

H. DONATH, Luckau

## Vergiftungen von Insekten durch den Blütenbesuch an fremdländischen Lindenarten in der DDR

**S u m m a r y** An insect-dying after visiting blossoms of foreign limetree species established in several places in G.D.R. from 1986 to 1988. At some places the dead specimens were collected and identified. 3,893 specimens in at least 38 species were recorded. With 66.8 % the bumblebees (Bombinae) are at the top, followed by the honey-bee (*Apis mellifera*) with 26.7 % and the wasps (Vespidae) with 5.3 %. Especially the short-proboscid bumble-bee species are expected to be injured. Foreign lime-trees should only be planted in inner-city ranges where they are hardly replacable because of their tolerance against environmental affects.

**Р е з ю м е** От 1986 по 1988 год регистрировали отравление насекомых после посещения цветов иноземных для ГДР видов лип. Собирали и определили мертвые животные от нескольких мест. Регистрировали 3,893 индивидуума из не менее чем 38 видов. По долям занимают шмели (Bombinae) с 66,8 % первое место, потом с 26,7 % пчелы (*Apis mellifera*) и оси (Vespidae) с 5,3 %. Ожидается особенно для короткохоботковых видов шмелей отрицательное влияние на их популяции. Иноземных лип поэтому рекомендуется посадить только в центральных частях городов, где они не заменимы благодаря устойчивости против загрязнения окружающей среды.

### 1. Einleitung

Obwohl in der Literatur immer wieder einmal (MADEL 1977, WOLF 1984, PREUSS 1986 u. a.) über Insektenverluste durch den Blütenbesuch an fremdländischen Linden berichtet wurde, hielt man dieses Problem lange Zeit für recht unbedeutend (GERLT-SEIFERT 1980, PRITSCH 1985), wohl weil man meinte, es könne nur selten zu diesen Erscheinungen kommen.

Erstmals berichtete Herr GILLERT (Eberswalde) in einem Brief über erhebliche Verluste an Hummeln durch eine Gruppe von fünf Silber-Linden (*Tilia tomentosa*) in Eberswalde. Er hatte 309 tote Hummeln und 22 tote Honigbienen aufgesammelt. Ich bat ihn daraufhin, im Sommer 1987 möglichst alle toten Insekten aufzusammeln. Das Ergebnis der Aufsammlung war dann jedoch weitaus schlimmer als erwartet: 2 007 tote Insekten, davon allein 1444 Hummeln. Dr. OEHLKE, der sich an den Aufsammlungen beteiligt hatte, schätzte das wirkliche Ausmaß aber noch um etwa 70 Prozent höher!

Im gleichen Sommer wurden Verluste auch an Krim-Linden (*Tilia x euchlora*) in Luckau festgestellt (DONATH 1988 b). Herr BURGER (Casel) konnte eine Probe von toten Hummeln unter Silber-Linden in den Dörfern Casel und

Gräbendorf (beide Kr. Cottbus-Land) auf-sammeln (DONATH 1989).

Unabhängig davon wurden auch andere Personen auf Insektenverluste an Linden aufmerksam, ohne jedoch gezählt bzw. aufgesammelt zu haben. Somit wurde deutlich, daß es sich weder um ein lokales noch um ein selten auftretendes Naturschutzproblem handeln konnte! Verschiedene Gelegenheiten zur Information von Entomologen, Dendrologen und staatlichen Stellen wurden daraufhin genutzt (z. B. DONATH 1988 a, b), so daß mit weiteren Informationen zu rechnen war und auch weiter sein wird.

Hier soll nun der Kenntnisstand nach den Ergebnissen der Jahre 1986–1988 zusammengestellt und somit die Tragweite des Problems deutlich gemacht werden. Zugleich geht es darum, zu weiteren Forschungen und vor allem Lösungswegen anzuregen.

