

## Artenvielfalt von Lauf- und Kurzflügelkäfern während der Umstellung zum ökologischen Landbau

### Diversity of Ground- and Rove-beetles during conversion to organic farming-system

L. Schröter<sup>1</sup> und U. Irmeler<sup>2</sup>

**Keywords:** biodiversity, epigeous beetles

**Schlagwörter:** Biodiversität, Epigäische Käfer

#### Abstract:

*The aim of the investigation was to analyse the changes of the beetle community (Col.: Carabidae, Staphylinidae), corresponding to the step-to-step conversion to organic farming on arable fields of "Hof Ritzerau" (Germany, Schleswig-Holstein) between 2001 and 2004. While number of species decreased continuously, diversity showed different reactions. The impact of precipitation seemed to be much higher than the consequences of husbandry.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Laufkäfer (Carabidae) und Kurzflügelkäfer (Staphylinidae) gehören zu den häufigsten Insekten auf den Böden von Agrarflächen. Beide Käferfamilien werden häufig als Indikatoren für Auswirkungen der Landwirtschaft genutzt (IRMLER 2003, ANDERSEN & ELTUN 2000). Viele Arten gelten als nützlich, sie sind Gegenspieler von Schädlingen wie Schnecken oder Blattläusen (SYMONDSON 2002, BASEDOW 1991). In Schleswig-Holstein gibt es eine umfangreiche Datensammlung, die eine Zuordnung der Laufkäfer zu Landschaftsräumen oder Nutzungssystemen ermöglicht (IRMLER & GÜRLICH 2004). Für die artenreicheren Staphyliniden liegen weniger Untersuchungen vor (PFIFFNER & NIGGLI 1996, BOOIJ & NOORLANDER 1992). Kurzflügelkäfer sind im Gegensatz zu den flugunfähigen bis –unwilligen Laufkäfern gute und aktive Flieger. Sie nutzen eine andere Ausbreitungsstrategie. Für die sukzessiv durchgeführte Umstellung von Hof Ritzerau zum ökologischen Landbau stellten sich folgende Fragen:

- 1) Wie viele Lauf- und Kurzflügelkäferarten befanden sich im Untersuchungsraum?
- 2) Wie breiteten sich die Arten auf der Hoffläche aus und welche Faktoren steuerten die Verteilung der Käfer?
- 3) Änderte sich die Artenvielfalt durch die Umstellung zum ökologischen Landbau?

#### Methoden:

Die ackerbaulich genutzte Betriebsfläche von Hof Ritzerau (Schleswig-Holstein) umfasste 180 ha und 40 ha Grünland-Brache. Bis Herbst 2002 wurde konventionell intensiv gewirtschaftet, dann schrittweise auf ökologischen Landbau umgestellt. Die Lauf- und Kurzflügelkäfer wurden durch ganzjährigen Einsatz mit 133 (2001) bzw. 139 (2002, 2003) Bodenfallen von Mai 2001 bis 2004 gefangen. Die mit DGPS eingemessenen Standorte waren in einem Raster auf der Fläche verteilt. Weitere 30 (2001) bzw. 28 (2002, 2003) Fallen befanden sich in naturnahen Flächen (nnF) aus Knicks, Brachen, Stilllegungen und Söllen. Die eingesetzten Fallen bestanden aus handelsüb-

---

<sup>1</sup>Ökologie-Zentrum, Christian-Albrechts Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland, [lschroeter@ecology.uni-kiel.de](mailto:lschroeter@ecology.uni-kiel.de)

<sup>2</sup>Ökologie-Zentrum, Christian-Albrechts Universität, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland, [uirmler@ecology.uni-kiel.de](mailto:uirmler@ecology.uni-kiel.de)

lichen Gläsern (Fangmittel Mono-Ethylen-Glykol), als Regenschutz dienten Plexiglas-abdeckungen. Alle drei Wochen wurden die Fanggefäße gewechselt, bei Frost verlängerten sich die Intervalle bis zur nächsten frostfreien Periode.

