

Auftreten, Abundanz und Biomasse der epigäischen Raubarthropoden auf Äckern in Nordost-Afrika (Ägypten, Sudan, Äthiopien)

Population Density, Biomass and Composition of Epigeal Predatory Arthropods of Fields in North-East Africa (Egypt, Sudan, Ethiopia)

THIES BASEDOW, CURT V. BOGUSLAWSKI, HAMADTTU A. F. EL SHAFIE & ABRAHAM TADESSE

Zusammenfassung: In Ägypten wurden 1998 und 1999 je zwei Baumwollfelder, im Sudan (Frühjahr 2000) zwei Auberginenfelder und in Äthiopien (Herbst 2000) ein Mais- und ein Weizenfeld hinsichtlich des Auftretens der epigäischen Raubarthropoden untersucht. Auf den Äckern wurden Bodenfallen (10 pro Feld) in 10 m Abstand voneinander aufgestellt und wöchentlich geleert (in Ägypten über 10 Wochen, im Sudan und in Äthiopien über vier Wochen). Zusätzlich wurden zur Bestimmung der Abundanz der epigäischen Raubarthropoden pro Feld an drei (Ägypten) oder zwei Terminen (Sudan und Äthiopien) 10 x 0,1 m² Boden mit Wasser aufgeschwemmt und nach Trocknung gewogen. In Ägypten traten unter den Carabidae (sensu lato) mediterrane Arten auf. Die Spinnen, Ameisen (z. T.) und die Grillen waren häufiger als die Carabidae. Das galt auch für die Felder im Sudan und in Äthiopien. Während auf den Feldern in Ägypten nur drei Ameisengattungen gefunden wurden, waren es im Sudan und in Äthiopien sechs bis acht. In den ägyptischen Baumwollfeldern waren die epigäischen Raubarthropoden mit 97 bis 141 Individuen/m² deutlich häufiger als auf den Feldern im Sudan und in Äthiopien (elf bis 45 Individuen/m²). Die Biomasse folgte denselben Tendenzen.

Schlüsselwörter: epigäische Raubarthropoden, Äcker, Ägypten, Sudan, Äthiopien

Summary: In Egypt (1998/99), two cotton fields were studied concerning the epigeal predatory arthropods. In Sudan (2000), two aubergine fields were studied, and in Ethiopia (2000) one field of maize and one of wheat. Pitfall traps (ten per field) were placed 10 m distant from each other and emptied weekly (over a period of 10 weeks in Egypt, and four weeks in Sudan and Ethiopia). Additionally, per field at three dates (Egypt) or on two dates (Sudan and Ethiopia) ten times 0.1 m² of soil were sampled by square flooding with water. In Egypt, the carabid (sensu lato) fauna showed mediterranean influence. Spiders, ants and gryllids were mostly prevailing, as they did also on the fields in Sudan and Ethiopia. While in the fields in Egypt only three ant genera were found, six to eight ant genera were found on fields in Sudan and Ethiopia. In the Egyptian cotton fields studied, the epigeal predatory arthropods (97 to 141 specimens/m²) proved to be more abundant than in the aubergine and cereal fields studied in Sudan and Ethiopia (11 to 45 specimens/m²). The bio-mass showed the same tendencies.

Keywords: epigeal predatory arthropods, arable fields, Egypt, Sudan, Ethiopia

1. Einleitung

Im Rahmen eines durch den Erstautor durchgeführten Öko-Monitorings in den Tropen/Subtropen („Epigäische Raub-

arthropoden und Insektizid-Gebrauch“) sind Erhebungen auf Luzon (Philippinen) (BASEDOW 1993, 1995) und in Panama (SONDER et al. 1997; BASEDOW & BERNAL-VEGA 2001) bereits publiziert. Im Folgenden soll