### 2. Danksagung

Für die Aufsammlung und Zusendung von Material, welches mir zur Bestimmung vorlag, habe ich den Herren F. GILLERT und Dr. J. OEHLKE sowie deren Mitarbeitern (alle Eberswalde), J. FÜRSTENOW (Potsdam), F. BURGER (Casel) und L. BRAND (Steudnitz) sowie meiner Tochter CHRISTINA zu

danken. Wichtige Daten übermittelten die Herren T. ZISKA und D. STRAUSS (beide Berlin), auch dafür herzlichen Dank. Herrn Prof. Dr. B. KLAUSNITZER (Leipzig) und den Mitgliedern des ZFA Entomologie möchte ich für die konstruktive Diskussion der Problematik danken; weiterhin habe ich besonders auch den Herren CLAUSEN (Oppenwehe) und JAESCHKE (Berlin) für die Beschaffung wichtiger Literatur Dank zu sagen.

### 3. Ergebnisse

Die umfangreichsten Aufsammlungen erfolgten bisher in Eberswalde (leg. GILLERT, OEHLKE et al.; det. DONATH; 1987), Luckau (leg. CH. und H. DONATH; DONATH 1988 b), Berlin (leg. ZISKA et al., det. ZISKA; 1988), Erfurt (leg. BRAND; det. DONATH; 1988), Casel/Gräbendorf (leg. BURGER; det. DONATH; 1987) und Potsdam (leg. FÜRSTENOW, det. DONATH; 1988). Die Tabellen 1 bis 6 geben einen Überblick über die Ergebnisse.

### 4. Diskussion

#### 4.1. Physiologische und biochemische Ursachen der Vergiftungen

Die in den Jahren 1986–1988 aufgesammelten Insekten dokumentieren ein auffälliges bis z. T. massenhaftes Auftreten toter Insekten unter verschiedenen fremdländischen Lindenarten. Recht deutlich wird das für die Silber- und Krim-Linde (*Tilia tomentosa*, *T. x euchlora*). Inwieweit andere Arten von Linden, darunter auch die beiden heimischen Arten, zu Vergiftungen führen können, muß noch geklärt werden. Die häufiger zu beobachtende Bastardierung bei den *Tilia*-Arten führt in diesem Zusammenhang zu zusätzlichen Problemen.

Vor allem MADEL (1977) hat sich intensiver um die Aufdeckung der Ursachen bemüht. Er stellte in der Bonner Nußallee 1975 fest, daß tote Hummeln nur unter den 13 Silber-Linden zu finden waren, dagegen keine unter den Sommer- und Winter-Linden. Insgesamt registrierte er 417 tote und 47 flugunfähige Hummeln. „Die flugunfähigen Hummeln starben ausnahmslos nach wenigen Stunden. Es steht außer Frage, daß die tatsächliche Zahl der tödlich vergifteten Hummeln weitaus höher liegt.“ Die Feststellung, daß die toten Tiere direkt unter den Bäumen lagen und fast keine Pollen gesammelt hatten, führten zu der Schlußfolgerung, daß die Vergiftung nur vom Nektar der Silber-Linden ausgehen konnte. Im Labor wurden gesunde Hummelarbeiterinnen in einem

Terrarium gehalten, welches einen Zweig mit Silber-Lindenblüten enthielt. Innerhalb von 12 Stunden waren alle Hummeln gestorben, nachdem sie Nektar aufgenommen hatten (die Staubblätter waren entfernt worden, um eine mögliche Giftwirkung des Pollens auszuschließen). Derselbe Lindenweig produzierte über Nacht neuen tödlichen Nektar, wie ein erneutes Experiment mit fünf weiteren Hummeln zeigte. Um eine Hummel zu töten, reichte der Nektar von zwei Blüten aus!

Als mögliche Ursache für die Giftwirkung des Nektars wird das Auftreten des Monosaccharids Mannose genannt. Die auch für Honigbienen giftige Wirkung wurde in der Literatur bereits mehrfach beschrieben. Mannose bindet das Enzym Hexokinase, dadurch kann die Phosphorylierung der Glukose als Voraussetzung der Glykolyse nicht erfolgen. Die phosphorylierte Mannose kann aber nicht in die nächste Reaktionsstufe (Fructose-6-phosphat) umgewandelt werden, wenn das dazu notwendige Enzym Phosphomannoseisomerase fehlt.

