

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE  
DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 51

Leipzig 1977

Nr. 2

Vortrag zum 5. Symposium  
über die naturwissenschaftliche Forschung in der Oberlausitz  
Görlitz, am 30. und 31. Oktober 1976

RÜDIGER KRAUSE:

**Zur Widerspiegelung der Höhenstufen-Umkehr der Vegetation  
der Sächsischen Schweiz in ihrer Käferfauna**

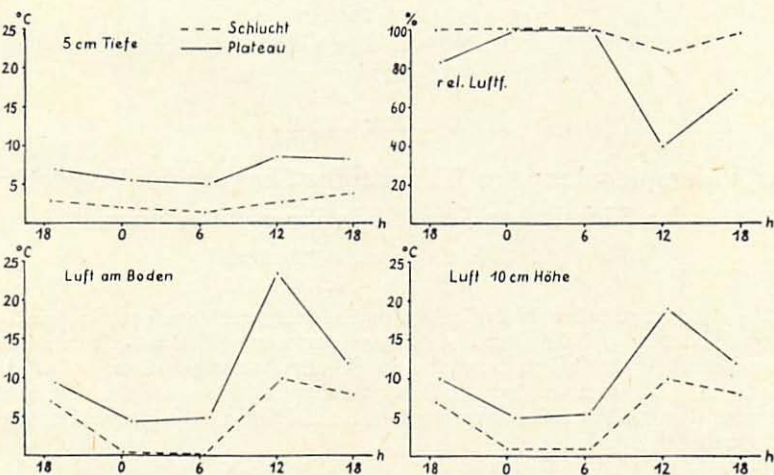
Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen

Die gürtelartige höhenabhängige Stufengliederung der Vegetation in den Gebirgen einerseits und ihre breitenabhängige Zonierung auf den Erdhemisphären andererseits sind bekannte, vieluntersuchte Erscheinungen. Sowohl ähnliche abiotische Faktoren in bestimmten Breitenzonen und Höhenstufen als auch historische Gegebenheiten bedingen vielfach Ähnlichkeiten zwischen horizontaler und vertikaler Zonierung.

Der Alpennordrand und die nördlich davon gelegenen Mittelgebirge zeigen jene als helvetisch bezeichnete, vertikale Stufengliederung, die etwa der Vegetationszonierung von Mitteleuropa nordwärts der Alpen über Südschweden bis Finnland entspricht: Von der Ebene, der planaren Stufe, ausgehend, lassen sich nach oben in den Gebirgen die kolline (Hügelland-)Stufe, in der die Eiche vorherrscht, die montane (untere Bergwald-)Stufe (vorwiegend mit Buchen- und Buchenmischwald), die oreale (obere Bergwald-) Stufe (Nadelwaldzone, vorwiegend aus Fichte bestehend), die subalpine Krummholzstufe, die alpine Mattenzone und zuletzt die nivale Stufe, das Gebiet dauernder Schnee- und Eisbedeckung, unterscheiden.

Im Felsgebiet in der Sächsischen Schweiz sind in groben Umrissen neben den Elementen der planaren Stufe Vegetationseinheiten der helvetischen Höhenstufengliederung von der kollinen bis zur orealen Stufe nachweisbar, doch in umgekehrter Anordnung: trockenwarme Kiefernwälder der planaren Stufe liegen auf den Felsplateaus, hangabwärts folgt eine Kiefern-Eichen-Stufe, im Unterhangbereich eine montane Tannen-Buchenwald-Stufe, auf den Schluchtsöhlen, allerdings nur an einigen günstigen Standorten, orealer Fichtenwald (als Fichtenschluchtwald bezeichnet), sonst sind hier je nach Lage und Boden auch Schluchtwaldgesellschaften (*Acero-Fraxinetum*, *Arunco-Aceretum*, teilweise *Stellarico-Alnetum*) anzutreffen (HUNGER, 1963). Diese seit langem bekannte, als Höhenstufen-Inversion bezeichnete Erscheinung ist auf die mit den Eigenarten des Reliefs einhergehende Klimainversion zurückzuführen: Die Plateaus sind trockenwarm, mit größeren, die Schlüchte feucht-kühl mit geringeren Temperaturschwankungen. Letztere besitzen ein „Kellerklima“, d. h., es entstehen hier stabile Geländeklimate, die die Wirkung der Großklimas überdecken.

