

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Fachbereich Zoologie
(Fachbereichsleiter: Prof. Dr. J. O. Hüsing)

Über die Femur-Färbung bei *Carabus granulatus* L. (Col., Carabidae)

Von

Gerald Mletzko

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

(Eingegangen am 3. Juli 1969)

Die sogenannte „Rotbeinigkeit“, die bei Käferarten mit normalerweise schwarz gefärbten Beinteilen auftreten kann, war häufig Anlaß für die Beschreibung dieser Erscheinung als Aberration der betreffenden Art. Leider finden sich aber in der Literatur nur ausnahmsweise genauere Angaben über das Prozentverhältnis der einzelnen Farbvariationen; über ihre ökologische Valenz liegen keine Angaben vor. Daraus resultiert die Frage: Existiert eine Abhängigkeit der Beinfärbung von ökologischen Faktoren?

Allgemeine Bemerkungen

Als Untersuchungsgebiet diente das Naturschutzgebiet Burgholz bei Halle/Saale (Abb. 1). Seine Größe beträgt nach Meusel (1964) etwa 27 ha. Alluviale Ablagerungen der von den Flüssen mitgeführten Sinkstoffe bilden den Auwaldboden. Der Grundwasserspiegel liegt bei etwa 1,10 m und schwankt jahreszeitlich stark.

Die Vegetation des NSG gehört zur Assoziationsgruppe des Fraxino-Ulmetum (Tx 52, Oberst 53). Den Grundbestand bilden Feld-, Flatterulme und Stieleiche. In einer fast gestrüppartigen Strauchschicht finden sich außer Feld- und Flatterulme Kornelkirsche und teilweise Haselnuß. Die Krautschicht ist üppig ausgebildet und weist einen ausgeprägten Frühjahrsaspekt auf.

Das Käfermaterial stammt aus Barberfallen (1964/65), die jeweils zu 10 St. an sechs verschiedenen Standorten stationiert waren (Abb. 1). Aufbewahrt wurden die Tiere in 70%igem Alkohol.

Die Variationen der Beinfärbung

Die normale Farbe der Beine ist schwarz, jedoch sind hellere, ins Rötliche gehende Tönungen nicht selten. Auffallend sind die Farbunterschiede der kräftig entwickelten Schenkel. Die Tibien sind meist schwarz, seltener tendieren sie ins Schwarzbräunliche. Bei durchzuführenden Determinationen erwies es sich auf Grund der unterschiedlichen Rotausfärbung der Schenkel als unmöglich, die Käfer eindeutig dem im Reitter (1908) angegebenen *Carabus granulatus a. rubripes* Geh. zuzuordnen. Es finden sich verschiedene Übergänge von der Schwarz- bis zur eindeutigen Rotfärbung der Schenkel, wobei die „Schwarzbeinige Variation“ als die

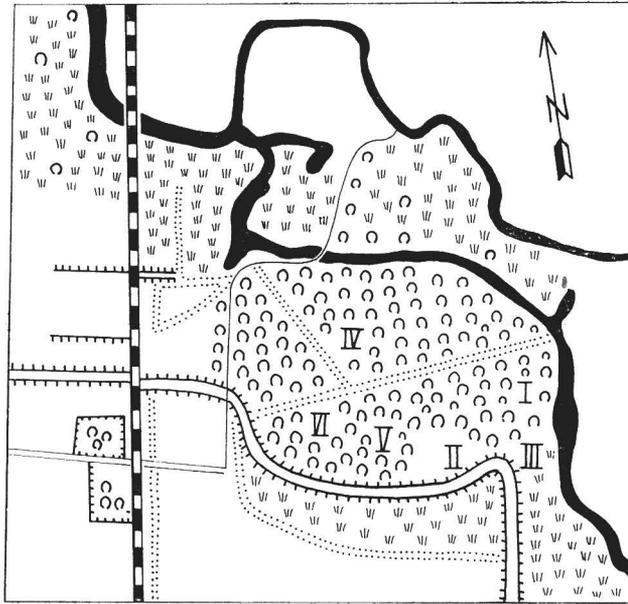


Abb. 1. Übersichtskarte des NSG Burgholz (Nähe Ammendorf). Die römischen Zahlen geben die Stellen der sechs Fallenstandorte an. (Vorlage: Institut für Landesforschung und Naturschutz, Halle/Saale)