über Erhebungen in Ackerkulturen in Nordost-Afrika berichtet werden. Die epigäischen Raubarthropoden wurden gewählt, weil sie bedeutende Schädlinge-Antagonisten sind (NYFFELER et al. 1994; PERFECTO & SEDILES 1992), die Insektizide, weil sie z. T. starke Wirkungen auf „Nützlinge“ ausüben können (BASEDOW 1985). Die Ackerkulturen wurden jeweils einmal nach der Bedeutung im jeweiligen Land, zum anderen aber auch nach dem Untersuchungsgebiet des dort vom Erstautor betreuten Doktoranden ausgewählt. In der vorliegenden Mitteilung soll insbesondere über die Carabidae und die Formicidae berichtet werden. Da Untersuchungen über die epigäischen Raubarthropoden auf Ackerflächen in Nordost-Afrika noch nicht vorliegen, dürfte dieser Bericht von Interesse sein, auch wenn die Untersuchungsflächen ziemlich heterogen und nur bedingt vergleichbar sind.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Tabelle 1 charakterisiert die Untersuchungsgebiete und informiert darüber, ob eine Insektizidbehandlung stattgefunden hat oder nicht. In Ägypten wurden 1998 und 1999 je zwei Baumwollfelder über zehn Wochen untersucht, im Sudan (2000) zwei Auberginenfelder und in Äthiopien (2000) je ein Mais- und Weizenfeld, alle jeweils über vier Wochen. Die zur Bestimmung der Aktivitätsdichte und der Diversität (Anzahl Taxa) der Raubarthropoden dienenden 10 Bodenfallen pro Feld waren mindestens 50 m vom Feldrand entfernt. Der Abstand zwischen den Fallen beträgt 10 m. Die runden Fallen hatten einen Durchmesser von 10 cm und waren 8 cm tief. Sie wurden zu einem Drittel mit 0,1 % Formalin gefüllt, dem wenige Tropfen Detergens zur Reduktion der Oberflächenspannung zugesetzt waren. Sie wurden wöchentlich geleert.

Tab. 1: Die wichtigsten Charakteristika der Untersuchungsbiotope.

Table 1: The most important characteristics of the fields studied.

Region	Nil-Oase		Nil-Ufer		Hochland ("rainfed")	
Land	Ägypten		Sudan		Äthiopien	
Ort	El Faiyoum		Khartoum	Mad Wedani	Bako	Ambo
Höhe über NN (m)	0		200	250	1650	2500
Boden	sandig-toniger Schluff		sandig-toniger Schluff	sandig-toniger Schluff	sandiger Lehm	Torf
Zeitraum der Untersuchungen	1998 und 1999, Juni-August (je 10 Wochen)		Frühjahr 2000 (4 Wochen)	Frühjahr 2000 (4 Wochen)	Herbst 2000 (4 Wochen)	Herbst 2000 (4 Wochen)
Anzahl untersuchte Felder	Pro Jahr 2		1	1	1	1
Feldgröße (ha)	1-3		1	2	4	2
Kultur	Baumwolle		Auberginen	Auberginen	Mais	Weizen
Bewässerung	ja		ja	ja	nein	nein
Niederschläge pro Jahr (mm)	15		75	75	1200	1000
Bewässerung	Ja		Ja	Ja	Nein	Nein
Eingesetzte insektizide Wirkstoffe	Profenophos, Fenvalerate		Fenvalerate, Omethoat	Fenvalerate, Carbaryl, Malathion	-	-
Insektizid-Behandlungen pro Saison	0	1-2	8 (14-täglich)	14 (wöchentlich)	0	0

Tab. 2: Raubarthropoden pro m² und ihre Trockemasse in verschieden bewirtschafteten Feldern in Ägypten, 1998/99, und im Sudan sowie in Äthiopien, 2000.

Table 2: Number of predatory arthropods per m² and their dry weight in different fields in Egypt, 1998/99, Sudan and Ethiopia, 2000.

