

Der Wandel der Zikadenfauna am „Lochhauser Sandberg“, einem kleinflächigen Reliktbiotop bei München

(Hemiptera: Auchenorrhyncha)

Alexander Weis¹ und Klaus Schönitzer¹

Abstract: Change of Auchenorrhyncha communities on the "Lochhauser Sandberg", a small relic habitat near Munich (Hemiptera: Auchenorrhyncha). — Auchenorrhyncha were collected on the „Lochhauser Sandberg“ near Munich (Bavaria, Germany), a small area of about 4000 m², by using sweepnet. Formerly, the site was famous for its diversity of insects and montane plants. 38 species of Auchenorrhyncha were found. The delphacid *Chloriona stenoptera* (FL.) was recorded in Germany for the third time. In comparison to samples taken in the period between 1938 and 1949, when the site was much larger, Auchenorrhyncha communities have changed dramatically. Species numbers have decreased, whereas the proportions of mesophilic and hygrophilic species have increased.

Keywords: Hemiptera, Auchenorrhyncha, island habitat, faunal change, Germany, Bavaria, *Chloriona stenoptera*

1. Einleitung

Die Verinselung und Fragmentierung der Landschaft nimmt in der heutigen Zeit immer mehr zu. Großflächige naturnahe Flächen sind nur noch recht selten anzutreffen. Meistens wird die Landwirtschaft als hauptverantwortlich für diese negative Entwicklung angesehen, jedoch spielt auch die voranschreitende Bebauung und Besiedlung eine wichtige Rolle. Welche Auswirkungen die Verinselung für die Entomofauna haben kann und wohl in den allermeisten Fällen hat, wird hier am Beispiel der Zikaden vom „Lochhauser Sandberg“ bei München dargestellt. Auf Grund ihrer hohen Artendichte auf den Gehölzen und in der Krautschicht sowie ihrer meistens ausgeprägten Habitatbindungen (s. z.B. ACHTZIGER 1991, 1999; NICKEL & ACHTZIGER 1999; WALTER 1996) eignen sich Zikaden besonders als Zielarten zum Biotopmonitoring und zur -bewertung. Auf einen möglichen Wandel der Zikadenfauna des Gebietes wird anhand eines Vergleichs aktueller Aufsammlungen mit solchen aus dem Zeitraum von 1938 bis 1949 geschlossen.

2. Untersuchungsgebiet

Ursprünglich und noch bis vor ca. 50 Jahren bildete der Lochhauser Sandberg eine sichtbare, bis zu 4m hohe, uhrglasförmig flache Aufwölbung inmitten des Dachauer Moores. Mit etwa 2 km Länge und 1 km Breite bedeckte er eine Fläche von ca. 200 ha. Im Gegensatz zum umgebenden Moor (Dachauer Moos), stellte der Lochhauser Sandberg eine Heidefläche mit zerstreuten Kiefern, Wacholder und Weidenbüschen dar (BUSLEY et al. 1992). Verantwortlich für seine spezielle Vegetation war der ungewöhnliche Untergrund dieses Geländes. Dieser bestand nämlich aus feinkörnig sandigem Quellkalk, im bayrischen Raum auch Alm genannt, der ehemals aus stark kalkhaltigem Grundwasser frei-

¹ Dipl.-Biol. Alexander Weis, Prof. Dr. Klaus Schönitzer, Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstr. 21, D-81247 München, e-mail: schoenitzer@zsm.mwn.de

gesetzt wurde. Der Quellschicht bildete hier eine Schicht, den sogenannten Almhorizont, von mehreren Metern Mächtigkeit. Genaueres zur Entstehung des Lochhauser Sandberges siehe BRAUN (1974). Früher war das Gebiet bei vielen Entomologen und Botanikern auf Grund seiner interessanten Arten bekannt, was unter anderem die vielen Belegexemplare in der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) beweisen.

Nach der Gründung Gröbenzells zur selbständigen Gemeinde im Jahre 1952, der fortlaufenden Ausdehnung des Ortes, sowie industrieller Nutzung des Almkalks zur Zementherstellung ist der Lochhauser Sandberg, abgesehen von einem kleinen Grundstück, das die Bayerische Botanische Gesellschaft (BBG) im Jahre 1943 erworben hatte, heute so gut wie vollständig bebaut und weitgehend versiegelt. 1970 wurde diese von der BBG aufgekaufte Parzelle vom Landratsamt Fürstenfeldbruck als flächenhaftes Naturdenkmal „Lochhauser Sandberg“ unter Schutz gestellt. Durch nachfolgende Pflegemaßnahmen, wie Entrümpelungen, gelegentliche Mahd oder Rodungen von unerwünschten Sträuchern und jungen Bäumen, hatte sich der deutlich eutrophierte und geschädigte Rasen weitgehend regeneriert, so dass dort heute wieder eine schützenswerte Vegetation mit besonderen und seltenen Pflanzen zu finden ist (z.B. die Enziane *Gentiana clusii* und *G. verna* und die Orchideen *Ophrys insectifera*, *Orchis militaris*, *O. ustulatus*, *Gymnadenia conopsea* und *Listera ovata*).

