

UNTERSUCHUNGEN
AN *HARPAGOXENUS SUBLÆVIS* NYL.
(HYM. FORMICIDÆ)

I. — FREILANDBEOBACHTUNGEN
ZU VERBREITUNG UND LEBENSWEISE

Von Alfred BUSCHINGER

(Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg.)

Einleitung.

In der Ameisenunterfamilie Myrmicinae und besonders im Tribus *Leptothoracini* finden sich eine grosse Zahl nicht selbständig lebender Species mit recht unterschiedlicher Lebensweise. Neben den im engeren Sinne parasitischen Formen der Gattung *Epimyрма*, die teilweise die Königinnen ihrer Wirtsarten abtöten, wie *Epimyрма gösswaldi* MENOZZI (GÖSSWALD, 1930, 1933), treten Arten wie *Formicoxenus nitidulus* NYL. oder *Leptothorax emersoni* WHEELER (WHEELER, 1903) auf, die als Gastameisen im Nest fremder Arten zu finden sind. Auch arbeiterlose, mit der Wirtsart und ihren Königinnen offenbar « friedlich » zusammenlebende Parasiten, wie *Doronomyrmex pacis* KUTTER (KUTTER, 1945, 1950) sind bekannt. Schliesslich wurden aus dieser Gruppe auch echte Sklavenhalter beschrieben, wie *Leptothorax duloticus* WESSON (1940) und die Gattung *Harpagoxenus* FOREL mit bisher 5 Formen, nämlich *H. sublævis* NYL. und seine var. *hirtula* NYL. aus Europa, *H. zaisanicus* PISARSKI aus der Mongolei, *H. canadensis* SMITH und *H. americanus* EMERY aus Nordamerika.

Verbreitung und Lebensweise der einzelnen Arten.

Ueber die Lebensweise der einzelnen Arten von *Harpagoxenus* sind in der Literatur sehr verschiedene Angaben und Vermutungen zu finden. Die bisher wohl am besten untersuchte ist *H. americanus* EMERY (1895), dessen Lebensweise STURTEVANT (1927), CREIGHTON (1927, 1929) und WESSON (1939) eingehend beschreiben. Danach lebt *H. americanus* bei den beiden Wirtsarten *Leptothorax longispinosus* ROGER und

L. curvispinosus MAYR. Er ist zu selbständiger Ernährung und zur Aufzucht seiner Brut nicht fähig. Die Koloniegründung erfolgt, indem ein junges, begattetes ♀ von *Harpagoxenus* in ein kleines Nest einer der Wirtsarten eindringt, die Bewohner vertreibt und die Brut in Besitz nimmt. Bald darauf schlüpfen die ersten ♂♂ der Hilfsart aus den im Nest verbliebenen Puppen. Weitere ♂♂ der Wirtsarten werden nach Aufzucht der ersten *Harpagoxenus*-♂♂ durch Raub von Puppen aus benachbarten *Leptothorax*-Nestern erhalten. Gelegentlich solcher Raubzüge werden von *H.*-♂♂ auch Zweigkolonien in den überfallenen Nestern gebildet. Bei *H. canadensis* SMITH dürften die Verhältnisse ähnlich liegen (SMITH, 1937; GREGG, 1945). Von *H. zaisanicus* PISARSKI (1963) kennen wir bisher nur die Beschreibung und die Angabe, dass er in der Mongolei bei *Leptothorax muscorum* NYL. lebe.

Mit unserem europäischen *H. sublævis* NYL. haben sich bei weitem die meisten Autoren beschäftigt. Die var. *hirtula* NYL. dürfte, wie mir auch KUTTER brieflich bestätigte, wahrscheinlich nur die kleinsten ♂♂ von *H. sublævis* darstellen; diese werden in jungen Kolonien am Anfang und in Nestern, die nur *Leptothorax muscorum* NYL. als Sklaven haben, fast ausschliesslich aufgezogen. Das Vorkommen von *H. sublævis* ist schon recht häufig gemeldet, die wichtigsten Verbreitungsangaben aus der Literatur werden in Tabelle I aufgeführt :

TABELLE I. — VERBREITUNGSANGABEN FÜR *Harpagoxenus sublævis* NYL.

ADLERZ, 1896	Schweden.
ALPATOV, 1924	Swiatojesee/Moskau.
BERNARD, 1950	Pyrenäen 1 500-2 100 m.
	Französ. Zentralmassiv 1 100 m.
	Alpen : Dep. Drôme.
BERNARD, 1957	Alpen : Engadin.
BONDROIT, 1918	Französ. Jura.
EMMELIUS, 1919	Alpen : Engadin.
JACOBSON, 1939	Ostbaltikum.
LEININGER, 1951	Schwarzwald : Wildseemoor.
	Alpen : Tauern, am Pressen.
MEINERT, 1891	Dänemark.
MENOZZI, 1924	Apennin.
NOVOTNY, 1931	Oberschlesien.
NYLANDER, 1848	Finnland.
RUZSKY, 1905	Russland.
SAMSNAK, 1956	Elbsandsteingebirge.
SKWARRA, 1927	Ostpreussen.
SZABÓ, 1925	Ungarn.
VIEHMAYER, 1921	Böhmerwald, Erzgebirge, Riesengebirge, bei Dresden, Brambach.
WOLF, 1915	Alpen : Kärnten.