Die von MADEL (1977) beschriebenen Symptome stimmen völlig mit unseren Beobachtungen überein: „Die Flugaktivität wird reduziert bis die Hummel völlig fluguntauglich ist, dann nimmt sie die Rückenlage ein und bewegt krampfartig ihre Extremitäten bis der Tod eintritt.“

#### 4.2. Auswirkungen auf die Insektenpopulationen

Es wird deutlich, daß die Vergiftungen sich durchaus auf die Populationen blütenbesuchender Insektenarten auswirken können. Das Ausbleiben von Massensterben in einzelnen Jahren (z. B. 1988 an den Silber-Linden in Eberswalde und den Krim-Linden in Luckau) darf nicht dazu führen, das Problem zu verharmlosen (GANDERT 1988). Wie GILLERT (in litt. 1988) mitteilte, blühten die Silber-Linden nicht einmal zu 10 Prozent gegenüber dem Vorjahr in Eberswalde. Ebenso vierhielt es sich in Luckau 1988 mit den Krim-Linden. Es war gar kein Insektenflug an den Bäumen zu beobachten, somit wunderte es nicht, daß nur etwa 15 tote Tiere gefunden wurden (die hier unberücksichtigt bleiben).

Unübersehbar ist die enorme Gefährdung der Hummeln (Abb. 1). Es kann vermutet werden, daß die physiologischen Besonderheiten der Flugmuskulatur bei den Hummeln in einem engen Zusammenhang mit ihrer größeren Anfälligkeit stehen. Der Energieaufwand für den

Flug einer Hummel ist relativ hoch. Allein zum Aufheizen der Flugmuskulatur vor dem Start auf 35 °C werden bei einer Ausgangstemperatur von 13,5 °C etwa 31,5 J benötigt. Der Flug selbst verbraucht pro Minute rund 1,3 J (HAGEN 1986). Diese hohe Stoffwechselaktivität, die sogar noch die von Kolibris übertrifft, macht Hummeln offensichtlich besonders anfällig gegenüber Störungen im Energiehaushalt. Wohl nicht zufällig sind Arten mit besonders hohem Energieverbrauch (cf. PRYS-JONES & CORBET 1987) besonders betroffen: *Bombus lucorum*, *Pyrobombus lapidarius*.

Gewähr für eine wirtschaftliche Nutzbarmachung (DORN 1982, FLEISCHMANN & HENNIG 1982, HAGEN 1986, PRYS-JONES & CORBET 1987) bieten. Sie stellen eine Naturressource dar, die es aus gesamtgesellschaftlichem Interesse zu erhalten gilt, wo immer es möglich ist. Vor allem die Baumhummel (*Pyrobombus hypnorum*) ist aus ihren ursprünglichen Habitaten (reich strukturierte Wälder mit blühenden Sträuchern und Kräutern sowie höhlenreichen Bäumen) weitgehend verschwunden und hat in städtischen Anlagen ein wichtiges Refugium („Stadthummel“) gefunden. Das verstärkte Pflanzen von fremdländischen Linden könnte sich für diese Art verheerend auswirken.

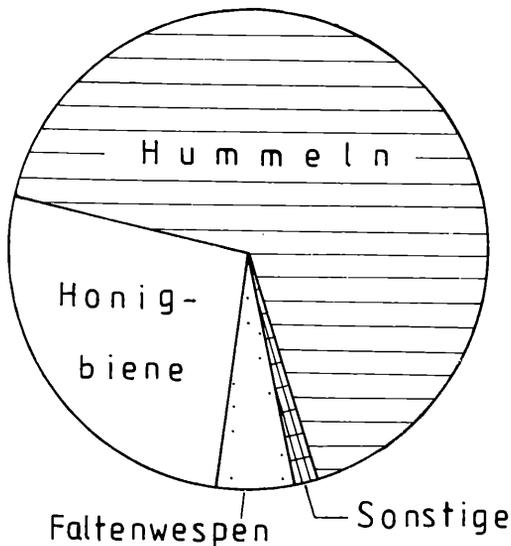


Abb. 1: Anteil der getöteten Insekten

Der Ausfall einer größeren Zahl von Arbeiterinnen dürfte zwangsläufig zur Beeinträchtigung des Volkes führen, was die Entwicklung der Jungköniginnen gefährdet. Selbst bereits ausgeflogene Königinnen der neuen Generation können vergiftet werden (z. B. *Pyrobombus pratorum*).

