanula glomerata</i>	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.
Begleiter aus den Molinio-Arrhenatheretea:										
<i>Plantago lanceolata</i> s.str.	+	.	+	+	r	+	.	.	+	+
<i>Avenochloa pubescens</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Linum catharticum</i>	.	r	.	.	.	.	+	r	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	r	.	r	.	.	.	r	.
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Begleiter aus den Trifolio-Geranietea:										
<i>Viola hirta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Medicago falcata</i>	1	+	+	+	+	.	.	.	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter aus den Querco-Fagetea:										
<i>Crataegus monogyna</i> s.l. juv.	+	+	r	+	+	+	+	r	r	+
<i>Prunus spinosa</i> juv.	+	r	+	.	r	+	+	r	.	r
<i>Quercus robur</i>	+	r	r	.	r	+	r	r	+	.
<i>Rosa rubiginosa</i> juv.	+	.	.	+	r	+	+	r	+	.
<i>Rosa canina</i> juv.	+	.	.	.	+	r	.	.	.	.
<i>Rhamnus cathartica</i> juv.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i> juv.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Übrige Begleiter:										
<i>Festuca guestfalica</i>	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	+	+	r	.	+	+	.	r	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> s.l.	.	.	+	r	+	+	+	+	r	r
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Bunium bulbocastanum</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Betula pendula</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r

Standort: Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg, westliche Teilfläche, beweidet (BB1). Datum: Aufnahme 1 - 4: 02.07.1991, Aufnahme 5 - 10: 03.07.1991.

**Tab. A8** Vegetationstabelle Bürvenicher Berg bei Mechernich-Berg, beweidet (BB2),  
Aufnahmen 1-10 auf den Transektabschnitten.

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flächengröße (m <sup>2</sup> ):	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Höhe (m ü. NN):	260	255	255	260	265	270	270	265	265	260
Exposition:	S	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	S
Neigung (°):	15	15	12	10	15	7	10	12	15	15
Gesamtdeckung (%):	90	90	90	95	95	95	90	90	80	80
Artenzahl:	32	36	44	48	41	48	47	39	36	41
Moose:	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Regionale Assoziationskennarten:										
<i>Ophrys apifera</i>	.	.	r	r	.	.	+	.	.	.
<i>Ophrys insectifera</i>	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.
Verbandscharakterarten:										
<i>Cirsium acaule</i>	+	+	1	1	+	+	1	r	2	1
<i>Aceras anthropophorum</i>	.	.	r	.	.	.	+	+	+	+
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	.	.	.	+	r	+	r	+	.	.
<i>Ononis repens</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	+	+
<i>Carlina vulgaris</i>	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.
Differentialarten der collinen Form:										
<i>Eryngium campestre</i>	2	+	1	1	2	2	1	+	+	1
Differentialarten der trockeneren Variante:										
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	2	2	1	+	1	2	3	1	2
Differentialarten des Mesobromion:										
<i>Carex flacca</i>	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+
<i>Briza media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> s.str.	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+
<i>Plantago media</i>	.	r	r	+	+	+	r	+	.	+
<i>Medicago lupulina</i>	r	+	.	+	.	+	r	.	+	.
<i>Carex montana</i>	.	.	+	+	+	2	.	+	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> s.l.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	r
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Differentialarten der subatlantischen Rasse:										
<i>Helianthemum nummularium</i> s.str.	.	+	+	+	+	1	1	2	+	.
Ordnungscharakterarten:										
<i>Bromus erectus</i>	4	4	3	3	4	4	3	2	4	4
<i>Carex caryophyllea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	r	+	+	+	+	+	+	+	r
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	+	r	+	+	1	1	+	.	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	+	+	+	+	.	r	.	.
Klassencharakterarten:										





