

# **Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf das Verteilungsmuster von Bodentieren (Mollusca und Carabidae) im Monheimer Rheinbogen**

Anke Struebig, Heike Kappes & Werner Topp

## 1. Einleitung

Im Verlauf des letzten Jahrhunderts wurden zahlreiche Fließgewässer in Westeuropa begradigt, ihre Auengebiete eingedeicht und trockengelegt. Ziel war es, die flussnahen Siedlungen vor Hochwässern zu schützen, weiteres Bauland zu schaffen und die Bewirtschaftung der Auenareale zu intensivieren. Durch die Entwässerung und Umstrukturierung der Landschaft in ausgedehnte, landwirtschaftliche Nutzflächen gingen viele Auenhabitate verloren oder wurden in ihrer natürlichen Dynamik eingeschränkt. Durch diese Maßnahmen ging die Anzahl feuchtigkeitsliebender Arten deutlich zurück.

Im letzten Jahrzehnt traten vermehrt extreme Hochwasserereignisse ein. Als Gegenmaßnahme wurden Retentionsflächen geschaffen, um bei Hochwasserereignissen den Wassermassen Platz zu bieten und gleichzeitig Lebensraum in Auen zurückzugewinnen. Im Rahmen eines Renaturierungsprojekts wurden im Sommer 2001 umfangreiche Baumaßnahmen im „Monheimer Rheinbogen“ durchgeführt. Durch eine Deichrücklegung wurden etwa 190 ha für zukünftige Hochwässer wieder zugänglich gemacht.

Durch die Deichrückverlegung ergibt sich für die Fauna im Rheinbogen eine neue Situation. Die vorliegenden Untersuchungen hatten das Ziel, die Ausgangssituation der bodenlebenden Makrofauna zu erfassen, bevor Hochwässer zu Umweltveränderungen führen. Außerdem stellten wir folgende Frage: Welche Arten könnten zukünftig aus den Feuchtgebieten des jetzigen Deichvorlands in die nahegelegene Flutmulde einwandern?

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden im rechtsrheinisch gelegenen Monheimer Rheinbogen (Rheinkilometer 710) durchgeführt. Vor den wasserbaulichen Befestigungsmaßnahmen des Rheins veränderte sich der Flussverlauf durch Abtrag und Anlandung kontinuierlich. Bereits im Jahr 1791 wurde der südliche Teil des Monheimer Rheinbogens ab Blee bis zum westlichsten Punkt des Bogens durch einen Leitdeich begrenzt, der die Strömung lenken und die Ablagerung von Geschiebe im

vornehmlich als Acker und Grünland genutzten Gebiet verhindern sollte (PETERS et al., 1993). Dieser Deich schützte die flussnahen Siedlungen jedoch nicht vor den immer wiederkehrenden Hochwässern. Nach dem katastrophalen Hochwasser des Jahrs 1926 wurde der heutige Banndeich geplant und 1929 fertiggestellt. Seitdem wurden der Monheimer Rheinbogen und die angrenzenden Siedlungen nicht mehr überschwemmt. Der größte Teil des Untersuchungsgebiets wird landwirtschaftlich genutzt, die Landschaft ist somit weitgehend offen. Im Innenbereich dominiert der Ackerbau, im nördlichen Bereich ist Grünland mit lichtem Gehölzbesatz zu finden.

