© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

ENTOMOLOGISCHE MITTEILUNGEN

aus dem

Zoologischen Staatsinstitut u. Zoologischen Museum Hamburg

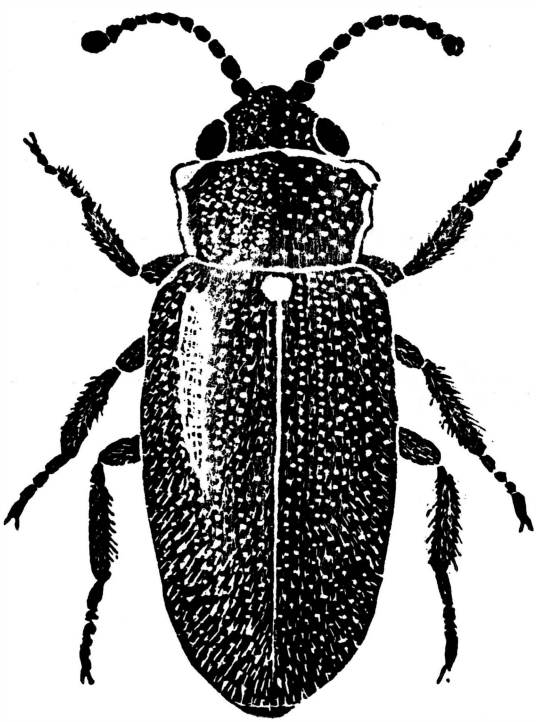
Herausgeber Prof. Dr. Herbert Weidner

Nr. 9 Hamburg 1957

Ökologische Untersuchungen an Arthropoden in Kellern Hamburger Wohnhäuser

Von

Renate Klippel, Hamburg



© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Im Selbstverlag des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg

Druck: Entomologische Abteilung.

Ausgegeben am: 21. 1. 1957

Die Entomologischen Mitteilungen aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum Hamburg (Ent. Mittlg. Hamburg) erscheinen in zwangsloser Reihenfolge.e. Jedes Heft enthält eine in sich abgeschlossene Arbeit oder Arbeitenreihe systematischer, faunistischer oder ökologischer Art über Material aus dem Zoolog. Museum Hamburg. Die Entomologischen Mitteilungen sind im Schriftenaustausch vom Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum Hamburg 13, Bornplatz 5 zu beziehen.

Die vorliegende Veröffentlichung ist ein Teil einer von der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Hamburg zur Erlangung des Grades eines Diplom-Biologen angenommenen Arbeit.

Das Titelblatt zeigt Cryptophagus acutangulus Gyll. in 40-facher Vergrößerung. Linolschnitt von H. Schäfer.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Einleitung.

Zweifellos stellt der Keller innerhalb der bebauten Großstadt einen besonderen Lebensraum dar. Er wird charakterisiert durch die Verhältnisse von Licht, Temperatur und Feuchtigkeit. Sie und ihre sekundären Erscheinungen, z. B. die Schimmelbildung, ermöglichen bestimmten Tierarten das Leben. Dabei ist zu beachten, daß die Nahrung in vielen Fällen vom Menschen gestellt wird, indem er Vorräte, z. B. Kartoffeln, im Keller lagert. Berücksichtigt man ferner, daß auch der Keller selbst erst vom Menschen geschaffen wurde, so ergibt sich daraus die Forderung, daß der Mensch mit in die Lebensgemeinschaft des Kellers einbezogen werden muß. Diese Einbeziehung ist jedenfalls insofern notwendig, als die zu dieser Lebensgemeinschaft gehörenden Tiere vom Menschen abhängig sind, wie dies bereits von Weidner (1952) für die Biozönose der Kulturwüste im allgemeinen dargelegt wurde.

Da sich die Angaben in der Literatur hauptsächlich nur auf Zufallsfunde beziehen, erscheint eine systematische Untersuchung des Kellers wünschenswert. Dieses ist in vorliegender Arbeit versucht worden. Es galt zu untersuchen, welche Tiere überhaupt in Kellern vorkommen und welche auf Grund ihrer Lebensweise, Verbreitung und Häufigkeit des Auftretens - unter Berücksichtigung ihres sonstigen Vorkommens - als echte Kellertiere anzusprechen sind. Die Raumverhältnisse des Kellers weisen Ähnlichkeiten mit Höhlen auf; es liegt daher die Vermutung nahe, daß beide Faunen eine gewisse Übereinstimmung zeigen. Andererseits ist anzunehmen, daß die Nähe des Menschen, vor allem die durch ihn in den Raum hineingebrachten Materialien und Vorräte, eine Fauna nach sich ziehen, die uns von den Wohnungs- und Vorratsschädlingen her bekannt ist. Auf Grund der Fangergebnisse soll geprüft werden, ob und wieweit diese Vermutungen zu Recht bestehen. Es ist ferner die Frage zu klären, ob rückwirkend ein Einfluß des Lebensraumes auf die Angehörigen der Lebensgemeinschaft zu erkennen ist, soweit das im Rahmen der vorliegenden Arbeit möglich ist.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Übersicht über die Kellerfauna.

Wir können den Keller als einen besonderen Lebensraum betrachten; denn die Faktoren, die ihn charakterisieren, ziehen allein schon eine Fauna bestimmter Artenzusammensetzung nach sich. So trifft die Dunkelheit die erste Auswahl: sie ermöglicht nur lichtscheuen Arten das Leben. Nach Temperatur und Feuchtigkeit dagegen lassen sich drei Kellertypen unterscheiden: a) feucht - kalte, b) feucht - warme und c) trocken - warme Keller.

Nach Weidner (1952) wird die Fauna der ersteren charakterisiert durch die Schnecken Limax flavus L. und Hyalinia cellaria Müll., durch die Kellerassel Porcellio scaber Latr. und von den Insekten durch die Laufkäfer Sphodrus leucophthalmus L., Pristonychus terricola Herbst, Harpalus pubescens Müll., die Moder- und Schimmelkäfer, Blaps-Arten und die aus Mäuse- und Rattennestern stammenden Nidikolen. In feucht-warmen Kellerräumen leben besonders Schaben und Ameisen, in trockenen warmen aber Acheta domestica L., die Ameisen Monomorium pharaonis L. und Ponera punctatissima Rog., bei extremer Wärme und Trockenheit Thermobia domestica Pack.

Daß jedoch auch Angehörige verschiedener Kellertypen an einem Ort vorkommen können, zeigt folgendes Beispiel:
In einer Großküche im Erdgeschoß eines Krankenhauses wurden am 15. 2. (22.30 Uhr, Temperatur 15° C, relative Feuchte 55%) Limax flavus L. und Blatta orientalis L. in allen Altersstufen nebeneinander gefunden. Sie sollen beide abends bei Betriebsschluß aus ihren Schlupfwinkeln hervorkommen und morgens bei Betriebsbeginn wieder verschwinden. Ich konnte ungefähr 50 Schnecken zählen, Schaben waren in noch größerer Anzahl vorhanden. - In diesem Falle führte wohl die reichliche Nahrung die beiden Arten zu einer Freßgemeinschaft zusammen. [1] Ihre Schlupfwinkel verrieten jedoch ihre verschiedene Herkunft: während die Schnecken in den schadhaften Stellen der Kachelwände verschwanden, suchten die Schaben vornehmlich Ritzen in unmittelbarer Nähe der noch warmen Kessel auf.

Im allgemeinen bleiben die Arten auf die für sie typischen Lebensräume beschränkt.

.....

1) Limax flavus besitzt eine ausgesprochene Vorliebe für rohe Kartoffeln, wie Frömming (1951) an Fütterungsversuchen nachwies. Ich konnte die Tiere mühelos mehrere Monate nur mit dieser Nahrung halten.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Als Vertreter der Fauna trocken-warmer Keller wurde Monomorium pharaonis L. im Heizungskeller eines Krankenhauses in 60 Exemplaren gesammelt (5.2.51, Temp. 33°C., rel. Feuchte 38 %, Sammelzeit 20 Min.). Durch Gänge im Mauerwerk (mit Vorliebe an Warmwasserleitungen) breitete sich die Ameise auch in den übrigen Kellerräumen (Küche, Ankleideräumen) und anderen Gebäudeteilen aus. So soll sie z. B. am und im Thermostaten des Laboratoriums sehr lästig werden.

Den gleichen Kellertyp bevorzugt Acheta domestica L. Ich fand verschiedene Entwicklungsstadien des Heimchens in einem kellerähnlichen schmalen dunklen Raum zu ebener Erde im Kesselhaus einer Nährmittelfabrik in großer Anzahl (3. 8. 51) (Temperatur 34° C, relative Feuchte 34%).

Feucht - kalte Keller bewohnt außer der genannten Limax-Art noch eine zweite Kellerschnecke: Oxychilus (Hyalinia) cellarius Müll. In einem Gemüsekeller wiesen zahlreiche Schleimspuren an Wänden, Kisten usw. auf das Vorhandensein von Schnecken. Besonders zahlreich waren sie am Rahmen eines stets geöffneten Fensters, das in einen Erdschacht führt. In diesem Schacht, in den Laub, Abfälle usw. von der Straße fallen können, die durch den Regen feucht gehalten werden, fand ich die Gehäuseschnecke in mehreren Exemplaren (29. 3. 51). Da gleichzeitig an der Innenseite der Fensterrahmen Gehäuse beobachtet wurden, kann angenommen werden, daß die Schnecke vom Schacht aus den Keller aufsucht. Als Allesfresser findet sie dort genügend Nahrung.

In extrem feuchten Kellern, besonders in Außenbezirken der Stadt, findet man gelegentlich Frösche, Salamander auch Molche. So wurde Triturus alpestris alpestris Laur. im feuchten Keller eines Gartenhauses in Hof a. d. Saale alljährlich während des Sommers als Landform beobachtet und T. vulgaris L. ebenfalls in einem Keller bei Pinneberg mehrfach angetroffen.

Als unliebsame Gäste hatten sich Rana temporaria L. und Rana arvalis Nilss. im Keller eines Hauses in Billwärder gefangen, das ca. 150 - 200 m westlich der Bille liegt. Nach Aussagen der Bewohner sollen die Frösche „ schon immer hier vorgekommen sein, im Frühjahr 1951 jedoch besonders zahlreich - zu Hunderten - ". Am 7. 7. 51 (Temp. 15°C, relative Feuchte 94%) fand ich lebend ein ausgewachsenes Exemplar Rana temporaria und ein junges Exemplar Rana arvalis zwischen feuchten Kohlen, außerdem mehrere Leichen. Zwei Wochen später konnten immerhin fünf lebende (drei ausgewachsene, zwei junge) Exemplare und sieben frische Leichen festgestellt werden.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Auch unter den freilebenden Insekten dringen Arten, die dunkle, feuchte Verstecke lieben, auf der Suche nach solchen gelegentlich in Keller ein. So war Forficula auricularia L. im Juli 1951 in einem Wohnblock besonders im Keller so zahlreich aufgetreten, daß eine Bekämpfung notwendig wurde. Die Tiere kamen von einem stark verunkrauteten Wäschetrockenplatz, der ihnen mit seinen Unterschlupfmöglichkeiten in Wäschepfählen und Planken zu der Massenentwicklung verhalf.

Bedeutungsvoller als die Einwanderung freilebender Arten ist für die Praxis die Überwanderung aus Keller in Wohnungen. Ein Beispiel hierfür bietet die oben erwähnte Kellerschnecke Limax flavus L. In den unter der Krankenhausküche befindlichen Kellerräumen wurden in den Kriegs- und Nachkriegsjahren Papierabfälle gesammelt, die aber nicht verbraucht wurden. Es ist anzunehmen, daß sich auch Lebensmittelreste zwischen dem Papier befanden. Jedenfalls soll nach Aussagen eines Beamten der Desinfektionsanstalt an dieser Stelle die Schnecke zuerst beobachtet worden sein. Auch am Tage meines Besuches konnten noch mehrere Schneckenspuren von der Küche in den Keller verfolgt werden. Die Wanderlust der Schnekken ist ja bekannt. Sicherlich muß der Keller als Ursprungsherd der Plage angesehen werden, wobei allerdings die Frage, ob die Massenentwicklung vor oder nach der „Eroberung" der Küche eingesetzt hat, offen bleiben muß.

Möglicherweise können auch Arthropodenplagen in Wohnungen vom Keller bzw. von den in ihm lagernden Vorräten ihren Ausgang nehmen. Bei Kemper (1950) heißt es über Lepisma saccharina L.: „Den Ausgangsherd eines Massenauftretens bilden in Kellern und Vorratsräumen oft Ansammlungen von etikettierten Schachteln, geklebten Tüten u. dgl." - Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang das Auftreten der Termite Reticulitermes flavipes Koll., die - zuerst im Schacht der Fernheizung gefunden (Weidner 1951) - ebenfalls als Kellertier anzusehen ist. Sie kann von ihrem unterirdischen Bau aus in die Wohnungen auch der höheren Stockwerke eindringen.

Als ausgesprochener Kellerschädling hat sich die Kartoffelkellerlaus Rhopalosiphonius latysiphon Davids erwiesen. Während sie im Freien nur die unterirdischen Teile der Kartoffel befällt, gelangt sie im Keller an den Dunkelkeimen der Kartoffel im Frühjahr zur Massenentwicklung. Durch ihre Saugtätigkeit entzieht sie der Kartoffel wertvolle Nährstoffe. Ein Fund dieser Blattlaus stammt vom 19.5.49 von Kartoffeln aus einem Hamburger Keller.

Sonst findet man oft in der Literatur bei Besprechungen von Schädlingen und ihren Begleitformen einzelne Angaben über Kellerfunde (bei Zacher 1938). Solche Angaben beziehen sich gewöhnlich auf Zufallsfunde oder sind von älteren Autoren übernommen

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

worden. Sie können dann hinsichtlich der Verbreitung und Häufigkeit ein falsches Bild vermitteln. Dafür liefert der Kellerlaufkäfer Sphodrus leucophthalmus L. ein Beispiel, der offensichtlich heute nicht mehr so häufig ist wie im vorigen Jahrhundert, so daß die älteren Angaben nicht mehr zutreffend sind.

Eine weitere Quelle liefern die zahlreichen Arbeiten zur Erforschung der Höhlenfauna. In diesem Zusammenhang untersuchten Pax und Maschke (1935) neben vier Höhlen und drei Stollen auch zwei Keller des Glatzer Schneeberges. Damit stellt die Arbeit - neben der von Stellwaag (1924) über die Weinkeller, die einen Sonderfall darstellen, - die einzige mir bekanntgewordene dar, die sich mit der faunistischen Zusammensetzung des Kellers beschäftigt und zudem eine Gegenüberstellung von Höhlen- und Kellerfauna vornimmt.

Um dem spürbaren Mangel an systematischen Untersuchungen der Kellerfauna abzuhelfen, wurde diese Arbeit unternommen. Da das Untersuchungsgebiet in eine Großstadt fällt, stellen die Kellerräume der mehrstöckigen Wohnblocks den Hauptanteil. Sie sind, soweit sie nicht Heizungsanlagen enthalten oder direkt an Räume mit solchen grenzen, dem feucht-kalten Typus zuzurechnen. Die im Erdgeschoß liegenden beheizbaren Wohnräume können nach meinen Erfahrungen diesen Typus nicht verändern. Künstlich beheizte Keller sind in vorliegender Arbeit nicht berücksichtigt worden.

In den Hauskellern sind die Ratten und Mäuse bekanntlich weit verbreitet. Während die Wanderratte, Rattus norvegicus Erxl., Feuchtigkeit liebt, sich daher vornehmlich in Kellern, in der Nähe von Kanälen usw., aufhält, zieht die Hausmaus, Mus musculus L., mit Vorliebe in die Wohnungen, da sie trockenen Aufenthalt bevorzugt. Diese Nager werden im allgemeinen stark bekämpft und somit immer wieder vom Menschen in ihrer Lebensweise gestört. Ihre Beobachtung macht daher besondere Maßnahmen erforderlich. Aus diesem Grunde werden sie im folgenden unberücksichtigt bleiben. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß sie selbstverständlich in die Lebensgemeinschaft des Kellers einzubeziehen sind, was sich besonders deutlich in der Abhängigkeit ihrer Nidikolen zeigt.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Die Fauna von Kellern des feucht-kalten Typus in Wohnhäusern des Hamburger Stadtgebietes.

Arbeitsmethoden.

Es wurden 8 Keller von Wohnhäusern, darunter 2 mit Waschküchen, 1 unter einer Backstube, 1 Gemüsekeller und 2 Weinkeller, 6 Monate lang untersucht, und zwar von Januar bis März 1951 alle zwei bis drei Wochen, von April bis Juni alle drei bis vier Wochen, da sich herausstellte, daß diese Zeitspanne gering genug war, um etwaige Änderungen der Fauna festzustellen.