Dieses nur ca. 0,4 ha große, rechteckig eingezäunte Reliktareal „Lochhauser Sandberg“ (LS) wurde untersucht. Es liegt mitten im Industriegebiet der Gemeinde Gröbenzell (Ldkr. Fürstenfeldbruck), ca. 16 km westnordwestlich vom Zentrum Münchens nahe der Stadtgrenze. Seine Meereshöhe liegt bei 510 m ü. NN. Eingerahmt wird das Grundstück von der Bahnlinie München - Augsburg, Flächen mit Kiesboden und fast vollständig versiegelten Oberflächen sowie einer Straße; somit wird das Biotop von benachbarten Grünflächen weitgehend isoliert (s. Abb. 1).

Trotz seiner geringen Größe ist das Gelände mit seinem welligen Profil äußerst heterogen. Es weist sowohl trockene und humusarme als auch feuchtere und humusreichere Böden auf. Die Pflanzengesellschaften sind u.a. dem Frühlingsenzian-Trespenrasen (*Gentiano-Brometum* KUHN 37) und der Knollendistel-Pfeifengraswiese (*Cirsio-Molinietum* OBERD. 67) zuzuordnen. Außerdem kommen nitrophile Rasen sowie Gehölze vor (v.a. Weiden und Birken). 20% der Fläche werden von nicht überflutetem Schilf (*Phragmites australis*) eingenommen.

3. Material und Methoden

Der Zeitraum der aktuellen Untersuchung erstreckte sich vom 28.5.1999 bis zum 5.5.2000 (bei einer Winterpause vom 14.10.1999 bis 7.3.2000). Pro Woche fanden rund zwei ein- bis zweistündige Begehungen statt. Die Krautschicht wurde nichtquantitativ abgekeschert, die Gehölze wurden abgeklopft. Einzelne Tiere wurden gezielt von der jeweiligen Futterpflanze mit dem Exhaustor aufgenommen. Barberfallen und Lichtfang erwiesen sich als wenig effektiv.

Nach Abtöten der Tiere mittels Essigäther und erfolgter Präparation wurden die Arten mit Hilfe folgender Literatur bestimmt: DELLA GIUSTINA (1989), OSSIANNILSSON (1978, 1981, 1983) und RIBAUT (1936, 1952). Als Vergleichsmaterial dienten die Insektenpräparate der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM), wo sich auch alle im Rahmen dieser Arbeit gefangenen Belegexemplare befinden. *Chloriona stenoptera* und einige weitere unsichere Arten wurden von H. Nickel (Göttingen) überprüft. Die Nomenklatur

wurde von HOLZINGER et al. (1997) übernommen, der Rote-Liste-Status für Deutschland (= RLD) von REMANE et al. (1998).