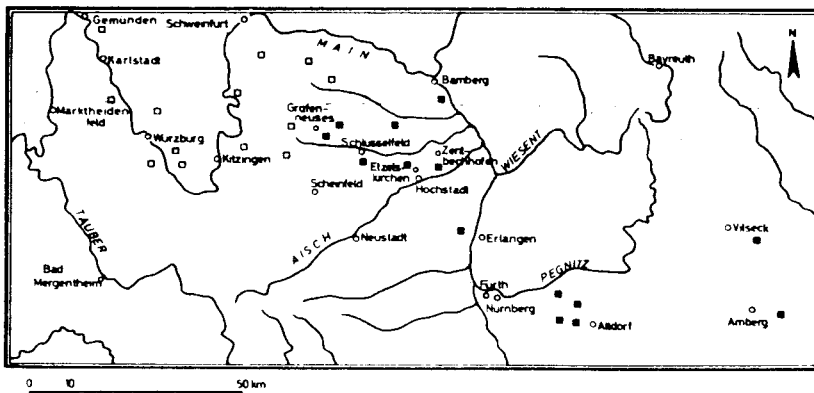
GÖSSWALD fand ihn (frdl. mündl. Mitteilung) 1941 in der Sächsischen Schweiz, 1949 im Wendelsteingebirge, 1963 im Ennstal/Steiermark; KUTTER fand *H. sublævis* im Schweizer Nationalpark (frdl. briefl. Mitteilung).

Seine Lebensweise beschreiben NYLANDER (1846), WASMANN (1891), ADLERZ (1896), VIEHMAYER (1906, 1912, 1921), FOREL (1923) u. a. wie

folgt: *Harpagoxenus sublævis* NYL. lebt in dauernd gemischten Kolonien mit *Leptothorax acervorum* FABR., *Leptothorax muscorum* NYL., auch mit beiden Arten in einem Nest, und mit *Leptothorax tuberum* FABR. (STOLPE, 1869, cit. n. WASMANN, 1891) und ist allein nicht in der Lage, seine Brut aufzuziehen. Neben ♂♂ von Wirts- und Parasitenart sind Geschlechtstiere beider in den Nestern angetroffen worden; als Höchstzahl wurden 98 *Harpagoxenus*-♂♂ in einem Nest aufgefunden (ADLERZ, 1896), nach VIEHMEYER (1921) höchstens 50 *Harpagoxenus* bei rund 200 Tieren der Wirtsart. Als Geschlechtstiere treten bei *Harpagoxenus* normale ♂♂ und fast ausschliesslich ♀-ähnliche ergatoide ♀♀ auf. Bisher wurden die voll geflügelten Normal-♀♀ von *H. sublævis* nur von VIEHMEYER (1906, 1921) im Erzgebirge, Böhmerwald, Riesengebirge und Bayrischen Wald in wenigen Exemplaren gefunden. Die Koloniegründung soll nach VIEHMEYER während der Raubzüge stattfinden, bei denen ♀-Puppen aus fremden *Leptothorax*-nestern erbeutet werden. Auch können einzelne ergatoide ♀♀ in *Leptothorax*-nester eindringen, die Bewohner vertreiben und aus den vorgefundenen Puppen die ersten Sklaven nachziehen.

Neue Fundorte von *Harpagoxenus sublævis* Nyl.

In letzter Zeit stellte ich nun *Harpagoxenus sublævis* in einer ausgedehnten Population im fränkischen Raum fest. Bisher wurden 52 Nester aufgefunden; die Fundorte liegen in der Nähe von Nürnberg, Amberg, Bamberg, Erlangen, Höchststadt/Aisch, Scheinfeld u. a. (siehe Karte!).



Erklärung zur Karte: Schwarze Quadrate: Fundorte von *Harpagoxenus sublævis*, weisse Quadrate: *Leptothorax*- (*Mychothorax*-) Populationen ohne *Harpagoxenus*.

Die *Harpagoxenus*-Fundorte liegen innerhalb grosser, für *Leptothorax* und *Harpagoxenus* besiedelbarer und wohl auch besiedelter Kiefernwälder; die *Harpagoxenus*-freien Populationen (jeweils mindestens 80 *Mychothorax*-nester untersucht!) finden sich in kleinen Kiefernwäldern und sind durch grosse, für *Leptothorax* kaum besiedelbare Acker- oder Laubwaldflächen voneinander getrennt.

Oekologische Beobachtungen.

