Historische Entwicklung und gegenwärtiger Stand der thermophilen Fauna im oberen Weserbergland.

HERBERT ANT, Hamm, und ULRICH HOLSTE, Steinheim

Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft für Biologisch-Ökologische Landeserforschung (7).

In den Interglazialen sind in Nordwestdeutschland nachweislich mehrere Vorstöße wärmeliebender Pflanzen- und Tierarten erfolgt (FRANZ 1936, ANT 1963, de LATTIN 1967). Dabei war das Klima wesentlich wärmer und z. T. auch feuchter als heute. Da jedoch im Spätglazial — d. h. nach der letzten Eiszeit (Würm/Weichsel) — durch pollenanalytische Untersuchungen gesichert ist, daß weite Teile Mitteleuropas (und somit auch Nordwestdeutschlands) von einer Tundrenvegetation bedeckt waren (Leitpflanze *Dryas octopetala*, vgl. FIBRAS 1949), ist eine völlige Neubesiedlung dieses Raumes mit thermophilen Pflanzen und Tieren anzunehmen. Für die folgenden Betrachtungen ist daher zur Beurteilung der rezenten Fauna nur das Postglazial von Bedeutung.

Das Postglazial läßt sich für den nordwestdeutschen Raum in etwa wie folgt gliedern (FIBRAS 1949):

1. Vorwärmezeit (Präboreal), gekennzeichnet durch das Vordringen der Birke im Westen und Nordwesten und der Kiefer im Osten und Südosten (etwa 7000 v. Chr.);
2. Frühe Wärmezeit (Boreal), in der eine Massenausbreitung des Haselstrauches stattfand, gefolgt von hinsichtlich der Sommerwärme anspruchsvollen Bäumen wie Fichten, Ulmen, Linden, Ahorne und Eschen (etwa 6000 v. Chr.);
3. Mittlere Wärmezeit (Atlantikum), mit der stärksten Ausbreitung des wärmeliebenden Eichenmischwaldes (etwa 5000—2500 v. Chr.);
4. Späte Wärmezeit (Subboreal), mit dem Übergang von der Eichenmischwald- zur Buchenzeit (2500—800 v. Chr.);
5. Nachwärmezeit (Subatlantikum), mit dem Vorherrschen der Buche (Gegenwart).

Hieraus wird bereits die enge Verpflechtung der Klimageschichte mit der historischen Pflanzengeographie und Zoogeographie deutlich, welche aus den unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen der Organismen resultiert. Pflanzenarten sind in dieser Hinsicht besser untersucht und werden daher bevorzugt für die Rekonstruktion der Landschaftsgeschichte herangezogen. Tierarten sind jedoch in gleicher Weise differenziert in ihren ökologischen Anpassungen; daher ist eine parallel verlaufende postglaziale Wiederausbreitung von Pflanzen- und Tierarten anzunehmen. Dies wird dadurch belegt, daß an den rezenten Standorten thermophiler Pflanzenarten auch wärmeliebende Tierarten zu finden sind, allerdings mit großen Unterschieden bezüglich Arten- und Individuendichte bei den Arthropoden, da hier die mikroklimatischen Verhältnisse in der Krautschicht eine große Rolle spielen. Aus alledem läßt sich schließen, daß sowohl Refugialräume als auch Ausbreitungswege thermophiler Tier- und Pflanzenarten nahezu identisch sein müssen.

Da die Pflanzengeographie aufgrund der leichten Auffindbarkeit der Arten und der relativ geringen Artenzahl zum Teil bislang bessere Ergebnisse hat als die Tiergeographie (FRANZ 1936), kommt ihr eine hervorragende Bedeutung für die tiergeographische Forschung zu. So ist unter Berücksichtigung des rezenten Verbreitungsbildes thermophiler Pflanzenarten und der historischen Pflanzengeo-

graphie eine Rekonstruktion der postglazialen Wiederbesiedlung Mitteleuropas durch thermophile Tierarten möglich. Nach ANT (1963) und DE LATTIN (1967) enthalten folgende Verbreitungstypen thermophile Arten:

a) holomediterraner Typ; postglaziales Ausbreitungszentrum ist das Mittelmeergebiet; fehlt in Nordeuropa; enthält nur thermophile Arten;
b) atlantomediterraner Typ; postglaziales Ausbreitungszentrum in SW-Europa; fehlt im östlichen Mediterrangebiet;
c) pontomediterraner Typ; postglaziales Ausbreitungszentrum ist SO-Europa; fehlt im westlichen Mittelmeergebiet; enthält nur thermophile Arten;
d) eurosibirischer Typ; Ausbreitungszentrum im südlichen Sibirien; fehlt im gesamten Mediterrangebiet; mehr xero- als thermophil;
e) mitteleuropäischer Typ; Ausbreitungszentren in den deutschen Mittelgebirgen; meist montane oder submontane Arten, darunter einige thermophile.