Region, Kultur	Ägypten, El Faiyoum, Baumwolle				Sudan, Nilufer, Auberginen		Äthiopien, Hochland	
	ökologisch, ohne Insektizide		konventionell, 1-2 x Insektizide		Khar-toum, 8 x	Mad We-dani, 14 x Insektizid	Ambo, Weizen (ohne)	Bako, Mais (ohne)
Jahr	1998	1999	1998	1999	2000	2000	2000	2000
1. Araneae	58	50	58	54	3,0	4,5	5,0	7,0
1.a. Anzahl Familien der Araneae	3	3	3	3	5	5	6	5
2. Formicidae	12	22	12	48	1,5	9,5	0,0	25,0
3. Carabidae	18	6	12	12	2,0	4,5	3,5	4,5
4. <u>Gryllidae</u> (sowie Forficulidae und Reduviidae)	30,5	19,1	23,2	26,4	4,5	0,5	10,5	7,0
5. Summe	118,5	97,1	105,2	140,4	11,0	19,0	19,0	43,5
Stenophage Prädatoren/m ² (Coccinellidae u.a.)	1,4	0,3	1,1	0,5	0,0	0,5	3,5	1,5
Gesamtsumme der Prädatoren/m ²	119,9	97,4	106,3	140,9	11,0	19,5	22,5	45,0
Trockengewicht (mg/m ²)	105,4	98,4	102,9	87,3	33,03	26,39	29,27	21,97

Zur Ermittlung der Populationsdichte der Raubarthropoden wurde die Aufschwemmungsmethode mit Wasser genutzt (BASEDOW et al. 1988). Ausgewertet wurden Quadrate von 0,1 m², zehn Mal pro Feld und Termin (drei Termine in Ägypten und je zwei im Sudan und in Äthiopien). Soweit Bewässerungsanbau vorlag, wurden die Quadrate auf der Dammkrone eingesetzt. Die Quadrat-Proben wurden nach Zählung und Identifikation bei 100 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet; anschließend wurde die Trockenmasse bestimmt. Die Bestimmung der epigäischen Raubarthropoden erfolgte für die Carabidae (sensu

lato) nach TRAUTNER & GEIGENMÜLLER (1987) sowie SCHATZMAYR (1936) und für die Ameisengattungen nach HÖLLDOBLER & WILSON 1990. Die Spinnenfamilien wurden nach ROBERTS (1995) bestimmt.

3. Ergebnisse

3.1. Abundanz

Auf den ägyptischen Baumwollflächen (Tab. 2) fällt auf, dass zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Baumwollfeldern keine deutlichen Unterschiede in der Be-

siedlung durch epigäische Raubarthropoden bestanden. Die ermittelten Anzahlen der Raubarthropoden/m² lagen im Vergleich zu den Feldern im Sudan und in Äthiopien sehr hoch (Tab. 2), und zwar unabhängig davon, ob mit Insektiziden behandelt wurde oder nicht (Tab. 1).

2.2. Biomasse

Bei der Biomasse folgten die Werte ungefähr den Tendenzen der Abundanzwerte (Tab. 2). Weil z.T. adulte Gryllidae in den Fängen waren, schwanken die Werte stärker als die Abundanzwerte.

Tab. 3: Gattungen und Arten der Laufkäfer in den Bodenfallen auf den untersuchten Baumwollfeldern in Ägypten, im Sudan und in Äthiopien.

Table 3: Genera and species of carabids caught in pitfall traps in fields in Egypt, Sudan and Ethiopia.

Land	Ägypten, Nil-Oase	Sudan, Nilufer		Äthiopien, Hochland	
		Baumwolle	Auberginen		Weizen
Ort	El Faiyoum	Khartoum	Mad Wed.	Ambo	Bako
<i>Cicindela melancholica</i>	+	-	-	-	-
<i>Calosoma maderae</i> , <i>ssp. auropunctatum</i>	+	-	-	-	-
<i>Leistus</i> sp.	-	-	+	-	-
<i>Siagona</i> sp.	-	-	+	-	-
<i>Clivina</i> sp.	-	-	-	-	+
<i>Broscus</i> sp.	-	-	+	-	-
<i>Apotomus</i> sp.	-	-	+	-	+
<i>Bembidion</i> sp.	+	+	+	+	+
<i>Agonum</i> sp.	-	-	-	+	+
<i>Pterostichus</i> sp.	-	-	-	+	+
<i>Amara</i> sp.	-	-	-	-	+
<i>Harpalus tenebrosus</i>	+	-	-	-	-
<i>Harpalus</i> sp.	-	-	-	+	+
Übrige Harpalinae	-	+	+	-	-
<i>Chlaenius circumscriptus</i>	+	-	-	-	-
<i>Chlaenius</i> sp.	-	-	+	+	+
Übrige Callistinae	-	-	-	+	+
<i>Tetragonoderes</i> sp.	-	+	-	-	-
<i>Syntomus lateralis</i>	+	-	-	-	-
<i>Syntomus</i> sp.	-	+	+	-	-
<i>Platytarsus famini</i>	+	-	-	-	-
<i>Microlestes</i> sp.	-	-	-	+	-
<i>Zuphium</i> sp.	-	+	+	-	-
Übrige Lebiinae	-	-	-	-	+
<i>Brachinus</i> sp.	-	-	+	-	-
<i>Pheropsophus hispanicus</i>	+	-	-	-	-
Summe Genera	8	5	10	7	10