Im Zuge eines Renaturierungsvorhabens fanden 2001 und 2002 umfangreiche Baumaßnahmen im Untersuchungsgebiet statt. Der alte Deich wurde auf der nördlichen und nord-westlichen Seite des Bogens abgetragen und ein neuer Deich parallel der Bleer Strasse an der östlichen Seite des Gebietes errichtet. Sechs der sieben Untersuchungsflächen liegen innerhalb des Polders, drei im nördlichen (Bauhof, Flutmulde, Acker) und drei im südlichen Bereich (Hecke, Wald, Brachfläche). Eine Untersuchungsfläche befindet sich im heutigen Deichvorland (Vordeich). Der Vordeich (=VD) ist eine Fläche außerhalb des bisherigen Deiches; beprobt wurde die Grenze eines Flutrasens zu Schilfbeständen. Auf dem Acker (=A) erfolgte im Jahre 2001 Gerstenanbau. Der Wald (=W) ist ein etwa 50 Jahre alter, isoliert gelegener Stieleichenwald (*Quercus ruber*) mit geringem bis fehlendem Unterwuchs. Die Flutmulde (=FM) liegt im Bereich einer Holunderhecke (*Sambucus nigra*) mit dichtem Brennnesselbestand (*Urtica dioica*). Der Bauhof (=BH) ist eine mehrere Jahre alte Ackerbrachfläche. Die Hecke (=H) zeichnet sich durch eine gemischte Baum- und Strauchvegetation aus. Die Brachfläche (=BF) ist eine achtjährige Brachfläche auf der höchsten Erhebung des Monheimer Rheinbogens.

### 3. Material & Methoden

Auf den sieben Versuchsflächen wurden jeweils zehn Bodenfallen im Abstand von 10 m in einem Transekt eingegraben. Die Barberfallen wurden von April bis Oktober 2001 in 14-tägigem Abstand (13 Serien) geleert. Aus jeder Leerung wurden die Carabiden aussortiert und bestimmt. Zusätzlich wurden im April 2002 Handaufsammlungen vorgenommen.

Im Umkreis von 50 cm um die Barberfallen wurden pro Versuchsfläche zehn Bodenproben entnommen. Diese Proben wurden auf den pH-Wert (SCHLICHTING et al., 1995), die maximale Wasserhaltekapazität (%), den Gehalt an organischem Kohlenstoff (%) und den Gehalt an Calcium- und Magnesium-Ionen (mg/kg) (modifiziert nach BLUME ET AL. 1990) untersucht. Zusätzlich wurden noch der Beschattungsgrad durch Gehölz und die Bedeckung durch die Krautschicht ermittelt (Einteilung in vier Stufen: 0 = 0-5%, 1 = 6-50%, 2 = 51-95% und 3 = 96-100%). Diese Faktoren wurden erfasst, um eine mögliche Beeinflussung auf das Verteilungsmuster der untersuchten Tiergruppen zeigen zu können (vgl. JONGMANN et al. 1995).

Zur Erfassung der Mollusken-Fauna wurden Handaufsammlungen durchgeführt. Im Herbst 2001 und Frühjahr 2002 wurden pro Versuchsfläche zehn Teilflächen (25x25 cm) auf Schnecken untersucht.

#### 4. Ergebnisse und Diskussion

##### 4.1. Umweltfaktoren

Die pH-Werte des Oberbodens lagen meistens im neutralen Bereich. Nur im Stieleichenwald betrug der Boden-pH-Wert 2,7. Die höchste maximale Wasserhaltekapazität wies der Boden des Vordeichs und somit der bisher einzige zeitweilig überflutete Bereich mit 51 % auf. Die Kohlenstoffgehalte an den Standorten waren bis auf den Standort Wald hochsignifikant verschieden zum Standort Vordeich. Der Calcium-Gehalt differierte stark zwischen den verschiedenen Standorten. Der höchste Gehalt befand sich mit 4,6 g/kg im Boden des Vordeich-Bereichs. Die Brachfläche und der Waldboden wiesen einen Gehalt von unter einem Gramm auf. Der Boden im Vordeich-Bereich war durch den höchsten Magnesium-Gehalt (0,5 g/kg) charakterisiert. Dies war mindestens doppelt soviel wie in den übrigen Böden.