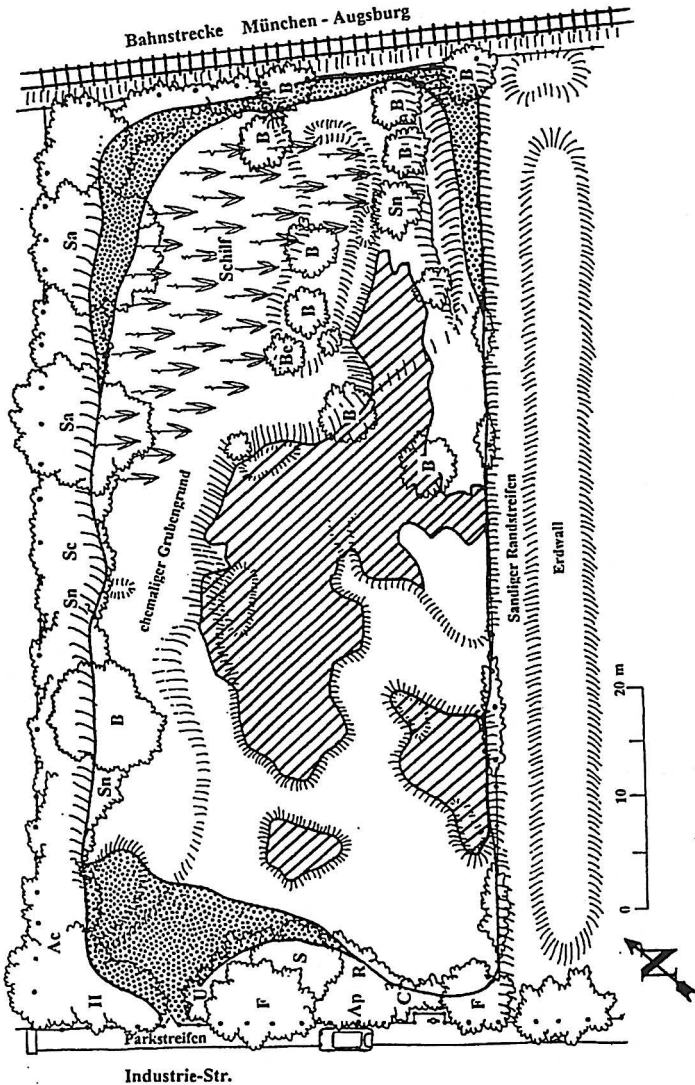


Abb. 1: Übersicht des Untersuchungsgebietes. Schraffiert: Enzian-Trespenrasen; gepunktet: nitrophiler Rasen; Rest des Biotops: Knollendistel-Pfeifengraswiese. Ac = *Acer campestre*, Ap = *Acer pseudoplatanus*, B = *Betula pendula*, Be = *Berberis vulgaris*, C = *Cornus sanguinea*, F = *Fraxinus excelsior*, H = *Sambucus nigra*, R = *Rosa canina*, S = *Sorbus aucuparia*, Sa = *Salix alba*, Sc = *Salix cinerea*, Sn = *Salix nigricans*, U = *Ulmus glabra*.

Das aktuelle Artenspektrum der Zikaden vom LS wurde mit historischen Nachweisen aus den Jahren von 1938 bis 1949 verglichen. Die Alt-Nachweise stammen aus dem Material der ZSM und wurden sowohl in Eigenrecherche herausgesucht, als auch der Arbeit SCHÖNITZER & OESTERLING (1998a, 1998b) entnommen.

4. Ergebnisse

4.1. Aktuelles Arteninventar

Es konnten aktuell insgesamt 38 Zikadenarten nachgewiesen werden (s. Tab. 1). Die bemerkenswerten Funde sollen nachfolgend besprochen werden.

Chloriona stenoptera konnte in dem kleinflächigen Röhricht an *Phragmites australis* gefangen werden. Es handelt sich um den dritten Fund für Deutschland! Der Erstfund stammt von Horrheim bei Stuttgart vom 7.6.1983 in „nicht überfluteten Schilfbeständen“ (HELLER 1987; hier sind auch Abbildungen des Genitals zu finden), der Zweitfund aus dem Isar-Überschwemmungsgebiet bei Vorderriss (Bayern) vom 4.6.1998, im „dichten *Salix*-Unterholz auf Kiesbank“ (NICKEL 1999), ein weiterer aktueller Fund vom 30.6.1997 aus Pinswang (Nähe Reutte, Tirol, Österreich), „in einer Wiese entlang eines schmalen Baches“ (NICKEL 1999). Bisher war die Art von Ost-Polen (NAST 1958), Lettland (Erstbeschreibung von FLOR, 1861), Litauen (VILBASTE 1974), Estland (VILBASTE 1971) und Kasachstan (MITJAEV 1971) bekannt.

Tab. 1: Übersicht der festgestellten Arten 1999/2000. RLD = Rote-Liste-Status nach REMANE et al. (1998); Status (X = 1 Nachweis; XX = 2 Nachweise; XXX = 3 – 5 Nachweise; XXXX = mehr als 5 Nachweise, häufig). HP = Habitatpräferenzen (nur Krautschichtbewohner): h = hygrophil, e = eurytop, x = xerophil; Anm. = Anmerkung (s. Text)

Art	RLD	Funddaten	Status	HP	Anm.
Fulgoromorpha					
<i>Chloriona smaragdula</i> (STAL)		12. & 23.6.1999	XXX	h	
<i>Chloriona stenoptera</i> (FL.)	1	1. – 23.6.1999	XXXX	h	1
<i>Dicranotropis hamata</i> (BOH.)		9. & 24.8.1999	XX	e	
<i>Javesella pellucida</i> (F.)		25.8.1999	X	e	
<i>Stenocranus minutus</i> (F.)		21.9.1999	X	e	
Cicadomorpha					
<i>Aphrodes bicincta</i> (SCHRK.)		11.8.1999	X	x	
<i>Aphrodes makarovi</i> ZACHV.		18.8. – 15.9.1999	XXX	e	
<i>Aphrophora alni</i> (FALL.)		1. – 23.6.1999	XXX	e	
<i>Adarrus multinotatus</i> (BOH.)		8.6.1999	X	x	
<i>Arthaldeus pascuellus</i> (FALL.)		26.7.1999	X	e	
<i>Athysanus argentarius</i> METC.		13.7.1999	X	e	
<i>Athysanus quadrum</i> BOH.	2	13.7. & 24.8.1999	XX	h	
<i>Centrotus cornutus</i> (L.)		23.6. & 19.7.1999	XX	e	
<i>Chlorita paolii</i> (OSS.)		24.8.1999	X	x	
<i>Cicadella viridis</i> (L.)		23.6. – 10.9.1999	XXXX	h	2
<i>Cicadula cf. flori</i> (J. SHLB.)	V	13.7.1999	X	h	3
<i>Diplocolemus bohemani</i> (ZETT.)		25.5. – 9.8.1999	XXXX	e	2
<i>Edwardsiana spec.</i>		18.8.1999	X	-	
<i>Elymana sulphurella</i> (ZETT.)		13.7. – 25.8.1999	XXXX	e	
<i>Empoasca decipiens</i> PAOLI		18.8. & 5.10.1999	XXX	e	

