

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Zur Ursache der Bindung des Käfers *Lasioderma redtenbacheri*
(Anobiidae) an die Flockenblume *Centaurea scabiosa* (Compositae) und an
Steppenrelikte in Rheinland - mit 3 Tabellen, 1 Abbildung im Text und 3
Tafeln

Cymorek, Siegfried

1968

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-170373](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-170373)

Festschrift „40 Jahre Arbeitsgemeinschaft rheinischer Coleopterologen (1927–1967)“

Zur Ursache der Bindung des Käfers *Lasioderma redtenbacheri* (Anobiidae) an die Flockenblume *Centaurea scabiosa* (Compositae) und an Steppenrelikte im Rheinland¹⁾

Mit 3 Tabellen, 1 Abbildung im Text und 3 Tafeln

Von Siegfried Cymorek, Krefeld

(Eingegangen am 24. 9. 1967)

INHALTSÜBERSICHT

1. Einleitung	29
2. Über <i>Lasioderma</i> , <i>Centaurea</i> und die Steppenheide	30
2.1 Zur Kenntnis von <i>Lasioderma redtenbacheri</i>	30
2.2 <i>Centaurea scabiosa</i>	33
2.3 Steppenheiden	35
3. Fundorte des <i>L. redtenbacheri</i> unter geographischer und klimatischer Sicht	36
4. Versuche und Beobachtungen	40
4.1 Zuchten im Zimmer	40
4.2 Zuchten im Garten	42
4.3 Untersuchungen und Beobachtungen in der Steppenheide	43
5. Über die Parasitierung von <i>C. scabiosa</i> und zur Befallsdichte von <i>L. redtenbacheri</i>	45
6. Folgerungen und Diskussion	48
7. Zusammenfassung	52
8. Literatur	52

1. Einleitung

Meinungen über die Seltenheit eines Insektes richten sich für den Sammler notgedrungen so lange nach den Zufällen seines Sammelglückes, bis Lebensort und Lebensweise des gesuchten Objektes näher bekannt werden, denn am rechten Ort sind die „Seltenen“ häufig. Das erklärt, warum Spezialisten einer Insektengruppe auf Grund ihrer Erfahrungen und besseren Erkenntnisse so oft mit größerem Erfolg

¹⁾ *Teredilia* Anobiidae, *Lasioderma*, Ptinidae; Trypetidae, Cynipidae, Lepidoptera, Heteroptera; Anobiidensymbiosen.

sammeln, und warum für sie der Begriff der „seltenen Art“ bald ein gerechtes Maß an Relativität erlangt. A. HORION sagte zu diesem Thema kurz und treffend: „Wo sie sind, da sind sie“.

In einem vorausgegangenem Beitrag (S. CYMOREK, 1964^a) konnte die Wahrheit dieses Satzes einmal mehr am Vorkommen des *Lasioderma redtenbacheri* BACH (Taf. I, Fig. 1) vor Augen geführt werden. Diese Art tritt bei uns im Rheinland in den Steppenheiden an Rhein und Nahe auf (s. h. A. HORION, 1961), wo sie sich in den Blütenköpfen der Flockenblume *Centaurea scabiosa* L. entwickelt (l. c., 1964^a). Allein die Kenntnis dieser zwei Tatsachen ermöglicht es heute, einige Dutzend Exemplare viel leichter zu erhalten, als es zuvor für einen einzigen Käfer möglich war. Trotzdem bleibt *L. redtenbacheri* für uns im Rheinland eine relativ seltene Art, weil sich ihr Biotop, die Steppenheide, nur noch in kleinen Resten in Wärmegebieten erhält, weil also die Steppenheide selbst selten ist.

Man könnte sich, bei der großen Unkenntnis über die Käferbiologie, mit dem bisher über *L. redtenbacheri* Bekannten, das zudem durch entsprechende Funde im Burgenland (JOIS 1964 — V. ZEBE) und neuerdings in der Umgebung von Wien (Brunn am Gebirge, 1966 — D. SCHILDE) bestätigt wurde, bescheiden, wenn nicht ein Umstand da wäre, der selbst den reinsten Liebhaber-Koleopterologen auf ungewohnte Wege führen könnte. Es ist die Tatsache, daß nicht irgendeine der typischen Pflanzen der Steppenheide Wirt von *L. redtenbacheri* ist, sondern ausgerechnet ein Allerweltsblümlein — *Centaurea scabiosa*. Es erhebt sich hier in Anlehnung an die HORION'sche faunistische Feststellung besonders leicht die Frage: „W a r u m s i n d s i e , w o s i e s i n d ?“

Es ist die Frage nach Beziehungen zwischen *Lasioderma*, *Centaurea* und Steppenheide, es ist eine ökologische, ihr wurde mit Beobachtungen und Versuchen nachgegangen. Die im folgenden berichteten Ergebnisse lassen Antworten auf die gestellte Frage zu, jedoch wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Die in vieler Hinsicht beschränkten Möglichkeiten ließen nur eine begrenzte Untersuchung zu, und selbst das Erhaltene wurde bereits durch die Mithilfe von Sammelfreunden und Fachgelehrten nicht unbeträchtlich gefördert²⁾.

Zum Verständnis der Ergebnisse und Folgerungen sind zuvor einige Anmerkungen zu den zwei Hauptdarstellern sowie über den Ort der Handlung notwendig.

2. Über *Lasioderma*, *Centaurea* und die Steppenheide

2.1 Zur Kenntnis von *L. redtenbacheri*

Die Anobiiden und ihre Larven, vom Volksmund oft sehr verallgemeinernd „Holzwürmer“ genannt, sind in ihrem Kern Tierformen, die sich in ihren Lebensbeziehungen an totes Holz, Pflanzenteile (Zweige, Knospen, Zapfen, Rinde) und

²⁾ Herrn Dr. V. ZEBE, Seibersbach, habe ich für seine vielfältige Hilfe zu danken, die u. a. mit dem Einsammeln des Materials in den Weinbergen im Winter besonders mühevoll war. Fräulein REGINA HECKMANN, Duisburg-Mündelheim, Herrn Dr. M. BONESS, Leverkusen, Herrn Dipl.-Ing. E. HEISS, Innsbruck, Herrn H. SCHAEFLEIN, Straubing, Herrn D. SCHILDE, Brunn a. G., verdanke ich wertvolle Beobachtungen oder Materialsendungen.

Herr Prof. Dr. K. GAUCKLER, Nürnberg, unterstützte mich mit Beobachtungen, Literatur und Korrekturen, Herr Dr. B. MANNHEIMS, Bonn, Herr K. STAMM, Düsseldorf, Herr Prof. Dr. H. WEIDNER, Hamburg, mit Determinationen.

Allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt!

deren Abbaustufen, an faulendes Holz verschiedener Zersetzungsart und verschiedenen Zersetzungsgrades, z. T. auch an einige der Fäulnisurheber, an Holzpilze, angepaßt haben. Holz erweist sich bei Anobiiden, aber auch anderen eng an Holz gebundenen Käferfamilien (Cerambycidae, Bostrychidae, Scolytidae, Platypodidae u. a.), als ein stark prägendes, auf die Evolution seiner Bewohner einwirkendes Milieu. Holzinsekten verfügen daher über die erstaunlichsten Anpassungen in Verhalten, Funktion und Körperbau, in der Ernährungsweise und den damit zusammenhängenden Symbiosen. Diese Anpassungen sind um so erheblicher, je weniger das Holz in seinem Gefüge, in Festigkeit und Zähigkeit und seiner Zusammensetzung verändert sein muß, um als Lebensraum für die eine oder andere Art zu dienen, je mehr es auch einer schwer zu erwerbenden Mangeldiät entspricht. — Nun stellen die Anobiiden aber nicht nur hochspezialisierte Holzbewohner und Artenkreise der Holz-, Zweig-, Zapfen-, Knospen-, Rinden-, Faulholz-, Holzpilz-Biozönosen, sondern enthalten auch Artengruppen, die ihr Auskommen an Krautgewächsen, Samen, in Gallen, Bovisten, ja selbst bis in die kleine Nische Termitennest (*Nevermannia dorcatomoides* W. S. FISHER) gefunden haben, und auch bei diesen liegt Einfaches und Hochspezialisiertes nochmals dicht beieinander, wird Käfer-Dasein innerhalb der Potenzen der *Teredilia* dekliniert. Wie die Funde von *L. redtenbacheri* bewiesen, gehört diese Art innerhalb der Anobiidae (sehr wahrscheinlich zusammen mit zahlreichen Verwandten der Gattung⁹⁾ und der Unterfamilie Xyletinae) zu den Kraut-Anobiiden.

Als bezeichnend für diese Lebensweise können bei *L. redtenbacheri* u. a. angesehen werden:

- a die in der Seitenansicht relativ flache, in der Aufsicht eiförmige Gestalt, — hochspezialisierte Holzbewohner oder Arten der Familiengruppe *Teredilia* und anderer Formationen mit bohrender Lebensweise in anderem harten Material neigen, je nach dem Grad der Anpassung, zu zylindrischen Körperformen;
- b die relativ weiche Beschaffenheit der Körperdecke, — die holzbewohnenden Arten besitzen häufig eine harte Cuticula;
- c die freie Beweglichkeit aller Larvenstadien auf planen Flächen, — Holzbewohner der Familie Anobiidae zeigen, soweit bisher untersucht (s. h. S. CYMOREK, 1964a, 1964b), nur als Eilarve freie Beweglichkeit, größere Larven benötigen zur normalen Fortbewegung den allseitigen Halt in einer Röhre (Fraßgang), bei den Arten besonders hoher Anpassung an Holz ist auch die Eilarve außerhalb des Holzes bewegungsunfähig (*Ptilinus*, s. h. S. CYMOREK, 1962);
- d stärkere, besonders aber längere Behaarung der Larven, die ihnen auch zwischen losen Partikeln einen freien Raum um die Körperoberfläche erhält und gleichzeitig eine variable „Biologische Breite“ im Sinne von H. E. WICHMANN (1964) vermittelt, — bei Arten, die festes Holzsubstrat bewohnen, sind die Haare weitgehend durch Dörnchen ersetzt;
- e die Verfestigung loser Partikel zur Puppenwiege durch ein Sekret, ähnlich wie bei vielen Ptiniden, — Holzbewohner zeigen mit zunehmender Festigkeit des üblicherweise bewohnten Substrates geringere (*Ptinus rufipes* Oliv., *Anobium punctatum* De Geer) oder fehlende Sekretzementierung (*Ptilinus pectinicornis* L., Bostrychiden);

⁹⁾ R. PROTA (1964): *Lasioderma baudii* SCHILSKY lebt auf Sardinien in Blütenköpfen von Wetterdistel (*Carlina corymbosa*) und Artischocke (*Cynara cardunculus* subsp. *scolymus*), — also ebenfalls an Compositen.

f das Fehlen einer Symbiose! Dieser letzte Gesichtspunkt verdient eine ausführlichere Erörterung.

Nach der ersten Entdeckung einer Endosymbiose bei einer Anobiide, dem Brotkäfer *Stegobium paniceum* L., durch W. KARAWAIEW, 1899 und K. ESCHERICH, 1900, den Untersuchungen P. BUCHNERS, häuften sich die Angaben über ein Zusammenleben der Nagekäfer mit Mikroorganismen⁴⁾ so, daß sich die Auffassung durchzusetzen begann, alle Anobiiden leben in Symbiose⁵⁾. Zwar hatte E. BREITSPRECHER (1928) an trockenem Sammlungsmaterial bei *Xyletinus ater* CREUTZ., *Ptilinus pectinicornis* L. und *Hedobia imperialis* L. keine Übertragungsorgane feststellen können, jedoch erwies sich das, bei der Schwierigkeit der Methode, als nicht unbedingt stichhaltig; die *Ptilinus*-Art hatte sich später doch als Symbiontenträger gezeigt (E. PARKIN, 1952). Für *X. ater* ist das Fehlen der Symbiose allerdings nicht mehr ganz unwahrscheinlich, nachdem G. JURZITZA (1966) in frischem Material von *X. pectinatus* F. keine Symbionten fand. Für *H. imperialis* bleibt die Frage offen.

Nach E. BREITSPRECHER (l. c.) soll *L. redtenbacheri* über Symbiose-Einrichtungen verfügen; die Art ist aber nach G. JURZITZA (1966^a) symbiontenlos und verfügte nach Untersuchungen des Verfassers an mehreren Käfern, Larven und Eiern über keine der sonst üblichen Einrichtungen. Es ist wahrscheinlich, daß E. BREITSPRECHER ein falsch determiniertes Exemplar einer anderen Art vorlag: die Gattung *Lasioderma* verfügt über genügend taxonomische Tücken.

Nach *X. pectinatus* wird mit *L. redtenbacheri* der zweite Fall einer symbiontenlosen Anobiide bekannt. Beide Arten gehören der Unterfamilie *Xyletinae* an, die innerhalb der Familie eine eigene Entwicklungslinie darstellt und in unserer Fauna sowohl recht ursprüngliche, wenig oder nicht an Holz adaptierte, als auch hochspezialisierte Holzfresser enthält.

Stellt man die Frage nach dem Sinn der Anobiiden-Symbiosen, so kommt man auf das hier gestellte ökologische Problem zurück. Nach allem, was wir bis heute wissen, handelt es sich bei den Symbionten der Anobiiden um hochspezialisierte hefeartige Pilze. Solche treten als Lieferanten von Vitaminen und Aminosäuren auf (N. C. PANT, G. FRAENKEL 1950, 1954 und N. C. PANT, P. GUPTA, J. K. NAYAR, 1960) und können nach neuesten Befunden (G. JURZITZA 1966^b, 1966^c) in einem Rückfütterungssystem den Harnsäureabfall des Wirtstoffwechsels dem Wirt erneut in Form von Aminosäuren zugänglich machen⁶⁾. Die großen Ernährungsprobleme für holzwohnende Insekten sind Vitamin-, aber besonders Eiweißmangel (s. h. G. BECKER, 1938). Es ist leicht einzusehen, daß für die Entwicklung zum Holzinsekt der Erwerb einer Symbiose eine wesentliche Erleichterung gewesen sein muß.