##### 4.2. Mollusca

Insgesamt wurden 55 Arten (896 Individuen) gefunden, das sind 25 % der in NRW bekannten Spezies. Hiervon stehen sieben Arten auf der Roten Liste des Landes NRW: *Pseudotrachia rubiginosa* (Roßmäßler, 1838), *Trichia striolata* (Pfeiffer, 1828), *Helix pomata* (L., 1758), *Monacha cartusiana* (Müller, 1774), *Unio pictorum* (L., 1758), *Vitrinobrachium breve* (Férrusac, 1821), *Radix auricularia* (L., 1758) (ANT & JUNGBLUTH 1999). Der Großteil dieser Arten ist charakteristisch für Auwälder. Bei den Untersuchungen konnten die meisten Arten und Individuen auf der Brachfläche gefunden werden. Die Brachfläche und der Vordeichbereich sind auch die beiden Lebensräume mit einer charakteristischen Gastropodenzönose. Hierbei wurde die stark verfilzte Grasnarbe der Brachfläche durch kleinere Arten, u.a. der Gattungen *Cochlicopa*, *Nesovitrea*, *Vertigo* und *Punctum* besiedelt, die Grenze des Flutrasens durch nässeliebende größere Spezies wie *Succinea*, *Oxyloma* und *Trichia striolata* (Abb. 1).

Nach der ersten Überflutung konnte noch kein Einfluss des Hochwassers nachgewiesen werden (Hierarchisches Clusterdiagramm). Als die abiotischen Faktoren mit dem größten Einfluss auf die Zusammensetzung der Gastropodenzönose erwiesen sich der pH-Wert und der Ionengehalt. Ca-Gehalt und pH-Wert waren mit der Besiedlungsdichte der Mollusken positiv korreliert. Als weitere Einflussgröße wurde der Grad der Beschattung ermittelt.

##### 4.3. Carabidae

Es wurden 96 Arten nachgewiesen; dies sind etwa 25 % der bisher in NRW festgestellten Laufkäferarten. Von den nachgewiesenen Laufkäfern gehören 17 Arten der Roten Liste an oder sind sehr selten (SCHÜLE & TERLUTTER 1998). Es wurden