Art	RLD	Funddaten	Status	HP	Anm.
<i>Empoasca vitis</i> (GÖTBE)		18.8. & 5.10.1999	XXX	e	
<i>Errastunus ocellaris</i> (FALL.)		9.9.1999	X	e	
<i>Evacanthus interruptus</i> (L.)		29.6. – 4.8.1999	XXX	e	
<i>Forcipata citrinella</i> (ZETT.)		24.8.1999	X	h	
<i>Idiocerus rotundifrons</i> (KBM.)	3	5.10.1999	X	-	4
<i>Jassargus sursumflexus</i> (THEN)	V	26.6. & 13.7.1999	XX	h	
<i>Kybos strigilifer</i> (OSS.)		23.6. – 10.9.1999	XXXX	-	5
<i>Linnavuoriana sexmaculata</i> (HAR.)		10.9. – 14.10.1999	XXX	-	
<i>Macropsis infuscata</i> (J. SHLB.)		23.6. – 3.7.1999	XXXX	-	
<i>Macrosteles laevis</i> (RIB.)		24.8.1999	X	e	
<i>Mocydia crocea</i> (H.-S.)		2.5.2000	X	x	
<i>Oncopsis flavicollis</i> (L.) agg.		30.5.2000	X	-	
<i>Oncopsis tristis</i> (ZETT.)		9.8.1999	X	-	
<i>Philaenus spumarius</i> (L.)		8.6. – 9.8.1999	XXXX	e	
<i>Psammotettix confinis</i> (DHLB.)		24. & 25.8.1999	XXXX	e	
<i>Turrutus socialis</i> (FL.)		8.6. – 9.9.1999	XXX	e	
<i>Verdanus abdominalis</i> (F.)		1.6. – 18.8.1999	XXXX	e	
<i>Wagneriptyx germari</i> (ZETT.)		18.8.1999	X	-	

Diplocolenus bohemani war im Juni bis Anfang August die bei weitem häufigste Art in der Krautschicht, gefolgt von *Verdanus abdominalis*. Im Laufe des Spätsommers wurden beide von *Cicadella viridis* abgelöst.

Bei einem nicht ganz sicher bestimmbareren Weibchen handelte es sich wahrscheinlich um *Cicadula flori*. Die Art wurde im Sommer 2000 (sichere Nachweise vom 21.7., 1.8. und 13.9.) im Landkreis Dachau bei Asbach (ca. 480m ü. NN) in einem Großseggenried an *Carex* mehrfach vom Erstautor nachgewiesen. Es handelt sich um die ersten Funde dieser Art für Bayern südlich der Donau (mündl. Mitteilung von H. Nickel).

Der Adultüberwinterner *Idiocerus* (*Acericerus*) *rotundifrons* wurde auf *Acer campestre* gefangen. Die von Südost- nach Mitteleuropa hineinreichende Art hat ihre Verbreitungsnordgrenze bei uns im Mittelgebirgsraum; auch hier und nördlich davon kommt sie nur noch an wärmebegünstigten, niedrig gelegenen Stellen vor (REMANE & WACHMANN 1993). Jedoch ist sie, ebenso wie die beiden anderen Arten der Untergattung *Acericerus* (*I. heydenii* und die hier etwas seltenere *I. vittifrons*) im Münchner Westen und Umgebung keineswegs rar; vor allem im Spätherbst und im Frühling findet man sie häufig, wohl angezogen vom reflektierten Licht, an Fensterscheiben (Nachweise vom Februar, März und Oktober 2000). Alle drei Arten haben in der RLD den Status 3.

Kybos strigilifer wurde im Biotop auf *Salix cinerea* und *S. nigricans* gefangen. Nach NICKEL & REMANE (1996) ist nur ein Fundort für Bayern (Donnersdorf bei Schweinfurt) bekannt. Mittlerweile konnte diese Art aber mehrfach im bayerischen Alpenvorland nachgewiesen werden (mündl. Mitteilung von H. NICKEL), z.B. auch vom Erstautor bei Jachenau am 10.9.2000 (Ldkr. Bad Tölz-Wolfratshausen, ca. 810m ü. NN) und bei Asbach am 1.8. und 13.9.2000 (Ldkr. Dachau, ca. 480m ü. NN).