Bei jedem Besuch wurde eine Stunde gesammelt und Dekken und Wände unter besonderer Berücksichtigung von schadhaften Stellen, Ritzen, Leisten usw. abgeleuchtet. In den kleinen Räumen wurden sämtliche erreichbaren Flächen berücksichtigt, in den beiden Weinkellern wegen ihrer Größe nur einzelne Stellen. Ferner wurde der für die einzelnen Keller charakteristische Inhalt abgesucht, z. B. die Spunde und Leckstellen der Fässer in den Weinkellern, Kartoffeln, Holz, Säcke usw. Außerdem wurden Aethylenglykolfallen, gewöhnlich mit Quark als Köder, und Köder - Brot, Kartoffeln, Obst, Quark - mit Pappe als Unterlage ausgelegt. Besonders geeignet erwies sich Wellpappe, deren Hohlräume gleichzeitig Unterschlupfmöglichkeiten bieten. Jedesmal wurden Temperatur und Feuchtigkeit des Raumes mit einem Aspirationspsychrometer nach Assmann gemessen. Aus verschiedenen Kellern wurde je einmal im Verlaufe der Untersuchungszeit Material wie Holzabfälle, Mulm, Wandbelag mitgenommen und in dem Tullgrenschen Apparat ausgelesen. Nur so konnten viele Collembolen und der größte Teil der Milben erfaßt werden.

Es scheint angebracht, an dieser Stelle auf die Schwierigkeiten hinzuweisen, die sich einer systematischen Sammeltätigkeit in von Menschen benutzten Räumen entgegenstellen. Quantitative Auszählungen, wie sie im Freien üblich sind, scheiden von vornherein aus, da selbstverständlich das Inventar in den Kellern nur in den seltensten Fällen umgerückt und systematisch untersucht werden konnte. Ein Sammeln nach Zeit, z. B. beim Absuchen der Wände, war in den zum Teil sehr vollgepackten Räumen nicht möglich. Es mußten vielfach erst Gegenstände fortgeräumt oder „erklettert" werden, um an die freien Flächen heranzukommen, trotzdem blieben noch manche unerreichbar. Die Fülle und Unterschiedlichkeit des Materials in den Kellern gestattete nicht, immer alle Teile bei jedem Besuch gleich-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

mäßig sorgfältig zu durchsuchen. Aus dem gleichen Grunde war das Ergebnis in den Fällen verschieden, je nachdem, ob diese zwischen alten Säcken, Holz, Kartoffeln oder direkt an der Wand aufgestellt waren. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß trotz des allgemeinen Entgegenkommens vielfach Fallen und Köder zerstört wurden. Das gilt vor allem für solche Keller, in denen sehr viele Menschen zu tun hatten, also vor allem für die beiden Weinkeller und den Gemüsekeller. Dazu kommt auch noch das Reinemachen in manchen Kellern, das sich nicht gerade förderlich auf die Ausbeute auswirkte. Zwangsläufig ergaben sich also Unregelmäßigkeiten, die das Gesamtergebnis beeinflussen mußten. Wenn trotzdem ungefähre quantitative Angaben gemacht wurden, so geschah es, um zu zeigen, welche Arten nur in einzelnen, welche in mehreren bzw. vielen Exemplaren vorzukommen scheinen. Wo genaue Auszählungen gemacht werden konnten, ist dies geschehen und im Verlauf der Arbeit angegeben.

Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in den Kellern.

Die Kellertemperaturen (Tabelle A) liegen im Winter bedeutend höher, im Sommer im allgemeinen niedriger als die Außentemperaturen. Im Durchschnitt weist der Keller daher eine höhere Temperatur auf als die Außenwelt, und die Abweichungen vom Durchschnittswert sind geringer. (Es ist dabei zu beachten, daß hier nur Tagesmittelwerte der Außentemperaturen aufgezeichnet sind und daher die Tagesschwankungen nicht berücksichtigt werden konnten). In jedem Keller erfolgt ein deutlicher Temperaturanstieg zur Jahresmitte. Die Außentemperatur ist also nicht ohne Einfluß auf den Keller. Dieses zeigt außerdem deutlich der Monat März, dessen Temperaturen 1951 auffallend niedrig waren.

Die relative Feuchtigkeit in den Kellern (Tabelle B) erreicht allgemein hohe Werte, sie liegen im Durchschnitt höher als die Feuchtigkeitswerte außerhalb der Gebäude. Eine direkte Abhängigkeit der Feuchtigkeit in den Kellern von der Außenwelt ist nicht zu erkennen, dagegen zeigen die Werte innerhalb der Keller allgemein einen deutlichen Anstieg zur Jahresmitte.

Niedrige bis mittlere Temperaturen und eine hohe relative Feuchtigkeit zeichnen also den Kellerraum aus. Unabhängig von den starken klimatischen Schwankungen der Außenwelt folgt der Keller langsam der auf ihn einwirkenden Außentemperatur. Damit verbundene Erwärmung der Wände bei gleichzeitigem Mangel an Luftbewegung - hervorgerufen durch fehlende oder mangelhafte Durchlüftung - läßt die Feuchtigkeit ansteigen, so daß im Frühsommer bei verhältnis-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

mäßig hohen Temperaturen eine hohe relative Feuchtigkeit besteht. - Diese Verhältnisse zusammen mit dem Dämmerlicht bzw. der vollkommenen Dunkelheit sind charakteristisch für den Kellerraum.

Diese Temperatur- und Feuchtigkeitswerte können nur annäherungsweise die allgemeinen Verhältnisse des Raumes charakterisieren; die mikroklimatischen Bedingungen, unter denen die Tiere z. B. an einzelnen feuchten oder nassen Stellen der Wände oder des Fußbodens leben, sind zweifellos andere.

Fangergebnisse und Beobachtungen.

In den Hauskellern wurden im ganzen 103 Arten gefunden. Von diesen sind die Käfer mit 36, die Dipteren mit 23 Arten am zahlreichsten vertreten. Es folgen die Spinnen mit 11, die Collembolen und Milben mit je 9 Arten. Charakteristisch für diesen extremen Lebensraum ist die geringe Artenzahl der Hymenopteren (3 Arten) und Lepidopteren (4 Arten). Zweifellos sind einige der genannten als Irrgäste nur zufällig in die Keller geraten. Sie müssen, um die charakteristische Artenzusammensetzung herauszustellen, von den echten Kellertieren und den Hospites abgesondert werden.

1. Echte Kellertiere.

Als Indigenae oder echte Kellertiere werden diejenigen Arten bezeichnet, deren gesamter Lebenszyklus sich im Keller abspielt. Die Trennung der Indigenae von den Irrgästen ist aber nicht in allen Fällen ohne weiteres durchführbar. Eine Entscheidung ist dann nahezu ausgeschlossen, wenn die Art nur in einzelnen Exemplaren vorgefunden wurde und eine Entwicklung im Keller zwar möglich, aber nicht erwiesen ist. Solche Arten werden daher im folgenden zugunsten der häufigeren vernachläßigt werden, womit also nicht gesagt sein soll, daß unter ihnen keine Indigenae zu finden wären.

Die am häufigsten auftretenden Arthropoden sind Vertreter der Asseln, Collembolen und Staubläuse, der Schimmel- und Moderkäfer, Endomychiden und Ptiniden unter den Käfern, der Lycoriiden, Psychodiden, Culiciden und Drosophiliden unter den Dipteren, der Spinnen und Hausmilben. Mit Ausnahme der Ptiniden, Culiciden und Spinnen ernähren sich diese von sich zersetzenden Pflanzenstoffen oder Schimmel. Sie sind feuchtigkeitsliebend und - bis auf die Imagines der Drosophiliden - lichtscheu. Es ist daher nicht zu verwundern, daß sie in Kellern optimale Lebensbedingungen finden.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Tabelle A: Temperaturen in °C.

(Aussentemp. sind Tagesmittelwerte der entspr. Fangtage.)

	Keller 1	aussen	Keller 2	aussen	Keller 3 Schalt-Keller	Keller 3 Wasch-Küche	aussen	Keller 4 Luftsch. Keller	Keller 4 Wasch-Küche	aussen	Keller 5 Bäckerei-Keller	Keller 5 Kartoffel-Keller	aussen	Gemüse-Keller	aussen	Wein-Keller 1	aussen	Wein-Keller 2	aussen
Januar	8,0 9,0	1,6 1,5	6,5	0,4	10,8	14,0	1,6	12,4	12,4	1,6	—	6,8	0,5	5,0	0,5	5,0	0,4	12,8	1,5
Februar	10,5 10,0	2,6 1,1	7,5	2,6	10,0 10,2	13,0 12,2	0,5 0,2	11,0 11,9	11,0 11,9	7,6 2,8	—	7,2	5,0	7,0	0,5	5,5	0,7	13,0	2,4
März	6,8	5,1	5,2 5,2	0,2 1,6	9,0	11,1	8,1	9,2	9,4	0,7	9,0	6,4	3,6	2,2 6,0	0,2 1,3	4,3 4,4	0,3 3,3	10,3 9,0	0,1 1,6
April	9,0	8,2	8,0	8,6	10,8 12,6	11,8 16,6	7,9 16,7	12,0	11,8	8,0	11,0	8,6	5,1	8,4	10,6	8,0	16,7	12,8	5,1
Mai	10,8	12,8	10,6	15,3	14,4	15,6	12,1	13,4	13,6	14,0	13,6	11,0	13,0	13,6	12,1	11,8	14,1	14,6	8,9
Juni	14,4	15,0	14,8	21,0	16,4	17,6	16,8	14,4	14,6	13,2	18,0 17,2	14,6 14,1	18,1 11,9	14,6	13,6	14,9	16,8	17,2	20,2
Durchschnitt	9,8	5,9	8,2	7,1	11,7	13,9	7,9	12,0	12,1	6,8	13,7	9,8	8,1	8,1	5,5	7,9	7,0	12,8	5,7
Abweichung	-3,0 +4,6	-4,8 +9,1	-3,0 +6,6	-6,9 +13,9	-2,7 +4,7	-2,8 +3,7	-7,7 +8,9	-2,8 +2,4	-2,7 +2,5	-6,1 +7,2	-4,7 +3,5	-3,4 +4,8	-7,6 +10,0	-5,9 +6,5	-5,3 +8,1	-3,6 +7,0	-6,7 +9,8	-3,8 +4,4	-5,6 +14,5

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Tabelle B: Relative Luftfeuchtigkeit in %.

	Keller 1	außen	Keller 2	außen	Keller 3 Schalt-Keller	Keller 3 Wasch-Küche	außen	Keller 4 Luftsch. Keller	Keller 4 Wasch-Küche	außen	Keller 5 Bäckerei-Keller	Keller 5 Kartoffel-Keller	außen	Gemüse-Keller	außen	Wein-Keller 1	außen	Wein-Keller 2	außen
Februar	66	84	—	—	66	58	76	68	68	90	—	72	73	—	—	—	—	—	—
März	89	84	67 58	76 69	79	86	68	67	69	71	67	83	88	71 83	76 82	92 88	67 75	87 71	81 67
April	85	73	73	61	75 73	68 36	75 38	70	65	65	65	89	80	75	53	92	38	88	89
Mai	73	56	77	65	85	76	84	79	75	63	67	78	61	79	84	95	72	91	87
Juni	86	64	90	71	82	76	68	81	80	68	71 69	85 93	64 84	80	80	96	68	90	66
Durchschnitt	~80	~72	73	~68	~77	~67	~68	73	~71	~71	68	~83	75	~78	75	~93	65	~85	78
Abweichung	-14 +9	-18 +12	-15 +17	-7 +8	-11 +8	-31 +19	-30 +16	-6 +8	-6 +9	-18 +19	-3 +3	-11 +10	-14 +13	-7 +5	-22 +9	-5 +3	-27 +10	-14 +6	-12 +11

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

In der von Hesse gegebenen Definition der Biozönose heißt es u. a.: „Neben Artformen, die auch anderswo vorkommen, sind in jeder Biozönose gewisse Leitformen vorhanden, die ihr eigen sind" (Hesse 1924). Leitformen in diesem Sinne fehlen der Lebensgemeinschaft des Kellers; es gibt keine ausschließlichen Kellerbewohner. Keine der gefundenen Arten ist auf den Keller angewiesen. Sie kommen alle auch anderswo vor.

Dies gilt auch für die selbst dem Laien als Bewohner feuchter Keller bekannte Kellerassel, **Porcellio scaber Latr.** Man findet sie auch im Freien unter Steinen, moderndem Laub und an anderen dunklen, feuchten Orten. Dennoch ist sie so charakteristisch für den Keller, daß sie als eine Leitform der Lebensgemeinschaft des Kellers angesprochen werden könnte. In ihrer Gesellschaft finden sich stets eine Anzahl charakteristischer Arthropoden. Daß die Kellerassel im Bäckereikeller von Keller 5 nicht vorkommt, kann nicht überraschen, da er im allgemeinen zu trocken ist. Ihr Fehlen in Weinkeller 1 ist vielleicht auf einen Zufall zurückzuführen. Doch fand auch Stellwaag (1924) in den von ihm untersuchten Weinkellern nur 1 Exemplar Porcellio scaber, aber 20 Stück Oniscus asellus. In Keller 1 fehlte die Kellerassel ebenfalls, und es ist auffallend, daß hier auch keine Collembolen gefunden wurden. Fußboden und Wände waren offenbar nicht feucht genug; jedoch kann ihr Vorhandensein nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, da der Keller mit Holz sehr dicht bepackt war und nicht alle Winkel erreichbar waren. Gewöhnlich wurden nur einzelne Exemplare beobachtet, nur im Kartoffelkeller von Keller 5 saßen mehrere, oft vier bis sechs Stück in einem einzelnen Ritz oder Loch der Außenwand.

Die Mauerassel, **Oniscus asellus L.**, scheint der Kellerassel in Verbreitung und Häufigkeit nur wenig nachzustehen. Beide Arten kommen häufig zusammen vor. Allerdings entfielen von 45 Asseln, die von einem Holzstoß im Freien gesammelt wurden, nur zwei auf Oniscus asellus, die übrigen erwiesen sich als Porcellio scaber.

Die Collembolen sind bisher wohl wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutungslosigkeit nur wenig untersucht worden. Handschin (1926) erwähnt, daß einige Arten in Kellern vorkommen, ohne sie namentlich aufzuführen. Pax und Maschke (1935) sammelten in beiden von ihnen untersuchten Kellern Lepidocyrtus cyaneus und Lepidocyrtus curvicollis. Beide Arten werden auch von Dürkop als in Häusern vorkommend bezeichnet, - Schäffer (1895) ist Hypogastrura purpurascens Lub. aus einem Keller von Borkum bekannt. Stellwaag (1924) sammelte aus Weinkellern ebenfalls Hypogastrura purpurascens, auch Lepidocyrtus curvicollis und Entomobrya marginata. -

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Hypogastrura burkilli Bagn., Entomobrya marginata Tullb. und **Lepidocyrtus cyaneus Tullb.** wurden von mir in mehreren Kellern gewöhnlich in größerer Anzahl gefunden. Hypogastrura burkilli wurde ferner in einem sehr feuchten Keller in Billwärder angetroffen. Entomobrya marginata ist mir außerdem aus einem Keller in der Holstenstraße bekannt. Die Verbreitung dieser Arten scheint also nicht gering zu sein.

Es fehlten dagegen Lepidocyrtinus domesticus (Nic.) Börn., der nach Handschin (1926) nur in Häusern vorkommen soll, und Entomobrya nivalis L., nach Weidner (1952) in Hamburg unter dem Fußboden einer feuchten Erdgeschoßwohnung gefunden. Pax und Maschke (1935) sammelten noch einige weitere Arten, von denen Lepidocyrtus lanuginosus Handsch. besonders aus Höhlen häufig erwähnt wird.

Die Collembolen wurden im allgemeinen in größerer Anzahl angetroffen, auf den Ködern manchmal in Massen, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß hier infolge der günstigen Ernährung eine Vermehrung eingesetzt haben kann, die nicht den Verhältnissen im Keller entspricht. Nach den vorliegenden Beobachtungen scheint nur Entomobrya marginata auch vereinzelt vorzukommen.

