

150 Jahre Naturwissenschaftlicher Verein
Wuppertal e. V.

Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal

Heft 49



Redaktion:
Dr. Wolfgang Kolbe und Uwe Lünsmann

Wuppertal, im März 1996

**Festschrift zum 150jährigen Bestehen
des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V.**

Titelbild: Prof. Dr. Carl Fuhlrott

Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal

Heft 49

Festschrift zum 150jährigen Bestehen des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V.

Redaktion:

Wolfgang Kolbe
und
Uwe Lünsmann

Wuppertal 1996

Herausgegeben am 30. März 1996

An den Druckkosten haben sich dankenswerterweise die Fa. Bayer AG (Werk Elberfeld), die Fa. Dr. Kurt Herberts, der Landschaftsverband Rheinland, die Stadt Wuppertal, die Stadtparkasse Wuppertal und das Büro für Umweltgeologie P. Fülling, Wuppertal, beteiligt.

ISSN-Nr. 0547-9789

© Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal e. V.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist nur mit Zustimmung der Redaktion oder der Autoren zulässig.

Wupperdruck oHG, Wuppertal

Inhaltsverzeichnis

KOLBE, W.: Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal - 150 Jahre.....6

Nachrufe

KOLBE, W.: In memoriam Friedhelm Nippel.....10

RETLER, S.: Zum Gedenken an Hans Knübel.....13

Fuhlrott-Studien

VOGEL, K.: Ego, Carolus Fuhlrott, Leinefeldae haud procul ab urbe
Heiligenstadio, Kalendis Januariis anni MDCCCIV natus,....19

Floristik, Pflanzensoziologie

SCHOLZ-LAMBOTTE, S.A. & LÖSCH, R.: Untersuchungen zur
Ökologie der Mauerfugen-Vegetation im niederbergischen Teil des
Kreises Mettmann.....30

MATZKE-HAJEK, G.: Die Verbreitung der Brombeeren (*Rubus* L.,
Subgenus *Rubus*) im Bergischen Land (Nordrhein-Westfalen).....44

Faunistik, Ökologie

KOLBE, W.: Das Arthropoden-Spektrum in Forsten mit heimischen
und fremdländischen Gehölzen.....121

KOLBE, W.: Die Coleopteren-Fauna in Forsten mit Fremdländer-
anbau und heimischen Baumarten (1990 bis 1994).....128

PLATEN, R.: Statistisch-ökologische Analyse der Spinnenzönosen
(Araneida) in exotischen und einheimischen Gehölzanbauten im
Staatswald Burgholz.....145

KOLBE, W.: Beifänge aus Borkenkäfer-Pheromonfallen in Wupper-
taler Wäldern. Teil 1.....169

SCHENK, R.: Die Bedeutung geogener Grundgehalte für die Bewer-
tung von Sedimentkontaminationen mit Schwermetallen: Das Fallbei-
spiel Wupper.....178

Diversa

ASCHAN, G. & FLESCHE, D. & HEIBEL, E. & LÖSCH, R.:
Bodenwasserverhältnisse und Bestandesmikroklima in einem Neben-
tal der Wupper am Westrand des Bergischen Landes.....187

Mitgliederverzeichnis.....198

Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal - 150 Jahre

Der Naturwissenschaftliche Verein Wuppertal kann im Jahre 1996 auf sein 150jähriges Bestehen zurückblicken. - Hier einige ausgewählte Anmerkungen zur Vereinsgeschichte.

Mit Datum vom 30. März 1846 und unterschrieben mit Dr. Fuhlrott wurde von diesem ein Einladungsschreiben zur Gründung eines Vereins für die Erforschung der naturhistorischen Verhältnisse von Elberfeld und Barmen verfaßt. In diesem „Circular“ beschreibt Fuhlrott mit nachfolgenden 6 Punkten sein Vorhaben:

„1) Die Theilnehmer treten alle 14 Tage einmal zusammen, um gegenseitig ihre Beobachtungen auszutauschen und einander auf diejenigen Gegenstände aufmerksam zu machen, deren besondere Beachtung für die Zukunft wünschenswerth erscheint.

2) Die Verhandlungen sollen in der Form geselliger Unterhaltungen Statt finden; es bleiben jedoch nach Umständen auch eigentliche Vorträge nicht ausgeschlossen.

3) Ueber die Verhandlungen wird Protocoll geführt, das bei der nächsten Versammlung vorgelesen wird, und später eine Zusammenstellung der gewonnenen Resultate möglich macht.

4) Die Theilnehmer verpflichten sich zu möglichst regelmäßigem Besuche der Versammlungen und zur Ausführung der Aufträge, die sie auf den Wunsch der Versammlung übernommen haben.

5) Der Versammlungsort soll wechseln und wo möglich in solcher Entfernung von Elberfeld gewählt werden, daß die Rückkehr noch zu einer gemeinschaftlichen Excursion benutzt werden kann.

6) Die Zusammenkünfte finden am Sonnabend Nachmittag Statt.“ (Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins von Elberfeld und Barmen 1851, p. 8).

Das „Circular“ wurde von 21 Herren unterschrieben. Damit war die Voraussetzung für eine Gründungsversammlung des „Naturwissenschaftlichen Vereins von Elberfeld und Barmen“ gegeben. Sie fand am 9. April 1846 „am Lohe“ zwischen Elberfeld und Barmen statt.

Bereits auf der 2. Versammlung wurde „an die Stelle der ursprünglich bestimmten geselligen Unterhaltung die strengere Observanz der geordneten Discussion gesetzt. Es wurde zugleich ein Vorsitzter und ein Secretair gewählt“. (Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins von Elberfeld und Barmen 1851, p. 9-10). Ersterer war Fuhlrott, letzterer der Entomologe Cornelius.

In seinem ersten Jahresbericht, vorgetragen von Fuhlrott auf dem Stiftungsfest des Vereins am 10. April 1847, berichtete er u. a. bereits über Forschungsergebnisse in den Bereichen Mineralogie, Botanik und Zoologie. - Bis zu seinem Tode im Jahre 1877 war Fuhlrott Vorsitzender des Vereins.

Schon wenige Jahre nach der Gründung des Vereins gab es Unterbringungsprobleme für die stetig wachsenden naturkundlichen und erdgeschichtlichen Aufsammlungen. Zunächst stellte Fuhlrott selbst seine eigene Wohnung als Sammlungsdeponie zur Verfügung. Später waren es vor allem Räume in Schulen, die für Magazin Zwecke und zur Bearbeitung der Aufsammlungen vorübergehend genutzt werden konnten.

Ein herausragendes Datum in der Geschichte des Naturwissenschaftlichen Vereins und seiner Sammlungen ist der 24. Juli 1892. An diesem Tag, einem Sonntag, wurde das gesammelte, präparierte und konservierte Material des Vereins zum ersten Mal der Öffentlichkeit als museale Ausstellung präsentiert. Hier liegt also die Geburtsstunde des heutigen Fuhlrott-Museums. In einem Klassenzimmer der Friedrich-Wilhelm-Schule an der Distelbecker Straße war das vielfältige Sammlungsmaterial aufgestellt worden und konnte von 11 bis 13 Uhr von den ersten Gästen betrachtet werden. - 100 Jahre später, am 5. Juli 1992 fand im Fuhlrott-Museum ein Festakt anlässlich der Ausstellungseröffnung „Blickpunkt Natur - 100 Jahre naturkundliche Ausstellungen in Wuppertal“ statt.

Der Naturwissenschaftliche Verein Wuppertal gliedert sich heute in 7 aktive Sektionen, die von jeweils einem/er Sektionsleiter/in geführt werden: Botanik (Wolf Stieglitz), Entomologie (Thomas Wiemert), Geographie (Sefi Rettler), Geologie (Martin Lücke), Mikroskopie (Günter Weber), Mykologie (Dr. Hartmund Wollweber) und Ornithologie (Johannes Huhn). Zusätzlich arbeitet eine Jugendgruppe unter Leitung von Joachim Pastors. - Das aktuelle, umfangreiche Veranstaltungsprogramm wird zweimal jährlich gedruckt und an die Mitglieder verschickt (Verantwortlich: Uwe Lünsmann als Geschäftsführer). Für weitere Interessenten kann das Programm im Fuhlrott-Museum eingesehen und von dort kostenlos mitgenommen werden.

Die Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins sind eine wichtige Dokumentationsbasis für das vielfältige Tun des Vereins. Fuhlrott selbst konnte die ersten 4 Hefte vorstellen. Das regelmäßige jährliche Erscheinen dieser Schrift war leider erst ab 1971 möglich. In diesem Jahr übernahm ich den Vorsitz des Vereins und konnte durch enge Zusammenarbeit mit den Aktivitäten des Fuhlrott-Museums - dessen Direktor ich bis 1994 war - jedes Jahr die Herausgabe eines Heftes ermöglichen. Zusätzlich sind bislang 2 Beihefte erschienen. Im Jubiläumsjahr 1996 werden 2 weitere Beihefte gedruckt.

Jahres-Berichte

des

naturwissenschaftlichen Vereins

von

Elberfeld und Barmen,

vorgetragen

bei den Stiftungs-Festen des Vereins

von

Dr. Carl Suhlrott.



Elberfeld.

In Commission bei J. Bädcker.

1851.

Erster Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins
von Elberfeld und Barmen aus dem Jahre 1851

Ein Festakt zum 150jährigen Jubiläum ist für den 28. April 1996 in Verbindung mit einer Ausstellungseröffnung zur Geschichte des Vereins im Fuhlrott-Museum vorgesehen. - Möge der Naturwissenschaftliche Verein Wuppertal auch künftig seine vielfältigen Aktivitäten in den Bereichen der naturkundlichen und erdgeschichtlichen Erforschung des Rheinischen Schiefergebirges unter besonderer Berücksichtigung des Bergischen Landes fortsetzen. Darüber hinaus hoffen wir, daß er seine abwechslungsreichen und informativen Vortrags- und Exkursionstätigkeiten in gleichem Umfang wie bisher durchführen kann. Weiterhin wünschenswert und von besonderer Wichtigkeit wäre die tatkräftige Unterstützung des Fuhlrott-Museums, dessen Patronatsverein er ist.

Wuppertal, im März 1996

Wolfgang Kolbe

In memoriam Friedhelm Nippel



Am 2. September 1993 verstarb Friedhelm Nippel nach mehrjährigem, mit großer Geduld ertragenem Leiden im Alter von nur 49 Jahren.

Friedhelm Nippel wurde am 1. Februar 1944 in Hückeswagen geboren. Nach dem Besuch der Volksschule im Wermelskirchen ging er 1955 auf das Neusprachliche Gymnasium in Wermelskirchen und ab 1960 zum Naturwissenschaftlichen Gymnasium in Remscheid. Schon mit 14 Jahren erwachte sein Interesse an den Schmetterlingen. Seine erste Veröffentlichung in der Entomologischen Zeitschrift publizierte er als 18jähriger.

Ein schwerer Verkehrsunfall im Jahre 1961 veränderte seinen geplanten Lebensweg und zwang ihn zum Abbruch der Schule. 1963 begann er eine Lehre als Chemielaborant in Remscheid. Nach bestandener Prüfung 1966 wurde er Angestellter am Städtischen Chemischen Untersuchungsamt in Remscheid. Die Lepidopterologie jedoch entwickelte sich mehr und mehr zu seinem beherrschenden Lebensinhalt.

Bereits 1959 wurde Friedhelm Nippel Mitglied der Entomologischen Gesellschaft Düsseldorf, 2 Jahre später trat er in die Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen ein und ab 1969 gehörte er zum Naturwissenschaftlichen Verein Wuppertal.

Als ich am 1. Januar 1969 die Leitung des heutigen Fuhlrott-Museums in Wuppertal übernahm, gehörte es u.a. zu meinen vorrangigen Aktivitäten, nach ehrenamtlichen Mitarbeitern Ausschau zu halten, die bereit waren, mir beim Aufbau des Museums zu helfen. Damals gehörte Friedhelm Nippel zu den ersten, mit denen ich einschlägigen Kontakt aufnahm. Es war der Naturwissenschaftliche Verein Wuppertal, der Patronatsverein des Museums, über den wir zusammenkamen.

Seit 1970 wurde intensiv an der Erfassung und Publizierung der Schmetterlingsfauna des Bergischen Landes gearbeitet. So war Friedhelm Nippel neben Helmut Kinkler und Willibald Schmitz schon 1971 Mitautor des Aufsatzes „Die Tagfalter des Bergischen Landes“. Diese bedeutende Dokumentation, in der Folgezeit wurde die Gesamtheit aller Schmetterlingsfamilien des Bergischen Landes erfaßt, konnte 1987 abgeschlossen werden. Dabei wurden insgesamt 834 Großschmetterlingsarten des Bergischen Landes vorgestellt. Zu diesem Gemeinschaftswerk rheinischer Lepidopterologen hat Friedhelm Nippel einen wichtigen Beitrag als Mitautor geliefert. - Darüber hinaus übergab er zahlreiche Falter dem Fuhlrott-Museum als Belegexemplare, so daß er zu der Vervollständigung der lepidopterologischen Sammlung des Bergischen Landes im Fuhlrott-Museum umfassend beigetragen hat.

Seit Gründung der Entomologischen Sektion im Naturwissenschaftlichen Verein Wuppertal (1973) war er einer der besonders Aktiven innerhalb dieser Arbeitsgruppe und wurde 10 Jahre später ihr Sektionsleiter. Dieses Amt behielt er bis zu seinem Tode inne. Zum überwiegenden Teil ist es seinem Engagement zu verdanken, daß innerhalb von 20 Jahren etwa 350 Veranstaltungen (Vorträge, Tagungen und Exkursionen) in dieser Disziplin durchgeführt werden konnten.

Seine zahlreichen Veröffentlichungen spiegeln die unterschiedlichen Arbeitsgebiete wider, in denen er mit vorbildlichem Engagement gewirkt hat. Einmal sind es faunistische Untersuchungsergebnisse, die zu einem hohen Anteil im Bergischen Land ermittelt worden sind (z.B. Burgholz in Wuppertal und Eifgental in Wermelskirchen), aber auch in der Südeifel (z.B. Mehlerental bei Prüm), im Großraum Wiltingen (Rheinland-Pfalz) und an zahlreichen weiteren Lokalitäten. Zum anderen haben gerade auch seine Zuchtergebnisse mit Schmetterlingen dazu beigetragen, so manche Frage in bezug auf ihre Lebensweise aufzuklären.

Eine Übersicht seiner Publikationen wurde von W. Girnus, H. Kinkler und G. Swoboda zusammengestellt und ist sowohl in den Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo (N.F. 14, H.3: 217-220; 1993) als auch in der Zeitschrift Melanargia (V, H.4: 111-115; 1993) gedruckt.

Besonderes Augenmerk richtete Friedhelm Nippel auf den Schutz des Lebensraumes von Schmetterlingen. Seine Vorschläge für Schutzmaßnahmen fanden vielerorts Gehör, so daß es seiner soliden Grundlagenforschung und seinem unermüdlchen Einsatz zu verdanken ist, daß eine Reihe naturnaher Biotope erhalten und gegebenenfalls sogar unter Naturschutz gestellt werden konnte.

Vorbildlich war die Öffentlichkeitsarbeit, die er mit bewundernswerter Ausdauer und großem Geschick praktizierte, um erworbene Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Schmetterlingskunde an Interessierte weiterzugeben.

Im Fuhlrott-Museum in Wuppertal war Friedhelm Nippel ein häufiger Gast. Noch wenige Monate vor seinem Tode organisierte er die Tagung des Internationalen Entomologischen Vereins, dessen 2. Vorsitzender er war, sowie ein Symposium zur Fauna der Noctuidae Deutschlands, eine Veranstaltung der Entomofaunistischen Gesellschaft. Beide Veranstaltungen wurden im Fuhlrott-Museum durchgeführt.

Aus der großen Zahl der Ehrungen, die ihm aufgrund seines vorbildlichen ehrenamtlichen Einsatzes speziell auf dem Gebiet der Lepidopterologie zuteil wurden, seien hier einmal das Albert-Steeger-Stipendium (1982) und zum anderen das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland (1991) genannt.

Für viele von uns war Friedhelm Nippel nicht nur ein engagierter, fachlich qualifizierter Lepidopterologe, sondern auch ein echter Freund, auf den man sich als Mensch verlassen konnte. So trauern wir um einen Freund und Fachkollegen, der leider viel zu früh von uns gegangen ist. Sein Übergang in die Ewigkeit war ein langer, harter Kampf, in dem ihm seine Frau Helga und seine Kinder Andrea, Frank und Stefan treu zur Seite standen.

WOLFGANG KOLBE

Zum Gedenken an Hans Knübel



Am 29. Januar 1995 starb im Alter von fast 85 Jahren Professor Dr. Hans Knübel, Ehrenmitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal und langjähriger Leiter der Geographischen Sektion.

Hans Knübel wurde am 5. April 1910 in Düsseldorf-Holthausen geboren. Die Schulzeit schloß er 1929 mit dem Abitur am Benrather Schloßgymnasium, einem Realgymnasium, ab und studierte Anglistik, Geographie und Leibesübungen an den Universitäten Köln und Bonn.

Bereits 1934 - mit 24 Jahren - wurde H. Knübel promoviert. Das Thema seiner Dissertation (bei Prof. Th. Kraus in Köln) lautete: „Der Wald- und Heidestreifen am Ost- rand der Niederrheinischen Bucht“. Damit

war ein Bereich der geographischen Forschung angeschnitten, der sich als Leitfaden durch H. Knübels Leben zog: Erforschung der Heimat sowohl unter naturgeographischen als auch anthropogeographischen Aspekten.

Nach dem Abschluß der wissenschaftlichen und pädagogischen Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen (1935 und 1937) folgten Jahre der Unterrichts- und Lehrtätigkeit, die für 4 1/2 Jahre durchs Kriegsdienst (1941-1945) unterbrochen wurden.

Nach 1945 war H. Knübel als Gymnasiallehrer am Gymnasium Aue in Elberfeld, am Schulkollegium in Düsseldorf und am Gymnasium Bayreuther Straße in Elberfeld tätig. H. Knübel war Wuppertaler geworden in der Stadt, die er als seine zweite Heimat liebte. 1959 wurde er zum Fachleiter für Geographie am Staatlichen Studien- seminar Wuppertal ernannt, 1968 erhielt er einen Lehrauftrag für Geographie an der Pädagogischen Hochschule Wuppertal und 1971 an der neugegründeten Bergischen Universität/Gesamthochschule Wuppertal. Es waren erfolgreiche Jahre als Lehrer, Dozent und Schulbuchautor, die ihn als engagierten Geographen ausweisen. Es waren ebenfalls die Jahre der geographischen Studienreisen, zunächst in Deutschland

und Europa und später in die außereuropäischen Kontinente. Sie weiteten den Blick für geographische Phänomene und regten zu fruchtbaren Vergleichen zwischen den verschiedenen Regionen der Erde an.

H. Knübel war ein „Mann der ersten Stunde“, als es galt, nach dem Krieg einen Neuanfang zu wagen. Er begründete 1949/50 mit Dr. Schüttler und weiteren Geographielehrern der Wuppertaler Gymnasien die Ortsgruppe des Verbandes Deutscher Schulgeographen. 1960 traten seine Mitglieder dem Naturwissenschaftlichen Verein Wuppertal bei und bildeten dort die Sektion Geographie. Unter H. Knübels Verantwortung von 1970 bis 1992 entfaltete die Geographische Sektion eine rege Vortragstätigkeit jeweils im Winterhalbjahr. Es war ihm ein großes Anliegen, durch Dia-Vorträge den Menschen unserer Stadt eine fachlich fundierte Sicht unserer Welt zu vermitteln. Dadurch hoffte er einerseits, die Liebe zur Natur zu fördern, andererseits die Vielfalt menschlicher Kultur sichtbar und erlebbar zu machen. Er konnte dabei aus dem reichen Fundus seiner Studienfahrten schöpfen, die ihn in fast alle Kontinente unserer Erde geführt haben. Der Erfolg seiner Vortragsarbeit war an der wachsenden Zahl der Zuhörer abzulesen.

Behandelte er in den Dia-Vorträgen geographische Themen aus aller Welt, so waren es in den Jahresberichten des Naturwissenschaftlichen Vereins die regionalen wissenschaftlichen Arbeiten, die dort ihren Niederschlag fanden.

Es muß als glücklichen Zufall gesehen werden, daß H. Knübel von 1946 bis 1956 Lehrer am Gymnasium Aue war. Der Direktor Dr. Bürger legte ihm damals nahe, sich mit dem Nachlaß von J. C. Fuhlrott zu beschäftigen, der von 1830 bis 1877 Lehrer an dieser Schule war und 1846 den Naturwissenschaftlichen Verein begründete. Kenntnisreiche Beiträge H. Knübels in den Jahresberichten 1973, 1979 und 1982 zeugen von diesen Studien.

Mit wachsendem Alter ließ H. Knübels Sehkraft beträchtlich nach. Daß er trotzdem seine schriftstellerischen Arbeiten nicht aufgeben mußte, verdankt er seiner Frau Hildegard, die - wie er wiederholt dankbar betonte - ihm assistierte, für ihn korrigierte und ihn auf fast allen Studienreisen begleitete.

Aus der großen Zahl der Ehrungen stehen einige in engem Zusammenhang mit seinem Wirken in seiner heimatlichen Region.

Auf Vorschlag des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal verlieh der Landschaftsverband Rheinland am 21.07.1981 H. Knübel für seine Veröffentlichungen zur rheinischen Landeskunde und für Verdienste um die rheinische Kulturpflege den Rheinlandtaler.

Der Naturwissenschaftliche Verein Wuppertal ernannte ihn am 26.03.1992 zum Ehrenmitglied in Anerkennung seines vielfältigen ehrenamtlichen Wirkens.

Vor dem 2. Weltkrieg hatte H. Knübel geglaubt, die Universitätslaufbahn einschlagen zu können. Der Krieg und die Folgezeit haben dieses Vorhaben vereitelt. So war es für ihn - nach eigener Bekundung - ebenso überraschend wie erfreulich, Jahrzehnte später dieses Ziel noch zu erreichen. Aufgrund seiner wissenschaftlichen Veröffentlichungen und der langjährigen Lehrtätigkeit am Lehrstuhl für Geographie wurde H. Knübel am 16.02.1979 zum Honorarprofessor an der Bergischen Universität/Gesamthochschule Wuppertal ernannt.

Unter den über 250 Veröffentlichungen - meist Zeitschriftenaufsätze und Mitarbeit an Sammelwerken - befindet sich ein hoher Anteil mit Themen aus der regionalen Geographie. Diese geben Zeugnis von der starken Verbundenheit H. Knübels mit seiner Heimat. Sie dokumentieren seine Vielseitigkeit in der Thematik und sein fundiertes Fachwissen, das er anschaulich vermitteln konnte.

Der gesamte wissenschaftliche Nachlaß von H. Knübel ist der Bergischen Universität/Gesamthochschule Wuppertal übereignet.

In Absprache mit E. Lison ist beabsichtigt, auch in der Zeitschrift „Schulgeographie“ (Mitteilungen des Landesverbandes Nordrhein-Westfalen im Verband Deutscher Schulgeographen) einen Nachruf zu publizieren.

Nachfolgend sind H. KNÜBELs Veröffentlichungen zur regionalen Geographie aufgeführt:

1. (1935) Der Wald- und Heidestreifen am Ostrande der Niederrheinischen Bucht. - Dissertation. Nolte Verlag, Düsseldorf.
2. (1937) Die Hildener Bucht. Ein geographischer Beitrag. - Hildener Jahrbuch.
3. (1938) Die Itter. Historisch-geographische Betrachtung eines Bachlaufes. - Hildener Jahrbuch: 5-20.
4. (1950) Düsseldorf. Das Bild der Hauptstadt Nordrhein-Westfalens im Spiegel seiner Entwicklung. - Geogr. Rundschau: 407-410.
5. (1951) Nordrhein-Westfalen als deutsches Energiezentrum. - Geogr. Rundschau: 233-235.
6. (1952 a) Atlas für die Schulen in Nordrhein-Westfalen. Unsere Heimat. Bearbeitet von H. Knübel - Verlag Georg Westermann Braunschweig. Mehrere Auflagen bis 1970.
7. (1952 b) Die Besiedlung des Bergischen Landes. - Unsere bergische Heimat, Nr. 2.
8. (1952 c) Die Wasserwirtschaft im Ruhrgebiet. - Geogr. Rundschau: 468-472.
9. (1952 d) Die Rhein-Ruhr-Chemie. - Geogr. Rundschau: 500-503.
10. (1952 e) Das Ruhrgebiet im Erdkundeunterricht. - Unsere Schule: 95-101.
11. (1953) Die Anfänge der bergischen Eisenindustrie. - Unsere bergische Heimat, Nr. 9.

12. (1955 a) Wuppertal. Wesen und Entwicklung eines Stadtkomplexes. - Geogr. Rundschau: 53-58.
13. (1955 b) Die Epochen der Stadtentwicklung Wuppertals. - Festschrift zum 125-jährigen Bestehen des Neusprachlichen Gymnasiums Aue in Wuppertal: 35-42.
14. (1955 c) Die Entwicklung der Remscheider Werkzeugindustrie. - Unsere bergische Heimat, Nr.8.
15. (1955 d) Ursprung und Werden der Remscheider Werkzeugindustrie. - Remscheider General-Anzeiger. Sonderausgabe vom 1.1.1955: 24-26.
16. (1955 e) Die Essener Vogteirolle von 1220. Ein wichtiger Dokumentenfund für das Bergisch-Märkische Land. - Unsere Bergische Heimat, Nr. 5.
17. (1956 a) Der Einzugsbereich der Stadt Wuppertal. Eine Untersuchung über die Pendelarbeitskräfte. - Unsere bergische Heimat, Nr. 2.
18. (1956 b) Vohwinkel und das Kloster Gräfrath. Ein Beitrag zur 600-jährigen Geschichte Vohwinkels. - Unsere bergische Heimat, Nr. 3.
19. (1958 a) Das rheinische Braunkohlenrevier. - Geogr. Rundschau: 332-338.
20. (1958 b) Die Benrather Linie. Zur Dialektgeographie unserer Heimat. - In: Unsere bergische Heimat, Nr. 4 und in: Jan Wellen, Düsseldorf, Nr. 7.
21. (1959) Ursache, Verlauf und Alter des Vulkanismus in der Eifel. - Erdkunde in der Schule: 38-40.
22. (1961) Die Eisenhüttenindustrie des Ruhrgebietes. - Geogr. Rundschau: 193-203.
23. (1963) Das Ruhrgebiet in der Gemeinschaftskunde. - Geogr. Rundschau: 343-346.
24. (1965 a) Die räumliche Gliederung des Ruhrgebietes. - Geogr. Rundschau: 180-199.
25. (1965 b) Die Duisburg-Ruhrorter Hafenabsenkung durch Kohlenabbau. - Geogr. Rundschau: 163-164.
26. (1966 a) Die westdeutsche Möbelindustrie. - Betrachtungen zur Standortfrage eines Industriezweiges. - Geogr. Rundschau: 31-33.
27. (1969 a) Wasserwirtschaft in Westdeutschland. Neuanlagen, Arbeiten und Projekte. - Geogr. Rundschau: 440-442.
28. (1969 b) Wetter und Klima in Wuppertal. - Heimatkunde von Wuppertal, Heft 1: 23-30.
29. (1969 c) Luftbilder aus Nordrhein-Westfalen. - Geogr. Rundschau: 481-483.
30. (1970 a) Luftbilder aus Westdeutschland. - Geogr. Rundschau: 235-238.
31. (1970 b) Die Anfänge der Cronenberger Eisenindustrie. - Festschrift: Cronenberg. Aus Geschichte und Wirtschaft: 1-10.
32. (1971 a) Wuppertal und seine Stadtteile. - Heimatkunde von Wuppertal, Heft 2: 12-29.
33. (1971 b) Die Bauern in unserer Stadt. - Heimatkunde von Wuppertal, Heft 2: 44-48.
34. (1971 c) Der Großmarkt Varresbeck. - Heimatkunde von Wuppertal, Heft 2: 49-52.

35. (1973) 125 Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal. Die Gründung des Naturwissenschaftlichen Vereins 1846 durch J. C. Fuhlrott. - Jahresberichte des Naturw. Vereins Wuppertal. Heft 26: 5-14.
36. (1979 a) Die erdgeschichtliche Entwicklung der Wuppertaler Landschaft. - In: KOLBE, W. (Hrsg.) Wuppertal. Natur und Landschaft: 14-21.
37. (1979 b) Vorteile und Nachteile der Natur Wuppertals. - In: KOLBE, W. (Hrsg.) Wuppertal. Natur und Landschaft: 45-53.
38. (1979 c) J. C. Fuhlrott und seine Zeit. Eine Betrachtung aus Anlaß seines 175. Geburtstages. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal, Heft 32: 14-21.
39. (1981) Die Industrieentwicklung in alten Textilindustriestädten am Beispiel Wuppertal, Mönchengladbach, Krefeld und Bielefeld. - Wuppertaler geographische Studien, Heft 2: 87-118.
40. (1982 a) Die Cronenberger Werkzeugindustrie. Ihre Entstehung und Differenzierung. - Bergische Blätter. Heft 1: 12-13.
41. (1982 b) Der Fund des Neandertalers vor 125 Jahren. Umstände und Auswirkungen. Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Bergischen Landes. (1) - Bergische Blätter, Heft 2: 5-7; Heft 3: 40-42.
42. (1983) Franken, Sachsen und die spätere Bergisch-Märkische Grenze bei Wuppertal. Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Bergischen Landes (2) - Bergische Blätter. Heft 5: 53-54.
43. (1984) Die Geschichte der Vorgeschichtsforschung im Bergischen Land. Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Bergischen Landes (3) - Bergische Blätter, Heft 1: 7-9.
44. (1986) Steinbeile im Bergischen Land. Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Bergischen Landes (4). - Bergische Blätter, Heft 12: 7-9.
45. (1987 a) Das Klima von Wuppertal und Umgebung. In: STIEGLITZ, W.: Flora von Wuppertal. - Beiheft der Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal: 19-21.
46. (1987 b) Kelten und Germanen am Niederrhein vor der Römerzeit. Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Bergischen Landes (5). - Bergische Blätter, Heft 13: 6-8.
47. (1988 a) Die Düssel. Geographie eines Fließgewässers. - In: Die Düssel, Geschichte und Geschichten. 700 Jahre Düsseldorf. Rheinland Verlag Köln: 9-14.
48. (1988 b) Die Sugambrier und das Bergische Land. Ein Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Bergischen Landes (6) - Bergische Blätter, Heft 14/15: 7-10.
49. (1990 a) Bäche, Flüsse, Wasserrinnen. Die Fließgewässer des Bergischen Landes. In: KOLBE, W. (Hrsg.). Das Bergische Land und seine Natur. Band 6. Born-Verlag Wuppertal: 6-18.
50. (1990 b) Zur frühen Besiedlung des Bergischen Landes. - Romerike Berge, Heft 1: 1-11.

51. (1990 c) Die Wupper, ein problemreicher Fluß - Romerike Berge, Heft 3: 6-10.
52. (1992 a) Wetter und Klima in Wuppertal. In: KOLBE, W. (Hrsg.) Wuppertaler Naturführer. Born-Verlag Wuppertal: 14-15.
53. (1992 b) Fließgewässer in Wuppertal. In: KOLBE, W. (Hrsg.) Wuppertaler Naturführer. Born-Verlag Wuppertal: 224-225.

Anschrift des Verfassers:

SEFI RETTLER, Richard-Wagnerstr. 19, D-42115 Wuppertal

Ego, Carolus Fuhlrott, Leinefeldae haud procul ab urbe Heiligenstadio, Kalendis Januariis anni MDCCCIV natus,

KURT VOGEL

Kurzfassung:

Mit Geduld und Beharrlichkeit war es möglich, die bisher als verschollen geltende Promotionsarbeit FUHLROTT's von 1835 im Altarchiv der Universität Tübingen aufzufinden. Der in lateinischer Sprache verfaßte Lebenslauf wird hier wiedergegeben, nachfolgend eine Übersetzung. Hierdurch werden unsere Kenntnisse über Fuhlrott, besonders hinsichtlich seiner Jugend, erweitert. Indes bleiben einige Fragen weiterhin unbeantwortet. Auch jüngst im Archiv der Universität Bonn zusätzlich aufgefundene Studienunterlagen bringen ebenfalls keine letzte Klarheit.

Summary:

With patience and perseverance finally it was possible, in the ancient archiv of Tübingen's university to find out the inaugural-dissertation of FUHLROTT from 1835. His own *course of life*, written in latin language, here is reproduced, following a free translation. By this our knowledges of Fuhlrott's *Vita* are expanded, especially with regard to his youth. Any questions however unanswered remain. Also youngest in Bonn [university's archiv] discovered papers from the time of study not has been able for bringing the final clearness.

Einleitung

Alle bisher publizierten Daten und Fakten über Karl [Johann Carl] Fuhlrott lassen erkennen, daß es sich um eine außerordentliche Persönlichkeit gehandelt haben muß, gewiß auch ohne jenes eher doch zufällige Ereignis [FUHLROTT 1859, KING 1864], durch welches er 'berühmt' wurde.

Uns Heutigen ist z.B. sicher unvorstellbar, daß ein Gymnasiallehrer bis zu seinem 73.! Lebensjahr aktiv Dienst tut und erst in diesem Alter höflich um Befreiung von den Dienstplichten bittet.

Das bisher Bekannte hinterließ indes noch eine restliche 'Unzufriedenheit' mit den Ergebnissen der Recherchen. Nämlich war sehr wenig über seine Jugend bekannt, was schon BÜRGER beklagt. Auch war nie zu verstehen, daß jemand, der sein Studium an der Universität Bonn mit Erfolg absolviert und dort sogar - noch als Student! - eine anerkannte Monographie publiziert [FUHLROTT 1829], dann sein Examen 'pro facultate docendi' aber in Münster ablegt. Und schließlich blieb da noch der 'dunkle Punkt' der fehlenden Dissertation. BÜRGER hielt es für möglich, daß Fuhlrott *eine bereits gedruckte Abhandlung eingesandt habe und, wie es wohl früher möglich war, aufgrund dieser Arbeit promoviert worden sei.*

Bemühungen

Wenn dies also früher möglich war und wenn es tatsächlich so gewesen ist: Dann mußte doch diese einer Dissertation gleichgeachtete Arbeit in Tübingen vorliegen, mindestens aber archivlich dokumentiert sein. Aus dieser Überlegung erwuchs, wie Fuhlrott es in seiner Dissertation formulierte, „*ein Bedürfniß, das laut und dringend forderte*“, nämlich Bemühung um Abhilfe forderte.

Aber das Ergebnis der Fahrt nach Tübingen war enttäuschend. Die Universitäts-Bibliothek hütete zwar einen großen Bestand von Publikationen Fuhlrott's, aber leider trotz angestrengten Suchens keine Dissertation. Eine Teilentschädigung war die Möglichkeit, dort Deutschlands ältestes Kunstwerk [BOSINSKI 1981] zu sehen, 's *Mammut*'le, wie es in Tübingern liebevoll genannt wird, jene Elfenbeinplastik aus der Vogelherdhöhle im Lone-Tal, ausgestellt im Umgang des alten Lesesaales im Bonats-Bau. Und eine Teilentschädigung war das Erlebnis des grenzenlosen Entgegenkommens der UB-Bibliothekarinnen und -Bibliothekare, unsere Wünsche nach Möglichkeit zu erfüllen, sogar, da wir von so weit her kamen, unter Verzicht auf die eigene Mittagspause. Das 'wärmte das Herz' und ließ uns froh sein, daß es an unseren Universitäten doch solch ein Dargebot und einen solchen Einsatz gibt, ersetzte aber nicht die Dissertation, die begehrte.

Es war ein sehr glücklicher Umstand, daß sich mein Klassenkamerad aus früherer Gymnasialzeit, Prof. Dr. med. Dr. phil. Klaus MAYER, Ordinarius für Neurologie in Tübingen, von dem *laut und dringend fordernden Bedürfniß* infizieren ließ. Nach mehreren Anläufen ist es seinen Mitarbeiterinnen und ihm schlußendlich doch gelungen, das eigentlich unwahrscheinliche nicht nur wahrscheinlich, sondern tatsächlich wahr zu machen. Dafür schulden wir ihm Dank.