4.2. Alt-Nachweise

Aus den Jahren 1938 bis 1949 liegen vom LS die in Tab. 2 aufgeführten Zikadenarten als Nachweise in der ZSM vor. Zum allergrößten Teil stammen sie von Franz Stöcklein (1879-1956), einem Entomologen, der sich hauptsächlich als Käfersammler betätigte. Bei

den 24 Arten handelt es sich mit Ausnahme von *Cixius nervosus* und *C. simplex* um Krautschichtbewohner.

Tab. 2: Übersicht der Zikadenfunde aus dem Zeitraum 1938 bis 1949. Habitatpräferenzen (HP), kombiniert nach ACHTZIGER (1991), HILDEBRANDT (1995), NICKEL (mdl. Mitt.), OSSIANNILSSON (1978, 1981, 1983) und REMANE & WACIMANN (1993). Aktuell = auch 1999/2000 nachgewiesen. Abkürzungen s. Tab. 1.

Arten	RLD	Funddaten	aktuell	HP
Fulgoromorpha				
<i>Cixius nervosus</i> (L.)		25.8., 18.9.41; 25.7.42; 25.6., 2.7.43		
<i>Cixius simplex</i> (H.-S.)	3	25.8.41		
<i>Tettigometra atra</i> HAG.	1	17.6.42		x
<i>Tettigometra fusca</i> FIEB.	2	4.9.43		x
Cicadomorpha				
<i>Anoscopus flavostriatus</i> (DON.)		25.8.41		h
<i>Aphrodes bicincta</i> (SCHRK.)		22.7.41	●	x
<i>Aphrodes makarovi</i> ZACHV.		18.7., 23.8.41	●	e
<i>Aphrophora alni</i> (FALL.)		23.8.41	●	e
<i>Athysanus argentarius</i> METC.		4.9.43	●	e
<i>Errastunus ocellaris</i> (FALL.)		27.10.43	●	e
<i>Eupelix cuspidata</i> (F.)		22.7.41		x
<i>Eupteryx aurata</i> (L.)		27.10.43		e
<i>Eupteryx notata</i> CURT.		17.6.42		x
<i>Euscelis incisus</i> (KBM.)		27.10.43		e
<i>Graphocraerus ventralis</i> (FALL.)		10., 17.6.42		e
<i>Hephathus nanus</i> (H.-S.)	2	26.6.47		x
<i>Megophthalmus scanicus</i> (FALL.)		25.7.42; 2.7.43		e
<i>Neophilaenus minor</i> (KBM.)	V	23.8.41		x
<i>Philaenus spumarius</i> (L.)		23.8.41; 2.7.43; 25.6.49	●	e
<i>Planaphrodes bifasciata</i> (L.)		25.7.42; 2.7.43		x
<i>Planaphrodes nigrita</i> (KBM.)		16.7.38		h
<i>Turrutus socialis</i> (FL.)		23.8.41; 17.6.42	●	e
<i>Utecha trivialis</i> (GERM.)	2	26.6.47		x
<i>Verdamus abdominalis</i> (F.)		10. & 17.6.42; 25.6.43	●	e

4.3. Vergleich des aktuellen Artenspektrums mit den Alt-Nachweisen

Die Abb. 3 zeigt, dass der Anteil der Arten der Roten Liste Deutschlands in den letzten 50 Jahren von 25 auf 13% zurückgegangen ist.

Abb. 4 zeigt, dass der Anteil der Xerophilen unter den in der Krautschicht lebenden Zikadenarten früher mit rund 41% wesentlich höher war als derjenige der Hygrophilien mit nur rund 9%. Heute sind hingegen nur noch 13% der Arten xerophil, 23% hygrophil. Der Anteil der eurytopen Arten ist etwa konstant geblieben und bei weitem am höchsten (zwischen 50 und 63%). 8 Arten konnten damals wie heute nachgewiesen werden (s. Tab. 2); von diesen sind die meisten Arten jedoch ubiquitär und in vielen einheimischen Biotopen anzutreffen.

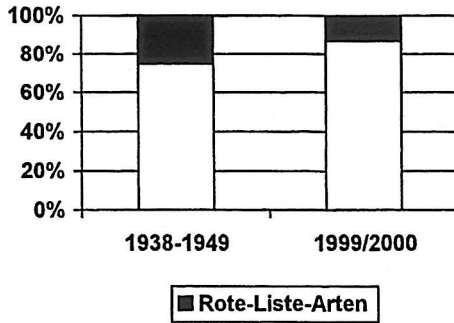


Abb. 3: Vergleich der Anteile der Rote-Liste-Arten 1938 -1949 und 1999/2000

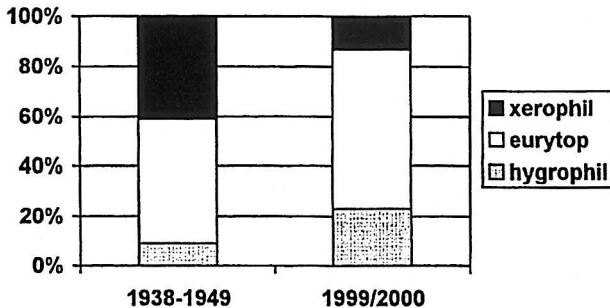


Abb. 4: Habitatpräferenzen der festgestellten Zikadenarten 1938 – 1949 und 1999/2000