primäre betrachtet werden soll. Wie schon Letzner (1847–1852) mitteilt, können die Schenkel schwarz, braun oder rot sein, die „Knie“ bleiben aber immer schwarz. Über die verschiedenen Synonyme des *Carabus granulatus a. rufofemorata* Letz. (= *rubripes* Geh., 1876; *haematomerus* Kr., 1878; *fulvipes* Geh., 1835; *confluens* Mor., 1886; *wimmeli* Schulz, 1900) gibt Breuning (1932–1937) einen guten Überblick. Lediglich zu *C. granulatus a. rubripes* Geh. wäre zu bemerken, daß mit der Variation 2 in Abb. 2 identisch ist, da sie für „bloß ihre Vorderschenkel rot“ aufgestellt wurde (Breuning, 1932–1937). Die Rotfärbung ist wohl als eine Melaninreduzierung an den betreffenden Stellen zu erklären. Diese Regression der schwarzen Färbung schreitet progressiv von vorn nach hinten fort, bis sowohl Vorder-, Mittel- als auch Hinterschenkel eine eindeutige Rotfärbung zeigen, wie es in Abb. 2 dargestellt ist.

Erwähnt sei hier die Arbeit von Ext (1920) über den Rapsglanzkäfer, bei dem er ebenfalls eine Reduzierung des Pigments von den Vorder- über die Mittel- zu den Hinterbeinen feststellte.

Bemerkungen über Prozentualität und Abhängigkeit der Variationen

Die Auswertung erfolgte – außer im Hinblick auf ökologische Fragestellungen – getrennt für ♂♂ und ♀♀ und nach Ausbildung der Femur-Färbung, wobei für letztere zwischen schwarzer, schwarz-roter und roter unterschieden wurde. Die in Abb. 2 angegebenen fünf Farbvariationen sind zusammengefaßt worden als schwarz (s) 1, als schwarz-rot (sr) 2, 3 und 4 und als rot (r) 5. Zur Beurteilung dieser Verhältnisse standen 4404 *Carabus granulatus* L. zur Verfügung; auf



Abb. 2. Die Variationen der Beinfärbung des *Carabus granulatus* L. (VB, MB, HB - Vorder-, Mittel-, Hinterbein)

das Jahr 1965 entfallen aber davon nur 190 Ex. (ohne ausdrücklichen Vermerk beziehen sich die Resultate immer auf 1964).

Die Prozentualität des Kollektivs (1964) gliedert sich wie folgt: $s = 65,4\% \pm 0,24\%$, $sr = 12,0\% \pm 0,2\%$ und $r = 22,5\% \pm 0,2\%$ (Abb. 3). Für das Jahr 1965 lassen sich keine statistisch gesicherten unterschiedlichen Werte zum Jahre 1964 angeben ($s = 64,7\% \pm 3,5\%$, $sr = 10,5\% \pm 2,3\%$ und $r = 24,7\% \pm 3,2\%$), obgleich zum Beispiel die Feuchtigkeit für das Untersuchungsgebiet Extremwerte aufwies. Auf Grund der statistisch gut gesicherten Werte von 1964 wurden ein möglicher „prozentualer“ Geschlechtsdimorphismus, Generationsunterschiede, ein Unterschied zwischen Wald- und Feldstandorten und Unterschiede innerhalb der einzelnen Standorte in die Untersuchungen einbezogen (Tab. 1). Leider überschreiten aber die einzelnen Angaben nie das geforderte Limit der dazugehörigen ϱ -Werte, so daß die prozentualen Unterschiede statistisch nicht gesichert werden konnten.