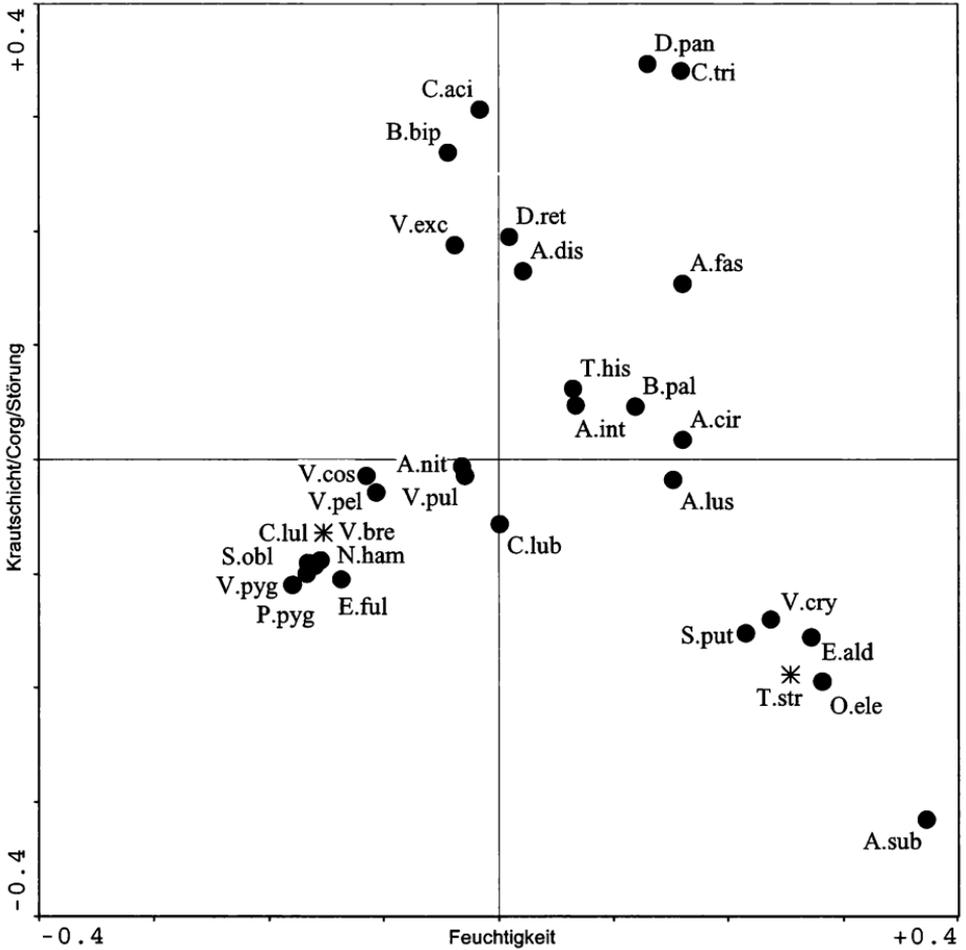


Abb. 1: Biplot einer Korrespondenzanalyse (CA) zur Darstellung des Verteilungsmusters der Landschnecken. Die Lage der Arten wird durch die Initialen ihrer Gattungs- und den ersten drei Buchstaben ihrer Artnamen angegeben (A.cir = *Arion circumscriptus*, A.dis = *Arion distinctus*, A.fas = *Arion fasciatus*, A.int = *Arion intermedius*, A.lus = *Arion lusitanicus*, A.nit = *Aegopinella nitidula*, A.sub = *Arion subfuscus*, B.bip = *Balea biplicata*, B.pal = *Boetgerilla pallens*, C.aci = *Cecilioides acicula*, C.lub = *Cochlicopa lubrica*, C.lul = *Cochlicopa lubricella*, C.tri = *Carychium tridentatum*, D.pan = *Deroceras panormitanum*, D.ret = *Deroceras reticulatum*, E.ald = *Euconulus alderi*, E.ful = *Euconulus fulvus*, N.ham = *Nesovitrea hammonis*, O.ele = *Oxyloma elegans*, P.pyg = *Punctum pygmaeum*, S.obl = *Succinella oblonga*, S.put = *Succinea putris*, T.his = *Trichia hispida*, T.str = *Trichia striolata*, V.cos = *Vallonia costata*, V.exc = *Vallonia excentrica*, V.pul = *Vallonia pulchella*, V.pyg = *Vertigo pygmaea*, V.cry = *Vitrea crystallina*, V.pel = *Vitrina pellucida*, V.bre = *Vitrinobrachium breve*). Die beiden mit einem Stern markierten Arten stehen auf der Roten Liste NRW.