Im Altarchiv der Tübinger Universität konnte nämlich unter den Promotionsakten des Jahres 1835 die Dissertation

***Die Naturgeschichte als Wissenschaft und
als Gegenstand des höheren Unterrichts***
Eine pädagogisch-philosophische Abhandlung
von
Karl Fuhlrott

gefunden werden, handgeschrieben, 60 Seiten. Und sie hat, wie gehörig, einen Anhang, Fuhlrott's Vita, vier Seiten, lateinisch verfaßt. Zunächst wird dieser Lebenslauf, der natürlich auf den Zeitlauf bis zur Niederschrift [1835] begrenzt ist, hier zur Kenntnis gebracht:

Vita

Ego, Carolus Fuhrrott, Leinefeldae haud procul ab urbe Heiligenstadio, Kalendis Januariis a. MDCCCIV natus, patre Philippo usus sum mercatore, qui brevi tempore post partum meum morbo confectus decessit de vita, quemque paulo post etiam secuta est mater mea Magdalena gentis Nuhsbaumianae. Itaque amissis parentibus adhuc infans accepi tutorem ac me contuli ad avunculum, qui sacris praestitit Seulingae quique annos novem natum me tradidit instituendum trivialis scholae magistro. Anno praeterlapso, quia alacritatem quandam cognoscere credebatur frater meus natus maximus me misit ad virum, qui tunc apud nos sacris praerat, ut Latinae linguae elementa discerem. Imbutus primis litteris quatuordecim annorum puer adii Gymnasium Heiligenstadiense, quae schola - ditionis Borussiae - praeceptores habebat aliquos egregios, quorum non sine comprobatione hoc in Gymnasio sex annos versatus sum. Indequae examine pro maturitate superato et testimonio instructus anno MDCCCXXIV academiam petii Bonnensem et a Rectore magifico A. W. de Schlegel in civium academicorum numerum receptus sum. Cognatorum meorum desiderio impulsus et quasi coactus primo anno Theologiae, quantumvis semper mihi conditio clericalis displiceret, operam dedi;

secundo autem omisi eam ac doctrinae de natura rerum nec non mathesi, quibus semper valde delectabar, quantum poteram, incubui. Ex eodem tempore etiam seminarii, quod ibi viris celeberrimis Nees ab Esenbeck, Goldfuhs, Noeggerath, Bischof et Münchow moderatoribus ad res naturales investigandas floret, sodalibus adscriptus, quantum potui hisce litteris operam dedi, ac mea studia academica in quartum annum continuavi, ut quae anno priori in his litteris neglexissem quam maximo labore supplerem. Celeberrimus Nees ab Esenbeck senior, botanicas professor, opera et consilio tum benigne me semper adjuvit, ut ultimo anno academico librum componere possem et edere huncce: „Fussieu's und De Candolle's natürliche Pflanzensysteme nach ihren Grundsätzen etc. Bonn 1829". Quadriennio praeterlapso studiis meis academicis finem imposui, ut collectas scientias et ad pueros instituendos et in utilitatem communem adhiberem. Quo consilio Heiligenstadium reversus et in numerum gymnasii praeceptorum receptus instruendi et educandi tirocinium feri duos per annos. Docendi munere in finam anni MDCCCXXX Elberfeldae mihi oblato quatuor jam annis functus sum, juxta nonnulla alia historiam naturalem praesertim atque mathesin tradens. Hisce litteris totam vitam impendere easque pro parte virili colere verbo et scriptis numquam, si Deo placet, desinam.

Übersetzung:

Vita

Ich, Karl Fuhlrott, aus Leinefelde unweit Heiligenstadt, wurde am 1. Januar 1804 geboren. Mein Vater Philipp, Kaufmann von Beruf, schied bereits kurze Zeit nach meiner Geburt durch Krankheit ausgezehrt aus dem Leben; bald darauf folgte ihm auch meine Mutter, Magdalena, geborene Nußbaum. Daher bekam ich als junges Kind in Anbetracht des Verlustes meiner Eltern einen Vormund und begab mich zu einem Oheim mütterlicherseits, der in Seulingen Priester ist und der mich schließlich im Alter von neun Jahren einem Hauslehrer zu einer Grundunterrichtung übergab.

Im darauffolgenden Jahre schickte mich mein Bruder, der von Geburt der älteste war und einen ausreichenden Eifer bei mir zu erkennen glaubte, zu einem Herrn in unserer Nähe, der Geistlicher war, auf daß ich die Grundlagen der lateinischen Sprache erlerne. Erfüllt von diesen ersten Studien ging ich dann als Vierzehnjähriger auf das Gymnasium zu Heiligenstadt, welches - unter preußischer Schulaufsicht stehend - eine Reihe ausgezeichnete Lehrer hatte. Dort befand ich mich während sechs Jahren, nicht ohne auch Anerkennung durch das Gymnasium zu erfahren.

Nach der bestandenen Reifeprüfung strebte ich dann, ausgestattet mit dem Abschlußzeugnis, im Jahre 1824 zur Bonner Universität und wurde dort durch den Rector magnificus A. W. von Schlegel in die Schar der akademischen Bürger aufgenommen. Bestimmt durch den Wunsch meiner Familie und gewissermaßen gezwungen begann ich im ersten Jahre das Studium der Theologie, obgleich mir immer schon die Bedingung des geistlichen Standes nicht zusagte. Im zweiten Jahre aber verließ ich diesen Studiengang und wandte mich mit meiner ganzen Kraft der Lehre der Naturwissenschaften wie gleicherweise auch der Mathematik zu, welchen ich immer schon in Freude zugeneigt war.

Von dieser Zeit an war ich insbesondere eingeschrieben unter den Studiengenossen des Seminars, welches von den vorzüglichen akademischen Lehrern Nees von Esenbeck, Goldfuß, Noeggerath, Bischof und Münchow als Moderatoren der Naturwissenschaften eingerichtet war und noch heute gedeiht. Soviel ich nur konnte, gab ich mir mit diesen Wissenschaften große Mühe und habe meine akademischen Studien bis in das vierte Jahr ausgedehnt, damit ich mit großem Eifer das vervollständigen könne, was ich während des ersten Jahres in diesen Wissenschaften versäumte.

Der hochwerte N. von Esenbeck senior, Professor der Botanik, unterstützte meine Bemühungen stets mit Rat und auch Wohlwollen, so daß ich schließlich im letzten akademischen Jahr die Abhandlung „Jussieu's und De Candolle's natürliche Pflanzensysteme nach ihren Grundsätzen etc. Bonn 1829" zu erarbeiten und herauszugeben imstande war.

Nach dem vierten aufeinanderfolgenden Jahr beendete ich dann meine akademischen Studien, auf daß ich nun die erlernten Wissenschaften zur Unterrichtung von Schülern wie auch zum allgemeinen Wohl anzuwenden vermöchte. Mit dieser Absicht bin ich danach nach Heiligenstadt zurückgekehrt und wurde dort in das Collegium der Gymnasiallehrer aufgenommen, um die zweijährige Referendarzeit des Instruierens und Lehrens abzuleisten.

Gegen Ende des Jahres 1830 wurde mir zu Elberfeld ein Lehramt übertragen, wo ich heute bereits im vierten Jahre im Dienst bin, auf keinem anderen Wege, als die Naturgeschichte sowie die Mathematik zu vermitteln.

Diesen Wissenschaften mein ganzes Leben zu widmen und dieses Feld nach Maßgabe meiner Kräfte mit Wort und Schrift zu bestellen, möchte ich fortan, so es Gott gefällt, niemals enden.

Ergebnisse

Das bisherige Informationsdefizit bzgl. der Jugendzeit ist nun durch die Kenntnis des selbstverfaßten Lebenslaufes aufgehoben. Fuhlrotts Jugend war keineswegs unbeschwert. Schon sehr früh Vollweise wurde er viel 'herumgereicht'. Die Erfolge seiner schulischen und universitären Ausbildung sind desto höher zu werten. Das Gymnasium zu Heiligenstadt muß schon sehr lange erfolgreiche pädagogische Methoden gepflegt haben. Denn beim Studium der Heiligenstädter wie insgesamt der Eichsfelder Heimatgeschichte [WOLF 1812, OPFERMANN 1968] fällt auf, daß diese Schule in nicht geringer Zahl 'kluge Köpfe' hervorgebracht hat .

Während seines ersten Jahres in Bonn hatte Fuhlrott offenbar sein 'Damaskus-Erlebnis', welches für sein ganzes späteres Leben und Wirken prägend werden sollte: Auf ganz anderem Wege unterwegs umstrahlte ihn jäh ein sehr helles leuchtendes Licht - das Licht der exakten Naturwissenschaften.

Duplizität der Ereignisse: Etwa 25 Jahre vor Fuhlrott erlebte ein anderer bedeutender Kopf unserer rheinisch-bergischen Heimat ähnliches: Geboren zu Schöller [heute: Wuppertal] nahm er auf Wunsch seiner Familie 1797 in Marburg das Studium der [evangelischen] Theologie auf, ging jedoch im gleich darauffolgenden Semester nach Göttingen und wandte sich ausschließlich dem Studium der Naturwissenschaft [hier besonders der Astronomie] und der Mathematik [1798- 1800] zu: J. Friedrich BENZENBERG.

Bereits 1805 wurde er mit diesen Fächern Professor am damaligen 'Lyceum' zu Düsseldorf, dem heutigen Görres-Gymnasium, später auch Direktor des Landesvermessungsamtes, ein wissenschaftlich umtriebiger Geist, schließlich auch Initiator und Stifter der Sternwarte Düsseldorf. 1815/16, nachdem das Großherzogtum Berg und das gesamte Rheinland durch den Wiener Kongreß preußisch geworden waren, setzte Benzenberg sich mit Verve für die Instituiierung einer preußischen Universität in Bonn ein: 1818 wurde diese gegründet, a priori mit einer Katholisch und einer Evangelisch Theologischen Fakultät, so daß im Jahre 1824 Fuhlrott dort das Studium aufnehmen konnte.

Aufgehoben ist nun auch das 'Ärgernis' der anscheinend fehlenden Dissertation. Sie fehlt nicht. Neben dem ernsten pädagogischen Eifer, der in dieser Arbeit aufscheint, enthält sie einige für den Zeitpunkt 1835 geradezu visionäre Passagen. Der Vorstand des Naturwissenschaftlichen Vereins hat daher beschlossen, aus Anlaß des 150-Jahr-Jubiläums im Jahre 1996 den Gesamttext im handschriftlichen Original sowie mit einer Übertragung als 'Beiheft 4' zur Publikation zu bringen.

Die bereits seit 1477 bestehende *Eberhard-Karls-Universität* zu Tübingen erhielt erst im Jahre 1863 eine selbständige Naturwissenschaftliche Fakultät, die anderen

deutschen Universitäten noch später. Die meisten Fächer der Naturwissenschaft waren Teil der Philosophischen Fakultät, so daß die Promotion im Jahre 1835 auch durch diese erfolgte. Wir haben es also mit Herrn Dr. phil. Fuhlrott zu tun.

Offene Fragen:

Die Frage hinsichtlich des Examens 'pro facultate docendi' in Münster ist in Fuhlrotts selbstverfaßtem Lebenslauf überhaupt nicht erwähnt. Der Grund hierzu muß offen bleiben. War dieses Examen für ihn eine Selbstverständlichkeit? Wollte er seine Note 'cum laude' nicht besonders herausstellen? Wir wissen es nicht.

An der Tatsache der Lehramtsprüfung in Münster kann indes kein Zweifel sein. In einer Vitrine des Wuppertaler Museums liegt ein Zeitungsartikel aus dem Jahre 1877 aus. Darin wird konkret berichtet, daß Fuhlrott am 15. October 1828 vor der Königl. Wissenschaftlichen Prüfungs-Commission zu Münster die Prüfung 'pro facultate docendi' mit Auszeichnung bestanden habe. Und nachdem inzwischen nach weiteren Recherchen nun zusätzlich die Studienunterlagen Fuhlrotts [mit dem Gesamtverzeichnis aller besuchten Vorlesungen und Übungen] im Archiv der Universität Bonn aufgefunden werden konnten, liegt uns hierdurch jetzt auch die Exmatrikel der Königlich Preußischen Universität Bonn vor. Dadurch ist der dortige Abschluß nach dem Sommersemester 1828 bestätigt.

Schließlich konnte im Stadtarchiv Wuppertal jüngst die bisher offenbar nicht beachtete Personalakte Fuhlrotts, die sein Dienstverhältnis zur Schule in Elberfeld betrifft, eingesehen werden. Diese enthält ein 'Curriculum vitae', worin nun auch die Münsteraner Prüfung im Herbst 1828 bestätigt wird. Und schließlich wird die Datierung auf 1828 noch durch einen weiteren Beleg abgesichert; nämlich findet sich in der gleichen Akte ein Zeugnis von Professor Lingemann, Direktor des Gymnasiums Heiligenstadt, daß Fuhlrott dort im Herbst 1828 als 'Candidat des gelehrten Schulamtes' sein Lehrer-Probejahr angetreten und absolviert hat, danach noch ein weiteres Jahr als 'Hülflehrer' an der gleichen Anstalt blieb.

Auf den ersten und zweiten Blick erscheint es nicht gerade plausibel, daß oder warum nach dem so erfolgreichen Studium in Bonn die besagte Lehramtsprüfung nun im relativ entfernten Westphalen erfolgte. Hier ergibt sich heute aufgrund weiterer Recherchen [BECKER-WILDENROTH 1995] die mit Wahrscheinlichkeit wohl zutreffende Antwort, daß bei Berücksichtigung der damaligen historischen

und politischen Voraussetzungen davon auszugehen ist, daß der Freiherr vom Stein, Oberpräsident und später Minister für alle preußischen Gebiete Westphalens und der Rheinlande, von den auch in napoleonischer Zeit preußisch gebliebenen [in diesem Falle also westphälischen] Landesteilen aus 'seine' Verwaltungsreform vorangetrieben hat, so daß möglicherweise zum hier maßgeblichen Zeitpunkt, das ist 1828, eine Prüfungs-Commission für den Höheren Schuldienst erst bzw. nur in Münster bestanden haben mag, dagegen aber in Coblenz, dem Präsidialort der preußischen Rheinprovinz ab 1822, noch nicht.

Letztendlich bleibt noch eine residuale Ungewißheit: Fuhlrott schreibt in seinem Lebenslauf, daß er aufgrund der Föderung durch Nees von Esenbeck *in seinem letzten academischen Jahr* die Schrift „... *Pflanzensysteme* ...“ zu erarbeiten und herauszugeben imstande war. Und hierzu ist zweifelsfrei die Jahreszahl 1829-!- angegeben. Diese Arbeit war ein Ergebnis seiner Tätigkeit im „Naturhistorischen Seminar“, wie ebenfalls im Lebenslauf beschrieben. Die Mitwirkung an diesem Seminar lag jenseits des Pflichtpensums des Studiums; sie ist auch unter den besuchten Vorlesungen, die in den jetzt aufgefundenen Unterlagen vollständig dokumentiert sind, nicht aufgeführt. Das '*Königliche Seminar für die gesammte Naturwissenschaft*' wird im Verzeichnis der Universität Bonn ab 1825 ausdrücklich geführt, jedoch außerhalb der planmäßigen Studien der Philosophischen[!] Fakultät - auch in Bonn wurde die Naturwissenschaftliche Fakultät erst wesentlich später selbständig - unter den *besonderen akademischen Anstalten*. Ein etwa denkbare weiteres Wirken an dem Naturhistorischen Seminar über 1828 hinaus ist jedoch durch die vorliegenden Dokumente ausgeschlossen.

Der Erklärungsversuch durch BÜRGER mag insofern zutreffend sein, als dieses Opus [Fuhlrott spricht an anderem Orte gar von einem „*opusculum*“] im Jahre 1828 bereits fertiggestellt war, dagegen 1829 erst im Druck erschien. Darüber hinaus kann jedoch der Darstellung nicht gefolgt werden. Immerhin handelt es sich dabei doch um ein Werk von mehr als 200 Seiten mit mehreren synoptischen Tabellen und von einer solchen Dignität, daß z.B. besonders SACHS, Ordinarius für Botanik an der Universität Würzburg, in seiner großen *Geschichte der Botanik* von 1875 ausdrücklich herausstellt, diese Arbeit Fuhlrotts habe wesentlich zur Durchsetzung der Anerkennung der natürlichen Pflanzensysteme beigetragen.

Man liest immer wieder, daß der Naturwissenschaftliche Verein zu Elberfeld und Barmen im Jahre 1846 durch *Johann Carl* Fuhlrott gegründet wurde. Auch der Biograph BÜRGER nennt stets beide Vornamen. Fuhlrott selbst aber hat mit

Ausnahme einer einzigen Publikation im Jahre 1833 [vgl. Lit.-Verz.] stets nur den Vornamen *Karl* bzw. *Carl* geführt, so insbesondere als Verfasser der Dissertation und somit im selbstverfaßten Lebenslauf. Im Bemühen um eine Klärung wurden jetzt alle erreichbaren schriftlichen Arbeiten Fuhlrotts, das sind 55, am primären Publikationsort eingesehen. Überall wird allein der Vorname 'Carl' genannt.

Nach Fuhlrotts Tod verfaßt SCHAAFFHAUSEN den in den 'Jahresberichten' von 1878 publizierten Nekrolog über *Dr. Carl Fuhlrott*. Ebenso spricht FABRICIUS, Vizepräsident des Naturhistorischen Vereins, bei der Pflingsttagung 1878 in Barmen einen Nachruf auf Carl Fuhlrott. Bisher ist nicht erkennbar, und die Frage muß daher offen bleiben, wer wann und aus welchem Grunde später der Beidnamigkeit die Präferenz gegeben hat. Letztendlich - es ist sicher nicht frivol, darüber zu sprechen - ist auch auf dem Grabstein allein ein 'C.' festgehalten. Wer keine Scheu vor Friedhöfen hat, mag dies durch eigenen Augenschein überprüfen [Katholischer Friedhof Elberfeld-Nordstadt] und die Gelegenheit wahrnehmen, dort mit einem Blumengruß oder in Stille seine Reverenz zu erweisen.

Quellen-Angaben

- BECKER-WILDENROTH, H. [1995]: Recherche und persönliche briefliche Mitteilung.
- BOSINSKI, G. [1981]: Persönl. briefliche Mitteilung [Ausstellung 'Eiszeitliche Kunst in Deutschland und der Schweiz' des Landschaftsverbandes Rheinland 4/1981]
- BÜRGER, W. [1946]: „Johann Carl Fuhlrott, der Entdecker des Neandertalmenschen“, Verlag Martini & Grüttfien, Wuppertal, 2. Auflage 1946 [3. Auflage = 1956, Abendland-Verlag, Wuppertal]
- FABRICIUS, N. [1878]: Nachruf auf Carl Fuhlrott [anläßlich der General-Versammlung des Naturhistor. Vereins für Rheinland und Westfalen Pflingsten 1878 zu Barmen], Correspondenzblatt N^o 2, im *Anhang* von: Verhandl. Naturhist. Ver. d. preuß. Rhld. u. Westphalens, **35**, 41 - 42, Jgg. 1878
- FUHLROTT, C. [1829]: „USSIEU 's und DE CANDOLLE 's natürliche Pflanzensysteme nach ihren Grundsätzen entwickelt und mit den Pflanzenfamilien von Agardh, Batsch und Linné, sowie mit dem Linné'schen Sexualsystem verglichen“. Für Vorlesungen und zum Selbstunterricht. Von Carl Fuhlrott, Mitglied des Naturhistorischen Seminars zu Bonn. Mit einer Vorrede von C.G. Nees von Esenbeck. Bonn [Eduard Weber] - in *Schauvitrine im Fuhlrott-Museum ausliegend* -
- FUHLROTT, J.K. [1833]: „Beitrag zur Systematik der Naturgeschichte, mit vorzüglicher Berücksichtigung der Pflanzensysteme“. Elberfeld [Samuel Lucas] [auch: Realgymnasium und Gewerbschule 1833]
- FUHLROTT, K. [1835]: „Die Naturgeschichte als Wissenschaft und als Gegenstand des höheren Unterrichts. Eine pädagogisch-philosophische Abhandlung“. Inauguraldissertation zur Erlangung der Doctor-Würde, Tübingen, *Eberhard-Karls-Universität*, 1835
- FUHLROTT, C. [1859]: „Menschliche Ueberreste aus einer Felsengrotte des Düsselthales. Ein Beitrag zur Frage über die Existenz fossiler Menschen“. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westphalens, **16**, 131-153, Bonn
- KING, W. [1864]: „The reputed fossil man of the Neanderthal“. The Quarterly Journal of Science, **1**, 88-96, London, und zwar unter Bezugnahme auf sein 'paper' vom Vorjahr [1863] anläßlich des Kongresses der 'British Association for the advancement of science' zu Newcastle-on-Tyne

OPFERMANN, B. [1968]: „Gestalten des Eichsfeldes“, Mecke-Verlag, Duderstadt
REGIERUNGSPRÄSIDENT DÜSSELDORF -Hrsg.- [1966]: „150 Jahre Regierungsbezirk Düsseldorf“. Länderdienst-Verlag, Berlin-West
SACHS, J. [1875]: „Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860“, Verlag Oldenbourg, München
SCHAAFFHAUSEN, H. [1878]: „Dr. Carl Fuhlrott“. Nekrolog. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins von Elberfeld und Barmen, 5, 30-34, Elberfeld
STADTARCHIV WUPPERTAL - Deposit K-II-45
UNIVERSITÄTSARCHIV Tübingen und Bonn
WOLF, J. [1812]: „Denkwürdigkeiten des Marktfleckens Dingelstädt im Harz-Departement, District Heiligenstadt“, Verlag J. C. Baier, Göttingen

Anschrift des Verfassers:

Dr. KURT VOGEL, Fichtestr. 24, D-41464 Neuss

Untersuchungen zur Ökologie der Mauerfugen-Vegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann

STEFANY A. SCHOLZ-LAMBOTTE und RAINER LÖSCH

Mit 10 Abbildungen und 1 Tabelle

Zusammenfassung:

An Standorten der Pflanzengesellschaften der Mauerfugen im Kreis Mettmann wurden die ökologischen Parameter Lichteinstrahlung, Wasserkapazität und pH-Wert des Mörtelsubstrates und der Mauertyp (Baumaterial, Exposition, Funktion) vergleichend untersucht. Selektierend auf die Ansiedlungsmöglichkeiten für Pflanzen wirkt insbesondere die Wasserkapazität der Fugenfüllungen. Die vier verschiedenen im Gebiet anzutreffenden Mauerfugengesellschaften lassen sich in einem Ökogramm entlang der Diagonale von feucht/sehr schattig zu trocken/sehr sonnig einordnen.

Abstract:

The ecological conditions of wall fissure plant communities were studied in the Bergisches Land area/Germany. Light gain, mortar water capacity and pH, and wall type (construction material, exposure, function) were determined and compared with the respectively prevailing plant community. The four plant communities of walls in the region can be arranged alongside the diagonal in an ecogram stretching from moist/shaded to dry/sunny.

Einleitung

Im nördlichen Teil des Kreises Mettmann kommen an Mauern und Felsen vier verschiedene Pflanzengesellschaften vor: die *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft (im Folgenden als Vegetations-Einheit 1 = VE 1 abgekürzt), die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft, VE 2, die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft, VE 3, und die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft, VE 4 (SCHOLZ 1992; SCHOLZ & LÖSCH 1994). Diese Gesellschaften konzentrieren sich auf den mittleren senkrechten Teil der Mauern. Mauerfuß und Mauerkrone bieten den dort wachsenden Pflanzen andere Lebensbedingungen (z.B. erhöhter Nährstoffeintrag am Mauerfuß) und wurden in die Untersuchungen nicht mit einbezogen.

Die Vorkommen der einzelnen Pflanzenarten und Pflanzenvergesellschaftungen sind geprägt durch das unterschiedliche Zusammenwirken der standörtlichen Parameter. Bei Mauerfugenstandorten sind insbesondere die Eigenheiten des Substrates, aber auch die Exposition gegenüber dem Einfall der Sonnenstrahlung mit ihrem Licht- und Wärmeeintrag besonders prägend (SEGAL 1969). Für die Mauerfugenstandorte und einige ähnlich bewachsene Felshabitate im Kreis Mettmann wurden dementsprechend die Substratqualitäten hinsichtlich Struktur, Azidität und Wasserkapazität untersucht und an repräsentativen Vorkommen der einzelnen Gesellschaften integrierende Messungen des Lichtgenusses vorgenommen.

Methoden

Allgemeine Standortparameter

Die Bestimmung der Exposition der einzelnen Standorte erfolgte mit Hilfe eines Kompasses. Jeder Untersuchungsfläche wurde die jeweilige Haupthimmelsrichtung zugeordnet. Pflanzenvorkommen, die zwischen zwei Hauptexpositionen lagen, wurden diesen jeweils zur Hälfte zugeordnet. Entsprechend dem Beschattungsgrad der Mauern und Felsen erfolgte so eine Einteilung in beschattete, teilweise beschattete und unbeschattete Standorte. Weiterhin wurden die Art der Mauersteine und des Fugenmaterials ermittelt. Es erfolgte eine Einteilung der Mauern in freistehende, teilweise freistehende und nicht freistehende Mauern (Stützmauern).

Lichtmessung

Zur Ermittlung der an den Mauern ankommenden Lichtmenge wurden in Folien eingeschweißte Streifen lichtempfindlichen Ozalidpapiers verwendet (FRIEND 1961; STEUBING 1965). Auf diese Streifen wurden in treppenförmigem Aufbau mit 1 cm Abstand Papierstreifen befestigt, so daß nach Belichtung in Abhängigkeit von der Lichtintensität und der Dauer der Einstrahlung auf dem mit Ammoniak entwickelten Ozalidpapier eine Skala mit mehreren Entfärbungsstufen zu sehen ist. Hohe Lichtintensitäten führen zu einer starken Entfärbung, das Licht dringt durch mehrere Lagen Papier auf das Ozalidpapier durch. Das einfache Verfahren eignet sich so recht brauchbar zur halbquantitativen Kennzeichnung des Lichtgenusses eines Standorts. Seine Zuverlässigkeit wurde in einer aktuellen methodenkritischen Studie erneut unter Beweis gestellt (BARDON et al. 1995). Eine Eichung der lichtempfindlichen Streifen erfolgte mittels Lichtsensor SKP 215 und angeschlossenen Datenlogger (Grant, GB). Die Einstrahlung betrug an einem überwiegend sonnigen Strahlungstag insgesamt rund $20 \text{ mol Photonen m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. Die zur Eichung ausgelegten Ozalidpapiere wurden den gemessenen Werten zugeordnet und in vier verschiedene Entfärbungsstufen eingeteilt (Abb. 1). An 62 verschiedenen Standorten von Mauerfugen-Gesellschaften wurden sodann die Ozalidpapiere für jeweils einen Strahlungstag befestigt.

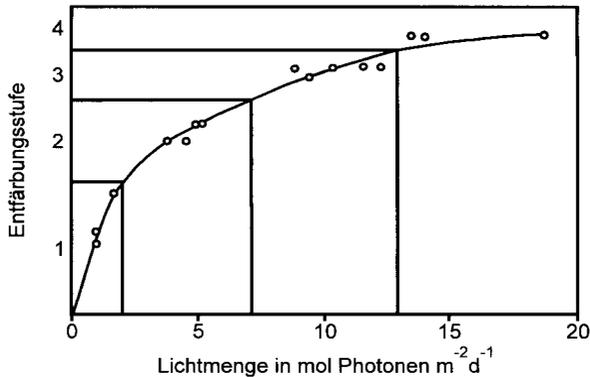


Abb. 1: Beziehung zwischen Entfärbungsgrad von Ozalidpapier unter abgestuften Papierlagen und den korrespondierenden Summen der photosynthetisch aktiven Strahlung.

Wasserkapazität

Aus den Mauerfugen wurden - sofern möglich - Mörtelstücke zur Bestimmung der Wasserkapazität entnommen. Von den Proben wurden jeweils das Naßgewicht (S/g) nach dreimaliger Wässerung über 24 h hin, das Trockengewicht (T/g) nach 24 h Trocknen bei 105 °C und das Volumen (V/ml) bestimmt. Die Wasserkapazität in % des Volumens (WK_v) wurde wie folgt ermittelt:

Wassergehalt bei Sättigung = S - T

$$WK_v = (S - T) * 100 / V$$

pH-Wert-Messung

Zur Differenzierung der Standorte aufgrund ihrer Bodenreaktion wurden der pH(H₂O)-Wert und der pH(CaCl₂)-Wert der entnommenen Fugensubstrat-Proben ermittelt.

Ergebnisse

Sonneneinstrahlung

Der aktuelle Lichtgenuß der Pflanzen und der Pflanzengesellschaften variiert innerhalb weiter Grenzen. In längerfristiger Summierung der Strahlungswerte differenzieren sich jedoch lichtreiche und mehr oder weniger schattige Lebensräume. Dies zeigte sich auch an den 62 diesbezüglich untersuchten Standorten. In der *Asplenium rutamuraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft (32 Messungen) und in der *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (9 Messungen) war keine Bevorzugung von helleren oder

dunkleren Standorten zu erkennen. Im Vergleich hierzu sind die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (9 Messungen) und die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (12 Messungen) überwiegend an dunkleren Standorten anzutreffen (Abb. 2). In unterschiedlicher Bevorzugung durch die einzelnen Gesellschaften werden so die Lebensräume der Mauerfugen über den gesamten Bereich des Lichtangebotes hin als pflanzliche Wuchsorte genutzt. Die Anteile an Starklicht- und Schwachlicht-Beständen sowie die ein intermediäres Lichtklima aufweisenden Vorkommen an der Gesamtheit der untersuchten Fugen-Biotope sind weitgehend gleich.

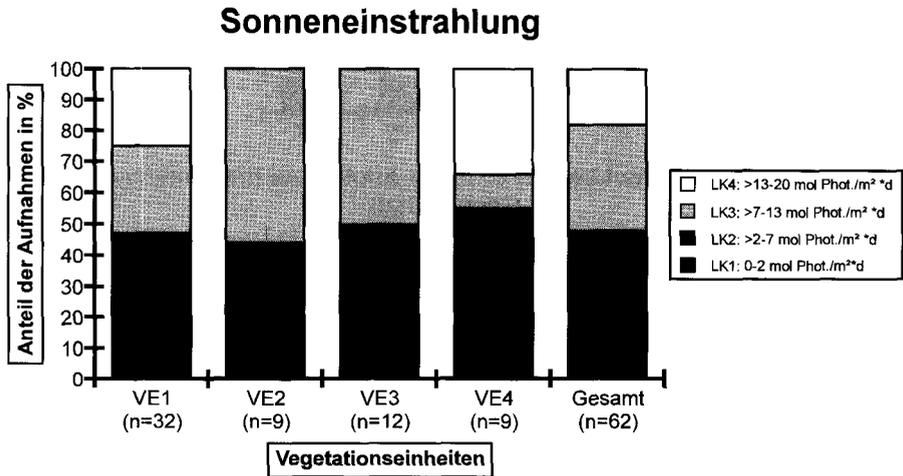


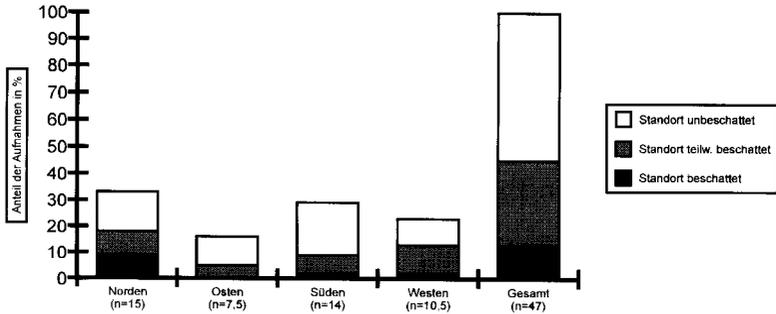
Abb. 2: Lichtgenuß der Vegetationseinheiten (VE 1-4): Verteilung der Lichtklassen (LK 1-4) auf die Vegetationseinheiten. VE1 = *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft, VE2 = *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft, VE3 = *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft, VE4 = *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft.

Exposition und Beschattung

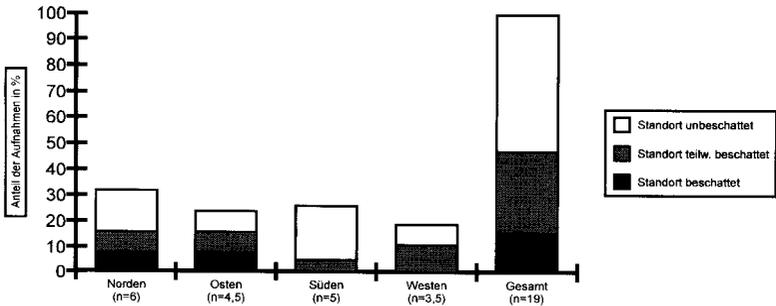
Die Lichtmenge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem senkrechten Fels- und Mauerstandort ankommt, resultiert aus Exposition und Beschattung. Innerhalb der VE1, der *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft (Abb. 4), die in ihrer Gesamtheit hinsichtlich des Beschattungsgrades und der Exposition keine deutlichen Schwerpunkte zeigt, differieren die drei soziologisch faßbaren Untereinheiten voneinander in ihrer Standortwahl (Abb. 3: VE 1a, 1b, 1c). Die Untereinheit mit *Asplenium ruta-muraria* ist überdurchschnittlich häufig an hellen Standorten anzutreffen, während die Gruppe mit *Asplenium trichomanes* als Charakterart schattigere Standorte bevorzugt. Die mittlere Gruppe mit beiden *Asplenium*-Arten vermittelt im Lichtgenuß entsprechend zwischen den beiden anderen Untereinheiten.

Exposition und Beschattung

VE1a: *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes* Gesellschaft



VE1b: *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes* Gesellschaft



VE1c: *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes* Gesellschaft

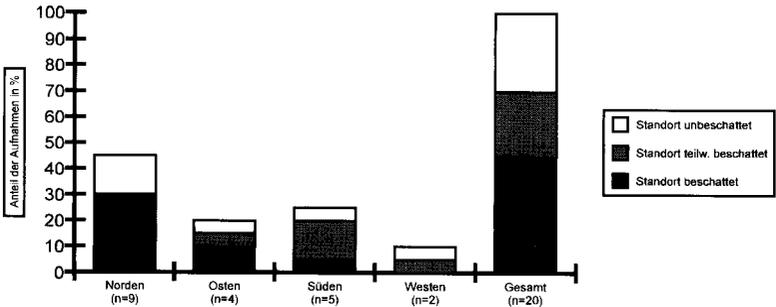


Abb. 3 a-c: Prozentualer Anteil der Aufnahmen der drei Untereinheiten der *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes*-Gesellschaft an den Hauptexpositionen und den Beschattungsstufen. VE 1a: Untereinheit nur mit *Asplenium ruta-muraria* als Charakterart, VE 1b: beide *Asplenium*-Arten kommen gemeinsam vor, VE 1c: *Asplenium trichomanes* als einzig vorkommende Charakterart.

Exposition und Beschattung

VE1: *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes* Gesellschaft

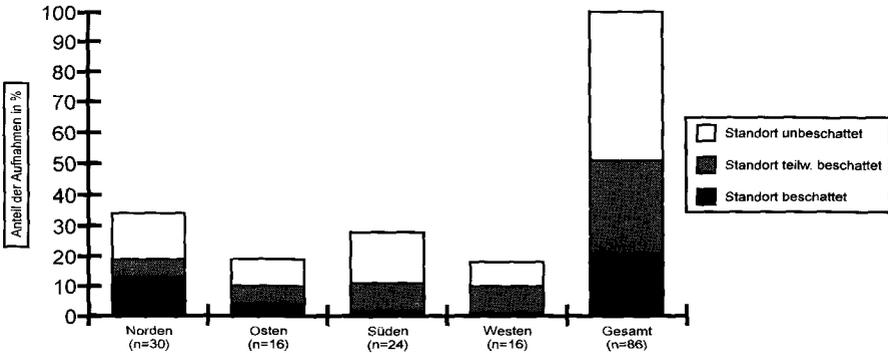


Abb. 4: Prozentualer Anteil der Aufnahmen für die Gesamtheit der *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes*-Gesellschaft an den Hauptexpositionen und den Beschattungsstufen.

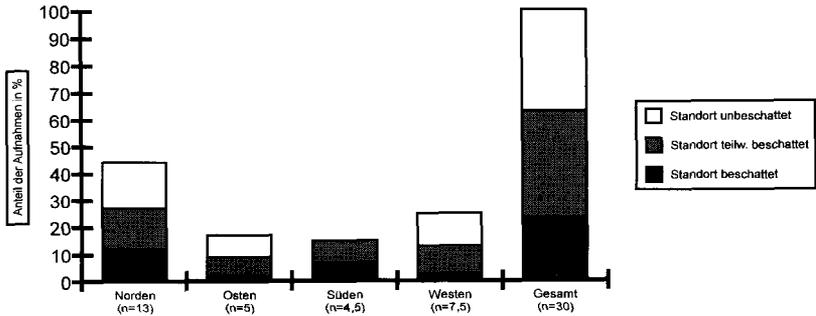
In der *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (Abb. 5a) ist die Nordrichtung deutlich stärker vertreten als die anderen Expositionen. In Südausrichtung treten keine unbeschatteten Mauern auf, an denen diese Gesellschaft eine Existenzmöglichkeit findet. Offensichtlich ist hier der Strahlungseintrag und damit auch die Trockenheitsbelastung zu hoch, als daß sich eine blütenpflanzenreichere Mauerfugenvegetation dauerhaft etablieren könnte.