Über die Ernährung der Collembolen bestehen verschiedene Ansichten. Nach Willem (zit. n. Handschin 1926) kommen allgemein flüssige oder pastenartige Stoffe, z. B. Grünalgen, in Frage. Absolon (zit. n. Dudich 1930) hält es für möglich, daß in Höhlen mit dem Sickerwasser organische Stoffe eindringen, sich auf den Stalagmiten absetzen und von den Collembolen verzehrt werden. Frenzel (1937) beobachtete, daß Lepidocyrtus cyaneus die Leichen von Mäusen anging. Auch auf Fledermauskot wurden Springschwänze angetroffen (Enslin 1906). Handschin (1926) schreibt: „Pilzbewohnende Formen, speziell die Hypogastruriden und Lepidocyrten, welche oft in gewaltigen Mengen in den Röhren und zwischen den Lamellen der Pilze angetroffen werden, sollen sich vermutlich von den Sporen ernähren."

Danach dürften in den untersuchten Kellern in erster Linie die Sporen der Schimmelpilze als Nahrung in Betracht kommen. Da sich an feuchten Wänden häufig Schimmelpilze befinden, zudem Risse und Unebenheiten schadhafter Stellen geeignete Unterschlupfmöglichkeiten bieten, wurden an solchen Wänden die meisten Tiere gefunden, oft mehrere Arten nebeneinander. Das gilt vor allem für den Kartoffelkeller von Keller 5 und den Weinkeller 1. - Ob auch Kot und Kadaver in den Kellern eine Nahrungsquelle darstellen, kann nicht entschieden werden. Die Tatsache, daß ich die Collem-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

bolen auch an faulenden Quarkködern fand, spricht dafür. -

Nach Handschin (1926) ist genügende Luftfeuchtigkeit Bedingung für das Auftreten von Springschwänzen, andererseits soll zu starke Durchnässung gemieden werden. - Es wurden aber Lepidocyrtus cyaneus, besonders aber Hypogastrura burkilli häufig auf völlig durchnäßten Köderunterlagen angetroffen, in Weinkeller 1 auch an Stellen einer Wand, die so naß war, daß das Wasser daran herunterlief.

Die übrigen Collembolen treten in der Verbreitung deutlich hinter den genannten zurück. **Folsomia fimetaria (L.) Tullb.** entwickelte sich im Mai zahlreich in einer faulenden Kartoffel. Nach Schäffer (1895) wurde sie im Winter in erfrorenen Möhren und Kartoffeln gefunden. - Die gemeine, weitverbreitete Art lebt in verschiedenen Biotopen, z. B. in Blumentopferde, unter Moos usw. (Stach 1939), während sie nach Willem (zit. n. Handschin 1926), sich von faulenden animalischen Stoffen ernährt.

Isotoma notabilis Schäff. und **Isotomurus palustris Fols.** wurden jedoch nicht im eigentlichen Gemüsekeller gefunden, sondern im Erdschacht. Eine Besiedelung des Kellers vom Erdschacht her oder umgekehrt findet trotz des stets geöffneten Fensters offenbar nicht statt. Denn die Collembolenfauna im Keller ist eine andere als die im Erdschacht.

Den Staubläusen wurde infolge ihres gelegentlichen Massenauftretens mehr Beachtung geschenkt als den Collembolen. Nach Törne (1940) und Kemper (1950) tritt die eine oder andere Art nicht selten in geringer Zahl in Kellern, Scheunen, Ställen, feuchten Wohnungen usw. auf. Besonders erwähnt sind Lipolscelis divinatorius Müll.(Jentsch 1938) und Lepinotus patruelis Pearm., der besonders in Weinkellern vorkommen soll (Törne 1940).

Nach meinen Beobachtungen scheinen jedoch die Staubläuse eine Vorliebe für die Hauskeller zu haben, was zweifellos mit ihrer Lebensweise zusammenhängt. Ihre Nahrung besteht vorzugsweise aus Schimmelpilzen und Flechten; gelegentlich sollen auch andere Nahrungsstoffe genommen werden (Törne 1940). Das Vorkommen der Staubläuse wird nach Törne vom Vorhandensein von Stroh, Heu, Holzwolle, altem Papier, feuchtem Polstermaterial usw. begünstigt. So ist es erklärlich, daß sie im Keller 1 besonders zahlreich waren, da dort reichlich altes Packmaterial vorhanden war.

Die Staubläuse sind feuchtigkeitsliebend. Jedoch scheint dieses Bedürfnis nicht so ausgeprägt zu sein wie bei den Col-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

lembolen.[1] Es wurden zwar Staubläuse und Collembolen in gleichen Kellern gefangen, sie kamen aber niemals gemeinsam an einer Stelle vor. Und es ist auffallend, daß dort, wo die Staubläuse **Liposcelis divinatorius Müll., Lepinotus inquilinus Heyd.** und **L. patruelis Pearm.,** am zahlreichsten waren, nämlich im Keller 1, Collembolen ganz fehlten. - Wurden Staubläuse auf Ködern angetroffen, so waren diese stets angetrocknet, wenn auch ein feiner Schimmelüberzug vorhanden war. Die Hauptfundplätze waren: alte Kartons, leere Säcke, Papier, Lumpen und Kasperlepuppen, nur wenige an Wänden.

Lachesilla pedicularia L. fand ich nur in Keller 4, doch dürfte ihre Verbreitung, da eine Bestimmung ihrer Larven mir nicht mit Sicherheit möglich war, allgemeiner sein. Sie kamen wahrscheinlich auch in Keller 1 und 3 sowie im Gemüsekeller vor.

Bei Weidner (1952) ist Psyllipsocus ramburi Sel. zweimal als Kellerfund verzeichnet. Pax und Maschke (1935) erwähnen Trogium pulsatorium L. Beide Arten wurden von mir nicht gefunden.

Die zahlenmäßige Überlegenheit und weite Verbreitung der Schimmelkäfer kann nach den vorliegenden Literaturangaben nicht überraschen. Bereits von Reitter sind die häufigsten Cryptophagusarten als Kellerbewohner bezeichnet worden. Ohne Zweifel machen sie im Keller ihre volle Entwicklung durch. - Ergeben sich auch bei Betrachtung der einzelnen Arten Verschiebungen, so kann doch bestätigt werden, daß die Cryptophagusarten häufige Kellerbewohner sind.

Dies gilt vor allem für **Cryptophagus saginatus Strm.** (Zacher 1938, Pax und Maschke 1935, Weidner 1952). Dieser Käfer, der in allen Kellern außer in Weinkeller 2 gefunden wurde, erlangt die weiteste Verbreitung aller gefundenen Arten überhaupt, weshalb ich ihn als Leitform neben die Kellerassel stellen möchte. Verbreitet und zahlreich sind ferner **C. pilosus Gyll.** und **C. cellaris Scop.** übereinstimmend mit Angaben in der Literatur (Weidner 1952, Zacher 1938, Hinton 1941 b, Stellwaag 1924). **C. subfumatus Kr.** wird nur von Reitter erwähnt. **C. acutangulus Gyll.** scheint dagegen nicht so häufig zu sein, wie Literaturangaben vermuten lassen (Weidner 1952, Hinton und Stephens 1941). Ebenso tritt **C. scutellatus Newm.** zahlenmäßig zurück. Reitter schreibt bereits: „In Kellern, nicht häufig." Auffallend ist das Vorkommen von **C. dentatus Hrbst.** nur in den Weinkellern. Der Käfer wurde von mir an schimmeligen Leckstellen

1) Finlayson (1949) hielt Lepinotus patruelis bei 70 Prozent Luftfeuchtigkeit und Zimmertemperatur in Kultur.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

der Weinfässer und an Spunden neben Drosophila-Larven gefunden. Es können jedoch keine Rückschlüsse daraus gezogen werden. Pax und Maschke (1935) sammelten den Käfer zusammen mit Cryptophagus scutellatus aus zwei Kellern. Nach Falcoz (1924) soll C. dentatus manchmal die Gänge von Holzfressern aufsuchen, z. B. von Scolytus pruni, von deren Auswurf er sich ernähren soll. Doch wurde der Käfer von ihm auch in höheren Pilzen gefunden. Er soll außerdem an Vanille, Lebensmitteln, Kartoffeln, auch in Amselnestern vorkommen (Weidner 1952).

Exakte Untersuchungen über die Ernährung der Cryptophagen liegen nur von Hinton und Stephens (1941) über C. acutangulus vor. Danach kommen praktisch nur Pilze, und zwar Sporen und Myzel verschiedener Arten, für die Ernährung in Betracht. In Kellern dürften für alle Cryptophagusarten die Schimmelpilze die Hauptnahrung bilden. Es wurden jedenfalls Eier, Larven, Puppen und der größte Teil der Imagines ausschließlich an Schimmel, gewöhnlich an den schimmeligen Ködern, gefunden. Nur einzelne Imagines konnten von Wänden gesammelt werden, an denen sich keine sichtbare Schimmelbildung befand.

Im Freien leben die Cryptophagusarten unter moderndem Laub u. dgl.; mehrere Arten sind aus Kleinhöhlen (Dachs-, Kaninchen-, Maulwurfsbauten usw.), Rattenlöchern, Vogel- und Hymenopterennestern bekannt. „.... ce snot les matériaux de construction des nids, qui les intéressent ....“ schreibt Leruth (1935a). Wahrscheinlich sind aber die auf diesem Material wachsenden Schimmelpilze für das Vorkommen der Käfer verantwortlich zu machen, ebenso wie für das Vorkommen an Lebensmitteln.

Einige Cryptophagusarten, wie C. postpositus Stahlbg., C. distinguendus Strm., C. pallidus Strm. und C. scanicus L., sowie die zur gleichen Familie gehörenden Atomariaarten, die in der Literatur ebenfalls als in Kellern vorkommend bezeichnet werden, (Reitter Bd. III, Pax und Maschke 1935, Zacher 1938, Weidner 1952), konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Moderkäfer gleichen in der Lebensweise den Schimmelkäfern und kommen daher häufig mit ihnen zusammen vor. Sie sind eher noch weiter verbreitet als die Cryptophagen, doch wurden sie gewöhnlich nur in einzelnen Exemplaren gefunden. Alle festgestellten Arten sind als Kellerbewohner bekannt, besonders zahlreich und weit verbreitet **Lathridius bergrothi Rtt.** und **Corticaría fulva Com.** (Reitter, Pax und Maschke 1935, Zacher 1938, Hinton 1941a, Weidner 1952).

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Sie ernähren sich ebenfalls von Schimmel, wie Hinton (1941a) einwandfrei für die Mehrzahl der Arten feststellte. Aber im Gegensatz zu den Cryptophagusarten wurden sie häufiger als jene an Wänden und faulendem Holz gefunden. Das gilt vor allem für Lathridius Bergrothi, **Enicmus minutus L.** und Corticaria fulva. **Lathridius nodifer Westw.** wurde relativ häufig an feuchten Stellen der Weinfässer in Weinkeller 2 angetroffen, **Cartodere elongata Cart.** und **Cartodere filiformis Gyll.** in Keller 3 und 4 zwischen alten Säcken und Lumpen, doch auch an Holzspunden in Keller 1. Alle Arten kamen ebenfalls an den verschiedensten schimmelfähigen Ködern vor.

Es geht daraus hervor, daß die Lathridiiden anspruchslos in bezug auf ihre Ernährung sind, daher offenbar überall genügend Nahrung finden und vielleicht aus diesem Grunde weniger von den Ködern angelockt wurden. Damit mag auch zusammenhängen, daß nur sehr wenige Larven gefunden wurden, nur in Weinkeller 2 hatten mehrere Exemplare Lathridius nodifer die Hohlräume der feuchten Wellpappe, die als Köderunterlage benutzt worden war, zur Verpuppung aufgesucht.

Im Freien kommen die Lathridiiden wie die Cryptophagen unter schimmelnder Waldstreu, faulendem Laub usw. vor. Enicmus minutus und Lathridius nodifer werden auch aus Maulwurfsnestern genannt (Pax und Maschke 1935, Leruth 1935a).

Nach der Lebensweise ist zu den bisher genannten Käfern auch noch **Mycetaea hirta Marsh.** zu zählen. Als Kellertier bekannt (Westwood 1839, Ganglbaur 1899, Reitter, Stellwaag 1924, Pax und Maschke 1935, Zacher 1938, Weidner 1952), scheint sie eine Vorliebe für Weinkeller zu haben.

Am 29. 1. 1951 (Temp. 5° C) konnten allein 37 Käfer von zwei schimmeligen Spunden in Weinkeller 1 abgesammelt werden. Bis Ende März waren die Außenwände des Kellers stellenweise von einer Eisschicht überzogen. Im April wurden erstmalig an diesen jetzt nassen Wandstellen einige Käfer bemerkt. Am 24. 5. 1951 (Temp. 11,8° C) sammelte ich an den gleichen Stellen in 10 Minuten 34 Käfer neben 5 Entomobrya marginata und 12 Lepidocyrtus cyaneus. An der trockneren Innenwand wurden in derselben Zeitspanne nur 12 Mycetaea hirta und 3 Entomobrya marginata gefunden. Andere Stellen waren überhaupt nicht besiedelt. - An den Spunden wurden jetzt nur noch einzelne Käfer gesehen. Larven wurden an den Wänden nicht bemerkt, sondern nur vereinzelt an den Spunden, auch an den Flachspunden in Weinkeller 2 neben Drosophila- und Cryptophaguslarven.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

In Keller 4 war der Hauptfundplatz ein mit Seidenpapier ausgeschlagener, mit Äpfeln gefüllter Spankorb. Die Äpfel gingen im Laufe des Frühjahrs in Fäulnis über. Hier fanden sich zahlreiche Mycetaea hirta, auch einzelne Larven des Käfers neben Staubläusen, mehreren Lathridiiden und Cryptophagen. In den übrigen Kellern kam der Käfer vorwiegend an den Wänden, in Keller 3 neben Corticaria fulva und Lathridius bergrothi, und nur vereinzelt auf Ködern vor. Nach Curtis und Sanders (zit. n. Westwood 1839) sollen die Käfer vermutlich die Korken von Weinflaschen in Kellern angegriffen haben. Es dürfte jedoch nur zutreffend sein, wenn die Korken verschimmelt waren. Leruth (1935-1937) fand den Käfer mit seinen Larven und Puppen an höheren Pilzen in einer Höhle. Im Freien lebt der Käfer wie die vorigen Arten.

Andere Lebensansprüche stellen die Ptiniden. Dennoch scheinen sie besonders in den Hauskellern günstige Lebensbedingungen zu finden. Sie sind als Vorratsschädlinge bekannt und daher näher untersucht worden. Ihre Speisekarte ist sehr vielseitig, u. a. wurden sie schädlich an Getreide und Getreideprodukten, Drogen, Wolle und anderen Textilien. Auch in Vogelnestern und Taubenschlägen sollen sie vorkommen (Kemper 1950).

Das Einzelauftreten von **Niptus hololeucus Fald.** in Wohnungen usw. wird gewöhnlich auf Einschleppung mit Waren zurückgeführt (Kemper 1937). Sicherlich trifft das auch für die Besiedlung der Keller zu, da in den Nachkriegsjahren in den Hauskellern Lebensmittelvorräte gelagert wurden. Doch müssen die Käfer und ihre Larven auch nach Entfernung der Waren genügend Nahrung gefunden haben. Da Messingkäferplagen in Wohnungen vielfach von Fehlböden ihren Ausgang nehmen, deren Füllmaterial Stroh, Häcksel usw. enthalten (Kemper 1937), dürfte dieses und ähnliches Material auch im Keller als Nahrungsquelle dienen. Auch morsches Holz ist vielfach der Aufenthaltsort für Käfer und Larven, wobei allerdings dahingestellt bleiben muß, ob dieses nur als Unterschlupf dient oder auch als Nahrung aufgenommen wird (Kemper 1937).

In den untersuchten Kellern wurden die Käfer - und das gilt ebenso für **Ptinus fur L.** und **Ptinus tectus Boield.** wie für Niptus hololeucus - vorzugsweise an leeren Säcken und in Glykolfallen, die zwischen Säcken oder altem Holz aufgestellt waren, angetroffen. Nur einzelne Exemplare fanden sich an Brot- oder Kartoffelködern. In Keller 1 wurden im Januar 1951 (Temp. 9° C) 6 ausgewachsene Larven von Niptus hololeucus in einem Karton gefunden, in dem sich ein altes Leinentuch, Mäusekot, tote Cryptophagen, Waschpulverreste und viel Staub befanden.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Nach Kemper (1937) frißt die Larve gern Getreideprodukte, befällt aber auch andere Stoffe pflanzlicher Herkunft. Daneben soll zu ihrem Gedeihen auch tierische Nahrung, wie tote Insekten und Milben, Rattenkot usw. erforderlich sein. Vogel (1929) betonte, daß die Aufzucht der Larven mit Rattenkot allein möglich ist und daß die Exkremente von Ratten und Mäusen eine ständige Begleitnahrung für Käfer und Larven darstellen, da letztere mit Ratten und Mäusen vergesellschaftet zu sein pflegen. Diese Umstände treffen auch für die Keller zu. Somit dürften in den Kellern neben verschiedenen pflanzlichen Stoffen tote Insekten und die Exkremente von Ratten und Mäusen die Nahrung für Niptus hololeucus und - da sich die Ptiniden in der Lebensweise sehr ähneln - auch für Ptinus tectus und Ptinus fur darstellen.