Ein Bestandsrückgang nahezu aller Hummelarten ist gegenwärtig nicht zu übersehen (HAGEN 1986, DONATH 1985, 1986). Auch wenn durch die Vergiftungen an fremdländischen Linden überwiegend Arten betroffen sind, die (noch!) nicht auf den Roten Listen stehen, gibt es keinen Anlaß, das Problem zu ignorieren oder zu verharmlosen. Gerade die noch allgemein verbreiteten, euryöken Arten können die

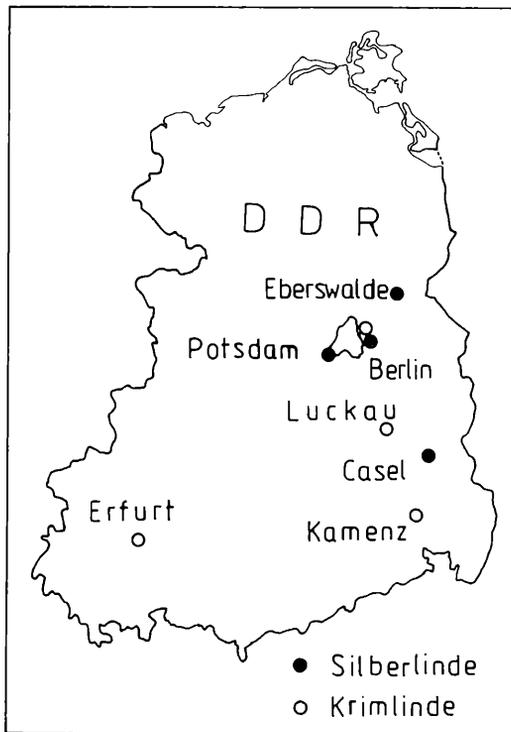


Abb. 2: Bisherige Nachweise von Insektenverlusten in der DDR

**Tabelle 1: Eberswalde, 5 Silber-Linden**  
Zeitraum: 26. 7.—13. 8. 1987

Gesamtzahl toter Insekten:	2007	(100,0 %)
davon Hummeln (Bombinae)	1444	(71,9 %)
Honigbienen	389	(19,4 %)
Faltenwespen (Vespidae)	163	(11,3 %)
sonstige Insekten	11	(0,5 %)

Hummeln:

Art	Königinnen	Arbeiterinnen	Männchen	Summe
<i>Bombus terrestris</i>	7	190	77	274
<i>Bombus lucorum</i>	27	661	159	847
<i>Bombus cryptarum</i>	2	4		6
<i>Bombus magnus</i>		1		1
<i>Pyrobombus pratorum</i>	3	8		11
<i>Pyrobombus lapidarius</i>	1	103	46	150
<i>Pyrobombus hypnorum</i>	3	35	2	40
<i>Megabombus pascuorum</i>	1	2	2	5
<i>Megabombus hortorum</i>			1	1
Bombinae sp.				109
	44	1004	287	(1335)
				1444

Prozent (3,3) (75,2) (21,5)

Faltenwespen:

<i>Polistes dominulus</i>	3
<i>Polistes</i> sp.	1
<i>Paravespula germanica</i>	2
<i>Paravespula rufa</i>	4
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	1
<i>Dolichovespula saxonica</i>	8
<i>Vespula austriaca</i>	4
<i>Pseudovespula adulterina</i>	107
Vespidae sp.	33

Sonstige Gruppen:

Hymenoptera	Apoidea	Psithyrinae sp. 2
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Cetonia aurata</i> 4
		<i>Amphimallon solstitiale</i> 1
Heteroptera	Pentatomidae	<i>Pentatoma rufipes</i> 1
	Acanthosomatidae	<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> 1
		<i>Eristalis oestriceus</i> 2
Diptera	Syrphidae	