Ein deutlich häufigeres Vorkommen an den sich ökologisch ähnlich auswirkenden Nord- und Ostexpositionen gegenüber den Süd- und Westexpositionen zeigt sich bei der *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (Abb. 5b): Unbeschattete Standorte dieses Pflanzenvereins sind in Süd- und Westexposition kaum vorhanden, während die nordgerichteten Mauern am häufigsten unbeschattet sind. Hieraus ergibt sich für diese Gesellschaft eine deutliche Tendenz zu dunkleren Standorten.

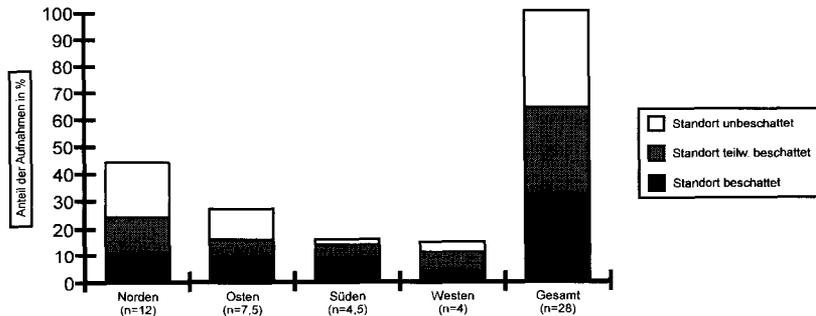
Bei den Standorten der *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (Abb. 5c) ist der Anteil der nord- und westexponierten Mauern gering. Es spricht für ein weites ökologisches Spektrum dieser Gesellschaft, daß sie sowohl an nordexponierten und beschatteten, als auch an südexponierten und gleichzeitig unbeschatteten Mauern vorkommt. Es sollte jedoch beachtet werden, daß andere, in diesem Zusammenhang nicht berücksichtigte Faktoren (z.B. ob eine Mauer eine Stützmauer mit entsprechend guter Wasserversorgung ist) den extremen Standort einer unbeschatteten südexponierten Mauer durchaus relativieren können.

Exposition und Beschattung

VE2: *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft



VE3: *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft



VE4: *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft

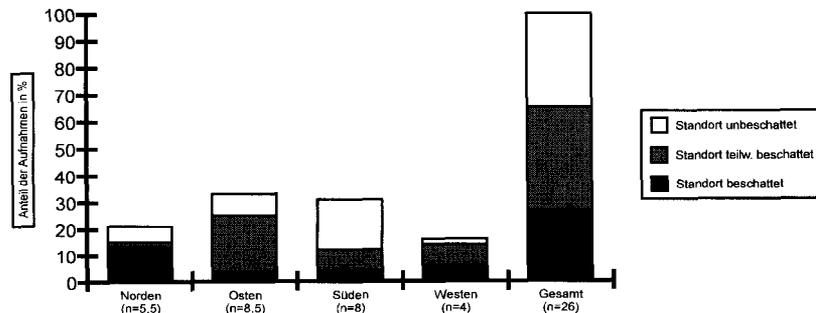


Abb. 5 a-c: Prozentualer Anteil der Aufnahmen an den Hauptexpositionen und den Beschattungsstufen für die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (VE 2), die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (VE 3) und die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (VE 4).

Mauersteine

Die Pflanzen der Mauerfugen und Felsspalten wurzeln zwar nicht in dem Gestein selbst, das Gestein hat aber aufgrund von Ionenlösungsvorgängen und einer gewissen Wasserkapazität doch einen Einfluß auf den Chemismus und die Wasserführung des Füllmaterials in den Fugen. In Abb. 6 werden die Gesteine von Mauern und Felsen im Untersuchungsgebiet und ihre Häufigkeit an den Standorten der Mauerpflanzengesellschaften dargestellt. Zum Bau der pflanzenbewachsenen Mauern im Kreis Mettmann wurden überwiegend Kalkstein, des weiteren Grauwacke, Sandstein und Ziegelstein verwendet.

Die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (VE 3) ist die einzige Gesellschaft, die in der Standortwahl eine deutliche Abweichung von der Gesamtverteilung aufweist. Bei dieser an kühl-feuchte Standorte gebundenen Gesellschaft überwiegen Grauwacke- und Sandsteinmauern mit einem Anteil von > 70 % über alle anderen Substrate. Hier kann eine Beziehung zwischen Substrat und Vegetationsdecke vermutet werden.

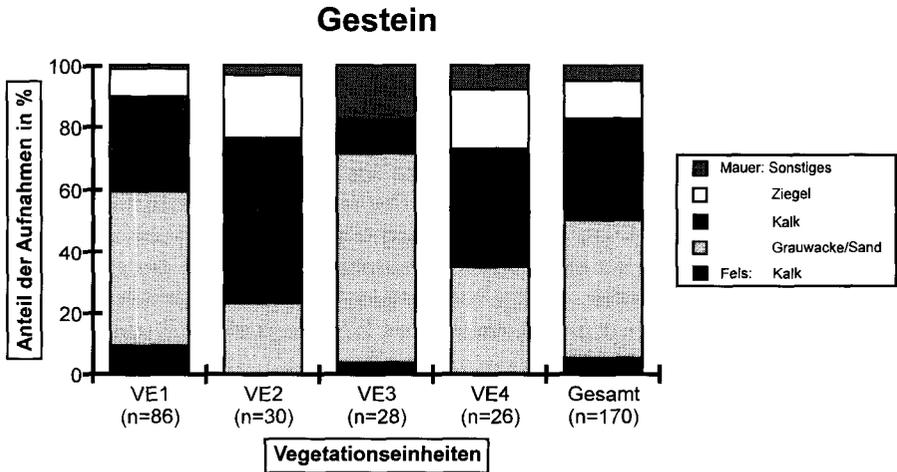


Abb. 6: Vorkommen der Pflanzengesellschaften auf den unterschiedlichen Mauer- bzw. Felssubstraten (VE-Kennzeichnungen siehe Abb. 2).

Die Feststellung von THURMANN (1849, in LÖTSCHERT 1984), daß Sandstein bei Verwitterung ein kühles und feuchtes Substrat liefert, weist zumindest darauf hin. Es muß hierbei jedoch auch beachtet werden, daß die meisten Standorte dieser Gesellschaft im Untersuchungsgebiet im Bereich von Langenberg erfaßt wurden. Aus der dort im Untergrund anstehenden Grauwacke wurden zahlreiche Mauern errichtet. Aus dieser Feststellung heraus darf die Dominanz von Grauwacke-/Sandsteinmauern in dieser Gesellschaft nicht überbewertet werden.

Fugensubstrat

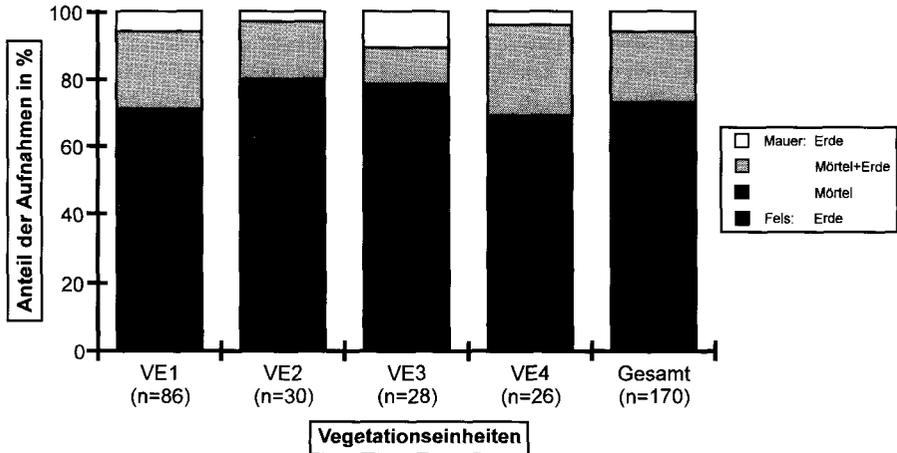


Abb. 7: Fugensmaterial der Vegetationseinheiten VE 1 bis VE 4 (VE-Kennzeichnungen siehe Abb. 2).

Verfugung

Als Fugensubstrate wurden Mörtel, Gemische aus Mörtel und Erde und bei stark verwitterten Mauern Erde gefunden (Abb.7). Die meisten der untersuchten Mauern waren relativ gut verfugt. Die Anteile an vermörtelten Mauern, Mauern mit Mörtel und Erde sowie Mauern nur mit Erde als Fugensubstrat schwanken nur geringfügig zwischen den Gesellschaften. Aus den vorliegenden Ergebnissen läßt sich daher kein Zusammenhang zwischen dem Vorkommen einer Pflanzengesellschaft und dem Grad der Verfugung der Mauer ableiten.

Mauertyp

Die Wasserversorgung der Pflanzen an Mauern hängt neben der Wasserkapazität des Substrates auch davon ab, ob eine Mauer freistehend ist, oder ob sich hinter der Mauer Erdreich bzw. Felsen befinden. Eine Stützmauer kann aufgrund der größeren Wasserspeicherkapazität des dahinter gelegenen Erdreiches relativ gut mit Wasser versorgt werden. Eine Abhängigkeit zwischen dem Vorkommen der Gesellschaften an Mauern und der Art der Mauer ist daher anzunehmen. In die Untersuchungen wurden auch hier zum Vergleich wieder Felsstandorte einbezogen. Die Verhältnisse an Felsstandorten sind vergleichbar mit denen an Stützmauern. Letztgenannte sind unter den untersuchten Standorten am häufigsten, völlig freistehende Mauern am zweithäufigsten vertreten (Abb. 8).

Mauertyp

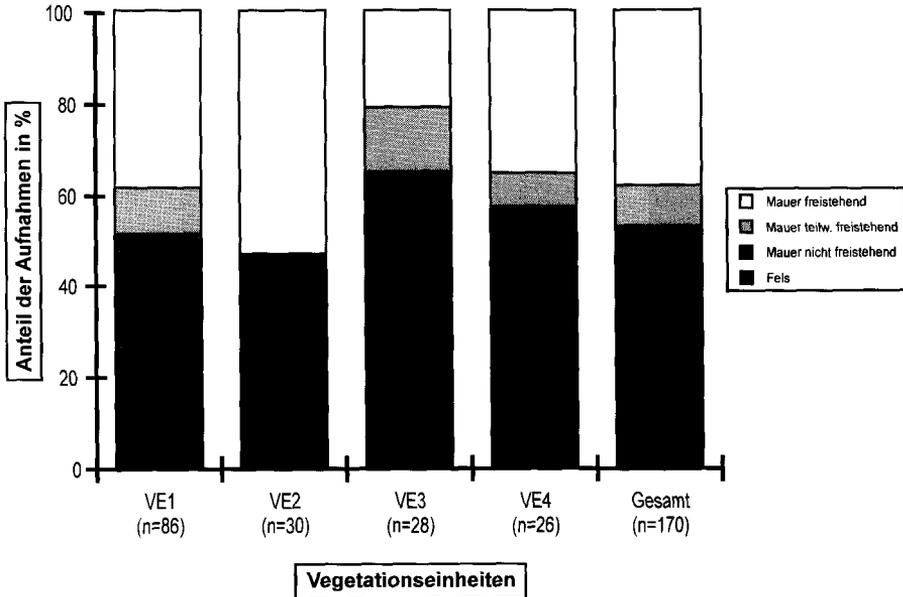


Abb. 8: Vergleich der Pflanzengesellschaften hinsichtlich der Mauertypen. Felsen werden gesondert dargestellt (VE-Kennzeichnungen siehe Abb. 2).

Die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (VE 2) kommt häufiger als die anderen Gesellschaften an freistehenden Mauern vor. Die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (VE 3) hat den größten Anteil an nicht freistehenden und an teilweise freistehenden Mauern. Die Standorte dieser Gesellschaft sind also überwiegend besser mit Wasser von dahinter liegendem Erdreich versorgt als die der anderen Vegetationseinheiten. Entsprechende Tendenzen zu bestimmten Mauertypen lassen sich für die anderen Pflanzengesellschaften nicht treffen.

Wasserkapazität

Die Wasserkapazität der untersuchten Mörtelproben liegt im Gesamtdurchschnitt bei etwa 29 Volumenprozent (Abb. 9). Die durchschnittlich höchsten Mittelwerte zeigen die Mörtelproben derjenigen Mauern, an denen die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (VE 2) und die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (VE 3) vorkommen. Die Werte für die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (VE 4) und für die *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes*-Gesellschaft (VE 1) liegen im Gesamt-Durchschnitt.

Mittelwerte: Wasserkapazität des Mörtels in Volumenprozent

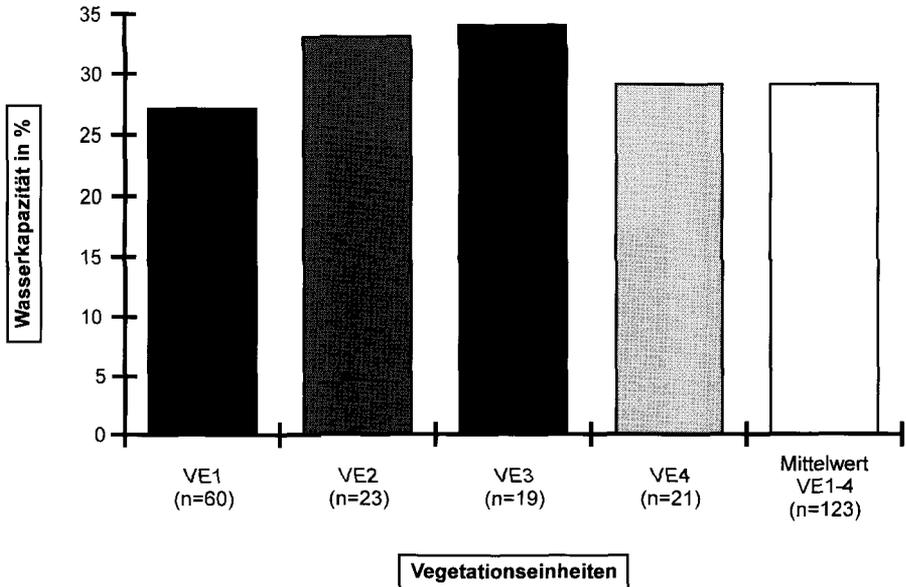


Abb. 9: Mittelwerte der Wasserkapazität des Mörtels in Volumenprozent (VE-Kennzeichnungen siehe Abb. 2).

pH-Werte

Der Mittelwert des pH (CaCl₂)-Wertes beträgt bei allen Proben jeweils rund 7,6. Die Extrem-Werte liegen bei pH 6,9 und 8,3. Die untersuchten Mörtel- bzw. Erd-Proben sind kalkhaltig und daher basisch. Eine Differenzierung der Gesellschaften anhand des pH- Wertes ist nicht möglich (Tab. 1).

pH (CaCl ₂)	VE1 (n=24)	VE2 (n=6)	VE3 (n=8)	VE4 (n=8)
Minimum	6,8	6,9	7,0	7,4
Maximum	8,0	8,0	8,3	8,0
Mittelwert	7,6	7,6	7,7	7,6

Tab. 1: pH(CaCl₂)-Werte der Vegetationseinheiten VE1 bis VE4 (VE-Kennzeichnungen siehe Abb. 2).

Diskussion

Die Mauerfugenpflanzen finden am Westhang des Bergischen Landes eine Reihe von unterschiedlich stark selektierenden Standortfaktoren. Die Substrat-Basizität ist kaum differenziert und so, in Übereinstimmung mit den hierzu umfangreicheren Untersuchungen von WERNER et al. (1989), aber auch entsprechend den Befunden von LICHT & BENNERT (1987) ohne selektierende Bedeutung. Dies gilt in gleicher Weise für die Konsistenz des Fugenmaterials.

Bedeutsamer ist unter den edaphischen Faktoren die Wasserkapazität der Fugenfüllungen und des angrenzenden Mauergesteins. VE 2 und VE 3 liegen mit einer Wasserkapazität ihres Substrates von 33 bis 34 Volumenprozent deutlich über dem Durchschnitt aller Standorte und haben eine um fast 10 % höhere Wasserkapazität als die Standorte des hier nicht untersuchten, im Kreis Mettmann nur auf Orte unmittelbar am Rhein beschränkten *Parietarium judaicae* (ASCHAN & LÖSCH 1994). Die niedrigeren Wasserkapazitäten an den Standorten der stärker wärmegetönten Glaskrautgesellschaft und der durch die Streifenfarne bzw. durch das Zymbelkraut allein geprägten Standorte lassen ein geringeres Porenvolumen des Fugenmaterials erwarten.

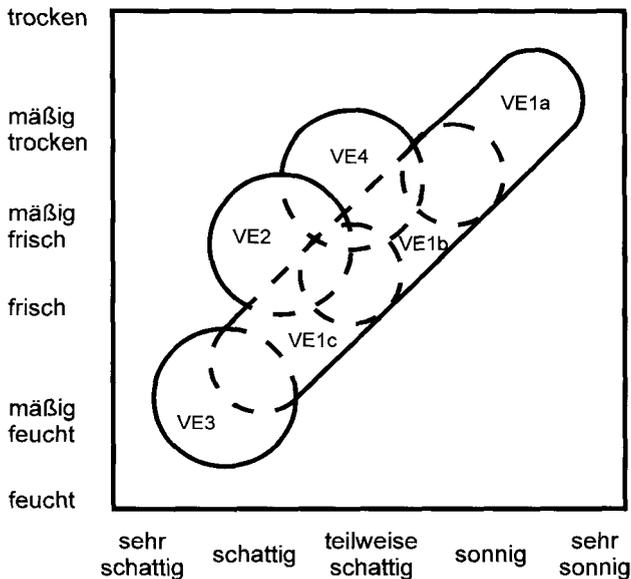


Abb. 10: Ökogramm der untersuchten Mauerfugengesellschaften für die Variationsbreite der Standortfaktoren Substratfeuchtigkeit und Lichtgenuß (VE-Kennzeichnungen siehe Abb. 2).

Unterschiedliche Wasserverfügbarkeit vom Substrat her und eine differenzierte atmosphärische Evaporationsbelastung je nach Strahlungsgenuß, führen in Kombination zu einer breiteren Abstufung der Standortqualitäten von Mauer- und Felsfugen am Westrand des Bergischen Landes. Der Einfluß der beiden abiotischen Standortfaktorenkomplexe auf die hier vorfindbare Mauervegetation läßt sich in einem Ökogramm zusammenfassend veranschaulichen (Abb. 10).

Aus den Untersuchungen ergibt sich für die im Gebiet vorkommenden Mauerfugen-Gesellschaften ein Gradient von schattigen und feuchten zu sonnigen und trockenen Standorten. Während die *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft insgesamt betrachtet über ein breites ökologisches Spektrum vorkommt, zeigen ihre Untergruppen deutliche Präferenzen: Die erste Untergruppe, die durch *Asplenium ruta-muraria* charakterisiert ist (VE 1a), besiedelt vorwiegend trockene und sonnige Mauern, während die dritte Untereinheit (VE 1c) mit *Asplenium trichomanes* als einziger Kennart eher an schattigen und feuchten Stellen anzutreffen ist. An weniger extremen Standorten gedeihen die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft und die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft. Hierbei zeigt der letztgenannte Pflanzenverein eher eine Vorliebe für sonnigere Plätze, während die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft frischere und weniger sonnige Mauern bevorzugt. Die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft nimmt innerhalb der untersuchten Gesellschaften die schattigsten und feuchtesten Standorte ein (vgl. auch LÖTSCHERT 1984, SEGAL 1969, BRANDES 1987). Entsprechend den Überschneidungen im Arteninventar und der großen ökologischen Amplitude der einzelnen Arten überlappen sich auch die hieraus gebildeten Pflanzengesellschaften in ihren Ansprüchen an die Licht- und Wasserverhältnisse.

Danksagung

Die vorliegende Untersuchung wurde mit finanzieller Unterstützung des Kreises Mettmann durchgeführt.

Literatur

- ASCHAN, G. & LÖSCH, R. (1994): Water relations of wall-fissure plants. - *Acta Oecologica* 15: 151-164.
- BARDON, R.E., COUNTRYMAN, D.W. & HALL, R.B. (1995): A reassessment of using light-sensitive diazo paper for measuring integrated light in the field. *Ecology* 76: 1013-1016.
- BRANDES, D. (1987): Zur Kenntnis der Ruderalvegetation des Alpen Südrandes. - *Tuexenia* 7: 121-138.
- FRIEND, D.T.C. (1961): A simple method of measuring integrated light values in the field. *Ecology* 42: 577-580.
- LICHT, W. & BENNERT, U. (1987): Untersuchungen zur Vegetation und Standortökologie von Weinbergsmauern - ein Beitrag zur Praxis der Flurbereinigung. - *Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz* 11: 69-114.

- LÖTSCHERT, W. (1984): Mauerfugen-Gesellschaften im Hohen Westerwald. - *Tuexenia* 4: 39-44.
- SCHOLZ, S. A. (1992): Verbreitung, floristisch-soziologische Struktur und Ökologie der Mauerfugen-Vegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann. - Dipl.Arbeit am Institut für ökologische Pflanzenphysiologie und Geobotanik, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, 108 S.
- SCHOLZ, S. A. & LÖSCH, R. (1994): Verbreitung und Soziologie der Mauerfugenvegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann. - *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 47: 81-98.
- SEGAL, S. (1969): Ecological notes on wall vegetation. - Den Haag (Junk Publ.).
- STEUBING, L. (1965): Pflanzenökologisches Praktikum. Berlin (Parey).
- WERNER, W., GÖDDE, M. & GRIMBACH, N. (1989): Vegetation der Mauerfugen am Niederrhein und ihre Standortverhältnisse. - *Tuexenia* 9: 57-73.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. STEFANY A. SCHOLZ-LAMBOTTE, IVÖR, Institut für Vegetationskunde, Ökologie und Raumplanung, Volmerswerther Str. 80-86, D-40221 Düsseldorf

Prof. Dr. RAINER LÖSCH, Inst. f. ökol. Pflanzenphysiol. und Geobotanik, Abt. Geobotanik, Universitätsstr. 1 / 26.13, D-40225 Düsseldorf

Die Verbreitung der Brombeeren (*Rubus* L., Subgenus *Rubus*) im Bergischen Land (Nordrhein-Westfalen)

GÜNTER MATZKE-HAJEK

Mit 3 Abbildungen und 65 Karten

Zusammenfassung:

Die Brombeerflora des Bergischen Landes wurde zwischen 1994 und 1995 durch eine systematische Rasterkartierung untersucht. Die Auswertung der Herbarien aus diesem Raum ergänzt die aktuellen Nachweise. Als Ergebnis der Studie wurden insgesamt 94, davon 88 einheimische und 6 sicher oder wahrscheinlich verwilderte Brombeerarten der Sektionen *Rubus* und *Corylifolii* nachgewiesen. 16 Arten sind neu für das Gebiet, davon vier zugleich neu für das Bundesland Nordrhein-Westfalen. Demgegenüber sind drei Arten verschollen, die durch Herbarexemplare aus früherer Zeit belegt sind. Die Verbreitung von allen nachgewiesenen Arten im Gebiet wird detailliert beschrieben und für den größten Teil der Arten in Rasterkarten auf der Basis von Maßstabsblatt-Viertelquadranten dargestellt. Zusätzlich werden die Herbarientaxa zu exemplarischen Belegen aus dem Gebiet zitiert. Ein Kapitel ist der Geschichte der *Rubus*-Forschung im Bergischen Land und den Leistungen früherer Botaniker gewidmet.

Abstract:

Distribution of the brambles (*Rubus* L., Subgenus *Rubus*) in the Bergisches Land (Germany)
A systematic grid mapping project on the bramble flora of the „Bergisches Land“ was carried out from 1994 to 1995. All the relevant herbaria were revised in order to complete actual data on distribution. As a result a total of 94 *Rubus*-species (sect. *Rubus* and sect. *Corylifolii*), 88 indigenous species and further 6 introductions have been found. Four species are new to Northrhine-Westphalia. Distribution of all taxa within the area is described in detail and shown in grid maps. In addition data on herbarium specimens of all species are given as well as a review of the history of botany in the area.

1. Einleitung

Unter den verschiedenen Teilräumen des Rheinischen Schiefergebirges besitzt das Bergische Land hinsichtlich Artenzahl und Phytomasse den größten Reichtum an Brombeersträuchern. Zumindest dort, wo die Kulturlandschaft nicht durch radikale Flurbereinigungen vergangener Jahrzehnte ihrer gewachsenen Strukturen beraubt und uniformiert wurde, begleiten die Brombeeren den Wanderer auf Schritt und Tritt. Für die westdeutschen Silikat-Mittelgebirge ist dies durchaus typisch, aber die Arten-Diversität des ozeanisch beeinflussten Bergischen Landes wird hinsichtlich der

Rubus-Arten in Deutschland wohl nirgendwo übertroffen. An Waldrändern und Wegböschungen, in Hecken, auf Schlägen und mageren Weiden bieten die Brombeeren deshalb ein leicht erreichbares und lohnendes Forschungsobjekt.

Es hat in der Vergangenheit nicht an Versuchen gefehlt, diese Artenfülle zu beschreiben und verlässliche Angaben über die vorhandenen Sippen und ihre Areale zu liefern. Daß solche Studien nicht das erhoffte Ergebnis zeitigten, lag unter anderem daran, daß es bis etwa 1970 keine wirklichkeitsnahe taxonomische Grundlage gab, die es erlaubt hätte, die unterschiedlich weit verbreiteten Sippen angemessen zu beurteilen. Deshalb gelang es früheren Botanikern meist nicht, ihr Augenmerk auf die als Apomikten stabilisierten und über ein gewisses Mindestareal verfügenden Arten zu konzentrieren. Sie verstrickten sich bei dem Versuch, alle gefundenen Pflanzen bestimmen und einordnen zu wollen, insbesondere dann, wenn sie mit der untauglichen Grundlage der „Rubi Europae“ (SUDRE 1908-1913) arbeiteten. Darüber hinaus waren fast alle früheren Untersuchungen räumlich zu stark beschränkt, als daß die Gestalt von Verbreitungsgebieten oder regionalen Arealgrenzen hätten erkannt werden können.

Die folgende Arbeit liefert erstmals eine detaillierte Darstellung der Verbreitung der Brombeeren im Bergischen Land. Sie ist das Ergebnis einer aktuellen Rasterkartierung und der Auswertung aller verfügbaren Herbarien aus dem genannten Raum. Dabei wurde den folgenden Aspekten Rechnung getragen:

- Alle nachgewiesenen Arten werden mit Beschreibung ihrer Verbreitung im Untersuchungsgebiet aufgelistet. Die Areale von 65 der Spezies wird außerdem auf Rasterkarten dargestellt.
- Das Vorkommen aller früher angegebenen Arten wurde kritisch geprüft: Im Rahmen der Revision der alten Sammlungen ließen sich zahlreiche Fehlbestimmungen und in ihrer Folge Irrtümer im regionalen Schrifttum aufdecken. Diese können hier nicht im einzelnen diskutiert werden. Um sie nachvollziehbar zu machen, werden die korrigierten Belege aber - zumindest exemplarisch - zitiert, ebenso wie die Herbar Daten zu vielen im Rahmen der eigenen Geländearbeit jetzt gesammelten Belegen.
- Interessierten soll durch die Rasterkarten und Einzelfundangaben die Möglichkeit gegeben werden, selbst gezielt die Artenspektren ihrer Umgebung zu erschließen, die lebenden Pflanzen zu studieren und durch Aufbau einer Vergleichssammlung zu sicherer Artenkenntnis zu kommen.
- Die vorliegende Darstellung bietet eine Vergleichsbasis für spätere Untersuchungen. Durch methodisch ähnlich gewonnene Ergebnisse lassen sich dann Aussagen über mögliche Areal- oder Bestandsveränderungen machen, Aussagen, die bis heute wegen der früher sehr inhomogenen Datenlage nur mit großer Vorsicht getroffen werden können.

- Parallel zur Auswertung der Gelände- und Herbar­daten erfolgten taxonomische und nomenklatorische Studien zu den bislang unbeschriebenen Sippen des Gebiets sowie zu früher beschriebenen aber in Vergessenheit geratenen Taxa und Namen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind hier berücksichtigt. Eine ausführliche Behandlung würde aber den vorgesehenen Rahmen sprengen und bleibt daher gesonderten Publikationen (MATZKE-HAJEK 1996a, b) vorbehalten.
- Es erscheint sinnvoll und lohnend, im Rahmen dieser Arbeit auf die früheren Versuche einzugehen, die Brombeeren des Bergischen Landes zu erforschen. Die Schilderung dürfte für Kenner wie auch für Laien Interessantes enthalten und liefert den notwendigen Hintergrund zum Verständnis der Leistungen früherer Fachleute. Taxonomisch-geobotanische Forschung ist, wie Wissenschaft überhaupt, mehr als reines Faktensammeln, sie ist neben ihrer aktuellen Bedeutung ein historischer Prozess, dessen Kenntnis wichtige Interpretationshilfen bietet.

Dagegen ist es nicht die Aufgabe dieser Darstellung, Bestimmungsschlüssel oder gar Beschreibungen zu liefern. Die vorliegende Arbeit kann daher keinen Einstieg in die bergischen Brombeeren vermitteln, sondern ist als gebietsbezogene Ergänzung von anderen, mehr systematisch ausgerichteten Werken gedacht. In jüngerer Zeit sind umfangreiche Arbeiten über westfälische (WEBER 1986) und rheinische (MATZKE-HAJEK 1993) Brombeeren erschienen. Insbesondere die zusammenfassende Bearbeitung im „Hegi“ (WEBER 1995a) enthält Schlüssel, Beschreibungen und Abbildungen zu den allermeisten hier vorkommenden Arten, und kann daher als taxonomische Grundlage empfohlen werden.

2. Das Untersuchungsgebiet

Im Westen und Norden reicht das Untersuchungsgebiet bis zur Niederrheinischen Bucht sowie zum Niederrheinischen und Westfälischen Tiefland. In groben Zügen verläuft die Westgrenze entlang der sogenannten rechtsrheinischen Heideterrasse, und die Nordgrenze entlang des Ruhrtals, das an einigen Stellen etwas überschritten wird. Die Ostgrenze hat künstlichen Charakter: es ist die Verwaltungsgrenze zwischen den Regierungsbezirken Köln und Arnsberg, sie ist also ebenso historisch begründet wie die Südgrenze, die aus praktischen Erwägungen der Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz folgt und damit die Sieg im Südwesten überschreitet. Ausgeklammert wurde jedoch das im äußersten Südwesten anschließende Siebengebirge. Es stellt aufgrund seiner Geologie einen zwar kleinen, aber sehr eigenständigen Naturraum dar, der vom Bergischen Land getrennt behandelt werden muß.

Zu den naturräumlichen Grundlagen wie Geomorphologie, Geologie, Klima, Böden und Vegetation werden hier aus Platzgründen nur wenige Eckwerte angegeben, ausführliche Beschreibungen sind den entsprechenden Einzeldarstellungen zu entnehmen (MEYNEN et al. 1953-1962, Akad. Raumforschung Landesplanung 1976, Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen 1989, MAAS & MÜCKENHAUSEN 1971, TRAUTMANN 1972).

Das behandelte Gebiet ist die westliche Abdachung des Bergisch-Sauerländischen Gebirges und läßt sich von Nord nach Süd einteilen in Niederbergisches Hügelland, Bergische Hochflächen, Agger-Wiehl-Bergland und Mittelsieg-Bergland. Diese Untergliederung folgt jedoch geomorphologischen Kriterien und eignet sich nur bedingt für die Interpretation der Pflanzenareale. Abgesehen von der unterschiedlich mächtigen Lößdecke und lokalen Vorkommen devonischer und karbonischer Kalke, ist das Gebiet recht einheitlich von sauren Schiefen und Grauwacken des dominierenden unterdevonischen Grundgebirges geprägt.

Für das Verständnis geobotanischer Zusammenhänge ist die Höhengliederung wichtig. Diese weist generalisiert West-Ost-Richtung auf, ist allerdings durch die gewundenen und tief eingeschnittenen Täler an vielen Stellen abgewandelt. Bedingt durch die Luvlage (Regenstau) steigen die Niederschläge von 800 mm am Rand der Niederrheinischen Bucht bis auf 1300 mm in den höchsten Lagen an. Die Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 7,5° C in den Hochlagen des Raumes Gummersbach und 9° C an den Gebirgsrändern und in Tallagen. Die Schwankungen zwischen Sommer und Winter sind vergleichsweise gering, so daß von einem ozeanischen Berglandklima gesprochen werden kann.

Die vorherrschende Einheit der potentiell natürlichen Vegetation ist der (meist artenarme) Hainsimsen-Buchenwald. Lediglich die Kalkgebiete (so beispielsweise bei Wuppertal und Wülfrath) und die vorwiegend im Westen und Nordwesten auftretenden Lößvorkommen sind Wuchsgebiete des Perlgras-Buchenwaldes bzw. - auf oberflächlich entkalkten Böden - des artenreichen Hainsimsen-Buchenwaldes. Daneben treten auf Sonderstandorten viele weitere Vegetationseinheiten auf. Diese spielen jedoch für das Verständnis der Brombeer-Areale eine untergeordnete Rolle.

3. Herkunft der Daten

Eigene Geländearbeit

Die Brombeerfloren der angrenzenden Naturräume waren bereits durch frühere Kartierungsprojekte (WEBER 1986, MATZKE-HAJEK 1993,1994) geklärt worden. Ein Teil des zu erwartenden Artenspektrums war daher schon bekannt. Nach einer mehrtägigen Voruntersuchung im Jahr 1991 wurde im Sommer 1994 eine systematische Kartierung in Angriff genommen.

Kartographische Basis für die Geländearbeit und für die Darstellung in Rasterkarten ist die amtliche topographische Karte 1:25000 (TK 25), die durch wiederholte Viertelung in 16 annähernd quadratische Grundfelder, die sogenannten

„Viertelquadranten“ eingeteilt wird. Grenzfelder wurden dann einbezogen, wenn sie mindestens zu 25% zum Untersuchungsgebiet gehören, und diese Anteile durch öffentliche Straßen erreichbar waren.

Das Untersuchungsgebiet mit einer Gesamtfläche von etwa 2400 km² umfasst 320 solcher Grundfelder. Das verwendete Erhebungsverfahren ist bereits an anderer Stelle ausführlich beschrieben (z. B. MATZKE-HAJEK 1994), so daß hier auf eine genauere Schilderung verzichtet werden kann. Die Geländearbeit verteilte sich über die Monate Juli bis Oktober 1994. Zeitraubender - zudem oft erfolglos - gestaltete sich die gezielte Suche nach ungenau bezeichneten, historischen Nachweisen, die sich aus der Herbarauswertung ergab. Sie wurde im Juli 1995 fortgesetzt.

Herbar-Auswertung

Zur Ergänzung der eigenen Geländedaten wurden folgende Sammlungen durchgearbeitet, die teilweise oder überwiegend Belege aus dem Bergischen Land enthalten: THEODOR BRAEUCKER (Dubletten unter anderem in MSTR, BREM, HBG, B), FRITZ KLIMMEK (HBG), GEORG KÜKENTHAL (B), JULIUS MÜLLER (Fuhlrott-Museum Wuppertal), ALBERT SCHUMACHER (HBG, Dubletten auch in B, POLL, Fuhlrott-Mus. Wuppertal, Herb. Th. Müller in Bonn). Weitere von JOST FITSCHEN, FELIX FETTWEIS und anderen Botanikern gesammelte Einzelbelege aus dem Gebiet wurden ebenfalls überprüft.

Die größeren Sammlungen wurden anlässlich mehrtägiger Besuche bei den entsprechenden Institutionen, teilweise auch im Rahmen umfangreicher Ausleihen durchgesehen. Die Sammlung J. MÜLLER wurde größtenteils revidiert und neu geordnet. Eine vollständige Überarbeitung der übrigen Herbarien, insbesondere der *Rubus*-Sammlung A. SCHUMACHER (HBG) mußte aus organisatorischen Gründen zurückgestellt werden. Die Neubeschriftung und Umsortierung des umfangreichen Materials hätte nur bei wesentlich höherem Zeitaufwand und mit professioneller technischer Hilfe geleistet werden können. Vorläufig erschien es sinnvoller, die Belege in jenen Faszikeln zu belassen, wo sie bisher einsortiert waren, da sie sich, wenn die alte Bestimmung bekannt ist, (noch) rascher auffinden lassen.