Auf welchen Wegen diese Verbreitungstypen in der postglazialen Wärmezeit das Obere Weserbergland erreicht haben könnten, läßt sich aus der rezenten Verbreitung der Tierarten und parallel dazu aus der Verbreitung der entsprechenden Pflanzenarten ableiten. Dieses Vorhaben wird aber dadurch erschwert, daß im Zuge der Klimaverschlechterung im Subatlantikum das zunächst mehr oder weniger geschlossene Areal einer thermophilen Art in Mitteleuropa an seiner Nordgrenze stark zerrissen wird, so daß sich heute das typische Bild einer diskontinuierlichen Verbreitung mit Reliktpopulationen zeigt, die in Extremfällen Hunderte von Kilometern auseinanderliegen können.

Man kann davon ausgehen, daß die Hauptausbreitung entlang der großen Flußtäler erfolgte, wofür die folgenden Tatsachen sprechen:

a) das Klima an den Süd- und Südwesthängen der Täler ist zum Teil erheblich milder als auf den benachbarten Hochflächen;
b) der passive Transport durch das Wasser ermöglicht eine relativ schnelle Ausbreitung;
c) die steilen Hänge der Flußtäler waren die einzigen Landschaftsteile, die nur mit schütterem Wald bedeckt oder zum Teil sogar völlig waldfrei waren. Hier konnten die durch den Fluß verdrifteten Arten Populationen aufbauen und ungünstige Witterungsperioden überstehen. Erhärtet werden diese Überlegungen durch die Häufung thermophiler Insektenarten am Mittelrhein, in Holland und an der Weser bei Höxter. Ein Beispiel aus jüngster Zeit ist die Ausbreitung des Drüsigen Springkrauts (*Impatiens glandulifera*) entlang Fulda, Eder und Weser (PREYWISCH 1964);
d) insbesondere für Landschnecken sind Flußtäler als Ausbreitungswege wichtig (ANT 1963). Die Verbreitungskarten der nordwestdeutschen Landschnecken (in ANT 1963) verdeutlichen dabei den Ausbreitungstypus. Südwestliche Arten (*Acicula lineata inchoata, Vitrinobrachium breve, Monacha cartusiana, Trichia striolata*) erreichen ihre Nordgrenze am Mittelrhein, während südöstliche Arten (*Abida secale, Abida frumentum, Cochlodina orthostoma, Laciniaria cana*) Weser und Leine als Ausbreitungswege benutzten.

Nun lassen sich die Einwanderungswege der verschiedenen Ausbreitungstypen auch für thermophile Insekten rekonstruieren. Die aus dem südwesteuropäischen Refugialraum vorstoßenden Arten drangen von Südfrankreich aus nordwärts und gelangten durch das Rhonetal, über die burgundische Pforte und das Moseltal in die oberrheinische Tiefebene. Die südöstlichen Arten wanderten durch Ungarn

und Österreich entlang der Donau und Elbe nach Süd- und Mitteldeutschland, wobei holomediterrane Arten sich zum Teil mit den über den Rhein eingewanderten Artgenossen trafen (*Timarcha tenebricosa*). Die meisten pontischen Arten jedoch erreichen schon in Niederösterreich ihre Nordgrenze (FRANZ 1936). Anschlußmöglichkeiten von der Elbe zur Weser sind sowohl südlich als auch nördlich des Harzes gegeben.