Zur Oekologie der Fundorte und Nester ist zu bemerken, dass *Harpagoxenus* in seiner Verbreitung vom Vorkommen seiner Wirtsarten abhängig ist. Beim Vergleich der verschiedenen Oertlichkeiten, wo er bisher angetroffen wurde, fällt auf, dass er geradezu extrem verschiedene Biotope besiedelt. So wurden von VIEHMEYER Funde in ziemlich feuchten Fichtenwäldern, aber auch in trockenem, warmem Heidewald, im Erzgebirge an trockenen, felsigen Südhängen gemeldet. LEININGER berichtet von einem Fund im Wildseemoor im Schwarzwald, JACOBSON bezeichnet *H. sublævis* ebenso wie seine Wirtsart *Leptothorax acervorum* als « tyrphophil », EMMELIUS fand ihn im Engadin als Bergbewohner auf 1 700 m, BERNARD in den Pyrenäen sogar bis 2 100 m, SKAWARRA in Ostpreussen im Zehlaumoor; ich selbst konnte in den Ostalpen, bei Wörschach-Schwefelbad ein Nest in einem Torfmoor auf 630 m erbeuten, es war in einen morschen Kiefernstubben eingesnagt; ein weiterer Fund stammt vom Col de Soulor (Pyrenäen), 1 350 m, von einer W-exponierten Weidefläche, wo das Nest in die Steinspalten einer Felsgruppe gebaut war. Die Vorkommen im fränkischen Raum liegen alle in sehr trockenen Kiefernwäldern auf sandigem (Sandsteinkeuper oder alluviale Flugsande) Untergrund mit dürrtigem Bodenbewuchs aus Heidelbeere, Heidekraut und Flechten; Meereshöhe 350-450 m.

Aehnlich vielfältig wie die Biotope sind die Nestorte, die von *Harpagoxenus* besiedelt werden. So befinden sich die Nester nach VIEHMEYER in sandigem bzw. kiesigem Boden, unter Steinen (bes. im Gebirge), unter Kiefernrinde, in abgestorbenem Holz.

In dem Verbreitungsgebiet im fränkischen Raum bevorzugt *Harpagoxenus* ebenso wie seine Wirte als Nestorte gelegentlich morsche Stubben, meist aber am Boden liegende, dürre Kiefernäste oft geringer Grösse, auch Rindenstücke, in die die Nestkammern eingesnagt sind. Unter der Rinde lebender Bäume konnte ich bisher kein Nest feststellen, ebenso nicht frei im Boden oder unter Steinen. Den genannten Fundorten und Nistgelegenheiten sind jedoch eine Reihe von Eigenschaften gemeinsam: 1. liegen sie an der Grenze zwischen hoher Luftfeuchtigkeit direkt am Boden und sehr geringer Luftfeuchtigkeit in den vom Wind bestrichenen höheren Bereichen der Bodenbedeckung; 2. ist stets Sonneneinstrahlung möglich, damit sofortige starke Erwärmung bei Sonnenaufgang (Auch im Winter bei Lufttemperaturen weit unter 0° werden die Ameisen dann aktiv!), ebenso rasche Abkühlung nach Sonnenuntergang durch Abstrahlung. Die Nester liegen damit genau im Bereich der grössten täglichen Temperaturschwankungen (Bodenfröste!).

Die Sammelmethode.

Das Einsammeln der Nester geschieht relativ einfach, besonders in der Zeit von Anfang Oktober bis Ende April. Die *Leptothorax*-Arten und ihre Parasiten verlassen zum Winter das im Sommer bewohnte Nest nicht (GÖSSWALD, 1932), die Ueberwinterung erfolgt also in oberflächlich am Boden liegenden Aestchen. So kann man die Nester in den Wintermonaten vor dem Schneefall und nach der Schneeschmelze leicht auffinden und infolge der Kältestarre der Bewohner quantitativ in eine Sammeltube aufsaugen. In den Sommermonaten werden die als bewohnt erkannten Aestchen auf ein 50×50 cm grosses, weisses Tuch gelegt und dort geöffnet. Mit einem Saugrohr werden dann die herauslaufenden Ameisen ebenfalls leicht erbeutet, besonders da sie selten über das weisse Tuch zum Rand laufen und sich lieber unter den Stücken des Nestastes zu verstecken suchen. Mit dieser Methode werden auch Brut und Geschlechtstiere vollständig erbeutet; die auf Nahrungssuche ausgelaufenen *Leptothorax*-♂♂ entkommen natürlich, doch dürfte ihre Zahl kaum 10 % der Nestbevölkerung übersteigen.

Als Sammelgerät hat sich ein Saugrohr bewährt, bei dem der für das Aufsaugen der Ameisen bestimmte und der Ansaugschlauch beide nebeneinander durch den selben Kork- oder Gummistopfen geführt sind, so dass das Tiergefäss, eine einseitig geschlossene Glastube von 80 mm Länge und 18 mm \varnothing nach Füllung ausgewechselt, verkorkt und beschriftet wird, ohne dass die Tiere nochmals umgefüllt werden müssen.

Die Zusammensetzung der Freilandfunde.