2.3. Zusammensetzung der Prädatorenfauna

Auf der Basis der Aktivitätsdichte wurden die Laufkäfer und Ameisen der jeweiligen Felder in den Tabellen 3 und 4 verglichen. Tabelle 3 zeigt, dass die Laufkäferfauna in der ägyptischen Oase mediterrane Arten enthält (TRAUTNER & GEIGENMÜLLER 1987). Carabinae und Cicindelinae wurden nur auf den Äckern in Ägypten gefunden, nicht aber im Sudan und in Äthiopien. Bei den Brachininae trat in Ägypten die circummediterrane Art *Pheropsophus hispanicus* auf, im Sudan dagegen nur Vertreter der Gattung *Brachinus*. In Mad Wedani, Sudan, wurde auch *Siagona* sp. festgestellt. Diese Ameisen-Räuber sind ebenfalls aus dem mediterranen Bereich bekannt (TRAUTNER & GEIGENMÜLLER 1987). Im Hinblick auf die Anzahl der Laufkäfer-Arten und Gattungen unterschieden sich die Felder nicht

deutlich. Das Spektrum der Laufkäfer-Gattungen vom Nilufer im Sudan und im Hochland von Äthiopien wies jedoch wenig Gemeinsamkeiten auf (Tab. 3). Zwar traten in beiden zehn Gattungen auf, doch nur drei Gattungen (*Apotomus*, *Bembidion* und *Chlaenius*) waren beiden Gebieten gemeinsam. Bei den Ameisen traten im Sudan und in Äthiopien deutlich mehr Gattungen auf als in Ägypten (Tab. 4). Auf den Feldern in Ägypten wurden nur drei Gattungen festgestellt, während es in den anderen Gebieten sechs und acht waren.

Von den Spinnen wurden in Ägypten Vertreter aus drei Familien gefunden, im Sudan und in Äthiopien dagegen fünf und sechs (Tab. 2).

4. Diskussion

Zunächst muss betont werden, dass in Nordost-Afrika wie in den anderen untersuchten,

Tab. 4: Gattungen der Ameisen in den Bodenfallen auf den untersuchten Baumwollfeldern in Ägypten, dem Sudan und Äthiopien.

Table 4: Genera of ants caught in pitfall traps in fields in Egypt, Sudan and Ethiopia.

Land	Ägypten, Nil-Oase	Sudan, Nilufer		Äthiopien, Hochland	
	Baumwolle	Auberginen		Weizen	Mais
Ort	El Faiyoum	Khartoum	Mad Wed.	Ambo	Bako
<i>Pachycondyla</i>	-	+	+	+	+
<i>Hypoponera</i>	-	+	+	-	-
<i>Anochaetus</i>	-	-	-	+	-
<i>Aphaenogaster</i>	+	-	-	-	-
<i>Myrmecaria</i>	-	-	-	-	+
<i>Leptothorax</i>	-	+	+	+	+
<i>Monomorium</i>	-	+	-	-	-
<i>Pheidole</i>	-	-	+	-	-
Gen. sp.	-	-	-	+	+
<i>Dorylus</i>	-	-	+	+	+
<i>Acropyga</i>	-	+	+	-	-
<i>Acantholepis</i>	-	-	+	-	+
<i>Cataglyphis</i>	-	+	-	-	-
<i>Paratrechina</i>	+	+	+	-	-
<i>Proformica</i>	+	-	-	-	-
Summe Genera	3	7	8	5	6