Vom Rhein zum Stromgebiet der Weser existieren drei potentielle Verbindungen, nämlich der Weg über die Flüsse Main und Werra, Lahn und Eder, Ruhr und Diemel bzw. Lippe. Für den ersten Weg sprechen die bekannten Reliktpopulationen auf den Wellen- und Muschelkalkhängen des Maintales, für den zweiten die Fundpunkte von *Lebia marginata* an Rhein, Ruhr, Lahn und Eder (HORION 1941), und für den dritten die Häufung thermophiler Carabidenarten auf dem Plänerkalk bei Kohlstädt in der Nähe der Lippequellen (KOESTER 1926). Ob allerdings tatsächlich vom Rhein her vordringende Arten auf diese Weise die Weser erreichen konnten, ist sehr hypothetisch, da erhebliche Strecken flußaufwärts zurückgelegt werden mußten. Außerdem fehlten an manchen Flußabschnitten geeignete Biotope. Die Verbreitung einiger Landschneckenarten (*Pomatias elegans, Vertigo moulinsiana, Pupilla bigranata, Vitrea diaphana, Laciniaria plicata*) verdeutlicht, daß Nordwestdeutschland auf getrennten Wegen über Rhein und Weser erreicht wurde. Jedoch wanderten eine Reihe von Arten (*Orcula doliolum, Pupilla sterri, Zebrina detrita*) weit die Nebenflüsse hinauf, so daß eine Querverbindung in einzelnen Fällen möglich erscheint, insbesondere auch bei den vagilen Carabidae.

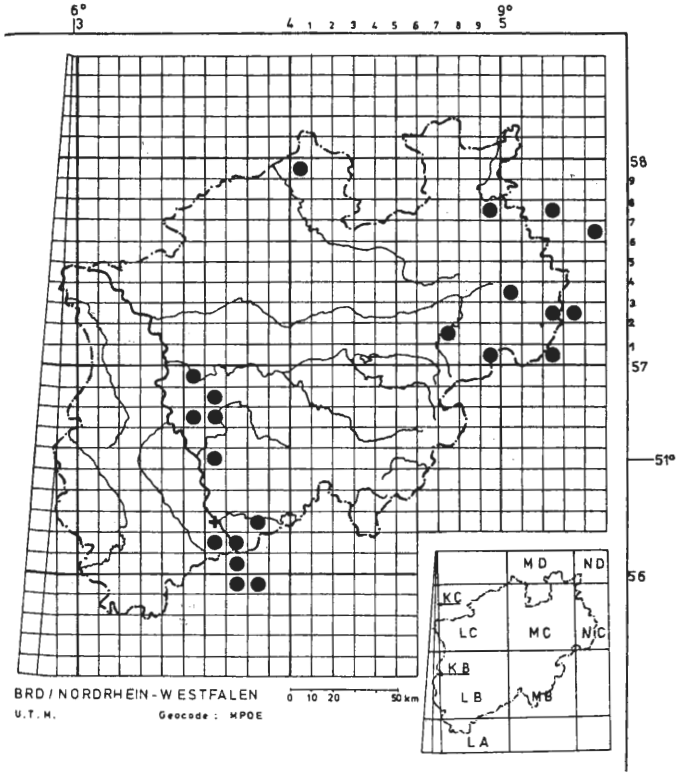
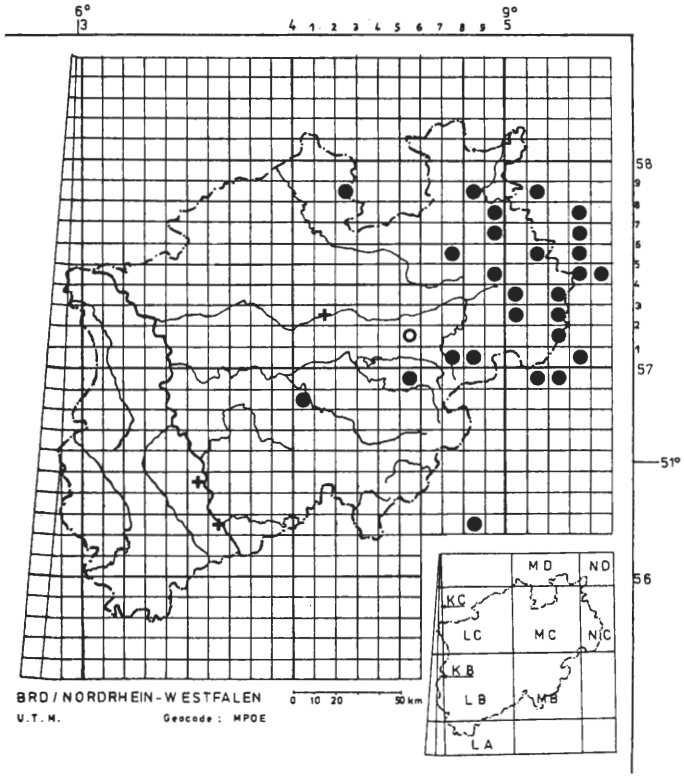


Abb. 1: Verbreitungsbild der Landschnecke *Daudebardia rufa* als Beispiel einer Art, die Nordwestdeutschland von Südosten und Südwesten aus besiedelt hat.