Die Grösse und Zusammensetzung der erbeuteten Nester wird in Tabelle 2 mitgeteilt. Eine ähnliche Liste von 24 *Harpagoxenus*-nestern veröffentlichte ADLERZ (1896), die Befunde variieren ebenso stark wie die hier mitgeteilten. Aus Tabelle 2 lässt sich ersehen, dass die Grösse der *Harpagoxenus*-nester nach ihrer Individuenzahl sehr verschieden ist. Doch sind 4 Nester (Nr. 2, 12, 21, 45) wohl eindeutig Koloniegründungen durch je ein ergatoides ♀ von *Harpagoxenus*, das nach Vertreiben der ursprünglichen Bewohner des Nests nun von den später geschlüpften ♂♂ von *Leptothorax* umgeben ist. 6 Nester enthielten nur *Leptothorax muscorum*, 31 nur *Leptothorax acervorum* als Sklaven. In den grössten Nestern finden sich jedoch stets *L. acervorum* und *L. muscorum*, in einem Fall (Nr. 6) sogar *L. gredleri* dazu als Wirtsarten. In Nest 54 wurden neben *L. acerv.*- und *L. gredleri*-♂♂ ein ♀ von *L. gredleri* und nur einige *Harpagoxenus*-♂-puppen gefunden, eine Erklärung für das Fehlen der imaginalen *Harpagoxenus* ist noch nicht möglich. Sind im Durchschnitt 30-50 *Harpagoxenus*-♂♂ mit 200-300 Sklaven in einem Nest anzutreffen, so fällt Nest Nr. 20 auf, das neben

TABELLE II. — FUNDLISTE VON *Harpogoxenus sublævis* Nyl.

Nr.	DATUM	FUNDORT	Harp.			♂♂ <i>Leptothorax</i>			♀♀ <i>Leptothorax</i>			SONSTIGES
			♀e	♂♂	ac.	mu.	gr.	ac.	mu.	gr.		
1	25- 4-63	Nürnberg.	1	21	ca 80	—	—	1	—	—	Unvollständig. Koloniegründ.	
2	13- 3-64	»	1	—	—	ca 20	—	—	—	—		
3	15- 4-64	»	1	ca 30	—	ca 50	—	—	—	—		
4	15- 4-64	»	1	58	100	189	—	—	1	—		
5	15- 4-64	»	1	ca 45	ca 50	ca 80	—	—	8	—		
6	15- 8-64	Zentbechhofen.	1	ca 60	ca 200	ca 100	30	—	—	—	Ueberfall !	
7	15- 8-64	»	—	2	—	ca 80	—	—	1	—		
8	15- 8-64	Bamberg.	1	32	ca 150	ca 80	—	—	—	—		
9	15- 8-64	Gräfenneuses.	1	ca 40	ca 180	ca 70	—	—	17	—		
10	18- 9-64	Wörschachmoos.	1	40	141	—	—	13	—	—		
11	9-11-64	Gräfenneuses.	1	19	152	—	—	1	—	—	Koloniegründ.	
12	24-11-64	Nürnberg.	1	—	34	—	—	—	—	—		
13	24-11-64	»	1	35	ca 200	ca 100	—	2	6	—		
14	24-11-64	»	1	96	—	370	—	—	4	—		
15	24-11-64	»	1	53	ca 50	ca 300	—	1	4	—		
16	24-11-64	»	1	84	ca 30	ca 250	—	—	1	—		
17	24-11-64	»	1	91	ca 300	ca 100	—	20	6	—		
18	2-12-64	Amberg.	1	15	—	25	—	—	4	—		
19	3-12-64	Vilseck.	1	ca 50	ca 300	—	—	31	—	—		
20	23- 3-65	Nürnberg.	1	91	804	—	—	43	—	—		
21	23- 3-65	»	1	—	ca 50	—	—	9	—	—	Koloniegründ.	
22	23- 3-65	»	1	8	150	—	—	2	—	—		
23	23- 3-65	»	1	ca 30	ca 200	—	—	10	—	—		
24	23- 3-65	»	—	4	ca 200	—	—	—	—	—		
25	23- 3-65	»	1	ca 30	ca 200	—	—	11	—	—		
26	23- 3-65	»	1	ca 35	ca 200	—	—	9	—	—		
27	23- 3-65	»	1	13	30	24	—	—	—	—		
28	23- 3-65	»	1	ca 40	ca 300	—	—	12	—	—		
29	23- 3-65	»	1	ca 25	ca 350	—	—	19	—	—		
30	23- 3-65	»	1	19	ca 100	—	—	—	—	—		
31	23- 3-65	»	1	ca 40	ca 300	—	—	21	—	—		
32	23- 3-65	»	1	ca 70	ca 350	—	—	18	—	—		
33	23- 3-65	»	1	ca 45	ca 200	ca 50	—	1	—	—		
34	23- 3-65	»	1	ca 35	ca 300	—	—	9	—	—		
35	23- 3-65	»	1	ca 25	ca 120	—	—	5	—	—		
36	23- 3-65	»	1	ca 25	ca 200	—	—	11	—	—		
37	23- 3-65	»	1	38	335	—	—	59	—	—		
38	23- 3-65	»	1	85	ca 200	ca 130	—	52	—	—		
39	23- 3-65	»	1	ca 30	ca 200	ca 50	—	10	—	—		
40	12- 5-65	Schlüsselfeld.	1	ca 40	ca 35	ca 200	—	1	—	—		
41	12- 5-65	Etzelkirchen.	1	12	—	ca 100	—	—	—	—	Koloniegründ.	
42	12- 5-65	Zentbechhofen.	1	ca 30	ca 120	—	—	2	—	—		
43	28- 5-65	Nürnberg.	1	3	ca 60	—	—	—	—	—		
44	28- 5-65	»	1	ca 30	ca 120	—	—	—	—	—		
45	28- 5-65	»	1	—	ca 70	—	—	—	—	—		
46	28- 5-65	»	1	ca 50	ca 150	—	—	—	—	—	Unvollständig. 94 ♂, ac.-♀-pup. 46 ♂, ac.-♀-pup.	
47	28- 5-65	»	1	ca 40	ca 30	—	—	—	—	—		
48	3- 7-65	Pyrenäen.	1	12	ca 70	—	—	—	—	—		
49	10- 8-65	Nürnberg.	1	31	278	—	—	2	—	—		
50	10- 8-65	»	1	8	21	84	—	—	—	—		
51	10- 8-65	»	1	46	104	—	—	1	—	—	73 ♂ 61 ♂, mu.-♀-pup. 48 ♂, ac.-♀-pup. Harp.-♀-pup.	
52	10- 8-65	»	1	59	ca 50	ca 350	—	1	19	—		
53	10- 8-65	»	1	79	ca 300	—	—	9	—	—		
54	11- 8-65	Erlangen.	—	—	22	—	30	—	—	—		