### Ergebnisse und Diskussion:

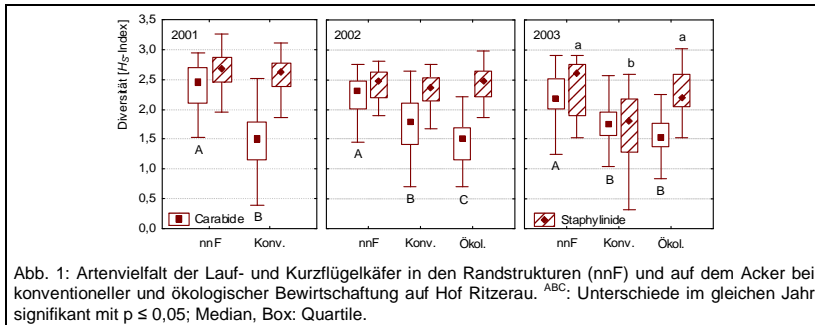
Von den Laufkäfern konnten 124 der 353 in Schleswig-Holstein heimischen Arten nachgewiesen werden, bei den Kurzflügelkäfern waren es 261 von 945 Arten. Die absolute Zahl der Carabiden nahm von 108 Arten (2001) über 100 Arten (2002) auf 98 Arten (2003) ab. Ähnlich war es bei den Staphyliniden, die von 192 Arten über 182 Arten (2002) auf 150 Arten (2003) abnahmen. Im Spätsommer 2003 führte eine lange witterungsbedingte Unterbrechung der Bodenbearbeitung zu einer mittleren Fangdauer von 226,3 Tagen/Falle, während es in den Vorjahren 290,9 Tage/Falle (2002) und 275,6 Tage/Falle (2001) waren. Die im Vergleich kürzeste Fangzeit kann mit dazu beigetragen haben, dass 2003 die wenigsten Arten erfasst wurden.

Tab. 1: Artenzahlen der Lauf- und Kurzflügelkäfer in naturnahen Flächen (nnF), dem konventionellen Acker (konv.) und den Umstellungsfeldern (ökol.). Arten/Bodenfalle; M: Median; Q: Quartile; <sup>ABC</sup>: Unterschied im gleichen Jahr signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; Kruskal-Wallis-Test.

Habitat	Laufkäfer						Kurzflügelkäfer					
	nnF		konv.		ökol.		nnF		konv.		ökol.	
	M	Q <sub>25-75</sub>	M	Q <sub>25-75</sub>	M	Q <sub>25-75</sub>	M	Q <sub>25-75</sub>	M	Q <sub>25-75</sub>	M	Q <sub>25-75</sub>
2001	22 <sup>A</sup>	18-26	16 <sup>B</sup>	13-18	-	-	33,5	26-39	28	23-32	-	-
2002	20 <sup>A</sup>	18-26	18 <sup>B</sup>	16-21	16 <sup>C</sup>	14-19	32 <sup>A</sup>	23-37	26 <sup>B</sup>	22-30	24 <sup>C</sup>	21-26
2003	18 <sup>A</sup>	15-23,5	15 <sup>B</sup>	12-17	14 <sup>B</sup>	11-16	28 <sup>A</sup>	23-32,5	18 <sup>B</sup>	16-23	21 <sup>B</sup>	18-27

Die naturnahen Flächen wiesen alljährlich die meisten Arten auf. Im konventionellen Acker kamen mehr Laufkäfer-Arten vor als im ökologischen. Bei den Kurzflügelkäfern war dies nur im ersten Umstellungsjahr 2002 der Fall (Tab.1). Innerhalb der drei Habitate verringerten sich die Artenzahlen von 2001 bis 2003. In den naturnahen Flächen war der Rückgang bei beiden Käferfamilien nicht signifikant. Auf dem konventionellen Acker kamen 2002 die meisten und 2003 die wenigsten Carabiden-Arten vor ( $p \leq 0,001$ ). 2002 übertraf der Niederschlag mit 996,7 mm/m<sup>2</sup> das 30jährige Mittel von 691,9 mm/m<sup>2</sup> bei weitem. Eine Zunahme von hygrophilen Wald- und Grünlandarten in den Feldern konnte beobachtet werden. 2003 fiel außergewöhnlich wenig Niederschlag (529,6 mm/m<sup>2</sup>, DWD-Wetterstation Nusse).