Diese gegensätzlichen Situationen sind durch Messungen belegt: Ende März 1973 wurden über 24 h Temperatur (Boden in 5 cm Tiefe, Luft am Boden und in 10 cm Höhe) und relative Luftfeuchtigkeit auf einem Plateau und in einer Schlucht mit nur geringem zeitlichen Abstand gemessen. Die horizontale Entfernung beider Meßstellen betrug im Höchsthalle 20 m, die vertikale aber etwa 40 m! Der klimatische Gegensatz beider Standorte ist unverkennbar (s. Abb. 1).



Es ist zu erwarten, daß Klima- und Höhenstufeninversion auch ihren Ausdruck in der Arthropodenfauna finden, d. h., daß Formen der Ebene mit sehr weiter Verbreitung oder gar wärmeliebende aus südlichen Breiten auf den Plateaus leben, Formen der höheren Gebirgslagen oder ausgesprochen nördlicher Breiten in den Schluchten vorkommen. Für die Spinnen konnte bereits HIEBSCH (1967) einige Arten als Beispiele für solch eine faunistische Höhenstufen-Inversion nennen. Anhand der Lauf-, Blatt- und Rüsselkäfer (Carabidae, Chrysomelidae, Curculionidae) sollen solche Parallelercheinungen bei den Käfern nachgewiesen werden. Für die Verbreitung der räuberisch lebenden Carabiden sind die abiotischen Faktoren Temperatur, Feuchtigkeit und Licht entscheidend, und die Vegetation wirkt, indem sie diese beeinflusst, nur mittelbar auf die Vorkommen der Carabiden ein. Bei den pflanzenfressenden Chrysomeliden und Curculioniden tritt zu diesen abiotischen Faktoren die Bindung an mehr oder minder weite Wirtspflanzenkreise als unmittelbar verbreitungsbestimmend hinzu.

Ein klares Beispiel für die Verbreitung entsprechend der Höhenstufen-Inversion liefert die Gattung *Carabus*. Zwei weitverbreitete Arten, *C. problematicus* (west-, mittel- und nordeuropäisch verbreitet) und *C. arcensis* (nord- bis mitteleuropäisch bis sibirisch) sind Charaktertiere der Kiefernwälder der Felsplateaus und treten in den Schluchten nicht oder nur selten auf. Dafür leben in diesem Bereiche zwei mitteleuropäisch montan verbreitete Arten, *C. linnei* und *auronitens*, die den Plateaus fehlen oder höchstens als seltene Einwanderer dort vorkommen.

Weitere Beispiele unter den Laufkäfern sind *Metabletus loveatus*, *Bradycellus similis* und *Notiophilus hypocrita* (über weite Teile Europas, z. T. des Kaukasus und Sibiriens verbreitet), die als wärmeliebend gelten können, typische Arten sonniger Randlagen des Kiefernwaldes sind und in den Schlüchten fehlen; dort kommen wiederum mitteleuropäisch montan verbreitete Arten der Gattung *Trechus* vor (*T. cardioderus*, *pulchellus*, *splendens*), die auf den Plateaus nicht zu finden sind. Unter diesen läßt sich der Verbreitungsbereich von *T. pulchellus* mit drei pflanzensoziologischen Einheiten gut umreißen: Stellario-Alnetum (maximal, einschließlich aus diesem abzuleitender Wiesen), in geringerem Maße in Acero-Fraxinetum und Arunco-Aceretum.