Die Käfer nehmen gern Wasser zu sich und werden aus diesem Grunde häufig in Waschschüsseln und dgl. gefunden (Kemper 1937). Es ist daher nicht verwunderlich, daß die beiden in Keller 4 gefundenen Exemplare aus der Badewanne der Waschküche stammen.

Die Verbreitung der Ptiniden in Kellern kann nach dem Gesagten nicht überraschen. Zudem fanden auch Pax und Maschke (1935) und Maschke (1936) Ptinus fur in zwei Kellern, und Stellwaag (1924) sammelte Niptus hololeucus aus Weinkellern.

In einem Bäckereikeller kam ferner an Kartoffelmehlsäcken **Gibbium psylloides Czemp.** vor.

Von den Carabiden, die meistens in Glykolfallen gefangen wurden, ist **Aschmites terricola Hrbst.** als Kellerbewohner bekannt (Reitter, Weidner 1952). - Er wurde auch von Diehl aus einem Keller gesammelt (10. 10. 1950).

Pterostichus vulgaris L. ist im Freien gemein, in Kellern offenbar noch nicht gefunden worden. Maschke (1936) meldet ihn aus einem Bergwerk, bezeichnet ihn aber als Irrgast. Ich glaube, aus der Tatsache, daß der Käfer in zwei verschiedenen Kellern, davon im Kartoffelkeller von Keller 5 in mehreren Exemplaren vorkam, schließen zu dürfen, daß sein Auftreten in Kellern kein zufälliges ist. Dennoch bleibt seine Zugehörigkeit zu den Indigenae fraglich.

Der Silphide **Catops fuscus Panz.** lebt an finsteren Orten, in Rattenlöchern und daher auch in Kellern. Nach Sokolowski (1939) ist sein Auftreten an Ratten und Mäuse gebunden. Ich fand ihn an einem Quarkköder, der in Fäulnis übergegangen war, wo er sich in den Hohlräumen der feuchten, als Unterlage benutzten Wellpappe versteckte.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Orthoperus atomarius Neer ist wohl wegen seiner geringen Größe (0,5 mm) vielfach übersehen worden. Aber bereits bei Reitter befindet sich die Bemerkung: „in Kellern an schimmelnden Wänden und Pflanzenstoffen." Die Art wurde an einer schimmeligen Stelle eines Weinfasses und in feuchtem Wandbelag gefunden.

Die Einordnung der Staphyliniden ist nicht möglich. Es wurden im Kartoffelkeller von Keller 5 zwar zwei Larven gefunden, deren Artenzugehörigkeit konnte jedoch nicht bestimmt werden. Ich beschränke mich daher auf folgende Angaben:

Staphylinus ater Grav. wird aus Kellern erwähnt. Er soll eine Vorliebe für Häuser haben (Weidner 1952) und scheint räuberisch zu leben (Lohse, mündl.). Ich fand ihn einmal im Kartoffelkeller. **Quedius xanthopus Er.** ist nach Lohse (mündl.) ein Ubiquist, der häufig in Kompost usw. zu finden ist. Er ist mir aus Keller 2 und einem Keller in Billwärder bekannt. Nach Zacher (1938) soll Quedius claripennis Men. in Kellern vorkommen. Andere Quediusarten werden häufig aus Höhlen genannt. Im Kartoffelkeller wurden **Conosoma testaceum F.**, das häufig in Nestern angetroffen werden soll (Lohse, mündl.), **Cardiola obscura Grav.** und **Atheta fungi Grav.** in Mulm zwischen Kartoffeln gefunden. Die anderen Arten fanden sich an faulenden Quarkködern oder in Glykolfallen, die Quark als Köder besaßen.

Der Dermestide **Megatoma undata L.** soll ziemlich selten sein. Nach Weidner (1952) entwickelt sich der Käfer in den Bauten von Osmia rufa und kommt dort, wo diese in Häusern baut, auch in Häusern vor. Nach Reitter wurden die Larven auch in den Zellengängen der Holzbiene Xylocopa und in Cimbex-Kokons gefunden. Der Käfer ging in eine Glykolfalle, die zwischen geschlagenem Holz stand, das ca. drei Jahre im Keller lagerte.

Die Rhizophagiden leben nach Reitter unter Baumrinde. Aber **Rhizophagus parallelocollis Gyll.** wurde auf Friedhöfen, schwärmend in der Stadt (Weidner 1952), und in den Kellern an Weinfässern (Zacher 1927) angetroffen. Eine andere Art, Rhizophagus dispar Payk., wurde von Maschke (1936) in einem Keller und zwei Bergwerken gefunden. Stellwaag (1924) konnte Larven und Imagines von Rhizophagus bipustulatus Fbr. in großer Anzahl das ganze Jahr hindurch in Weinkellern sammeln. Sie waren dort mit Cryptophagus und Mycetaea vergesellschaftet. Im Kartoffelkeller traten R. parallelocollis Gyll. und **R. cribratus Gyll.** auf.

Der Pochkäfer **Anobium punctatum Deg.** kommt überall an verbautem Holz vor, soll nach Kemper (1938) auch gern Keller-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

türen befallen. Die Käfer wurden im Bäckereikeller am 4. 7. 1951 an der Wand über einem Tisch, der zahlreiche Fluglöcher aufwies, gesammelt. Auch im Gemüsekeller war das Holzwerk von Pochkäfern zerfressen.

Die Blapsarten sind ausgesprochene, also echte Kellertiere, die heute nur noch in Gebäuden gefunden werden (Weidner 1952). Während **Blaps mortisaga L.** in eine Glykolfalle ging, konnten Blaps lethifera Marsh. und Blaps mucronata Latr. nicht nachgewiesen werden.

Von den Curculioniden lebt **Phloeophagia spadix Hrbst.** nach Art der Pochkäfer und kann wie diese großen Schaden anrichten (Zacher 1927). Abweichend von dem Fundplatz der Pochkäfer wurde diese Art in einer Glykolfalle, die direkt an der Wand stand, und in den Hohlräumen von feuchter Wellpappe gefangen. In beiden Fällen war der benutzte Quarkköder in Fäulnis übergegangen.

An einer Eipulvertonne eines Bäckereikellers wurde **Calandra oryzae L.** beobachtet. Für das Auftreten dieses Käfers ist aber eher die Bäckerei als der Keller verantwortlich zu machen. Das gilt ebenso für den bereits erwähnten Gibbium psylloides wie für eine Anzahl weiterer Arten, die Zacher (1938) in Kellern von Mühlen, Speichern und Bäckereien fand. Sie bleiben daher hier unerwähnt.

Die Dipteren kommen im allgemeinen nur in geringer Anzahl vor. Am verbreitetsten ist neben Drosophila funebris F. vor allem Culex pipiens L.. Die Hausmücke gibt uns ein Beispiel dafür, daß Häufigkeit und Verbreitung allein nicht zur Charakterisierung der echten Kellertiere ausreichen, denn es ist bekannt, daß die Culiciden die Keller nur zur Überwinterung aufsuchen.

Die Indigenae unter den Dipteren sind Angehörige der Phryneidae, Petauristidae, Scatopsidae, Lycoriidae, Psychodidae, Phoridae, Sphaeroceridae, Drosophilidae, Anthomyidae und Calliphoridae. Der größte Teil dieser Familien wurde bereits von Tischler (1950) als charakteristische Bewohner feuchter Kellerräume gekennzeichnet.

Am verbreitetsten von ihnen ist **Drosophila funebris F.** (Drosophilidae). Nach Burla (1951) ist diese Art ein typischer Kulturgänger und als solcher besonders häufig in der Nähe menschlicher Behausungen, auch in Wohnungen, Kellern, Wein- und Obstlagern. Ihre Entwicklung soll sie in Komposthaufen (Burla 1951), faulenden Kartoffeln und Sauerkohl (Tischler 1950) durchmachen. Ich konnte die Fliege aus Schimmel ziehen, der sich an Leckstellen von Weinfässern in Weinkeller 2 gebildet hatte, aber auch aus faulendem

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Quark, der als Köder ausgesetzt worden war.

An schimmeligen Leckstellen entwickelte sich ebenfalls **Drosophila ambigua Pom.** Diese Art scheint jedoch ihre Eier vorzugsweise an die Spunde von Weinfässern abzulegen. An einem weindurchtränkten Leinenlappen eines Flachspundes in Weinkeller 2, der drei Wochen nicht berührt worden war, zählte ich am 2. 3. 1951 (Temp. 10,3° C) 27 Tönnchen und 70-80 Larven. Sie gehörten, wie die Aufzucht ergab, Drosophila ambigua an. In Weinkeller 2 wurden bei jedem Besuch Drosophilalarven an den Flachspunden angetroffen, wenn auch nicht in so großer Anzahl. In dem kälteren Weinkeller 1 fand ich erstmalig am 25. 6. 1951 einzelne Maden und Tönnchen an einem Hochspund, während sie sich in einem bedeutend wärmeren Raum an weinnassen Stellen der Fässer zahlreich entwickelten. Leider unterließ ich die Aufzucht dieser Larven, da ich sie damals alle für D. funebris hielt. Spätere Untersuchungen der Ausbeute der Imagines ergaben, daß sowohl D. ambigua als auch D. funebris in beiden Weinkellern während der gesamten Untersuchungszeit ungefähr in gleicher Anzahl vertreten waren. Es steht also nicht fest, ob sich auch D. funebris an den Spunden der Weinfässer entwickelt. Stellwaag (1924) fand an Faßspunden und Faßritzen Drosophila obscura in großer Anzahl. Vielleicht handelt es sich hierbei ebenfalls um D. ambigua, die erst 1940 als selbständige Art aufgestellt wurde und nach Burla (1951) der obscura-Gruppe angehört.

Drosophila melanogaster Meig. ist nach Duda (1938) die eigentliche Essigfliege. Ihre Haupternährung sollen Bakterien und Hefen aus Essig, Wein und Bier darstellen (Duda 1938). Nach Burla (1951) erreichte sie in der Schweiz in Obstwiesen höchste Häufigkeitswerte, während sie in Häusern eher hinter D. funebris zurücktrat. - Ich fand die Art, Larven, Tönnchen und Imagines, am 14. 6. 1951 an einem Flachspund in Weinkeller 2. D. ambigua und D. melanogaster bevorzugen die Weinkeller, verständlich durch ihre Lebensweise. D. funebris dagegen kam auch in den übrigen Kellern vor. Larven wurden dort nicht gefunden.

Die Champignonmücke **Neosciara fenestralis Zett.** (Lycoriidae) soll nach Lengersdorf (1951) nicht selten in Kellern sein. Dies kann bestätigt werden, jedoch kam die Mücke nur vereinzelt vor. Die Larven sollen sich vornehmlich in faulenden Kartoffeln, Zwiebeln, Rüben und dgl. entwickeln (Lengersdorf 1951, Tischler 1950), auch in Blumentopferde und vor allem in Champignonkulturen (Lengersdorf 1951). Zweifellos sind diese Stoffe in Weinkeller 2 nicht vorhanden; ich zog die Art dagegen aus Schimmelbelag eines Weinfasses neben Drosophila funebris und Drosophila ambigua. Außerdem kamen Lycoriidenlarven in einem schleimigen Belag eines schadhaften Waschbeckens in Weinkeller 2 vor. Leider gelang es mir nicht, sie zur

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

vollen Entwicklung zu bringen, so daß nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob es sich um Neosciara fenestralis handelt. Jedenfalls scheint die Art in bezug auf die Nahrung nicht sehr wählerisch zu sein.

Verbreitet, aber ebenfalls vereinzelt wurde **Psychoda phalaenoides L.** (Psychodidae) gefunden. Die Larven entwickeln sich vielfach im Schlamm der Abflußröhren von Waschbecken usw. (Weidner 1937). Dementsprechend stammen die Mücken aus Keller 3 aus der Waschküche. In Weinkeller 1 saßen die Imagines an nassem, schleimigem Belag der Wände. Aus Weinkeller 2 konnte ich die Art zahlreich aus Waschbeckenbelag neben den oben erwähnten Lycoriidenlarven ziehen. Das im Durchgang von Keller 5 gefundene Exemplar hatte sich vielleicht aus dem Kartoffelkeller verflogen. Denn auch Kartoffeln bilden nach Kröber (1929-1935) eine Brutstätte für sie. Pax und Maschke sammelten die Art ebenfalls aus einem Keller.

Die Wintermücken (Petauristidae), **Petaurista hiemalis Deg., P. regelationis L., P. maculipennis L.**, deren Männchen in den Wintermonaten an sonnigen Tagen im Freien schwärmen (Lindner 1930, Weidner 1952), fanden sich ebenfalls in einzelnen Exemplaren in verschiedenen Kellern.

Pax und Maschke erwähnen Petaurista maculipennis L. und Petaurista hiemalis Deg. aus einem Keller (1935). Nach Zacher (1927) sollen sie ihre Entwicklung an faulenden Rüben, Kartoffeln usw. durchmachen. Dufour gab von Petaurista regelationis L. an, daß ihre Larven in zerfallenden Pilzen leben (zit. n. Lindner 1930). In Höhlen wurden die Larven von P. maculipennis auf Marderlosung, Pferdemist, Fledermaus- und Menschenkot und in Zichorienbeeten beobachtet (Pax und Maschke 1935, Leruth 1935-1937, Lengersdorf 1927 und 1929). Vielleicht spielt in Kellern auch Ratten- und Mäusekot eine Rolle. Leider wurden keine Larven gefunden.

Nach Lindner (1930) ist **Phryne fenestralis Scop.** (Phryneidae) als Stadtbewohner zu bezeichnen, da sie sich in jedem Kartoffelkeller entwickeln kann. Lindner zitiert einige Autoren, durch die u. a. folgende Fundstätten für die Larven bekannt wurden: faulende Kartoffeln und Steckrüben, gelegentlich Kuhmist und Jauche, gärender Bananenbrei, zerfallende Wurzeln von Arctium und Angelica, wassergefüllte Baumhöhlen, Apfelwein und Most. Auch andere faulende Pflanzenstoffe sollen in Frage kommen (Lindner 1930). Auffallend war der Fang dieser Art in Weinkeller 2. Entgegen ihres sonstigen Vorkommens an Fenstern konnte sie hier bei fast jedem Besuch in der fast völlig dunklen Abseite am Gang zu 10-15 Exemplaren beobachtet werden. Außerdem wurde sie vereinzelt im Faßkeller ange-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

troffen. Leider konnte nicht ermittelt werden, ob als Brutstätte ebenfalls der Waschbeckenbelag in Frage kam oder der Wein selbst. Eine Lebensweise wie die Drosophiliden dürfte jedoch kaum in Betracht kommen, andernfalls hätten Phrynelarven einmal gefunden werden müssen.

Von **Megaselia rufinea Meig.** (Phoridae), deren Larven faulstoffressend sind (Schmitz 1938, Tischler 1950), wurden viele Exemplare in einer Glykolfalle, deren Quarkköder in Fäulnis übergegangen war, gefunden. An diesem Köder entwickelten sich die Larven der Fliege, wie die Zucht ergab. - In Höhlen ist die Art guanophil. Daher sind wohl für ihr Auftreten in Kellern Ratten und Mäuse verantwortlich zu machen. Weitere Phoriden - wahrscheinlich derselben Art - wurden ebenfalls in Glykolfallen mit Quarkködern angetroffen, und zwar zahlreich in einem sehr feuchten Keller in Billwärder (rel. Feuchte 96%), ein Exemplar im Gemüsekeller.

Ähnlich leben die Sphaeroceriden. Demgemäß konnten sie ebenfalls aus faulendem Quark neben Drosophila funebris und Fannia canicularis gezogen werden.

Fannia canicularis L. (Anthomyidae) und **Calliphora erythrocephala Meig.** (Calliphoridae) sind überall gemein. Daher kann ihr Vorkommen auch in Kellern nicht überraschen. Entsprechend der Lebensweise der Larven an faulenden tierischen Stoffen wurde Calliphora erythrocephala in einer mit Quarkköder versehenen Glykolfalle gefangen, ebenso einzelne unbestimmbare Anthomyiden; Larven und Puppen von Fannia canicularis fanden sich an einem faulenden Quarkköder, dessen Unterlage völlig durchweicht war. Die Larven hatten zur Verpuppung die Hohlräume der Wellpappe aufgesucht und konnten leicht zum Schlüpfen gebracht werden.