Das Fehlen einer Symbiose bei *L. redtenbacheri* läßt zwei Folgerungen zu: entweder ist die Art in ihrer Ernährung autotroph und damit in der Lage, auf die Dienste der Symbionten durch Eigenproduktion oder auch durch äußerste Genügsamkeit⁷⁾ zu verzichten, oder aber die Nahrung bildet eine nährstoffreiche, komplette Diät.

Ein Recht zu der letzten Annahme für *L. redtenbacheri* geben einige Beobachtungen. — Larven des nahe verwandten „Tabakkäfers“ *Lasioderma serricorne* verfügen normalerweise nicht nur über typische Symbionteneinrichtungen (M. BLEWETT und

⁴⁾ durch Untersuchungen von E. BREITSPRECHER — 1928, H. W. NOLTE — 1938, H. SCHANDERL — 1942, M. BLEWETT und G. FRAENKEL — 1944, E. A. PARKIN — 1952, K. E. GRAEBNER — 1954, S. CYMOREK — 1957, 1960, J. GRINBERG — 1962; s. h. P. BUCHNER (1953) und aus neuerer Zeit G. JURZITZA (1963, 1966).

⁵⁾ Es ist eine Regel mit Ausnahmen; die Kette der Namen symbiontenträger Arten weiter zu verlängern fällt nicht sehr schwer. Auf Anhib erwiesen sich *Odiina ptinoides* MARSH. und noch während der Niederschrift des Manuskripts frisch geschlüpfte *Anobium hederæ* IHSEN und *Anobium costatum* ARRAG. als Symbiontenträger mit den für Ernobiinae, Anobiinae üblichen Anordnungen.

⁶⁾ Dieser Befund bezieht sich auf *L. serricorne*. Die Symbionten der meisten enger an Holz adaptierten Arten waren bisher, außerhalb ihres Wirtes, noch nicht kultivierbar (G. JURZITZA 1966^a). Mit der Spezialisierung der Wirte geht also wahrscheinlich auch ein höherer Grad der Symbiose-Integration in den spezialisierten Stoffwechsel Hand in Hand.

⁷⁾ Ein Beispiel hierfür ist der Hausbock *Hylotrupes bajulus* (L.).

G. FRAENKEL, 1944) sondern sogar⁸⁾ über einen vitaminautotrophen Symbiont, die Hefe *Symbiotaphrina kodii* (G. JURZITZA, 1964). Künstlich symbiontenfrei gezogene, also nur noch in Volldiäten lebensfähige Larven, konnten sich in einem Drogenpulver aus *Folia hyoscyami* (Bilsenkrautblätter) praktisch genau so gut wie normale Tiere entwickeln (G. JURZITZA, B. WOLTERS, 1967).

L. serricorne war gegenüber dem an seiner *Centaurea* sitzenden *L. redtenbacheri* befähigt, eine fast kosmopolitische Verbreitung als Vorratsschädling an vielerlei getrocknetem Pflanzenmaterial (wie Blättern, Blüten-, Samen- und Fruchtdrogen, Backwerk) zu erlangen, und lediglich eine geringere Kältefestigkeit kann sein Auftreten bei uns im Freiland verhindern⁹⁾. Diese Ausbreitungspotenz geht wohl nicht zuletzt auf eine sehr wirkungsvolle Symbiose zurück, die ihm die Entwicklung in vielen Mangeldiäten und damit in sehr verschiedenen, massenhaft vorhandenen, selbst giftigen Substraten, wie Tabak, ermöglicht.

Die Anpassung an eine bestimmte Volldiät, die die Entwicklung einer Symbiose unnötig, vielleicht sogar unmöglich macht, schränkt für *L. redtenbacheri* vergleichsweise die Ausbreitung auf das Vorkommen eben dieser Nahrung und die Erhaltung ihrer Nahrungsqualität zwingend ein. Besteht zudem, was für *L. redtenbacheri* nach einigen Versuchen wahrscheinlich ist, eine Geruchs- oder Geschmacksbindung an *Centaurea* (in *C. scabiosa*, *jacea*, *montana*, *calocephala*, *dealbata* f., *steenbergtii* erfolgten Eiablage und Entwicklung, in einigen Disteln nicht), so muß das Ergebnis ein rechter „Krauter“ sein, ein Krauter wie *L. redtenbacheri*, zum Beispiel¹⁰⁾.

2.2 *Centaurea scabiosa*

Die Scabiosenartige — oder Grind-Flockenblume ist eine mehrjährige, bodenständige Komposite mit weiter Verbreitung. Die Pflanze ist in fast ganz Europa, Russisch-Asien (abgesehen vom höchsten Norden) und mehreren nordamerikanischen Staaten, wohin sie aus Europa verschleppt wurde, verbreitet. Die Pflanze tritt teils vereinzelt, teils häufiger in Deutschland, häufig in England, vereinzelt in Schottland und Irland auf und kommt auch in Süd- und Mittelskandinavien bis zu 67° 56' n. Br. (Norwegen) vor (s. h. E. KORSMO, 1930).

J. STURM (1906) bezeichnet sie als häufig in Süd- und Mitteldeutschland, in den Alpen bis 1900 m, nicht selten im östlichen Norddeutschland bei Mecklenburg und Lüneburg, zerstreut im östlichen Schleswig-Holstein, selten im Nordseeküstenland. — Die Verbreitung ist eurosibirisch (HOEPPNER-PREUSS, 1926). In den trockenwarmen Lagen des Burgenlandes und der Umgebung von Wien (Brunn a. Geb.) ist sie häufig und weitverbreitet (V. ZEBE, D. SCHILDE, i. I.).

Als Standorte werden genannt: trockenes Grasland; Wegränder; an Straßen, Dämmen und Ufern; in Gesträuch, Gestrüpp und lichten Wäldern; nach HOEPPNER-PREUSS gern auf Kalk, nach E. KORSMO auf flachen silurischen Formationen.

Nach den Beobachtungen im Zusammenhang mit den *Lasioderma*-Studien fand sich im Raum Krefeld *C. scabiosa* besonders häufig an den Uferhängen und in den Wiesen des Rheines (der dichteste Bestand auf einer steilen Uferbefestigung aus

⁸⁾ Es wurde lange Zeit übersehen, daß auch Vitaminlieferanten eine Zufuhr der Vitamine benötigen, die sie selbst nicht zu erzeugen vermögen (G. JURZITZA, 1959).

⁹⁾ Alle Stadien starben in ihren Zuchtbehältern während Überwinterungsversuchen im Freiland, Uerdingen/Rh., im milden Winter 1966/67. *L. redtenbacheri* überlebte.

¹⁰⁾ „Die in krautigen Pflanzenteilen bohrenden Bockkäferlarven können gut [ihre] Symbionten entbehren, denn nach unseren bisherigen Erfahrungen sind darin ausreichend Wachstumsvitamine enthalten“ — Zitat nach A. KOCH, 1956, s. auch H. SCHOMANN, 1937).

Basaltkegeln), vereinzelt oder in Gruppen an sandigen Straßendämmen und Bahnkörpern. Im Gebiet der Steppenheiden bei Monzingen (Nahe) und Lorchhausen (Rhein) zielt sie in zum Teil prächtigen Exemplaren die Bergwege und besiedelt in gleichmäßig losem, flächigen Bestand (Lorchhausen) oder in Streifen und Horsten (Monzingen) die Hangflächen des Trockenrasens. Auffällig ist, daß der Standort regelmäßig und ganz unabhängig vom geographischen Ort, mit relativ trocken-warmen Stellen und Flächen zusammenfällt. Ein Ausdruck wie xerothermophil ist aber für diese Pflanze dennoch kaum angebracht, denn sie gedeiht, in den Gärten gepflanzt, auch in lehmiger Gartenerde des Niederrheingebietes (Krefeld-Gartenstadt) gut. Frei und sonnig stehend, blühte sie hier über bisher 4 Sommer mit großen zierenden Blumen; Pflanzen im Schatten allerdings sind stark belaubt, treiben hoch, erblühen spät mit zahlreichen kleinen Blütenköpfen (Taf. I, Fig. 2) und werden stark von Blattläusen befallen. Im tiefen Schatten eines Holunderbusches vergeilten die Pflanzen und brachen um. Ein sonniger, freier Stand erscheint daher für ein normales Gedeihen wichtig; in der freien Natur wird das Vorkommen an trocken-warmen Plätzen nicht zuletzt mit dem Fehlen sie sonst bedrängender Arten in Zusammenhang stehen. Im Xerobrometum des Rheinlandes überragt *C. scabiosa* zumeist alle übrigen Pflanzen am Standort oder steht im schütterten Wald hoher Gräser (Taf. II, Fig. 3).

C. scabiosa ist eine mit unterirdischen Wurzelstöcken ungünstige Perioden überdauernde Pflanze. Ihre Pfahlwurzel ist vielköpfig, verholzend; sie kann (nach E. KORSMO, 1930) eine Länge von über 100 cm erreichen, vegetative Vermehrung aus Wurzelteilen wurde beobachtet. — Es ist einleuchtend, daß ein solches Wurzelsystem einem Überdauern in Steppenheiden wie auch einem Überleben nach regelmäßiger Mahd und jährlichem Brand (Wiesen, Ufer, Straßendämme) nur nützlich sein kann. Auch die außerordentliche Parasitierung der Blütenkörbe durch Insekten, besonders durch Bohrfliegen (Trypetidae) vermag die Pflanze durch die Standhaftigkeit der Wurzel, wenn auch mit dem Tribut stark reduzierter Ausbreitung durch Samen, zu überwinden. In diesem Zusammenhang ist die Beobachtung sicher von Bedeutung, daß *C. scabiosa* in Steppenheiden nur in den unberührten Teilen oberhalb der Weinberge in großer Stückzahl vertreten ist und offensichtlich seit längerem vom Weinbau aufgegebenen Flächen (Indikator: andere Pflanzensammensetzung und verwilderte Reben) nicht oder nur sehr langsam zurückzugewinnen vermag. Der Parasitierungsgrad in der Steppenheide beträgt fast 100 % und kann als eine Erklärung für diese geringe Ausbreitungspotenz herangezogen werden.

Der Austrieb der Pflanzen aus dem Wurzelstock beginnt im Februar-März; im Mai sind bereits große Blattrosetten und hohe Triebe vorhanden. Die Blüte kann an günstigen Standorten Ende Mai (Uerdingen, 1966 an einem Damm aus Basaltkegeln, erste Blüte 21. 5., 23. 5. mehr als ein Dutzend, 4. 6. zahlreich) bis Anfang Juni (5. 6. 64 Donnerskirchen, Burgenland; 2. 6. 66 in Weinbergen am Rhein) beginnen. In Weinbaugebieten fällt der Beginn des Flores etwa in die Zeit der Rebenblüte. Im Schatten eines Holunderstrauches blühte *C. scabiosa* im Garten erst ab Mitte Juli; freistehende Pflanzen am gleichen Standort waren zu dieser Zeit jenseits der ersten Hauptblüte. — Entgegen den Angaben in der Literatur (September) währte die Blüte über den Beobachtungszeitraum von 1964–1966 in Krefeld bis in die Zeit der ersten Nachfröste (November).

Zusammengenommen gibt sich *C. scabiosa* als eine zähe, euryöke, aber sonnenhungrige Pflanze und vermittelt so den Eindruck, daß sie, trotz weiter Verbreitung,

den Stempel einer Gattung südlicheren, kontinentalen Ursprungs trägt¹¹⁾. Ihre Zähigkeit und Anspruchslosigkeit, verbunden mit dem tiefreichenden, ausdauernden Wurzelsystem, scheinen ihr auf den Plätzen einen entscheidenden Vorsprung zu sichern, auf die ihr die Mehrzahl anderer Pflanzen nicht zu folgen vermag (oder wo sie künstlich zurückgehalten werden). Als hoch aufragendes Gewächs findet sie zwischen schütterten Gräsern die Lichtfülle, die wichtigste Voraussetzung für ihr gutes Gedeihen zu sein scheint. Ihr gleich guter Stand im Xerobrometum, in der Kunststeppe der Dämme wie im Garten im fetten Rosenboden, werden so erklärbar.

Es bleibt zu bemerken, daß Compositen ein aus Fruktose-Molekülen aufgebautes, lösliches Polysaccharid, das Inulin, anstelle der sonst im Pflanzenreich weitverbreiteten Stärke bilden und speichern. Diese Besonderheit müßte bei einer Betrachtung der Ernährungsphysiologie von *Lasioderma redtenbacheri* berücksichtigt werden.

2.3 Steppenheiden

Steppen sind Pflanzengesellschaften, in denen xeromorphe Gräser, Stauden und Halbsträucher, daneben auch Geophyten und Einjährige eine mehr oder weniger geschlossene Pflanzendecke bilden. Die Entwicklung der Steppenvegetation erfolgt periodisch; kalte Winter bewirken völlige Vegetationsruhe, die Sonnenhitze frühzeitiges Verdorren. Ein entscheidender Faktor für ihr Entstehen ist wahrscheinlich der Umstand, daß in Steppengebieten die Niederschläge in mäßiger Höhe und in ihrer jahreszeitlichen Verteilung, Frühjahr und Frühsommer, nur die obersten Bodenschichten durchfeuchten. Da die Tiefe der Durchfeuchtung auch von der Bodenart abhängt, spielt diese ebenfalls eine große Rolle.