eingangs genannten subtropischen/tropischen Agrarflächen (BASEDOW 1995; SONDER et al. 1997; BASEDOW & BERNAL-VEGA 2001) die Spinnen und z. T. die Ameisen unter den epigäischen Raubarthropoden meist wesentlich häufiger waren als die Laufkäfer. Allerdings war die Anzahl der Spinnenfamilien (maximal sechs) auf den untersuchten Ackerflächen niedriger als z.B. in Mitteleuropa. Dort wurden Vertreter von 12 Familien gefunden (BASEDOW 1998). Zudem waren auch die Gryllidae häufig, wie sich schon in Kohlfeldern auf den Philippinen gezeigt hatte (BASEDOW 1993).

Die Bedeutung der Spinnen und Ameisen als Schädlingsantagonisten ist kaum zu unterschätzen (RIECHERT & LOCKLEY 1984; PERFECTO & SEDILES 1992; NYFFELER et al. 1994). In Ägypten zeigte sich ein inverser Zusammenhang zwischen der Spinnen-Häufigkeit und den schädlichen Homoptera (Blattläuse und Zwergzikaden) an Baumwolle (v. BOGUSLAWSKI & BASEDOW 2001). Hier handelte es sich aber vorwiegend um Thomisidae der Gattung *Thanatus*, die auf den Pflanzen leben und direkt auf die Homoptera einwirken können. Neben Schädlingen nutzen alle Prädatoren aber auch andere Nahrungsquellen („intra-guild-predation“; DINTER 1998). So sind z.B. Beuteobjekte von Laufkäfern der Gattung *Siagona* Ameisen (TRAUTNER & GEIGENMÜLLER 1987). SUNDERLAND et al. (1994) zeigten Räuber-Beute-Beziehungen zwischen zwei räuberisch lebenden Gruppen, den Nabidae (Sichelwanzen) und den Erigonidae (Zwergspinnen) auf. Hier sind also Wechselwirkungen innerhalb und zwischen den einzelnen trophischen Ebenen möglich.

Auffällig sind die Unterschiede in der Siedlungsdichte der epigäischen Raubarthropoden, die in den von uns untersuchten ägyptischen Baumwollfeldern besonders hoch ist. Sowohl in der Nil-Region in Ägypten, als auch im Sudan wurde bei Dammanbau eine Graben-Bewässerung praktiziert. Dies kann aber nicht als Erklärung für die Unterschiede dienen, da die Arthropoden während der ein-

bis zweiwöchentlich wiederholten Bewässerungsperioden die Möglichkeit haben, sich in der Dammkrone verbergen und vor zu langem Überstau zu schützen.

Die ägyptischen Baumwollflächen waren allerdings bis 1999 über mehrere Jahre insektizidfrei, und zwar solange vom dortigen Ministerium für Landwirtschaft und Landgewinnung die Pheromon-„Verwirrung“ des Hauptschädlings *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera, Gelechiidae) landesweit vorgeschrieben war (BOGUSLAWSKI & BASEDOW 2001). Zudem befand sich in der Oase El Faiyoum ein großes Areal, das dem ökologischen Ackerbau diente. Beides könnte die hohe Abundanz der epigäischen Raubarthropoden in den untersuchten Baumwollflächen erklären, zumindest wenn man zum Vergleich die Felder im Sudan heranzieht. Die Felder im Hochland von Äthiopien, die zudem nicht mit Insektiziden behandelt wurden, sind bereits von der kühleren Witterung her nicht mit denen in Ägypten und im Sudan vergleichbar.