Ferner sind zu erwähnen:

Scatopse notata L. (Scatopsidae), deren Larven von verwesenden Vegetabilien und Mist leben (Duda 1930). Wahrscheinlich ist das Exemplar von benachbarten Kaninchenställen zugeflogen, da es in der Waschküche gefangen wurde.

Trichomyia urbica Curt. (Psychodidae) und **Drosophila hydei Sturt.** (Drosophilidae) lagen nur in je einem Exemplar vor. Ihre Zugehörigkeit zu den Indigenae ist daher nicht erwiesen. - Das Gleiche gilt für die Gallmücken, deren Artenzugehörigkeit nicht bestimmt werden konnte.

Die Ausbeute an Schmetterlingen war nur spärlich.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Die Artenarmut ist charakteristisch für den Keller. Möglicherweise treten aber noch weitere Arten später im Jahr auf. Verhältnismäßig verbreitet waren nur **Nemapogon granella L.** (Tineidae) und **Hofmannophila pseudospretella Stt.** (Oecophoridae).

N. granella L. wurde von Bender (1940) in Weinkellern gefunden. Nach Kemper (1938) befallen die Raupen zwar gern Roggenkörner, können sich aber auch von verschiedenen anderen Pflanzenstoffen ernähren. Zur Anlage der Puppenwiege nagen sie gern in feste Stoffe, z. B. weiches Holz, Korken usw. (Kemper 1938). Auch in den Fruchtkörpern des Hausschwammes treten sie auf. - Im Kartoffelkeller von Keller 5 wurden die Imagines in größerer Anzahl unter einem alten Holzhort gefunden.

Hofmannophila pseudospretella ist ein Allesfresser (Woodroffe 1951). Wahrscheinlich spielen in Kellern auch Schimmelpilze als Nahrungsquelle eine Rolle. Die Raupen wurden einzeln an Kartoffel- und Brotködern, auch an eingetrocknetem Quark gefunden und konnten leicht mit Brot, auch verschimmeltem, gezogen werden. Zur Verpuppung suchten sie die Hohlräume von Wellpappe auf oder bauten sich im Papier eine Zelle. In Keller 2 wurden zwei Raupen zwischen alten Lappen gefunden.

Die Korkmotte Nemapogon cloacella Hw. und die Weinmotte Oenophila-v-flavum Hw. suchte ich vergebens. Pax und Maschke (1935) trafen sie ebenfalls nicht an, obwohl auch von ihnen ein Weinkeller untersucht wurde. Auch die Kellermotte Dryadaula pactolia Mevr., die sich nach Bender (1940) erst in den letzten Jahren in Westdeutschland ausgebreitet haben soll, war nicht aufzufinden.

Von den Spinnen sind die meisten Arten Hausbewohner, die dunkle, auch feuchte Verstecke lieben und daher in Kellern verbreitet sind, zumal sie dort verhältnismäßig ungestört leben können. Daß sie genügend Beute finden, ist aus dem Gesagten ersichtlich. Am häufigsten fand ich Culiciden, auch die empfindlichen Petauristiden in ihren Netzen.

Von **Pholcus opilionoides Schrnk.** wurde nur in Weinkeller 2 am 19. 6. 1951 ein adultes Weibchen mit Kokon gefunden. Auch **Steatoda bipunctata L.** und **Amaurobius fenestralis Stroem.** sind wie **Tegenaria atrica C. L. Koch** und **T. derhami Scop.** Hausbewohner. Von ihnen war fenestralis am meisten verbreitet. Die beiden Linyphyiden **Lephthyphantes leprosus Ohl.** und **Lephthyphantes nebulosus Sund.** werden vielfach aus Höhlen genannt und sollen nach Tretzel auch häufig in Kellern, Waschküchen und Ställen sein. Die in Keller 3 und 4

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

gefundenen Exemplare stammen fast alle aus Waschküchen. Die troglophile Micryphantide, Nesticus cellulanus Oliv., die auch häufig in Kellern sein soll, konnte nicht nachgewiesen werden. Ebenso fehlte der von Sahrhage in einem Bäckereikeller gefundene Haplodrassus.

Die Milben wurden in den Kellern nicht in so großen Mengen beobachtet, wie dies bei Wohnungsmilben geschildert wird. Sie fanden sich zwischen Holzabfällen, Kartoffelmulm, in bakterienhaltigem Wandbelag und auf schimmelnden Ködern. Für die Hausmilben dürften in Kellern Schimmelpilze die Hauptnahrung darstellen. **Glycyphagus domesticus de Geer** ernährt sich nach Oboussier (1939) ausschließlich von Schimmel- und anderen Pilzsporen, während **Tyrophagus dimidiatus Herm.** auch Mehl, Feigen, Backobst, Kartoffeln und Nüsse angreift. - Letztere Art tritt häufig in Pilz- und Bakterienkulturen in Laboratorien auf. Auch in mehreren meiner Käferzuchten kam sie vor. Die Milbe kann durch die Käfer aus Kellern eingeschleppt, aber auch mit Schimmel übertragen worden sein. - Die hohe Feuchtigkeit in den Gefäßen sowie die große Vermehrungsfähigkeit der Tiere sorgten dafür, daß es nach einigen Wochen „wimmelte". - Eine Schädigung der Käfer bzw. ihrer Eier oder Larven wurde nicht festgestellt. Die Mehlmilbe **Tyroglyphus farinae L.** kam in den Weinkellern in großer Anzahl vor. Außer im Wandbelag fand ich sie wiederholt an feuchten Holzteilen, vor allem an den Spunden der Weinfässer. Sie scheint ähnlich wie die beiden anderen Arten zu leben. Hoher Feuchtigkeitsgehalt der Nährstoffe sowie der Luft sind Vorbedingung für die Existenz der Milben, deren Wassergehalt Reichmuth (1936) mit 80% angibt. - Nach Oboussier (1939) sind die Milben bei 75% rel. Feuchte noch existenzfähig, wenn sie sich auch träger verhalten als bei 98%. Bei 55% rel. Feuchte gehen sie zugrunde.

Von den Parasitiformes wurden aus Kartoffelmulm und Wandbelag neben Collembolen und den oben genannten Sarcoptiformes durch Ausleuchten erbeutet: **Eugamasus loricatus Wank.** (ein häufiger Höhlenbewohner), **Veigaia serrata Willm.** (bisher nur aus Höhlen bekannt), **Hypoaspis aculeifer Can., Eviphis siculus Oud.** und die ziemlich seltene **Zerconopsis ramigera Kram.**, die mehrfach an Pilzen gefunden wurde; einige von ihnen kamen auch an Ködern vor. Sie sind nach Reichmuth (1936) Räuber. Die Laelaptiden werden als Feinde der Wohnungsmilben bezeichnet (Oboussier 1939): Ein Laelaptide verzehrt durchschnittlich 5-10 Tyrophagus dimidiatus pro Tag.

Weiterhin müssen wohl noch folgende Tiere zu den Indigenae gerechnet werden: **Lepisma saccarinum L.** (Taysanura). Das Silberfischchen liebt zwar wärmere Aufenthaltsorte, benötigt aber

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

auch hohe Feuchtigkeit. Letztere dürfte für seinen Kelleraufenthalt verantwortlich zu machen sein. In Keller 1 wurde es unter als Köder benutzten rohen Kartoffelscheiben gefangen, im Bäckereikeller auf Mehlabfällen, im Kartoffelkeller in einer Glykolfalle. Nahrung scheint es überall zu finden.

Spathius exarator L. - Die Brakonide ist ein Parasit von Anobium punctatum (Zacher 1938) und wurde daher mit dem Käfer zusammen über dem Tisch des Bäckereikellers an der Wand gefunden.

Die Einordnung von Lithobius forficatus L. (Chilopodae) ist nicht ohne weiteres möglich. Er lebt gewöhnlich unter Steinen räuberisch von Asseln, Insektenlarven usw. Nach Weidner (1937) kommt er nur gelegentlich in Wohnungen. Aus Höhlen wird er dagegen mehrfach erwähnt.

Die Hospites

Als Hospites bezeichnen wir Arten, die ein Biotop zielstrebig und daher regelmäßig aufsuchen, um dort Nahrung, Winterquartier oder Versteck zu finden. Es sind nur wenige Arten dazu zu zählen. Unter diesen spielen die Culiciden die Hauptrolle. Sie suchen die Keller zur Überwinterung, im Sommer wohl auch zum Ausruhen auf. Sie fehlten praktisch nur in den Weinkellern, was bei deren Abgeschlossenheit nicht zu verwundern ist.

Culex pipiens L. ist der häufigste Gast. Während in den meisten Kellern bei jedem Besuch nur einzelne Exemplare gefunden wurden, überwinterte im Kartoffelkeller von Keller 5 ein Schwarm. Er saß an der Nord- und Westwand sowie der Decke des Kellers zusammengedrängt auf eine Fläche von ca. 2,5 - 3 qm Größe. Eine Auszählung am 20. 2. 1951 ergab eine Dichte von 18 bzw. 30 Mükken je 0,25 m mal 0,25 m Fläche. Einzelne Mücken befanden sich auch an den übrigen Wänden und in allen Räumen dieses Kellers. Am 3. 4. war der Schwarm so aufgelockert und in ständiger Bewegung, daß eine Auszählung nicht mehr möglich war. Ende April war er verschwunden. Im Mai und Juni wurden nur noch gelegentlich einzelne weibliche Exemplare in den Kellern gefangen. Am 25. 6. befanden sich in der Waschküche von Keller 3 ca. 8-12 Männchen in einer Ecke.

Theobaldia annulata Schrnk. wurde nur in einzelnen Exemplaren angetroffen.

Die Vermutung lag nahe, auch Anopheles maculipennis

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Meig. in den Kellern zu finden. Doch wies bereits Peus (1937) darauf hin, daß die Keller nicht die bevorzugten Winterquartiere für Anopheles maculipennis darstellen. Eckstein (1938) betont, daß man in Mückengebieten zwar Anophelen neben Culex und Theobaldia in demselben Keller finden kann, jedoch säuberlich voneinander getrennt: während die Hausmücken feuchtere Aufenthaltsorte bevorzugen, sitzen die Anophelen an trockenen Stellen. Heinz (1949), der die Verhältnisse in Hamburg untersuchte, macht keine Angaben über Kelleraufenthalte. In den von ihm untersuchten Ställen fand er überwinternde Anophelen nur vereinzelt. Wahrscheinlich ist dies Einzelauftreten in Hamburg ebenfalls eine Ursache für das Fehlen von Anophelen in den von mir untersuchten Kellern.

Auch von den Schmetterlingen dringen einige Arten zur Überwinterung gern in Keller ein. Dies war der Fall bei **Hypena rostralis L.**, die Mitte März gefunden wurde. Bekannter ist das Überwintern der Zackeneule Scoliopteryx libatrix L. in Höhlen und Kellern. Ich fand die Art nicht, nur ist mir ein Fund aus einer Wohnung bekannt.

Als Wintergast ist nach Tretzel (in lit.) auch **Clubiona germanica Thor.** anzusehen. Die Spinne ist wohl aus dem Garten eingedrungen; sie wurde am 28. 3. 1951 in einem sackförmigen Gespinst zwischen alten Säcken auf der Fensterbank gefunden.

Zur Nahrungsaufnahme soller die Holzameisen (Lasiusarten) gelegentlich in die Häuser eindringen, um an zuckerhaltigen Stoffen, auch frischen Fleischwaren zu naschen (Kemper 1950). Vielleicht war aus diesem Grunde **Lasius umbratus Nyl.** eingedrungen. Die Ameise wurde allerdings in den Hohlräumen der Wellpappe gefangen, deren Quarkköder in Fäulnis übergegangen war (5. 6. 1951).

3. Die Zufallsgäste.

Als Gelegenheits- oder Zufallsgäste werden hier alle diejenigen Arten zusammengefaßt, die mehr oder minder zufällig entweder passiv in die Keller eingeschleppt oder aktiv in sie eingedrungen sind.

Zu den ersteren gehören die rindenbewohnenden Collembolen **Entomobrya albocincta Templ.** und **Entomobrya corticalis Nic.** sowie der Laufkäfer **Platynus assimilis Payk.** Alle drei Arten fanden sich an frisch geschlagenem Holz.

Zur zweiten Gruppe gehören von den Dipteren eine nicht

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

weiter bestimmte Tendipedide, eine Limoniaart und die Empide **Tachypeza nubila Meig.**, von den Schmetterlingen **Acidalia virgularia Hb.** und **Hadena basilinea F.** Alle 5 Arten wurden in der Waschküche von Keller 3 gefangen, deren Tür zum Garten ja häufig geöffnet war. In den übrigen Kellern waren die Zufallsgäste bedeutend seltener. Zu erwähnen sind noch die wahrscheinlich mit Kartoffeln eingeschleppte **Walckenaera cuspidata Blackw.**, eine an Frischgemüse gefangene Sciomyzide und ein Kornkäfer **Calandra granaria L.**, der sich in die Waschküche von Keller 4 offensichtlich verirrt hatte.

Die geringe Zahl der Hospites und Zufallsgäste ist bezeichnend für den extremen Lebensraum des Kellers.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Ein Vergleich der Kellerfauna mit der Höhlenfauna.

Die Höhlen, zu denen außer den natürlichen auch künstliche, wie Bergwerksstollen usw., gezählt werden, beherbergen eine charakteristische Fauna, die vor allem wegen mancher Anpassungserscheinungen schon öfters die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat.

Hohe Feuchtigkeit, niedrige, gleichbleibende Temperaturen, die dem Jahresmittel des jeweiligen Ortes nahezu gleichkommen, und Dunkelheit bestimmen den Biotop der Höhlen. Es sind Faktoren, die, wie gezeigt wurde, ebenfalls den Lebensraum der Keller charakterisieren. Häufig nehmen sie aber in Höhlen extremere Werte an als dies in den Kellern möglich ist, z. B. in der Temperatur. Für die Höhlen werden Temperaturschwankungen von ± 1°, höchstens ± 3° C angegeben. So gleichbleibend kann die Temperatur in Kellern nur dann sein, wenn Heizungsanlagen einen direkten Einfluß ausüben. In einem solchen Fall liegt aber das Temperaturmittel höher als das Jahresmittel, und die Feuchtigkeit ist niedriger. Im allgemeinen sind stärkere Schwankungen vorhanden, da die Kellerwände direkt oder indirekt durch das darüberliegende Gebäude der Wärmeeinstrahlung ausgesetzt sind, bzw. die Abstrahlung leichter ermöglicht wird.

Die gleichmäßige Wärme wirkt sich in erster Linie auf Entwicklung und Generationsfolge aus, die sich unabhängig von den Jahreszeiten ausbilden können. Nach Lengersdorf (1951) schafft diese Möglichkeit einen Ausgleich für die geringe Eiablage, die z. B. bei manchen Krebsarten in Höhlen beobachtet wurde und auf die geringe Wärme zurückgeführt wird. Ob in dieser Beziehung Unterschiede zwischen Höhlen und Kellern bestehen, kann nicht entschieden werden. Soweit solche jahreszeitlich unabhängige Entwicklung auf Anpassungserscheinungen beruht, die (genetisch bedingt) sich erst im Laufe vieler Generationen herausgebildet haben, muß sie für die Keller wegen derer kurzen Existenz verneint werden. Aus dem gleichen Grunde ist nicht zu erwarten, Troglobien, d. h. nach Büttner (1926) echte, ständige und ausschließliche Höhlenbewohner in den Kellern zu finden. In diesem Zusammenhang ist der Fund von Veigaia serrata interessant, die nach Willmann (in lit.) bisher nur in Höhlen gefunden wurde. Die Milbe wurde von Willmann aus von Leruth gesammeltem Material neu beschrieben (Leruth 1935 a). Ob sie seitdem wiedergefunden wurde, ist mir nicht bekannt.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Im allgemeinen finden wir solche Höhlenbewohner in den Kellern wieder, die sich im Freien unter Steinen, in Felsspalten und an anderen feuchten, dunklen Orten aufhalten (Weidner 1952). Von ihnen werden Petaurista maculipennis L., Megaselia rufipes Meig. (guanophil) und Eugamasus loricatus Wank. übereinstimmend von allen Autoren als troglophil bezeichnet. Sie sind sehr häufig in Höhlen.