Die Steppenheiden Mitteleuropas entstanden in der Nacheiszeit. — Die letzte Eiszeit hinterließ mit dem Einsetzen der nacheiszeitlichen Klimaverbesserung im Pleistozän (Spätglazial, bis etwa 8000 v. Chr.) im mitteleuropäischen Raum eine waldfreie, tundrenartige Öde, in die erste Gehölze (Birke, Kiefer) mit vorerst wechselndem Erfolg zurückfanden. — Mit dem Zerfall des Resteises (7000 v. Chr.) im Holozän (Alluvium, Postglazial) und der weiteren Erwärmung traten nach Kiefer und Birke Haselstrauch und Eiche (Haselzeit, frühe Eichenmischwaldzeit bis 5000 v. Chr.), Eiche und Begleiter (Eichenmischwaldzeit, — bis 2500 v. Chr.), zusätzlich die Buche (Eichenmischwald — Buchenzeit, 800—500 v. Chr.) und endlich, nach erneut beginnender Klimaverschlechterung, besonders die Buche (Buchenzeit — bis in die Gegenwart) als Leitarten von Baum- oder Waldperioden nacheinander in den Vordergrund. — Wie Skelettfunde echter Steppensäugetiere, wie Vögel-, Insekten-, Spinnentier- und Schneckenarten sowie rund 400 rezente Florenelemente der nördlichen Waldsteppe und besonders der südöstlichen Wiesen- und Federgrassteppe zeigen, kam und ging während dieser Perioden, denen Baumarten die Maßeinheit geben, die Steppe im Wechsel mit lichten Wäldern.

Blickt man auf den Ablauf der Nacheiszeit zurück, so müssen entwaldete Flächen mit der zunehmenden Erwärmung und Trockenheit allen jenen Pflanzen gute Ausbreitungs- und Entwicklungsmöglichkeiten geboten haben, die unter solchen Bedingungen am besten zu leben vermochten. Soweit sich nicht manche an kaltes Klima angepaßte Steppenpflanzen schon während der Eiszeit und der Kieferzeit ausbreiten konnten, war wohl besonders die Hasel- und frühe Eichenzeit (etwa um 7000 bis 4000 v. Chr.) einer Verbreitung der „Steppenheidepflanzen“, also vieler licht- und wärmebedürftiger östlicher und südlicher Arten, günstig¹²⁾. Es waren dabei

¹¹⁾ Nach G. HEGI liegt das Hauptverbreitungsgebiet der Gattung in den Mittelmeerländern.

¹²⁾ Die Waldperioden sind mehrfach durch Pollenanalysen und Horizontuntersuchungen in Mooren belegt [s. h. H. ZEIDLER (1939) und K. GAUCKLER (1957) über die Gipshügel in Franken].

Der Zusammenhang zwischen Steppe und Eichen scheint für den Koleopterologen noch heute aus dem Verbreitungsbild steppicoles Arten und dem einiger Eichenbewohner erkennbar. Schon J. ROUBAL (1938) weist darauf hin, daß es nicht richtig ist, auf xerothermen Biotopen nur terrestrische oder auf kleinen Pflanzen und Sträuchern lebende Arten als thermophil zu betrachten. Die Familiengruppe

besonders östliche Arten, die, aus den Steppen Asiens und des heutigen Rußlands, der Ukraine, aus Bessarabien (der späteren römischen Provinz „Sarmatien“ am Schwarzen Meer, dem „Pontus Euxinus“) kommend, eine „sarmatische“ oder „pontische“ Flora bildeten.

Diese postglaziale Wärmeperiode, die ungleich wärmer und trockener gewesen sein muß als unsere Gegenwart, fand unter einer Veränderung zu einem feuchteren, später kühleren Klima ihr Ende. Der Wald breitete sich auf Kosten der Steppe aus und erreichte eine solche Ausdehnung, Artzusammensetzung und Dichte, daß nur kleine Flächen waldfrei blieben, die wegen ihrer Bodenbeschaffenheit und aus lokal-klimatischen Gründen das Aufkommen eines Waldwuchses verhinderten. Diese kleinen Flächen sind seit der postglazialen Waldzeit die Stätten, die Elementen der ehemals ausgedehnten Steppenflora und -fauna in Mitteleuropa noch heute eine letzte Zuflucht gewähren. Die echten Steppenelemente blieben dabei auf diese extremen Standorte auch dann zurückgedrängt, als der Mensch in neuerer Zeit das Land in eine Kultursteppe zu verwandeln begann. (K. v. BÜLOW, 1962; H. FRANZ, 1936 und 1939; K. GAUCKLER, 1957; E. STRASBURGER, 1962)

Leider hat er sich mit seiner Sekundärsteppe nicht begnügt und beginnt auch im Rheinland die lebenden Zeugen der Primärsteppe durch Kunstdüngung und Übererdung, durch Anpflanzen fremder Waldelemente zu vernichten (S. BLÜMKE, 1954, 1967).

Es ist die Pflicht der lebenden Generation, diese kleinen, wirtschaftlich fast wertlosen Gebiete am Rhein auszuweisen, unter Naturschutz zu stellen und möglichst zum Eigentum des Naturhistorischen Vereines des Rheinlandes und Westfalens zu machen, — und zwar bald und gründlich —. Der Schutz der Gipshügel Frankens, der auf diese Weise gelang (K. GAUCKLER, 1957, 1960b), kann ein gutes Vorbild sein.

Zu diesen natürlichen Steppenresten zählen auch die Vorkommen des *L. redtenbacheri* an Rhein und Nahe. Es sind heute Trockenrasen- und Halbtrockenrasengesellschaften mit Übergängen zum Felsgebüsch, die sich im mittleren Rheintal etwa an die 200 m Höhengrenze halten. Nach K. KÜMMEL (1937), die Pflanzenlisten einiger hierfür typischer Kraut-, Strauch- und Baumschichten unter besonderer Berücksichtigung des *Acer monspessulanum* L. gibt, fällt die Grenze ungefähr mit bestimmten Niederschlags- und Temperaturgrenzen zusammen. Nach älteren Klimadaten von P. POLIS soll es sich um eine Zone handeln, die mit einer mittleren Jahrestemperatur über 9°C und mittleren Niederschlägen von 500–600 mm dicht am Rhein verläuft.

3. Fundorte des *L. redtenbacheri* unter geographischer und klimatischer Sicht

L. redtenbacheri ist auf Grund seiner allgemeinen Verbreitung in Europa und Asien eine südpaläarktische Art, für Europa pontomediterran (A. HORION, 1961).

J. ROUBAL (1938) bezeichnet *L. redtenbacheri* (zusammen mit *L. obscurum* SOL. und *L. kiesenwetteri* SCHIL.) im Hinblick auf das Vorkommen in der Slowakei als „streng steppicol“. Die sicher belegten Fundorte in Deutschland scheinen diese Auffassung zu bestätigen. Die Vorkommen im Rheinland sind auf xerotherme Stellen mit Steppencharakter beschränkt.

Teredilia liefert viele Beispiele. Für die Bostrychiden, soweit sie auf den Stärkegehalt der Nahrung angewiesen sind, muß z. B. die „natürliche Holztrockenkammer“ eines xerothermen Klimas als stärkeerhaltender Faktor sehr förderlich sein; denn Schnelltrocknung fördert die Nährstoffhaltigkeit von Holz.

A. HORION (1961) nimmt eine Einwanderung der Art donau-aufwärts über Altmühl-Regnitz-Main zum Mittelrheingebiet an und hält einen Zuzug aus dem südwestlichen Europa, wegen fehlender Funde im Elsaß und am Oberrhein, nicht für wahrscheinlich. Eine Angabe von Regensburg (KITTEL, 1880, nicht selten), die aber leider nicht sicher belegt ist, sprach für diese Ansicht.

Durch Nachuntersuchungen von H. SCHAEFLEIN, Straubing (1966, 1967 i. l.), konnte weder auf den Dolomithängen der Frankenalb (nördliches Naabufer, Etterhausen, Pielendorf), weder an einem xerothermen Hang des Helmberges (nördlich von Straubing, Parkstetten, Münster), weder an einem Waldrand im Gebiet einer Binnendüne im gleichen Gebiet (nördlich Oberparkstetten), noch in der Samerner Heide (Samern bei Moos und Langenisarhofen, östlich von Plattling im Mündungseck Isar-Donau) ein Nachweis für das heutige Auftreten erbracht werden. Allerdings ist damit ein Vorkommen von *L. redtenbacheri* im deutschen Donaugebiet, zumindest aber ein früheres, noch nicht sicher auszuschließen. Ernstere Bedenken verursacht vorerst allerdings das Fehlen in der Frankenalb deshalb, weil hier der Pflanzenbestand neben arktischen und alpinen Elementen südwestliche, mediterrane, südöstliche und pontische Florenelemente beherbergt. Die Felsen tragen Fels- und Steppenheiden. (K. GAUCKLER berichtete 1960^a eingehender über dieses Gebiet unter besonderer Berücksichtigung der Schmuckwanze *Eurydema f. fieberi* FIEBER). Vorjährige und frische Blütenköpfe der *C. scabiosa*, an mehreren Stellen von H. SCHAEFLEIN eingesammelt und zur Untersuchung eingesandt, enthielten keine Anzeichen für einen *Lasioderma*-Befall.

Nicht unerwähnt bleiben dürfen in diesem Zusammenhang stichprobenartige Beobachtungen im Gebiet der Fränkischen Gipshügel und der Frankenalb. Wie K. GAUCKLER (1965/1967 i. l.) mitteilt, konnten in Blütenköpfen der *C. scabiosa* bisher keine Anzeichen für *L. redtenbacheri* gefunden werden. Die grundlegende Arbeit über dieses Gebiet (K. GAUCKLER, 1957) führt den Käfer nicht an; *C. scabiosa* hingegen bildet in einigen Pflanzengesellschaften der Gipshügel bei Kilsheim, Nordheim und Sulzheim eine Charakterart dritten Grades und tritt entweder spärlich, zahlreich-vereinzelt, oder in der Fiederzwenkengras-Schwarzwurzel-Gesellschaft und unter den Trockenrasenpflanzen des Vogelschutzgeländes Kilsheim-Erkenbrechts-hofen, sehr zahlreich, z. T. in Gruppen auf.

Während für Deutschland vorerst keine weiteren Funde (A. HORION, 1961; S. CYMOREK, 1964^a) nachzutragen sind, die das Herkunftsproblem erhellen können, wurden aus Österreich zwei interessante Meldungen bekannt. Die erste ist insofern bemerkenswert, als sie auf einen befreundeten Nichtentomologen zurückgeht, der allein nach einer brieflichen Beschreibung *C. scabiosa* mit Massen von *L. redtenbacheri*-Larven einsammelte (D. SCHILDE, 1966, 1967). Der Fundort, Brunn am Gebirge, fällt in das klassische Gebiet: Umgebung Wien. *C. scabiosa* stand am Fundplatz häufig und in Gruppen, genau gesagt auf einem nie fertiggestellten Teilstück der Südautobahn, das auf seinem Damm ein freies, sonniges, trockenes Feld bildet. — Die zweite, recht überraschende Mitteilung geht auf E. HEISS (1966, i. l.) zurück, der *L. redtenbacheri* (det. G.-A. LOHSE) im Talkessel von Innsbruck 1963 und 1964 mit dem Streifsack fing. Eine Nachsuche in den Jahren 1966/1967, auch an *C. scabiosa*, verlief ergebnislos. Herr HEISS erwähnt, daß Zirl im Einzugsgebiet kräftiger Fallwinde aus dem Süden, in einem ausgesprochenen xerothermen Gebiet liegt, „denn an den Südhängen, am Fuße hoher Kalkwände, wächst sogar der Wein“.

Wenn man für diese Käferfunde auch vorerst offen lassen muß, ob es sich um windgeborene Zufallsfunde handelt, die in diesem Gebiet häufiger vorkommen, so gibt das Wort „Wein“ doch ein Stichwort ab, das für weitere Untersuchungen an der Verbreitung des *L. redtenbacheri* als Anhalt nützlich werden kann.

Zwar sind Fundortnamen wie z. B. Darmstadt nicht eben mit großen Weinnamen verbunden, Wein gibt es jedoch schon in nächster Nähe. Sein Wachstum ist Ausdruck einer warmen Klimalage und daher sind sicher nicht zufällig an Rhein und Nahe mancher Wein- und *Lasioderma*-Ort namensgleich¹³⁾.

Leider ist es hier nicht möglich, die Fundplätze des *L. redtenbacheri* klimatisch genau zu kennzeichnen. Messungen liegen nicht vor, und der Gedanke daran mußte durch die hohen Kosten für Geräte und die Schwierigkeit der regelmäßigen Überwachung aufgegeben werden. Es ist lediglich möglich, einige bekannte Daten von Stationen, die zufällig in der Nähe eines Fundplatzes liegen, heranzuziehen.

Diese Angaben betreffen das **Großklima**; es sind langjährige Mittelwerte, die Temperaturen werden unter Strahlungsschutz gemessen, Meßort und Fundort sind nicht wirklich gleich. Für das Auftreten und den Massenwechsel der Insekten ist das Mikroklima entscheidend. Die Himmelsrichtung eines Hanges, Vorkommen und Lage von Bodenvertiefungen und Einschnitten, die Bildung kalter Luftseen, im Rheintal die abendlichen Wisperwinde und ähnliche Klimaerscheinungen auf kleinem Raum können, trotz gleichmäßiger Großklimalage, Grenzen für Vorkommen bilden (s. h. H. FRANZ, 1931).