Daneben stellten die folgenden Personen dankenswerterweise in neuerer Zeit gesammeltes Belegmaterial aus Teilräumen des Untersuchungsgebiets zur Verfügung: aus dem Niederbergischen Raum die Herren Dr. J. PILASKI und W. STIEGLITZ, aus der Umgebung von Kürten Herr Dr. H. WAUER (†), aus dem Oberbergischen Kreis Herr R. GALUNDER, und aus dem gesamten Gebiet Prof. Dr. Dr. H. E. WEBER.

4. Zur Entwicklung der *Rubus*-Forschung im Bergischen Land - ein historisch-biographischer Abriß

Im Vergleich zu anderen Naturräumen im Rheinland und im benachbarten Westfalen wurde den Brombeeren des Bergischen Landes recht spät Beachtung geschenkt. Erst seit etwa 125 Jahren gibt es Versuche, die reiche Brombeerflora dieses Raumes zu erfassen, und die Verbreitung der einzelnen Sippen zu beschreiben. Der Beginn der *Rubus*-Forschung im Bergischen Land ist untrennbar mit dem Namen **THEODOR BRAEUCKER** verbunden (Abb. 1).



Abb. 1: THEODOR BRAEUCKER, geb. am 1.4.1815 auf Hof Langenscheid bei Halver (Märkischer Kreis), gest. am 3.5.1882 in Derschlag, war Sohn westfälischer Bauern. Als Volksschullehrer in Marienborn bei Siegen begann er, Pflanzen zu sammeln und die Flora seiner Heimatregion systematisch zu erforschen. Von 1845 bis zu seinem Tod war er Volksschullehrer in Derschlag bei Gummersbach (ausführliche Biographie: ANON. 1895).

TH. BRAEUCKER war ein unermüdlicher Heimat- und Naturforscher, der neben der Beschäftigung mit zoologischen und paläontologischen Themen auch schwierige Pflanzengattungen zu bearbeiten suchte. Bei der Bestimmung der Brombeeren, mit denen er sich etwa seit 1870 befaßte, versicherte er sich zeitweise der Unterstützung erfahrenerer Fachleute wie W. O. FOCKE (Bremen), G. BRAUN (Braunschweig) und PH. WIRTGEN (Koblenz). *Rubus*-Sippen, die er mit ihrer Hilfe oder nach der bekannten Literatur nicht erschließen konnte, beschrieb er als neue Taxa in einem Buch, das unmittelbar nach seinem Tod erschien (BRAEUCKER 1882). Es war von dem redlichen Bemühen geprägt, die in der Gummersbacher Lokalfloora und etwas darüber hinaus vorkommenden Sippen zu erfassen und „analytisch“ zu ordnen, um eine Bestimmung zu ermöglichen. BRAEUCKER unterliefen aber etliche Fehldeutungen bereits bekannter Taxa, und seine Beschreibungen waren zu knapp, um damit zu sicheren Ergebnissen zu kommen.

Etwa 80 der 292 von ihm behandelten Sippen waren von ihm neu beschriebene *Rubus*-Taxa, davon 20 in der Rangstufe der Art. Eine sichere Beurteilung dieser Taxa wäre

nur auf der Basis seiner Originalbelege möglich gewesen. Leider verbrannte BRAEUCKERs eigene *Rubus*-Sammlung im 2. Weltkrieg in Berlin-Dahlem (Botanisches Museum), so daß die Identität der meisten dieser Sippen im Dunkeln bleiben wird.

Da BRAEUCKER aber mit den zeitgenössischen Fachleuten in Kontakt stand und ihnen Herbarbelege zuschickte, ließ sich ein Teil der von ihm aufgestellten Taxa an Hand solcher Originalbelege dennoch klären. Im Zusammenhang mit der hier vorgestellten Untersuchung wurden diese möglichst vollständig ermittelt, untersucht und soweit dies sinnvoll war, zur Typisierung der Namen herangezogen (MATZKE-HAJEK 1996b).

Auf BRAEUCKERs Tod (1882) folgte eine längere Pause in der bergischen Batologie (Brombeerborschung). Gebietsfloren und andere Veröffentlichungen aus dieser Zeit (z. B. SCHMIDT 1887, HÖPPNER & PREUß 1926) gründeten ihre *Rubus*-Kapitel im wesentlichen auf ältere oder allgemeine Angaben. Botaniker in der westfälischen Nachbarregion, vor allem UTSCH (1893), referierten ebenfalls bei der Nennung rheinischer Fundorte lediglich die Angaben BRAEUCKERs. Auch eine 1937 veröffentlichte, tatsächlich bereits 1914 entstandene Studie von Dr. **CARL BODEWIG** (geb. 24.2.1843 in Bergheim/Erft, gest. 19.2.1915) brachte keinen Zuwachs an Kenntnissen. BODEWIG hatte Brombeeren in verschiedenen Teilen des Rheinlandes, darunter auch im Bergischen Land gesammelt, und die Belege zur Bestimmung an H. SUDRE (Toulouse) geschickt. Die nach BODEWIGs Tod publizierten Ergebnisse basieren auf SUDREs Schein-Systematik und sind bis auf wenige Ausnahmen völlig unglaubwürdig. Da BODEWIGs Herbarium im Krieg in Köln zerstört wurde, läßt sich in der Mehrzahl der Fälle nicht mehr überprüfen, um welche Sippen es sich tatsächlich handelte.

Wirkliche Fortschritte in der *Rubus*-Forschung waren erst ab 1925 zu verzeichnen, als **JULIUS MÜLLER** (Velbert) begann, im Niederbergischen Gebiet *Rubi* zu sammeln und ihre Verbreitung zu dokumentieren.

Dr. **JULIUS MÜLLER**, geb. am 20.3.1880 in Halle a. S., gest. am 12.2.1944 in Velbert, studierte Mathematik, Physik und Erdkunde in Halle und Berlin und wurde 1903 im Fach Geographie promoviert. Von 1906 bis 1944 war er Lehrer am Velberter Gymnasium und erforschte in seiner Freizeit die Pflanzenwelt, incl. den Moosen im Niederbergischen (Biographie: RISSE 1983). Ein Teil seiner *Rubi* dürfte beim Brand des Bergischen Herbars 1943 zerstört worden sein. Die noch heute im Fuhlrott-Museum (Wuppertal) vorhandenen Belege repräsentieren seine Privatsammlung, die nach dem Krieg den neuen Grundstock des Bergischen Herbars bildete.

MÜLLER holte sich unter anderem den fachlichen Rat von **JOST FITSCHEN** (Hamburg-Altona), der ihm zahlreiche unbekannte Belege bestimmen konnte. In den 30er

Jahren veröffentlichte er wiederholt seine Brombeerrunde aus dem Niederbergischen Raum, die aber teilweise fehlerhaft bestimmt sind. Seine *Rubus*-Sammlung umfaßt etwa 300 von ihm selbst gesammelte und knapp 200 weitere, von anderen Sammlern stammende *Rubus*-Belege, darunter vor allem Dubletten oberbergischer Pflanzen von A. SCHUMACHER (s. u.), mit dem MÜLLER über viele Jahre in wissenschaftlichem Kontakt stand. Die MÜLLERsche Sammlung wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung revidiert und neu geordnet.

Zeitweise suchte Müller auch Kontakt zu zu **FELIX FETTWEIS**, der ebenfalls einige Brombeeren im Niederbergischen Raum gesammelt hat.

FELIX FETTWEIS (geb. in Eupen am 8.7.1880) studierte in Aachen Eisenhüttekunde, schloß als Diplom-Ingenieur ab und arbeitete als Chemiker. Er lebte in Willich, Bochum und Werdohl. In seiner Freizeit beschäftigte er sich mit Gefäßpflanzen; er galt insbesondere als Spezialist für die Rosaceen-Gattungen *Alchemilla* und *Aphanes*.

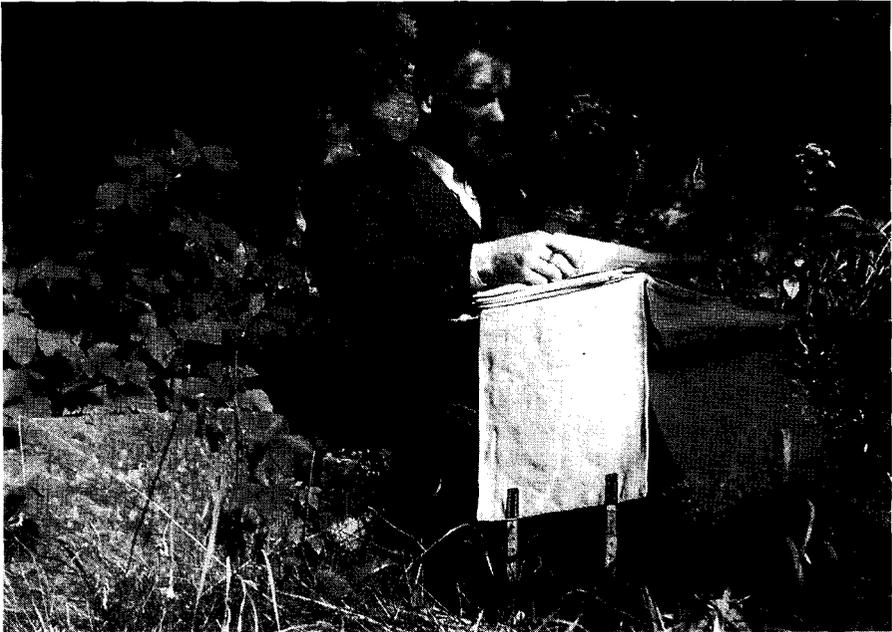


Abb. 2: Dr. h. c. ALBERT SCHUMACHER (geb. 27.1.1893 in Waldbröl, gest. 4.10.1975 daselbst), Sohn eines bergischen Schmiedes und Eichmeisters, war schon als Kind ein begeisterter Naturbeobachter und entschied sich früh für den Lehrerberuf. Mit ausbildungs- und kriegsbedingten Unterbrechungen war er zeitlebens in Waldbröl ansässig und dort von 1921 bis 1958 als Volksschullehrer tätig (Biographie: PAUL 1977).

Im Süden der Region trat Mitte der zwanziger Jahre mit **ALBERT SCHUMACHER** (Abb. 2) ein Botaniker und Naturforscher auf den Plan, der ohne jede Selbstüberschätzung, aber mit enormer Beharrlichkeit die Brombeeren seiner Oberbergischen Heimat und teilweise weit darüber hinaus bearbeitete. Die von ihm gesammelten Belege bezeugen eine fast 50 Jahre andauernde, stetige Forschertätigkeit, und wer sein Herbarium sieht, mag kaum glauben, daß er sich - neben seinem Beruf als Lehrer - außer mit Brombeeren mindestens ebenso eingehend noch mit mehreren anderen botanischen Spezialgebieten beschäftigte (unter anderem mit Pteridophyten und Bryophyten, insbesondere der Gattung *Sphagnum*). In den Jahren 1930 bis 1935 veröffentlichte er, teilweise allein, teilweise als Co-Autor Brombeerfunde aus dem Oberbergischen (MANNHERZ 1933, SCHUMACHER 1930-1933), legte sich später aber in Bezug auf die Publikation von *Rubus*-Daten große Zurückhaltung auf.

Aus den Briefen zeitgenössischer Fachleute, mit denen er einen intensiven wissenschaftlichen Austausch pflegte, läßt sich schließen, welche Sichtweise er verfolgte, welchen Einflüssen er ausgesetzt war und worauf sich seine Zurückhaltung gründete.

Unter den Spezialisten, mit denen SCHUMACHER schon bald Kontakt aufnahm, waren Vertreter zweier Richtungen. Die einen, unkritische Anwender der Monographie von SUDRE, scharten sich um ALFRED ADE, im Hauptberuf Tiermediziner aus Gemünden am Main. Er galt ihnen als besonders begnadeter *Rubus*-Bestimmer, denn er und seine Anhänger, zu denen auch GEORG KÜKENTHAL (s. u.) gehörte, waren überzeugt, daß jede Brombeerpflanze zu bestimmen sei und bis zum Niveau der Varietät zugeordnet werden sollte. Abweichende Individuen beschrieben sie ohne zu zögern als neue infraspezifische Taxa und ordneten sie, ohne die tatsächliche Abstammung zu kennen, rein schematisch den Arten zu, die ihnen beim Bestimmen nach SUDRE am ähnlichsten erschienen waren. Von ADEs inflationärer Arbeitsweise zeugen mehrere Veröffentlichungen (ADE & SCHUMACHER 1932-1935), die zwar von SCHUMACHER redaktionell bearbeitet wurden, aber - wie ADEs Briefe beweisen - inhaltlich allein von diesem stammen. In ihnen stellte ADE meist auf der Basis jeweils einzelner Herbarbelege insgesamt 20 neue Taxa auf. Der Briefwechsel zwischen ADE und SCHUMACHER belegt, daß diese Zahl noch größer gewesen wäre, wenn SCHUMACHER nicht durch kritische Gegenfragen ADE gelegentlich gebremst und ihn zur Zurücknahme voreilig benannter Taxa veranlaßt hätte. Gleichwohl hatte ADE nur wenig Vertrauen in seine eigenen Ergebnisse: „Die nachträglichen Verbesserungen lassen erkennen, daß die Bestimmung oftmals ziemlich schwierig war. Für mathematische Übereinstimmung kann ich selbstverständlich nicht haften.“ (ADE an SCHUMACHER 28.10.31), und in einem weiteren Schreiben an SCH. (11.12.32): „Anbei sende ich Ihnen die Rubi zurück, nachdem ich dieselben, so gut als möglich war, zu bestimmen gesucht habe. Ich will aber für nichts verantwortlich sein.“

Zweifel von SCHUMACHER ließ ADE allerdings nur ungern zu: „*wenn man erst anfängt, sich an Kleinigkeiten in der Rubusbestimmung zu stoßen, wird man wohl nie zu einem Ziel kommen....*“ (ADE an SCHUMACHER 20.10.33) und schon früher (13.10.30): „*Es ist ganz recht, daß Sie meine Bestimmungen ohne weiteres annehmen; kritische Betrachtung ist der beste Lehrmeister. Sie sind darin in die Schule Kükenthals eingetreten, dessen und Dr. Schacks Brombeeren ich sämtlich geprüft habe, und der vor Zweifeln oft gar nicht schlüssig werden konnte.....*“.

Hier ist ADE bezeichnenderweise eine Freudsche Fehlleistung unterlaufen, denn einen Sinn ergibt der Satz erst nach Einschub des Wortes „*nicht*“ (hinter „*Bestimmungen*“). Offenbar war ihm der Gedanke äußerst unangenehm, daß andere seinen Ergebnissen nicht blind vertrauen wollten. In jedem Fall erscheint ADEs Aussage nicht sonderlich glaubwürdig, wenn man sich seinen eigenen Bestimmungsstil an einem Beispiel vor Augen führt, das er selbst dokumentiert hat: In einem Brief an SCHUMACHER aus dem Jahr 1935 diskutierte er die Zugehörigkeit eines Beleges „Nr. 24“ von SCHUMACHER, nachdem dieser an ADEs erster Bestimmung („*R. adornatus ssp. hostilis*“) Zweifel angemeldet hatte: „*....Nr. 24 stimmt also gut zu oblongifolius, aber die rotbraunen Drüsen fehlen. Nachdem bei R. hostilis die Blätter auch elliptisch sein dürfen, habe ich die Pflanze zu hostilis var. festivus gestellt. Bei oblongifolius hätte eine blassdrüsige Var. pallidiglandulosus geschaffen werden müssen, um die Pflanze richtig unterzubringen. Ich habe also R. festivus vorgezogen.*

Nun sehe ich nach Vergleich der Beschreibungen bei Focke und Braeucker, dass die Blattform bei festivus verkehrt eiförmig, breit eiförmig oder herzeiförmig sein soll. Demnach kann ich auch festivus nicht annehmen und muß also doch eine neue var. pallidiglandulosus von R. oblongifolius geschaffen werden.[es folgt eine deutsche und lateinische Beschreibung].

Eben finde ich, dass wir bei Unterstellung unter ssp. R. chlorobelus SUDRE noch besser fahren. Hier stimmt alles, nur ist der Blütenzweig bei der Stammform dichter bestachelt, weniger durchblättert und die Schößlingsblätter sind nur 3zählig. Die deutsche Beschreibung lautet[es folgt die Beschreibung].“

Doch SCHUMACHER hatte zu Beginn seiner batologischen Aktivitäten auch Kontakt zu kritischen Brombeerkennern wie beispielsweise JOST FITSCHEN (1869-1947, Biographie: SCHUMACHER 1951).

Dieser bemühte sich, Bestimmungen durch Vergleich mit den Originalbelegen der Erstbeschreiber zu überprüfen: „*Eine kritische Art ist für mich erst abgetan, wenn ich sie mit authentischen Exemplaren habe vergleichen können. Nur nach Beschreibungen lassen sich keine Brombeeren bestimmen*“ (FITSCHEM an SCH. 12.12.30). Und er empfand es auch nicht als Makel, eine Pflanze, die er nicht kannte, unbestimmt zu lassen: „*R. insericatus P. J. M. ssp. R. rhombyphyllus M. & L. stimmt mit dem Original nicht überein, aber ich weiß nicht, was es ist*“ und später im selben

Schreiben: „*Von fast allen kritischen Formen konnte ich die Typen studieren, was für das richtige Bestimmen unerlässlich ist. Die Namen von Ade, der über kein Vergleichsmaterial verfügt, mußte ich leider zum größten Teil kassieren.....*“ (FITSCHEN an SCH. 3.4.32, diktiert vom Krankenlager).

Nachdem FITSCHEN anderthalb Jahre zuvor noch geäußert hatte, „*Wenn es mir wieder besser gehen wird, komme ich vielleicht im nächsten Sommer nach Waldbröl*“ (12.12.30), mußte er solche Pläne bald begraben. Auf Grund schwerer Lähmungen war er bald nicht mehr in der Lage, SCHUMACHER zu unterstützen. Damit blieb ADE der Haupt-Berater für SCHUMACHER in Sachen unbekannter Brombeeren. Insbesondere bei der Deutung der Corylifolii-Sippen war SCHUMACHER dem Einfluß ADEs ausgeliefert. Unterdessen gewann SCHUMACHER aber durch die jährlich wiederholten Aufsammlungen eine gewisse Routine und Selbständigkeit bei der Identifikation häufigerer Sippen. Diese bedurften bei der aktuellen Durchsicht seines Herbars lediglich einer nomenklatorischen Aktualisierung: Arten wie *R. nessensis*, *R. sulcatus*, *R. divaricatus*, *R. vigorosus*, *R. adspersus*, *R. sprengelii*, *R. braeuckeri*, *R. arduennensis*, *R. montanus* und einige andere liegen relativ homogen bestimmt unter den damals üblichen Namen (*suberectus*, *sulcatus*, *nitidus*, *affinis*, *carpinifolius*, *sprengelii*, *hemistemon*, *arduennensis*, *candicans*). Bei vielen Arten der Serien Glandulosi, Radula, Pallidi und anderen hat SCHUMACHER aber über Jahrzehnte Probleme mit der Identifikation gehabt. So finden sich beispielsweise Belege von *Rubus oreades* unter mehr als 10 verschiedenen Bestimmungen gestreut durch sein Herbar, und dies ist bei etlichen Sippen der genannten Serien eher Regel als Ausnahme.

Neben seiner Sammeltätigkeit, die sich bald auf den ganzen Oberbergischen Kreis erstreckte und gelegentlich auch in benachbarte Regionen führte, kultivierte SCHUMACHER auf und an seinem Grundstück in Waldbröl zu Vergleichszwecken mehrere, überwiegend gebietsfremde Brombeersippen. Da er diese ebenfalls herbarisierte, aber nicht auf allen Bögen als Anpflanzungen kennzeichnete, wurde in jüngerer Zeit über das Indigenat einiger dieser Sippen im Gebiet spekuliert (vgl. Kap. 7).

Nach 1935 veröffentlichte SCHUMACHER nichts mehr über Brombeeren im Rheinland, wenn man von einer phytopathologischen Studie einmal absieht (SCHUMACHER 1968). Daß er an vielen Bestimmungen ADEs teilweise erhebliche Zweifel hegte, geht sowohl aus Briefen als auch aus Anmerkungen auf manchen Herbarbögen hervor. Unter der Bestimmung von ADE auf einem Herbarbogen notierte er einmal frustriert: „*das Bestimmen dieser Formen ist ein Raten*“. Mangels überzeugender taxonomischer Alternativen nahm er aber viele von ADEs Scheinresultaten an. Offenbar war ihm eine zweifelhafte Bestimmung von ADE, der als Kapazität galt, immer noch lieber als gar keine oder eine unsichere eigene. Unbestimmte Pflanzen gibt es in seinem Herbar jedenfalls nicht.

In späteren Jahren stand SCHUMACHER in intensivem Austausch mit ALFRED NEUMANN (1916 -1973). NEUMANN hatte seine ersten batologischen Gehversuche auch mit SCHUMACHERs Hilfe gemacht, besaß aber trotz seiner zwischenzeitlich erworbenen außerordentlich gründlichen *Rubus*-Kenntnisse bei SCHUMACHER nicht den Einfluß, dessen von SUDRE geprägtes Konzept zu ersetzen.

Eine aufschlußreiche Einschätzung hat SCHUMACHER 1959 in einem Brief an den „Garcke“-Bearbeiter Dr. v. WEIHE geliefert, der ihn für das *Rubus*-Kapitel einer Neubearbeitung dieser Flora gewinnen wollte: „*Ich befürchte, daß Herr Dr. Ade mir mehr zutraut, als ich zu leisten vermag.....Ich kenne von den deutschen Brombeeren fast nur die westdeutschen als lebende Pflanzen. Eine Bearbeitung der deutschen Brombeeren für eine Flora vom Range des Garcke setzt aber voraus, daß der Bearbeiter mindestens die Originale der Arten studiert hat, die er lebend nicht kennt. Dazu aber sind zeitraubende und kostspielige Reisen und Untersuchungen in den großen Herbarien notwendig. Wenn einige Brombeerbearbeiter neu erschiegener Floren sich mit einer sehr schmalen Grundlage tatsächlicher Kenntnisse und im übrigen mit Abschreiben begnügen, so ist das zwar scheinbar ihre eigene Angelegenheit, nach meiner Auffassung aber ein Betrug des Florenkäufers. Die Schwierigkeit liegt im Fehlen einer Synthese zwischen den auseinanderklaffenden Ansichten Fockes und Sudres für die deutsche Brombeerflora.*“

ALBERT SCHUMACHER hat seine Pläne für eine umfassende Gesamtdarstellung der Bergischen Flora einschließlich der Brombeeren nicht verwirklicht. Sein reichhaltiges Herbarium ist daher als wissenschaftliches Dokument von besonderer Bedeutung.

Auch **GEORG KÜKENTHAL**, Pfarrer aus Coburg und als Cyperaceen-Spezialist ein Mann von Weltruf, war ein Vertreter der SUDRESchen Schule.

Dr. phil. h. c. GEORG KÜKENTHAL, geb. am 30.3.1864 in Weißenfels, gest. am 20.10.1955, studierte Theologie in Tübingen und Halle, und wurde 1885 ordiniert. Besonders nach seiner Pensionierung im Jahr 1928 verschrieb er sich der Erforschung von Sauergräsern und kritischen Gattungen aus anderen Pflanzenfamilien. Die Beschäftigung mit den Brombeeren nahm er offenbar überhaupt erst zu dieser Zeit auf. Biographie: SCHULTZE-MOTEL (1960).

KÜKENTHAL besuchte im Sommer 1930 die Gummersbacher Umgebung und unternahm während seines Aufenthalts unter anderem drei Exkursionen zusammen mit SCHUMACHER. Das Ergebnis war eine kurze Veröffentlichung (KÜKENTHAL 1931), in der neben meist falsch bestimmten verbreiteten Arten vier neue Taxa aufgestellt wurden, alle mit rein spekulativer Abstammung und jeweils auf einzelne Pflanzen gegründet. Für eine lokale Studie, die sich auf wenige Tage Geländearbeit stützte, trägt sie den recht kühnen Titel „Rheinische Brombeeren“.

Ein im Rheinland praktisch unbekannter Sammler bergischer Brombeeren war **FRITZ KLIMMEK** (Abb. 3) aus Leer/Ostfriesland.



Abb. 3: Dr. phil. **FRITZ KLIMMEK**, geb. 26.9.1905 in Passenheim (Ostpreussen), gest. am 25.2.1963 in Leer, war nach seinem Lehramtsstudium (Biologie, Chemie, Mathematik) bis 1944 an verschiedenen Schulen in Ostpreussen tätig. Nach dem 2. Weltkrieg kam er nach Leer, wo er als Studienrat am Mädchengymnasium arbeitete. In seiner neuen Heimat widmete er sich intensiv dem Naturschutz und der Erforschung der ostfriesischen Tier- und Pflanzenwelt.

In den Sommern der Jahre 1948-1953 verbrachte **KLIMMEK** wiederholt einige Wochen im Niederbergischen und sammelte Brombeeren insbesondere in der Gegend um Heiligenhaus (Kreis Mettmann). Sein Belegmaterial ist sowohl in seinem eigenen Herbarium als auch in der Sammlung **SCHUMACHERS** vorhanden (beide in HBG), denn **KLIMMEK** schickte Dubletten zur Bestimmung oder Bestätigung auch an jenen, und beide verband ein intensiver Briefwechsel. **KLIMMEK** war ein sorgfältiger *Rubus*-Forscher, und es gelangen ihm etliche bedeutsame Funde, unter anderem der erste und bislang einzige Nachweis von *R. hypomalacus* im Rheinischen Schiefergebirge, wobei er diese Pflanze bereits im Gelände zutreffend erkannt hatte.

Prof. Dr. Dr. **HEINRICH E. WEBER**, Bramsche, setzte seit den 60er Jahren die von **A. NEUMANN** begründete, kritische

Beschäftigung mit den Brombeeren in Mitteleuropa fort und prägte sie durch zahlreiche grundlegende und vorbildliche Untersuchungen, zuletzt durch die Gesamtdarstellung im „Hegi“ (**WEBER** 1995a). Exkursionen führten ihn wiederholt auch ins Bergische Land, unter anderem 1991 zusammen mit **R. GALUNDER**, Wiehl, **TH. HELMINGER**, Luxemburg, Prof. Dr. **E. PATZKE**, Aachen und dem Verfasser.

In jüngerer Zeit haben engagierte Floristen in verschiedenen Teilen des Gebiets durch Brombeer-Aufsammlungen im Rahmen lokaler Kartierungen zusätzliche Nachweise beige-steuert. In diesem Zusammenhang zu nennen sind die Herren **WOLF STIEGLITZ**, Erkrath, der sich insbesondere um die Erforschung der Wuppertaler Flora

verdient gemacht hat, sowie Dr. JÜRGEN PILASKI, Erkrath, Dr. HERBERT WAUER (†), Kürten, und RAINER GALUNDER, Wiehl.

5. Zur Darstellung

- Art und Autor: Jede nachgewiesene Art wird mit Namen und Autorenzitat genannt. Taxonomische Referenz ist WEBER (1995a). Für alle dort noch nicht aufgeführten, erst jetzt geklärten oder neu beschriebenen Sippen wird jeweils das bibliographische Zitat der Erstbeschreibung angegeben und ggf. auf neuere ausführliche Beschreibungen verwiesen.
- Frühere Bestimmungen: Um das Auffinden falsch bestimmter, älterer Belege zu erleichtern, die in den entsprechenden Sammlungen noch nicht neu einsortiert sind, werden die ursprünglichen Bestimmungen oder Synonyme ebenfalls zitiert, aus Platzgründen aber in der Regel nur einmal und nicht bei jedem einzelnen Beleg. Die Schreibweisen entsprechen denen der Originalscheiden, auch wenn diese orthographisch oder nomenklatorisch unkorrekt sind. In diesem Zusammenhang, teilweise auch bei der Zitierung der Herbarbelege sind die am häufigsten auftretenden Sammlernamen wie folgt abgekürzt: Kl. = F. KLIMMEK; Kü. = G. KÜKENTHAL; Mü. = J. MÜLLER; Sch. bzw. Schum. = A. SCHUMACHER.
- Verbreitung: Die durch Kartierung und Herbarauswertung ermittelten Areale sind kurz beschrieben und in Rasterkarten auf Viertelquadrantenbasis dargestellt. Lediglich bei seltenen Arten, von denen nur Einzelnachweise oder Populationen in wenigen Grundfeldern vorliegen, werden die Nachweise aus Gründen der Platzersparnis ausschließlich im Text, und nicht in Karten wiedergegeben. Verbreitungs- und Häufigkeitsangaben sowie ökologische Kennzeichnungen gelten, wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt, für das untersuchte Gebiet.
- Belege: Zu den nachgewiesenen Arten werden die vom Verfasser im Gebiet gesammelten bzw. in anderen Sammlungen ermittelten Herbarbelege zitiert, bei selteneren oder häufig verwechsellarten Arten meist vollständig, bei häufigen oder leicht kenntlichen Arten exemplarisch. In wenigen Fällen (neu beschriebene Arten) wird, um Wiederholungen zu vermeiden, auf entsprechende Zusammenstellungen in anderen Publikationen verwiesen. Die öffentlichen Herbarien sind mit den international üblichen Kürzeln genannt (HOLMGREN et al. 1990). Die Abkürzung „WUP“ bedeutet Fuhlrott-Museum Wuppertal, „M-H“ steht für den Verfasser oder sein Herbar, andere Privatsammlungen sind ausgeschrieben.

In den Rasterkarten stehen schwarze Punkte für Nachweise nach 1970, offene Kreise für solche aus früheren Jahrzehnten bis Ende 1970 einschließlich.

6. Die Verbreitung der einzelnen Arten

I. Sektion *Rubus*

1. Subsektion *Rubus* („*Suberecti*“)

1. *Rubus nessensis* W. Hall

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. suberectus*.

Verbreitung: In der Mitte und im Süden des Bergischen Landes sehr verbreitet; im Niederbergischen etwa nordwestlich der Linie Solingen - Wuppertal nur zerstreut (Karte).

Belege: 4707.43: Erkrath-Untersfeldhaus, Pilaski 95.03, 17.7.1995 (Herb. Pilaski). - 4909.23: Nähe Kürten-Hommermühle, Wauer 11.8.1988 (M-H). - 4911.22?: Genkeltal, Vulpicke, Schum. 23.10.1949 (HBG). - 4911.41: Waldrand bei Erlenhagen, Kükenthal 20, 30.6.1930 (B). - 5010.22: Ränderoth, Weinberg, Schum. 100/55, 1.8.1955 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Eichborn, Schum. 185/47, 3.6.1947 (WUP). - 5111.31: Neuenhähnen, Schum. 4/26, 9.9.1926 (HBG).

2. *Rubus scissus* W. C. R. Watson

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. fissus*.

Verbreitung: Lokal gehäuft im Oberbergischen bei Nümbrecht, Waldbröl und Denklingen gefunden, außerdem einzeln südöstl. Radevormwald (4810.12) (Karte).

Belege: 4810.12: Waldrand 0,5 km südöstl. Rödereichen, M-H 940817.3, 17.8.1994 (M-H). - 5111.11: südl. Nümbrecht, südwestl. P. 251,5, M-H 941009.3, 9.10.1994 (M-H). - 5111.21: Waldbröl, Reichsbahnhof, Schum. 1/36, 18.6.1936 (B). - 5111.21: Waldbröl, oberhalb Brölquelle, Schum. 1/62, 14.7.1962 (HBG). - 5111.22: Waldbröl, Boxberg, Schum. 9/26, 28.8.1926, (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Eichborn, Schum. 184/47, 3.6.1947, (WUP). - 5111.2: [Waldbröl] Waldlichtung Elisenhöhe, Schum. 1/40, 27.6.1940, (HBG). - 5111.24: Waldbröl, Pochestr., Mündung des Baumer Tales, Schum. 18/1937, 25.6.1937 (B).

3. *Rubus sulcatus* Vest

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. nitidus*, *R. sulcatus*.

Verbreitung: Vor allem in der Südhälfte des Gebietes verbreitet und insbesondere im Bergland zwischen Sieg und Agger streckenweise häufig; im Nordteil zerstreut, so beispielsweise bei Langenberg, Neviges, nördlich Ratingen, bei Erkrath und Solingen (Karte).

Belege: 4608.2: Feldersbachtal, J. Müller 512, 6.8.1941 (WUP). - 4909.13: Großheide Nähe Dhünntalsperre, Wauer 3.8.1988 (M-H). - 4911.23: Genkeltal, an der Str. Lantenbach - Listringhausen, Kükenthal 4, 28.6.1930 (B). - 5009.43: Overath, nordöstl. Broich, Schum. 163/47, 30.7.1947, (HBG). - 5011.43: Homburger Bröl,

Winterborn, Schum. 52/67, 26.7.1967 (HBG). - 5109.14: Sülzgebiet, Meigermühle, Schum. 23.7.1968 (HBG). - 5110.31: Bröltal, Ingersauermühle-Eisheid, Schum. 10/46, 1.6.1946 (HBG). - 5110.42: Nutscheid, Str. Ennenbach - Gutmannseichen, Schum. 154/47, 27.7.1947 (WUP). - 5110.42: Ruppichteroth-Ahe, Schum. 32/34, 9.7.1934 (B, WUP). - 5111.2: Waldbröl, Pochestr., Schum. 99/37, 19.7.1937 (Herbar. Th. Müller, B) - 5210.21: Sieggebiet, Niederbohlscheid, Schum. 178/47, 19.8.1947 (HBG).

4. *Rubus constrictus* P. J. Müller & Lef.

Verbreitung: Eine im ganzen Rheinland sehr seltene, wärmeliebende Art, die nirgendwo größere Bestände bildet, sondern stets in Einzelpflanzen angetroffen wurde. Aus dem Untersuchungsgebiet liegt nur ein Nachweis vor (Rosbach, Gem. Windeck): es handelt sich um ein von A. SCHUMACHER entdecktes und richtig bestimmtes Vorkommen, das trotz gezielter Nachsuche nicht wiedergefunden werden konnte. Belege: 5211.21: Siegtal, Rosbach, Wasserwerk der Heilstätte, Straßenstein 37, Böschung, Schum. 14/49, 18.6.1949 (HBG).

5. *Rubus immodicus* Schumacher ex H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. questieri*, *R. questieri* ssp. *immodicus*, *R. questieri* var. *victoris*, *R. senticosus*?

Verbreitung: Etwa innerhalb des Dreiecks Leichlingen - Morsbach - Hennef sehr verbreitet. Die Art wächst besonders üppig in luftfeuchten Tallagen. Im Südosten erreicht das Areal noch rheinland-pfälzisches Gebiet (Karte).

Belege: siehe WEBER (1991); hier werden nur einige zusätzliche oder bei WEBER falsch zitierte Funde aufgeführt. 4909.23: Kürten-Homtermühle, Wauer 12.8.1988 (M-H). - 4909.34: Dürscheid, Wauer 2.8.1988 (M-H). - 5009.32: Sülzgebiet, Lüderich, westl. Hauptschacht, Schum. 59/64, 6.7.1964 (HBG). - 5009.43: Aggertal, Overath nordöstl. Broich, Schum. 168/64, 30.7.1947 (HBG). - 5010.32: Driesch, Klimmek 3.7.1953 (HBG). - 5011.32: Weg Gaderoth Driesch, Schum. 18/45, 29.6.1945 (HBG). - 5110.13: Wahnbachgebiet südöstl. Oberdorf, Schum. 28.7.1937 (Herb. Th. Müller). - 5111.41: Pochestr. bei Mittel, Schum. 111/37, 28.7.1937 (HBG). 5112.12: 1 km nordöstl. Oberellingen, M-H 940823.11, 23.8.1994 (M-H).

6. *Rubus allegheniensis* Porter

Die aus Nord-Amerika stammende Pflanze wird in West-Europa als Obststrauch kultiviert und kann im atlantischen Klimabereich verwildern. Durch Vögel verbreitet tritt sie dann gelegentlich auch siedlungsfern auf. Wegen ihres aufrechten Wuchses ist eine vegetative Vermehrung durch einwurzelnde Schößlingsspitzen praktisch ausgeschlossen, stattdessen wurde aber Wurzelbrut beobachtet.

Verbreitung: Im Gebiet wurden eine Einzelpflanze bei Velbert (4608.32) sowie zwei individuenreiche Bestände im Remscheider Gebiet (4809.22 und 32) gefunden. Einen weiteren Fund in 4708.34 nennt STIEGLITZ (1987).

Belege: 4608.32: südöstl. Velbert, Str.rand nordöstl. Putschenholz, M-H 940905.1, 5.9.1994 (M-H). - 4809.22: Wuppertalsperre südl. Honsberg, M-H 950715.1b, 15.7.1995 (M-H). - 4809.32: Kahlschlag bei Eifgen, M-H 950718.6, 18.7.1995 (M-H).