Bei den phytophagen Chrysomeliden sind zwei mitteleuropäisch montan verbreitete Arten auf die Tallagen beschränkt: *Sclerophaedon carniolicus* und *Chrysomela umbratilis*. Hieran haben die Wirtspflanzen (*Stellaria nemorum* bzw. *Cirsium oleraceum*) wesentlichen Anteil. Diese kommen natürlich klimatisch und edaphisch bedingt nicht in den Kiefernwäldern der Felsplateaus vor, so daß das Fehlen der beiden Blattkäferarten dort zunächst grundsätzlich aus der umgekehrten Vegetationszonierung abzuleiten ist

Aus der Summierung so charakteristisch verbreiteter Arten müssen letztlich charakteristische Artenspektren der entsprechenden taxonomischen Gruppen für die untersuchten Standorte hervorgehen, die bereits für sich allein wesentliche Rückschlüsse auf wichtige, den jeweiligen Bereich beeinflussende Faktoren und dessen floristische Zusammensetzung zulassen, und in denen der Anteil montan oder boreal verbreiteter Gruppen in den Tallagen stärker hervortritt als auf den Plateaus. Solche typischen Artenspektren für den Kiefernwald der Felsplateaus und einen Schluchtwald sollen anhand der Rüsselkäfer dargestellt werden (Tab. 1).

Tabelle 1: Gegenüberstellung indigener Arten des Calluno-Quercetums und Acero-Fraxinetums in der Hinteren Sächsischen Schweiz, + auch als Wintergast und während einer ++ Schwärmphase im Acero-Fraxinetum auftretend. Verbreitungsangaben nach HORION 1951.

Felsplateau (einschließlich Südrand) Calluno-Quercetum		Schluchtssole (einschließlich Bachrand) Acero-Fraxinetum	
Art	Verbreitung	Art	Verbreitung
<i>Anoplus plantaris</i> +	eurosibir.	-----	-----
<i>Anthonomus varians</i> +	eurosibir.	-----	-----
<i>Barypeithes mollicomus</i>	vorw. ME	-----	-----
<i>Brachonyx pineti</i>	eurosibir.	-----	-----
<i>Brachyderes incanus</i>	vorw. NE	-----	-----
<i>Coeliodes rubicundus</i> +	europ.-kauk.	-----	-----
<i>Hylotius abietis</i>	eurosibir.	-----	-----
<i>Otiiorhynchus singularis</i>	vorw. ME	-----	-----
<i>Phyllobius arborator</i> ++	vorw. OE	-----	-----
<i>Polydrusus cervinus</i>	eurosibir.	-----	-----
<i>Polydrusus impar</i>	vorw. mont. ME	-----	-----
<i>Strophosoma capitatum</i>	vorw. NE	-----	-----
-----	-----	<i>Liophloeus tessulatus</i>	vorw. ME
-----	-----	<i>Liparus germanus</i>	montan ME
-----	-----	<i>Otiiorhynchus equestris</i>	montan ME bis Sib.
-----	-----	<i>Sciaphilus asperatus</i>	europäisch
-----	-----	<i>Tropiphorus carinatus</i>	vorw. ME

Beide Artenspektren unterscheiden sich also grundsätzlich. Sie setzen sich aber nicht nur aus Arten zusammen, die den Kiefern- oder Schluchtwaldbereich hauptsächlich besiedeln, sondern auch aus solchen, die eine weitere ökologische

Potenz und daher andere Vorzugsbereiche haben (z. B. *Polydrusus impar*). Doch gerade dadurch erweisen sich die Unterschiede gleichfalls als aussagekräftig. Leider läßt sich nicht für jede Art der genaue Wirtspflanzenkreis nennen, so daß die Frage, ob über die Wirtspflanzen und/oder die abiotischen Faktoren die ökologische Trennung zustandekommt, teilweise noch ungeklärt bleiben muß. Dennoch zeichnet sich auch hier im wesentlichen eine Widerspiegelung der Höhenstufenumkehr ab: Für einen großen Teil der Arten des Calluno-Quercetums sind vor allem Kiefer und Birke als Wirtspflanze bekannt. Auch der höhere Anteil montan verbreiteter Arten im Schluchtwald geht deutlich aus Tab. 2 hervor.