Die nachstehenden 2 Tabellen stellen einige Klimadaten von Fundgebieten (Waldböckelheim, Mainz, Darmstadt, Grünstadt), ihnen naheliegenden Orten (Oberlahnstein, Geisenheim) und fundortfernen Orten (Köln, Krefeld) gegenüber. Sie sind dem Tabellenband **Klimakunde des Deutschen Reiches** (1939) entnommen und in der getroffenen Auswahl geeignet, den trockenwarmen Charakter

Tabelle 1. Lufttemperaturen

1	2	3	4	5	6	7	8
Schloß- böckelheim	Darm- stadt	Mainz	Grün- stadt	Ober- lahnstein	Geisen- heim	Köln	Krefeld
Jahresmittel der Lufttemperatur, °C							
9,0	9,5/9,9	10,0	—	10,3	9,5	10,2	9,4
Jahresschwankung der Lufttemperatur, °C							
17,5	18,2/17,7	18,1	—	17,3	17,6	16,0	15,8
Mittleres jährliches Maximum der Lufttemperatur, °C							
33,1	32,8	33,2	34,1	34,0	33,6	31,9	31,9
Mittlere Zahl der Sommertage = Tage mit Temperaturmaximum über + 25° C							
38,8	37,3	40,4	—	45,6	46,9	29,6	27,7
Mittlere Zahl der heißen Tage = Tage mit Temperaturmaximum von mindestens 30° C							
7,7	6,8	7,6	9,9	9,4	10,5	3,8	3,7

¹³⁾ Damit erweist sich *L. redtenbacheri* als ideales Objekt für den Liebhaberentomologen; es bleibt zu hoffen, daß dieser Hinweis auslöst, was bisher ausblieb; neue Fundortangaben — für *Lasioderma*-Lagen!

der Fundgebiete anzuzeigen. Der Meßort Darmstadt scheint allerdings von dem nicht näher bekannten Fundort Darmstadt erheblich abzuweichen; wie schon gesagt, Meßort und Fundorte sind ungleich. Auch unter Berücksichtigung dieser wesentlichen Einschränkung kann man feststellen, daß Jahresmittel der Lufttemperatur für eine Kennzeichnung dieser Orte ungeeignet sind (s. Kapitel 2.3 Steppenheidegebiete im Rheinland in einer Zone über 9°C ; Köln = $10,2^{\circ}\text{C}$; Krefeld = $9,4^{\circ}\text{C}$). Die mittlere Zahl der Sommertage und die mittlere Zahl der heißen Tage sind hierfür deutlich besser verwertbar (Tab. 1).

Für die hier interessierenden Fundplätze können aber nicht nur höhere Temperaturen ausschlaggebend sein, sondern auch geringere Niederschläge, wie sie dem Lebensrhythmus der Steppe eigen sind. Hierfür gibt auch das Jahresmittel der Niederschlagssumme schon deutliche Unterschiede zwischen den fundortnahen Meßstellen und den Vergleichsorten. Die Niederschläge erscheinen jedoch noch relativ hoch, um die Vorstellungen einer „Steppe“ zu rechtfertigen. Es ist aber, neben der schon erwähnten Einschränkung, zu bedenken, daß zwischen den Verhältnissen im Xerobrometum des Rheinlandes und der verbreiteten Vorstellung über eine Steppe Differenzen bestehen, daß das Wasserhaltevermögen des Bodens, die geringere Bedeckung und die Lage der Fundplätze zur Himmels- und Windrichtung einen hohen örtlichen Einfluß ausüben, der aus den Daten nicht hervorgehen kann. (Die Tatsache der Existenz von Steppenheiden muß als Beweis für die Gültigkeit solcher Einschränkungen angesehen werden.) (Tab. 2).

Tabelle 2. Mittlere Niederschlagssummen mm

	1	2	3	4	5	6	7	8
	Schloß- böckelheim	Darm- stadt	Mainz	Grün- stadt	Ober- lahnstein	Geisen- heim	Köln	Krefeld
Jahr	540	636	515	499	590	517	696	642/624
Vegetationsperiode Mai — Juni	154	183	147	151	180	148	198	175/183
Halbjahre April — September	299	357	285	288	332	281	371	337/347
Halbjahre Oktober — März	241	279	230	211	258	236	325	287/295
Halbjahre Mai — Oktober	310	370	299	289	348	296	386	353/364
Halbjahre November — April	230	266	216	210	242	221	310	271/278

Im Zusammenhang mit den *Lasioderma*-Vorkommen ist nicht uninteressant, daß die Klimadiagramme nach H. WALTER und H. LIETH (1960) für Mainz und Geisenheim für die Monate April — August bzw. Juli — September (ähnlich Neusiedl, Sion, Sierre, auch Colmar) das Merkmal einer Trockenzeit tragen.

4. Versuche und Beobachtungen

Obwohl das Dreiecksverhältnis *Lasioderma* : *Centaurea* : Steppenheide zur Lösung der gestellten Frage „Warum sind sie, wo sie sind?“ viele Enden zum Entflechten des Knäuels bietet, schien ein hoher Temperaturanspruch des Käfers vordergründig zu sein. Ein hoher Temperaturanspruch brauchte dabei nicht allein bei der Entwicklung der Larve zu liegen, jeder andere Lebensprozeß von *L. redtenbacheri* konnte ebensogut den Schlüssel liefern. Funktioniert z. B. die Kopulation, die Eiablage, die Eientwicklung oder der Eischlupf, die Verpuppung usw. nur unter Temperaturvoraussetzungen, wie sie die Steppenheide bietet, so konnte jede dieser Einzelheiten der die Gesamtheit begrenzende, alles entscheidende Faktor sein. Auf Grund von Untersuchungen an anderen Arten stellte sich ferner die Frage, wie weit auch hier die zum Flug notwendige Temperatur oder eine Abkühlung zum Auslösen der Verpuppung regulative sind (S. CYMOREK, 1968). Befallenes *Centaurea*-Material aus Lorchhausen und Monzingen, von Jois und Brunn bot in Zimmer- und Gartenzuchten die Möglichkeit zu Überprüfungen.

4.1 Zuchten im Zimmer

Die Zimmerzuchten erfolgten in Aquarien und Rundgläsern an getrockneten *Centaurea*-blumen der Arten *C. scabiosa*, *jacea*, *montana*, *calocephala* und *dealbata* f. *steenbergtii*. *C. scabiosa*-Blüten wurden zum Teil im Freiland geerntet oder, wie alle übrigen Arten, im Garten gezogen; *C. scabiosa* und besonders *calocephala* sind wegen ihrer großen oder sehr großen und festen Blütenkörbe besonders geeignet; die Blütenkörbe der anderen Arten zerfallen durch den Larvenfraß sehr schnell. — Die Zuchttemperatur entsprach der Zimmertemperatur, die im Sommerhalbjahr von 18–28° C, im Winterhalbjahr zwischen 17 und 24° C schwankte. Zur Feuchtregulation wurde eine gesättigte Lösung von Kochsalz mit Bodensatz verwendet. Die Lösung befand sich in alten Medikamentgläsern in den Zuchtbehältern. Sie erzeugt eine rel. Luftfeuchtigkeit von 76 %, die sich für die Entwicklung als sehr günstig erwies. Hygroskop-Farbstreifen (Union Seidengaze, Frankfurt) gestatteten die ständige Feuchtigkeitskontrolle.

Unter den Zuchtbedingungen wurde für die Entwicklung vom Ei bis zum Käfer im kürzesten Fall ein Zeitraum von nur 3 Monaten beobachtet; 3 1/2 bis 4 1/2 Monate sind bei gleichbleibend günstigem Klima in Zuchten als normal anzusehen. An abgeschnittenen, getrockneten Blüten können mehrere Käfergenerationen nacheinander gezogen werden. Die Larven können durch ihre freie Beweglichkeit auch zerfallene Blütenreste am Boden der Zuchtgläser verwerten. Der Schlupf erfolgt unter den Raumbedingungen auch einzeln und unabhängig von der Jahreszeit, je nach den Zufallsbedingungen, denen ein Einzelindividuum unterlag. Bei gleichen Entwicklungsmöglichkeiten ergeben sich aber Perioden mit höheren Schlupfzahlen, die durch die Zeit, die für das Aufwachsen benötigt wird, bestimmt sind.

Eine Abkühlung zum Auslösen der Verpuppung ist unnötig; allerdings führt sie zu einer Konzentration des Schlupfes, die im Freiland durch die erhöhte Chance einen Geschlechtspartner zu finden, einen günstigen Einfluß ausüben muß. Eine Vorstellung von diesen Verhältnissen gibt Abb. 1. Es handelt sich um ein Ergebnis, das an eingetragenen Freilandmaterial (Brunn, D. SCHILDE, 1966) mit Überwinterung 1966/1967 in Krefeld erhalten wurde. Wie der Überwinterungsversuch erneut bewies, sind die Larven in der Lage, zumindest die milden Winter des Rheinlandes ohne Schäden zu überstehen.

Die Lebensdauer der Käfer beträgt etwa 14 Tage. Kommen isoliert gehaltene Käfer entweder nicht zur Kopulation oder zur Eiablage, so kann sich die Lebensdauer auf über einen Monat verlängern. Damit ist ein vereinzelt früh geschlüpfter

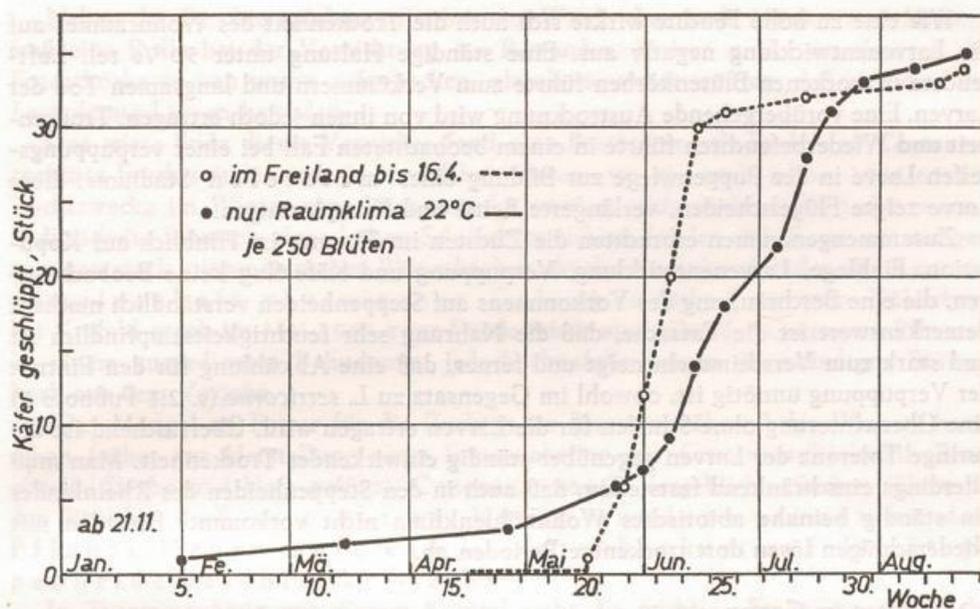


Abb. 1. Aus *C. scabiosa*-Blütenkörben geschlüpfte *L. redtenbacheri*-Käfer nach Überwinterung der Larven, mit einem Vergleich nach ständiger Haltung bei 22° C.

Käfer häufig noch in der Lage, den Anschluß zu gewinnen. Allerdings dürfte das Überleben im Freiland sehr viel schwieriger als in den Zuchten sein.

L. redtenbacheri-Käfer sind Dämmerungstiere. Während des Tages sitzen sie zusammengesogen und verborgen zwischen Blütenteilen oder in Ecken der Zuchtgefäße, also an Stellen hohen thigmotaktischen Reizes. Im Dämmerlicht werden sie, unabhängig von der Tageszeit, aktiv und laufen und fliegen dann sehr flink umher. Im Dämmerlicht sind sie photophil. In eine Schachtel eingeschlossene Tiere verlassen sie, nach dem Öffnen eines Spaltes, zumeist fliegend. Hierdurch war es leicht möglich, den Flug in Abhängigkeit von der Lufttemperatur zu beobachten. — Noch bis mindestens 16° C sind die Lebensäußerungen (Lauf, Flug, Kopulation, Eiablage) normal. Dämmerungstemperaturen von 16° C sind im Hochsommer auch in Krefeld keine Seltenheit. Ungestörte *Centaurea*-Vorkommen vorausgesetzt, müßte danach auch hier eine Ausbreitung des *L. redtenbacheri* möglich sein.

Anfangs ungewollte, später bewußt herbeigeführte Zuchtfehler führten zu einigen wichtigen Beobachtungen. Große Verluste an Käfern wie auch an Blütenmaterial traten immer dann ein, wenn in den Zuchtbehältern Wasser kondensieren konnte. Die hohe Feuchtigkeit verursachte eine Schimmelbildung von ganz erstaunlichem Ausmaß; die Blütenkörbe waren in Pilzrasen kaum noch zu erkennen. Mit dem Auftreten des Schimmels ging in jedem Fall eine Massenentwicklung von Milben einher. Nach kurzer Zeit enthielten die Gefäße nur noch eine Masse, in der kaum eine Käferlarve überlebte. Diese Erscheinung dürfte mit dem hohen Nährwert der Blüten, mit dem Reichtum an leicht verwertbaren Kohlehydraten und an Eiweiß in engem Zusammenhang stehen (s. 2.1). Eine zu hohe Feuchte erweist sich damit durch den Verlust der Nahrung als sehr schädlich für die Existenz von *L. redtenbacheri*.

Wie eine zu hohe Feuchte wirkte sich auch die Trockenheit des Wohnraumes auf die Larvenentwicklung negativ aus. Eine ständige Haltung unter 50 % rel. Luftfeuchte in trockenen Blütenkörben führte zum Verkümmern und langsamen Tod der Larven. Eine vorübergehende Austrocknung wird von ihnen jedoch ertragen. Trockenheit und Wiederbefeuchten führte in einem beobachteten Fall bei einer verpuppungsreifen Larve in der Puppenwiege zur Bildung eines *metatelelen* Stadiums; diese Larve zeigte Flügelscheiden, verlängerte Beine und Komplexaugen.