Erklärung der Abkürzungen :

♀ e. : ergatoide ♀ ♀ ; ac. : *acerborum*; mu. : *muscorum*; gr. : *gredleri* pup. : pupae.

91 *Harp.*-♂♂ und 1 ergatoiden ♀ nicht weniger als 804 ♂♂ *L. acervorum* und 43 *L. acervorum*-♀♀ enthielt. 96 *Harp.*-♂♂ und ein ergatoides ♀ (Nest 14) waren die höchste aufgefundene Zahl, die sich mit den Angaben ADLERZ' (1896) deckt.

In 30 Nestern wurden entflügelte ♀♀ von *L. acervorum* angetroffen, in 4 davon zusätzlich ♀♀ von *L. muscorum*, in 8 nur ♀♀ von *L. muscorum*, in einem ein ♀ von *L. gredleri*, in einem nur *L. acervorum*-♀-puppen, in 15 Nestern keine ♀♀ der Wirtsarten. Auffällig ist die Beobachtung, dass die ♀♀ der Wirtsarten durchaus nicht das ganze Jahr hindurch und nicht in jedem Jahr gleichmässig häufig in den *Harpagoxenus*-nestern vorhanden zu sein scheinen. 1964 wurden in 10 von 18 Nestern ♀♀ von *L. muscorum* beobachtet, 1965 in nur 1 von 35 ! Tabelle 3 gibt einen Ueberblick über das Auftreten von ♀♀ von *L. muscorum* und *L. acervorum* in den Funden der beiden Jahre.

TABELLE III.

DATUM	ZAHL DER UNTERS NESTER	DAVON MIT ♀♀ <i>acerv.</i>	MIT ♀♀ <i>musc.</i>
15- 4-1964	3	—	2
15- 8-1964	4	—	2
24-11-1964	6	3	5
23- 3-1965	20	17	—
28- 5-1965	5	—	—
10- 8-1965	5	5	1

Wahrscheinlich werden die ♀♀ der Wirtsarten als Puppen geraubt und schlüpfen im *Harpagoxenus*-nest, wo sie ebenso wie die ♂♂ nach ADLERZ (1896) von den *Harpagoxenus*-♂♂ entflügelt werden. Möglicherweise verlassen sie dann nach der Ueberwinterung das *Harpagoxenus*-nest, doch müssen hierzu noch genauere Untersuchungen vorgenommen werden.

Ein kleiner Teil der ♀♀ von *L. acervorum* und *muscorum* erwiesen sich bei Präparation des Receptaculum seminis als begattet. Genauere Angaben hierzu werden an anderer Stelle mitgeteilt, besonders über ihre Herkunft sind noch Freilanduntersuchungen notwendig.

Stets konnte ich in den *Harpagoxenus*-nestern nur je 1 ergatoides ♀ feststellen, das sich durch dunklere Färbung von den gleichgrossen ♂♂ und jungen ergatoiden ♀♀ unterscheiden liess. Durch Präparation der meisten dieser dunklen ergatoiden ♀♀ und Präparation aller *Harpagoxenus* aus 6 grösseren Nestern wurde nachgewiesen, dass im *Harpagoxenus*-nest immer nur 1 funktionelles, begattetes ♀ vorhanden ist.

Die Spezialisierung auf bestimmte Wirtsarten.

Im fränkischen Raum lebt *Harpagoxenus sublævis* mit allen 3 selbständigen Formen des Subgenus *Mychothorax* zusammen, sei es mit nur einer der 3, oder mit 2, in einem Fall (Nest 6) wurden ♂♂ aller 3 Formen in einem *Harpagoxenus*-Nest gefunden. Dieses Nest war insofern noch besonders interessant, als es sich in einem etwa 10×15 cm grossen Rindenstück am Boden befand, in dessen obersten Schichten unbehelligt ein *Leptothorax* (*Leptothorax*) *unifasciatus*-Nest lebte. Dies und die Beobachtung, dass in keinem der 54 untersuchten Nester je ein Angehöriger des Subgenus *Leptothorax* aufzufinden war, obwohl in der Umgebung der *Harpagoxenus*-Nester *Leptothorax unifasciatus* und *L. nylanderii* durchaus häufig sein können, zeigt, dass *Harpagoxenus* auf Formen des Subgenus *Mychothorax* als Sklaven absolut angewiesen ist. Der Fund STOLPES, 1 ♂ von *H. sublævis* in einem Nest von *Leptothorax tuberosum* FABR. dürfte somit tatsächlich ein Zufall oder Irrtum sein, worauf schon VIEHMEYER (1921) hinweist.