Tab. 2: Verbreitungsbild der Landschnecke *Abida secale* als Beispiel einer Art, die Nordwestdeutschland nur von Südosten aus besiedelt hat und deren Verbreitungsschwerpunkt im Weserbergland liegt.

Das lokale Ausbreitungszentrum der thermophilen Pflanzenarten des Weserberglandes liegt nach SCHWIER (1928) im Gebiet Waldeck-Wildungen-Fritzlar. Das stimmt recht gut mit dem oben angeführten potentiellen Ausbreitungsweg Lahn-Eder überein. Obwohl dies wohl nur eine unter mehreren Möglichkeiten ist, müßten jedoch nach Beurteilung der botanischen Verhältnisse die Hänge an Lahn und Eder eine an Arten und Individuen erheblich reichere Thermophilfauna beherbergen als das Gebiet um Höxter. Leider fehlen hier aber die entsprechenden Untersuchungen.

Eine nicht ganz unproblematische Frage in diesem Zusammenhang ist, welche Pflanzengesellschaften die thermophilen Arten auf ihrem Weg nach Norden benutzt haben. Nach der Steppenheide-Theorie von GRADMANN (1901) und ihrer Anwendung auf das Wesergebiet von SCHWIER (1928) existierten während der Wärmezeit mehr oder weniger große Gebiete natürlicher „Steppenheiden". Nach SCHWIER (1928) sind der Wandelnsberg bei Beverungen und der Bielenberg bei Höxter Träger einer „Steppenheide". Diese Vorstellungen sind jedoch durch neuere Forschungen widerlegt worden. Die potentiell-natürliche Vegetation dieser Berge ist das Carici-Fagetum bzw. Querco-Lithospermetum. Nach FIBRAS (1949) unterliegt es keinem Zweifel, daß der allergrößte Teil des Landes bewaldet war; er ist jedoch vorsichtig und schreibt: „Ob und wo sich während der mittleren Wärmezeit außerhalb der Fels- und Schuttfluren noch Waldlücken mit einer steppenartigen Vegetation erhalten konnten, bleibt weiter zu verfolgen." Neue Hinweise bringt ELLENBERG (1963). Die von ihm erwähnten Lawinenbahnen in den

höheren Gebirgen kommen jedoch als Biotope für die hier behandelten Arten nicht in Betracht.

Aus der Tatsache, daß während der Wärmezeit der größte Teil Mitteleuropas mit Wald bedeckt war und mehrere Carabiden-Arten der Trockenrasen in Südeuropa in xerothermen Wäldern vorkommen, schließt BECKER (1972), daß die heutigen Trockenrasenarten Relikte einer ehemaligen Waldfauna sind. Gemeint sind die Eichenmischwälder der Wärmezeit, die in dieser Zeit sogar im Trockengebiet der unteren Nahe vorherrschten. Obwohl gegen diese Argumentation, nach der es sich bei der Fauna der heutigen Trockenrasen nur um Elemente einer ehemaligen Waldfauna handeln kann, grundsätzlich nichts einzuwenden ist, muß man sich trotzdem die Frage stellen, ob wirklich keine andere Ausbreitungsmöglichkeit gegeben war. Wenn man die heutigen Verhältnisse an den Steilhängen der Weser betrachtet, die an besonders exponierten Stellen waldfrei sind und *Sesleria-coerulea*-Rasen tragen, müssen die waldfreien Stellen in der Wärmezeit größere Ausdehnung gehabt haben und an allen größeren Flüssen Mitteleuropas vorhanden gewesen sein. So könnte zumindest theoretisch eine Ausbreitung der thermophilen Arten stattgefunden haben, ohne daß unbedingt der Eichen-Mischwald benutzt wurde. Nach FIBRAS (1949) fällt das Früh- und Vollneolithikum zum Teil in die mittlere Wärmezeit und somit auch die Entstehung von waldlosem und waldarmem Siedlungsland innerhalb der Altsiedlungslandschaften. Da die Grundlagen der neolithischen Wirtschaft Viehzucht und Getreideanbau waren, entstanden schon frühzeitig Triften, deren Verbreitung allerdings lokal sehr begrenzt gewesen sein muß (ANT 1972). Auf dem Höhepunkt der Wärmezeit entstanden demnach anthropogene offene Biotope, die auch von den Kulturflüchtern unter den die Hänge der Flußtäler bewohnenden Arten besiedelt werden konnten.