7. *Rubus plicatus* Weihe & Nees

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. affinis*, *R. caesius* x *sulcatus*, *R. opacus*, *R. plicatus*.

Verbreitung: Ähnlich verbreitet wie *Rubus nessensis*, aber weniger häufig und stärker auf die nährstoffärmeren Böden beschränkt (Karte).

Belege: 4710.31: Radevormwald, zw. Jacobsholt und Karlshöhe, Schum. 112/47, 12.7.1947 (HBG). - 4812.41: Feldweg nördl. Vorder-Hagen, J. Müller 3.8.1928 (WUP). - 4911.2: Genketal, Kükenthal 39, 3.7.1930 (B). - 5010.23: Immerkopf bei Forst, Str. am Hipperich-Seifen, Schum. 110/56, 7.8.1956 (HBG). - 5010.41: Drabenderhöhe - Büddelhagen, Schum. 124/64, 17.7.1964 (HBG). - 5011.13: nordöstl. Bhf. Bielstein, Schum. 2/44, 7.7.1944 (HBG). - 5012.32: Weg Eichholz Wildbergerhütte. Schum. 133/48, 14.7.1948 (HBG). - 5110.23: 2 km nordwestl. Ruppichteroth, Wegrand westl. Gießelbach, M-H 941009.6, 9.10.1994 (M-H). - 5110.42: Steinbruch bei Ruppichteroth, Kükenthal 136/1934, 12.7.1934 (B). - 5111.22: Waldbröl, Hermesbusch, Schum. 186/47, 5.6.1947 (WUP). - 5111.23: Krahwinkel bei Waldbröl, Schum. 8/47, 14.6.1947 (HBG). - 5111.24: Pochestr. bei Baumen, Schum. 20/37, 25.6.1937 (B). - 5112.14: Morsbach, Schwelmershardt, Schum. 246/48, 30.7.1948 (HBG). - 5112.31: zw. Steimelhagen und Landstuhl, Schum. 3/33, 30.6.1933 (B).

8. *Rubus opacus* Focke

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Diese Art wurde nur an 2 Stellen, und zwar bei Overath und nordöstlich Ruppichteroth gefunden. Sie fehlt im Rheinland über weite Strecken und ist nur lokal etwas häufiger, beispielsweise auf der westlich ans Bergische Land angrenzenden rechtsrheinischen Heideterrasse. Bei untypischer Entwicklung kann sie im Herbar mit *R. plicatus* oder *R. sulcatus* verwechselt werden. So gehört die Angabe „Much“ [5010.34] (vgl. MATZKE-HAJEK 1993, S. 38) möglicherweise nicht zu *R. opacus*, sondern zu *R. sulcatus* Vest.

Belege: 5009.42: Wegrand südlich Overath-Rittberg, M-H 941010.1, 10.10.1994 (M-H). - 5110.22: zw. Röttgen und Bölkum, M-H 941009.2, 9.10.1994 (M-H).

9. *Rubus divaricatus* P. J. Müller

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. nitidus*, *R. sulcatus*.

Verbreitung: Fast im ganzen Gebiet zerstreut vorkommend, aber mit etwas lückiger Verbreitung im Niederbergischen und anscheinend fehlend in den Hochlagen entlang der westfälischen Grenze (Karte).

Belege: 4607.12: nö. Mintarder Höfe, J. Müller 1.8.1939 (WUP). - 4608.14: Hefel

bei Velbert, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4608.14: Feldweg vor Langenberg, J. Müller 391, 29.7.1938 (WUP). - 4608.43: Kuhweide bei Halfmannshof oberhalb Kuhlendahl/Zwingenberg, J. Müller 147, 6.8.1931 (WUP). - 4809.12: Kuhweide im Morsbachtal NE Remscheid, J. Müller 524, 19.8.1941 (WUP). - 4908.42: 1,5 km östlich Odenthal, Parkplatz östl. P. 190,5, M-H 940801.5, 1.8.1994 (M-H). - 4909.23: Ahlenbachermühle, Wauer 1.8.1988 (M-H). - 5009.41: Overath, Str. nach Heiligenhaus, Schum. 158/47, 30.7.1947 (HBG). - 5009.43: Aggertal zw. Kombach u. Aggerhütte, Schum. 64/53, 18.7.1953 (HBG). - 5111.43: Sieggebiet, Pochestr. unweit Poche, Schum. 117/32, 22.7.1937 (B). - 5210.11: Nutscheid, Tälchen westlich Oberhalberg, Schum. 68/64, 8.7.1964 (HBG). - 5210.21: Siegtal, Kelters-Hombach, Schum. 176/47, 19.8.1947 (HBG). - 5211.21/22: Hundenborn, Siegböschung, Schum. 56/32, 19.7.1932 (B).

10. *Rubus integrifolius* P. J. Müller ex Boulay

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Nur an zwei voneinander isolierten Stellen bei Burscheid (4908.21) und östlich Lützinghausen bei Gummersbach (4911.31) beobachtet (Karte). Weitere Vorkommen aus dem rechtsrheinischen Schiefergebirge sind nicht bekannt. Die Angabe „rechtsrheinisch häufiger“ (WEBER 1995a, S. 364) ist ein Übertragungsfehler und gehört vermutlich zu *R. divaricatus*.

Belege: 4908.21: 2 km nordwestlich Burscheid, Bücheler Bachtal östlich Längesmühle, M-H 940801.13, 1.8.1994 (M-H).

11. *Rubus vigorosus* P. J. Müller & Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. affinis*, *R. plicatus*?, *R. nitidus* ssp. *integrifolius*. Verbreitung: Häufig nur in einem Gebiet südlich der Linie Overath - Drabenderhöhe - Waldbröl, nördlich davon vereinzelt im Raum südlich Kürten und südlich Wermelskirchen. Im Niederbergischen Hügelland aktuell nur bei Langenberg (4608.41) gefunden, früher auch bei Velbert nachgewiesen (Karte).

Belege: 4508.44: Sandsteinrücken bei Winz (Hattingen), J. Müller 502, 19.7.1940 (WUP). - 4607.41: Isenbügel bei Heiligenhaus, Klimmek 15.7.1949 (HBG). - 4608.31: Alte Römerstr. bei Lieverheide, J. Müller 134, 1.8.1931 (WUP). - 4809.43: südl. Dhünn, Wegböschung von Heidchen zum Kalkenberg, M-H 950718.10, 18.7.1995 (M-H). - 5009.43: Agger, Overath nö. Broich, Schum. 167/47, 30.7.1947 (HBG). - 5110.42: Nutscheid, Kesselscheider Heide bei Ruppichterorth, Schum. 143a/47, 27.7.1943 (WUP). - 5111.13: Obergeilenkausen, Schum. 1/28, 5.8.1928 (HBG). - 5111.24: Waldbröl, Pochestr., Schum. 109/37, 29.7.1937 (B). - 5111.32: Bladersbach - Spurkenbach, Schum. 9/45, 21.6.1945 (HBG). - 5111.33: Siegtal, Kaltbachsmühle, Str. böschung nach Dattenfeld zu, Schum. 61/32, 20.7.1932 (B). - 5111.41: Gierzhagener Tal unterh. Mittel, Schum. 105/45, 17.7.1945 (HBG).

12. *Rubus senticosus* Köhler ex Weihe

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. affinis*-ähnlich, *R. argenteus* ssp. *consobrinus*, *R. nitidus* ssp. *hamulosus*.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet zerstreut vorkommend, aber beispielsweise nicht gefunden in den Gebieten um Burscheid, Lindlar, Gummersbach und Wiehl (Karte). Ob dies methodische Ursachen hat oder ob es sich um lokale Verbreitungslücken handelt, ist unklar.

Belege: 4607.41: Heiligenhaus-Isenbügel, Nähe Bahnhof, Klimmek 3.7.1950 (HBG). - 4608.12: Baldeneysee, Ausgang des Hinsbecker Tals, J. Müller 496, 17.7.1940 (WUP). - 4608.14: Heidhausen, Ludscheidstr, bei Nr. 71, Stieglitz 95/9, 25.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4708.24: Wuppertal-Elberfeld, Str. „In den Birken“, Schum. 1/47, 8.6.1947 (HBG). - 4710.31: Radevormwald, Unterrönkfeld-Untermusch, Schum. 106/47, 12.7.1947 (HBG, WUP). - 4710.31: Radevormwald, zw. Jacobsholt u. Karlshöhe, Schum. 111/47, 12.7.1947 (HBG). - 4810.34: S Wipperfürth, Hohlweg zw. Wegerhof u. Herzhof, M-H 940817.8, 17.8.1994 (M-H). - 5010.41: Drabenderhöhe-Heckberg, Schum. 223/48, 27.7.1948 (HBG). - 5012.33: Str. Waldbröl - Odenspiel, bei Stippe, Schum. 127/48, 14.7.1948 (HBG, WUP). - 5310.11: Komper Heide bei Buchholz, Schum. 143/54, 14.10.1954 (HBG).

2. Subsektion *Hiemales* E. H. L. Krause

Serie *Discolores* (P. J. Müller) Focke

13. *Rubus ulmifolius* Schott

Verbreitung: Aktuell im Niederbergischen bei Sonnborn (4707.42). Außerdem in einem Seitental der Agger bei Gummersbach (4911.32), bei Waldbröl (5111.23) und unweit Eitorf (5210.41). Im Gebiet vermutlich nicht indigen, sondern verschleppt bzw. bei Böschungsbepflanzungen durch den Menschen eingebracht. Die Vorkommen machen teilweise einen instabilen (Obereip), teilweise einen dauerhaften und expansiven Eindruck (Wasserfuhr).

Belege: 4707.42: zw. Mettmann u. Hochdahl, Braeucker 3.8.1878 (HBG). - 4708.41: Sonnborn, Stieglitz 84.64, 13.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4911.32: an der L305 südl. Wasserfuhr, M-H 940812.4, 12.8.1994 (M-H). - 5111.23: Herfen, Schum., 4.8.1963 (AAU)[zitiert nach WEBER 1986]. - 5111.34/43: Windecker Berg bei Schladern, durch Straßenverbreiterung zurückgegangen, Schum. 60/68, 29.7.1968 (HBG). - 5210.41: beim Regenrückhaltebecken „Obereiper Mühle“, M-H 940907.5, 7.9.1994 (M-H).

14. *Rubus bifrons* Vest

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Die Kartierung erbrachte Nachweise von zwei Vorkommen bei Bensberg und Wermelskirchen, die dem Nordrand des geschlossenen Areals vorgelagert sind.

Der Fundort „Waldbröl“ (WEBER 1995a, S. 372) gründet sich auf eine Angabe von SCHUMACHER (1930). Ein entsprechender *R. bifrons*-Beleg existiert aber nicht, so daß von einer Fehlbestimmung durch SCHUMACHER auszugehen ist.

Belege: 4809.33: südwestl. Wermelskirchen, neben der alten Bahntrasse, zw. Döllersweg und Herrlinghausen, M-H 950718.1, 18.7.1995 (M-H). - 5008.22: Ost- rand der ehem. „Dolomit-Sandgrube“ nördl. Bensberg-Lückerath, M-H 940817.14, 17.8.1994 (M-H).

15. *Rubus cretatus* Matzke-Hajek

Decheniana 149 (1996a).

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. argenteus*, *R. bifrons*, *R. lepidus*, *R. procerus*, *R. pubescens*, *R. rhamnofolius*, *R. winteri*.

Diese im Rheinland streckenweise sehr häufige und auffällige Pflanze wurde bis in die jüngste Zeit mit anderen Discolores-Arten verwechselt, unter anderem mit *R. amiantinus*, mit dem sie im Gebiet jedoch nicht gemeinsam vorkommt.

Verbreitung: Im Niederbergischen, beispielsweise um Heiligenhaus, Mettmann und Solingen sehr häufig und südwärts etwa bis zu einer Linie Opladen - Marienheide nachgewiesen. Die Hochlagen werden weitgehend gemieden. Die Pflanze gedeiht mit guter Vitalität auch auf reinen Kalkböden (Karte).

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996a).

16. *Rubus praecox* Bert.

Verbreitung: Als ausgeprägt wärmeliebende und xerotolerante Pflanze nur im Bereich der Täler von Ruhr und Sieg gefunden. Der über 50 Jahre zurückliegende Nachweis bei Winz liegt strenggenommen bereits außerhalb des Gebiets, wird hier aber wegen der Seltenheit der Pflanze zitiert.

An der Sieg könnte es außer dem Fund bei Schladern weitere Vorkommen in vergleichbar begünstigten Lagen geben. Das genannte Vorkommen, das 1991 im Rahmen einer Exkursion mit H. E. WEBER entdeckt, aber erst jetzt besammelt wurde, ist das einzige aktuell bekannte im Gebiet.

Belege: 4508.44: Kohlensandsteinhänge bei Winz (Hattingen) „weiße Blüten“, J. Müller 189, 11.7.1933 (WUP). - 5211.43: östl. Bahnhof Schladern, neben der Eisenbahnbrücke, M-H 950709.11, 9.7.1995 (M-H).

17. *Rubus armeniacus* Focke

Verbreitung: In den tieferen (wärmeren) Lagen, beispielsweise im ganzen Niederbergischen Raum ist *R. armeniacus* vollständig eingebürgert und bildet oft Massenbestände auf ungenutztem Bahngelände und am Rand der Gewerbegebiete. Im Bergland besitzen die Vorkommen dagegen fast stets den Charakter jüngerer Verwilderungen in Orts- und Gartennähe (Karte). Von dieser Sippe sind aus dem Gebiet keine alten Belege bekannt, was dafür spricht, daß sie sich erst in den vergangenen Jahrzehnten ausgebreitet hat und die jetzt vorhandenen Massenvorkommen entwickelte.

Belege: 4707.43: Erkrath-Unterfeldhaus, Pilaski 5.7.1994 (M-H). - 4707.43: Hochdahl-Bruchhausen, Pilaski 5.7.1994 (M-H). - 4708.14: Bahnhof Dornap, Stieglitz 86/34 und 86/35, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.22: Sportplatz Uellendahl, Stieglitz 84.2, 29.7.1984 (Herb. Stieglitz). - 4708.23: Wuppertal-Elberfeld, Bahnhof Dorp, Stieglitz 86/13, 9.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.24: Wuppertal, Bhf. Mirke, Pilaski 21.7.1994 (M-H). - 4708.41: Sonnborn, Stieglitz 84.65, 13.8.1984 (Herb. Stieglitz).

18. *Rubus winteri* (P.J. Müller ex Focke) Foerster

Frühere Bestimmungen (Kü., Mü., Sch.): *R. bifrons* var. *cinerascens*, *R. lindebergii*, *R. rhamnifolius*.

Verbreitung: Im Norden (Niederbergisches Hügelland) und in der gesamten Südwesthälfte des Bergischen Landes, vor allem zwischen Agger und Sieg verbreitet und meist häufig. An einigen Stellen ist die Art auch noch über 300 m Meereshöhe anzutreffen, schwerpunktmäßig werden aber die besseren Böden in wärmeren Lagen und in den Tälern besiedelt (Karte).

Belege: 4607.41: Heiligenhaus, bei Tüschchen, Str. nach Kettwig, Klimmek 15.7.1949 (HBG). - 4608.13: Heidhausen, Honnschaftenstr., Stieglitz 95/49, 3.8.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.3: Drinhaus südl. Velbert, J. Müller 22.7.1931 (HBG). - 4608.33: Landstr. Velbert - Wülfrath bei „Felsbändchen“, J. Müller 4.8.1932 (HBG). - 4608.33: alte Wülfrather Str. südl. Velbert, kurz vor dem Rützkausener Hohlweg, J. Müller 170, 4.8.1932 (WUP). - 4708.11: alte Wülfrather Chaussee, J. Müller 3.8.1928 (WUP). - 4708.21: nordöstl. Wuppertal-Elberfeld, Str.einschnitt westl. Triebel, M-H 940727.14, 27.7.1994 (M-H). - 4809.1: in der Umgegend von Remscheid, Fitschen Juli 1908, (WUP). - 4911.42: Hakenberg, Derschlag, Braeucker s. dat. (MSTR, Herb. v. Spiessen). - 5010.41: Drabenderhöhe - Heckberg, südöstl. Höhe 347,8, Schum. 217/48, 27.7.1948 (HBG). - 5109.13/14: Sülzthal, Str. nach Altenrath, Schum. 67/65, 10.8.1965 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Rand des Schulhofes in der Wiedenhofstr., Klimmek 5.7.1953 (HBG). - 5111.33: Siegtal bei Kaltbachsmühle, Str.böschung nach Dattenfeld zu, Schum. 62/32, 20.7.1932 (B, HBG). - 5210.21: Siegtal zw. Kelters und Hombach, Schum. 185/48, 19.8.1948 (HBG).

19. *Rubus amiantinus* (Focke) Foerster

Frühere Bestimmungen (Sch., Kl.): *R. argenteus*, *R. argenteus* ssp. *cryptadenes*, *R. candicans*, *R. cuspidifer*, *R. godronii* ssp. *propinquus*, *R. lepidus*, *R. phyllostachys*, *R. thyrsoides* ssp. *grabowskii*, *R. thyrsoides* ssp. *phyllostachys*.

Verbreitung: Im Bergischen Land kommt *R. amiantinus* etwa südlich der Linie Bergisch Gladbach - Gummersbach sehr häufig vor und gehört beispielsweise im Sieggebiet zu den häufigsten Brombeeren überhaupt. Im Raum Kürten dringt sie noch etwas weiter nach Norden vor (Karte). Insgesamt scheint der Verbreitungsschwerpunkt der Art im Mittelrheingebiet und dessen angrenzenden Gebirgen zu liegen.

Belege: 5008.22: Lochermühle bei Berg. Gladbach, Wauer 4.9.1988 (M-H). - 5010.32: Bröltal, Brölerhof am Mühlengraben, Schum. 28/37, 27.6.1937 (HBG). - 5010.44: südwestl. Marienberghausen, Galunder 90.051.020, 28.8.1990 (Herb. Weber). - 5011.11: Aggertal, Brunohl, Bahndamm, Schum. 40/34, 9.7.1934 (WUP). - 5011.13: Wiehtal, Kehlinghausen, Schum. 43/48, 24.6.1948 (HBG). - 5011.32: westl. Niederbierenbach, Schum. 41/46, 11.7.1946 (HBG). - 5011.34: Homburger Bröl, Gaderother Mühle, Schum. 42/33, 29.7.1933 (B, WUP). - 5011.41: nordöstl. Büttinghausen, Galunder 90.051.027, 25.7.1990 (Herb. Weber). - 5012.13: Feldhecke bei Sinspert,

Braeucker 30.7.1879 (MSTR). - 5012.34: östl. Erdingen, Galunder 90.051.044, 10.7.1990 (Herb. Weber). - 5110.42: Brölgebiet, Kesselscheider Heide, Schum. 142/47, 23.7.1947 (WUP). - 5111.13: südl. Niederelben, Galunder 90.051.055, 30.9.1990 (Herb. Weber). - 5111.2: Waldbröl, Klimmek 30.6.1953 (HBG). - 5111.23: Brölgebiet, Hoff, Schum. 34/45, 5.7.1945 (HBG). - 5111.23/24: Baumen, Schum. 122/45, 20.7.1945 (HBG). - 5111.24: Baumen, Pochestr., Schum. 9.8.1938 (Herb. Th. Müller). - 5111.24: Schnörringen, Schum. 127/45, 21.7.1945 (HBG). - 5111.24: Escherhof - Holpe, Schum. 68/45, 12.7.1945 (HBG). - 5111.33: Siegkreis, Gutmannseiche, Kükenthal 90, 9.7.1930 (B). - 5111.33: Nutscheid, Gutmannseichen, Kapellenweg, Schum. 9.7.1930 (HBG). - 5111.34: Sieg, Windecker Berg, Schum. 1.7.1931 (B) und 13/34, 26.6.1934 (B, WUP). - 5112.11: Kömpel, Bahndamm, Schum. 263/48, 31.7.1948 (HBG, WUP). - 5210.13: Siegtal, Bhf. Blankenberg, Schum. 52/47, 29.6.1947 (WUP). - 5210.21: Sieghang nördl. Bourauel, M-H 940907.8a, 7.9.1994 (M-H).

20. *Rubus pseudargenteus* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. argenteus*, *R. argenteus* ssp. *incarnatus*, *R. cuspidifer*.

Verbreitung: Die nördliche Grenze der geschlossenen Verbreitung verläuft durch das Gebiet etwa auf Höhe der Orte Kürten - Gummersbach, wobei die größte Dichte innerhalb des von den Orten Overath, Wiehl, Windeck und Hennef markierten Gebietes liegt. Nordwestlich davon ein Einzelfund bei Erkrath (4707.43). In der westlich angrenzenden Niederrheinischen Bucht gehört *R. pseudargenteus* zu den häufigsten *Rubus*-Arten, während in südöstlicher Richtung (Rheinland-Pfalz) nur wenige weitere Einzelfunde bekannt sind (Karte).

Belege: 4707.43: Erkrath-Unterfeldhaus, Regenrückhaltebecken, Pilaski 95.09, 18.7.1995 (Herb. Pilaski). - 4910.33/34: Lennefer Tal bei Lindlar, Schum. 26/65, 25.7.1965 (HBG). - 5110.24: Brölgebiet, Hambuchen, Waldrand, Schum. 64/48, 30.6.1948 (WUP). - 5110.32: Bröltal bei Felderhof, Schum. 62/65, 9.8.1965 (HBG). - 5110.42: Kesselscheider Heide zw. Ruppichteroth und Herchen, Schum. 145/47, 2./3.9.1947 (HBG). - 5110.43: Nutscheid an der neuen Straße, die von der Str. Börscheid-Oberlückerrath nach N abzweigt, Schum. 17/65, 20.7.1965 (HBG). - 5111.14: Weg Berkenroth - Langenbach, Schum. 51/45, 9.7.1945 (HBG). - 5111.31: Niedergeilenkausen -Neuenhähnen, Schum. 178/48, 22.7.1948 (HBG). - 5211.11: Siegtal, Röcklinger Brücke, Schum. 187/48, 23.7.1948 (HBG). Weitere Belege siehe WEBER (1991).

21. *Rubus montanus* Libert ex Lejeune

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. candicans*, *R. thyrsoides*.

Verbreitung: Das Areal dieser gemäßigt wärmeliebenden Art erstreckt sich über alle Teilräume des Untersuchungsgebiets. Häufungsschwerpunkte bestehen östlich Velbert

sowie im Gebiet von Agger und Sieg. Lagen über 300 m Höhe werden hier kaum besiedelt (Karte).

Belege: 4607.23: Kettwig, Klimmek 13.7.1948 (HBG). - 4607.41: Laupenmühle, Höhe der Dolomitklippe, J. Müller 179, 2.7.1933 (WUP). - 4607.41: Heiligenhaus - Kettwig, Nähe Thalburg, Klimmek 1.7.1949 (HBG). - 4608.14: zw. Velbert u. Kupferdreh, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4608.14: Hefel bei Velbert, Klimmek 11.7.1949 (HGB). - 4708.23: Wuppertal-Elberfeld, Bahnhof Dorp, Stieglitz 86/12, 9.7.1986 (Herb. Stieglitz) (Mischbeleg). - 4910.44: Leppetal, zw. Hütte u. Bhf. Gimborn, Schum. 277/48, 4.8.1948 (HBG). - 5009.23: Sülzgebiet, Obersteeg, Schum. 29/65, 25.7.1965 (HBG). - 5009.33: Rösrath, östl. Paffrather Hof, Schum. 45/64, 3.7.1964 (HBG). - 5011.13: Str. Bomig - Alperbrück, nahe B., Schum. 3/44, 23.8.1944 (HBG). - 5011.13: Bomig bei Gummersbach, Klimmek 25.6.1953 (HBG). - 5011.13: Bahndamm beim Bielsteiner Freibad, Galunder 90.051.029, 30.7.1990 (Herb. Weber). - 5011.23: Wiehlgebiet, Dreisbach - Drespe, nach Abzweig Heikhausen, Schum. 37/43, 21.7.1943 (HGB). - 5011.33: Schloß Homburg, Schum. 154/45, 6.8.1945 (HBG). - 5110.41: Brölgebiet, Weg Schönenberg-Damm, westl. H. 209, Schum. 80/45, 13.7.1945 (HBG). - 5111.44: Weg Öttershagen-Langenberg, Schum. 134/45, 22.7.1945 (HBG). - 5209.22: Untere Bröl, Weg am Bröhlaltwasser, Schum. 163/48, 20.7.1948 (WUP).

22. *Rubus grabowskii* Weihe

Frühere Bestimmungen: *R. thyrsanthus*.

Verbreitung: Nur in einem begrenzten Gebiet im Süden des Bergischen Landes um Eitorf nachgewiesen. Dieses Teilareal wird etwa durch die Orte Ruppichteroth, Windeck und Uckerath umschrieben. Sonst erst einmal südlich Gummersbach (5011.12) gefunden (Karte).

Belege: 5111.14: zw. Ziegenhardt u. Rottland, M-H 941009.4, 9.10.1994 (M-H). - 5111.33: Nutscheid, Str. Ruppichteroth - Herchen, westl. Gutmannseichen bei Höhenzahl 280, Schum. 107/64, 11.7.1964 (HBG). - 5210.34: Hecken zw. Eichholz u. Meisenbach, M-H 940907.2, 7.9.1994 (M-H). - 5211.14: Böschungshecke nördl. Eutscheid, M-H 9507203, 20.7.1995 (M-H), - 5211.32: Böschung 300 m östl. Kuchhausen, M-H 950709.2, 9.7.1995 (M-H).

23. *Rubus goniophorus* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Kl., Kü., Sch.): *R. candicans* var. *oblongatus*, *R. rhamnifolius*?, *R. thyrsoides* ssp. *candicans* var. *excelsior*, *R. thyrsoides* ssp. *goniophylloides*.

Verbreitung: Unter Meidung der Hochlagen vereinzelt durch das ganze Bergische Land, häufig aber nur entlang der unteren Sieg und in nordöstlicher Richtung bis Morsbach (Karte).

Belege: 4607.24: Heidhausen, Einfahrt zur Ruhrlandklinik, Stieglitz 95/46, 3.8.1995

(Herb. Stieglitz). - 4608.14: Velbert, Str. nach Kupferdreh, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4608.14: Velbert-Hefel, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 5111.43: Pochestr. südöstl. Gierzhagen, Schum. 25/32, 8.7.1932 (HBG). - 5112.13: Waldrand nördl. Appenhagen, M-H 940823.15, 23.8.1994 (M-H). - 5112.31: Holpebachtal, Oberholpe, am Wege nach Holpe, Schum. 28/41, 25.7.1941 (HBG). - 5210.21: Sieghang nördl. Bourauel, M-H 940907.7, 7.9.1994 (M-H). - 5211.1: Siegtal, Röcklinger Brücke, Schum. 195/48, 23.7.1948 (WUP).

24. *Rubus arduennensis* Libert ex Lejeune

Verbreitung: Obwohl die Art in den submontanen Lagen des Rheinischen Schiefergebirges ihren Schwerpunkt besitzt und das Flachland weitgehend meidet, kann sie als bedingt wärmeliebend bezeichnet werden, denn sie besiedelt bevorzugt steinige Böschungen in Süd-Exposition. Im Untersuchungsgebiet ist sie auf das Einzugsgebiet der Sieg beschränkt und etwa zwischen Gummersbach und Weyerbusch häufig. Als attraktive und leicht kenntliche Pflanze wurde sie früher viel gesammelt und dürfte in den Herbarien im Vergleich zu anderen Arten überrepräsentiert sein (Karte).

Belege: 4911.43/44: Waldrand, Derschlag, Braeucker s. dat. (B). - 4912.33: Bergneustadt, Weg nach Altenothe, Schum. 15/41, 22.7.1941 (HBG). - 5110.14: Wiehlgebiet, Dornhecke b. Feld, Schum. 55/34, 13.7.1934 (WUP). - 5111.14: Bröltal, Weg Ziegenhardt - Berkenrodt, Schum. 23/37, 27.6.1937 (Herb. Th. Müller, B). - 5111.23: Brenzingen bei Waldbröl, Klimmek 29.6.1953 (HBG). - 5111.24: Schnörringen an der Holper Str. westl. H. 339, Schum. 31/33, 19.7.1933 (B, HBG). - 5111.43: Sieggebiet, Heilstätte Rossbach, Schum. 2/31, 27.6.1931 (B, HBG). - 5112.12: Schwelmer Hardt bei Pfaffenseifen, Schum. 236/48, 30.7.1948 (HBG). - 5112.13: Wissergebiet, Herbertshagen, Schum. 314/48, 9.8.1948 (HBG). - 5210.41: zw. Lindscheid u. Mühleip, M-H 940907.6, 7.9.1994 (M-H). - 5211.12: Siegtal, Dreisel, Schum. 3/31, 1.7.1931 (B, HBG).

25. *Rubus geniculatus* Kaltenbach

Frühere Bestimmungen (Kl., Kü., Mü., Sch.): *R. bifrons*, *R. candicans* var. *excelsior*, *R. geniculatus*, *R. geniculatus* fo. *hamaticus*, *R. thyrsoides* ssp. *goniophylloides* f. Verbreitung: Im Bergischen Land mit deutlichem Schwerpunkt im Westen und Norden vorkommend und dort gebietsweise eine der häufigsten Arten. Im Bereich der Tallagen von Agger, Sieg und Brölbach vereinzelt weiter nach Osten vordringend (Karte).

Belege: 4607.14: Mintarder Berg, J. Müller 448, 1.8.1939 (HBG) Mischbeleg! - 4607.14: zw. Velbert und Kettwig, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4607.32: Hösel, am Bahnhof, Klimmek 6.7.1949 (HBG). - 4607.3: Eulenbachtal, Bank vor Bleek, unterh. Saubrücke, J. Müller 2.8.1928 (WUP). - 4607.41: Heiligenhaus, Str. nach Kettwig nahe Thalburg, Klimmek 1.7.1949 (HBG). - 4608.12: Heidhausen,

Ludscheidstr., bei Haus Nr. 10, Stieglitz 95/11, 27.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.14: Hohlweg vor Plöger, J. Müller 18.9.1928 (WUP). - 4608.31: Velbert, Krehwinkel, Klimmek 8.7.1950 (HBG). - 4608.41: Nöckel, J. Müller 21.8.1928 (WUP). - 4707.12: zw. Homberg u. Ratingen, Klimmek 13.7.1949 (HBG). - 4708.12: Wülfrath, Stieglitz 84.58, 8.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4708.41: Elberfeld, in dumetis prope oppidum Sonnborn, Ebermaier und Beckmann 7.1884 (BREM). - 4708.41: Sonnborn, Stieglitz 84.63 und 84.67, 13.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4709.12: Wuppertal, Bahnhof Wichlinghausen, Stieglitz 86/60, 28.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4807.12: Unterbacher See, Westufer, Haus Urrhein, Pilaski 94.105, 3.9.1994 (Herb. Pilaski). - 4809.1: Umgegend von Remscheid, Fitschen 7.1908 (WUP). - 4908.24: zw. Schmeisig u. Altenberg, Schum. 25/50, 26.6.1950 (HBG). - 4909.14: Nähe Viersbach, Wauer 11.10.1988 (M-H). - 4909.34: Steeger Berg nördl. Dürscheid, Wauer 22.10.1988 (M-H). - 5009.33: Sülzgebiet, Straße Rösrath - Paffrather Hof, Schum. 47/64, 3.7.1964 (HBG). - 5009.41: Aggertal, Overath, Str. nach Heiligenhaus, Schum. 159/47, 20.9.1947 (HBG). - 5011.12: Friedrichsthal, Gummersbach, Braeucker 18.7.1874 (BREM). - 5109.14: Sülzgebiet, Meiger Mühle. Schum. 56/68, 23.7.1968 (HBG). - 5109.32/41: Jabachtal (Aggergebiet), Schum. 50/68, 23.7.1968 (HBG). - 5111.34: Windecker Berg, Schum. 11.7.1931 (B) und 14/34, 26.6.1934 (WUP, Herb. Th. Müller). - 5111.34: Windecker Berg östl. Höhe 193,0, Schum. 39/65 u. 40/65, 28.7.1965 (HBG). - 5111.43: Schladern, am toten Siegarm, Klimmek 2.7.1953 (HBG). - 5209.22: Bröl, Bergweide am Bröhlaltwasser, Schum. 172/48, 20.7.1948 (WUP). - 5210.11: Nutscheid, Weg südwestl. Opperlath, Schum. 79/64, 8.7.1964 (HBG, Herb. Vannerom). - 5210.14: Nutscheid nördl. Merten, Schum. 43/68, 23.7.1968 (HBG). - 5210.23: 2 km südwestl. Eitorf bei Scheidsbach, M-H 940907.8b, 7.9.1994 (M-H).

26. *Rubus elegantispinosus* (Schumacher) H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. alterniflorus*, *R. argenteus*, *R. argenticus* ssp. *consobrinus*, *R. argenteus* ssp. *cryptadenes*, *R. bifrons*, *R. candicans* var. *oblongatus*, *R. fragrans?*, *R. gelertii*, *R. godronii*, *R. silvaticus*, *R. thyranthus*, *R. winteri*.

Verbreitung: Ähnlich wie *R. geniculatus*, *R. winteri* und *R. macophyllus* nur im Norden und Westen des Bergischen verbreitet, wobei die Südgrenze der geschlossenen Verbreitung bereits nördlich der Sieg verläuft (Karte). Angesichts ihrer Häufigkeit und der Tatsache, daß sie leicht zu erkennen ist, verwundert die große Zahl unterschiedlicher Bestimmungen und Zuordnungen in der Vergangenheit.

Belege: 4607.12: Mintarder Höfe, J. Müller 96, 1.8.1939 (WUP). - 4607.2: Ruhrtal zw. Kettwig u. Auerhof, J. Müller 327, 12.7.1937 (WUP). - 4607.22: Buchenwald bei Zeche Pauline, J. Müller 387, 27.7.1938 (WUP). - 4607.23: Kettwig, am Sportplatz, Klimmek 29.6.1950 (HBG). - 4607.42: Heiligenhaus, Nähe Roßdelle, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4607.44: Feldrain vor Königsheide, J. Müller 1.8.1939 (WUP). - 4607.44: zw. Heiligenhaus u. Wülfrath „auf der Otterbeck“, Klimmek 4.7.1949

(HBG). - 4608.12: südl. der Ruhr zw. Werden-Kupferdreh a. d. Landstr. der Siedlung Hamm, J. Müller 444, 29.7.1939 (WUP). - 4608.13: Heidhausen, Jungfernholz, Stieglitz 95/26 und 28, 28.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.14: 2. Kehre Bleizeichenweg, J. Müller 18.9.1928 (WUP). - 4608.31: Abhang des Herminghausparks am Eulenbach, J. Müller 337, 22.7.1937 (WUP). - 4608.43: oberhalb Kohlendahl auf Halfmannshof, J. Müller 6.8.1931 (WUP). - 4707.12: zw. Homberg u. Ratingen, Klimmek 13.7.1949 (HBG). - 4707.43: Erkrath-Unterfeldhaus, auf den Sängen, Pilaski 95.04, 17.7.1995 (Herb. Pilaski). - 4708.11: Wülfrath, Nähe Kalkwerke, Klimmek 4.7.1949 (HBG). - 4708.12: Wülfrath, Stieglitz 84.57, 8.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4708.14: Aprath, am Teich, Stieglitz 77.018, 27.7.1977 (Herb. Stieglitz). - 4708.23: Wuppertal, Pahlkestr., Stieglitz 86/43, 15.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.32: östl. Rand des Osterholzes, J. Müller 155, 19.7.1932 (WUP). - 4708.41: Sonnborn, Stieglitz 84.59, 60, 61 und 62, 13.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4708.43: Cronenberg, Stieglitz 84.49, 20.7.1984 (Herb. Stieglitz). - 4807.21: Erkrath-Unterfeldhaus, am Hühnerbach, Pilaski 17.7.1994 (M-H). - 4808.21: Wuppertal, oberhalb Kohlfurter Brücke, Schum. 175/47, 11.8.1947 (HBG). - 4809.23: Wupper, vor Bergisch Born bei km 2,1 (Str. von Hückeswagen), Schum. 236/49, 11.8.1949 (HBG). - 4909.13: bei Neschen-Landwehr, Wauer 3.8.1988 (M-H). - 4909.14: Nähe Viersbach, Wauer 11.10.1988 (M-H). - 5010.11: am Weg Ehreshoven - Unterhasbach, Schum. 13/33, 9.7.1933 (HBG). - 5110.31: Eischeid - Krahwinkel, Schum. 2/45, 10.6.1945 (HBG). - 5209.22: Allner, Schum. 45/49, 27.6.1949 (HBG).