**Tabelle 2: Luckau, etwa 30 Krim-Linden**  
Zeitraum: 29. 7.—2. 8. 1987

Gesamtzahl toter Insekten:	273	(100,0 %)
davon Hummeln	175	(64,1 %)
Honigbienen	72	(26,4 %)
Faltenwespen	21	(7,7 %)
sonstige Insekten	5	(1,8 %)

Hummeln:

<i>Bombus terrestris</i>	24
<i>Bombus lucorum</i>	20
<i>Pyrobombus pratorum</i>	12
<i>Pyrobombus lapidarius</i>	16
<i>Pyrobombus hypnorum</i>	34
<i>Megabombus hortorum</i>	1
<i>Megabombus veteranus</i>	1
Bombidae sp.	67
Faltenwespen:	
<i>Polistes dominulus</i>	1
<i>Pseudovespula omissa</i>	1
<i>Pseudovespula adulterina</i>	7
<i>Dolichovespula saxonica</i>	4
<i>Dolichovespula sylvestris</i>	1
<i>Paravespula vulgaris</i>	2
<i>Paravespula rufa</i>	2

Sonstige Gruppen:

Hymenoptera	Apiodea	Psithyrinae sp. 1
Diptera	Sacrophagidae sp.	1
	Calliphoridae sp.	2
	Syrphidae	<i>Metasyrphus corollae</i> 1

**Tabelle 3a: Berlin, an 9 Stellen in 5 Stadtbezirken unter Silber-Linden**  
(ZISKA & Mitarbeiter)  
Zeitraum: Juli 1988

Gesamtzahl toter Insekten	750	(100,0 %)
davon Honigbienen	440	(58,7 %)
Hummeln	276	(36,8 %)
Faltenwespen	21	(2,8 %)
sonstige Insekten	13	(1,7 %)

Hummeln:

Arten	Königinnen	Arbeiterinnen	Männchen	Summe
<i>B. terrestris</i>		13	6	19
<i>B. lucorum</i>	2	72	3	77
<i>P. lapidarius</i>		55	2	57
<i>P. hypnorum</i>		11	1	12
<i>M. pascuorum</i>		2		2
<i>P. pratorum</i>		2		2
Bombinae sp.				107

**Tabelle 3b: Berlin-Treptow, Sommer-Linde**  
(leg. et det. ZISKA)  
Zeitraum: 10.–13. 6. 1988

Honigbiene ( <i>Apis mellifera</i> )	72
Blattschneiderbiene ( <i>Megachile</i> sp.)	2
Bombinae <i>Bombus lucorum</i>	1
<i>Pyrobombus lapidarius</i>	3
Weichkäfer ( <i>Cantharis</i> sp.)	3

**Tabelle 3c: Berlin-Köpenick, etwa 10 Linden**  
(Art noch unbekannt)  
(leg. U. HEINIG, det. T. ZISKA)  
Zeitraum: 10.–15. 7. 1988

Honigbiene ( <i>Apis mellifera</i> )	2
Sächsische Wespe ( <i>Dolichovespula saxonica</i> )	2
Hummeln (Bombinae)	87
dav. Dunkle Erdhummel ( <i>Bombus terrestris</i> )	6
Helle Erdhummel ( <i>Bombus lucorum</i> )	36
Steinhummel ( <i>Pyrobombus lapidarius</i> )	7
Bombinae sp.	38

**Tabelle 4: Erfurt, Gutenbergstraße, 11 Krim-Linden, Zeitraum: 22.–24. 7. 1988**

Honigbienen	6	Gesamtzahl	
Hummeln insgesamt	76	toter Insekten:	82
Bombinae sp.	3		
<i>B. terrestris</i>	10		
<i>B. lucorum</i>	12		
<i>Bombus</i> sp.	17		
<i>P. hypnorum</i>	9		
<i>P. lapidarius</i>	20		
<i>P. pratorum</i>	1		
<i>P. soroeensis</i>	4		