Daraus ist zu schlußfolgern:

Die im NSG Burgholz auftretenden unterschiedlich ausgebildeten physikalischen und biologischen Biotop-Charakteristika beeinflussen die Femur-Farb-

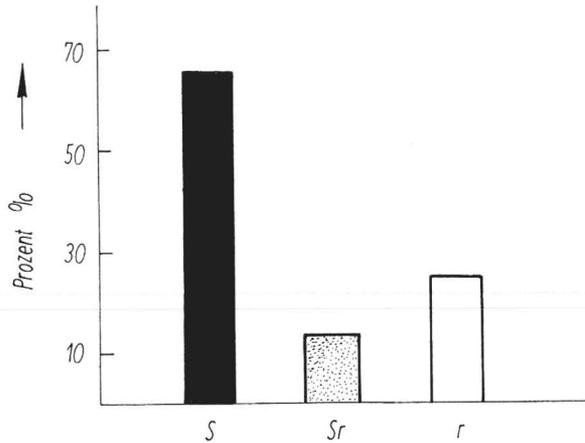


Abb. 3. Prozentuale Verteilung der Femurausfärbung.
s = schwarz, sr = schwarz-rot, r = rot

Variationen wohl höchstens indirekt. Gemessen wurde der Wassergehalt des Bodens (Max. 17,8 % Standort IV, 1965 und Min 6,6 % Standort VI, 1964) und die Beleuchtungsstärke am Erdboden (Werra Lux: Vergleichswert 100 % = Beleuchtungsstärke in 1 m Höhe im freien Gelände, sonnenabgewandt), Max. 82,4 % Standort I, 1965 und Min. 49,8 % Standort VI, 1965. Temperatursummennmessungen zwischen den einzelnen Barber-Fallen-Leerungen konnten aus objektiven Gründen nicht durchgeführt werden, obwohl gerade die Temperatur auf die Melaninbildung Einfluß haben kann (Karl, 1968).

Es wäre vielleicht an eine unterschiedliche geographische Verbreitung zu denken (genetisch bedingt oder großklimatisch abhängig), da z. B. Barner (1937) S. 20/21 ausführt: „Rotschenklige Stücke haben den Wert einer Aberration: bei uns etwa 5 v. H. (Einmal in Eikum im Winterlager von 100 = 2, in Petershagen von 40 = 5, in Pr. Oldendorf von 20 = 1 . . . , in Niedermehnen von 50 = 1, in Blomberg aber etwa 30 v. H. . . . Dagegen nach Suffrian bei Siegen in 10 Jahren von 867 = 5 . . .“ Hier scheint lediglich das Ergebnis aus „Blomberg“ vergleichbar, wenn

Tabelle 1. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse (Angaben in Prozent, Bezugswerte sind die Gesamtergebnisse von 1964)

		schwarz	schwarz-rot	rot
Geschlechtsdimorphismus		+ 0,2	+ 0,8	- 0,9
		- 0,1	- 0,6	+ 0,7
Generationsunterschied	April	+ 1,7	+ 1,7	- 3,3
	Sept.	- 2,8	- 2,6	+ 5,6
	Wald	+ 0,2	- 0,3	+ 0,1
Vegetation				
standorte	Wiese	- 0,4	+ 0,8	- 0,3
	I	+ 3,7	- 0,2	- 3,3
	II	- 5,4	+ 1,0	+ 4,5
	III	- 0,5	+ 3,1	- 2,5
	IV	+ 2,5	- 1,4	- 0,9
	V	- 0,4	+ 0,4	+ 0,1
	VI	- 0,6	- 0,6	+ 1,4

man voraussetzt, daß in den „etwa 30 v. H.“ sowohl die Farb-Variationen der r als auch die der sr berücksichtigt wurden, die ja für die NSG-Burgholz-Untersuchungen mit etwa 34 % belegt sind.