Zusammengenommen erbrachten die Zuchten im Zimmer im Hinblick auf Kopulation, Eiablage, Larvenentwicklung, Verpuppung und Käferflug keine Beobachtungen, die eine Beschränkung des Vorkommens auf Steppenheiden verständlich machen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Nahrung sehr feuchtigkeitsempfindlich ist und stark zum Verschimmeln neigt und ferner, daß eine Abkühlung für den Eintritt der Verpuppung unnötig ist, obwohl im Gegensatz zu *L. serricornis* (s. 2.1 Fußnote 9) eine Überwinterung ohne Schaden für die Larven ertragen wird. Überraschend ist die geringe Toleranz der Larven gegenüber ständig einwirkender Trockenheit. Man muß allerdings einschränkend feststellen, daß auch in den Steppenheiden des Rheinlandes ein ständig beinahe abiotisches Wohnhöhlenklima nicht vorkommt; Perioden mit Niederschlägen lösen dort trockenere Perioden ab.

4.2 Zuchten im Garten

Die künstlich im Garten angesiedelten Stauden der *C. scabiosa* boten die Möglichkeit zu Freilandversuchen in Krefeld. In perforierte Polyäthylentüten mit Gazeabschluß vorübergehend eingebundene Staudenteile (Taf. II, Fig. 4) wurden im Sommer 1965 von eingesetzten *L. redtenbacheri*-Käfern normal befallen. Bis zum Herbst waren Larven fast zur Verpuppungsgröße herangewachsen. Die Anwesenheit der Larven war an den trockenen Blüten äußerlich nicht erkennbar. Die Blütenköpfe öffneten nach der Reife der Früchte ihre Körbe wie unbefallene Vergleichsblütenköpfe. Die Larven befanden sich fast ausschließlich in den Blütenböden, die sie unter Bewahrung der Oberfläche zu einer kotgefüllten Kammer ausfraßen.

Als auffällender Unterschied zwischen diesen Blütenköpfen und jenen mit natürlichem Befall aus Steppenheiden war, neben dem weiten Öffnen, dem regelmäßigen Ausfall der Früchte, eine geringere Dicke der Böden festzustellen. Die Larven fraßen sich daher in den Gartenblütenköpfen häufiger bis in die Stielbasis und legten, in das Zimmer gebracht, auch dort ihre Puppenwiegen an. Die regelmäßige Parasitierung der Blütenkörbe in der Steppenheide ist Hauptursache für diese Unterschiede; durch die Bildung von Gallen wird dort die Ausreifung der Früchte oft verhindert.

Der unerwartete, gute Zuchterfolg im Garten fand durch den Einbruch des Winters ein Ende. Im zeitigen Frühjahr 1966 waren die Stauden umgebrochen, die Stiele sowie einige kleine, nicht mehr erblühte Knospen grau verfärbt und faserig zerfallen. Vollausbildete Körbe mit Larven fehlten. Im Mai-Juni, bei Beginn der neuen Blüte der neuen Staudentriebe, wurden von vorjährigen Pflanzenteilen nur noch Stielreste, am Erdboden liegend, gefunden; Larven waren nicht mehr vorhanden und ein Anschluß der Art an die neue Blüte somit völlig ausgeschlossen.

Als Hauptursachen für den Verfall der Blütenkörbe kommen der feuchte Herbst, der regnerische, relativ warme Winter und das feuchte Frühjahr in Betracht, wie sie für den Niederrhein typisch sind. Der Verfall der alten Sprosse in dieser Zeit und die graue, faserige Beschaffenheit der Reste deuten auf eine Zersetzung u. a. durch Schimmelpilze hin. Die Vergrauung ähnelt der an altem Holz (Moderfäule).

Neben der Feuchte spielten offenbar der Wind, aber auch Mäuse- und Meisenfraß eine Rolle bei der Vernichtung des Bestandes. Meisen z. B. verstehen es, die Fruchtkörbe so von unten aufzuhacken, als ob sie sicher wüßten, daß sich dort die *Lasioderma*-Larven befinden.

Das triste Ende dieses Versuches fand eine Bestätigung dadurch, daß *Centaurea scabiosa*-Fruchtstände auch in den Rheinwiesen, wo sie auch schon 1964/65 für Zuchtzwecke im Winter vergeblich gesucht wurden, nicht mehr aufzufinden waren. Lediglich im Schatten eines hohen Schiffahrtszeichens fanden sich Reste mit einigen wenigen stark mitgenommenen Blütenkörben. Auch eine Exkursion der Arbeitsgemeinschaft rheinischer Coleopterologen zum Hülsberg bei Krefeld ergab im Mai 1966 zwar Funde frisch austreibender *Centaurea*-Pflanzen an einem ausgedienten Bahndamm, jedoch ebenfalls keinen überständigen Blütenkorb aus dem Vorjahr.

(Der Mangel an Futter für die Zuchten im Zimmer während des Winters hatte schon früher zur Herstellung einer Ersatznahrung aus *Centaurea*-Stielmehl, Bluteiweiß, Stärke und Hefe geführt, CYMOREK, 1964⁹). Vergebliches Suchen führte zu der Einsicht, daß es nicht am Käfer, sondern primär an der Pflanze liegen muß, daß *L. redtenbacheri* auf die Steppenheide beschränkt bleibt.

In Zusammenhang mit diesem Kapitel steht die wichtige Frage: was geschieht einer Larve, wenn der Blütenkorb abbricht und zerfällt? Kann sie nicht ein anderes Substrat aufsuchen und dort zur Entwicklung kommen?

Eine freiliegende Anobiidenlarve ist in jedem Fall ein nacktes, ärmliches Ding. Die freie Beweglichkeit von *Lasioderma*-Larven ist nicht vergleichbar mit der freilebender Larven, z. B. von Laufkäfern; Aufwärtsklettern und Eingraben sind ihr nur schwer möglich. Der Zeitpunkt der Freisetzung fällt in die ungünstigste Jahreszeit — Herbst, Winter, Frühjahr —, die durch die geringe Temperatur die Beweglichkeit stark herabsetzt oder zum Erliegen bringt; es ist zudem die Zeit der hungrigen Verfolger.

Ein Versuch im Wohnraumklima zeigte zusätzlich, daß auf feuchte Erde gelegte *Centaurea*-Blütenkörbe, wie in zu naß gehaltenen Zuchten, stark schimmeln und sehr schnell einen Zustand erreichen, der sie als Nahrung für eine auf eine Volldiät angewiesene Larve kaum geeignet erscheinen läßt. Wohl aus diesem Grunde gingen die nicht ausgewachsene Larven schnell zugrunde, und nur einige schon verpuppungsreife Larven konnten bei Zimmerwärme noch in Stielen eine Puppenwiege anlegen. Von 5 dieser Larven gelang es nur einer, die Entwicklung zum Käfer durchzusetzen; 4 wurden als tote Puppen wiedergefunden. Nach Anzeichen ist es wahrscheinlich, daß sie einer Pilzinfektion erlagen. Wie die Untersuchungen an befallenem *Centaurea*-Material aus dem Freiland ferner regelmäßig zeigte, sind die Larven bei Beginn des Winters fast ausnahmslos noch nicht voll erwachsen und daher nicht nur auf die Erhaltung des Körbchens zum Schutz, sondern ebenso auf seine weitere Erhaltung als Nahrung angewiesen. Die gestellte Frage kann daher nur so beantwortet werden: sie stirbt.

4.3 Untersuchungen und Beobachtungen in der Steppenheide

Spielte die Erhaltung des Blütenstandes der *C. scabiosa* in der Steppenheide wirklich die entscheidendste Rolle für *L. redtenbacheri*, so mußten sich überwinterte Blütenstände bis mindestens zur neuen Blüte auffinden lassen. Zur Überprüfung

wurden ein Markierungsversuch und mehrere Exkursionen vorgenommen. Man markierte ¹⁴⁾ an einem Fundplatz, einem SW-Hang oberhalb der Weinberge bei Lorchhausen, im September 1965, etwa 100 Blütenköpfe.

Die erste Ernte erfolgte 5 Monate später am 23. 2. 1966; es wurden 56 markierte Stiele mit Fähnchen und 280 nicht gekennzeichnete Blütenkörbe eingetragen. 50 der Blütenkörbe wurden geöffnet, 4 von ihnen enthielten je eine größere und 3 je eine kaum halbwüchsige *Lasioderma*-Larve. Die zweite Ernte, 7 Monate nach der Markierung, erfolgte am 22. 4. 1966; sie umfaßte noch einmal 40 Stiele mit Fähnchen, die nun nur noch zum Teil Blütenkörbe trugen, und eine größere Portion nicht gekennzeichnete Blütenkörbe.

Beide Ernten wurden für Käferzuchten im Wohnraum und Garten weiter verwendet. Der Schlupf der Käfer begann unter Wohnraumbedingungen aus der ersten Ernte am 16. 5., aus der 2. Ernte am 6. 6. 1966 und erreichte noch im Laufe des Juni bei beiden einen Höhepunkt.

Es war damit zwar der Beweis erbracht, daß Blüten- bzw. Fruchtkörbe am Fundort Herbst und Winter mit lebenden Larven überdauern, die Anzahl markierter Stiele war aber noch nicht ausreichend, um den Versuch im gleichen Umfang bis zum Sommer fortzusetzen.

Der Bestand wurde daher am 13. 7. 66, zu einer Zeit, zu der *C. scabiosa* bereits jenseits des ersten neuen Flors stand, erneut aufgesucht und eingehend überprüft. Ohne geringste Schwierigkeiten waren neben den grünen Stielen der 66er Blüten große Stückzahlen trockener vorjähriger Überhälter auszumachen, fanden sich alte Blütenkörbe in gleichmäßiger Verteilung zwischen den neuen (Taf. III, Fig. 5). Die Anwesenheit des Käfers wurde durch 8 von den Pflanzen gestreifte Exemplare belegt. Die Kontrolle eines zweiten Fundplatzes am folgenden Tag bei Monzingen/Nahe hatte das gleiche Ergebnis; auch hier waren eine Vielzahl alter Blütenkörbe vorhanden und Käfer geschlüpft.

Diese zwei Feststellungen lassen sich durch mehrere Beobachtungen aus früheren Jahren ergänzen. Es sei hier nur daran erinnert, daß die Entdeckung des Vorkommens von *Lasioderma* in *Centaurea* bei Monzingen im Mai 1964 in Überhältern erfolgte. Diese ließen sich nach ihrem Aussehen in Gruppen aufteilen, wobei der bisher unbewiesene Gedanke nahelag, daß sie den zwei vorangegangenen Jahren entstammten. Damit besteht kein Zweifel mehr, daß *C. scabiosa* in der Steppenheide ihre Fruchtkörbe bis zur neuen Blüte überhält und einen Kreisschluß vom Flor des vorangegangenen Jahres zum Flor des folgenden ermöglicht, ein Kreis, der zumindest durch die klimatischen Verhältnisse des Niederrheines in Krefeld unterbrochen wird.

Man wird sich nun im Hinblick auf die von H. SCHAEFLEIN in der Frankenalb gefundenen alten Blütenköpfe (s. Kapitel 3) mit Recht fragen müssen, ob der Kreisschluß nun wirklich alleinige Ursache für das Vorkommen oder Fehlen von *L. redtenbacheri* sein kann. In diesen Blütenköpfen waren ja keine Anzeichen für das Vorkommen des Käfers gefunden worden. Nicht gesagt worden war bisher, daß es nur sehr wenige Blütenkörbchen waren, von insgesamt 40 nur 9 vorjährige, und daß eine Nachexkursion keine weiteren Blütenkörbe ergab. Die Fundstellen waren also sehr arm an alten Blütenköpfen im Gegensatz zu den Steppenheiden an Rhein und

¹⁴⁾ Zur Markierung dienten Stücke eines schmalen, gelben Leinenklebebandes, die um den Stengel gelegt und laschenartig mit den Klebschichten aufeinandergepreßt, wie kleine Fähnchen, ein gut haltbares, gut sichtbares Signal für die Nachsuche ergaben.

Nahe, wo sie zu tausenden stehen. Von großem Interesse, nicht nur in diesem Zusammenhang, ist eine briefliche Schilderung von Herrn Prof. Dr. K. GAUCKLER (1967) auf eine Anfrage: „Während meiner Exkursion im vorangegangenen Mai und Juni zu den fränkischen Gipshügeln und durch die Frankenalb sah ich mit Bewußtsein nirgends mehr aufrechtstehende Fruchtstände der *Centaurea scabiosa*. Erinnerung (mit Sicherheit!) ist mir lediglich ein halb zu Boden geknickter, schwärzlich verfärbter Fruchtstand der Scabiosen-Flockenblume im Dolomitgebiet des Pegnitzjura (= Mittelteil der Frankenalb) zwischen Burg Hartenstein und Velden an der Pegnitz. Dort trieb Anfang Juni am trockenrasigen Wegrain des Berghanges ein Exemplar der *Centaurea scabiosa* einen neu beblätterten Sproß, auf dem ein Weibchen des dunkelblau-metallisch-glänzenden Bergblattkäfers *Chrysochloa rugulosa* in Copula mit einem Männchen des oberseits glänzendbraunen Blattkäfers *Chrysomela polita* saß! Als ich am Sonntagvormittag des 11. Juni 1967 das seltsame Paar vom heurigen Laubsproß der Pflanze nahm, fiel mir gleichzeitig der vorjährige, jetzt zu Boden geknickte und dunkelverfärbte Fruchtstand auf. Bei den benachbarten, ebenfalls frisch treibenden Scabiosa-Flockenblumenstauden, die ich gleichfalls scharf in's Auge faßte, waren keine vorjährigen Fruchtstände über der alten Gras-Krautnarbe zu beobachten.“

Ob Fruchtstände von *Centaurea scabiosa* den Winter und das Frühjahr aufrecht stehend überdauern, hängt nicht nur von der Beschaffenheit des Standortes (wie trocken- oder frischgründig) ab, sondern auch von dem jeweiligen Witterungsverlauf. Nach feucht-milden Wintern und regnerischem Frühjahr sinken die alten Fruchtstände meist angefault mehr oder weniger frühzeitig zu Boden. Nach trocken-kalten Wintern und trocken-warmen Frühjahrsmonaten ragen die Fruchtstände von *Centaurea scabiosa* und *Centaurea jacea* manchmal bis in den Frühsommer (Ende Juni) empor.“

Der farbigen Schilderung dieses hervorragenden Botanikers ist zu entnehmen, daß in dem betreffenden Gebiet ein regelmäßiger Kreisschluß über eine Zeit von mehreren Jahren nicht besteht. Für die Existenz des Käfers dürfte auch eine gelegentliche Unterbrechung sehr abträglich sein. In der Tat wurde er in diesem Gebiet auch noch nie gefunden, während er nach V. ZEBE im Gebiet der Steppenheiden des Rheinlandes eine „Charakterart“ ist. Trotzdem wird man nicht ausschließen können, daß *L. redtenbacheri* in einer Folge von warmen Jahren auch die Gebiete Frankens erreichen könnte und es dort für diese Zeit an den dann überdauernden Fruchtständen aushalten würde.