Auswirkungen von *Harpagoxenus* auf seine Wirtspopulation.

Im Nürnberger Reichswald wurde *Harpagoxenus sublævis* bei der Suche nach *Leptothorax acervorum* unter 430 *L. acervorum*-Nestern 42 mal gefunden. Daneben stellte ich in den untersuchten Flächen ca. 200 Nester von *Leptothorax muscorum* fest. Das relativ häufige Vorkommen einer dulotischen Ameise in einem von Wirt und Parasit recht gleichmässig dicht besiedelten Biotop gab Veranlassung, nach evtl. feststellbaren Auswirkungen des Parasiten auf die Wirtspopu-

TABELLE IV. — ERKLÄRUNG IM TEXT

BIOTOP	ARTEN	NESTER INSGES.	MONO- GYN	POLY- GYN	KLEIN	MITTEL	GROSS	NESTER 100 qm
I.	<i>L. ac.</i>	61	39	22	15	14	32	ca 4
	<i>L. mu.</i>	10	8	2	3	7	—	< 1
	<i>L. gr.</i>	4	1	3	—	3	1	Selten.
	<i>Harp.</i>	—	—	—	—	—	—	—
II.	<i>L. ac.</i>	46	33	13	6	20	20	ca 5
	<i>L. mu.</i>	21	11	10	7	13	1	ca 2
	<i>L. gr.</i>	2	—	2	1	1	—	Selten.
	<i>Harp.</i>	—	—	—	—	—	—	—
III.	<i>L. ac.</i>	118	68	50	34	36	48	ca 17
	<i>L. mu.</i>	44	26	18	13	17	4	ca 6
	<i>L. gr.</i>	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Harp.</i>	12	—	—	—	—	—	< 2

lation zu suchen. Dazu ist jedoch zu bemerken, dass überall da, wo *Mychothorax*-Populationen frei von *Harpagoxenus* auftreten, keine so hohen Besiedlungsdichten registriert werden konnten wie in den Verbreitungsgebieten von *Harpagoxenus*. Wahrscheinlich werden eben nur in Optimalbiotopen so hohe Nesterdichten erreicht, dass *Harpagoxenus* entsprechend viele Nester zum Ausrauben und damit passende Lebensmöglichkeiten vorfindet.

Eine Uebersicht über die Verteilung, Siedlungsdichte und Grösse der *Leptothorax*-Nester in 3 verschiedenen Waldbiotopen gibt Tabelle 4. Dabei wurden Biotop I und II als frei von *Harpagoxenus* der Population mit dem Parasiten aus dem Nürnberger Reichswald gegenübergestellt.

Biotop I: Rottenbauer bei Würzburg, Knottengrund, 200-250 m, W-exponierter Muschelkalkhang mit dichtem Trockenrasen unter dürrftigem Kiefernbestand. Alle 3 *Mychothorax*-formen sind anzutreffen, die Nestorte befinden sich in der Rinde lebender Kiefern von der Basis bis 1,5 m über dem Boden, in Stubben, selten in Aestchen am Boden.

Biotop II: Kitzingen, Klosterforst, 180 m, alluviale Dünensande, Kiefernwald mit zum Teil dürrftigem Gras-, Moos- und Flechtenunterwuchs. Nester in Aestchen am Boden, in Stubben, nicht in der Rinde lebender Kiefern. Vorkommen von *Leptothorax acervorum*, *muscorum*, selten *gredleri*.

Biotop III: Nürnberger Reichswald, Abt. Haidelbach bei Leinburg, 360 m, alluviale Dünensande; dürrftiger Kiefernbestand grosser Ausdehnung, Unterwuchs Heidekraut, Heidelbeere, Flechten. Nester in Stubben, Rindenstückchen und Aestchen am Boden, nicht in der Rinde lebender Bäume. Vorkommen von *L. acervorum* und *muscorum*, *gredleri* fehlt. *Harpagoxenus* tritt reichlich auf.