Von diesem Zeitpunkt an erfolgte eine scharfe Trennung in der Verbreitung kulturflüchtender und kulturfolgender Arten. Nach den Erfahrungen von FRANZ (1936) ist sogar die Scheidung kulturfolgender und kulturfeindlicher Elemente kaum in einer anderen Biozönose so scharf ausgeprägt wie gerade in derjenigen der xerothermischen, steppenartigen Biotope.

Nur wenige thermophile Arten des Weserberglandes sind wohl streng kulturfeindlich. Sicherlich gehört *Callistus lunatus* dazu, der auf nur drei Triften im Weserbergland gefunden wurde (HOLSTE 1974), von denen zwei beweidet waren. Sein Überleben wurde nur dadurch garantiert, daß genügend intensive Beweidung die Grassteppen- und Halbwüstenvegetation bis zu einem gewissen Grad in der Richtung eines entsprechenden südlicheren Typs verändert (FRANZ 1936). Nach Aufgabe der Beweidung würde die Art in wenigen Jahren verschwinden. So ist zur Zeit das Zurücktreten lichtliebender Arten und das Vorherrschen von Arten der Gebüsche und sogar Wälder zu beobachten (ANT 1972). Für die kulturindifferenten Arten gilt dies nicht. Sie haben durch die ausgedehnte Feldgraswirtschaft im Neolithikum eine weite Ausbreitung erfahren, die allerdings durch die Klimaverschlechterung und die veränderte landwirtschaftliche Nutzung stark zurückgegangen ist, so daß die Arten heute nur noch lokal an Feldrainen und am Rande südlich exponierter Äcker in Kalkgebieten vorkommen. Ein Beispiel zeigt die thermophile Fauna auf den Kalkäckern bei Kohlstädt, die sich aus den Arten *Harpalus sabulicola, Harpalus obscurus, Harpalus punctatulus, Harpalus rupicola, Harpalus azureus, Brachynus crepitans* und *Carabus convexus* zusammensetzt. Zur Zeit läßt sich die Tendenz beobachten, daß die thermophilen Arten durch den Rückgang der Beweidung und die Intensivierung der Landwirtschaft von den Triften, Feldrainen und Brachäckern zurückgedrängt werden und die Steinbrüche als einen tertiären Biotop besiedeln.

In den letzten Jahrzehnten sind die Lebensräume der wärmeliebenden Arten, insbesondere der Kulturflüchter, ständig kleiner geworden. Die Rationalisierung und Modernisierung der Landwirtschaft brachte es mit sich, daß die meisten Triften vom Vieh verlassen und entweder sich selbst überlassen blieben oder aufgeforstet wurden, so daß die Mesobrometen mehr und mehr von Fichtenschonungen ersetzt wurden. Diese Veränderung brachte und bringt die dort existierenden Tier- und Pflanzengesellschaften um ihre Existenzgrundlage.

Die unter Naturschutz gestellten Trockenrasen können diese Entwicklung nur verzögern. Da Trockenrasen anthropogenen Ursprungs sind und in den meist sich selbst überlassenen Naturschutzgebieten dieser anthropogene Einfluß fehlt, kann sich hier das, was man ursprünglich schützen wollte, meist nicht lange halten.

Sicherlich wäre es sinnvoller, nach dem Vorbild der Lüneburger Heide große, zusammenhängende Komplexe unter Naturschutz zu stellen und von Schafen beweiden zu lassen. Derartige Bestrebungen werden in der Senne verfolgt (SERAPHIM 1973). Im Weserbergland käme hierfür nur noch der Räuschenberg bei Brenkhausen infrage. Die Ausweisung vieler kleiner Naturschutzgebiete und Naturdenkmäler ist problematisch geworden, da es sich gezeigt hat, daß diese schützenswerten Objekte vielfach sehr anfällig sind und sich keine stabilen Ökosysteme einstellen.