**Tabelle 5: Potsdam, Silber-Linden**  
Zeitraum: 12.–15. 7. 1988

Gesamtzahl toter Insekten:	234			
davon Honigbienen	37			
Hummeln	181			
Schmarotzerhummeln	9			
sonstige Gruppen	7			
Hummeln:				
Arten	Köni- ginnen	Arbeits- rinnen	Männ- chen	Summe
<i>B. terrestris</i>	1	26	4	31
<i>B. lucorum</i>	1	112	7	120
<i>P. lapidarius</i>		20		20
<i>P. pratorum</i>		1		1
<i>P. hypnorum</i>	1	3		4
<i>P. soroeensis</i>		1		1
<i>M. ruderarius</i>		1		1
Bombinae sp.		3		3
Sonstige Insekten:				
Heteroptera	Pentatomidae	<i>Pentatoma rufipes</i>		3
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus</i> sp.		1
	Syrphidae			2
	Muscidae			1

**Tabelle 6: Casel (etwa 15 Silber-Linden) und Gräbendorf (etwa 10 Silber-Linden)**  
Zeitraum: 7./8. 8. 1987

Gesamtzahl:	49
<i>Bombus terrestris</i>	5
<i>Bombus lucorum</i>	36
<i>Bombus</i> sp.	2
<i>Pyrobombus hypnorum</i>	1
<i>Pyrobombus lapidarius</i>	5

**Tabelle 7: Vergleich der Hummelverluste an Silber- und Krim-Linde**

Arten	Silber-Linde (4 Orte)	Krim-Linde (2 Orte)	Gesamtzahl	
<i>B. lucorum</i>	62,5	19,5	1112	58,5
<i>B. terrestris</i>	19,0	20,7	363	19,2
<i>P. lapidarius</i>	13,4	22,0	268	14,1
<i>P. hypnorum</i>	3,3	26,2	100	5,3
<i>P. pratorum</i>	0,8	7,9	27	1,4
<i>M. pascuorum</i>	0,4	—	7	0,4
<i>B. cryptarum</i>	0,3	—	6	0,3
<i>P. soroeensis</i>	0,1	2,4	5	0,3
<i>M. hortorum</i>	0,1	0,6	3	0,2
<i>B. magnus</i>	0,1	—	1	0,1
<i>M. ruderarius</i>	0,1	—	1	0,1
<i>M. veteranus</i>	—	0,1	1	0,1
			1894	100,0

**Tabelle 8: Gesamtübersicht**

Ort/Lindenart	Jahr	Honigbienen	Hummeln	Faltenwespen	Sonstige	Summe
Silber-Linde						
— Eberswalde	1986	22	309			331
— Eberswalde	1987	389	1444	163	11	2007
— Berlin	1988	440	276	21	13	750
— Potsdam	1988	37	181		16	234
— Casel/ Gräbendorf	1987		49			49
Krim-Linde						
— Luckau	1987	72	175	21	5	273
— Erfurt	1988	6	76			82
Andere Linden						
— Berlin	1988	74	91	2		167
		1040	2601	207	45	3893
Prozent		26,7	66,8	5,3	1,2	

**5. Schlußfolgerungen**

Da vor allem Silber- und Krim-Linden als relativ tolerant gegenüber Luft- und Bodenbelastungen gelten, hält man gegenwärtig ihren

Einsatz in innerstädtischen Bereichen für unerlässlich. Daß selbst dort noch blütenbesuchende Insekten vorkommen und somit auch gefährdet sind, zeigen die Untersuchungen in Berlin-Mitte. Überall dort, wo auch andere Gehölze gepflanzt werden können, sollte grundsätzlich auf fremdländische Linden verzichtet werden! Das gilt insbesondere für den ländlichen Bereich, aber auch für Friedhöfe, Parkanlagen und Vorstadtsiedlungen, denn das sind heute gerade wichtige Refugien unserer Hummelfauna.