Tabelle 2: Anteil der Verbreitungstypen (in Anlehnung an MEYER, 1950) von Curculioniden des Calluno-Quercetums und Acero-Fraxinetums der Hinteren Sächsischen Schweiz

	Calluno-Quercetum		Acero-Fraxinetum	
	Arten-%	Individuen-%	Arten-%	Individuen-%
eurosibir.	34,7	11,3	—	—
europäisch	7	1,9	16,7	2,6
vorw. NE	21	19,8	—	—
vorw. OE	7	41,6	—	—
vorw. ME	30,3	22,8	83,3	49,9
montan	4,5	2,1	33,3	34,2

Prozentual überwiegt der Anteil vorwiegend mitteleuropäisch und montan verbreiteter Arten im Ahorn-Eschen-Schluchtwald, während diese Gruppen im Felsheide-Kiefernwald der Plateaus verhältnismäßig gering bleiben. Eines ist unbefriedigend: die oft noch nicht genügend geklärte Verbreitung der Curculionidenarten, die die Zuordnung zu einem bestimmten Verbreitungstyp und damit eine solche Analyse schwierig gestaltet und mit Unsicherheiten belastet. Klarer ist die unterschiedliche Verteilung der Verbreitungstypen bei den Carabiden, die in Tab. 3 nochmals anhand der Individuenzahlen je eines im Jahre 1974 untersuchten Calluno-Quercetums und Acero-Fraxinetums dargestellt werden soll.

Tabelle 3: Artenspektren der Carabiden eines Calluno-Quercetums und eines Acero-Fraxinetums der Hinteren Sächsischen Schweiz mit den Zahlen der je Art gefangenen Individuen. Alle montan oder vorwiegend montan verbreiteten Arten sind halbfett gedruckt.

Felsspalten (einschließlich Südrand) Calluno-Quercetum		Schluchthöhle (einschließlich Bachrand) Acero-Fraxinetum	
Art	n	Art	n
<i>Carabus problematicus</i>	3	-----	—
<i>Carabus arcensis</i>	4	-----	—
<i>Notiophilus biguttatus</i>	4	-----	—
<i>Cychrus caraboides</i>	1	-----	—
-----	—	<b>Carabus linnei</b>	40
-----	—	<b>Abax ater</b>	19
-----	—	<b>Molops piceus</b>	3
-----	—	<i>Carabus hortensis</i>	7
-----	—	<b>Trechus pulchellus</b>	7
-----	—	<i>Patrobus atrorufus</i>	7
-----	—	<b>Abax parallelus</b>	4
-----	—	<i>Pterostichus niger</i>	2
-----	—	<b>Trichotichnus laevicollis</b>	2
-----	—	<i>Carabus violaceus</i>	1
-----	—	<b>Trechus cardioides</b>	1
montan verbreitet	Arten: 0 Indiv.: 0	montan verbreitet	Arten: 6 Indiv.: 63

Da sich mit dem Zittauer Gebirge in der Oberlausitz ein ähnliches, wenngleich im Relief nicht so stark ausgeprägtes Gebiet wie das Elbsandsteingebirge befindet, können dort sicher ähnliche Erscheinungen unter den Arthropoden beobachtet werden.

#### Literatur

- HIEBSCH, H. (1967): Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna der Naturschutzgebiete Polenztal und Zeschnigleiten. – Sächs. Heimatbl. 13: 75 – 81.
- HORION, A. (1951): Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas, Band 1. Kernen, Stuttgart.
- HUNGER, W. (1963): Standörtliche und regionale Gliederung des Elbsandsteingebietes. – Sächsische Schweiz. Berichte d. Arbeitskreises z. Erforschung d. Sächs. Schweiz I: 26 – 86. Pirna.
- MEYER, K.-H. (1958): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Coleopterenfauna des Spitzberges bei Tübingen. – Jahreshefte d. Vereins f. Vaterl. Naturk. in Württemberg, 113. Jg.: 147 – 246. Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Rüdiger Krause,  
Staatliches Museum für Tierkunde Dresden  
DDR – 801 Dresden  
Augustusstraße 2