Serie Rhamnifolii (Bab.) Focke

27. *Rubus maassii* Focke ex Bertram

Verbreitung: Erstnachweis für Nordrhein-Westfalen. Im Gebiet an zwei Stellen, westlich Marienheide (4910.24) und unweit Waldbröl (5111.21), gefunden. Es handelt sich um die einzigen bekannten Vorkommen in Nordrhein-Westfalen (MATZKE-HAJEK 1995a); die Entfernung zum norddeutschen Hauptareal beträgt gut 200 km. Belege: 4910.24: Waldrand westl. Niederboinghausen, M-H 940903.9, 3.9.1994 (M-H). - 5111.21: nordwestl. Waldbröl, Straßenrand S Puhl, M-H 941006.8, 6.10.1994 (M-H).

28. *Rubus vulgaris* Weihe & Nees

Frühere Bestimmungen (Kü, Sch.): *R. carpinifolius* var. *laxus*, *R. chaerophyllus*, *R. fagicola*, *R. gratus*, *R. rhamnifolius*, *R. thyrsoides* ssp. *candicans*, *R. thyrsoides* ssp. *constrictus*, *R. thyrsoides* ssp. *goniophylloides*.

Verbreitung: Im Gebiet ähnlich *R. adpersus* verbreitet, d. h. nur zerstreut bis selten nordwestlich der Linie Burscheid - Gummersbach, so südöstlich Wuppertal. Stark gehäuft und lokal dominierend tritt die Art im Oberbergischen Kreis auf (Karte).

Belege: 4608.34: Steinbruch vor Kirschberg, 1/2 km westl. Tönisheide, J. Müller 134, 5.8.1931 (WUP). - 4808.44: Brucher Mühle bei Hilgen, J. Müller 358, 8.10.1937 (WUP). - 4908.21: Str.rand 200 m nördlich Burscheid-Herkensiefen, M-H 940801.14, 1.8.1994 (M-H). - 4910.32: Str. Lindlar - Fenke, Schum. 23/65, 25.7.1965 (HBG). - 4911.34: Aggergebiet, Vollmerhausen - Rospe, Schum. 36/34, 10.7.1934 (B, WUP). - 4911.43/44: Derschlag bei Gummersbach, Braeucker 7.1879 (MSTR). - 5010.42: Marienberghausen - Mühlental, Schum. 208/48, 27.7.1948 (HBG). - 5011.11: Aggertal, Bruhnohl, Bahndamm, Schum. 39/34, 10.7.1934 (B, WUP). - 5011.24: Heischeid - Sinspert, Abzweig nach Schemmerhausen, Schum. 57/33, 13.8.1933 (B, HBG, WUP). - 5011.23: Dornhecke bei Feld, Schum. 1/30, 5.7.1930 (HBG) und 50/36, 24.7.1936 (B). - 5011.24: Fußweg Schemmerhausen - Blasseifen, Schum. 53/34, 13.7.1934 (B, HBG). - 5011.34: Homburger Bröl, Gaderother Mühle, Schum. 41/33, 29.7.1933 (B, WUP). - 5011.41: „Dornhecke“ E Büttinghausen, an der Grenze zu 5011.23, M-H 900812.1, 12.8.1990 (M-H). - 5012.13: Steinbruch an der Str. Müllerheide - Sinspert, Kükenthal 69, 5.7.1930 (B). - 5111.23/24: Nutscheid bei Altehufe, Schum. 16/26, 31.8.1926 (HBG). - 5111.24: Schnörringen - Erblingen, an der Holper Str., Schum. 26/33, 19.7.1933 (B). - 5111.24: Pochestr., Schum. 26.6.1932; 53/37, 5.7.1937; 59/37, 6.7.1937; 69/37, 13.7.1937; 83/37, 17.7.1937; 87/37, 88/37, 96/37, 102/37, 19.7.1937 (B). - 5111.41: Pochestr., Abzw. nach Schönenbach, Schum. 39/37, 30.6.1937 (B). - 5111.41: Pochestr., Mdg. des Seifener Tales, Schum. 42/37, 30.6.1937 (B). - 5111.43: Siegtal, untere Westert, Schum. 38/36, 15.7.1936 (B). - 5111.43: Siegtal, Schöneck, Waldrand jenseits der Feldmark, Schum. 52/36, 27.7.1936 (B). - 5112.11: Oberzielenbach, Schum. 47/37 u. 48/37, 2.7.1937 (B, Herb. Th. Müller). - 5112.11: Kömpel, Schum. 262/48, 31.7.1948 (HBG).

29. *Rubus latiarcuratus* W. C. R. Watson

Verbreitung: In einiger Entfernung zum westfälischen Hauptareal tritt diese atlantisch verbreitete Art mehrfach im Gebiet von Remscheid sowie bei Ruppichteroth auf (Karte). Der letztgenannte Fund vermittelt zu einem weiteren Teilareal im benachbarten Wildenburger Land (Rheinland-Pfalz), zu dem auch der von WEBER (1995a, S. 396) irrtümlich ins Bergische Land verlegte Fundort bei Friesenhagen gehört.

Belege: 4708.43/44: Wuppertal, Cronenberg, Untergründen, Weber 86.55, 19.7.1986 (Herb. Weber). - 4709.43: Lüttringhausen bei Remscheid, Bahndamm an der AB-Unterführung der B51, Weber 86.53, 16.7.1986 (Herb. Weber). - 4809.23: 3 km nordöstl. Wermelskirchen a. d. Str. Buchholzen - Jägerhaus, M-H 940725.8, 25.7.1994 (M-H). - 4809.32: westl. Ortsende Kowelsberg (bei Wermelskirchen), M-H 950718.5, 18.7.1995 (M-H). - 4809.33: Buddemühle, 5 km südwestl. Wermelskirchen, M-H 950718.2, 18.7.1995 (M-H). - 5110.23: Brölbachtal westl. Damm, Nähe P. 136,0, M-H 941009.7, 9.10.1994 (M-H).

30. *Rubus nemoralis* P. J. Müller

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Wie im übrigen Rheinland ist die Sippe auch im Untersuchungsgebiet sehr selten und aktuell nur von einem Fundort südlich Wermelskirchen (4809.43) bekannt. Die Auswertung älterer Herbarien lieferte einen weiteren Nachweis östlich Herkenrath [5009.12/21].

Belege: 4809.43: südl. Dhünn, Wegböschung von Heidchen zum Kalkenberg, M-H 950718.11, 18.7.1995 (M-H). - 5009.12/21: Sülzta, bei km-Stein 28, Schum. 37/65, 25.7.1965 (HBG).

31. *Rubus laciniatus* Willd.

Verbreitung: Im Rheinland nach *R. armeniacus* wohl die am häufigsten in Gärten kultivierte Brombeer-Art, die ohne geographischen Schwerpunkt zerstreut im ganzen Gebiet vorkommt. Die Arealgestalt spricht dafür, daß diese Bestände und Einzelpflanzen aus zahlreichen unterschiedlichen Quellen (= Gartenvorkommen) stammen und unabhängig voneinander verbreitet wurden (Karte). Die aus Samen aufgewachsenen Pflanzen sind bestachelt, auch wenn es sich um Abkömmlinge der in Gärten gezogenen stachellosen Exemplare handelt.

Belege: 4809.32: Kahlschlag bei Eifgen (Nähe Wermelskirchen), M-H 950718.7, 18.7.1995 (M-H). - 4911.44: unterh. der B256 bei Bergneustadt-Sessinghausen, M-H 940713.15, 13.7.1994 (M-H).

32. *Rubus lindleianus* Lees

Verbreitung: Die streng atlantisch verbreitete Pflanze erreicht im Niederbergischen Hügelland ihre südöstliche Arealgrenze. Aktuell wurde sie zwischen Neviges und Elberfeld (4708.21 u. 22) sowie südöstlich Ratingen (4607.34, 4707.12) gefunden, zwei ältere Nachweise stammen aus Velbert (s. u.).

Belege: 4607.34: Ratingen-Eggerscheid, Waldrand beim Friedhof südwestl. des Ortes, M-H 940914.13, 14.9.1994 (M-H). - 4608.31: Talabhang am Wordenbecker Teich gegenüber Bhf. Velbert-West, J. Müller 26.6.1934 „*R. vulgaris*“ (HBG). - 4608.31: Waldrand gegenüber dem Bhf. Velbert-West zw. Weißdorngebüsch, J. Müller 26.6.1934 „*R. carpinifolius*“ (HBG). - 4708.22: nordöstl. Wup-Elberfeld, Str. zw. Fingscheid und Triebel, gegenüber Gärtnerei-Zufahrt, M-H 940727.8, 27.7.1994 (M-H).

33. *Rubus langei* Jensen ex Frid. & Gelert

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. langei*, *R. senticosus* x *danicus*.

Verbreitung: Zerstreut in der Mitte des Untersuchungsgebiets und durch alle Höhenstufen: bei Radevormwald, Wermelskirchen, Kürten, östlich Bensberg, südöstlich Gummersbach sowie zwischen Wildbergerhütte und Morsbach gefunden (Karte).

Belege: 4709.42: 2 km südöstl. Beyenburg (Wupper), Str.rand NW „Fansberg“, M-H 940727.5, 27.7.1994 (M-H). - 4710.33: Uelfe IV, am Wege nach Radevormwald,

Schum. 119/47, 12.7.1947 (HBG). - 4809.32: westl. Ortsende Kovelsberg (bei Wermelskirchen), M-H 950718.4, 18.7.1995 (M-H). - 4909.23: Siefen bei Oberduhr, Wauer 29.7.1988 (M-H). - 4911.32: Gummersbach, Braeucker 28.7.1875 (BREM). - 4911.42/44: Hakenberg, Derschlag, Braeucker 7.1873 (BREM). - 4911.43: Rebbelroth, Derschlag, Braeucker 8.1873 (BREM). - 4911.44: Feldhecken, Galgenberg, Neustadt, Braeucker 20.7.1875 (BREM). - 4911.44: Derschlag, am Galgenberg, Braeucker 1.7.1879 (B). - 5112.12/21: Wissergebiet, Lützelseifen - Halle, Schum. 248/48, 30.7.1948 (HBG).

34. *Rubus gracilis* J. & C. Presl

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Nur zwei Funde im Süden des Gebietes (Nutscheid-Rücken nördlich der Sieg). In südwestlicher Richtung (Nieder-rheinische Bucht und Eifel) besitzt die Art einen regionalen Verbreitungsschwerpunkt, im übrigen Rheinland fehlt sie über weite Strecken.

Belege: 5111.23: Zeitstr. südwestl. Waldbröl, ca. 100 m westl. der B256, M-H mit Bea 941001.1, 1.10.1994 (M-H). - 5111.24: Waldbröl, Pochestr., Schum. 19.7.1937, „*R. villicaulis* var. *marchicus*“ (B).

35. *Rubus steracanthos* P. J. Müller ex Boulay

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. senticosus*, *R. villicaulis*, *R. villicaulis* var. *atricaulis*, *R. villicaulis* var. *rectangulatus*, *R. villicaulis* fo. *rotundifolia*.

Verbreitung: Im Gebiet ähnlich verbreitet wie *R. adpersus* oder *R. vulgaris*, aber mit geringerer Frequenz als diese. Dennoch ist die Art innerhalb ihres Gesamtareals nirgends so häufig wie im südlichen Bergischen Land und dem angrenzenden Westerwald (Karte).

Belege: 4707.22: Feldweg auf Lüttges zu Schwarzbach, J. Müller 350, 30.7.1937 (WUP). - 4709.41: Str. südl. Wefelpütt, unter der Stromleitg., M-H 940727.2b, 27.7.1994 (M-H). - 4808.23: südöstl- Solingen, Weg zw. Dornsiepen u. Bertramsmühle, M-H 940803.10, 3.8.1994 (M-H). - 4809.12: Morsbachtal nordöstl. Remscheid, J. Müller 522, 19.8.1941 (WUP). - 5012.11: Eckenhagen, Braeucker 23.7.1875 (BREM). - 5011.22: Wald, Oberagger, Braeucker 24.7.1875 (BREM). - 5011.24: Fußweg Schemmerhausen - Blasseifen, Schum. 52/34, 13.7.1934 (B). - 5011.34: zw. Kleingaderoth und Niederbreunfeld, Schum. 25/36, 9.7.1936 (B). - 5011.44: Hermesdorf - Denklingen, Schum. 128/47, 21.7.1947 (HBG, WUP). - 5012.33: Erdingen - Odenspiel, Abzweig Asbach, Schum. 4.8.1949 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, oberhalb der Volksschule am Friedhof, Klimmek 4.7.1953 (HBG). - 5111.24: Waldbröl, Pochestr., Schum. 51/37, 5.7.1937 (B) und 81/37, 18.7.1937 (B, HBG, WUP, Herb. Th. Müller) und 93/37, 19.7.1937 (B). - 5111.31: Niedergeilenkausen - Neuenhähnen, Schum. 24/46, 7.7.1946 (HBG). - 5111.41: Pochestr. bei Mittel, Schum. 98/45, 17.7.1945 (HBG). - 5112.12: Wissergebiet, zw. Nieder- u. Oberwarnsbach, Schum. 162/49, 27.7.1949 (HBG). - 5112.13: Str. Biebelshof - Morsbach, Schum. 142/48, 14.7.1948 (HBG, WUP).

36. *Rubus confusidens* H. E. Weber

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Nur in wenigen Exemplaren im Niederbergischen Hügelland zwischen Kettwig und Langenberg nachgewiesen. Neben den drei aktuellen Funden ist die Art auch durch einen 60 Jahre alten Beleg von J. Müller dokumentiert (Karte).

Belege: 4607.21: Wegböschung bei Groß-Rombeck nordwestl. Kettwig/R., M-H 940914.4, 14.9.1994 (M-H). - 4608.14: Bleizeche Glückauf, Landstr. hinter dem Engpaß, J. Müller 232, Okt. 1934, „*R. senticosus*“ (WUP). - 4608.21: südl. Essen-Kupferdreh, „auf der Tackenburg“, M-H 940906.2, 6.9.1994 (M-H). - 4608.41: östl. Velbert, zw. Wallmichrath u. Stodt, M-H 940905.4, 5.9.1994 (M-H).

37. *Rubus polyanthemus* Lindeberg

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü.): *R. alterniflorus*, *R. opacus*.

Verbreitung: *R. polyanthemus* erreicht im Bergischen Land die Südostgrenze seiner Gesamtverbreitung, wobei sich die Vorkommen im Norden (um Velbert) und in der Mitte (südlich Wuppertal sowie im Raum Burscheid - Wermelskirchen) häufen. Weiter östlich und südlich konnten Einzelnachweise bei Marienheide (4911.11) und an der Sieg nordwestl. Bourauel (5210.21) erbracht werden (Karte).

Belege: 4608.31: Velbert, Park-Café Mozartstr., J. Müller 177, 1.7.1933 (WUP). - 4608.32: Ecke Wülfr. Nevig. Tönish. Straße, J. Müller 203, 25.7.1933 (WUP). - 4708.11: Wülfrath, an den Kalksteinwerken an der Str. nach Velbert, Klimmek 10.7.1950 (HBG). - 4708.12: zw. Wülfrath und Tönisheide, Klimmek 4.7.1949 (HBG). - 4809.31: 3 km westl. Wermelskirchen, Str.böschg. zw. Pohlhausen u. Dorn, M-H 940725.9, 25.7.1994 (M-H). - 4809.32: Feldhecke südlich Wermelskirchen, J. Müller 544, 28.7.1942 (WUP). - 5010.13: Aggertal unterhalb Ehreshofen, Bachböschung, Schum. 58/36, 5.8.1936 (Herb. Th. Müller, B).

Serie Sylvatici (P. J. Müller) Focke

38. *Rubus silvaticus* Weihe & Nees

Verbreitung: Gehäuft im Gebiet östlich und südöstlich Solingen bis nach Gummersbach, vereinzelt auch bei Erkrath sowie östlich Wuppertal (Karte).

Belege: 4607.44: Heiligenhaus, „Auf der Otterbeck“, Klimmek 1.7.1950 (HBG). - 4708.13: Hänsgesheide südl. Wülfrath, J. Müller 2.8.1942 (WUP). - 4809.22: östlich Wuppertalsperre, Str.kurve E Honsberg, M-H 940725.7, 25.7.1994 (M-H). - 4809.34: südl. Wermelskirchen, zw. Hinterhufe und Finkenholz, M-H 950713.3, 13.7.1995 (M-H). - 4911.34: Rospetal zw. Vollmershausen u. Gummersbach, Schum. 249/49, 12.8.1949 (HBG). - 5011.13: Straße Bomig - Alperbrück, nahe Bomig, Schum. 1/44, 23.8.1944 (HBG).

39. *Rubus macer* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. questieri* ssp. *immodicus*, *R. vulgaris* nahestehend.

Verbreitung: Verbreitet auf den Bergischen Hochflächen in einem Gebiet, das von den Orten Marienheide, Lindlar, Dürscheid, Remscheid und Wuppertal-Barmen umschlossen wird; südlich davon auch zwischen Engelskirchen und Drabenderhöhe, südöstlich Wiehl sowie bei Eckenhagen nachgewiesen. Das Gesamtareal erstreckt sich noch etwas weiter nach Südosten und reicht bis auf rheinland-pfälzisches Gebiet (Karte).

Belege: 4610.13/14: zw. Bergerholz und Berge, J. Müller 486, 13.7.1940 (WUP). - 4709.43: 2 km nordöstl. Lennep, Str. Cluse - Frielinghausen, M-H 940725.5, 25.7.1994 (M-H). - 4809.34: südl. Wermelskirchen, zw. Hinterhufe und Finkenholl, M-H 950713.2, 13.7.1995 (M-H). - 4810.43: Wuppertal, unterhalb Neu-Sturmberg, Schum. 233/49, 11.8.1949 (HBG). - 4810.44: [Wuppertal-Gogarten]-Ohl-Rönsahl, Schum. 232/49, 11.8.1949 (HBG). - 4909.14: Dhünnalsperre bei Richerzhagen, Wauer 23.8.1988 (M-H). - 4909.21: Tal der Gr. Dhünn südwestl. Neumühle, M-H 940908.1, 8.9.1994 (M-H). - 4909.23: nördl. Kürten, zw. Eßbach und Dörnchen, Wauer 26.7.1988 (M-H). - 4911.43: Kloster bei Derschlag, am Aggergebüsch, Braeucker 26.7.1879 (MSTR).

40. *Rubus sciocharis* Sudre

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Die Sippe ist im Rheinland nicht indigen, sondern - wie auch in anderen Teilen Mitteleuropas - vermutlich mit Pflanzgut aus norddeutschen Baumschulen eingeschleppt worden. Der hier genannte Fund aus der Nähe von Morsbach ist bislang der einzig bekannte aus dem gesamten Rheinland. Die Pflanze steht dort in wenigen Individuen an einer Straßenböschung, die in den 80er-Jahren neu gestaltet wurde. Da derartige, anthropogen überformte Wuchsorte nur ausnahmsweise untersucht wurden, ist davon auszugehen, daß *R. sciocharis* auch noch an anderen Straßen- und Autobahnböschungen im Rheinland vorkommt. Belege: 5112.11: Str.böschung bei Hülstert, südl. P. 386.6, M-H 940823.14, 23.8.1994 (M-H).

41. *Rubus macrophyllus* Weihe & Nees

Verbreitung: Im Niederbergischen sehr verbreitet und meist häufig. Im mittleren und südlichen Teil deutlich auf den Westen, das heißt die Lagen unter etwa 300 m beschränkt und nur im Aggertal weiter nach Osten (etwa bis auf die Höhe von Gummersbach) ausgreifend (Karte).

Belege: 4607.23: Kettwig, Abzw. Busch, Klimmek 2.7.1948 (HBG). - 4607.41: Isenbügel bei Heiligenhaus, Klimmek 15.7.1949 (HBG). - 4607.42: Heiligenhaus, Vogelsangtal, Klimmek 30.6.1950 (HBG). - 4607.44: Steinbruch Laubeck bei Heiligenhaus, J. Müller 28, 3.8.1928 (WUP). - 4608.14: am Röbbeker Bach, J.

Müller 2.8.1928 (WUP). - 4608.3: Offerbusch in Velbert, J. Müller 20.7.1934 (HGB).
- 4808.13: Solingen, Nacker Bachtal, auf Höhe Montanushof, M-H 940803.3,
3.8.1994 (M-H). - 5011.31: Wiehlgebiet, am Weg nach Groß-Fischbach, Schum. 35/
46, 11.7.1946 (HBG). - 5210.11: Bröl-Bödingen, Schum. 28/64, 29.6.1964 (HBG).
- 5211.13: Siegbücke bei Stromberg, li. Ufer, M-H 950720.1, 20.7.1995 (M-H).

42. *Rubus gratus* Focke

Frühere Bestimmungen (Kl., Kü., Mü., Sch.): *R. gratus*, *R. gratus* ssp. *sciocharis*, *R. sulcatus* var. *rosulentus*, *R. thyrsoides* ssp. *constrictus*.

Verbreitung: Fast im gesamten Bergischen Land verbreitet und hier dicht an der südöstlichen Arealgrenze. Im Norden des Oberbergischen Gebiets befindet sich der Verbreitungsschwerpunkt innerhalb des rheinischen Schiefergebirges (Karte).

Belege: 4607.44: Isenbügel bei Heiligenhaus, Klimmek 15.7.1949 (HBG). - 4608.14: Hefel bei Velbert, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4608.32: Velbert, Str. nach Langenberg, Klimmek 8.7.1950 (HBG). - 4608.33: Wülfrather Str. südl. Velbert, J. Müller 29.6.1931 (HBG). - 4707.43: Erkrath-Unterfeldhaus, auf den Sängen, Pilaski 94.100, 26.8.1994 und 95.08, 17.7.1995 (Herb. Pilaski). - 4709.32: 200 m östl. Groß-Sporkert, M-H 940727.2a, 27.7.1994 (M-H). - 4710.33: Radevormwald, Unterönkfeld westl. 364,0, Schum. 102a/47, 12.7.1947 (HBG). - 4911.23: Halden am Unnenberg, Kükenthal 15, 29.6.1930 (B). - 4911.23: an der Str. Lantenbach - Unnenberg, Kükenthal 35, 36 und 37, 3.7.1930 (B). - 4911.32: Gummersbach - Grotenbach, Schum. 81/49, 5.7.1949 (HBG). - 4911.41: bei Erlenhagen, Kükenthal 19, 30.6.1930 (B). - 4911.41: Waldrand ober der Schule in Becke, Kükenthal 50, 4.7.1930 (B). - 4911.41: Waldweg auf der Höhe von Erlenhagen gegen Becke, Kükenthal 77, 7.7.1930 (B). - 4912.13: Rengse-Seitentälchen 0,5 km nordwestl. Niederrengse, M-H 940713.10, 13.7.1994 (M-H). - 5010.14: Loopertal bei Pöhlenbach-Mündung, Schum. 26/67, 16.7.1967 (HBG). - 5010.23: Immerkopf, Schum. 76/68, 2.8.1968 (HBG). - 5111.23: Feldweg Hecke - Herfen, Schum. 20.7.1931 (B). - 5111.23: Schladerner Str. oberh. Büscherhof, Schum. 27/34, 6.7.1934 (B). - 5111.23/24: Pochestr., am Herfener Weg, Schum. 32/37, 28.6.1937 (B). - 5111.24: Pochestr. bei Baumen, Schum. 31/37, 28.6.1937 (B). - 5111.24: Waldbröl, Lützingen Berg, Schum. 16.7.1934 (B). - 5111.41: Pochestr., Mündung des Seifener Tales, Schum. 41/37 (B). - 5112.31: Straße Holpe - Volpershausen an der gr. Kurve, Schum. 294/48, 9.8.1948 (HBG).

43. *Rubus leucandrus* Focke

Verbreitung: Aktuell lediglich an einer Stelle zwischen Wuppertal-Barmen und Ronsdorf nachgewiesen (s. u.). Die Angabe „Waldbröl“ (WEBER 1986, S. 126) ist nur durch einen zweifelhaften Beleg (LD) dokumentiert, der in mehreren Merkmalen abweicht.

Belege: 4709.32: 200 m östl. Klein-Sporkert, M-H 940727.1a, 27.7.1994 (M-H).

44. *Rubus adpersus* Weihe ex H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Kü., Mü., Sch.): *R. affinis*, *R. carpinifolius*, *R. carpinifolius* var. *pseudohemistemon*, *R. carpinifolius* var. *laxus*, *R. carpinifolius* var. *platybelophorus*, *R. fagicola*, *R. hemistemon*, *R. opacus*, *R. villicaulis*, *R. vulgaris*.

Verbreitung: Nachweise liegen aus allen Teilgebieten des Bergischen Landes vor, allerdings nicht aktuell aus dem Niederbergischen Hügelland. Seinen Verbreitungsschwerpunkt im Gebiet hat *R. adpersus* südlich einer Linie Overath - Gummersbach, wobei im Bereich der unteren Sieg offensichtlich Lücken bestehen (Karte).

Belege: 4507.34: Mühlheim-Menden, Flak-Stellung, J. Müller 6.10.1943 (WUP). - 4508.44: Winz bei Hattingen, Sandsteinrücken neben den Fernleitungsmasten, J. Müller 501, 19.7.1940 (WUP). - 4607.41?: Wegrand bei Dalbeckshausen (Sonnenblume), J. Müller 329, 18.7.1937 (WUP). - 4607.34: Lichtung zu Eggerscheid, J. Müller 491, 15.7.1940 (WUP). - 4709.3: Feldhohlweg südl. Ronsdorf, J. Müller 477, 12.7.1940 (WUP). - 4809.12: Kuhweide im Morsbachtal nordöstl. Remscheid, J. Müller 521, 19.8.1941 (WUP). - 4809.12: Hecke nordöstl. Remscheid-Hohenhagen, M-H 940725.10, 25.7.1994 (M-H). - 4911.32: Waldränder ober der Becke bei Gummersbach, Kükenthal 71, 7.7.1930 (B). - 4911.41: Waldrand bei Erlenhagen, Kükenthal 21, 30.6.1930 (B). - 4911.41: Straßengraben von der Becke gegen Frömmersbach, Kükenthal 43, 4.7.1930 (B). - 5010.23: Str. Forst - Kaltenbach, südl. Daxborn, Schum. 255/49, 15.8.1949 (HBG). - 5011.34: Niederbreunfeld, Schum. 25/33, 17.7.1933 (B, HBG). - 5110.23/24: Hambuchen - Retscheroth, Schum. 58/49, 2.7.1949 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Bitzenweg, Schum. 8.7.1931 (B) und 35/32, 12.7.1932 (B) und 63/47, 2.7.1947 (WUP). - 5111.23: Ruher Busch, Schum. 6/26, 10.8.1926 (HBG). - 5111.24: Landstr. Sinspert - Heischeid, Kükenthal 62, 5.7.1930 (B). - 5111.24: Waldbröl, Pochestr., Schum. 85/37, 19.7.1937 (B). - 5111.31: Niedergeilenkausen - Neuenhähnen, Schum. 13/36, 1.7.1936 (B) Mischbeleg? und 50/37, 4.7.1937 (B). - 5111.41: Sieg, Westertbach - Schönenbach, Schum. 11/34, 24.6.1934 (B, HBG, WUP).

45. *Rubus platyacanthus* P. J. Müller & Lef.

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. carpinifolius* var. *inexploratus*, *R. opacus*, *R. platyacanthus*, *R. selmeri*, *R. thyrsoideus* ssp. *phyllostachys* var. *montigenus*, *R. vulgaris*.

Verbreitung: Im Norden (Niederbergisches Gebiet) zerstreut (vgl. Karte), häufiger bei Gummersbach, Wildbergerhütte, Wiehl, Drabenderhöhe, zwischen Kürten und Immekeppel. Einzeln auch südlich der Sieg bei Eudenbach (Karte).

Belege: 4607.24: Ruhrtalstr. östl. Kettwig, Nähe Schulenburgshof, M-H 940914.3, 14.9.1994 (M-H). - 4909.13: Dhünntalsperre, Vorbecken „Engerfeld“, Wauer 29.8.1988 (M-H). - 4909.41: Kürtener Sülz, Hungenbach, Wauer 11.8.1988 (M-H). - 4911.13: Weg Kotthausen - Herreshagen, Schum. 247/49, 12.8.1949 (HBG). - 4911.42: Hecke bei Leienbach, Kükenthal 123, 14.7.1930 (B). - 4912.33: Altenothe

- Belmicke, Schum. 21/41, 22.7.1941 (HBG). - 4912.33: 0,5 km westl. Neuenothe bei P. 384.9, M-H 940713.13, 13.7.1994 (M-H). - 5010.24: Wiehlgebiet, Weiershagen bei Helmerhausen, Schum. 119/61, 2.8.1961 (HBG). - 5011.11: Str. Dieringhausen - Bomig, Schum. 250/49, 12.8.1949 (HBG). - 5011.22: Steinagger, zw. Mittel- und Oberagger, Schum. 147/47, 24.7.1947. - 5011.24: Str. Sinspert - Heiseid, nach Abzweig Oberwiehler Str., Schum. 320/48, 13.8.1948 (HBG). - 5011.31: Homburger Bröl, Elsenroth - Fahlenbusch, Schum. 183/49, 29.7.1949 (HBG). - 5012.11/13: Steinbruch an der Str. Müllerheide - Sinspert, Kükenthal 69, 5.7.1930 (B). - 5012.14?: Hasbach, Weide, Schum. 335/48, 20.8.1948 (HBG). - 5112.14: Zielenbacher Tal W Morsbach, M-H mit Galunder 910924.7, 24.9.1991 (M-H). - 5310.11: Buchholz, Komper Heide, Schum. 37/55, 20.7.1955 (HBG).

Serie *Sprengeliani* Focke

46. *Rubus sprengelii* Weihe

Verbreitung: Im Rheinland eine der verbreitetsten und charakteristischen *Rubus*-Arten in den höheren, atlantisch beeinflussten Lagen. Sie fehlt dem niederbergischen Raum und den an die Niederrheinische Bucht angrenzenden tieferen Lagen fast vollständig. In ihrer Höhenverbreitung verhält sich die Art damit tendenziell umgekehrt wie beispielsweise *R. conspicuus* oder *R. macrophyllus* (Karte).

Belege: 4808.44: Brucher Mühle, J. Müller 359, 8.10.1937 (WUP). - 4809.23: zw. Bergisch-Born und Kalshof, Schum. 235/49, 11.8.1949 (HBG). - 4810.23: Str.rand zw. Lesenbüchen und Gardeweg, M-H 940817.5, 17.8.1994 (M-H) schlitzblättrige Form. - 4811.3/4911.1: Lingesesperre, Schum. 4/29, 3.8.1929 (HBG). - 4908.21: 2 km nordwestl. Burscheid, Bücheler Bachtal östl. Lämgesmühle, M-H 940801.11, 1.8.1994 (M-H). - 4909.23: Wasserwerk beim neuen Kürtener Friedhof, Wauer 13.8.1988 (M-H). - 4909.34: Steeger Berg nördl. Dürscheid, Wauer 4.9.1988 (M-H). - 4909.41: Sonnenhöhe S Kürten-Waldmühle, Wauer 25.8.1988 (M-H). - 4911.2: an der Str. Lantenbach - Listringhausen im Genkeltal, Kükenthal 3, 28.6.1930 (B). - 4911.21: Börlinghausen, Schum. 68/67, 4.8.1967 (HBG). - 4911.23: am Wege von Lantenbach nach Unnenberg, Kükenthal 8, 28.6.1930 (B). - 4911.24: Aggergebiet, Breidenbruch, „Zinne“, Steinbruchhalde, Schum. 4.8.1929 (WUP). - 4911.34: Aggergebiet, Str. Vollmerhausen - Rospe, Schum. 38/34, 10.7.1934 (B, WUP). - 4911.34: an der L305 SW Niederseßmar-Ahlefeld, M-H 940812.2, 12.8.1994 (M-H). - 4911.41: auf der Höhe von Erlenhagen gegen Lantenbach, Kükenthal 16, 30.6.1930 (B). - 4911.41: Waldränder bei Frömmersbach gegen Erlenhagen, Kükenthal 24, 30.6.1930 (B). - 4911.42: südöstl. Lantenbach, M-H 940812.9, 12.8.1994 (M-H). - 4911.43/44: Mannshagen, Derschlag, Braeucker 22.7.1874 u. 31.7.1874 (BREM). - 4911.43/44: Mummike, Derschlag, Braeucker s. dat. (BREM). - 4912.13: steiler Berghang ober Hardt, Kükenthal 108, 13.7.1930 (B). - 4912.13: an

der Str. von Hardt nach Niederrengse, Kükenthal 109, 13.7.1930 (B). - 5010.34: Steinbruch im Walde bei Much, Kükenthal 132/1934, 12.7.1934 (B). - 5011.31: Homburger Bröl, Eisenroth - Fahlenbruch, Schum. 184/49, 29.7.1949 (HBG). - 5011.34: Homburger Bröl, Gaderother Mühle, Schum. 43/33, 29.7.1933 (B). - 5111.14: Niedergeilenkausen, Schum. 36/32, 13.7.1932 (B). - 5111.23: „auf der Huth“ nördl. Herfen, Str.rand, Galunder 90.051.032, 22.7.1990 (Herb. Weber).

47. *Rubus imitans* H. E. Weber

Verbreitung: Im Gebiet an der westlichen Arealgrenze und nur an einer Stelle bei Ränderoth nachgewiesen. Der Fund gelang anlässlich einer Exkursion gemeinsam mit H. E. WEBER.

Belege: 5010.21: Aggertalhöhle bei Ränderoth, Weg Ri. Neuenhaus, M-H 950725.1, 25.7.1995 (M-H).

48. *Rubus braeuckeri* G. Braun

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. arrhenii* ssp. *arrhenianthus* var. *sparsiglandulosus*, *R. braeuckeri*, *R. hemistemon*, *R. hemistemon* ssp. *braeuckeri*.

Verbreitung: Im Untersuchungsgebiet nur östlich einer Linie Wipperfürth, Wiehl, Windeck (Karte). Die absolute westliche Arealgrenze verläuft außerhalb des Untersuchungsgebiets in der Niederrheinischen Bucht.

Belege: 4810.44: Str. über den Klüppelberg südl. Schollenbach, M-H 940817.7b, 17.8.1994 (M-H). - 4911.2: Lantenbach, buschige Hänge in der Genkel, Kükenthal 135/1934, 12.7.1934 (B). - 4911.24: beim obersten Hause von Deitenbach unter dem Gipfel des Helberges, Kükenthal 84, 8.7.1930 (B). - 4911.41: Aggertal, Dümmlinghausen, Schum. 22/45, 1.7.1945 (B, HBG). - 4911.42: Steinbruch bei Leienbach, Kükenthal 124, 14.7.1930 (B). - 4912.13: Rengse-Seitentälchen 0,5 km NE Niederrengse, M-H 940713.11, 13.7.1994 (M-H). - 5011.23: Str.böschung Dreisbach - Drespe nach Heikauser Abzweig, Schum. 38/43, 21.7.1943 (B, HBG). - 5012.33: Wiehlgebiet, Sterzenbach, Hohlweg, Schum. 44/48, 24.6.1948 (WUP). - 5012.33: Str. Denklingen - Sterzenbach, Schum. 29.7.1947 (HBG). - 5012.33: Sterzenbacher Tal, am Weg nach Ösingen, Schum. 44/48, 24.6.1948 (HBG, WUP). - 5012.33: Waldrand östl. Bettingen, M-H mit Galunder 910924.4, 24.9.1991 (M-H). - 5111.24: Lützingen, Schum. 110/45, 19.7.1945 (HGB). - 5111.43: Waldrand am Wege vom Siegblick über Schladern zum Schlosse Windeck, Kükenthal 125/1934, 9.7.1934 (B). - 5112.12: Ellinger Tal, oberhalb Birken, Abzweig nach Ortseifen, Schum. 316/48, 9.8.1948 (HBG). - 5112.21: Wissergebiet, Halle, Schum. 249/48, 30.7.1948 (HBG).

Serie *Vestiti* Focke

49. *Rubus vestitus* Weihe

Frühere Bestimmungen (Kl., Kü., Mü., Sch.): *R. adornatus*, *R. arrhenii*?, *R. conspicuus*, *R. micans* fo., *R. micans* ssp. *abruptifolius*, *R. vestitus*, *R. vestitus* ssp. *conspiciuus*.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet verbreitet, aber nicht überall häufig. Schwerpunkte der basenliebenden Art befinden sich erwartungsgemäß im Niederbergischen Hügelland, des weiteren auch in den Räumen Wipperfürth, Lindlar und Runderoth sowie im Gebiet zwischen Gummersbach und der mittleren Sieg (Karte).