5. Diskussion

Wenn man den recht langen Untersuchungszeitraum, den entsprechenden Zeitaufwand und die geringe Größe des Untersuchungsgebietes berücksichtigt, scheint eine annähernd vollständige Erfassung der Zikaden des Biotops möglich gewesen zu sein. Sehr viele, meist hygrophile Arten konnten nur in Einzel- oder Doppelfunden nachgewiesen werden, wobei es sich wohl zum größten Teil um temporäre Einflieger aus dem umliegenden Dachauer Moos handelt, die sich nicht im Gebiet vermehren dürften.

Die Artenzahlen der Nachweise, die vom ursprünglichen, rund 500mal größeren Lochhauser Sandberg vorliegen, sind dagegen mit einiger Vorsicht zu betrachten. Es ist z.B. nicht mehr nachzuvollziehen, mit welcher Intensität und mit welchem Zeitaufwand die Tiere damals gesammelt wurden. So liegen mit 38 Arten mehr Artnachweise für die

aktuelle Zeit vor als die 24 Arten, die für die Jahre 1938 – 1949 nachgewiesen werden konnten. Jedoch lässt die Tatsache, dass es sich bei den Alt-Nachweisen beinahe ausschließlich um Bewohner der Krautschicht handelt, und nicht um Gehölbewohner, die Vermutung zu, dass F. Stöcklein damals nicht gezielt nach Zikaden gesucht hat. Vielmehr handelt es sich bei den meisten Tieren wohl eher um Beifänge (s.a. SCHÖNITZER & ÖSTERLING 1998b). Man kann wohl davon ausgehen, dass die tatsächliche Artenzahl damals deutlich höher war als aus der Belegsammlung zu schließen.

Trotz angebrachter Vorsicht bei den Alt-Nachweisen (s. oben) lässt sich ein deutlicher Faunenwandel erkennen: Typische Vertreter trockenwarmer Biotope, wie z.B. *Tettigometra atra* und *T. fusca* oder *Eupteryx notata* wurden in den letzten 50 bis 60 Jahren von hygrophilen Arten abgelöst. Bezeichnenderweise sind die aktuellen Rote-Liste-Zikaden vom LS alle, bis auf *Idiocerus rotundifrons*, der aber ein Gehölbewohner ist, hygrophil, wogegen die Rote-Liste-Zikaden von damals alle xerophil waren. Dabei kann man vermuten, dass damals nach gezielter Suche sicherlich mehr Rote-Liste-Arten erfasst worden wären.

Interessant ist, dass damals mit *Planaphrodes bifasciata* und *P. nigrita* Zikadenarten vorkamen, die normalerweise mehr in montanen Bereichen angetroffen werden können (REMANE & WACHMANN 1993). Heute wurden diese Arten zwar nicht mehr gefunden, dennoch konnten mit *Kybos strigilifer* und *Diplocolenus bohemani* zwei Zikadenarten erfasst werden, die ebenfalls in der Regel niedere bis mittlere Gebirgslagen bevorzugen.

Als Hauptgrund für den Artenrückgang und den Faunenwandel kann wohl die immer weiter fortschreitende räumliche Isolierung des LS gelten. Grünflächen mit vergleichbaren Bedingungen, d.h. ähnlich den beiden dort vorhandenen Pflanzengesellschaften, sind in der näheren und wohl auch weiteren Umgebung nicht zu finden. Die Inseltheorie (MACARTHUR & WILSON 1967) sagt vorher, dass ein Lebensraum, der 90% seiner Fläche einbüßt, zumindest die Hälfte seines Artbestandes verlieren wird. Ist die Ursprungsfläche auf ein Hundertstel reduziert, überlebt entsprechend nur noch etwa ein Viertel der Arten (HAUSMANN 1999). Da der LS ursprünglich eine Größe von etwa 200 ha hatte, und jetzt nur noch 0,4 ha besitzt, bedeutet dies einen Flächenverlust von rund 99,8 %. Somit hätte der LS im Laufe der Zeit theoretisch mehr als ein Viertel seiner Arten verloren. Nach BLAB (1993) sind kleinflächige, von gleichartigen Biotoptypen weit entfernte (isolierte) Siedlungsflächen als negativ zu werten, da einerseits die Aussterberate der Arten negativ mit der Flächengröße, und andererseits die Zuwanderungsrate von Arten negativ mit der räumlichen Distanz zu gleichartigen Lebensräumen korreliert. Beide Faktoren sind für den LS als äußerst negativ anzusehen.