Die Erhebungen fanden zu unterschiedlichen Jahreszeiten (Sudan: Frühjahr; Äthiopien: Herbst; die gesamte sommerliche Anbauperiode: Ägypten) und über unterschiedlich lange Perioden statt. So herrschen im Sudan im Frühjahr tagsüber Temperaturen von $>30^{\circ}\text{C}$ (EL SHAFIE et al. 2002). Inwieweit diese Faktoren die Ergebnisse beeinflusst haben, ist z.Zt. nicht abzuschätzen, da detaillierter Untersuchungen bisher fehlen.

Auch auf die Insektizide muss kurz eingegangen werden. Auf den Feldern in Ägypten war die Wirkung auf Schädlinge (und Nützlinge) wegen der unzureichenden Applikationstechnik sicher gering, da die Insektizide vom Feldrand aus mit Sprüh-„Kanonen“ und in sehr großen Tropfen verteilt wurden (v. BOGUSLAWSKI & BASEDOW 2001). Im Sudan wurden Rückenspritzen verwendet und mehrmals 250 bis 300 l Brühe pro ha ausgebracht. Trotzdem war die Häufigkeit von Prädatoren so hoch wie auf den Feldern in Äthiopien. Die eingesetzten Insektizide, wie das

breitenwirksame, in der EU schon lange verbotene Carbaryl, gerieten durch die Auberginen-Bestände mit ihrer dichten Belaubung möglicherweise nicht auf den Boden zu den epigäischen Räufern. Darüber hinaus handelt es sich bei Carbaryl um einen Wirkstoff, der sehr schnell durch die Blätter aufgenommen wird (WILKINSON et al. 1975). Dies könnte die trotz der Behandlung relativ hohe Prädatorendichte erklären. Allerdings ist mit Langzeitwirkungen solcher breitenwirksamen Insektizide zu rechnen (SCHÜTTE 1995). Deswegen sollte versucht werden, die synthetischen Insektizide durch ungiftige Naturstoffe zu ersetzen (SCHMUTTERER 2002), deren Effizienz in der Schädlingsbekämpfung sehr hoch ist (EL SHAFIE & BASEDOW 2003).

Literatur

- BASEDOW, T. (1985): Der Einfluß von Pflanzenbehandlungsmitteln auf Käfer und Spinnen, die räuberisch auf der Oberfläche der Äcker leben. *Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft* 198: 189-200.
- BASEDOW, T. (1993): Predatory arthropods in cabbage terraces under different conditions in the Cordillera Region of Luzon, Philippines. *Bulletin of Entomological Research* 83: 313-319.
- BASEDOW, T. (1995): Die Häufigkeit der räuberischen Arthropoden, insbesondere der Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) in unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Kohlanbaugebieten in Gebirgsregionen der Insel Luzon/Philippinen. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 9: 629-633.
- BASEDOW, TH. (1998): The species composition and frequency of spiders (Araneae) in fields of winter wheat grown under different conditions in Germany. *Journal of applied Entomology* 122, 585-590.
- BASEDOW, T., KLINGER, K., FROESE, A., & YANES, G. (1988): Aufschwemmung mit Wasser zur Schnellbestimmung der Abundanz epigäischer Raubarthropoden auf Äckern. *Pedobiologia* 32: 317-322.
- BASEDOW, T., & BERNAL-VEGA, J.A. (2001): Epigäische Raubarthropoden in Tomatenfeldern in Panama. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 13: 309-312.
- BOGUSLAWSKI, C. V., & BASEDOW, T. (2001): Studies in cotton fields in Egypt on the effects of pheromone mating disruption on *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lep., Gelechiidae), on the occurrence of other arthropods, and on yields. *Journal of applied Entomology* 125: 327-331.
- DINTER, A. (1998): Intraguild predation between erigonid spiders, lacewing larvae and carabids. *Journal of applied Entomology* 122: 163-167.
- EL SHAFIE, H. A. F., MOGGA, J. B. B., & BASEDOW, TH. (2002): Studies an the possible competition for pollen between the honey bee, *Apis mellifera sudanensis*, and the imported dwarf honey bee *Apis florea* (Hymenoptera, Apidae) in North-Khartoum (Sudan). *Journal of applied Entomology* 126: 557-562.
- EL SHAFIE, H.A.F., & BASEDOW, T. (2003): The efficacy of different neem preparations for the control of insects damaging potatoes and eggplants in the Sudan. *Crop Protection* 22: 1015-1021.
- HÖLDOBLER, B., & WILSON, E.O. (1990): *The ants*. Springer; Berlin, Heidelberg, New York.
- NYFFELER, M., STERLING, W.L., & DEAN, D.A. (1994): Insectivorous activities of spiders in United States field crops. *Journal of applied Entomology* 118: 113-128.
- PERFECTO, I., & SEDILES, A. (1992): Vegetational diversity, ants (Hymenoptera: Formicidae), and herbivorous pests in a neotropical agroecosystem. *Environmental Entomology* 21: 61-67.
- RIECHERT, S.E., & LOCKLEY, T. (1984): Spiders as biological control agents. *Annual Review of Entomology* 29: 299-320.
- ROBERTS, M.J. (1995): *Spiders of Britain and Northern Europe*. Collins Field Guide. Harper Collins Publishers; London, Glasgow, New York, Sidney, Auckland, Toronto, Johannesburg.
- SCHATZMAYR, A. (1936): Risultati scientifici della spedizione entomologica di S.A.S. il Principe Alessandro della Torre e Tasso in Egitto e nella penisola del Sinai. XII. Catalogo ragionato dei Carabidi finora noti d'Egitto e del Sinai. *Pubblicazioni del Museo Entomologico "Pietro Rossi"* (Duino), 1, XIV: 5-114.
- SCHMUTTERER, H. (Hrsg. 2002): *The neem tree *Azadirachta indica* A. Juss and other meliaceous plants. Sources of unique natural pro-*