Die alte Schinersche Einteilung der Höhlenfauna in Troglobien, Troglophile und Trogloxene ist unzureichend. Da sich aber von den zahlreichen neueren Einteilungsversuchen offenbar keiner durchgesetzt hat, werden die Bezeichnungen auch heute noch vielfach beibehalten, allerdings mit veränderter Bedeutung. Außerdem werden sie von den einzelnen Autoren mit verschiedener Großzügigkeit angewandt. Als Beispiel sei die Kellerschnecke Oxychilus cellarius Müll. angeführt: Sie wird von Hamann (1896) als typisch troglophil in Höhleneingängen, von Lengersdorf (1932 a) allgemein als troglophil (d. h. auch im Innern von Höhlen vorkommend) bezeichnet. Nach Enslin (1906) muß sie zumindest für die Rosenmüllershöhle im Fränkischen Jura als echtes Höhlentier gekennzeichnet werden, da das Pigment der dort angetroffenen Exemplare verblaßt war und übersinterte Gehäuse gefunden wurden, die auf ein jahrhundertealtes Bestehen der Art in dieser Höhle schließen lassen. Es sind also außerdem noch Unterschiede zwischen den einzelnen Höhlen vorhanden, so daß es nicht möglich ist, eine einheitliche Übersicht zu geben. Aus diesen Gründen wird im folgenden auf diese Einteilung verzichtet, und ich richte mich lediglich nach der Häufigkeit der Angaben in der Literatur. Außer den bereits erwähnten drei Arten werden häufig genannt: Porcellio scaber Latr., Oniscus asellus L., besonders häufig im Asselberg der Segeberger Höhle (Mohr 1930); Lithobius forficatus L. läßt sich nach Griepenburg (1941) bei genügender Geduld regelmäßig in Höhlen auffinden. Hypogastrura purpurascens Lubb. sehr häufig. In belichteter Zone unter Laub (Pax und Mascke 1935). - Die Form aurea nach Lengersdorf (1932 c) fast nur in Höhlen. Folsomia fimetaria L. tritt nach Stach (1939) viel häufiger außerhalb als in Höhlen auf. Lepidocyrtus curvicollis Bourl., Lepidocyrtus cyaneus Tullb. von Pax und Maschke zum ersten Mal in Höhlen gefunden (1935). Atheta fungi Grav. in belichteter Zone unter Laub (Pax und Maschke 1935). Gelegentlich guanophil. Catops fuscus Panz. unter Pflanzenresten, auch im Höhleninnern. Guanophil. Petaurista regelationis L. häufiger als P. hiemalis, aber weniger häufig als P. maculipennis. P. hiemalis Deg. Neosciara fenestralis Zett. - Larven von f. microcavernaria Lgdf. in Guano (Leruth 1935-1937). Culex pipiens L. zur Überwinterung. Theobaldia annulata Schrnk. zur Überwinterung. Calliphora erythrocephala Meig. meist als Zufallsgast bezeichnet. Lephthyphantes lepro-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

sus Ohl. in Höhleneingängen und künstlichen Höhlen (Leruth 1935b). Lephthyphantes nebulosus Sund. nach Kästner (1927) nicht typisch für Höhlen.

Es sind demnach 20 Arten in Höhlen so verbreitet, daß ihr Vorkommen nicht mehr als zufällig angesehen werden kann. Die größte Zahl stellen die Dipteren mit 8 Arten. Die meisten von ihnen sind auch in Kellern häufig. Hinzu kommen noch ebenfalls häufig erwähnte Sphaeroceriden.

Vereinzelt werden genannt: Aechmites terricola Hrbst. nach Leruth (1935a) troglophil in Eingängen, Pterostichus vulgaris L. in einem Bergwerk, als Irrgast bezeichnet (Maschke 1936). Cryptophagus saginatus Strm., C. dentatus Hrbst., C. scutellatus Newm., C. pilosus Gyll., Lathridius nodifer Westw., Enicmus minutus L., Corticaria fulva Com., Mycetaea hirta Marsh., Ptinus fur L. im Eingang einer Höhle (Leruth 1935a), Amaurobius fenestralis Stroem., Tegenaria atrica C. L. Koch, T. derhami Scop., Tyrophagus dimidiatus Herm., Tyroglyphus spec. und Glycyphagus domesticus de Geer. Die meisten Spinnen und Milben werden aus künstlichen Höhlen erwähnt, jedoch soll ihr Aufenthalt in Höhlen mehr oder minder zufällig sein (Kästner 1926, 1927, Willmann 1938). Auch Psychodiden wurden gefunden.

Auffällig ist die offensichtlich nur geringe Verbreitung der Schimmel- und Moderkäfer in Höhlen. Diese Tatsache fiel bereits Pax und Maschke (1935) auf. Während von den Käfern in Höhlen Silphiden und Staphyliniden überwiegen - es werden u. a. zahlreiche Catops-, Quedius- und Athetaarten als Höhlenbewohner angegeben - treten in Kellern die Cryptophagiden, Lathridiiden und Mycetaea hirta deutlich hervor. Für diesen Unterschied können Licht, Temperatur und Feuchtigkeit wegen der sehr ähnlichen Verhältnisse in Höhlen und Kellern nicht verantwortlich gemacht werden. Auch scheint mir die Tatsache, daß die betreffenden Arten gelegentlich - und zwar dann meist in größerer Anzahl - in Höhlen erbeutet wurden, zu beweisen, daß ihre Existenz dort möglich ist. Voraussetzung ist aber ausreichende Nahrung und an dieser scheint es in Höhlen meistens zu fehlen. Als Schimmelfresser finden diese Arten in Pilzsporen ihre Hauptnahrung. Organisches Material, das als Substrat für das Gedeihen der Pilze geeignet ist, scheint aber in den meisten Höhlen nicht reichlich zu sein. Pflanzlicher Detritus kann nur durch unterirdische Gewässer angespült, durch Tiere oder Menschen eingeschleppt oder von Regen und Wind eingebracht werden und sammelt sich dann im Höhleneingang an, z. B. Laubabfälle. So fand Leruth (1935a) in pflanzlichen Resten in einer Höhle u. a. Cryptophagus saginatus, C. dentatus und C. pilosus nebeneinander und in einem

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Holzhaufen derselben Höhle Enicmus minutus und Lathridius nodifer. Corticaria fulva sammelte er aus abgestorbenem Laub am Ufer eines unterirdischen Flusses.

Eine ergiebigere Nahrungsquelle für Pilze [1] und damit für die genannten Käfer liefert das Holzwerk, das in vielbesuchte Höhlen eingebaut wird und in künstlichen Höhlen oft reichlich zur Verfügung steht. So soll nach Riehn (zit. n. Pax und Maschke 1935) Mycetaea hirta in Bergwerken häufig sein. Die gleiche Art - Larven, Puppen und Imagines - fand sich in der vielbesuchten Grotte de Han-sur-Lesse in der Provinz Namur auf Basidiomyceten, die auf einem Holzgeländer wuchsen. An der gleichen Stelle kam Cryptophagus dentatus in Anzahl vor. Um diese Höhle zu charakterisieren, sei angeführt, daß sich in ihr ein Rastplatz befindet, der von Ratten bevölkert wird, die sich nach dem Abzug jeder Besuchergruppe über die Nahrungsabfälle hermachen (nach Leruth 1935-1937). - Es leuchtet ein, daß in derartige Höhlen nicht nur genügend Substrat, sondern auch zahlreiche Pilzsporen eingeschleppt werden und damit geeignete Existenzbedingungen für die Käfer gegeben sind. So schreibt bereits Leruth (1935a) über die Cryptophagiden: „Il est toutefois préférable, à notre avis, de les tenir tous pour des trogloxènes, car contrairement aux autres cavernicoles, ils sont toujours plus abondants dans les grottes fréquemment visitées". Zweifellos gilt dies auch für die Lathridiiden und Mycetaea hirta.

Künstliche und vielbesuchte Höhlen sind - ähnlich wie die Keller - dem menschlichen Einfluß unterworfen. In ihnen finden sich im Gefolge des Menschen die genannten schimmelfressenden Käfer ein. Außerdem trifft man nach Leruth (1935a) in Höhleneingängen, in denen reichlich pflanzlicher Detritus vorhanden ist, die gleichen Arten wie in künstlichen Höhlen an. Somit ähnelt die Kellerfauna in ihren auffälligsten Vertretern stark der Fauna der künstlichen und vielbesuchten Höhlen sowie der Fauna der Höhleneingänge.

---

1) Ich fand hauptsächlich Agarikaceen und Polyporaceen angegeben, während von Schimmelpilzen nur eine Penicillium-Art bei Pax und Maschke (1935) und Mucor mucedo auf Fledermausguano bei Lämmermayr erwähnt wird.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Einfluß des Kellers auf die ihn bewohnende Tierwelt.

1. Einfluß auf den Generationszyklus.

Die kellerbewohnenden Tiere ließen sich hinsichtlich ihres Generationszyklus in drei Gruppen einteilen: 1. in solche, die sich im Keller wie im Freien nach den Jahreszeiten richten, 2. in solche, die als Imagines während der ganzen Untersuchungszeit in den Kellern angetroffen wurden, von denen aber nicht feststeht, ob sie auch zu jeder Zeit zur Eiablage fähig sind, und 3. in solche, die von den Jahreszeiten nicht beeinflußt werden.

Im allgemeinen nimmt die Individuenzahl auch der Kellertiere im Frühsommer zu. Wahrscheinlich ist mancher „Neufund" im Mai oder Juni nur auf diese Tatsache zurückzuführen. Dennoch ist das späte Auftreten mancher Dipteren auffällig. Während z. B. Drosophila ambigua während der gesamten Untersuchungszeit gefunden wurde und sich nachweislich im Februar und März entwickeln konnte, trat Drosophila fasciata erstmalig im Juni auf, obwohl ihre Larven, genau wie die von D. ambigua, an den Spunden der Weinfässer leben. Ähnlich verhalten sich auch die Sphaeroceriden und Megaselia rufipes, die - übereinstimmend mit den Funden von Tischler (1950) - nicht vor Ende Mai erschienen. Offenbar ist hier trotz einer Anpassung an das Leben in Häusern die ursprüngliche Abhängigkeit von den Jahreszeiten noch beibehalten.

Auch Tinea granella und Hofmannophila pseudospretella wurden von mir im Juni erbeutet; von letzterer wurden Raupen von Februar bis Mai in den Kellern gefunden und im Hause gezogen. Die Falter schlüpften alle im Juni oder Anfang Juli. Doch sind die Verhältnisse bei Hofmannophila pseudospretella komplizierter als dies aus meinen wenigen Funden zu ersehen ist. Nach Woodroffe (1951) variiert die Entwicklungsdauer mit der Länge der Diapause stark. Die Diapause soll ganz ausfallen, wenn die Larven während ihrer Hauptwachstumsperiode Temperaturen unter 10-12°C erfahren haben. Dennoch soll gewöhnlich nur eine Generation im Jahr in Frage kommen. Nach Richards und Waloff (zit. n. Woodroffe 1951) sollen sich die Imagines zwischen Ende Mai und Ende September mit zwei Hauptauftreten Anfang Juli und Ende August zeigen. O'Farell und Butler (zit. n. Woodroffe 1951) beobachteten zwei Hauptauftreten im Juni und im Oktober, es sollen aber auch alle Stadien während des ganzen Jahres vorkommen. Woodroffe (1951) hält es für wahrscheinlich, daß das anhaltende Schlüpfen der Imagines während fast des

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

ganzen Jahres auf Feuchtigkeitsschwankungen, die beiden Hauptauftreten auf die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen und die Diapause zurückzuführen sind.

Wahrscheinlich ergäben sich manche Verschiebungen in der Häufigkeit des Auftretens, wenn die Untersuchungszeit verlängert würde. Gleichzeitig dürften in den Hochsommermonaten noch einige Arten, besonders der Dipteren und Lepidopteren, hinzukommen. Nur so ist das Fehlen von Drosophila busckei Coqu. zu erklären. Tischler (1950) stellt die Art zusammen mit D. funebris zu den Dominanten der Kleinfliegen, auch in Hamburg ist sie häufig. Jedoch erscheint sie nach Tischler (1950) erst im Juli.

Zur zweiten Gruppe gehört Phryne fenestralis, von der leider keine Larven gefunden wurden. Sie soll unter günstigen Verhältnissen mehrere Generationen im Jahr haben (Lindner 1930). Neosciara fenestralis soll nach Tischler (1950) in Häusern nur von Mai bis Juli fliegen, wurde in den Kellern von mir aber auch im April und Februar gefangen. Ihre Larven kamen im Juni vor, unbestimmte Lycoriidenlarven entwickelten sich im Mai. Burla (1951) schreibt über Drosophila funebris: „...erscheint als eine der ersten Arten im Frühjahr und bleibt als eine der spätesten im Herbst. Die Art überwintert in Häusern." Sie überwintert dort nicht nur, sondern entwickelt sich auch. Jedoch liegen mir die ersten nachweisbaren Larvenfunde erst vom Juni vor. Vielleicht sind auch die Petauristiden in diese Gruppe zu stellen. Ihre Larven sollen während des ganzen Winters im Freien unter verfallendem Laub, altem Holz usw. gefunden werden (Lindner 1930). Ob sie sich auch im Sommer entwickeln, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls kam Petaurista maculipennis auch im Juni im Keller vor.

Hauptvertreter der dritten Gruppe sind die Asseln. Von ihnen wurden verschiedene Altersstadien nebeneinander in jedem Monat angetroffen. Ihre Entwicklung verläuft also unabhängig von den Jahreszeiten. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Spinnen und Hausmilben. Von den Käfern gehört Niptus hololeucus hierher, der nach Vogel (1929) während des ganzen Jahres Eier ablegt, obwohl nach Kemper (1937) in unseren Breiten gewöhnlich nur eine Generation im Jahr zur Ausbildung gelangt. Ausgewachsene Larven wurden im Januar gefunden. Wahrscheinlich sind auch alle Schimmelfresser in diese Gruppe zu stellen. Da aber von den einzelnen Arten der Cryptophagiden, Lathridiiden und Mycetaea hirta über Entwicklung, Generationsfolge usw. nur wenig bekannt ist, zudem durch die Bestimmungsschwierigkeiten bei den Cryptophagen die älteren Literaturangaben nicht zuverlässig sind, können nur einzelne Anhaltspunkte gegeben werden. Nach Xambeu (1898) wurden

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Larven von Cryptophagus saginatus im Freien unter der Rinde einer verfallenden Pappel im Herbst gefunden, die aus im Sommer abgelegten Eiern stammen sollen. Die Larven überwinterten, bauten sich im April im gleichen Material eine Zelle und verpuppten sich wenige Tage später. Käfer kamen ab Mai am gleichen Ort vor. - Danach besteht also nur eine Generation im Freien. Xambeu weist allerdings darauf hin, daß Imagines schon während des Frühjahres an feuchten Orten usw. beobachtet wurden. - Nach Falcoz (1924) wurden Larven, Puppen und Imagines der gleichen Art nebeneinander im März in einem verlassenen Kaninchengehege gefunden. Von Cryptophagus pubescens Strm. wird berichtet, daß die Art als Vorpuppe in Nestern von Vespa und Bombus überwintert (Falcoz 1924). Cryptophaguslarven, von denen Newport (1851) glaubt, daß es sich um Cryptophagus cellaris handelt, wurden im Herbst in einer Zelle von Anthophora gefunden. Newport zog diese Larven in der Anthophorazelle (leider wird nicht gesagt, ob im Freien oder im Haus), sie verpuppten sich Ende Januar, die Käfer schlüpften Ende Februar.

In den untersuchten Kellern wurden Larven von Cryptophagen in jedem Monat gefunden. Da ihre Bestimmung nicht möglich ist, konnten nur die zu Imagines gezogenen identifiziert werden. Am bemerkenswertesten ist der Fund z. T. sehr junger Larven von Cryptophagus subfumatus Ende Februar (10°C) auf einem Köder (Apfel), der Anfang Februar ausgesetzt worden war. Die Eiablage muß also im Februar erfolgt sein. Ferner liegen Funde vor von C. subfumatus - Larven Ende April, C. saginatus - Larven im April, Eier im Juni, C. dentatus - Larven im März und C. pilosus - Larven im April. Unter Einbeziehung der Erfahrungen, die ich bisher durch die Zucht von C. subfumatus, C. saginatus und C. cellaris - allerdings bei Zimmertemperatur - gemacht habe, kommen mindestens zwei Generationen im Jahr in Frage, die sich bei den genannten drei Arten u n a b h ä n g i g von der Jahreszeit ausbilden. Ob sich diese Tatsachen verallgemeinern lassen, muß vorläufig noch dahingestellt bleiben.

