

# FID Biodiversitätsforschung

## Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und  
Westfalens

Der Einfluß der Großstadt auf die Verbreitung rindenbewohnender  
Grünalgen am Beispiel Köln - mit 1 Abbildung

**Brück, Heinz**

**1983**

---

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im  
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

---

### **Weitere Informationen**

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

*Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.*

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten  
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-190400](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-190400)

## Der Einfluß der Großstadt auf die Verbreitung rindenbewohnender Grünalgen am Beispiel von Köln

Heinz Brück

Mit 1 Abbildung

(Eingegangen am 26. 8. 1981)

Durch die anthropogene Nutzung der Flächen bedingt, verschwinden große Pflanzenbestände in urbanen Verdichtungsgebieten. Daneben wirken Immissionen als Schadstoffe und ein arteigenes Stadtklima (EMONDS 1954, FEIGE, GEYER & KREMER 1980) selektierend, so daß Neubildungen von Biozönosen nicht selten sind.

Neben höheren Pflanzen sind durch diesen stadt eigenen Faktorenkomplex vor allem Thallophyten betroffen, da sie zum überwiegenden Teil sehr immissionsempfindlich sind und nur über begrenzte Möglichkeiten verfügen, ihren Wasserhaushalt zu regulieren bzw. Wasser in erster Linie aus der atmosphärischen Feuchte aufzunehmen. Die Eignung dieser Pflanzen, hauptsächlich epi- und lithophytische Arten, als sehr empfindliche Indikatoren einer Immissionsbeeinflussung (STEBING 1976) und der Beurteilung einer stadtklimatischen Güte (STEINER & SCHULZE-HORN 1955) zu dienen, steht somit außer Frage.

Außer Flechten, deren artspezifische Stadtfeindlichkeit bekannt ist (Literaturzusammenfassung in MÄGDEFRAU 1960), zeigen auch epiphytische Algen eine Tendenz zum Rückzug aus den Zentren der Städte (STEINER & SCHULZE-HORN 1955, SCHARRENBERG 1976). Methodisch eignen sich die im Vergleich zu Flechten toxischoleranteren Luftalgen zur Analyse der Verstärkung eines Gebietes gut, da sie noch mit der Häufigkeit zu finden sind, die für eine statistische Auswertung erforderlich ist.

An ungefähr 5000 Laubbäumen (mit Ausnahme von *Betula* und *Platanus* wegen ungeeigneter Borkenstruktur) der öffentlichen Straßen, Plätze und Grünanlagen des linksrheinischen Stadtgebietes von Köln wurde auf ca. 50 km<sup>2</sup> die Algenbesiedlung nach einer Schätzskala in Prozent der Stammbedeckung aufgenommen und die Hauptexpositionsrichtung in 8 Teilen der Windrose festgehalten. Dabei zeigte sich, daß die Algenüberzüge der Baumstämme in der Artenzusammensetzung uneinheitlich sind. Sie bestehen hauptsächlich aus *Pleurococcus vulgaris* MENEGH. Daneben kommen *Chlorococcum humicolum* (NAEG.) RABENH. und *Chlorella vulgaris* BEYERINCK vor. Vermißt wurden die von STEINER & SCHULZE-HORN (1955) für Bonner Randgebiete angegebenen *Stichococcus* spec. sowie *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORNET.

Systematisch gehören die genannten Arten den Chlorophyceae (Grünalgen) an, soziologisch lassen sie sich dem Schizogonion cruenti, speziell dem *Pleurococcetum vulgaris* OCHSNER zuordnen.