- ducts for integrated pest management, medicine, industry and other purposes. 2nd Ed. Neem Foundation; Mumbai, India.
- SCHÜTTE, F. (1995): Zu mehrjährigen Auswirkungen von Insektizid-Anwendungen auf die Aktivitätsdichten von Laufkäfern. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 9, 845-849.
- SONDER, K., BASEDOW, TH., SAUERBORN, J., & ESPINOZA-GONZALES, J (1997): The frequency of invertebrates in fields of potatoes and carrots grown under intense conditions in a highland of Panama. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 104: 96-101.
- SUNDERLAND, K. D., ELLIS, S. J., WEISS, A., TOPPING, C. J. & LONG, S. J. (1994): The effects of polyphagous predators on spiders and mites in cereal fields. *British Crop Protection Conference - Pests and Diseases - 1994*, 1151-1156.
- TRAUTNER, J. & GEIGENMÜLLER, K. (1987): Tiger beetles, Ground beetles. *Illustrated Key to the Cicindelidae and Carabidae of Europe*. Margraf; Aichtal.
- WILKINSON, J.D., BEAVER, K.D., & IGNOFFO, C.M. (1975): Contact toxicity of some chemical and biological pesticides to several insect parasitoids and predators. *Entomophaga* 20: 113-120.

Prof. Dr. Thies Basedow
(korrespondierender Autor)
Institut für Phytopathologie und
Angewandte Zoologie der JLU
Versuchsstation
Alter Steinbacher Weg 44
D-35394 Gießen
E-Mail: Thies.Basedow@agr.uni-giessen.de

Dr. Curt v. Boguslawski
E-Mail: Curtddt@hotmail.com
(curtvb@web.de)

Dr. Hamadttu A. F. El Shafie
Department of Crop Protection
University of Khartoum
13314 Shambat
Khartoum
Sudan

Dr. Abraham Tadesse
Ethiopian Agricultural Research Organisation
Nazareth Research Center
Nazareth
Ethiopia

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologie heute](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Basedow Thies, Boguslawski Curt von, Hamadttu A. F. El Shafie, Tadesse Abraham

Artikel/Article: [Auftreten, Abundanz und Biomasse der epigäischen Raubarthropoden auf Äckern in Nordost-Afrika \(Ägypten, Sudan, Äthiopien\). Population Density, Biomass and Composition of Epigeal Predatory Arthropods of Fields in North-East Africa \(Egypt, Sudan, Ethiopia\) 141-148](#)