Die Artenvielfalt (Shannon-Weaver Index  $H'_S$ ) der Laufkäfer stieg auf den konventionellen Feldern nach 2001 signifikant an, während sie in den umgestellten Flächen auf dem Niveau von 2001 mit rein konventionellem Anbau blieb. Bei den Kurzflügelkäfern unterschieden sich die Habitate zunächst nicht. Erst mit dem Artenrückgang 2003



verminderte sich die Diversität, was aber nur die konventionellen Flächen betraf. Auf den ökologischen Feldern war die Artenvielfalt nicht geringer als in den naturnahen Flächen (Abb.1).

Als Ursache der geringen Artenzahlen und –vielfalt der Laufkäfer des Ackers konnte die signifikante Abnahme der Laufkäfer-Arten mit steigender Entfernung zum Feldrand ermittelt werden (Abb.2). Von 124 Laufkäfer-Arten konnten nur 13 Arten als „ackerbevorzugend“ identifiziert werden. Die häufigste Art war *Pterostichus melanarius*, der mit 50,6% aller Laufkäfer die Felder stark dominierte. Die Kurzflügelkäfer zeigten in der Artenzahl kaum, in der -vielfalt nie eine Korrelation zum Feldrand. Die Standorte der naturnahen Flächen wiesen in den Jahren 2002 und 2003 mit „extremen“ Witterungsbedingungen mehr Arten auf als die der Felder. Viele Staphyliniden besiedelten die Felder offenbar fliegend, denn die Verteilung etlicher ackerbevorzugender Arten orientierte sich an der räumlich wechselnden Anbaufrucht.

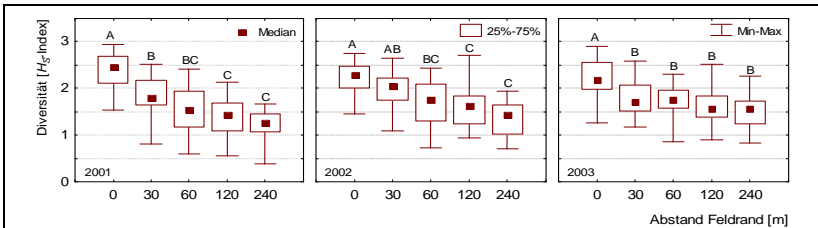


Abb. 2: Die Artenvielfalt von Laufkäfern bei steigendem Abstand zum Feldrand auf Hof Ritzerau von 2001 bis 2003. ABC: Unterschiede signifikant mit  $p \leq 0,05$ , Kruskal-Wallis-Test.

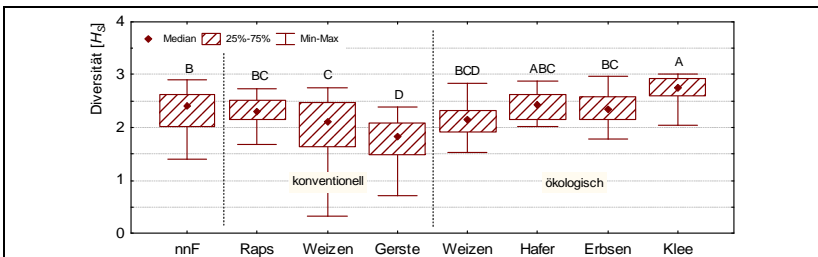


Abb. 3: Die Artenvielfalt von Kurzflügelkäfern in Feldern mit unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Hof Ritzerau in den Jahren 2002 und 2003. ABC: Unterschiede signifikant mit  $p \leq 0,05$ , Kruskal-Wallis-Test.

Tab. 2: Ergebnisse der Kanonischen Korrespondenzanalyse (CCA, Programm CANOCO). F: F-Wert mit: \*:  $p \leq 0,05$ , \*\*:  $p \leq 0,01$ , n.s.: nicht signifikant; EW: Erklärungswert in Prozent. Parameter „Anbau“: konventionell oder ökologisch.

Jahr	Laufkäfer						Kurzflügelkäfer					
	2001		2002		2003		2001		2002		2003	
Parameter	F	EW	F	EW	F	EW	F	EW	F	EW	F	EW
Humus [%]	n.s.	n.s.	7,6**	10,6	3,7*	8,7	5,7**	15,7	4,3**	10,0	2,9*	7,9
Sand [%]	2,6*	6,2	3,3**	6,8	n.s.	n.s.	2,0*	5,5	n.s.	n.s.	2,0*	5,5
pH	n.s.	n.s.	2,3**	4,6	n.s.	n.s.	1,8*	4,8	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Abstand [m]	2,1*	4,9	n.s.	n.s.	2,7*	4,9	3,1**	8,5	2,37*	4,9	1,9*	5,1
Anbau (k/ö)	-	-	n.s.	n.s.	3,5**	8,0	-	-	7,2**	17,2	2,9**	8,0
Raps	n.s.	n.s.	4,7**	9,7	n.s.	n.s.	2,8**	7,4	5,3**	12,2	n.s.	n.s.