Aus dem Halle-Leipziger-Gebiet berichtet Spöttel (1906), daß die Aberration des *C. granulatus* L. (*rubripes* Geh.) sehr häufig sei, und Dietze (1936) gibt etwa 10–15 % der *a. rufofemoratus* Letz. an. Die zu diesem Problemkreis von Gangelbauer (1892), Reitter (1908), Schaufuß (1916), Mrozek-Dahl (1928) und Vacher de Lapouge (1929/30) gemachten Angaben waren für eine Auswertung zu ungenau.

Die Ergebnisse zweier Exkursionen, die allerdings nur geringe Materialausbeute an *C. granulatus* L. brachten, sollen der Vollständigkeit halber noch erwähnt werden. Bei Rerik, Ostseebad („Tesmannsdorfer Tannen“) wurden aus dem Winterquartier (10. Februar 1964) 37 Ex. des *C. granulatus* L. erbeutet, deren Verhältnis der Farb-Variationen s = 24 Ex., sr = 3 Ex. und r = 10 Ex. betrug. Vom 2. bis 9. Juli 1965 wurden in „Faule Ort“ (NSG Ostufer der Müritz) 15 Ex. (s = 9, sr = 3, r = 3) *Carabus granulatus* L. gesammelt.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Untersuchungen über die Farb-Variationen der Femora wurden an 4404 Exemplaren der Carabidenart *Carabus granulatus* L. durchgeführt. Die Käfer stammen aus einem Auwald in der Nähe von Halle/S. (NSG Burgholz).

Es konnten fünf Farb-Variationen festgestellt werden, die, von den vorderen zu den hinteren Femora fortschreitend, eine Regression der Melaninausbildung darstellen.

Das nach mehreren Gesichtspunkten ausgewertete Material zeigt hinsichtlich der Beinfärbung keine eindeutige Abhängigkeit von den im NSG Burgholz auftretenden ökologischen Faktoren. Mutmaßliche Beziehungen werden diskutiert.

S c h r i f t t u m

- Barner, K.: Die Cicindeliden und Carabiden der Umgebung von Minden und Bielefeld. Abh. Landesmus. Naturk. Münster 8 (1937) 1–34.
- Breuning, S.: Monographie der Gattung *Carabus*. Troppau 1932–1937.
- Dietze, H.: Die Cicindelidae und und Carabidae des Leipziger Gebietes (Coleopt.). Mitt. entomol. Ges. Halle 14 (1936) 37–52.
- Ext, W.: Beiträge zur Kenntnis des Rapsglanzkäfers (*Mel. aeneus* F.). Arch. Naturgesch. Abt. A 9 (1920) 22–61.
- Gangelbauer, L.: Die Käfer von Mitteleuropa, I. Bd. Familienreihe Carabidae, Wien 1892.
- Karl, E.: Temperatur. In: Fritsche, R., H. Geiler und U. Sedlag: Angewandte Entomologie. Jena 1968.
- Letzner, K.: Systematische Beschreibung der Laufkäfer Schlesiens. Ent. Breslau 1–6 (1847–1852) 1–292.
- Meusel, H.: Die Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin 1964.
- Mrozek-Dahl, T.: Laufkäfer (Carabidae). In: Dahl: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 7. Jena 1928.
- Reitter, E.: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, Bd. I. Stuttgart 1908.
- Schaufuß, C.: Calvers Käferbuch, Stuttgart 1916.
- Spöttel: Ein monströser *Carabus granulatus*. Mitt. entomol. Ges. Halle/S. 1 (1909) 29–30.
- Vacher de Lapouge, G.: Coleoptera Adephaga, Fam. Carabidae, Gen. Ins. 192 (1929/30) 1–291.

Dipl.-Biol. Dr. Gerald Mletzko,
DDR-409 Halle-Neustadt,
Block 515/7