5. Über die Parasitierung von *C. scabiosa* und zur Befallsdichte von *L. redtenbacheri*

Zwischen dem Vorkommen von *L. redtenbacheri* und anderen Pflanzenparasiten besteht ein augenfälliger Zusammenhang. Während die Blütenkörbe aus den Rheinwiesen, von Dämmen und aus dem Garten nur ausnahmsweise Pflanzenparasiten enthielten, enthielten die Sendungen und Aufsammlungen aus den *Lasioderma*-Fundgebieten in jedem Fall Massen von Insekten, die an oder in den Blütenkörben leben. Die Pflanzen des Lorchhausener-Gebietes wie auch in Monzingen sind fast ausnahmslos in irgend einer Weise befallen; die Blütenköpfe erblühen vielfach schief, viele Knospen gelangen niemals zur Blüte.

Die Bildung von Gallen, Anschwellungen des Blütenbodens, die verhinderte Samenreife scheinen für die *Lasioderma*-Larven jedoch vorteilhaft zu sein. Im Gegensatz zu den normalen Blütenköpfen des Gartens, die sich öffneten und die Früchte entließen, so daß die Larven im Blütenboden leben mußten und bis in die Stielbasis vordrangen, erlauben ihnen die fleischigeren, gefüllten Blütenkörbe weitaus öfter einen Fraß in der Blütenmasse und den Fruchtanlagen (Taf. III, Fig. 6), es konnten häufiger 2 und mehr Larven etwa gleicher Größe in einem Blütenkorb festgestellt werden. Larven in Gartenblüten sind, wenn sie zu mehreren in einem Blütenkorb auftreten, von Nahrungsmangel bedroht; stark zerfressene Blütenkörbe neigen früher zum Auseinanderfallen, von 2 Larven ist regelmäßig eine größer als die andere, und die kleine scheint oft nicht in der Lage, das Verpuppungsgewicht rechtzeitig erreichen zu können. Eine mäßige Parasitierung der Blüten durch Gallwespen und Bohrfliegen stellt daher einen Faktor dar, der auf die Massenentwicklung von *L. redtenbacheri* einen günstigen Einfluß ausübt. Nur in extremen Fällen, in denen der Blütenkorbinhalt aus einer knotigen, harten Gallenmasse besteht, wird die *Lasioderma*-Larve zu einem armseligen Nagerdasein an den Gallenoberflächen verdammt. Viele parasitierte Blütenköpfe trocknen zudem frühzeitig ab, sie sind durch den gebräunten Stiel leicht zu erkennen.

Die quantitative Überprüfung einiger Ausbeuten ergab einen Einblick in den Parasitierungsgrad sowie die Befallsdichte von *L. redtenbacheri*.

Aufnahme 1 Von 3 kompletten Stauden, mit Überhältern des Jahres 1965, Lorchhausen, 13. 7. 1966

	Überhälter	Blütenköpfe			Knospen	
		verblüht	blühend	abgestorben	groß	klein
1. Staude	16	9	15	8	20	13
2. Staude	3	—	—	—	7	2
3. Staude	5	1	8	7	11	1
	24	10	23	15	38	16
Befall (soweit erkennbar) durch						
a. - Diptera	4	4	13	6	5	5
b. - Hymenoptera	2	—	—	1	—	1
c. - Lepidoptera	?	—	3	1	—	—
d. - Coleoptera	?	1	1	2	3	—
e. - Urheber nicht erkennbar	8	—	2	2	14	7
f. - von mehreren	1 (a+d)	5 a+d a+c a+b	—	3 a+b	2 a+d a+b+d	—
g. - unbefallen	(9?)	—	4	—	14	3
% befallen	?	100	83	100	63	81

Diptera = Bohrfliegenlarven; Hymenoptera = vorwiegend Gallwespenlarven; Lepidoptera = Mikrolepidopteren-Raupen; Coleoptera = Larven von *Larimus jaceae* F. und *L. redtenbacheri*; dort wo der Befall nicht sicher beurteilt werden konnte, fanden sich oft kleine rötliche Larven von Gallmücken (Itonididae), die Fäulnis in den Blütenböden zu verursachen scheinen.

L. redtenbacheri ist sicher häufiger vorhanden, als aus der Aufnahme 1 hervorgeht; die zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Eier oder kleinsten Larven sind sehr schwer zu entdecken. Da bei den Überhältern eine halbwegs sichere Angabe für g. unmöglich war, wurden Befallsprozente nicht angegeben.

Aufnahme 2 Wahllos abgeerntetes Material bestehend aus einigen Überhältern 1965 und Blütenköpfen und Knospen 1966
Lorchhausen, 13. 7. 1966

befallen	Befall nicht erkennbar	Summe	davon <i>L. redtenbacheri</i> -Befall (Fraßbild oder Larven)
82	10	92	3 Stück = 3,3 %

Bei „Befall nicht erkennbar“ handelt es sich ausschließlich um ausgefallene, leere Überhälter; auf Grund anderer Beobachtungen sind es oft Blüten, die früher Gallen enthielten, also zu „befallen“ gehören. Der Befallsgrad beträgt somit praktisch 100 %.

Aufnahme 3 Nur trockene Überhälter 1965
Lorchhausen, 13. 7. 1966 von 2 verschiedenen Stellen (a und b)

befallen	Befall nicht erkennbar	Summe	davon <i>L. redtenbacheri</i> -Befall (Fraßbild oder Larven)
a) 221	78	299	34 Stück = 11,3 %
b) 114	22	136	4 Stück = 3,0 %

Für „Befall nicht erkennbar“ gilt ebenfalls die vorstehende Anmerkung. Der Fundplatz a) ist der Hauptfundort, der bereits beschriebene SW/Hang; der Fundplatz b) liegt in SE-Richtung, Käfer waren dort bisher nicht gefunden worden, sind aber, wie das Ergebnis zeigt, dort vorhanden. Der Fundplatz b) ist keine typische Steppenheide, sondern trägt vorwiegend lockeres Felsgebüsch. Viele der Blütenkörbchen waren dort (von Vögeln?) ausgefressen worden.

Aufnahme 4 Nur trockene Überhälter 1965
Monzingen, Nahe, 14. 7. 1966

befallen	Befall nicht erkennbar	Summe	davon <i>L. redtenbacheri</i> -Befall (Fraßbild oder Larven)
152	74	226	20 Stück = 8,7 %

(Zu „Befall nicht erkennbar“ s. Aufnahme 2).

Aufnahme 5 Nur trockene Überhälter 1966
Brunn am Gebirge, Österreich; erhalten 3. 1967 von D. SCHILDE

Die Sendung umfaßte 1088 trockene Blütenköpfe der *C. scabiosa* und 23 von anderen Arten.

100 *C. scabiosa*-Körbchen wurden im April 1967, also 1 Monat nach der Aufsammlung und Haltung im Wohnraum, geöffnet und untersucht. Sie enthielten zu

diesem Zeitpunkt in 19 Fällen vorwiegend halbwüchsige Larven, 5 große Larven und 2 Puppen von *L. redtenbacheri*. Der Befallsgrad dieser Probe betrug somit 19 ‰.

Aus der Restmenge von 988 Blütenköpfen wurden bis zum 29. 5. 1967 erhalten:

Diptera	Hymenoptera	Rhynchoptera	Lepidoptera	<i>Lasioderma redtenbacheri</i>
72	321	8	8	127
(100 ‰ Bohrfliegen)	(30 ‰ Gallwespen)			

Die 988 Blütenköpfe enthielten also mindestens 536 schlüpfähige Insekten, wobei berücksichtigt werden muß, daß nicht alle Tiere bis zu diesem Zeitpunkt geschlüpft waren oder auch nicht gefunden wurden. Eine Fülle von Psocoiden, Milben und Spinnen wurde nicht gezählt. Zählt man die in 1088 Blütenköpfen sicher gefundenen Käfer und Larven von *L. redtenbacheri* zusammen, so betrug der Befallsgrad 13,5 ‰.

Wie die Aufnahmen zeigen, ist *L. redtenbacheri* am geeigneten Ort in etwa 10 ‰ der überwinterten Blütenkörbe enthalten. Man wird V. ZEBE recht geben müssen, wenn er hier von einer „Charakterart“ spricht. Wie hoch die Verluste an Blütenkörben und damit auch an *L. redtenbacheri* während des Winters sind, bleibt vorerst unbekannt. Bei den Markierungsversuchen und Klebefähndchen hatte sich gezeigt, daß nicht wenige der ehemaligen Blütenköpfe auch in der Steppenheide verloren gingen. Frische Blüten zeigen einen ungleich geringeren Käferbestand als überwinterte; die Ursache ist aber nicht bei dem Käfer, sondern beim Verfasser zu suchen; es ist sehr schwer, die Eier und kleinsten Larven zu entdecken.

Wie die Aufnahme 3 zu erkennen gibt, sind selbst in benachbarten Flächen erhebliche Unterschiede in der Befallsdichte möglich. Das lockere Gebüsch des Fundplatzes (Aufnahme 3 b), am SE-Hang, dürfte vielen Vögeln Brutplatz und Deckung sein, die zur Dezimierung des Bestandes erheblich beitragen. Da dieser Hang zudem die Seite eines Tales bildet, das sich rechtwinklig zum Rhein öffnet, können hier aber auch schon veränderte klimatische Bedingungen vorliegen; die Buschbildung ist ein Anzeichen dafür.

Tab. 3 enthält eine Aufstellung der aus *C. scabiosa*-Blütenkörben gezogenen Insekten, sofern sie determiniert worden sind, und das ist leider nur ein kleiner Teil. Der Determination standen auch taxonomische Schwierigkeiten entgegen. Sie soll mithelfen, das Bild dieses Kapitels zu vervollständigen, ohne aber selbst Vollständigkeit beanspruchen zu können.

6. Folgerungen und Diskussion

Versucht man eine Übersicht aus den zusammengetragenen Einzelheiten zu gewinnen, so ergibt sich für das „Steppentier“ *L. redtenbacheri* und seinen Wirt *C. scabiosa* leicht ein merkwürdiges Bild. Trotz, oder wegen der noch verbliebenen Unvollständigkeit können die Ergebnisse den Eindruck vermitteln, daß weder der Käfer noch die Pflanze primär an Steppenheiden gebunden sind, obwohl sie im Rheinland nur dort eine Gemeinschaft bilden. So ist es denkbar, daß die Ansprüche der Pflanze

Tabelle 3. Aus Blütenköpfen der *C. scabiosa* gezogene Insektenarten

Art	Fundort	Determinator
Heteroptera		
(Lygaeidae)		V. ZEBE
<i>Oxycarenus pallens</i> H.-S.	Jois, 1964; Brunn a. G., 1966	
Diptera		
Bohrfliegen (Trypetidae)		B. MANNHEIMS
<i>Orellia falcata</i> Scopoli ¹⁾	Monzingen, 1964	
<i>Orellia collon</i> Meigen	"	
<i>Euribia cuspidata</i> Meigen	"	
<i>Ceriocera ceratocera</i> Hendel	"	
ferner Gallmücken (Itonididae)	"	
Hymenoptera		
Gallwespen (Cynipidae)		H. WEIDNER
<i>Isocolus rogenhoferi</i> Wachtl ²⁾	Monzingen, 1964	
<i>Phanacis centaurea</i> Forster	"	
Zehrwespen (Chalcididae)	"	
<i>Bruchophagus jaceae</i> Mayr.	"	
<i>Eurytoma curta</i> Walker	"	
<i>Ormyrus graciosus</i> Foerster	"	
<i>Plastotorymus (cothurnatus Masi?)</i>	"	
<i>Eupelmus urozonus</i> Dalm.	"	
<i>Eupelmella vesicularis</i> Retzius	"	
<i>Elasmus spec.</i>	"	
Lepidoptera		
Wickler (Tortricidae)		K. STAMM
<i>Phalonia posterana</i> Z.	Monzingen, 1964	
Palpenmotten (Gelechiidae)	"	
<i>Apodia bifractella</i> Dgl. ³⁾	"	
Coleoptera		
Rüsselkäfer (Curculionidae)		
<i>Larinus jaceae</i> F. ⁴⁾	Lorchhausen, 1966	V. ZEBE
(Dasytidae)		
<i>Dasytes subaeneus</i> Schönh. ⁵⁾	"	Autor

¹⁾ Für *O. falcata* waren bis 1964 keine näheren Angaben über den Lebensort der Larven bekannt.