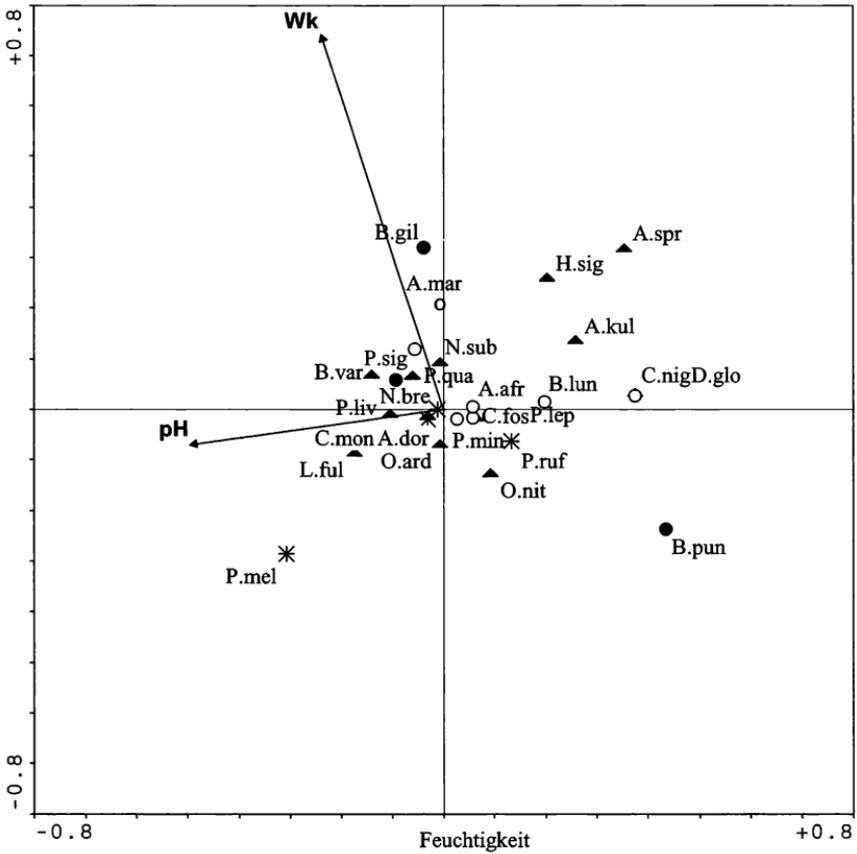


Abb. 2: Biplot der Achsen 1 und 2 der Kanonischen Korrespondenzanalyse (CCA). Die Lage der Laufkäfer-Arten wird durch die Initialen ihrer Gattungs- und den ersten drei Buchstaben ihrer Artnamen und durch Symbole angegeben (Dreieck = Arten der Roten Liste, Stern = häufigste Arten, leere Kreise = eurytrophe, hygrophile Arten, leeres Dreieck = eurytrophe, hygrophile Art der RL, gefüllte Kreise = stenotrophe, hygrophile Arten der RL). Die Vektoren zeigen die Bedeutung und die Richtung der Umweltfaktoren, die einen signifikanten Einfluss auf die Laufkäferfauna haben (pH = pH-Wert ( $p = 0,001$ ,  $F = 7,49$ ), Wk = maximale Wasserhaltekapazität ( $p = 0,001$ ,  $F = 6,92$ )). Die Arten wurden wie folgt abgekürzt: A.afr = *Agonum afrum*, A.dor = *Anchomenus dorsalis*, A.kul = *Amara kulti*, A.mar = *Agonum marginatum*, A.spr = *Amara spreta*, B.gil = *Bembidion gilvipes*, B.lun = *Bembidion lunulatum*, B.pun = *Bembidion punctulatum*, B.var = *Bembidion varium*, C.fos = *Clivina fossor*, C.mon = *Carabus monilis*, C.nig = *Chlaenius nigricornis*, D.glo = *Dyschirius globosus*, H.sig = *Harpalus signaticornis*, L.ful = *Leistus fulvibarbis*, N.bre = *Nebria brevicollis*, N.sub = *Notiophilus substriatus*, O.ard = *Ophonus ardosiacus*, O.nit = *Ophonus nitidulus*, P.lep = *Poecilus lepidus*, P.liv = *Platynus livens*, P.mel = *Pterostichus melanarius*, P.min = *Pterostichus minor*, P.qua = *Pterostichus quadrifoveolatus*, P.ruf = *Pseudoophonus rufipes*, P.sig = *Philorhizus sigma*

elf Arten gefunden, die ausschließlich im Vordeich vorkamen. Von diesen Arten sind stenotop und hygrophil: *Bembidion gilvipes* (Sturm, 1825), *Bembidion punctulatum* (Drapiez, 1820) und *Philorhizus sigma* (Rossi, 1790). Ihr Lebensraum besteht aus feuchten Habitaten an Flusssufern oder Auen (alle Arten auf der RL NRW). Eurytop und hygrophil sind die Arten *Agonum afrum* (Duft, 1812), *Agonum marginatum* (L., 1758), *Bembidion lunulatum* (Geoffr., 1785), *Chlaenius nigricornis* (F., 1787, RL NRW), *Clivina fossor* (L., 1758), *Dyschirius globosus* (Hbst., 1758) und *Pterostichus minor* (Gyllenhal, 1827) (Koch, 1989). Die dominanten Arten im gesamten Gebiet waren *Pterostichus melanarius* (Ill., 1798), *Pseudophonus rufipes* (De Geer, 1774), *Nebria brevicollis* (F., 1792) und *Anchomensus dorsalis* (Pont., 1763).