Nicht viel besser liegen die Verhältnisse bei den Lathridiiden. Zwar wurden von Hinton (1941a) die Entwicklungszeiten der meisten Arten bei Zimmertemperatur bekannt gemacht, jedoch ohne Angabe des Datums. Über die Generationsfolge kennt man offenbar noch nichts. Poppius (1912, zit. n. Hinton 1941) setzte Lathridius bergrothi im Juli zur Zucht an, die ersten Larven waren am 20. August, die ersten Imagines am 20. September da. Ich habe L. bergrothi und Corticaria fulva, die im April zur Zucht angesetzt wurden, bis Ende Juni gehalten, leider ohne Erfolg. Dagegen wurden von Corticaria fulva, die am 23. Mai angesetzt wurden, am 30. Juni zum erstenmal Larven beobachtet, die Käfer waren am 7. Aug.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

geschlüpft. In den untersuchten Kellern wurden die Larven von Lathridius nodifer bereits im März beobachtet und weitere Lathridiiden-Larven außer im Juni auch im April. Da die Anzahl der Larvenfunde aus den Kellern sehr gering ist, läßt sich die Frage über die Entwicklungsabhängigkeit noch nicht klären. Imagines wurden in allen Monaten gefunden.

Letzteres gilt auch für Mycetaea hirta, deren Larven sich nach Blisson (1849) vom 15. Juni bis Ende August, am häufigsten um den 10. Juli, finden sollen, leider fehlt eine Ortsangabe. Abweichend davon wurden Larven erstmalig im April, Puppen im Juni in den Kellern gefunden. Käfer, die am 25. April bzw. am 25. Mai zur Zucht angestzt waren, kamen Anfang bzw. Ende Juni zur Eiablage, die Käfer schlüpften Anfang August bzw. Anfang September. Über die Entwicklung im Winter kann noch nichts ausgesagt werden. Mir ist bisher nur eine Generation bekannt. - Auch die übrigen Schimmelfresser müssen in diese Reihe gestellt werden.

Über die Entwicklung der Collembolen kennt man praktisch nichts. Doch interessiert in diesem Zusammenhang eine Bemerkung von Pax und Maschke (1935). Danach war die Frequenz der gefangenen Collembolenarten in einem der untersuchten Keller in allen Jahreszeiten die gleiche. Es handelte sich dabei um Lepidocyrtus cyaneus, Lepidocyrtus curvicollis und Hypogastrura purpurascens. Ich fand Entomobrya marginata und Lepidocyrtus cyaneus in jedem Monat, Hypogastrura burkilli ab April, Lepidocyrtus curvicollis und Folsomia fimetaria ab Mai.

Von den Staubläusen kommt Liposcelis divinatorius das ganze Jahr über vor (Törne 1940) und wurde dementsprechend in den Kellern ebenso wie die Lepinotusarten während der ganzen Untersuchungszeit angetroffen, Nymphen und Imagines häufig nebeneinander. Eine Ausnahme scheint Lachesilla pedicularia zu machen, deren Imagines erstmalig im Juni beobachtet wurden, während die Larven vermutlich dieser Art auch in den übrigen Monaten, sogar im Januar, gefangen wurden. Nach Jentsch (1938) wurde die Art aber auch schon im April beobachtet. Nach Törne (1940) hat Lachesilla pedicularia zwei Generationen im Jahr, die übrigen Arten mehrere.

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß der größere Teil der Kellerfauna dem jahreszeitlichen Einfluß nicht zu unterliegen scheint, während einige Arten ihre ursprüngliche Abhängigkeit bewahrt haben.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

2. Einfluß auf die Färbung.

Ein weiterer Einfluß, der sich in der Veränderung des Pigments auswirkt, ist vielfach erörtert worden. Die Ursachen können verschiedene sein.

Völlige Pigmentlosigkeit anzutreffen, die - häufig verbunden mit völliger Blindheit - bei manchen echten Höhlenformen beobachtet wurde, war nicht zu erwarten. Die einzige pigmentlose Art, die gefunden wurde, war Folsomia fimetaria, und deren Pigmentlosigkeit ist zweifellos nicht auf den Einfluß des Kellers zurückzuführen, da die Art auch im Freien ein verborgenes Leben führt (Handschin 1929).

Dagegen ist eine Dunklerfärbung verbreitet. Als verantwortliche Ursachen dafür werden gewöhnlich hohe Feuchtigkeit und niedrige Temperaturen angesehen (Lengersdorf 1951, Jentsch 1938, Handschin 1926). Jedoch ist die Frage noch keineswegs geklärt. Liposcelis divinatorius bietet ein Beispiel dafür. Die in Büchersammlungen usw. gefundenen Exemplare sind immer hell, während nach Jentsch (1938) die dunkelsten Formen aus einem Keller stammen, die in ihrer Färbung den unter Baumrinde gefundenen gleichkommen sollen. Törne (1940) hält die Einflüsse der verschiedenen Lichtverhältnisse für gleichbedeutend wie Temperatur und Feuchtigkeit, und Weidner (1952) weist darauf hin, daß dunkle und helle Formen bisweilen nebeneinander am gleichen Ort vorkommen. Eine Entscheidung der Frage auf Grund der vorliegenden Funde ist nicht möglich. Es kann aber bestätigt werden, daß meine Kellerexemplare dunkel, auffallend dunkler als die in den Insektensammlungen herumlaufenden Tiere gefärbt waren. Eine Ausnahme bildet ein Exemplar, das - als einziges - aus einem vor dem Gemüsekeller befindlichen Erdschacht stammt. - Auch die Lepinotusarten schienen mir dunkler gefärbt als in der Literatur angegeben.

Handschin (1926) führt an, daß Collembolen aus Höhleneingängen und Kellern auf Grund der Dunkelheit heller gefärbt sind als ihre Artgenossen am Licht. Andererseits soll an hellen, aber feuchten Orten eine Neigung zum Melanismus bestehen. Es ist mir leider nicht möglich, dazu Stellung zu nehmen, da entsprechendes Vergleichsmaterial fehlte und die Angaben in den Bestimmungstabellen keinen brauchbaren Maßstab liefern.

3. Einfluß auf die Flügelausbildung.

Als ein weiterer Einfluß zwar nicht des Kellers, sondern

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

allgemein des Hauses, ist die Neigung zur Rückbildung der Flügel zu deuten, wie sie vor allem bei den Staubläusen zu beobachten ist. Als Beispiel einer solchen vermutlichen Anpassung führt Weidner (1952) Psyllipsocus ramburi Sel. an. Vielleicht gehört auch Lachesilla pedicularia hierher. Von den vier gefangenen Imagines waren zwei kurzflügelig, zwei langflügelig. Ersatzbildungen, wie Lengersdorf (1951) z. B. an den verlängerten Beinen der bisher nur in Höhlen gefundenen Neosciara ofenkaulis beobachtete, konnten in Kellern nicht gefunden werden.

4, Einfluß auf die artliche Zusammensetzung.

Betrachtet man schliesslich noch vergleichsweise die Fauna innerhalb der einzelnen Keller im Hinblick auf ihre Zusammensetzung, so muss auch diese als Folge der Beschaffenheit des Raumes und des Inhalts, und damit als Folge des Kellereinflusses gedeutet werden.

Der Kartoffelkeller von Keller 5 enthält die weitaus artenreichste Fauna (49 Arten). Sein Alter und die damit verbundene Schadhaftigkeit, die zahlreiche Unterschlupfmöglichkeiten bietet, sind dafür verantwortlich zu machen.

Betrachtet man das Nahrungssubstrat dieses Kellers, so ergeben sich drei Hauptbereiche, nach denen die Fauna - allgemeinen physikalischen Bedingungen vorausgesetzt - aufzuteilen ist :

1. Schimmelpilze mit der Fauna der Schimmelfresser,

2. Mulm, in dem sich vor allem die Gamasides aufhalten,

3. Rattennester, mit den Kot- und Leichenfressern.

Besonders die beiden letztgenannten Bereiche sind in diesem Keller stärker ausgeprägt als in den übrigen. So ist das Auftreten der Milben, Staphyliniden, Blaps - Catops - und Rhizophagus-Arten zu verstehen, die für diesen Keller charakteristisch sind. - In diesem Zusammenhang ist auffallend, daß von den Cryptophagen nur zwei Arten, diese aber in grosser Anzahl, vertreten sind, während z. B. Mycetaea hirta ganz fehlt. Vielleicht ist auch diese Tatsache aus dem Alter des Kellers zu verstehen, indem Cryptophagus saginatus und C.pilosus im Laufe der Jahre als Sieger aus dem Kampf um die Nahrung hervorgegangen sind. Vielleicht besitzen diese beiden Arten auch eine Vorliebe für schimmelnde Kartoffeln.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Keller 3 ist mit 38 Arten ebenfalls sehr artenreich. Von diesen sind aber 5 Arten als Irrgäste zu bezeichnen, wahrscheinlich sind auch weitere Arten, wie Fannia canicularis und Scatopse notata, da sie ebenfalls in der Waschküche gefunden wurden, von den benachbarten Schrebergärten zugeflogen. Eine verhältnismässig häufige Verbindung mit der Aussenwelt ändert also die Zusammensetzung der Fauna beträchtlich.

Im übrigen sind grundsätzliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Fauna innerhalb der einzelnen Keller nicht festzustellen.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Haus- und Vorratsschädlinge als Angehörige der Lebensgemeinschaft des Kellers.

Der größte Teil der am weitesten verbreiteten Kellertiere sind Schimmelfresser. Solange sich diese in ihrer Ernährung auf Schimmelpilze beschränken, sind sie in Kellern selbst dort, wo sie in grösserer Anzahl vorkommen, kaum als schädlich anzusehen. Außerhalb des Kellers im Hause trifft man sie in feuchten Wohn- und Lagerräumen an. In Neubauten an feuchten Tapeten finden sich häufig Schimmel- und Moderkäfer, Mycetaea hirta, Staubläuse, Hausmilben, auch Collembolen - einzeln oder vergesellschaftet miteinander, oft massenhaft. Dieses Vorkommen ist so charakteristisch, daß man die Arten als „Tierwelt der feuchten Tapete" (Kemper 1950) zusammengefaßt hat*). Auch hier ist nur Schimmel ihre Nahrung, doch können besonders die Staubläuse und Wohnungsmilben durch ihr Massenauftreten so lästig werden, daß sie als „Schädlinge" bekämpft werden. So ergab z.B. eine Umfrage von 1937 in Groß-Hamburg, bei der ungefähr die Hälfte aller Kammerjäger erfaßt wurde, daß 109 Haushaltungen gegen Wohnungsmilben und 99 gegen Staubläuse bearbeitet wurden (Weidner 1939). Im allgemeinen verschwinden diese Arten bei Einsetzen der Heizperiode von selbst, da hohe Feuchtigkeit Grundbedingung für ihre Existenz ist.

Entsprechend kann man die gleichen Arten an feuchtgewordenen Vorräten antreffen. So ist z.B. von Cryptophagus cellaris Scop. eine reichhaltige Liste seines Vorkommens bekannt, die sich von Weinkorken über Leder, Erbsenmehl, Getreideprodukte aller Art bis zu australischen Sultaninen erstreckt (Hinton 1941 b). Aber in allen diesen und ähnlichen Fällen sind die genannten Arten nicht als primäre Schädlinge anzusehen. Sie stellen sich gewöhnlich erst dann ein, wenn die betreffenden Vorräte feucht und damit schimmelig geworden sind. Jedenfalls ist dies erwiesen für die Lathridiiden (Hinton 1941 a); und nach den Fütterungsversuchen, die Hinton Stephens (1941) mit Cryptophagus acutangulus Gyll. anstellten, besteht kein Grund zur gegenteiligen Annahme in Bezug auf die übrigen Arten. Allerdings können die Tiere zur Verbreitung der Schimmelpilze beitragen, indem die Sporen an ihren Körpern haften oder durch die Faeces verschleppt werden. Da aber im allgemeinen dort, wo die Käfer vorkommen, Schimmelsporen sowieso reichlich vorhanden sind, dürfte die praktische Bedeutung, die den Tieren als Verbreiter der Schimmelpilze zukommt, nicht sehr groß sein. Jedoch wirken die Käfer lästig

(* Hierzu auch Typhaea stercoraria L. gehörig, die ich aus mir unbekannten Gründen in den untersuchten Kellern nicht fand.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

und unästhetisch und verunreinigen bei Massenvorkommen die Vorräte durch ihren Kot bzw. durch ihren Körper.

Die Frage, ob bei Ermangelung der natürlichen Nahrung die Tiere gesunde Lebensmittel angreifen, kann bisher offenbar nur im Falle von Liposcelis divinatorius Müll. bejaht werden. Die Staublaus soll in Getreideprodukten häufig massenhaft auftreten und Buchweizengrütze in eine krümelige Masse verwandelt haben (Törne 1940). - Von den Schimmel- und Moderkäfern scheint bisher nur Cartodere filum Aubé (an Trockenhefe) schädlich geworden zu sein (Weidner 1952). In meinen Zuchten fraßen die Cryptophagus-Arten durchaus nicht nur die Sporen oder das Mycel der Schimmelpilze, sondern auch das Brot, auf dem diese wuchsen. Besonders deutlich war dies bei den Larven, die nur die hartschaligen Bestandteile vom Vollkornbrot übrig ließen, Weißbrot ganz auffraßen. Frisches Brot dagegen wurde von den Käfern nicht genommen. Im allgemeinen sind also einwandfreie Lebensmittel vor den Schimmelfressern sicher.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Kornmotten. In Kellern wahrscheinlich vorwiegend Pilzfresser, bohren sie nach Bender (1940) in schimmeligen Weinkorken, kommen aber auf Kornlagern etc. als ausgesprochene Getreideschädlinge zahlreich vor (Zacher 1938).

Ebenfalls sind die Ptiniden als Haus - und Vorratsschädlinge bekannt. Infolge ihrer großen Speisekarte können sie besonders bei Massenauftreten an verschiedenen Vorräten schädlich werden. Nach Kemper (1950) sind solche Massenauftreten für Niptus hololeucus Fald. typisch, während sie von Ptinus tectus Boield. weniger häufig beobachtet wurden. Von Ptinus fur L. - dem in den Kellern verbreitetsten Ptiniden - sollen Massenauftreten überhaupt nicht bekannt sein.

Zur Vervollständigung seien noch folgende Arten genannt: Porcellio scaber Latr. und Oniscus asellus L. an sich zersetzenden Pflanzenstoffen, sollen bei Massenauftreten in Gewächshäusern an jungen Pflanzen, in Vorratskellern an Obst, Gemüse und Kartoffeln schädlich werden können (Kemper 1950). Lepisma saccharinum L. in Kellern an Papierresten, gelegentlich schädlich in Büchereien, alten Akten etc. (Kemper 1950). Anobium punctatum Deg. und Phloeophagia spadix Hbst. auch in Kellern schädlich in verbautem Holz (Zacher 1927). Neosciara fenestralis Zett. in Kellern an Pflanzenstoffen und Schimmel, schädlich in Champignonkulturen (Lengersdorf 1951). Hofmannophila pseudospretella Stt. in Kellern als Allesfresser wahrscheinlich auch an Schimmel, schädlich an Samen, Getreide, Drogen, Textilien etc. (Zacher 1938, Woodroffe 1951). Tyrogly-

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

phus farinae L. in Kellern wahrscheinlich an Schimmel, schädlich an Mehl und anderen Getreideprodukten.

Hinzu kommen noch die Arten, die Krankheitserscheinungen hervorrufen können, entweder direkt - z.B. Hausmilben allergische Erscheinungen - oder indirekt durch Übertragung von Krankheitskeimen. Als Krankheitsüberträger werden vielfach die Dipteren verantwortlich gemacht. Außer den Blutsaugern kommen nach Tischler (1950) vor allem die Drosophiliden in Frage, da sie sich als omnivore Imagines auf Abfällen und frischen Lebensmitteln niederlassen, während die übrigen sich in Kellern entwickelnden Arten als reine Sapro- und Koprophagen die Speisen des Menschen nicht berühren.

Die D r o s o p h i l a - Arten haben noch eine weitere Bedeutung. Es wurde bereits berichtet, daß ich an einem Flachspund eines Weinfasses, das drei Wochen nicht gereinigt worden war, ca. 100 Larven bzw. Puppen von Drosophila ambigua zählte. Unvermeidlich fallen beim Öffnen der Fässer einige Tiere sowie ein Teil ihrer Faeces in den Wein. Außerdem sollen die Imagines - nach Berichten mehrerer Arbeiter eines Weinkellers - an der Innenseite geöffneter Bottiche ihre Eier ablegen. Darüberhinaus können sie die Essigbakterien, die einen Teil ihrer Nahrung ausmachen, verschleppen und so den Essigstich des Weins hervorrufen. Die Drosophiliden sind also in Weinkellern nicht nur lästig, sondern auch schädlich. Sie werden daher bekämpft, indem die Hauptbrutstätten, die Faßspunde, regelmässig gesäubert und die Leinenlappen erneuert werden. In der wärmeren Jahreszeit soll dies wöchentlich einmal durchgeführt werden. In den übrigen Kellern dagegen dürften die Drosophiliden ziemlich bedeutungslos sein, da sie sich infolge der weniger günstigen Lebensbedingungen nicht so stark vermehren können.