Abb. 1 zeigt die Verteilung der corticolen (rindenbewohnenden) Grünalgen im Stadtgebiet von Köln. Hierin wird ein Profil deutlich, welches hohe Vorkommen an den Rändern des Untersuchungsgebiets aufweist, wobei der Nordwesten (Stadtteil Ossendorf) und der Südwesten (Grüngürtel) bevorzugt sind. Es handelt sich bei beiden Aufnahmebereichen um die am weitesten vom Stadtzentrum entfernten Orte. Die westliche Untersuchungsgränze ist im Vergleich dazu weniger besiedelt. Dieser Befund ist darauf zurückzuführen, daß der eigentliche Stadtrand noch nicht erreicht ist und die Bebauung noch städtischen Charakter aufweist (Stadtteile Bickendorf, Vogelsang und Braunsfeld). Zum Stadtzentrum hin nehmen die Algenvorkommen ab. Relieferhebungen im mittleren Bereich sind fast immer kongruent mit größeren Grünflächen, so z.B. mit den zusammenhängenden Grünanlagen an der Inneren Kanalstraße (Verlauf von Süden nach Norden). Im Gebiet innerhalb der Ringstraßen erreichen die Algen ihre Verbreitungsuntergränze (in Abb. 1 stark schraffiert). So weist die Fläche, die im Norden von der Christophstraße, im Osten von der Hohe Straße und im Süden und Westen von den Ringen eingeschlossen ist, im Durchschnitt nur 3 Prozent der Stammbedeckung auf, die im Grüngürtel festgestellt werden konnte. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Vorkommen in direkter Rheinnähe wieder zunehmen. Hierauf soll später eingegangen werden.

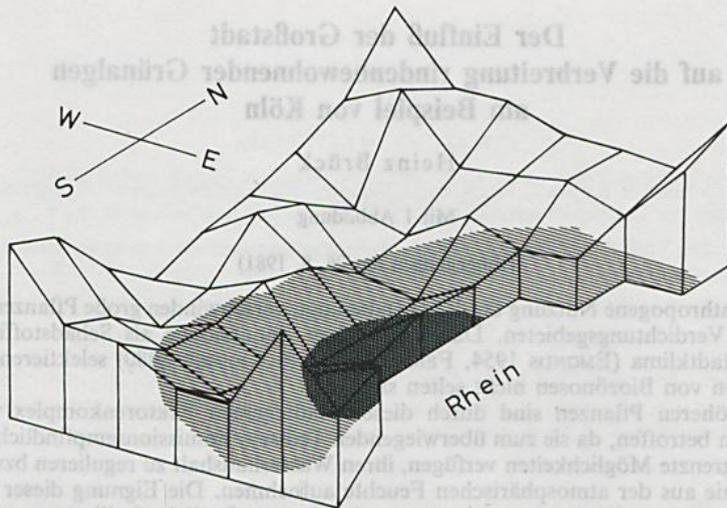


Abbildung 1. Die Verteilung corticoler (rindenbewohnender) Grünalgen im linksrheinischen Stadtgebiet von Köln.

Helle Schraffur: Stadtgebiet innerhalb der Äußerer Kanalstraße;

dunkle Schraffur: Stadtgebiet innerhalb der Ringstraßen;

Abszissen: Untersuchungsfläche unterteilt in Quadratkilometer.

Ordinate: Besiedlungsdichte als Produkt aus:

- dem arithmetischen Mittel der Stammbedeckung (auf der am stärksten besiedelten Stammhälfte) in 6 Schätzklassen (0: ohne Bewuchs, 1: -10%, 2: -25%, 3: -50%, 4: -100%, 5: gesamter Stamm besiedelt) pro Quadratkilometer und
- der Stetigkeit des Algenvorkommens (Prozentanteil der Bäume mit Algenbesiedlung) pro Quadratkilometer.

Maximalwert:  $5 (\text{Mittelwert}) \times 100 (\%) = 500$  Bewertungseinheiten. 5 mm Ordinatenhöhe entsprechen 100 Bewertungseinheiten.

Die Frage nach der Ursache für die überaus geringe Besiedlung des Stadtkerns läßt sich quantitativ noch nicht beantworten. Eine Beteiligung von Schadstoffen der Luft (in erster Linie Schwefeldioxid), die nach allgemeiner Auffassung die Ausbildung von Flechtenwüsten in Großstädten verschulden, kann im besprochenen Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden, obwohl die relativ hohe Toleranz von *Pleurococcus vulgaris* gegenüber  $\text{SO}_2$  bekannt ist (MÄGDEFRAU 1960). So wird die Möglichkeit einer kumulativen Beeinflussung der Algenunterlage durch niedrige Immissionskonzentrationen zu verfolgen sein. Für das Stadtgebiet von Köln liegt jedoch der Schluß nahe, daß primär Parameter des Stadtklimas einen limitierenden Einfluß auf die Verbreitung der Luftalgen ausüben. Diese Annahme wird durch mehrere Befunde gestützt:

- Zwischen der Verteilung rindenbewohnender Grünalgen und den Konzentrationen der wichtigsten in Köln ermittelten Schadstoffe der Luft [LUFTREINHALTEPLAN RHEINSCHIENE SÜD (KÖLN) 1976] besteht keine Übereinstimmung. Sowohl die Immissionsmengen als auch die Hochrechnungen einer Spitzenbelastung verteilen sich im Untersuchungsgebiet relativ homogen und sind zudem niedrig. Signifikant unterschiedlich jedoch ist der Anteil an bebauter und asphaltierter Fläche im Vergleich zwischen Stadtrandgebieten und Stadtkern.
- *Pleurococcus* weist als physiologische Besonderheit die Unbenetzbarkeit mit flüssigem Wasser auf. Der Wasserhaushalt der Zelle wird somit allein über die Aufnahme von Wasserdampf der Luft bestritten. Wie bereits dargestellt, findet sich in direkter Rheinnähe eine deutliche Zunahme der Algenvorkommen. An diesen Standorten zeigt sich ebenfalls eine Änderung der Hauptexpositionsrichtung. Während im gesamten Stadtgebiet der West-Nord-Sektor (sog. Wetterseite der Bäume) bevorzugt wird (64%), weisen die Rheinstandorte Hauptexpositionen im Nord-Ost-Bereich auf (81%). Gründe für diese Verlagerung sind zu sehen in einer Erhöhung der relativen Luftfeuchte sowie einer Steigerung der Ventilation.

Bemerkenswert bei der Standortwahl ist die Tatsache, daß südliche Expositionen mit zu hohen Strahlungsanteilen fast vollständig gemieden werden (3%).

- Epiphytische Algen scheinen eine rauhe Borkestruktur zu bevorzugen. Dies ist belegt durch ihre Stetigkeit an Bäumen des engeren Stadtbereichs mit einer derartigen Borke. *Fagus*, *Carpinus* und Exemplare von *Tilia* mit glatter Borke sind deutlich schwächer besiedelt oder algenfrei. In den Grünanlagen des Stadtrandes sind jedoch auch diese Borken vollständig bewachsen. Die Algenunterlage als Organ der Wasserspeicherung und Wasserdampfabgabe wirkt somit nur im Zusammenhang mit fehlender Luftfeuchte limitierend.
- Bäume innerstädtischer Grünflächen weisen in Relation zu denen der Straßen und Plätze eine höhere Algendichte auf. Zudem läßt sich eine Zonierung erkennen, deren Maximum meist im Zentrum der Grünfläche liegt. Wie SPERBER (1974) feststellte, besitzen städtische Grünanlagen ein Eigenklima, das von dem des bebauten Umlandes hinsichtlich der Temperatur (niedriger) und der relativen Luftfeuchte (höher) positiv abweicht. Das Ausmaß dieser Abweichung ist abhängig von Größe, Form und Bepflanzung, wobei hervorzuheben ist, daß die Unterschreitung einer Minimalfläche kein Eigenklima mehr zuläßt. Zwischen der Größe der Anlage und der Besiedlung der Bäume mit Algen besteht nach eigenen Untersuchungen ein positiver linearer Zusammenhang. Dieses Ergebnis ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf andere Städte transponierbar.

Unter Berücksichtigung der angeführten Befunde scheint der Schluß zulässig zu sein, daß die primär limitierende Wirkung auf rindenbewohnende Algen im Stadtgebiet von Köln von klimatischen Parametern ausgeht. Als wichtigste seien die höhere Temperatur und die Trockenheit der Stadt genannt. Epiphytische Algen besitzen hiernach Indikatorfunktion in Bezug auf kleinräumliche klimatische Verhältnisse, die den Analogieschluß auf stadthygienische Kriterien ermöglicht, da die menschliche Reaktion auf die angeführten städtischen Eigenheiten nachweisbar ist (Literaturzusammenfassung in SPERBER 1974).

Wie Stichproben ergaben, sind alle Algenstandorte Kölns mehr oder weniger gleichmäßig verpilzt. Die Frage nach Artenzahl, Artenzugehörigkeit und Lebensweise ist ungeklärt. Daneben taucht jedoch zusätzlich der Parasit *Athelia arachnoidea* (BERK.) JÜL. (Basidiomycetes, Aphyllophorales, Corticiaceae) auf, der mittels Haustorien in die Algenzelle eindringt und diese abtötet. Der Pilz, der als Vorstufe einer Lichenisierung angesehen wird (HENNSEN & JAHNS 1974), bildet auf Algenüberzügen an Bäumen weiße, kreisförmige Mycelien.