Die meisten Arten wurden im Vordeich und in der Hecke gefunden. Der Wald wies die wenigsten Arten auf. Der Vordeich unterschied sich am stärksten in der Arten- und Individuenzusammensetzung von den übrigen Standorten (Hierarchisches Clusterdiagramm). Alle Standorte waren gut voneinander gesondert.

Die Verteilungsmuster der verschiedenen Arten hingen von unterschiedlichen Umweltfaktoren ab (Abb. 2). Die untersuchten Umweltfaktoren (s. Material und Methoden) konnten im Monte-Carlo-Permutationstest 36,6% des Verteilungsmusters aller Arten erklären. Den größten Einfluss zeigte der pH-Wert mit 24% (CANOCO nach JONGMANN et al. 1995).

Der Vordeich wies die besten Voraussetzungen a) für die Etablierung der größten Artenzahl und b) für die Entwicklung größter Populationsdichten auf. Dieser Standort unterscheidet sich am deutlichsten von allen anderen. Allerdings zeigte die z.T. in eine Sandfläche hineinragende Hecke als Korridorhabitat eine Arten- und Individuenzahl, die nicht signifikant von den Befunden im Vordeich abwich. Charakteristisch waren hier xerophile Arten. Der Wald ist besonders arten- und individuenarm. Dies ist vermutlich auf den geringen pH-Wert im Oberboden (pH 2,7) zurückzuführen. Die Brachfläche ist durch zahlreiche seltene, thermophile Arten charakterisiert.

#### Danksagung

Wir danken dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die finanzielle Unterstützung und den Mitarbeitern der Biologischen Station Urdenbacher Kämpfe für die freundliche Zusammenarbeit.

#### 5. Literatur

ANT, H. & JUNGBLUTH, J. H. (1999): Vorläufige Liste der gefährdeten Schnecken und Muscheln (Mollusca: Gastropoda et Bivalvia) in Nordrhein-Westfalen. In LÖBF (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in NRW. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten, Schriftenreihe Band 17, Recklinghausen.

- BLUME, L.J., SCHUMACHER, B.A., SHAFFER, P.W., CAPPO, K.A., PAPP, M.L., VAN REMORTEL, R.D., COFFEY, D.S., JOHNSON, M.G. & CHALOUDE, D.J. (1990): Handbook of methods for acid deposition studies. United States Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- JONGMANN, R.H.G., TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology. 2<sup>nd</sup> Edition, Cambridge University Press.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 1. 1. Auflage. Goecke & Evers, Krefeld.
- PETERS, H.K., KIRBERG, H. & PETERS, K. (1993): Monheim – Geschichte und Geschichten einer Bergischen Freiheit. Verlag Jean König, Monheim.
- SCHLICHTING, E., BLUME, H.P. & STAHR, K. (1995): Bodenkundliches Praktikum, 2. neubearbeitete Auflage. Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin.
- SCHÜLE, P. & TERLUTTER, H. (1998): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer. Angewandte Carabidologie 1, 51-62.

Anke Struebig, Dr. Heike Kappes & Prof. Dr. Werner Topp  
Zoologisches Institut der Universität zu Köln  
Weyertal 119  
50923 Köln  
anke.struebig@uni-koeln.de  
heike.kappes@uni-koeln.de  
w.topp@uni-koeln.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2002](#)

Autor(en)/Author(s): Struebig Anke, Kappes Heike, Topp Werner

Artikel/Article: [Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf das Verteilungsmuster von Bodentieren \(Mollusca und Carabidae\) im Monheimer Rheinbogen 161-167](#)