Viele Bürger bemühen sich inzwischen, in ihren Gärten Hummeln anzusiedeln und zu schützen. Dieses Engagement würde durch die Ausbreitung von hummelgefährlichen Gehölzen zunichte gemacht werden. Nach bisherigen Untersuchungen in der DDR sind mindestens 38 Insektenarten durch die Aufnahme von Nektar aus den Blüten fremdländischer Linden getötet worden. Während der größte Teil dieser Arten, vor allem aus den Ordnungen Coleoptera, Heteroptera, Planipennia und Diptera, nur in geringer Individuenzahl betroffen waren, sieht es bei den Hymenopteren kritischer aus. Besonders die Zahlen bei den Hummeln erreichen eine Größenordnung, die eine Gefährdung ganzer Populationen erwarten läßt.

In der jüngsten Zeit hat es gerade Bemühungen gegeben, speziell die Silber-Linde in größerer Zahl zu pflanzen und sogar über die Stecklingsvermehrung die Bereitstellung von Pflanzgut zu verbessern. Abschließend sei aber ein erfreuliches Beispiel genannt: Die LPG Pflanzenproduktion Bönitz im Kreis Bad Liebenwerda (Bezirk Cottbus) legt in ihrer Stellungnahme vom 25.10.1988 zu einer Flurgestaltungsmaßnahme fest, daß nur einheimische Lindenarten zu verwenden sind (SCHNEIDER in litt. 1988).

#### Literatur

DONATH, H. (1985) Gefährdung und Schutz unserer Hummeln. — Naturschutzarb. Berlin/Brandenbg. 21 (1), 1–5.  
DONATH, H. (1986): Die gefährdeten Hummel-

arten im Bezirk Cottbus. — Natur Landschaft Bez. Cottbus 8, 75–77.

DONATH, H. (1988 a): Vergiftungen blütenbesuchender Insekten durch den Nektar von Silberlinden (*Tilia tomentosa*). — Landschaftsarchitektur 17 (5), 58.

DONATH, H. (1988 b): Insektensterben nach Blütenbesuch an Krimlinden. — Biol. Stud. Luckau 17, 35–38.

DONATH, H. (1989): Erhebliche Verluste bei Hummeln und anderen blütenbesuchenden Insekten durch fremdländische Lindenarten. — Archiv Naturschutz Landschaftsforschung 29 (2), 117–120.

DORN, M. (1982): Zur Rolle der Wildbienen bei der Erhaltung und Nutzung des Genreservoirs pflanzenzüchterisch bedeutsamer Florenelemente. — Naturschutzarb. Bez. Halle/Magdeburg 19, 90–96.

FLEISCHMANN, S., & H. HENNIG (1982): Untersuchungen zur Haltung und zum Einsatz von Hummeln (*Bombus* spp.) als Bestäuber in geschlossenen Räumen und im Freiland zur Saatgutproduktion. — Dipl.-Arb., unpubliz., 1–63, Halle.

GANDERT, K.-D. (1988): Anmerkung (zu DONATH 1988 a). — Landschaftsarchitektur 17 (5), 58.

HAGEN, E. von (1986): Hummeln bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. — Melsungen.

MADEL, G. (1977): Vergiftungen von Hummeln durch den Nektar der Silberlinde *Tilia tomentosa* MOENCH. — Bonn. zool. Beitr. 28 (1/2), 149–154.

NIEMEYER-LÜLLWITZ, A. (1987): Hummelsterben unter der Silberlinde. — LÖLF-Mitteilungen 1987 (3), 41–42.

PREUSS, G. (1986): Insekten im Freilichtmuseum. — Schriftenreihe der Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen 4, 70–83.

PRYS-JONES, O. E., & S. A. CORBET (1987): Bumblebees. — Cambridge University Press.

WOLF, H. (1984): Vergiftungen von Hummeln durch Silberlinden-Nektar in Plettenberg. — Sauerländ. Naturbeobachter 17, 248–249.

Anschrift des Verfassers:

Helmut Donath  
Hauptstraße 36/37  
Postfach 68–40  
Luckau  
DDR - 7960

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Donath Helmut

Artikel/Article: [Vergiftungen von Insekten durch den Blütenbesuch an fremdländischen Lindenarten in der DDR. 111-116](#)