Während auf den konventionellen Rapsfeldern die dichte Pflanzendecke für ein gleichmäßig feuchtes Klima auf der Bodenoberfläche sorgte, boten die ökologischen Felder durch Untersaat von Klee oder durch auflaufende Wildkräuter Schutz, was zu einem Anstieg der Diversität von Kurzflügelkäfern führte (Abb.3). Hier waren Arten aus dem feuchten Grünland wie *Anotylus rugosus*, *Atheta triangulum*, *A. laticollis* oder *Gyrohypnus angustatus* am häufigsten. Die Korrespondenzanalyse ergab, dass der Boden stellvertretend für das Mikroklima einen großen Einfluss auf die Arten-Verteilung hatte (Tab.2). Der Humus-Gehalt hatte in fünf von sechs Fällen einen erheblichen Erklärungsanteil an der Verteilung. Auch der Abstand der Fallenstandorte zum Feldrand war immer von Bedeutung. Er blieb nur während der reichhaltigen Niederschläge 2002 ohne Einfluss auf die Laufkäfer. Der Parameter „Anbau“ war mit dem Beginn zur ökologischen Bewirtschaftung für die flugaktiven Staphyliniden am wichtigsten. Die vergleichsweise wenig mobilen Carabiden zeigten erst 2003 eine Reaktion auf die Änderung.

### **Schlussfolgerungen:**

Der zuerst umgestellte Bereich im Norden der Hoffläche war an Laufkäfern besonders artenarm und von *P. melanarius* am stärksten dominiert. Die Art profitierte von dem regenreichen Sommer 2002 und das lokale Vorkommen wirkte sich negativ auf die Artenvielfalt in den ökologischen Feldern aus. Die Kurzflügelkäfer zeigten in der langen Dürreperiode 2003 im konventionellen Bereich einen Rückgang in Artenzahl und Diversität. Die sinkenden Artenzahlen beider Käfer-Familien können auf die stark unterschiedlichen Witterungsverhältnisse zurückgeführt werden. Die bisherigen Ergebnisse deuten an, dass die ökologische Landwirtschaft zu einem Anstieg der Diversität bei Lauf- und Kurzflügelkäfern führt. Die Felder boten durch Unterwuchs oder -saat ähnliche klimatische Verhältnisse wie das benachbarte Grünland.

### **Danksagung:**

Herrn Prof. Dr. Günther Fielmann danken wir für die Initiierung und die großzügige Finanzierung der Forschungsarbeit auf seinem Betrieb.

### **Literatur:**

- Andersen A., Elton R. (2000): Long-term developments in the carabid and staphylinid (Col. Carabidae and Staphylinidae) fauna during conversion from conventional to biological farming. *J Appl Entomol* 124:51- 56.
- Basedow T. (1991): Abundanz, Biomasse und Artenzahl epigäischer Raubarthropoden auf unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Weizen- und Rübenfeldern. Ergebnisse eines dreistufigen Vergleiches in Hessen, 1985 bis 1988. *Zool. Jb.. Syst.* 118, Gustav-Fischer-Verlag Jena, S. 87-116.
- Booij C. H. J., Noorlander J. (1992): Farming systems and insect predators. *Agr Ecosyst Environ* 40:125-135.
- Irmler U., Gürlich S. (2004): Die ökologische Einordnung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*, Suppl. 32.
- Irmler U. (2003): The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable fields in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. *Agr Ecosyst Environ* 98: 141 - 151.
- Pliffner L., Niggli U. (1996) Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Carabidae) and other epigeic arthropods in winter wheat. *Biol Agric Hortic* 12:353 - 364.
- Symondson W.O.C. (2002): Dynamics of the relationship between a generalist predator and slugs over five years. *Ecology* 83:137-147.

9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.  
Beitrag archiviert unter <http://orgprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>

Archived at <http://orgprints.org/9745/>