Für die einzelnen Tier- und Pflanzengruppen ist die Situation auf den sich verändernden Triften sehr unterschiedlich. Wie sich an den Carabidenarten gut verfolgen läßt, sterben zuerst die thermophilen Bodenarthropoden aus, Waldarten wandern ein, da die sich immer stärker entwickelnde Krautschicht für thermophile Arten ungünstige kleinklimatische Verhältnisse mit sich bringt. Eine ähnliche Entwicklung läßt sich auch bei den Mollusken verfolgen (ANT 1972). Die für Halbtrockenrasen typischen thermophilen Pflanzenarten können sich noch wesentlich länger halten; ebenso die an, in und auf diesen Pflanzen lebenden Insekten und deren Larven. So können auf den unter Naturschutz stehenden Trockenrasen des Weserberglandes heute noch thermophile Arten aus vielen Insektengruppen gefunden werden, während die wärmeliebenden Carabidenarten schon lange ausgestorben sind; nicht, weil sie in ökologischer Hinsicht empfindlicher reagieren, sondern weil ihr Lebensraum bei der Weiterentwicklung der Trockenrasen am schnellsten zerstört wird. Die anderen Arten verschwinden erst mit den meisten thermophilen Pflanzenarten beim Übergang zum Gebüschstadium. So wird die zunächst paradox erscheinende Situation erklärbar, daß der am stärksten kontinental getönte Bereich des oberen Weserberglandes, die Landschaft um Beverungen und Drenke, nur wenige thermophile Carabidenarten aufweist. Die blütenbewohnenden Arten, die man als makroklimatische Indikatoren bezeichnen könnte, sind dagegen durch bedeutsame Arten vertreten, wie die Funde von *Trichodes alvearius, Isomira semiflava, Malachius elegans* und *Oedemera flavipes* beweisen.

Was geschieht nun mit den Arten, die einen Trockenrasen verlassen müssen? Können sie sich auf neue Biotope umstellen, oder müssen sie regional aussterben? Zur Beurteilung dieser Frage können Faunenlisten aus früherer Zeit behilflich sein. Zieht man die Zusammenstellungen von WESTHOFF (1882) und BARNER (1937, 1949, 1954) zu Rate, so drängt sich die Vermutung auf, daß die eine oder andere Art wohl doch schon ausgestorben ist, während der Grundstock der Fauna noch vorhanden ist. Nicht wiedergefunden wurden *Harpalus obscurus, H. punctatulus, H. rupicola, H. signaticornis, Diachromus germanus* und *Pterostichus melas,* während *Callistus lunatus, Brachynus crepitans, Harpalus azureus* und *Panagaeus bipustulatus* noch an vielen Stellen zu finden sind. Für diese Arten konnten zahlreiche neue Fundpunkte festgestellt werden (vgl. HOLSTE 1974).

Die meisten der noch vorhandenen Arten scheinen auch ohne den Biotop Halbtrockenrasen existieren zu können. Sie verlassen die sich allmählich verändernden Triften und besiedeln Sekundärbiotope wie Wegränder, Feldraine und insbesondere Steinbrüche. Optimal wie die Halbtrockenrasen sind diese Biotope jedoch nicht, zumal sich hier auch die Freilandarten der Äcker und Felder als störende Konkurrenz bemerkbar machen, die noch besiedelbaren ökologischen Nischen oft nur winzige Dimensionen haben und zudem noch häufigen Veränderungen unterworfen sind. Obwohl also Ersatzbiotope ein Aussterben der meisten thermophilen Arten in naher Zukunft verhindern oder zumindest hinauszögern werden, wird trotzdem ein allmählicher Rückgang an Arten- und Individuenzahlen nicht zu vermeiden sein. Parallel dazu wird eine Faunenverschiebung stattfinden, die sich in einer Bevorteilung der kulturindifferenten Arten ausdrücken wird. Schon jetzt sind *Harpalus puncticollis* und *Harpalus rubripes* die häufigsten thermophilen Arten des Weserberglandes, während *Callistus lunatus* auf der Liste der gefährdeten Arten ganz oben steht, da diese Art offenbar keine Ausweichbiotope aufzusuchen vermag.