Die Untersuchung der einzelnen Biotope erfolgte in der Weise, dass jeweils eine Reihe von Flächeneinheiten (zumeist 10×20 m) abgesteckt und genau nach allen vorkommenden Ameisen abgesammelt wurden. Die Grösse der Nester wurde teils durch Zählung der $\varnothing\varnothing$ ermittelt, teils geschätzt. Als klein werden Nester bis 50 $\varnothing\varnothing$, als mittel solche bis 120 $\varnothing\varnothing$, als gross alle darüber bezeichnet. Als Maximum werden bei *L. acervorum* 200-250 $\varnothing\varnothing$ verzeichnet. Die Angabe der Besiedlungsdichte in Nester/100 qm kann nur einen Ueberblick vermitteln und ist nur auf grössere Flächen gerechnet einigermassen zuverlässig. Tatsächlich ist die Verteilung im Gelände sehr verschieden, nicht nur da, wo die Nester in Bäumen oder Stubben (oft 3 oder 4 Nester von 1 oder 2 Arten in der Rinde eines Baumes!) vorkommen. Im Nürnberger Reichswald sind grössere Flächen, oft mehrere 100 qm, fast völlig frei von Nestern, an ander Stellen finden sich über grössere Bereiche 2-3 Nester auf 1 qm! Solche Dichteunterschiede folgen meist den Unterschieden in der Bodenvegetation in dem Sinne, dass bei

dichtem Bodenbewuchs die Nestdichte abnimmt; sie dürften nicht auf den *Harpagoxenus*parasitismus zurückzuführen sein, zumal sich die *Harpagoxenus*nester stets inmitten dichter *Mychothorax*-Vorkommen finden. Aus Tabelle 4 lässt sich ersehen, dass die zahlenmässige Zusammensetzung der Populationen in den drei Biotopen nach den Verhältnissen *acervorum/muscorum* und monogyne/polygyne Nester nahezu gleich ist. Die Populationsdichte insgesamt steigt von I nach III, *L. gredleri* wurde im Nürnberger Reichswald bisher nicht gefunden.

Einzig die Zahl der kleinen und mittleren Nester von *L. acervorum* ist in Biotop III verhältnismässig grösser als in I und II; vielleicht ist hierin ein Einfluss von *Harpagoxenus* zu erkennen. Man könnte annehmen, dass die *acervorum*-Nester im *Harpagoxenus*-Biotop infolge ein- oder mehrmaliger Plünderung nicht so rasch ihre maximale Grösse erreichen wie in den *Harpagoxenus*-freien Gebieten.

Zusammenfassung.

1° Neue Fundorte von *Harpagoxenus sublævis* NYL. in Deutschland werden mitgeteilt (Nürnberg, Erlangen, Amberg, Bamberg).

2° *H. sublævis* besiedelt extrem verschiedene Biotope (Moore, felsige Berghänge, trockene Kiefernwälder).

3° Die Grösse und Zusammensetzung von 54 *Harpagoxenus*nestern wurde untersucht (Tab. 2).

4° Die Befunde bestätigen, dass *H. sublævis* auf Arten des Subgenus *Mychothorax* als Wirtsameisen spezialisiert ist.

5° *Harpagoxenus* lebt nur in dichten Populationen seiner Wirtsarten, scheint diese jedoch in ihrer Zusammensetzung nicht sehr zu beeinflussen.

Résumé.

1° Pour *Harpagoxenus sublævis* NYL. des habitats nouveaux en Allemagne sont communiqués (Nürnberg, Erlangen, Amberg, Bamberg).

2° *H. sublævis* habite des localités extrêmement différentes (marécages, pentes rocheuses dans les montagnes, forêts de pins arides).

3° Des analyses qualitatives et quantitatives des habitants de 54 colonies de *H. sublævis* sont présentées.

4° Les résultats confirment que *Harpagoxenus sublævis* choisit spécialement des espèces du sous-genre *Mychothorax* comme hôtes.

5° *Harpagoxenus* se trouve seulement dans des populations denses de ses hôtes, mais il ne semble pas avoir une influence importante sur la composition de la population.

Summary.

1° New distributional data of *Harpagoxenus sublævis* NYL. in Germany are given (Nürnberg, Erlangen, Amberg, Bamberg).

2° *H. sublævis* inhabits extremely different habitats (bogs, rocky slopes in the mountains, dry fir-woods).

3° Size and composition of 54 *Harpagoxenus*-colonies are investigated (Tab. 2).

4° The results confirm, that *Harpagoxenus sublævis* is specialised on ants of the subgenus *Mychothorax* as hosts.

5° *Harpagoxenus* is living only within dense populations of its host-species, but it seems to influence their composition not very much.