Es gehören also zur Lebensgemeinschaft des Kellers auch einige schädliche Arten. Sie kommen im allgemeinen nur in geringer Anzahl vor. Wird ihnen jedoch eine Massenentwicklung ermöglicht, indem in den Kellern längere Zeit hindurch Vorräte unberührt lagern, so können sie von dort aus die Wohnungen besiedeln. Sie werden entweder passiv durch den Menschen eingeschleppt oder dringen aktiv, z.B. bei Nahrungsmangel oder Störung, in die Wohnungen ein. Da aber für die meisten Kellerbewohner hohe Luftfeuchtigkeit Voraussetzung für ihr Gedeihen ist, und unsere Wohnungen im allgemeinen viel trockener zu sein pflegen, werden sich die Tiere nur selten als Schädlinge bemerkbar machen. Dies gilt jedoch nicht für die Ptiniden, Drosophiliden und Holzzerstörer, sodaß besonders für diese Arten unsere Hauskeller als Ursprungsherd einer Wohnungsplage in Betracht kommen.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Zusammenfassung

1. Der Lebensraum der Keller des feucht-kalten Typus wird charakterisiert durch drei physikalische Faktoren: a Dämmerlicht oder Dunkelheit b durchschnittliche Temperaturen von 8 - 12 ° C und c durchschnittliche relative Feuchtigkeiten von 73 - 93 %.

2. In acht Kellern, die von Januar bis Juni einschließlich untersucht wurden, fanden sich ca. 103 Arthropoden-Arten, von denen 68 als Indigenae, 5 als Hospites und 11 als Zufallsgäste zu bezeichnen sind.

3. Unter den Indigenae oder echten Kellertieren führen die Käfer mit 24 Arten. Die Dipteren sind mit 13, die Milben mit 9, die Spinnen mit 7, die Collembolen mit 5, die Staubläuse mit 4, die Asseln und Schmetterlinge mit je 2, die Hymenopteren und Thysanuren mit je 1 Art vertreten.
Am zahlreichsten und weitesten verbreitet kamen die Cryptophagus-Arten, Lathridiiden und Mycetaea hirta Marsh. vor.
Als Leitformen der Lebensgemeinschaft des Kellers wurden Porcellio scaber Latr. und Cryptophagus saginatus Strm. bezeichnet.

4. Die Grundnahrung für die Indigenae bilden Schimmelpilze und sich zersetzende pflanzliche Stoffe, für einige Nidikolen Kot und Kadaver der Ratten und Mäuse.

5. Ein Vergleich mit der Höhlenfauna ergab, daß 20 der in Kellern gefundenen Arten aus Höhlen häufig genannt sind. Eine Anzahl weiterer Arten wird nur vereinzelt erwähnt - die meisten von ihnen aus vielbesuchten oder künstlichen Höhlen. Unter diesen befinden sich auch einige Cryptophagus-Arten, Lathridiiden und Mycetaea hirta.

6. Ein Einfluß des Lebensraumes zeigt sich vor allem in der Entwicklung. Die meisten Arten der Indigenae entwickeln sich unabhängig von den Jahreszeiten.

7. Prinzipielle Unterschiede in der Zusammensetzung der Fauna zwischen den einzelnen untersuchten Kellern konnten nicht festgestellt werden.

8. Ein Vergleich mit der Fauna der Haus- und Vorratsschädlinge ergab, daß mehrere Arten in Häusern oder an Vorräten vorkommen. Unter ihnen befinden sich wiederum die Cryptophagus-Arten, Lathridiiden und Mycetaea hirta. Sie sind jedoch als Schimmelfresser nicht als primäre Schädlinge zu werten. Dagegen müßen die Drosophiliden und Ptiniden als echte Schädlinge angesehen werden.

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Schrifttum

Bender, D. 1940: Untersuchungen zur Biologie und Morphologie der in Weinkellern lebenden Kleinschmetterlinge. Z. f. ang. Ent. Bd. 27, H. 4 S. 541-584

Blisson, F.-J.-S. 1849: Description de la Larve et de la Nymphe du Cryptophagus hirtus Gyll. Ann. Soc. Ent. de France Serie 2 Bd. VII S. 315-325.

Burle, H. 1951: Systematik, Verbreitung und Oekologie der Drosophila-Arten der Schweiz. Revue Suisse de Zool., Bd. 58 H. 1 S. 23-125

Bruce, N. 1936: Monographie der europäischen Arten der Gattung Cryptophagus Hrbst. mit besonderer Berücksichtigung der Morphologie des männlichen Kopulationsorgans. Acta Zool. Fenn., 20, S. 167 ff.

Büttner, K. 1926: Die Stollen, Bergwerke und Höhlen in der Umgebung von Zwickau und ihre Tierwelt. Jahresber. Ver. f. Naturfreunde Zwickau i. S.

Duda, O. 1930: Scatopsidae in Lindner: Die Fliegen der palaearkt. Region. Bd. II 1

Duda, O. 1938: Drosophilidae. in Lindner: Die Fliegen der palaearkt. Region. Bd. VI 1

Dudich, E. 1930: Die Nahrungsquellen der Aggteleker Tropfsteinhöhle. Alattani Közlemenyek, XXVII S. 77-85

Eckstein, F. 1938: Bemerkungen über die Biologie und Bekämpfung von Anopheles maculipennis. Z. hyg. Zool., 30. Jahrg. S. 321-332

Enslin, E. 1906: Die Höhlenfauna des fränkischen Jura. Mittlgn. Kgl. Naturalien-Kabinett Nr. 34, 67 Seiten

Falcoz, L. 1924: Etudes sur les Cryptophaginae, IV. Essai sur les larves de Cryptophagus. Ann. Soc. Lin. de Lyon, Bd. 71, S. 120-127

Finlayson, L. H. 1949: The life-history and anatomy of Lepinotus patruelis Pearm. Proc. Zool. Soc. Lond. Bd.119 S. 301-304

Frenzel, G. 1937: Die Apterygotenfauna des Glatzer Schneeberges. in Pax: Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges H. III S. 294-321

Frömming, E. 1951. Quantitative und allgemeinphysiologische Untersuchungen über die Nahrungsaufnahme der Kellerschnecke Limax flavus L. Anz. f. Schädlingskunde, XXIV. Jahrg. H. S. 13-14

Ganglbaur, L. 1899: Die Käfer von Mitteleuropa III S. 924

Gisin, H. 1943-44: Hilfstabellen zum Bestimmen der holarkt. Collembolen. Verhandlgn. d. Naturforsch. Gesellsch. Basel Bd. LV.

Handschin, E. 1929: Urinsekten oder Apterygota. in Dahl: Die Tierwelt Deutschlands, 16. T.

Handschin, E. 1926: Collembola. in Schulze: Biologie der Tiere Deutschlands Lief. 20, T. 25. 56 Seiten

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Griepenburg, W. 1939: Die Tierwelt der Höhlen bei Kallenhardt. Mitt. Höhlen-u. Karstforschung Jahrg. 1939 S. 17-26
Griepenburg, W. 1941 a: Die Tierwelt der Bilsteinhöhlen bei Warstein in Westf. Z. f. Karst-u. Höhlenforschung. Jahrg. 1941 H. 3-4 S. 190-196
Griepenburg, W. 1941 b: Die Tierwelt der Höhlen des Hönnetals. Z. f. Karst-u. Höhlenforschg. Jahrg. 1941 H. 1-2 S. 55-60
Griepenburg, W. 1941 c: Tiere aus Höhlen bei Werdahl und Hohenlimburg. Z. f. Karst-u. Höhlenforschg. Jahrg. 1941 H. 1-2 S. 74-75
Hamann, O. 1896: Europäische Höhlenfauna.
Heinz, H.-J. 1949: Neuere Untersuchungen über die Verbreitung von Anopheles maculipennis in Hamburg. Z. ang. Ent. Bd. 31 H.2 S. 304-333
Hesse, R. 1924: Tiergeographie auf oekologischer Grundlage
Hinton, H. E. 1941 a: The Lathridiidae of economic importance Bull. ent. Research Bd. 32 S. 191-247
Hinton, H. E. 1941 b: Coleoptera associated with stored Nepal barley in Peru. Bull. ent. Research Bd. 32 S.175-183
Hinton, H. E. u. Stephens, F. L. 1941: Notes on the biology and immature stages of Cryptophagus acutangulus Gyll. Bull. ent. Research Bd. 32 S. 135-143
Jentsch, S. 1938: Beitrag zur Kenntnis der Überordnung Psocoidea, 3. Zur Copeognathenfauna Nordwestfalens. Abhandlg. Landesmus. Prov. Westf. 9, H. 4 42 Seiten
Kästner, A. 1926: Überblick über die in den letzten 20 Jahren bekanntgewordenen Höhlenspinner. Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1926 S. 126-132
Kästner, A. 1927: Überblick über die in den letzten 20 Jahren bekanntgewordenen Höhlenspinnen. (Schluß) Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1927 S. 20-31
Kemper, H. 1937: Über den Messingkäfer und seine Bekämpfung Z. hyg. Zool., 29. Jahrg. S. 203-206
Kemper, H. 1950: Die Haus- und Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung.
Klippel, R. 1952: Beiträge zur Kenntnis der Schimmel- und Moderkäfer. Zeitschr. hyg. Zool. Bd. 40, S. 65-85
Kosswig, C. 1937: Über die Variabilität bei Höhlentieren. Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1937 S. 83-87
Kröber, O. 1929-35 Dipterenfauna von Schlesw. Holstein und den benachbarten westl. Nordseegebieten. Verh. Ver. naturw. Heimatforschung Hamburg, 1.-4. Teil
Lengersdorf, F. 1927: Beitrag zur Höhlenfauna des Siebengebirges. Sitzungsberichte naturh. Ver. preuß. Rheinl. Westf., S. 32-50
Lengersdorf, F. 1929: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna Westfalens. Verh. naturh. Ver. preuß. Rheinl. Bd. 85, S. 106-108

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Lengersdorf, F. 1932 a: Die lebende Tierwelt der Harzer Höhlen. Mitt. f. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1932 S. 53-66
Lengersdorf, F. 1932 b: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna der fränkischen Schweiz. Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1932 S. 52-53
Lengersdorf, F. 1938: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna des Hönnetales in Westfalen. Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1938 S. 145-147
Lengersdorf, F. 1951: Von Höhlen und Höhlentieren. Wittenberg.
Lindner, E. 1930: Phryneidae, Petauristidae. in Lindner: Die Fliegen der palaearkt. Region. Bd. II 1
Leruth, R. 1935-37: Exploration biologique des cavernes de la Belgique et du Limbourg Hollandais. XXI. Contribution: Deuxième Liste de Grottes visitées. Overdruk nit het Naturhist. Maandblad, Maastricht. 24. - 26. Jahrg. 77 Seiten.
Leruth, R. 1935 a: Exploration biologique bes cavernes de la Belgique et du Limbourg Hollandais. XXIV. Contribution: Coléoptères. Extrait Bull. Ann. Soc. Ent. Belgique Bd. LXXV S. 201-285
Leruth, R. 1935 b: Exploration biologique des cavernes de la Belgique et du Limbourg Hollandais. XXVII. Contribution: Arachnida. Bull. Mus. roy. d' Hist. nat. Belgique, Bd. XI. Nr. 39, S. 1-34
Leruth, R. 1936: Phorides cavernicoles de Belgique (Ins. Dipt) (2e Note) (1). Bull. Mus. roy. d' Hist. nat. Belgique. Bd. XII, Nr. 36, S. 1-23
Lämmermayr, L.: Die Höhle. Bilder vom Leben und den Wundern unter Tag.
Maschke, K. 1936: Die Metazoenfauna der Bergwerke bei Mährisch-Altstadt. in Pax: Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges H. II S. 175-191
Mohr, E. 1923: Biologisches über Lepisma saccharina L Zool. Anz. Bd. 56, S. 174-181
Mohr, E. 1930: Die Höhle von Segeberg (Holstein) und ihre Bewohner Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1930 S. 81-89
Newport, C 1851. Note on Cryptophagus cellaris Trans. Linn. Soc. London Bd. 20 S. 351-353
Obeussier, H. 1939: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Wohnungsmilben. Z. ang. Ent. Bd. 26 S. 253-296
Pax, F. 1936: Die Reyersdorfer Tropfsteinhöhle und ihre Tierbevölkerung. Mitt. Höhlen-u. Karstforschg. Jahrg. 1936 S. 97-122
Pax, F. und Maschke, K. 1935: Die rezente Metazoenfauna. in Pax: Beitrag. zur Biologie des Glatzer Schneeberges H. 1 S. 4-72
Perris, E. 1853: Histoire des Insectes du Pin Maritime Ann. Soc. Ent. France 3. Serie Bd. 1 S. 635-638
Peus, Fr. 1937: Wieviele Stechmückenarten gibt es in Deutschland? Z. hyg. Zool. Bd. 29 S. 117-119

© Zoologisches Museum Hamburg; www.zobodat.at

Pflanzenschutzkalender der Westzone: Pflanzenschutz im Wechsel der Jahreszeiten. 1951
Reichmuth, W. 1936: Die Bekämpfung der Wohnunsmilben. Z. hyg. Zool. Bd. 28 S. 169-176
Reitter, E. 1908-1916: Fauna Germanica. Die Käfer des deutschen Reiches. 5 Bände
Sokolowski, K. 1939: Catopsiden aus den Höhlen des Schneeberggaues. (Catopsidenstudien 11). in Pax: Beitrag zur Biologie des Glatzer Schneeberges H. 5. S. 415-426
Schäffer, C. 1895: Die Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete. Mitt. Naturw. Mus. Hbg. Beiheft zum XXII. Jahrg. 1895 S. 147-216
Schmitz, H. 1938: Phoridae. in Lindner: Die Fliegen der palaearkt. Region. Bd. 4
Stach, J. 1939: Die Collembolenfauna der Salzlöcher bei Seitendorf. in Pax: Beitr. z. Biol. d. Glatzer Schneeberges H. 5. S. 395-415
Stellwaag, F. 1924: Die Fauna tiefer Weinkeller. Arch. f. Naturgesch. Bd. 90 Abt. A. H. 8 S. 130-149
Tischler, W. 1950: Biozönotische Untersuchungen bei Hausfliegen. Z. ang. Ent. Bd. 32 S. 195-207
Törne v., H. 1940: Staubläuse als Getreideschädlinge und ihre Bekämpfung durch die Delicia-Kornkäferbegasung. Z. hyg. Zool. Bd. 32 S. 207-218
Vogel, R. 1929: Zur Naturgeschichte des Messingkäfers. (Niptus hololeucus Fald.) Mitteilg. Ges. Vorratsschutz Bd. 5 Nr. 3 S.41-44
Weidner, H. 1937: Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas.
Weidner, H. 1939: Eine kleine Ungezieferstatistik von Groß-Hamburg, Bombus Nr. 3 S. 31
Weidner, H. 1951: Weitere Mitteilungen über das Auftreten der Termite Reticulitermes flavipes (Kollar) in Hamburg. Z. hyg. Zool. H. 8-9 S. 259-265
Weidner, H. 1952: Die Insekten der Kulturwüste. (Vorarbeiten für eine Oekologie der Großstadt). Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Bd. 51, S. 89-175
Westwood, J. O. 1839: An Introduction to the modern classification of insects, Bd. 1, S. 154-155
Willmann, C. 1938: Die Acarofauna der Höhlen d. Fränk. Jura und einiger anderer Höhlen. Mitt. Höhlen- u. Karstforschg. Jahrg. 1938, S. 15-29
Willner, R. 1917: Kleine Höhlenkunde.
Woodroffe, G. E. 1951: A life-history of the brown house moth Hofmannophila pseudospretella Stt. Bull. ent. Res., Bd.41 S. 529-553
Xambeu 1898: Moeurs et Métamorphoses des Insectes 9. Mémoire.-Cryptophagus saginatus Strm. Revue d'Entomologie, Bd. 17 S. 9-11
Zacher, F. 1927; Die Vorrats,-Speicher-u. Materialschädlg. u.i. Bekämpfg.
Zacher, F. 1938: Die Gliedertiere (Arthropoda) der Mühlen und Getreidespeicher in Deutschld. Mitt. Ges. Vorratsschutz.-Sonderhft..

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg

Jahr/Year: 1952-1957

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Klippel Renate

Artikel/Article: Ökologische Untersuchungen an Arthropoden in Kellern Hamburger Wohnhäuser 239-287