Nicht so ungünstig ist die Situation der *Malachiidae, Buprestidae, Cleridae, Meloidae, Mordellidae, Chrysomelidae* und vieler anderer Käferfamilien mit thermophilen Arten. Diese Tiere leben nicht so sehr am Boden, sondern etwas höher in der Krautschicht, die Imagines werden vielfach auf Blüten gefunden. Viele dieser Arten scheinen sich auf nicht mehr beweideten Trockenrasen und trockenen Hangwiesen sogar wohler zu fühlen als auf den kurzgrasigen Triften. Eine üppig entwickelte Krautschicht begünstigt ihr Vorkommen durch ein besseres Nahrungsangebot. Aber auch diese Arten sind beim Übergang zum Gebüschstadium in den meisten Fällen zum Abwandern gezwungen. Zur Zeit sind ihre Lebensbedingungen auf den unter Naturschutz stehenden Trockenrasen und auch an trockenwarmen, südexponierten Waldrändern sehr günstig, und auch auf längere Sicht werden sich ihre Biotope nicht nennenswert verschlechtern. Allerdings müssen die Folgen der zunehmenden Verwendung von Chemikalien in der Landwirtschaft abgewartet werden.

Literatur

ANT, H. (1963): Faunistische, ökologische und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken in Nordwestdeutschland. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster **25**, 1—125.

—,— (1972): Ökologische Auswirkungen des Wechsels landwirtschaftlicher Nutzung auf die Tierwelt. — Ber. üb. Landwirtschaft **50** (1), 90—99.

BARNER, K. (1937): Die Cicindeliden und Carabiden der Umgebung von Minden und Bielefeld I. Abh. westf. Prov. Mus. Naturk. Münster **8** (3), 1—34.

—,— (1949): Die Cicindeliden und Carabiden der Umgebung von Minden und Bielefeld II. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster **12** (2), 1—28.

—,— (1954): Die Cicindeliden und Carabiden der Umgebung von Minden und Bielefeld III. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster **16** (1), 1—64.

BECKER, J. (1972): Art und Ursachen der Habitatbindung von Bodenarthropoden (Carabidae [Coleoptera] Diplopoda, Isopoda) xerothermer Standorte in der Eifel. — Diss. Köln.

ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In WALTER, H.: Einführung in die Phythologie Bd. IV Teil 2, Stuttgart, E. Ulmer.

FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte von Mitteleuropa nördlich der Alpen. Bd. 1 Allgemeine Waldgeschichte, Jena.

FRANZ, H. (1936): Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussung durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. — Zoogeographica **3**, 159—320.

GRADMANN, R. (1901): Das mitteleuropäische Landschaftsbild in seiner geschichtlichen Entwicklung. — Hettners geogr. Z. **7**, 1—446.

HOLSTE, U. (1974): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Carabiden- und Chrysomelidenfauna (Coleoptera, Insecta) xerothermer Standorte im Oberen Weserbergland. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster **36** (4), 28—53.

HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Bd. I Adephaga — Caraboidea, Krefeld.

KÖSTER, W. (1926): Lippische Laufkäfer. — Jber. zool. Sekt. westf. Prov. Ver. Wiss. Kunst **50/51/52** (1921—23), 124—127, Münster.

de LATTIN, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. Stuttgart, Fischer.

PREYWISCH, K. (1964): Vorläufige Nachricht über die Ausbreitung des Drüsigen Springkrauts (*Impatiens glandulifera* ROYLE) im Wesergebiet. — Natur u. Heimat, Münster **24**, 101—104.

SCHWIER, H. (1928): Die Vorsteppe im östlichen Westfalen. — 5. Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld Umgeb. (1922—1927), 81—107, Bielefeld.

SERAPHIM, E. Th. (1973): Das Pleistozänprofil der Kiesgrube Kater in Hiddesen bei Detmold. Ein prämoränales Schotterkonglomerat mit Gletscherschliff. — 21. Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld Umgeb. (1971 u. 1972) Bielefeld.

WESTHOFF, F. (1881): Die Käfer Westfalens. I. Abt. — Suppl. Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. Westf. **38**. (= 4. Flg.: 8. Jg.), Bonn.

—,— (1882): Die Käfer Westfalens. II. Abt. Suppl. Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. Westf. **38**. (= 4. Flg.: 8. Jg.), Bonn.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Herbert Ant, Dahlienstraße 38, 4700 Hamm
Ulrich Holste, Am Silberberg 23, 3282 Steinheim

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 39_1-2_1977

Autor(en)/Author(s): Ant Herbert, Holste Ulrich

Artikel/Article: Historische Entwicklung· und gegenwärtiger Stand der thermophilen Fauna im oberen Weserbergland. 70-77