Belege: 4607.41: Isenbügel, Klimmek 14.7.1949 (HBG). - 4607.42: gegenüber Abtsküche nach Wasserwerk zu, J. Müller 153, 9.7.1932 (WUP). - 4608.13: zw. der Preutenborbeckerstr. u. Camillus-Haus, J. Müller 439, 27.7.1939 (WUP). - 4608.14: Steinweg zw. Plöger u. Sondern, J. Müller 18.9.1928 (WUP). - 4608.31: Nottenkothen, Eulenbachtal, J. Müller 14.8.1928 (WUP). - 4608.31: Krehwinkel bei Velbert, Klimmek 4.7.1950 (HBG). - 4608.33: Hecke bei Silberberg abwärts Schule, J. Müller 202, 25.7.1933 (WUP). - 4608.33: zw. Velbert und Wülfrath, J. Müller 25.7.1933 (HBG). - 4608.41: Nöckel, J. Müller 21.8.1928 (WUP). - 4708.23: Eskesberg, Stieglitz 86/14, 9.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.31: Waldrand westl. des Osterholzes, J. Müller 158, 19.7.1932 (WUP). - 4909.43: Kürtener Sülzthal, zw. Hausgrund u. Diepenbach, Wauer 19.7.1990 (M-H). - 4911.41: Hohlweg bei Frömmersbach, Kükenthal 52, 4.7.1930 (B). - 4911.42: Steinbruch ober Berg-Neustadt gegen Leienbach, Kükenthal 121, 14.7.1930 (B). - 4911.44: zw. Baltenberg und E...[unleserlich], Braeucker 29.8.1880 (B). - 5010.22: Runderoth, Weg nach Stiefelhagen, Schum. 130/56, 6.8.1956 (HBG). - 5011.24: an der Straße Sinspert - Heiseid, Kükenthal 63, 5.7.1930 (B). - 5011.24: Weg Sinspert - Heiseid, Schum. 51/34, 13.7.1934 (WUP). - 5012.33: Asbacher Tal, Weg Dreslingen - Sterzenbach, Schum. 38/41, 26.7.1941 (HBG). - 5110.12: Str. Wersch - Much, nördl. des tiefen Quellgrabens, Schum. 103/52, 10.7.1952 (HBG). - 5110.41: Weg Bröleck - Junkersfeld, Schum. 75/61, 10.7.1961 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Wiedenhof, Schum. 7.1928 (B). - 5111.23: Waldbröl, Ruher Busch, Kükenthal 86, 9.7.1930 (B). - 5111.24: Poche-str. Hufen - Baumen, Schum. 75/37, 17.7.1937 (B). - 5111.34: Siegtal, Windecker Berg, Schum. 62/68, 29.7.1968 (HBG). - 5112.11: Wallerhausen, Schum. 34/41, 25.7.1941 (HBG). - 5112.11: Wissergebiet, Kömpel, Böschung am Tunneleingang, Schum. 255/48, 30.7.1948 (WUP). - 5211.12: Siegtal, Schöneck - Dreisel, Schum. 37/36, 15.7.1936 (B).

50. *Rubus conspicuus* P. J. Müller ex Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. alterniflorus*, *R. conspicuus*, *R. rhamnifolius*, *R. vestitus* ssp. *conspiciuus*.

Verbreitung: Nur im Westen des Bergischen Landes etwa westlich der Linie Werden, Wülfrath, Solingen, Burscheid, Lindlar, Ruppichteroth, Herchen (Sieg), und in diesem Streifen fast stets unter der 250 m-Höhenlinie bleibend (Karte).

Belege: 4607.2: Ruhrtal zw. Kettwig u. Auerhof, J. Müller 328, 12.7.1937 (WUP). - 4607.22: Wolfsbachtal südl. Bredeney unweit der L242, M-H 940914.1, 14.9.1994 (M-H). - 4607.41: Isenbügel bei Heiligenhaus, Klimmek 3.7.1948 und 1.7.1949

(HBG). - 4608.33: Kostenberg, J. Müller 3.8.1928 (WUP). - 4707.21: Schwarzbachtal bei Oberschriewers, J. Müller 336, 19.7.1937 (WUP). - 4708.31: Osterholz-Schöller, J. Müller 160, 19.7.1932 (WUP). - 4908.42: 3 km E Odenthal an der Str. zw. Hoffe u. Scherf, Nähe P. 107.1, M-H. 940801.3, 1.8.1994 (M-H). - 5110.3: Bröltal, HerrNSTein - Ingersauelermühle, Schum. 14/35, 6.8.1935 (HBG). - 5110.33: Brölgebiet, unteres Dehrenbachtal, Schum. 35/33, 23.7.1933 (WUP). - 5111.33: Kaltbachmühle bei Herchen, Schum. 17/34, 29.6.1934 (B). - 5111.33: Kaltbachmühle, Str.böschung nach Dattenfald zu, Schum. 63/37, 20.7.1937 (B). - 5111.33: Siegböschung der Str. NW Hoppengarten, Schum. 182/48, 23.7.1948 (WUP). - 5209.21: Allner, Weingartsgarten, Mündung des Seitentals, Schum. 22/47, 22.6.1947 (WUP, MSTR). - 5210.11: nördl. Driesch, Schum. 15/64, 25.6.1964 (HBG). - 5210.11: Kirchweg Bröl-Bödingen, Schum. 30/64, 29.6.1964 (HBG). - 5211.11: zw. Röcklingen und Herchen, Schum. 197/48, 23.7.1948 (HBG).

51. *Rubus guestphalicoides* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Braeucker): *R. menkei* f. *foliosa*.

Verbreitung: Die wenigen Nachweise aus dem Bergischen Land sind alle dem klassischen Fundort bei Gummersbach zuzuordnen und datieren aus dem vergangenen Jahrhundert. Trotz intensiver Nachsuche konnte die Art dort noch nicht wiedergefunden werden.

Belege: 4911.43: Derschlag, Kr. Gummersbach, westl. v. Mittelste Becke, Braeucker 3.8.1880 (MSTR). - 4911.43: Derschlag, Kr. Gummersbach, westl. v. Mittelste Becke, Braeucker 12.8.1880 (HAN)[zitiert nach WEBER 1986]. - 4911.43/44: an einem Seifen, Eulenhof, Derschlag, Braeucker 28.7.1875 (BREM).

52. *Rubus bombycinus* Matzke-Hajek

Decheniana 149 (1996a).

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. adornatus* var. *billotii*, *R. adornatus* var. *festivus*, *R. adornatus* var. *villosus*, *R. adornatus* ssp. *hostilis* var. *festivus*, *R. adornatus* ssp. *rudifolius*, *R. entomodontus*, *R. erythranthemus* f. *pilosus*, *R. hostilis*, *R. obscurus*, *R. rubicundus*, *R. rubicundus* fo. *aculeata*.

Verbreitung: Diese zierliche Vestiti-Art wurde erst im Laufe der Kartierung als taxonomisch beachtenswerte Regionalsippe erkannt. Im Bergischen Land kommt sie innerhalb eines Gebietes vor, das von den Orten Marienheide, Engelskirchen, Neunkirchen-Seelscheid, Winterscheid und Windeck markiert wird, und ist vor allem im Norden des Oberbergischen Kreises überaus häufig (Karte). Das Gesamtareal reicht nach bisheriger Kenntnis vom westfälischen Süderbergland bis in die Niederrheinische Bucht. Auch in Rheinland-Pfalz ist die Art nachgewiesen.

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996a).

53. *Rubus pannosus* P. J. Müller & Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. hirsutus*, *R. hirsutus* var. *roseiflorus*, *R. insericatus*, *R. muelleri* ssp. *muconiferoides*, *R. obscurus* var. *cruentatus*, *R. obscurus* var. *gratianopolitanus*, *R. obscurus* ssp. *aggregatus*, *R. obscurus* ssp. *erraticus*, *R. obscurus* ssp. *cruentatiformis*, *R. obtruncatus*, *R. pallidus* ssp. *hirsutus*, *R. pannosus*.
Verbreitung: Im Gebiet nur südlich einer Linie Dürscheid (4909.3) - Marienheide (4911.1) nachgewiesen und dort streckenweise häufig, dagegen selten im Siegtal und im südlich angrenzenden Bergland (Karte).

Belege: 4911.24: oberhalb Deitenbach, Helberggipfel, Kükenthal 83, 8.7.1930 (B). - 4912.31: zw. Pustenbach u. Niederrengse (nördl. Wiedenest), M-H 940713.8, 13.7.1994 (M-H). - 4912.33: zw. Altenothe u. Belmicke, Schum. 22/41, 22.7.1941 (HBG). - 5010.23/41: Drabenderhöhe, Nähe Büddelhagen, Schum. 121/64 u. 132/64, 17.7.1964 (HBG). - 5010.23/24: Str. Forst - Kaltenbach, südl. Daxborn, Schum. 15.8.1949 (HBG). - 5011.24: Str. Sinspert - Heischeid, nach Abzweig Oberwiehl, Schum. 321/48, 13.8.1948 (HBG). - 5011.31: Str.rand südl. Nallingen, Galunder 90.051.016, 28.8.1990 (Herb. Weber). - 5012.11: Eckenhagen, Utsch 8.7.1883 (MSTR). - 5109.14: Sülzthal, Meigermühle, Schum. 52/68, 23.7.1968 (HBG). - 5109.14: Parkplatz Meigermühle zw. Rösrath u. Lohmar, M-H 940902.2, 2.9.1994 (M-H). - 5110.21: Werschbachgebiet, südl. Engeld, Schum. 72/49, 2.7.1949 (HBG). - 5110.42: Str. Ruppichterath - Ennenbach, Schum. 33/34, 9.8.1934 (HBG). - 5110.44: Nutscheid, Altenherfen, Schum. 93/64, 11.7.1964 (HBG, Herb. Vannerom). - 5111.11: westl. Oberelben, Schum. 192/59, 8.8.1959 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Ortsrand, Schum. u. Weber 69.730.10, 30.7.1969 (Herb. Weber). - 5111.24: Waldbröl, Poche-str., Schum. 11/35, 17.7.1935 (B). - 5111.24: Waldbröl, Poche-str. bei Hufen, Schum. 70/37, 13.7.1937 (Herb. Th. Müller). - 5111.24: Schnörringen bei Waldbröl, Holper Weg, Schum. 12.7.1934 (Herb. Th. Müller). - 5111.32: Wippenkausen, in den „Lammes Brüchen“, Schum. 161/64, 24.7.1964 (HBG, Herb. Vannerom). - 5111.33: Gutmannseichen, Schum. 69/64, 14.7.1964 (HBG). - 5111.41: Poche-str. oberhalb Helten, Schum. 33/37, 28.6.1937 (B). - 5111.42: Waldbröl, Höhe 177 bei Erbelingen, Schum. 27/33, 19.7.1933 (B). - 5112.11: Str. bei Oberzielenbach, Schum. 45/37, 2.7.1937 (B). - 5112.12/14: Wissergebiet, zw. Nieder- u. Oberwarnsbach, Schum. 173/49, 27.7.1950 (HBG). - 5211.11: Röcklinger Brücke, Schum. 168/48, 23.7.1948 (WUP).

54. *Rubus schumacheri* (Ade) Matzke-Hajek

Decheniana 149 (1996).

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. loehrii*, *R. menkei* ssp. *schumacheri*.

Eine auch in Fachkreisen weitgehend unbekanntes Pflanze, die früher als Unterart des völlig anders aussehenden *R. menkei* geführt wurde und jetzt wegen ihrer morphologischen Eigenständigkeit Artrang erhielt.

Verbreitung: Die Art tritt gehäuft auf den bergischen Hochflächen südlich des oberen Wupper- („Wipper“-)tales sowie im weiteren Waldbröler Gebiet auf. Nach Westen zu erreicht sie fast den Gebirgsrand bei Siegburg (Karte).

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996a).

55. *Rubus adornatoides* H. E. Weber

Abh. Westf. Museums Naturk. 40(3): 61 (1978).

WEBER (1978) beschrieb diese Art aus dem angrenzenden westfälischen Bergland. Später (1986) hielt er sie für identisch mit dem belgischen *R. gravetii* (Boulay) W. C. Watson und führte den Namen *adornatoides* deshalb in der Synonymie von *R. gravetii* auf. Beide Sippen ähneln einander zwar habituell und in vielen Einzelmerkmalen, dennoch gibt es hinreichende Unterschiede, die gegen eine Vereinigung sprechen. Unter anderem besitzt *R. gravetii* Blütenrispen, die in den oberen 10 cm unbeblättert sind, während die Infloreszenzen von *adornatoides* bis in die Spitze mit einfachen, lanzettlichen und grob gesägten Blättchen besetzt sind.

Verbreitung: Im Untersuchungsgebiet nur in einer bis etwa 15 km breiten Zone, die an das nordwestliche Sauerland (Westfalen) angrenzt und von den Orten Velbert, Vohwinkel, Remscheid und Hückeswagen eingeschlossen wird (Karte).

Belege: 4608.43: Straßenrand bei Neviges-Lohmühle, M-H 940905.5, 5.9.1994 (M-H). - 4609.43: „Kämperbusch“ bei WUP-Erlenroden, M-H 940816.2, 16.8.1994 (M-H). - 4709.33: südwestl. Ronsdorf, am nördl. Ortrand von Grund, M-H 940725.3, 25.7.1994 (M-H). - 4710.34: 0,3 km südl. Plumbeck, M-H 940816.3, 16.8.1994 (M-H).

56. *Rubus adornatus* P. J. Müller ex Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. adornatus*, *R. adornatus* ssp. *hostilis*, *R. adornatus* var. *festivus*, *R. furvus*, *R. fusc-ater*, *R. fusco-ater*, *R. fusco-ater* ssp. *absconditus*, *R. fusco-ater* ssp. *absconditus* var. *exsecatus*, *R. tereticaulis*.

Verbreitung: Die Art kommt vor allem in den nördlichen und südlichen Randbereichen des Bergischen Landes vor, so nicht selten nördlich der Linie Erkrath - Elberfeld im Niederbergischen, und im Gebiet des Brölbaches südwestlich Ruppichteroth, daneben auch einzeln bei Dürscheid (4909.33) und nördlich Gummersbach (Karte). Überraschenderweise war ein relativer großer Teil der alten Belege richtig bestimmt.

Belege: 4607.32: Höseler Wald, Nähe Bahnhof, Klimmek 6.7.1949 (HBG). - 4607.41: Isenbügel bei Heiligenhaus, Nähe Bahnhof, Klimmek 9.7.1949 (HBG). - 4608.41: Wallmichrather Höfe südwestl. Langenberg, M-H 940905.3, 5.9.1994 (M-H). - 4608.42: am Deilbachtal, östl. Seite zw. Schmahl u. Deilbachsmühle, J. Müller 259, 21.7.1935 (WUP). - 4608.43/44: Gehölzrand östl. Jungenhaus u. nördl. Wüstenhaus, J. Müller 421, 20.9.1938 (WUP). - 4609.13: Feldersbachtal östl. Langenberg, zw. Unterporbeck u. Sonnenschein, J. Müller 536 und 537, 25.7.1942 (WUP). - 4708.22: nordöstl. WUP-Elberfeld, Str. zw. Fingscheid u. Triebel, gegenüber Gärtnerei-Zufahrt, M-H 940727.7, 27.7.1994 (M-H). - 4911.12: Wippergebiet, Müllenschbach - Holzzipper, Schum. 7.8.1930 (B). - 4911.23: Unnenberg, Kükenthal 38, 3.7.1930 (B). - 5110.32: Bröltal, Brölerhof, am Mühlengraben, Schum. 27/37, 27.6.1937 (B). - 5110.32: Bröltal, Herrstein, Schum. 83/48, 5.7.1948 (WUP). - 5110.33: Bröltal, alter Steinbruch zw. Bröl u. Ingersauermühle, Schum. 63/37, 8.7.1937 (B). - 5110.33:

Bröltal zw. Ingersauermühle u. Bröl, Schum. 30/50, 28.6.1950 (HBG). - 5110.34: Derenbachtal nördl. Schmitzdörfgen, M-H 941015.3, 15.10.1994 (M-H). - 5111.14: Str. Hillesmühle - Geilenkausen, Schum. mit Lotte Budde 24/36, 8.7.1936 (B). - 5111.41: Westert, Straßenböschung bei Mühlenbach, Schum. 22.7.1931 (B). - 5211.13: Bahnhof Herchen, Böschung an der Str. nach Leuscheid, Schum. 7/32, 4.7.1932 (WUP).

57. *Rubus eifeliensis* Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. eifeliensis*, *R. insericatus* var. *buhnensis*, *R. muelleri*, *R. schmidelyanus*, *R. schmidelyanus* var. *eifeliensis*.

Verbreitung: Das bergische Teilareal von *R. eifeliensis* erstreckt sich von Ruppichteroth in südöstlicher Richtung bis über die rheinland-pfälzische Landesgrenze (Karte). Ein als *R. eifeliensis* bestimmter Beleg aus der Gegend östlich Wülfrath (4708.12) (vgl. STIEGLITZ 1987, S. 214) ist zweifelhaft und daher nicht in die Rasterkarte übernommen.

Belege: 5110.23: Retscheroth - Homburger Bröl, Schum. 62/49, 2.7.1949 (HBG). - 5110.42: Str. Ruppichteroth - Herchen, zw. Ennenbach u. Kreuzung mit alter Straße, Schum. 115/64, 8.7.1964 (HBG). - 5111.13: Obergeilenkausen - Hohes Wäldchen oberhalb der Flugzeughalle, Schum. 60/45, 10.7.1945 (HBG). - 5111.13: Bröltal, Geilenkausen, Wegböschung am Haus Fritz, Schum. 37/32, 13.7.1932 (HBG, WUP). - 5111.31: Nutscheid, Parkplatz bei Retscheroth, M-H. 941006.1, 6.10.1994 (M-H). - 5111.33: Gutmannseichen, an der Waldstr., Kükenthal 92, 9.7.1930 (B). - 5111.33: Gutmannseichen, Hohlweg an der Kapelle, Kükenthal 95, 9.7.1930 (B). - 5111.33: Nutscheid, Gutmannseichen, Schum. 7.6.1931 (B). - 5111.33: zw. Gutmannseichen u. Oberlieferath, Klimmek 27.6.1953 (HBG). - 5111.43: Sieg, Schladern, steinige Böschung, Schum. 15.7.1936 (Herb. Th. Müller). - 5211.21: Sieg, Weg Obernau - Leidhecke, Steinkuhle, Schum. 75/54, 19.7.1954 (HBG). - 5211.22: Sieg, Straßenböschung bei Hausen, Schum. 17.6.1947 (HBG). - 5211.23: Wegrand nahe Uckertseifen, Schum. 42/54, 10.7.1954 (HBG). - 5211.24: Sieg, Str. böschung nahe der gr. Straßenmauer bei Au, Schum. 4/33, 2.7.1933 (B). - 5211.32: Wegrand 400 m östl. Kuchhausen, M-H 950709.3, 9.7.1995 (M-H).

58. *Rubus crassidens* H. E. Weber

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Das westfälische Hauptareal von *R. crassidens* erstreckt sich entlang des nördlichen Sauerlandes bis in den Osten der westfälischen Bucht unweit Paderborn. Isoliert hiervon tritt die Art dann in einem wenig ausgedehnten, aber individuenstarken Teilareal auf den Bergisch-Märkischen Hochflächen zwischen Remscheid und Wipperfürth auf.

Belege: 4809.34: 4 km südl. Wermelskirchen, Wegböschung unmittelbar östl. Osminghausen, M-H 950718.9, 18.7.1995 (M-H). - 4809.43: östl. Dhünn, zw. Neuenhaus und Haarhausen, M-H 950718.13, 18.7.1995 (M-H).

59. *Rubus pyramidalis* Kalt.

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. danicus* var., *R. gelertii* var., *R. gratus* ssp. *sciocharis*, *R. hypomalacus*, *R. infestus*, *R. pyramidalis*, *R. pyramidalis* var. *umbrosiformis*, *R. silesiacus* ssp. *fimbriatus*.

Verbreitung: Im gesamten Bergischen Land, zumindest in fast allen Meßtischblättern nachgewiesen, aber lokal unterschiedlich häufig. Deutliche Schwerpunkte bestehen östlich und südöstlich der Wupper (Remscheid, Radevormwald), im Bereich des Agger-Berglandes sowie nördlich der mittleren Sieg (Karte).

Belege: 4608.24: Waldrand im Felderbachtal, 10 min. vor Nierenhof, J. Müller 509, 6.7[8].1941 (WUP). - 4708.41: li. Ufer der Wupper bei Buchenhofen, unterh. Vohwinkel, J. Müller 5.7.1931 (HBG). - 4708.43: Buchenhofen, Teufelsklippen, Stieglitz 86/48, 15.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4709.24: Beyenburg, Oedenschlenke, Stieglitz 86/65, 6.8.1986 (Herb. Stieglitz). - 4709.33: Feldweg bei der pyrotechnischen Fabrik von Flügel, J. Müller 517, 12.8.1941 (WUP). - 4710.31: Radevormwald, östl. Oberönkfeld, Hohlweg, Schum. 117/47, 12.7.1947 WUP). - 4710.33: Radevormwald, Unterönkfeld westl. H. 364,0, Schum. 12.8.1947 (HBG). - 4808.21: Wuppertal-Kohlfruh, Stieglitz 12/82, 12.7.1982 (Herb. Stieglitz). - 4809.12: Kuhweide im Morsbachtal nordöstl. Remscheid, J. Müller 525, 19.8.1941 (WUP). - 4909.14: Nähe Viersbach, 21.7.1988 und 11.10.1988 (M-H). - 4911.43: Derschlag, Gartenhecke zu Kalteneich, Braeucker 3.8.1880 (MSTR). - 4911.43/44: Derschlag bei Gummersbach, Braeucker 21.7.1882 [sphalm.] (B). - 5011.11/12: Aggertal, Vollmerhausen, Str. nach Rospe, Schum. 37/34, 10.7.1934 (HBG, WUP). - 5111.24: Waldbröl, Pochestr. Schum. 86/37, 19.7.1937 (Herb Th. Müller). - 5111.2: Waldbröl, Waldrand am Löh, Schum. 10.8.1943 (HBG). - 5111.23: Waldbröl, Str. nach Herfen, an der Ruhebänk, Schum. 20.7.1931 (B). - 5111.41: Westert, am Wegweiser, Schum. 30.7.1931 (B). - 5111.41: Pochestr. nahe Mittel, Schum. 110/37, 22.7.1937 (B). - 5111.41/43: Westertbach, Schum. 62/45, 12.7.1945 (HBG). - 5111.43: Sieg, Hecke bei Schladern, an der Str. zur Präsidentenbrücke, Kükenthal 118/1934, 9.7.1934 (B).

Serie *Micantes* Sudre

60. *Rubus raduloides* (Rogers) Sudre

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. echinatus*, *R. homalus*, *R. koehleri*, *R. obtruncatus*, *R. obtruncatus* ssp. *mutabilis*, *R. plumbagineus*, *R. radula*, *R. reuteri*, *R. uncinatus*.

Verbreitung: Im Niederbergischen Hügelland häufig zwischen Kettwig und Langenberg, um Heiligenhaus, Velbert, Mettmann, einzeln auch bei Elberfeld und Solingen nachgewiesen. Weiter südlich nur zerstreut in einem etwa 10 km breiten Streifen am Westrand des Gebirges gefunden (Karte). Die von WEBER (1995a, S. 454) genannten Fundorte im Oberbergischen gehören zu der neuerdings als *R. klimmekianus* Matzke-Hajek (Ser. *Hystrix*) abgetrennten Sippe.

Belege: 4607.22: Waldrand am Feldweg hinab nach Zeche Pauline, J. Müller 383, 27.7.1938 (WUP). - 4607.41: Isenbügel bei Heiligenhaus, Klimmek 15.7.1949 (HBG). - 4607.43: Heiligenhaus, kl. Wäldchen auf dem Berggipfel an der Str. nach Ratingen, Klimmek 4.7.1949 (HBG). - 4607.4: Steinbruch südl. Heiligenhaus, J. Müller 3.8.1928 (WUP). - 4608.13: Heidhausen, Korstick, Stieglitz 95/25 und 95/27, 28.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.14: Velbert, Schlangenchaussee am Nordpark, J. Müller 555, 9.8.1942 (WUP). - 4608.31: Wüstung, Kalkschutt an der alten Zechenhalde, ca. 300 m vor Kostenberg, J. Müller 21.8.1929 (WUP). - 4608.31: Velbert, Herminghauspark, am Zaun gegen die Poststr., J. Müller 373, 23.7.1938 (WUP). - 4608.31: hinter der Fabrik von Tillmanns & Mayer, Bachtal, J. Müller 362, 25.7.1938 (WUP). - 4608.31: Wall=Waldecke am Steinloch, J. Müller 500, 18.7.1940 (WUP). - 4608.32: Talabhang östl. Hauptbhf. Velbert, J. Müller 29.6.1931 (HBG). - 4608.32: Offerbusch am Ausgang des ob. Hülsenweges, J. Müller 348, 29.7.1937 (WUP). - 4608.43: Neviges, Klimmek 10.7.1050 (HBG). - 4708.31: nordöstl. Gruitzen, an der K20 nordöstl. Scheifenheide, M-H 940727.12, 27.7.1994 (M-H). - 4909.13: Dhünntal, Nähe Bömberg, Wauer 30.7.1988 (M-H). - 5009.33: Rösraath, Ellersberg [?], Schum. 51/64, 6.7.1964 (HBG).

61. *Rubus melanoxylo* P. J. Müller & Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. hystrix*, *R. melanoxylo*.

Verbreitung: Im Bergischen Land in zwei nur wenig getrennten Bereichen: zum einen mehrfach entlang der westfälischen Grenze von Radevormwald in südöstlicher Richtung etwa bis Eckenhagen und von Morsbach in südwestlicher Richtung bis westlich von Eitorf. Im Waldgebiet des Leuscheid (TK 5211) und im angrenzenden Westerwald eine der häufigsten Arten, die kaum einem Grundfeld fehlt. Das westlichste Vorkommen im Untersuchungsgebiet wurde bei Seelscheid unweit des Gebirgsrandes beobachtet.

Belege: 4810.33: zw. Ritzenhaufe u. Klingsiepen (südwestl. Wipperfürth), M-H 940817.9a, 17.8.1994 (M-H). - 4912.31: zw. Pustenbach u. Niederrenge (nördl. Wiedenest), M-H 940713.9, 13.7.1994 (M-H). - 5109.24: Str.rand Seelscheid-Linden, M-H 940902.13, 2.9.1994 (M-H). - 5110.41: Jünkersfeld - Schönenberg, Schum. 79/61, 10.7.1961 (HBG). - 5111.24: Str. nach Holpe, zw. Schnörriegen u. Erblingen, Schum. 30/33, 19.7.1933 (HBG, WUP). - 5111.24: Waldbröl, Baumen, Hohlweg zur Mühle, Schum. 9.8.1938 (Herb. Th. Müller). - 5111.31/32: Weg Niedergeilenkhausen - Neuenhähnen, bei Abzweig Wippenkausen, Schum. 28/46, 9.7.1946 (HBG). - 5111.41: Gierzhagener Tal, Pochestr. bei Mittel, Schum. 103/45, 17.7.1945 (HBG). - 5111.44: Str. Hurst - Distelshausen, Schum. 65/45, 12.7.1945 (HBG). - 5111.44: Öttershagen - Langenberg, Schum. 136/45, 22.7.1945 (HBG). - 5211.23: Uckertseifen, Schum. 44/54, 10.7.1954 (HBG).

62. *Rubus condensatus* P. J. Müller

Frühere Bestimmungen: *R. myricae*, *R. myricae* ssp. *pergracilis*.

Verbreitung: Erstnachweis für Nordrhein-Westfalen. Auf die Entdeckung dieses Teilareals zwischen Ruppichteroth, Much und Hennef wurde bereits hingewiesen (MATZKE-HAJEK 1995a). Mittlerweile wurden Nachweise in weiteren angrenzenden Grundfeldern erbracht (Karte) und auch zusätzliche Herbarbelege aufgefunden (HBG), die allerdings ausnahmslos falsch bestimmt waren. Das isolierte Vorkommen im Bergischen Land war einerseits überraschend, paßt andererseits zum Charakter des Gesamtverbreitungsgebiets, das eigentümlich zerrissen erscheint.

Belege: 5109.22: Waldrand westl. Seelscheid-Schmitten, M-H 940902.10, 2.9.1994 (M-H). - 5109.24: Wahnbachtal bei Seelscheid-Kotthausen, M-H. 940902.14, 2.9.1994 (M-H). - 5109.43: Siegburg-Franzhäuschen, Beginn der Calla-Schneise, Schum. 8/52, 20.6.1952 (HBG). - 5109.44: Heisterschoß-Remschoß, km-Stein 6, Schum. 2/68, 27.6.1968 (HBG). - 5109.44: zw. Wiescheid u. Remschoß, M-H 940917.1, 17.9.1994 (M-H). - 5110.11: zw. Stein und Steinerhmühle, M-H 950720.14, 20.7.1995 (M-H). - 5110.23/24: Retscheroth-Hambuchen, Schum. 59/49, 2.7.1949 u. 30/53, 3.7.1953 (HBG). - 5110.33: Ingersaueler Hof, zw. alter Landstr. u. Brörlaltlauf, Schum. 93/52, 20.7.1953 [?] (HBG). - 5110.33: Ingersaueler Mühle, Schum. 96/48, 5.7.1948 (HBG, WUP). - 5110.33: Brörltal bei km-Stein 5,9, Schum. 52/49, 27.6.1949 (HBG). - 5110.33: Derenbachtal südwestl. Winterscheid, M-H 941015.1, 15.10.1994 (M-H). - 5110.43: „Schneppe“ nordwestl. Hönscheid (nördliche Gem.grenze Eitorf), M-H 941015.5, 15.10.1994 (M-H). - 5209.22: Nutscheid, Weg Bödingen - Müschmühle, Schum. 8/50, 19.6.1950 (HBG). - 5209.22: Bröl-Happerschoß, am Giersberg, Schum. 51/57, 7.7.1957 (HBG). - 5209.22: nordöstl. Hennef, zw. Happerschoß u. Bröl, M-H 940917.2, 17.9.1994 (M-H).

63. *Rubus praestans* H. E. Weber

Verbreitung: Erstnachweis für Nordrhein-Westfalen. Völlig isoliert vom Hauptverbreitungsgebiet in der Südeifel existiert unweit Ruppichteroth der unten genannte Fundort in einer Feldhecke. Es gibt keinerlei Hinweise auf eine Einschleppung, der gesamte Gehölzbewuchs ist standorttypisch und erscheint völlig spontan, so daß von einem natürlichen Vorkommen ausgegangen werden kann.

Beleg: 5110.41: zw. Kuchem und Rose, Böschung 200 m nordöstl. Kuchem, M-H 950720.6, 20.7.1995 (M-H).

Serie Mucronati (Focke) H. E. Weber

64. *Rubus glandithyrsos* G. Braun

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. badius*, *R. chaerophyllus* ssp. *badius*.

Verbreitung: Im Bergischen Land an der Südgrenze des Gesamtverbreitungsgebiets und nur an wenigen Stellen nachgewiesen: östlich Remscheid, nordöstlich Wipperfeld, nördlich Lindlar und westlich Drabenderhöhe. Bereits seit dem vergangenen Jahrhundert (leg. Braeucker) ist ein Vorkommen südlich Gummersbach bekannt, das noch immer besteht (Karte).

Belege: 4809.21: Böschung der B229 östl. Lennep, bei „auf der Hardt“, M-H 950718.16, 18.7.1995 (M-H). - 4810.33: Str.rand zw. Ritzenhaufe und Klingensiepen, M-H 940817.10, 17.8.1994 (M-H). - 4910.14: 2 km nordöstl. Hartegasse, zw. Roderwiese u. Oberfeld, M-H 940903.4, 3.9.1994 (M-H). - 4911.34/43: Gummersbach, Ahe, am nördlichen Abhänge des Aggerberges große Fläche bedeckend, Braeucker, 27.7.1875 (JE)[zitiert nach Weber 1986]. - 5010.23: Drabenderhöhe-Heckberg, östl. Höhe 332,0, Schum. 224/48, 27.7.1948 (WUP, POLL). - 5010.32: zw. Drabenderhöhe u. Büddelhagen, Heckberg bei P. 347,8, Schum. 220/48, 27.7.1948 (HBG) sowie 127/64 u. 143/64, 17.7.1964 (HBG, Herb. Vannerom). - 5010.32: Wegrand in Heckhaus, westl. des Heckberg, M-H 940921.2, 21.9.1994 (M-H). - 5011.12: Weg Brück - Alferzhagen, auf der Höhe, Schum. 22/43, 19.8.1943 (HBG). - 5011.21: nordwestl. Merkhausen, Schum. 35/43, 20.7.1943 (HBG, POLL).

65. *Rubus hypomalacus* Focke

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land (Klimmek non publ.). Von dieser Sippe existiert aus dem Untersuchungsgebiet lediglich ein sicherer Nachweis (s. u.), den FRITZ KLIMMEK im Jahr 1949 erbrachte. Die Pflanze konnte am Fundort trotz intensiver Suche aktuell nicht mehr gefunden werden, und ist möglicherweise durch Straßenausbauten oder ähnliches verschwunden. Die Bestimmung war schon seinerzeit durch A. NEUMANN bestätigt worden.

Ein anderer Herbarbeleg (leg. JULIUS MÜLLER) gehört zwar unzweifelhaft zu derselben Art, doch fehlen auf dem Etikett Angaben zu Herkunft und Datum. Die Tatsache, daß MÜLLER ein vorgedrucktes Etikett mit der Kopfzeile „Bergisches Herbar“ verwendete, spricht dafür, daß er die Pflanze in seinem Sammelgebiet (in oder um Velbert) fand. Auch die Sammelnummer 366 würde, sofern sie nicht fehlerhaft ist, für diese Herkunft sprechen, denn vor- und nachher gesammelte Belege stammen ebenfalls aus diesem Raum. Eine genauere Eingrenzung läßt sich leider nicht vornehmen.

Belege: 4608.14: Hefel bei Velbert, Gebüschabhang, etwas schattig, Klimmek 11.7.1949 (HBG, Herb. Schum. 71/49). - 4608.32?: s. loc. et dat., J. Müller 366 (WUP).

Serie *Anisacanthi* H. E. Weber

66. *Rubus infestus* Weihe

Verbreitung: Aus dem Untersuchungsgebiet war vor dieser Studie nur ein älterer Fund aus der Nähe von Gummersbach bekannt (s. u.). Die Pflanze konnte dort trotz intensiver Nachsuche nicht mehr gefunden werden, vermutlich wurde der Wuchsort

durch Straßenbau oder Flurbereinigung verändert. Zusätzlich konnte die Art aber unweit Rösrath am Westrand des Bergischen Landes nachgewiesen werden, wo mindestens ein spontanes Vorkommen (Einzelpflanze) existiert. Es handelt sich dabei um einen der westlichsten Vorposten der Art auf dem Kontinent.

Belege: 5011.21: Derschlag, Kreis Gummersbach, Wegrand b. Pettseifen, Braeucker, 3.7.1879, „*R. rectangulatus*“ (MSTR). - 5109.12: Straßenrand südl. Oberscheid (bei Rösrath), M-H 940902.5, 2.9.1994 (M-H).

67. *Rubus anisacanthiopsis* H. E. Weber

Verbreitung: Die im äußersten Nordosten des Bergischen Landes, östlich der Städte Essen, Velbert und Wuppertal-Barmen nachgewiesenen Vorkommen haben nahtlos Anschluß an das westfälische Verbreitungsgebiet der Sippe. Ein irrtümlich dem Bergischen Land zugeordneter Beleg (WEBER 1986, S. 317) aus dem Raum Freudenberg (tatsächlich liegt der Fundpunkt in Rheinland-Pfalz) gehört nicht zu *R. anisacanthiopsis*, sondern zu einer nahestehenden, hier abgetrennten Pallidi-Sippe. Damit besitzt *R. anisacanthiopsis* ein recht beschränktes Areal von knapp 40 km Durchmesser. Seine Einstufung als Regionalart ist aber wegen seiner außerordentlich großen Häufigkeit in diesem Gebiet gerechtfertigt (Karte).

Belege: 4508.43: Essen-Byfang, Nähe P. 135,0, M-H 940829.4, 29.8.1994 (M-H). - 4707.12: Wegböschung 1 km nördl. Knittkuhl, M-H 940831.3, 31.8.1994 (M-H). - 4709.11: Hohenhagen, Schiefer 5.7.1981 (Herb. Stieglitz).

Serie *Radula* (Focke) Focke

68. *Rubus radula* Weihe

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Die Art konnte in fünf Grundfeldern nachgewiesen werden (4508.43, 4607.22, 4809.24, 4910.32 und 43), von denen das Vorkommen an der Wuppertalsperre (4809.24) höchstwahrscheinlich synanthrop ist. Die Pflanze wächst dort in standörtlich untypischem Umfeld zusammen mit angepflanzter *Sorbus intermedia* und *Rosa*-Sorten, und wurde vermutlich zusammen mit deren Ansiedlung aus einer Baumschule eingeschleppt. Dagegen dürften die übrigen Bestände indigen sein.