²⁾ Die Chalcididae sind überwiegend Parasiten anderer Blütenbewohner; *I. rogenhoferi* könnte nach Funden von M. BONESS zu den Steppenheidearten gehören.

³⁾ Nach Mitteilung von K. STAMM ist *A. bifractella* ein Neufund für das Rheinland.

⁴⁾ *L. jaceae* entwickelt sich in den Blütenköpfen, nicht in den Stengeln und Wurzeln wie REITTER angibt.

⁵⁾ Larven von *D. subaeneus* können als Verfolger von *Centaurea*-Parasiten, auch von *L. redtenbacheri*-Larven in Frage kommen.

an einen freien Standort und die Ansprüche des Käfers an die Erhaltung der Blütenkörbe auch an Plätzen erfüllt werden können, die nicht unter den Begriff „Steppenheide“ fallen. Strahlungswärme von besonnten Felsen, trockenwarme Winde, ein der Fäulnis abträglicher Untergrund, der z. B. die Überlebenschancen von Larven in abgebrochenen Blütenkörben erhöhte (Zirl?), könnten an anderen Orten ihre Rolle spielen.

Obwohl es solche Ausnahmestände geben kann, treten die wichtigen Folgen von Boden und Klima für Pflanze und Käfer im größten Umfange und besonders auch regelmäßig in den beobachteten Steppenheiden, z. B. des Rheinlandes, ein. Man wird daher die *Centaurea-Lasioderma*-Gemeinschaft grundsätzlich als „steppicol“ zu behandeln haben und lediglich der Pflanze eine ihrer weiten Verbreitung entsprechende, größere Freiheit einräumen; sie wäre danach „xerophil-heliobiont“, wobei die Xerophilie, in Anbetracht des guten Wachstums im Garten, noch etwas erzwungen erscheint.

Die ermittelten Beziehungen zwischen Pflanze — Käfer — Steppenheide lassen ein ökologisches System ahnen, in dem geologische, klimatische, botanische und zoologische Faktoren ihre Rollen vordergründiger spielen, als sonst in der Regel erkennbar ist. Es lassen sich Grundvoraussetzungen und deren Folgen unterscheiden. Grundvoraussetzungen sind die Bodenverhältnisse, die günstige geographische Lage der Orte im Gelände und zur Himmelsrichtung. Sie bewirken die Trockenheit und Wärme und damit die Erhaltung der Steppenheide als Relikte aus der postglazialen Wärmeperiode. — Der resultierende schütterere Pflanzenwuchs, das Fehlen schattenspendender, wasserhaltender, hochragender Pflanzenarten begünstigt *C. scabiosa* und erlaubt ihr hier, dank ihrer Zähigkeit, eine hohe Bestandsdichte. — Trockenheit und Wärme sind für eine Anzahl von Tierarten günstig und, soweit sie an Korbblütler gebunden sind, finden sie hier mit *C. scabiosa* einen idealen Lebensraum. — Die regelmäßige Trockenheit und Wärme bewirkt eine für die Pflanze zwar abträgliche aber doch erträgliche Mumifizierung der Blütenstände von einem Jahr zum anderen. Diese Mumifizierung erlaubt Blütenparasiten (und sicher nicht nur *L. redtenbacheri*) das Überstehen ungünstiger Jahreszeiten. Viele Blütenparasiten verändern die Blütenkörbe durch ihren Angriff; sie verursachen unvollkommenes Erblühen, dickere Blütenböden sowie unvollständige Entwicklung der Früchte und begünstigen die Abtrocknung. — Da viele der Blütenparasiten wiederum parasitiert werden, hält sich ihre Zahl in allseits erträglichem Maß. — In diese Gesellschaft tritt *L. redtenbacheri* als eine krautbewohnende, symbiontenlose Anobiide ein. Ihre hohen Ansprüche, an die Nahrungqualität und -menge, ihre Ansprüche an die längere und regelmäßige Erhaltung der Blütenkörbe als Nahrung und Wohnung finden sich von Sommer zu Sommer erfüllt. Ein hoher Klimagang zwischen Sommer und Winter fördert zudem die Konzentration des Käferschlupfes. Nur wenige Verfolger sind offenbar dieser exklusiven Lebensweise gefolgt. Der Käfer scheint durch Geschmack oder Geruch an Centaureen gebunden. — Dieses für den Käfer äußerst günstige Verhältnis von Angebot und Nachfrage machen ihn zu einer Charakterart der Steppenheide, zu einem Relikt wie die Steppenheide selbst, ohne Zweifel aber auch zu einem auf ungünstige Veränderungen hochempfindlich reagierenden Organismus. Seine Forderungen an die Umwelt sind, gemessen am heute Normalen, extrem und starr. Damit wird die Art zu einem Reagenz, das mit den Erscheinungen die sein Vorkommen voraussetzen, den Nachweis von Wärmestellen sowie auch künftige Klimaänderungen erlauben müßte.

L. redtenbacheri gehört heute zu den stationären Elementen der Steppenfauna; eine wesentliche Ausweitung der besiedelten Areale setzte länger anhaltende Klimaänderungen voraus, die zuerst eine weitere Ausbreitung und Verdichtung von *Centaurea*-Vorkommen mit regelmäßiger Bildung von Blütenkorbmumien vorausgehen lassen müßte. *L. redtenbacheri* gehört damit sicher nicht zu den Arten, die in kürzeren Wärmeperioden ihr Areal rasch und sehr erweitern können. Bei solchen muß es sich um Arten handeln, die ohne große Schwierigkeiten Nahrung und Brutmöglichkeit finden, die in großer Zahl, in beiden Geschlechtern sehr bewegungsfähig sind, denen keine erhebliche Bindung an eine ökologische Nische (sofern diese nicht mit auf die Reise geht oder in der neuen Umwelt gleichzeitig auftritt) das Überleben am erreichten Ort verwehrt. Insofern ist *L. redtenbacheri* ein Element, wie es H. FRANZ (1936) unter dem Begriff „Reliktart“ verstanden wissen will. — Das schließt nicht aus, daß es andere, weniger exklusive, weniger gebundene Arten gibt, die in kühleren Zeiten relikitär in Wärmeinseln leben, von diesen und wärmeren Randgebieten ausgehend, sich auch in kürzeren Wärmeperioden in ein Gebiet mit sonst unterminimaler Lebensvoraussetzung ausbreiten (s. h. A. HORION, 1938, 1939). Hohe Flugtemperaturansprüche, zu warme und zu feuchte, zu kalte Winter können z. B. wie geologische Schranken, wie An- und Abwesenheit geeigneter Nahrung über Ausbreitung oder Beharrung entscheiden.

Ein breites und interessantes Feld für Spekulationen bietet die Gemeinschaft dann, wenn man sie in der mitteleuropäischen Klimageschichte rückblickend betrachtet. Welche grandiosen *Centaurea*-Felder mögen in der postglazialen Wärmeperiode bestanden haben, welche Massen von *Lasioderma* können in diesen Beständen gelebt haben? — Die heutigen faunistischen Feststellungen sind Momentaufnahmen der Jetztzeit, in der *L. redtenbacheri* „z. Zt.“ nur auf seltenen Reliktstandorten häufig, also „selten“ ist. Nach dem heutigen Stand der Kenntnis von den sporadischen Vorkommen vermag niemand verbindlich zu sagen, auf welchem Wege dieser Käfer in das Rheinland kam. Die vermutete Einwanderung aus dem pontischen Raum ist zwar sehr wahrscheinlich, der Zuzug auf einem Umwege über Süd- und Südwesteuropa zum Rhein aber keineswegs sicher auszuschließen.

In Zusammenhang mit einer Veröffentlichung über *Lasioderma*-Symbiosen wird angedeutet, daß die Art *Lasioderma serricorne* einer Gattung angehöre, die vom Holz kommend, sekundär zum Leben an krautigen Pflanzen gekommen sei. Es scheint aber nach der Kenntnis der Biologie von *L. redtenbacheri* und *L. baudii*, viel wahrscheinlicher, daß die Krautanobiiden die ursprünglichere Lebensweise besitzen. *L. serricorne*, der kein Glied unserer Fauna ist und auch habituell etwas abweicht, hat es zwar zur Eroberung von vielfältigen Lebensräumen gebracht und eine Symbiose ausgebildet; von der Entwicklungshöhe einer echten Holzanobiide, z. B. *Ptilinus pecticornis*, ist er aber so weit entfernt, wie ein Spatz von einem Pinguin. — Damit bietet *L. redtenbacheri* auch einen Fixpunkt in der Anobiiden-Systematik. Dieser Punkt liegt, wenn man sich der Anordnung nach „Hoch und Tief“ beugen muß, unten. Auch das ist natürlich eine Spekulation, aber immerhin die mit dem höheren Wahrscheinlichkeitsgehalt. Möge sie zu erkennen geben, wie wichtig genauere biologische Kenntnisse auch für eine der Wahrheit genäherte Systematik sein könnten. Der faunistischen Feststellung „Wo sie sind, da sind sie“ fehlt noch ungezählte Male eine leidliche Antwort auf die Frage „Warum sind sie, wo sie sind“, von der Frage „Warum sind sie, wie sie sind“ ganz zu schweigen. Auf Fragen zur

Biologie der Coleopteren Antworten zu finden, ist daher vordringliche Aufgabe der Liebhaber-Koleopterologie.

7. Zusammenfassung

Lasioderma redtenbacheri BACH, eine an der Flockenblume *Centaurea scabiosa* lebende, symbiontenlose Kraut-Anobiide, wurde bisher im Rheinland nur in Steppenheiden gefunden, obwohl die Wirtspflanze weit verbreitet ist. Mit Zuchtversuchen im Zimmer und Garten, mit einem Markierungsversuch an den Pflanzen, Beobachtungen und Aufsammlungen in Steppenheiden wurde der Ursache nachgegangen. Es wurde gefunden, daß die Pflanze ein hohes Lichtbedürfnis hat und durch ihre Zähigkeit die trockenwarmen, von hohem Pflanzenwuchs freien Flächen des Xero- und Mesobrometums in hoher Stetigkeit besiedelt. Die Blüten- bzw. Fruchtkörbe der Pflanzen werden unter den dort herrschenden Standortbedingungen mumifiziert und erhalten sich vom Flor des einen Jahres zum Flor des nächsten. An edaphisch und klimatisch feuchten Vergleichsorten knicken die Fruchtstände um und verfaulen.

Da *L. redtenbacheri*-Larven auf die Blütenkörbe als Nahrung und Wohnung angewiesen sind, erweist sich die Mumifizierung der Blütenkörbe in der Steppenheide als Hauptursache für das beschränkte Vorkommen des Käfers. Freigesetzte Larven sind nicht überlebensfähig. Die Parasitierung der Blütenköpfe durch Bohrfiegen und Gallwespen muß als förderlich für die Entwicklung des Käfers angesehen werden, da sie eine Zunahme der Blütenmasse verursacht.

Auf die Kenntnis des Käfers, der Pflanze, der Steppenheide sowie auf die Anobiiden-Symbiose wird näher eingegangen. Überwinterungsversuche zeigten, daß *L. redtenbacheri* im Gegensatz zu *L. serricornis* winterfest ist. Die Abkühlung bewirkte einen konzentrierteren Käferschlupf. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Ausbreitung thermophiler Insekten und die Anobiiden-Systematik diskutiert.

Nachtrag

Mit zunehmender Kenntnis der Lebensweise einer seltenen Reliktart steigt die Gefahr ihrer Ausrottung. Ich bitte daher alle Coleopterologen herzlich, nicht mehr Exemplare für ihre Sammlung zu erbeuten, als aus faunistischen und systematischen Gründen notwendig sind, bekanntwerdende Vorkommen zu schützen und nicht zu vernichten. Töten aus sinnloser Sammelfreude an Käfermumien ist bei dieser Art zumindest im Rheinland fehl am Platze.

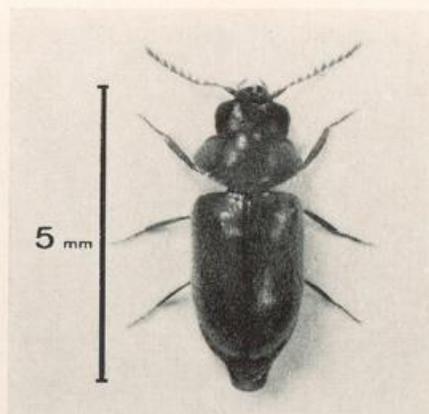
LITERATUR

- Becker, G., 1938: Zur Ernährungsphysiologie der Hausböckkäfer-Larven (*Hylotrupes bajulus* L.) — Naturwissensch., 26 : 462—463, 1938.
- Blewett, M., Fraenkel, G., 1944: Intracellular symbiosis and vitamin requirements of two insects, *Lasioderma serricornis* and *Sitodrepa panicea*. — Proc. roy. Soc. B 132 : 212—221, 1944.
- Blümke, S., 1954: Robinienkulturen im oberrheinischen Steppengebiet. — Allg. Forst- und Jagdztg., 319—324, 1954.
- 1967: Zur Kultivierung des Mammutbaumes (Das Übererndungsverfahren : Kalködländ). — Allg. Forstz., 22 (11/12) : 192—194, 1967.
- Breitsprecher, E., 1928: Beiträge zur Kenntnis der Anobiiden-Symbiose. — Z. Morph. Ökol. Tiere, 11 : 495—538, 1928.
- Buchner, P., 1953: Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikro-Organismen. — Stuttgart (Verlag BIRKHÄUSER), 1953.