Hinzu kommt, dass große Teile der Biotopfläche mehrere Jahre lang von Eutrophierung (z.B. Wuchs von Brennesseln und Schwarzem Holunder) und Müllablagerungen betroffen waren, ehe die Botanische Gesellschaft im Jahre 1971 mit Pflegemaßnahmen begonnen hatte (vgl. BRAUN 1974). In diesem Zeitraum waren die Bedingungen für die anspruchsvolleren, xerophilen Arten wohl so schlecht, dass sie dort ausstarben. Ausweichmöglichkeiten in benachbarte, günstigere Gebiete gab es keine, da ringsum das feuchtere Dachauer Moos lag und der Rest des LS auf Grund des Besiedlungsdrucks und der Industrialisierung noch schlechtere Bedingungen bot. Möglicherweise wären heute, nach regelmäßigen Biotoppflegemaßnahmen, die Bedingungen für manche xerophilen Arten wieder günstiger, vor allem auf dem Frühlingsenzian-Trespenrasen, der - trotz seiner geringen Flächengröße - aus botanischer Sicht den interessantesten und artenreichsten Bereich am LS darstellt. Ein Indiz hierfür ist die nur mäßige Besiedlung dieser Fläche sowohl durch Zikaden als auch Heuschrecken. Vermutlich fehlen für den Enzian-Trespen-

rasen inzwischen die typischen Besiedler. Das nächstgelegene Biotop mit ähnlicher Vegetation ist die ca. 23 km entfernte Garchinger Heide nördlich von München; die Möglichkeiten einer Wiederbesiedlung sind somit gering.

Die negativen Auswirkungen der Verinselung des LS konnten ebenso bei den zusätzlich untersuchten Heuschrecken und Wildbienen beobachtet werden. Auch hier war ein deutlicher Artenschwund und der Verlust vieler gefährdeter bzw. xerophiler und stenotoper Arten festzustellen (s. WEIS 2000). Dennoch ist die Diversität der Entomofauna am LS heute in Anbetracht seiner kleinen Fläche als relativ hoch anzusehen (z.B. 10 Heuschrecken- und 68 Wildbienenarten).

6. Zusammenfassung

Auf dem „Lochhauser Sandberg“, einem rund 4000 m² kleinen Reliktbiotop bei München (Bayern), wurden in den Jahren 1999 und 2000 die Zikadenfauna mittels Keschern erfasst. Das Gebiet war früher bekannt für seinen Artenreichtum an Insekten und der montanen Flora. 38 Zikadenarten konnten nachgewiesen werden. Bemerkenswertest ist der Nachweis von *Chloriona stenoptera* (FL.), bei dem es sich um den dritten Fund für Deutschland handelt. Ein Vergleich mit historischen Nachweisen vom damals rund 500 mal größeren Lochhauser Sandberg aus dem Zeitraum von 1938 bis 1949 zeigt, dass ein Artenschwund und ein deutlicher Faunenwandel von mehr xerophilen zu mehr hygrophilen Arten stattgefunden hat.

Danksagung

Herzlichst gedankt sei an dieser Stelle Herrn Herbert Nickel (Universität Göttingen) für die Bestimmung und Überprüfung unsicherer Arten sowie Herrn Dr. Wolfgang Braun (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München) für die Betretungserlaubnis für das Untersuchungsgebiet. Tanja Kothe (Zoologische Staatssammlung München) sei gedankt für Literaturhinweise.

7. Literatur

- ACHTZIGER, R. (1991): Zur Wanzen- und Zikadenfauna von Saumbiotopen. — Eine ökologisch-faunistische Analyse als Grundlage für eine naturschutzfachliche Bewertung. Ber. ANL 15: 37-68.
- ACHTZIGER, R. (1999): Möglichkeiten und Ansätze des Einsatzes von Zikaden in der Naturschutzforschung (Hemiptera: Auchenorrhyncha). — Reichenbachia 33: 171-190.
- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. — Schr.-R. Landschaftspfl. u. Natursch. 24. 479 S.
- BRAUN, W. (1974): Der Lochhauser Sandberg, ein flächenhaftes Naturdenkmal im Dachauer Moos bei München. — Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und -tiere 39: 35-47.
- BUSLEY, H., DREXLER, T., HOFFMANN, C.A., SALZMANN, P.-E. & WOLLENBERG, K. (Hrsg.) (1992): Der Landkreis Fürstfeldbruck, Natur - Geschichte - Kultur. — Landratsamt Fürstfeldbruck. 717 S.
- DELLA GIUSTINA, W. (1989): Homoptères Cicadellidae. Vol 3. — Faune de France 73. FFSSN et INRA, Paris. 350 S.
- HAUSMANN, R. (1999): Artenverlust im Atlantischen Regenwald Brasiliens. — Naturw. Rdsch. 52 (12): 475-479.
- HELLER, F. (1987): Faunistische Untersuchungen im Feuchtgebiet „Unterer See“ bei Horrheim (Kreis Ludwigsburg). 5. Auchenorrhyncha, Zikaden. — Mitt. ent. Ver. Stuttgart 22: 76-92.