Die von POELT & JÜLICH (1969) und ARVIDSSON (1978) vertretene Auffassung, *Athelia arachnoidea* befiele hauptsächlich Algenbestände in Stadtnähe und in Städten selbst, kann für Köln nur bedingt bestätigt werden. Zwar finden sich im Stadtzentrum die am besten entwickelten Mycelien, die Bonitierung ist jedoch relativ und gilt nur für Köln. Nach eigenen Beobachtungen kommt *Athelia* selbst an vollkommen stadtfernen Algenstandorten vor und dort in weitaus besserer Ausbildung als in der Stadt. Zudem findet sich ein starker Befall der gut ausgebildeten Algenflora der Zentren Kölner Grünanlagen. Die Fragen der Standortwahl des Pilzes bedürfen somit noch der Klärung. POELT & JÜLICH (1969) vermuten als Grund die artenarme Epiphytenflora (der Städte), ARVIDSSON (1978) eine Präintoxikation der Algen mit Schwefeldioxid.

Ein von oben genannten Autoren beschriebener Befall der Flechte *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMB., die als letzte Krustenflechte in die Stadtzentren eindringt, kann nicht bestätigt werden. Als eine Ursache für die Entstehung einer Flechtenwüste im Kernbereich von Köln läßt sich *Athelia arachnoidea* somit nicht heranziehen.

#### Danksagung

Herrn Prof. Dr. W. KAUSCH, Institut für Landwirtschaftliche Botanik der Universität Bonn, danke ich für die Überlassung der Dissertationsschrift von H. SPERBER.

## Literatur

- ARVIDSSON, L. (1978): Svampangrepp på lavar – en orsak till lavöken. – Svensk Bot. Tidskr. 72 (4), 285–292.
- EMONDS, H. (1954): Das Bonner Stadtklima. – Arbeiten zur rheinischen Landeskunde, Heft 7. Selbstverlag des geographischen Instituts der Universität Bonn.
- FEIGE, G. B., GEYER, M. & KREMER, B. P. (1980): Die Linden der Stadt Köln – Bioindikatoren des Stadtklimas und der anthropogenen Umweltveränderungen. – Decheniana (Bonn) 133, 197–198.
- HENSSEN, A. & JAHNS, H. M. (1974): Lichenes, Eine Einführung in die Flechtenkunde. – Stuttgart (Georg Thieme Verlag).
- LUFTREINHALTEPLAN RHEINSCHIENE SÜD (KÖLN) 1977–1981 (1976): Luftreinhalteplan gemäß § 47 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. – Hrsg.: Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen.
- MÄGDEFRAU, K. (1960): Flechtenvegetation und Stadtklima. – Naturwiss. Rundschau 33, 210–214.
- POELT, J. & JÜLICH, W. (1969): Über die Beziehungen zweier corticioider Basidiomyceten zu Algen. – Österr. Bot. Z. 116, 400–410.
- SCHARRENBERG, U. (1976): Verbreitung und Exposition von epiphytischen Algen und Flechten im zentralen Stadtbereich von Bonn. – Staatsarbeit Universität Bonn.
- SPERBER, H. (1974): Mikroklimatisch-ökologische Untersuchungen an Grünanlagen in Bonn. – Dissertation Universität Bonn.
- STEINER, M. & SCHULZE-HORN, D. (1955): Über die Verbreitung und Expositionsabhängigkeit der Rindenepiphyten im Stadtgebiet von Bonn. – Decheniana (Bonn) 108 (1), 1–16.
- STEBUNG, L. (1976): Niedere und höhere Pflanzen als Indikatoren für Immissionsbelastungen. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz 19, 13–27. – Stuttgart (Dokumentationsstelle der Universität Hohenheim).

Anschrift des Verfassers: Dr. Heinz Brück, René-Bohn-Straße 25, D-5000 Köln 80.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [136](#)

Autor(en)/Author(s): Brück Heinz

Artikel/Article: [Der Einfluß der Großstadt auf die Verbreitung rindenbewohnender Grünalgen am Beispiel Köln 1-4](#)