- Bülow, K. v., 1962: Quartär in: Die Entwicklungsgeschichte der Erde. — Hanau/Main (Verlag WERNER DAUSIEN) 1962, 391—411.
- Cymorek, S., 1962: Über das Paarungsverhalten und zur Biologie des Holzschädling *Ptilinus pectinicornis* L. (Coleoptera, Anobiidae). — Verh. XI. Internat. Kongr. Entomol., Wien 1960, Bd. 2 : 335—339, 1962.
- 1964^a: Notizen über das Vorkommen, den Wirt und die Lebensweise von *Lasioderma redtenbacheri* BACH. (Col., Anobiidae). — Entomol. Blätter, 60 (3) : 154—161, 1964.
- 1964^b: Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise und des Schadauftritts holzerstörender Insekten. Z. angew. Entomol., 55 (1) : 84—93, 1964.
- 1968: *Hylotrupes bajulus* (L.) — Verpuppung und Flug, deren Klimaabhängigkeit und Beziehung zur Artverbreitung. — Z. angew. Entomol. Im Druck.
- Franz, H., 1931: Aus der Praxis des Käfersammlers, XVIII — Richtlinien für das Sammeln nach modernen tiergeographisch-ökologischen Gesichtspunkten. — Koleopterol. Rundschau 17 (6) : 224—231, 1931.
- 1936: Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussung durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. — Zoogeographica III, 1936.
- 1939: Steppenrelikte in Südostmitteleuropa und ihre Geschichte. — Verh. VII. Internat. Kongr. Entomol. — Berlin 1938, Bd. 1 : 102—117, 1939.
- Gauckler, K., 1957: Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt. — Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, Bd. 29 : 1—92, 1957.
- 1960^a: Die Schmuckwanze *Eurydema f. feberi* FIEBER in der Felsheide der Frankenalb. — Nachrichtenbl. Bayerischer Entomologen, 9 (11) : 105—111, 1960.
- 1960^b: Die Nordheimer Gipshügel im Fränkischen Gäuland. — Bl. Naturschutz, 40 (1/2) : 16—18, 1960.
- Hoepfner, Preuss, 1926: Flora des Westfälisch-Rheinischen Industriegebietes unter Einschluß der rheinischen Bucht. — Dortmund (Verlag F. W. RUHFUS), 1926.
- Horion, A., 1938: Studien zur deutschen Käferfauna II. Die periodischen Klimaschwankungen und ihr Einfluß auf die thermophilen Käfer in Deutschland. — Entomol. Blätter, 34 (3) : 127—140, 1938.
- 1939: Studien zur deutschen Käferfauna III. Weitere Beispiele für das sporadische und periodische Auftreten thermophiler Käfer in Deutschland. — Entomol. Blätter, 35 (1) : 3—18, 1939.
- 1961: Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. — Bd. VIII, *Clavicornia*, *Teredilia*, *Coccinellidae*. Überlingen-Bodensee (Verlag AUG. FEYEL) 1961 : 241—242.
- Jurzitza, G., 1959: Physiologische Untersuchungen an Cerambyciden-Symbionten. — Arch. Mikrobiol., 33 : 305—332, 1959.
- 1963: Pilze als Insektensymbionten. — 2. Pilzk., 29 (3/4) : 72—76, 1963.
- 1964: Studien an der Symbiose der Anobiiden II. Physiologische Studien am Symbionten von *Lasioderma serricorne* F. — Arch. Mikrobiol., 49 : 331—340, 1964.
- 1966^a: Die Symbiose der Anobiiden mit hefeartigen Pilzen. — Beihefte Material u. Organismen, 1 : 531—543, 1966.
- 1966^b: Harnsäure als zusätzliche Stickstoffquelle für Larven von *Lasioderma serricorne* F. — Z. Morph. Ökol. Tiere 57 : 244—248, 1966.
- 1966^c: Das Wachstum normaler und aposymbiontischer *Lasioderma serricorne* F. (Coleoptera, Anobiidae) bei suboptimaler Caseindosierung. — Naturwissensch. 53 (24) : 1—2, 1966.
- Wolters, B., 1967: Untersuchungen über die Wirkung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe auf die Pilzsymbiose des Tabakkäfers *Lasioderma serricorne* F. — 1. Mitt.: Wachstum der Larven in Drogenpulvern — Z. angew. Entomol. 59 (4) : 397—402, 1967.
- Klimakunde des Deutschen Reiches, 1939: Bd. 2, Tabellen, Berichte des Reichsamts für Wetterdienst. — Berlin (Verlag DIETRICH REIMER), 1939.
- Koch, A., 1956: Die experimentelle Analyse der Bedeutung der Symbionten. — Schweiz. Z. Allg. Pathol. Bakteriol. 19 (5) : 665—685, 1956.
- Korsmo, E., 1930: Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. — Berlin (Verlag JULIUS SPRINGER) 1930 : 307—308.
- Kümmel, K., 1937: Kleiner Beitrag zur Verbreitung des *Acer mouspessulanum* L. im mittleren Rheintal. — Verh. Naturhist. Verein Rheinland Westf., Decheniana 95 B : 157—169, 1937.
- Pant, N. C., Fraenkel, G., 1950: The function of the symbiotic yeasts of two insect species, *Lasioderma serricorne* F. and *Stegobium paniceum* L. — Science 112 : 498—500, 1950.
- 1954: Studies on the symbiotic yeast of two insect species, *Lasioderma serricorne* F. and *Stegobium paniceum* L. — Biol. Bull. 107 : 420—432, 1954.

- Pant, N. C., Gupta, P., Nayar, J. K., 1960: Physiologie of intracellular symbiotes of *Stegobium panicum* L. with special reference to amino acid requirements of the host. — *Experientia* (Basel) 16 (7) : 311—312, 1960.
- Parkin, E. A., 1952: Symbiosis in *Ptilinus pectinicornis* L. — *Nature* (Lond.) 170 : 847, 1952.
- Prota, R., 1958: Ricerche sull entomofauna des Carciofo (*Cynara cardunculus* v. *scolymus* L.) II *Lasioderma Baudii* SCHILS. (Coleoptera, Anobiidae). — „Studi Sassaesi“, Sez. III — Ann. Facoltà Agraria, Univ. Sassari, 6 : 210—255, 1958.
- Roubal, J., 1938: Thermophile Coleopteren der Slovakei (mit besonderer Berücksichtigung der xerothermicolen Arten) und ihr Eindringen nordwärts der Donau nebst Ergänzung des Lebensbildes der betreffenden Biotope durch andere, nicht exclusiv thermophile Arten. — Festschrift Prof. Dr. EMBRIK STRAND, Riga, 4 : 405—437, 1938.
- Schomann, H., 1937: Die Symbiose der Bockkäfer. — *Z. Morph. Ökol. Tiere*, 32 : 542—612, 1937.
- Strasburger, E., Noll, F., Schenk, H., Schimper, A. F. W., neubearbeitet von Harder, R., Firbas, F., Schumacher, W., Denffer, D., 1962: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. — Stuttgart (GUSTAV FISCHER Verlag), 28. Aufl., 1962 : 732.
- Sturm, J.: 1906: Flora von Deutschland. — Stuttgart (Verlag K. G. LUTZ) 1906, 14 : 30—31.
- Walter, H., Lieth, H., 1960: Klimadiagramm — Weltatlas, 1. Lieferung — Jena (VEB GUSTAV FISCHER Verlag) 1960.
- Wichmann, H. E., 1964: Die Grundzüge der Autökologie des Borkenkäfers der Waldrebe (Coleoptera, Ipidae). — *Mitt. Münchener Entomol. Ges.* 54 : 1—67, 1964.
- Zeidler, H., 1939: Untersuchungen an Mooren im Gebiet des Mittleren Mainlaufes. — *Z. Botanik*, 34 : 1939.

Anschrift des Verfassers: S. Cymorek, 415 Krefeld, Platanenstr. 17.



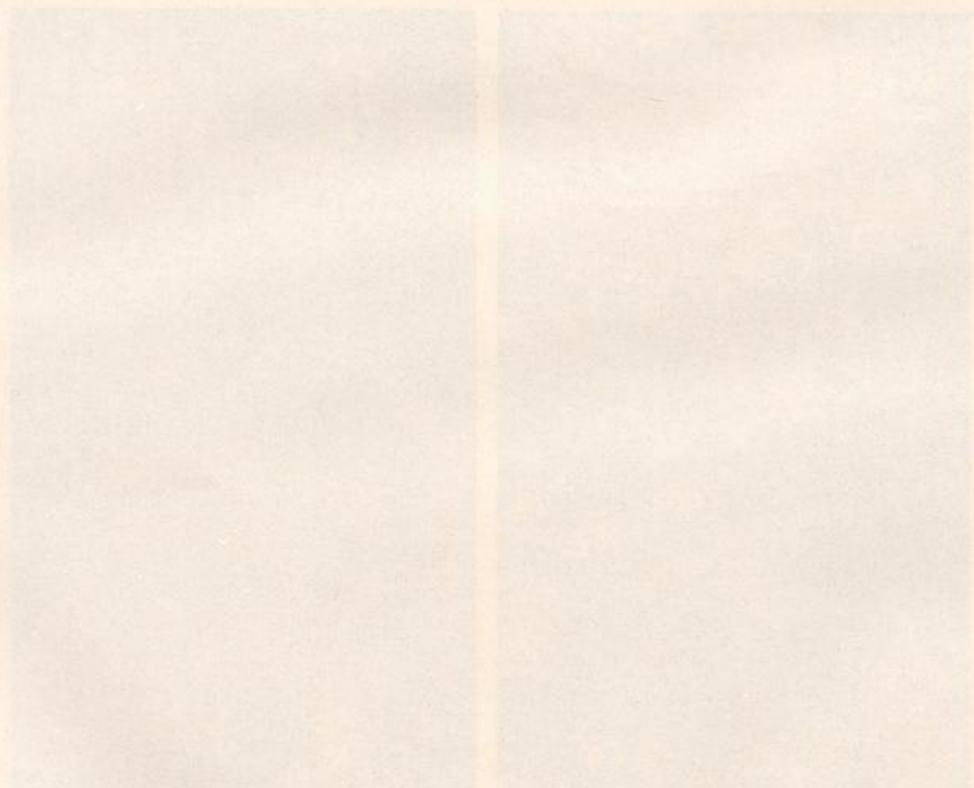
Figur 1. Käfer der Art *Lasioderma redtenbacheri*



Figur 2. *Centaurea scabiosa*
a = Pflanze im Schatten von Bäumen
b = Pflanzen zwischen Basaltkegeln eines Rheindammes
(beide Aufnahmen vom 4. 6. 1966, Krefeld)

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a title or header.

Main body of faint, illegible text, possibly a list or a series of entries.



Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly a footer or concluding remarks.



Figur 3. In den Steppenheiden steht *C. scabiosa* im schütteren Wald hoher Grasähren
(Aufnahme vom 13. 7. 1966, Lorchhausen)



Figur 4. Eingebundene Staudenteile zur Käferzucht im Garten
(Aufnahme Sommer 1965, Krefeld)



PLATE I. THE GREAT BRITAIN AND IRELAND. THE GREAT BRITAIN AND IRELAND. THE GREAT BRITAIN AND IRELAND.

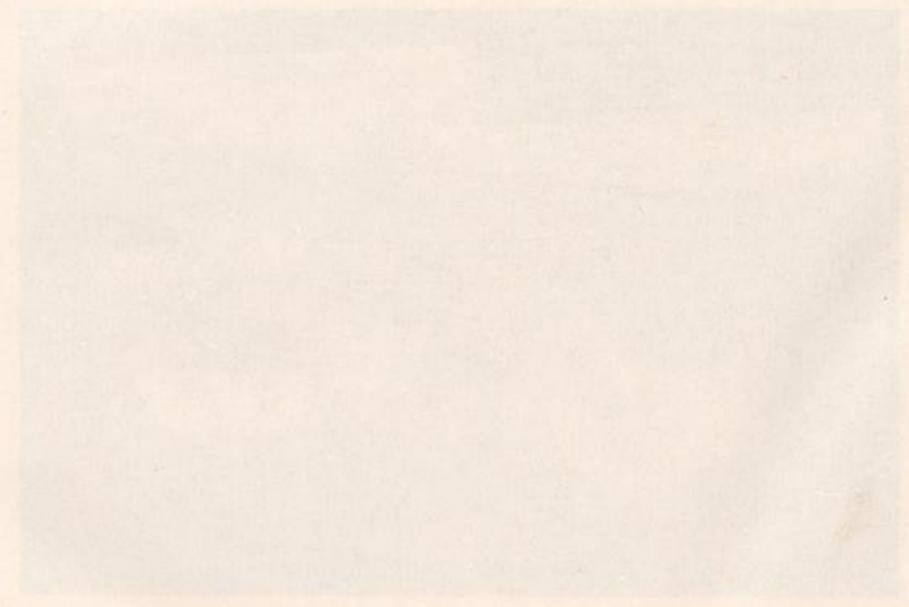


PLATE II. THE GREAT BRITAIN AND IRELAND. THE GREAT BRITAIN AND IRELAND. THE GREAT BRITAIN AND IRELAND.



Figur 5. *C. scabiosa*, trockene Fruchtstände des Vorjahres (Pfeile)
(Aufnahme vom 13. 7. 1966, Lorchhausen)



Figur 6. Überständige Blütenkörbe, von Gallwespen und Bohrfliegen parasitiert, z. T. von *L. redtenbacheri*-Larven ausgefressen, mit verdickten Böden, Samenanlagen und Gallen
(Aufnahme Mai 1964, Monzingen)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [120](#)

Autor(en)/Author(s): Cymorek Siegfried

Artikel/Article: [Zur Ursache der Bindung des Käfers *Lasioderma redtenbacheri* \(Anobiidae\) an die Flockenblume *Centaurea scabiosa* \(Compositae\) und an Steppenrelikte in Rheinland 29-54](#)