- HILDEBRANDT, J. (1995): Zur Zikadenfauna im Feuchtgrünland – Kenntnisstand und Schutzaspekte. — Ber. 1. Auchenorrhyncha-Tagung Halle 1994: 5-22.
- HOLZINGER, W.E., FRÖHLICH, W., GÜNTHART, H., LAUTERER, P., NICKEL, H., OROSZ, A., SCHEDL, W. & REMANE, R. (1997): Vorläufiges Verzeichnis der Zikaden Mitteleuropas (Insecta: Auchenorrhyncha). — Beitr. Zikadenkd. 1: 43-62.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON E. O. (1967): The Theory of Island Biogeography. — Princeton Univ. Press, Princeton/N.J.. 203 S.
- MITJAEV, I.D. (1971): Leafhoppers of Kazakhstan (Homoptera - Cicadinea). — Nauka, Alma-Ata.
- NAST, J. (1958): Homopterological notes X-XII. — Acta zool. Crac. 2 (35): 887-899.
- NICKEL, H. (1999): Life strategies of Auchenorrhyncha species on river floodplains in the northern Alps, with description of a new species: *Macropsis remanei* sp. n. (Homoptera). — Reichenbachia 33: 157-169.
- NICKEL, H. & ACHTZIGER, R. (1999): Wiesen bewohnende Zikaden im Gradienten von Nutzungsintensität und Feuchte. — Beiträge zur Zikadenkunde 3: 65-80.
- NICKEL, H. & REMANE, R. (1996): Erfassungsstand der Zikadenfauna Bayerns, mit Anmerkungen zum Nährpflanzenspektrum und Habitat (Homoptera, Auchenorrhyncha). — Verh. 14. Int. Symp. Entomofaunistik (SIEEC) in München, pp. 407-420.
- OSSIANNILSSON, F. (1978): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 1: Introduction, infraorder Fulgoromorpha. — Fauna Entomologica Scandinavia 7(1): 1-222.
- OSSIANNILSSON, F. (1981): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 2: The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). — Fauna Entomologica Scandinavia 7(2): 223-593.
- OSSIANNILSSON, F. (1983): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part 3: The family Cicadellidae: Deltocephalinae, Catalogue, Literature and Index. — Fauna Entomologica Scandinavia 7(3): 594-979.
- REMANE, R., ACHTZIGER, R., FRÖHLICH, W., NICKEL, H. & WITSACK, W. (1998): Rote Liste der Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha). In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. — Schr.-R. Landschaftspf. Natursch. 55: 243-249.
- REMANE, R. & WACHMANN, E. (1993): Zikaden kennenlernen, beobachten. — Naturbuch-Verlag, Augsburg. 288 S.
- RIBAUT, H. (1936): Homoptères Auchénorhynques I (Typhlocybidae). — Faune de France 31. P. Lechevalier, Paris. 228 S.
- RIBAUT, H. (1952): Homoptères Auchénorhynques II (Jassidae). — Faune de France 57. P. Lechevalier, Paris. 474 S.
- SCHÖNTZER, K. & OESTERLING, U. (1998a): Die bayerischen Zikaden der Zoologischen Staatssammlung München, ein Beitrag zur Faunistik der Homoptera. Teil 1: Cixiidae, Delphacidae, Issidae, Tettigometridae, Cicadidae, Cercopidae, Membracidae. — Nachr.-Bl. bay. Ent. 47: 30-36.
- SCHÖNTZER, K. & OESTERLING, U. (1998b): Die bayerischen Zikaden der Zoologischen Staatssammlung München, ein Beitrag zur Faunistik der Homoptera. Teil 2: Cicadellidae. — Nachr.-Bl. bay. Ent. 47: 62-75.
- VILBASTE, J. (1971): Eesti tirdid I. — Kirjastus Valgus, Tallinn. 283 S.
- VILBASTE, J. (1974): Preliminary list of Homoptera – Cicadinea of Latvia and Lithuania. — Eesti NSV Tead. Akad. Toimet. 23: 131-163.
- WALTER, S. (1996): Zikaden als Indikatoren für die Bewertung von Landschaftseinheiten – Ein Beispiel zur Charakterisierung der Drömlingsniederung (Sachsen-Anhalt). — Ber. 2. Auchenorrhyncha-Tagung Marburg 1995: 15-24.
- WEIS, A. (2000): Zur Entomofauna von kleinflächigen Reliktbiotopen am Beispiel der Heuschrecken, Zikaden und Hautflügler am Lochhauser Sandberg bei München (Saltatoria, Auchenorrhyncha, Hymenoptera). — Unveröff. Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität München. 101 S.