LITERATUR

- ADLERZ (G.), 1896. — Myrmecologische studier. III. *Tomognathus sublævis* MAYR. *Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl.*, **21**, p. 1-76.
- ALPATOV (W.), 1924. — Die Ameisenfauna des Hochmoores Swiatoje-Osero bei Kossino, Kr. Moskau. *Arb. Biol. Stat. Kossino*, p. 28-32.
- BERNARD (F.), 1950. — Notes sur les Fourmis de France. II. Peuplement des montagnes méridionales. *Ann. Soc. Ent. France*, **115**, p. 1-36. — 1957. Note sur quelques *Leptothorax* d'Europe centrale avec description de *L. carinthiacus* n. sp. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, **62**, p. 46-53.
- BONDROIT (J.), 1918. — Les Fourmis de France et de Belgique. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, **87**, p. 1-172.
- CREIGHTON (W. S.), 1927. — The slave-raids of *Harpagoxenus americanus*. *Psyche*, **34**, p. 11-29. — 1929. Further notes on the habits of *Harpagoxenus americanus*. *Psyche*, **36**, p. 48-50.
- EMERY (C.), 1895. — Beitrag zur Kenntnis der nordamerikanischen Ameisenfauna. *Zool. Jb. Abt. Syst.*, **8**, p. 272.
- EMMELIUS (M.), 1919. — Beiträge zur Biologie einiger Ameisenarten. *Biol. Zentralblatt*, **39**, p. 303-311.
- FOREL (A.), 1923. — *Le monde social des fourmis*, 4, Genf.
- GÖSSWALD (K.), 1930. — Die Biologie einer neuen *Epimyrma*-Art aus dem mittleren Maingebiet. *Z. wiss. Zool.*, **90**, p. 464-484. — 1932. Oekologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. *Z. wiss. Zool.*, **142**, p. 1-142. — 1933. Weitere Untersuchungen über die Biologie von *Epimyrma gösswaldi* und Bemerkungen über ander parasitische Ameisen. *Z. wiss. Zool.*, **144**, p. 262-288.
- GREGG (R. E.), 1945. — The worker caste of *Harpagoxenus canadensis* SMITH. *Canad. Ent.*, **77**, p. 74-76. — 1946. The ants of northeastern Minnesota. *Amer. Midl. Naturalist*, **45**, p. 747-755.
- JACOBSON (H.), 1939. — Die Ameisenfauna des ostbaltischen Gebiets. *Z. Morphol. Oekol. Tiere*, **35**, p. 389-454.
- KUTTER (H.), 1945. — Eine neue Ameisengattung. *Doronomyrmex*. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, **19**, p. 485-487. — 1950. Ueber *Doronomyrmex* und verwandte Ameisen, 2. Mitteilung. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, **23**, p. 347-353.
- LEININGER (H.), 1951. — Ueber Bienen, Grab-, Weg-, Faltenwespen und Ameisen aus dem Badischen Oberrheingebiet. *Beitr. nat. Forsch. Südwestdt.*, **10**, p. 113-136.
- MEINERT (F.), 1891. — Bioeinene hos *Tomognathus sublævis*. *Ent. Meddel.*, **3**, p. 205-206.

- MENOZZI (C.), 1924. — Res Mutinenses. *Formicidæ (Hym.)*. *Atti Soc. Nat. Matem. Modena*, VI, 8, p. 1-28.
- NOVOTNY (V.), 1931. — Verzeichnis der oberschlesischen Ameisen. *Beuthener Abh. oberschl. Heimatforsch.*, 6, p. 3-10.
- NYLANDER (W.), 1848. — Additamentum alterum adnotationum in monographiam formicarium borealium Europæ. *Act. Soc. Sc. Fennicæ*, 3, p. 28.
- PISARSKI (B.), 1963. — Nouvelle espèce du genre *Harpagoxenus* FOREL de la Mongolie (*Hym. Form.*). *Bull. Acad. Polon. Sci., Cl. II, sér. sci. biol.*, 11, 1.
- RUZSKY (M.), 1905. — Formicarii Imperici Rossici. *Arbeit. naturf. Ges. Kais. Univ. Kasan*, 38, 4-6.
- SAMŠINÁK (K.), 1956. — Mravenci ze Sobotecka. *Časopis Cs. Spol. Ent.*, 49, p. 69-81.
- SKWARRA (E.), 1927. — Nestbau und Lebensgewohnheiten unserer Hochmoorameisen. *Schr. Phys. -Oekon. Ges. Königsberg*, 65, 2, p. 134-136.
- SMITH (M. R.), 1939. — *Harpagoxenus canadensis*. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 41, 5, p. 169.
- STURTEVANT (A. H.), 1927. — The social parasitism of the Ant *Harpagoxenus americanus*. *Psyche*, 34, 1, p. 1-9.
- SZABÓ-PATAY (J.), 1925. — A magyar fauna új hangya-neméről. *Fol. Ent. Hungar.*, 1, p. 84-89.
- VIHMEYER (H.), 1906. — Beitrag zur Ameisenfauna des Königreiches Sachsen. *Abh. naturf. Ges. Isis Dresden*, p. 55-69. — 1912. Ueber die Verbreitung und die geflügelten Weibchen von *Harpagoxenus sublævis* NYL. *Ent. Mitt.*, 1, p. 193. — 1921. Die mitteleuropäischen Beobachtungen von *Harpagoxenus sublævis*. *Biol. Zentralbl.*, 41, p. 269-278.
- WASMANN (E.), 1891. — Ueber die Lebensweise von *Tomognathus sublævis* NYL. *Natur. u. Offenbarung*, 37, p. 157-173.
- WESSON (L. G. jr.), 1939. — Contributions to the natural history of *Harpagoxenus americanus* EMERY. *Amer. Ent. Soc. Tr.*, 65, p. 97. — 1940. Observations on *Leptothorax duloticus*. *Bull. Bklyn. Ent. Soc.*, 35, 3, p. 73-83.
- WHEELER (W. M.), 1903. — Ethological observations on an American ant. *J. Psychol. Neurol.*, 2, p. 31-47.
- WOLF (K.), 1915. — Studien über palaearktische Formiciden I. *Ber. naturw. med. Ver. Innsbruck*, 35, p. 39-52.