Belege: 4508.43: Essen-Byfang, östliches Ruhr-Ufer, nördl. der Auffahrt zur B227, M-H 940906.1a, 6.9.1994 (M-H). - 4809.24: Wuppertalsperre östl. Steffenshagen, M-H 950715.2, 15.7.1995 (M-H).

69. *Rubus rudis* Weihe

Frühere Bestimmungen (Kl., Kü., Sch.): *R. melanoxyloides* ssp. *insolatus*, *R. rudis*, *R. rudis* var. *integellus*.

Verbreitung: In allen Teil-Naturräumen vorhanden, aber mit sehr unterschiedlicher Dichte verbreitet. Sehr häufig im Niederbergischen Raum, im Gebiet der mittleren

und oberen Agger und im Südteil der Region etwa südlich der Linie Lohmar - Wiehl - Wildbergerhütte (Karte).

Belege: 4607.4: Heiligenhaus, Klimmek 1.7.1949 (HBG). - 4607.41: Bhf. Isenbügel, Klimmek 9.7.1949 (HBG). - 4608.14: westl. Abhang von Sondern, J. Müller 18.9.1928 (WUP). - 4608.14: zw. Velbert u. Kupferdreh, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4608.31: nördl. Wordenbeck, J. Müller 11.8.1928 (WUP). - 4608.31: Damm a. d. Waldecke bei Steinloch, J. Müller 317, 26.8.1937 (WUP). - 4608.41: Langenberg, Mauer auf Eller zu, J. Müller 392, 29.7.1938 (WUP). - 4707.4: Neandertal, dem Wisentgehege gegenüber, J. Müller 464, 29.6.1940 (WUP). - 4707.43: Hochdahl, Halde, J. Müller 26.8.1942 (WUP). - 4708.31: Wuppertal-Schöller, Stieglitz 84.72, 23.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4708.41: Sonnborn, Stieglitz 84.66, 13.8.1984 (Herb. Stieglitz). - 4710.33: Radevormwald, zw. Heid u. Höhe 364,0, Schum. 99/47, 12.8.1947 (HBG). - 4911.24: Aggergebiet, Zinne bei Bredenbruch, Schum. 1/30, 1930 (HBG). - 4911.33: Hanfgarten, Kükenthal 107, 11.7.1930 (B). - 4911.34: am Bahndamm über dem Dorfe Mühle, Kükenthal 102 u. 103, 11.7.1930 (B). - 4911.41: Waldrand ober der Becke, Kükenthal 48, 4.7.1930 (B). - 4911.41: zw. Lantenbach u. Frömmersbach, Kükenthal 56, 4.7.1930 (B). - 4911.42: Burgzinne bei Lantenbach, Kükenthal 31 u. 32, 1.7.1930 (B). - 5009.33: Sülztal, Hoffnungsthal, Julweg, Schum. 16a/33, 9.7.1933 (B). - 5111.13: Geilenkausen, Schum. 38/32, 13.7.1932 (B). - 5111.24: Lützingen bei Waldbröl, Schum. 32/33, 19.7.1933 (B). - 5111.34: Windecker Berg, Schum. 11/33, 8.7.1933 (B). - 5111.41: Westert, Spurkenbach - Schönenbach, Schum. 8/34, 26.6.1934 (B). - 5211.11: Herchen, Bahndamm, Schum. 29/32, 11.7.1932 (B). - 5211.12: Dreisel, Schum. 2.7.1931 (B).

Serie Pallidi W. C. R. Watson

70. *Rubus pallidus* Weihe

Verbreitung: Die Art wurde im Bergische Land in vier Grundfeldern gefunden, von denen drei im Raum Gummersbach liegen (4911.22, 34, 41). Ein Einzelfund ist am nördlichen Gebietsrand bei Nächstebreck (4609.43) lokalisiert.

Belege: 4911.34: Rospebachtal südl. Gummersbach, gegenüber Kläranlage unterh. Ahlefeld, M-H 950902.1, 2.9.1995 (M-H).

71. *Rubus carduelis* Matzke-Hajek

Decheniana 149 (1996a).

Verbreitung: Diese neu beschriebene Art, die habituell sowohl an *R. senticosus* wie an *R. pallidus* erinnert, ist bislang nur aus dem Niederrheingebiet und aus dem angrenzenden Niederbergischen Raum bekannt. Dort beschränken sich die nachgewiesenen Bestände und Einzelfunde auf das Gebiet nordwestlich der Linie Solingen, Elberfeld und Langenberg. Vorkommen auf westfälischem Gebiet sind aber nicht auszuschließen (Karte).

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996a).

72. *Rubus foliosus* Weihe

Frühere Bestimmungen (Kl., Sch.): *R. derasifolius*, *R. flexuosus*, *R. foliosus*.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet verbreitet und meist häufig, nur im Niederbergischen Hügelland und an der unteren Sieg seltener (Karte).

Belege: 4508.34: westl. Ortsende Heisingen, oberhalb des Baldeney-Sees, M-H 940829.1, 29.8.1994 (M-H). - 4607.41: Heiligenhaus, Isenbügel bei Bahnbrücke, Klimmek 3.7.1950 (HBG). - 4607.42: Vogelsangbachtal, Rossdelle, J. Müller 2.8.1928 (WUP). - 4608.11: Heidhausen, Friedhofseingang Hammerstr., Stieglitz 95/38, 2.8.1995 (Herb. Stieglitz). - 4708.42: Leppegebiet, Gelpetal, Krz. mit Weg Hahn - Hagen, Schum. 265/49, 15.8.1949 (HBG). - 4708.43: Cronenberg, Stieglitz 84.49, 20.7.1984 (Herb. Stieglitz). - 4710.33: Radevormwald, Jugendherberge, Schum. 79/47, 20.7.1947 (HBG). - 4909.14: N Richerzhagen, Wauer 18.10.1988 (M-H). - 4909.23: Kürten-Hommermühle, Wauer 11.8.1988 (M-H). - 4911.2: Genkeltal, Rehberg, Schum. mit Kükenthal 1/30, 1.7.1930 (HBG). - 4911.23: in Hecken, Lantenbach, Braeucker 26.7.1874 (BREM). - 4911.23: Unnenberg, Steinbruchhalde, Schum. 1/29, 7.8.1929 (HBG). - 4911.23: zw. Lantenbach u. Unnenberg, Kükenthal 11 u. 13, 28.6.1930 (B). - 4911.24: oberhalb Deitenbach, beim Helberggipfel, Kükenthal 85, 8.7.1930 (B). - 4911.34: Bahndamm ober Mühle bei Gummersbach, Kükenthal 101, 11.7.1930 (B). - 4911.41: bei Erlenhagen, Kükenthal 22, 30.6.1930 (B). - 4911.42: zw. Neustadt u. Hakenberg, Braeucker 2.8.1879 (B). - 4911.42: Derschlag, auf dem Stentenber, Braeucker 7.1882 [sphalm.] (MSTR). - 4911.43: Rebbelroth, Braeucker 8.1873 (BREM). - 4911.43: Kloster, Derschlag, Braeucker 12.7.1874 (BREM). - 4911.43/44: Derschlag, Braeucker 7.1880 (MSTR). - 4911.44: Hohlweg Neustadt, Braeucker 23.7.1875 (BREM). - 5010.42: Waldrand S Drabenderhöhe, Galunder 90.051.059, 2.10.1990 (Herb. Weber). - 5012.11: Waldrand, Hecke, Eckenhagen, Braeucker 46, 19.7.1874 (BREM). - 5111.14: Bladersbach - Geilenkhausen, Schum. 1/31, 7.8.1931 (HBG). - 5111.22: Elisenhöhe, Hohlweg, Schum. 2/31, 14.7.1931 (HBG) u. 61/34, 16.7.1934 (HBG, WUP). - 5111.43: Str. Schladern - Rossbach, Kükenthal 120/1934, 9.7.1934 (B). - 5111.43: Siegtal, Schöneck, Schum. 35/36, 15.7.1936 (HBG). - 5112.23: Str. Morsbach - Crottorf, li. Seitentälchen südl. Wissermühle, Schum. 134/52, 19.7.1952 (HBG). - 5209.22: Tal zw. Allner u. Weingartsgasse, Schum. 16/47, 22.6.1947 (HBG).

73. *Rubus loehrii* Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. chlorocaulon*, *R. chlorocaulon* var. *dissidens*, *R. foliosus* var., *R. insericatus* ssp. *truncifolius* var. *sericatifrons* fo. *superbiflorus*, *R. pallidus*, *R. tereticaulis* ssp. *curtiglandulosus*.

Verbreitung: Meist nur vereinzelt im Westen und Süden des Gebietes gefunden, so bei Solingen, Opladen und Bergisch Gladbach, häufiger nur im Bereich des Bröltales südlich Neunkirchen-Seelscheid und Ruppichteröth. Außerdem mehrfach östlich des Siebengebirges südlich Uckerath (Karte).

Belege: 4808.23: südöstlich Solingen, Weg zw. Dornsiepen u. Bertramsmühle, M-H 940803.11, 3.8.1994 (M-H). - 4908.14: Bornheimer Bachtal nördl. Lützenkirchen-Klief, M-H 940801.9, 1.8.1994 (M-H) untypisch. - 5011.23: zw. Freckhausen u. Drespe, Braeucker 22.8.1879 (MSTR) [Schattenexemplar]. - 5110.32: Bröltal südl. Herrnstein, Schum. 123/37, 30.7.1937 (HBG, Herb. Th. Müller). - 5110.33: Unteres Bröltal, Bröl, Bergweide am Altwasser, Schum. 165/48 u. 168/48, 20.7.1948 (WUP). - 5110.42: Weg Altenherfen - Kesselscheider Heide, beim Beginn der Feldflur, Schum. 118/64, 14.7.1964 (HBG, Herb. Vannerom). - 5112.31: Str. Holpe - Volpershausen vor der Bachüberquerung, Schum. 295/48, 9.8.1948 (HBG). - 5310.11: Komper Heide bei Buchholz, Schum. 133/54, 4.9.1954 (HBG).

Serie *Hystrix Focke*

74. *Rubus koehleri* Weihe

Verbreitung: Erstnachweis für Nordrhein-Westfalen. Am äußersten Nordrand des Gebietes bei Essen-Heisingen wurde 1994 ein offenbar auf Verschleppung von Diasporen zurückgehendes Vorkommen in einer Straßenrandbepflanzung entdeckt (MATZKE-HAJEK 1995a).

Beleg: 4508.34: westl. Ortsrand Essen-Heisingen, 100 m westl. Punkt 150,2, M-H 940829.2, 29.8.1994 (M-H).

75. *Rubus rosaceus* Weihe

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Bereits bei der Kartierung der Niederrheinischen Bucht (MATZKE-HAJEK 1993) war ein Vorkommen von *R. rosaceus* im rechtsrheinischen Gebiet genannt worden. Die Aussage gründete sich zunächst auf einen kümmerlichen Einzelfund (ohne Blütenstand) an einem Straßenrand östlich von Schlebusch. Erfreulicherweise gelangen im angrenzenden Bergland zwischen Odenthal und Dürscheid nun weitere eindeutige Nachweise, die zusammen ein kleines, pflanzengeographisch bemerkenswertes Teilareal an der östlichen Verbreitungsgrenze der Art dokumentieren (Karte).

Belege: 4908.44: nordöstl. Berg.-Gladbach, 1 km nordöstl. Romaney, bei P. 232.1, M-H 940801.1, 1.8.1994 (M-H). - 4909.31: zw. Scheuren und Busch, M-H 940908.4, 8.9.1994 (M-H).

76. *Rubus bonus-henricus* Matzke-Hajek

Decheniana 148:15 (1995b).

Verbreitung: Nach bisheriger Kenntnis markieren die hier genannten Funde die nördliche Arealgrenze dieser rheinischen Regionalsippe (MATZKE-HAJEK 1995b). Der nördlichste Fund bei Much (5110.21) ist inzwischen durch Pflegemaßnahmen gefährdet. Weitere Vorkommen, wurden in 5210.43 und 5211.14 beobachtet, aber nicht belegt. Im südlich angrenzenden Westerwald ist die Art, wie aktuelle Untersuchungen gezeigt haben, noch erheblich häufiger.

Belege: 5109.31: Wahner Heide, Ravensberg gegenüber Fliegenberg, Schum. 32/61, 22.6.1961, „*R. spinulifer*“, (HBG). - 5110.21: Marienfeld, Thelenstr., Grundstück der Fam. Langer, M-H 910901.1, 1.9.1991 (M-H). - 5210.31: Scheußbachtal westl. Büllesbach, M-H 940917.5, 17.9.1994 (M-H). - 5211.13: Siegböschung bei Stromberg, re. Ufer neben der Brücke, M-H 950720.2, 20.7.1995 (M-H).

77. *Rubus klimmekianus* Matzke-Hajek

Decheniana 149 (1996a).

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. fuscoater*; *R. obscurus* ssp. *entomodontos*, *R. obruncatus* ssp. *horrens*.

Verbreitung: Die wenig bekannte Pflanze ist in der Südhälfte des Bergischen Landes, südlich der Linie Odenthal - Gummersbach weit verbreitet und streckenweise sehr häufig, vor allem im Gebiet von Bröl und Sieg (Karte). In der Vergangenheit wurde sie lange für den nur oberflächlich ähnlichen *R. fusco-ater* Weihe gehalten, bei dem es sich um eine Lokalsippe des Raumes Altena handelt. In jüngerer Zeit kamen Verwechslungen mit *R. raduloides* vor. So gehören einige der für *R. raduloides* genannten Fundorte aus dem Bergischen Land (vgl. WEBER 1995a, S. 454) in Wirklichkeit zu *R. klimmekianus*. Unterscheidungsmerkmale gegenüber *R. raduloides* werden in MATZKE-HAJEK (1996a) diskutiert.

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996a).

Serie Glandulosi (Wimmer & Grab.) Focke

78. *Rubus pedemontanus* Pinkwart

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. bellardii*, *R. rivularis*, *R. rivularis* ssp. *horridulus*.

Verbreitung: Im Untersuchungsgebiet vorwiegend in den nördlichen und westlichen Teilen verbreitet. Im Ostteil nur vereinzelt an der oberen Wupper und Agger gefunden (Karte).

Belege: 4607.24: Zeche Rudolf, J. Müller 375, 27.7.1938 (WUP). - 4607.2: zw. Kettwig u. Auerhof, J. Müller 326a, 12.7.1937 Mischbeleg mit *R. foliosus*? (WUP). - 4607.34: Bahndamm, aufwärts Steinkoten, Angertal, J. Müller 288, 1.7.1936 (WUP). - 4608.31: Velbert, Herminghauspark, J. Müller 374, 23.7.1938 (WUP). - 4608.32: Bleizechenweg östl. Velbert, J. Müller 237, 6.7.1935 (WUP). - 4608.14/32: Waldtal Bleizeche, J. Müller 365, 25.7.1938 (WUP). - 4608.32: Heidewald, „an den Windeln“, J. Müller 24.7.1937 (WUP). - 4608.33: zw. der alten Wülfrather Chaussee u. dem Wege nach Fundikurs, J. Müller 142, 4.8.1931 (WUP). - 4608.34: Eichenwäldchen abwärts Tönisheide, J. Müller 554, 8.8.1942 (WUP). - 4708.32: Wuppergebiet, Kuhlenbusch bei Vohwinkel, Schum. 6/47, 8.6.1947 (HBG). - 4708.43: Cronenberg-Untergründen [Unterkirchen?], Stieglitz 86/58, 19.7.1986 (Herb. Stieg-

litz). - 4911.24/42: Aggersperre, Sperrenweg am Buschberg, Schum. 84/54, 22.7.1954 (HBG). - 5009.42: Overath, li. Aggerufer bei der Pers.brücke, Schum. 44/32, 15.7.1932 (HBG). - 5110.11: zw. Stein und Steinerhmühle, M-H 950720.13, 20.7.1995 (M-H). - 5110.32: Bröltal-Herrenstein, am Beierter Steg, Schum. 89/48, 5.7.1948 (WUP). - 5212.11: Siegufer, Führten - Etzbach, Schum. 5/33, 5.7.1933 (B).

79. *Rubus ignoratus* H. E. Weber

Verbreitung: Diese unscheinbare und schwer gegen ähnliche Sippen abzugrenzende Pflanze ist im Bergischen Land offenbar viel seltener als im östlich angrenzenden westfälischen Bergland und wurde nur an zwei Stellen bei Wermelskirchen und östlich Marienheide gefunden. Als ausgeprägt nemophile Art wächst sie oft im (Halb)schatten und könnte dann wegen mangelnder Merkmalsausprägung gelegentlich übersehen worden sein.

Belege: 4809.32: zw. Eifgen und Kovelsberg, M-H 950718.3, 18.7.1995 (M-H). - 4911.21: Str. zw. Börlinghausen und Dannenberg, M-H 940812.7, 12.8.1994 (M-H).

80. *Rubus ignoratiformis* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Mü., Sch.): *R. hirtus*, *R. serpens* ssp. *leptadenes*.

Verbreitung: Schwerpunktmäßig im Bereich der Bergischen Hochflächen verbreitet und dort etwa von den Orten Langenberg, Velbert, Leichlingen, Schlebusch und Marienheide umgeben. Südlich dieses geschlossenen Verbreitungsgebietes Vorposten in der Nähe von Ränderoth und Wiehl. Bereits WEBER (1986) hatte auf Grund der hohen Dichte der Art im westfälischen Bergland häufige Vorkommen im angrenzenden Rheinland postuliert. Dennoch war die tatsächliche Verbreitung und Frequenz der Pflanze hier überraschend, zumal bislang keine Herbarbelege bekannt waren (Karte).

Belege: 4607.42: am Waldbach nordöstl. Vogelsang-Delle, J. Müller 483, 13.7.1940 (WUP). - 4608.14: Hefel, Weg nach Sondern, M-H 950718.19, 18.7.1995 (M-H). - 4708.22: Wuppertal-Uellendahl, zw. Oberrohleder u. Webershaus, M-H 940727.6, 27.7.1994 (M-H). - 4709.32: 200 m östl. Groß-Sporkert, M-H 940727.1b, 27.7.1994 (M-H). - 4709.33: südl. Ronsdorf, auf der Morsbacher Chaussee, J. Müller 12.7.1940 (WUP). - 4709.34: Hohlweg zw. Flügel u. Halbach, J. Müller 12.7.1940 (WUP). - 4709.44: Dahlhausen bei Radevormwald, Stieglitz 9/82, 12.7.1982 (Herb. Stieglitz). - 4710.31: Radevormwald, Steinbr. westl. Ümmlinghausen, Schum. 109/47, 12.7.1947 (HBG). - 4808.44: Tälchen südwestl. Hilgen, M-H 940803.8, 3.8.1994 (M-H). - 4908.41: Weg oberhalb der Str. Odenthal - Altenberg, bei „Jungholz“, M-H 940801.6, 1.8.1994 (M-H). - 5010.21: Aggertalhöhle westl. Ränderoth, M-H 900812.5, 12.8.1990 (M-H).

81. *Rubus oreades* P. J. Müller & Wirtgen

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. anoplocladus*, *R. declivis*, *R. guentheri*, *R. hirtus* ssp. *declivis*, *R. hirtus* ssp. *guentheri*, *R. hirtus* ssp. *kaltenbachii*, *R. hirtus* ssp. *minutiflorus*, *R. serpens*, *R. tereticaulis*.

Verbreitung: Im Gebiet ähnlich wie *R. rudis* verbreitet aber noch stärker auf die Tieflagen und Talsysteme von Wupper, Agger und Sieg beschränkt, während die höheren Lagen weitgehend ausgespart bleiben (Karte).

Belege: 4607.42: Heiligenhaus, Rossdelle, Klimmek 1.7.1949 (HBG). - 4909.41: Scherfbachtal Nähe Hochscherf, Wauer 19.8.1988 und 23.10.1988 (M-H). - 4911.42: Zinne, Kükenthal 30, 1.7.1930 (B). - 4911.43/44: Derschlag, Gummersbach, Braeucker 7.1879 (B). - 5009.11: Berg. Gladbach, Strunder Tal, Igeler Mühle, Schum. 13/48, 14.6.1948 (WUP). - 5009.33: Sülzthal, Hoffnungstal, Julweg, Schum. 16/33, 9.7.1933 (HBG). - 5010.13: Aggergebiet, Str. Loope - Schlangenthal, südl. Hülsen, Schum. 30/67, 16.7.1967 (HBG). - 5010.22: Ränderoth, Weinberg, Schum. 118/56, 7.8.1956 (HBG). - 5109.2: Seelscheid, Grube Penny, Schum. 6/69, 7.7.1969 (HBG). - 5110.42: Wegkreuzung Ennenbach-Höhe u. Alte Straße, Schum. 35/34, 9.7.1934 (WUP). - 5111.13: Obergeilenkausen - Propach, Schum. 21/26, 1.9.1926 (HBG). - 5111.33: Waldstr. Gutmannseichen, Kükenthal 91, 9.7.1930 (B). - 5209.22: Allner, Schum. 37/49, 27.6.1949 (HBG). - 5211.12: Dreisel, Schum. 2.7.1931 [Mischbeleg mit *R. rudis*] (B).

82. *Rubus erythrocomos* G. Braun

Herb. Rub. Germ., no. 113 (1878).

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. hirtus* ssp. *kaltenbachii*, *R. hirtus* ssp. *posoniensis*, *R. hirtus* ssp. *rubiginosus*, *R. hirtus* ssp. *trachyadenes*, *R. kaltenbachii*, *R. koehleri*, *R. koehleri* ssp. *apricus*, *R. koehleri* ssp. *asperidens*, *R. koehleri* ssp. *spinulifer*.

Verbreitung: Die wenig bekannte Art wurde im Rahmen dieser Untersuchung erstmals für ein größeres Gebiet nachgewiesen und dabei auch in unmittelbarer Nähe des Typusfundortes unweit Bergneustadt wiedergefunden. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung findet sich in MATZKE-HAJEK (1996b). Das Areal von *R. erythrocomos* erstreckt sich vom westfälischen Süderbergland durch das Gebiet nördlich Morsbach und den Nutscheid bis fast nach Hennef (5209.22), von wo er jedoch nur durch einen alten Beleg dokumentiert ist (Karte).

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996b).

II. Sektion *Corylifolii*

Serie *Suberectigeni* H. E. Weber

83. *Rubus orthostachys* G. Braun

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. gratus* x *caesius*, *R. gothicus*, *R. nitidus* ssp. *oblongifolius* x *caesius*, *R. plicatus* x *caesius*, *R. plicatus* ssp. *opacus* var. *smiglensis*, *R. suberectus* x *caesius*, *R. suberectifomis*, *R. sulcatus* x *caesius*.

Verbreitung: Die Art bevorzugt basenreichere Böden und wächst gern an etwas gestörten Stellen, wie Straßenböschungen oder Steinbrüchen. Im nördlichen Gebietsteil wurde sie bei Neviges und Vohwinkel gefunden, weitere zerstreute Vorkommen existieren südlich der Linie Kürten - Lindlar - Gummersbach (Karte).

Belege: 4708.31: Gruiten, Grube 7, Stieglitz 86/24 und 86/29, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.32: Vohwinkel-Nathrath, Stieglitz 86/31, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4909.23: Hommermühle bei Kürten, Wauer 11.8.1988 (M-H). - 4911.43: Aggertal, Rebbelroth am Kalkbruch, Schum. 50/34, 13.7.1934 (WUP). - 5010.22: Ränderoth, Weinberg, Schum. 1/30, 20.6.1930 (HBG, LD). - 5011.32: Wiehl, südwestl. Ortsende Rommelsdorf, M-H 940921.5, 21.9.1994 (M-H). - 5111.34: Siegtal, Elisenthal-Wilberhofen, Schum. 5/36, 24.6.1936 (HBG). - 5211.22: Sieg, Imhausen, Brücke am Bahndamm, Schum. 3/32, 28.6.1932 (B). - 5211.22: Sieg, zw. Eich u. Gansau, Steinbruch, Schum. 15/49, 18.6.1949 (HBG).

84. *Rubus ubericus* Matzke-Hajek

Decheniana 149 (1996a).

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. argenteus* x *caesius*, *R. caesius* x *incarnatus* ssp. *gravetii*, *R. melanoxylo* x *caesius*, *R. semispengelii*, *R. serrulatus*, *R. sprengelii* x *caesius*.

Verbreitung: Vereinzelt im Niederbergischen, z. B. südöstlich Essen (4508.43) sowie nördlich und westlich Mettmann (4707), dann wieder im Raum Opladen, Burscheid und zunehmend häufig südlich einer Linie Bergisch-Gladbach - Wiehl. Dort bestehen lokale Schwerpunkte im Bröl- und Sieggebiet (Karte).

R. ubericus wurde erst in den vergangenen Jahren als regional verbreitete Sippe erkannt und daher jetzt neu beschrieben. Sie gehört im Rheinland gebietsweise zu den häufigsten Arten der Sektion Corylifolii. A. SCHUMACHER deutete sie meist als Bastard von *R. caesius* und *R. sprengelii*, obwohl sie mit diesen keinerlei Ähnlichkeit hat.

Belege: siehe MATZKE-HAJEK (1996a).

Serie Subthyrsoidei (Focke) Focke

85. *Rubus loosii* H. E. Weber

Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 20-21 (1995b).

Verbreitung: Die Art wurde im Bergischen bisher nur in einem begrenzten Bereich des Wuppertaler Stadtgebiets gefunden, wächst dort aber individuenreich an Straßenböschungen, auf Brachegrundstücken und ähnlichen, meist etwas nährstoffbeeinflussten Standorten. Es handelt sich um die südwestlichsten Vorkommen dieser erst jüngst beschriebenen Art. *R. loosii* erinnert habituell an *R. divaricatus* oder *R. lindebergii*, ist aber gut als Corylifolii-Vertreter zu erkennen und damit von den genannten Arten leicht zu unterscheiden.

Belege: 4708.14: Schloß Lüntenbeck bei WUP-Vohwinkel, Stieglitz 86.39, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.14: südl. Dornap-Sandfeld, Ecke Gutsweg - Heuweg, M-H 950706.2, 6.7.1995 (M-H). - 4708.23: Deponie Lüntenbeck, Stieglitz 86/38, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.23: Wup-Varresbeck, Parkplatz östl. Lüntenbeck, M-H 950706.1, 6.7.1995 (M-H). - 4708.32: Wup-Tesche/Nathrath, Brachegrundstück neben dem Bundesbahn-Gelände, M-H 950726.1, 26.7.1995 (M-H).

Serie Sepincola (Weihe ex Focke) E. H. L. Krause

86. *Rubus hadracanthos* G. Braun

Verbreitung: Erstnachweis für das Bergische Land. Im Untersuchungsgebiet wurde diese Pflanze praktisch nur auf Lößböden des Niederbergischen Hügellandes zwischen Kettwig und Erkrath nachgewiesen. Möglicherweise wurde sie auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit diversen unstabilierten Individualbildungen, die nicht in allen Fällen gesammelt werden können, gelegentlich übersehen.

Belege: 4607.41: Hang zum Rinderbach nördl. Unterilp, M-H 950719.1, 19.7.1995 (M-H). - 4607.44: bei Bahnübergang „zu Ehren“ im Angerbachtal südl. Heiligenhaus, M-H 940914.12 (M-H). - 4707.21: 1 km ost-südöstl. des Tangenberg, Nähe Homberg-Meiersberg, M-H 940831.5, 31.8.1994 (M-H). - 4707.41: Wegböschung nordwestl. Stindermühle bei Erkrath, M-H 940831.6, 31.8.1994 (M-H).

Serie Subsylvatici (Focke) Focke

87. *Rubus nemorosus* Hayne & Willd.

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. aspreticolus*, *R. caesius* x *vestitus*, *R. muelleri* x *caesius*, *R. lucorum*, *R. sprengelii* x *caesius*, *R. semisprengelii*, *R. vestitus* x *caesius*, *R. scabrosus*.

Verbreitung: *R. nemorosus* ist nach *R. camptostachys* wohl die wichtigste Corylifolii-Art im Bergischen Land, und besitzt vor allem in der Südhälfte des Gebiets zwischen Agger und Sieg zahlreiche Vorkommen. Im Niederbergischen Raum wurde *R. nemorosus* unter anderem südlich Kettwig sowie zwischen Heiligenhaus und Elberfeld registriert (Karte).

Belege: 4708.23: Wuppertal-Elberfeld, Bahnhof Dorp, Stieglitz 86/10, 9.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4808.31: Tal der Wupper südöstl. Wippe, M-H 940803.7, 3.8.1994 (M-H). - 4909.14: Parkplatz Kotzberg N Richerzhagen, Wauer 23.8.1988 (M-H). - 4911.23: am Wege von Lantenbach nach Unnenberg, Kükenthal 14, 28.6.1930 (B). - 4911.23: Steinbruch an der Str. Lantenbach - Unnenberg, Kükenthal 33a, b u. c, 2.7.1930 (B). - 5011.43: Winterborn - Gaderoth, Schum. 4/36, 22.6.1936 (B). - 5110.42: Bröltal, Ruppichterath - Ifang, Schum. 1/37, 16.6.1937 (HBG). - 5111.14: Bröltal, Hillersmühle - Niedergeilenkausen, Schum. 7/36, 8.7.1936 (HBG). - 5111.2: Waldbröl, Pochestr., Schum. 7/35, 7.7.1935 (B, HBG). - 5111.23: Str.böschung un-

terhalb Brenzingen, Schum. 31/36, 14.7.1936 (B). - 5111.3?: Nutscheid, Schum. 6.7.1931 (HBG). - 5111.31: Obergeilenkausen - Neuenhähnen, Schum., 26.6.1936 (B). - 5111.31: Niedergeilenkausen - Neuenhähnen, Schum. 12/36, 1.7.1936 (B). - 5111.34: Bhf. Dattenfeld, Böschung am li. Siegufer, Schum. 4/32, 29.6.1932 (HBG, WUP). - 5111.34: Siegtal, Windecker Berg, Schum. 15/34, 24. oder 26.6.1934 (B, WUP). - 5111.41: Bergweg Spurkenbach - Schönenbach, im Westertal, Schum. 10/34, 24.6.1934 (HBG, WUP). - 5111.41: Seifen - Spurkenbacher Mühle, Schum. 10/36, 29.6.1936 (HBG). - 5111.43: Gierzhagener Tal bei Poche, Schum. 13/32, 6.7.1932 (HBG). - 5112.14: Morsbach - Hardt, Schum. 27/32, 10.7.1932 (B). - 5211.11: Sieg, linkes Ufer oberhalb Mündg. Ohmbachtal, Schum. 5/32, 29.6.1932 (B). - 5211.11: Herchen, Bahndamm, Schum. 9/32, 4.7.1932 (B). - 5211.11: Herchen, Str. nach Leuscheid, Schum. 31/32, 11.7.1932 (B). - 5211.22: nordöstl. Hausen, Schum. 5/34, 19.6.1934 (B). - 5211.22: Sieg, Hausen, Schum. 26.6.1932 (HBG, WUP).

88. *Rubus nemorosoides* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü.): *R. gratus* x *caesius*, *R. lanatus*, *R. pyramidalis* var. *insignis*, *R. mucronatus*, *R. rosaceus*.

Verbreitung: Das Vorkommen dieser Pflanze im Bergischen wurde erstmals durch ein Exemplar aus der Sammlung J. MÜLLER bekannt (vgl. WEBER 1986, S. 401). *R. nemorosoides* ist hier aber offenbar noch häufiger als im unmittelbar angrenzenden Westfalen. Im Niederbergischen Raum geht die Art nach Süden bis fast an die Linie Erkrath - Radevormwald (Karte). Zahlreiche Bestände liegen in unmittelbarer Siedlungsnähe, an Wegen und Straßenrändern. Offenbar profitiert die Pflanze von einer leichten Eutrophierung der Wuchsplätze.

Belege: 4607.43/44: Heiligenhaus, Angertal, Klimmek 12.7.1949 (HBG). - 4607.44: Gehölzrand bei Königsheide westl. Velbert, J. Müller 23.6.1931 (HBG). - 4608.11/13: Krautabhang bei Langeheide (Beitelsmann), J. Müller 385, 27.7.1938 (WUP). - 4608.14: bei Hefel, zw. Velbert u. Kupferdreh, Klimmek 11.7.1949 (HBG). - 4608.14: Heidhausen, Ludscheidstr., Stieglitz 95/8, 25.7.1995 und 95/12, 27.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.31: Eulenbachtal, unter dem Bauernhaus, J. Müller 394, 3.8.1938 (WUP). - 4708.13: südl. Wülfrath, Hohlweg nordöstl. Süd-Erbach, M-H 940727.11, 27.7.1994 (M-H). - 4708.2: Rand der Kohlstr. nördl. Elberfeld, J. Müller 11.8.1942 (WUP). - 4708.41: Wuppertal-Elberfeld, Zoo Sonnborn, Stieglitz 86/41, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4709.44: oberhalb der Wupper, an der Str. Keilbeck - Herbeck, M-H 940725.6, 25.7.1994 (M-H).

89. *Rubus placidus* H. E. Weber

Verbreitung: Diese im Rheinland sehr seltene Art war aktuell nur an einer Stelle zu finden, und zwar östlich von Wipperfürth (s. u.). Die zweite hier genannte Pflanze aus der Nähe von Gummersbach (leg. BRAEUCKER) ist nur durch ein schlecht entwickeltes bzw. unzureichend gesammeltes Exemplar repräsentiert. Die Zuordnung zu *R. placidus* ist aber gesichert.

Belege: 4810.43: Str.rand bei Niederwipper, M-H 940817.7a, 17.8.1994 (M-H). - 4912.32/34: Derschlag, Kr. Gummersbach, Waldhöhe b. Belmeke [Belmicke], Braeucker 8.7.1880, „*R. dumetorum* v. *vulgaris* f. *glandulosa*“ (M).

90. *Rubus ferocior* H. E. Weber

Verbreitung: In den Lagen über 300 m entlang der westfälischen Grenze zwischen Neviges (4608.42) und dem Wichlital (5011) ist diese ungleichstachelige Art anscheinend nicht selten. Weitere Funde stammen von Wermelskirchen (4809.43) und Waldbröl (5111.23) (Karte).

Belege: 4608.42: Str.rand südöstl. Langenberg bei Schampen, M-H 940905.7, 5.9.1994 (M-H). - 4709.41: Hohlweg östl. Herbringhausen, M-H 940727.4 (M-H). - 4809.43: südl. Dhünn, Wegböschung von Heidchen zum Kalkenberg, M-H 950718.12, 18.7.1995 (M-H). - 5111.23: Waldbröl, Krahwinkel, Hecke, Schum. 66/32, 20.7.1932 „*R. ferox*“ (B).

91. *Rubus camptostachys* G. Braun

Frühere Bestimmungen (Kü., Sch.): *R. balfourianus*, *R. caesius* x *argenteus*, *R. caesius* x *pyramidalis*, *R. dumetorum* fo. *vulgaris*, *R. semifallens*, *R. semisprengelii*, *R. gratus* x *caesius* (*gothicus*).

Verbreitung: *R. camptostachys* ist im Bergischen Land die mit Abstand häufigste und (fast) überall verbreitete Corylifolii-Sippe. Dennoch erscheint sie in älteren Herbarien unterrepräsentiert (Karte).

Belege: 4608.11: Heidhausen, Hammer Str. Stieglitz 27.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.12: Werden, Haus Scheppen, Stieglitz 95/16, 27.7.1995 (Herb. Stieglitz). - 4609.11: Hattingen, in Hecken nördl. des Tunnels, Fettweis 15.7.1934 (WUP). - 4707.43: Hochdahl-Bruchhausen, Pilaski 5.7.1994 (M-H). - 4708.23: Wuppertal-Elberfeld, Bahnhof Dorp, Stieglitz 86/11, 9.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.31: Gruitzen, Grube 7, Stieglitz 86/25, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.32: Vohwinkel-Nathrath, Stieglitz 86/30, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4909.14: Parkplatz Kotzberg nördl. Richerzhagen, Wauer 23.8.1988 (M-H). - 4909.23: Kürten, „am Lindchen“, Wauer 29.8.1988 (M-H). - 4909.23: Kürten, Kastanienweg, Wauer 15.10.1988 (M-H). - 4911.23: Aggergebiet, Lantenbach, Schum. 58/33, 14.8.1933 (B). - 4911.24: Hohlweg bei Bredenbruch, Kükenthal 27, 1.7.1930 (B). - 5110.42: Steinbruch bei Ruppichterath, Kükenthal 139/1934, 12.7.1934 (B). - 5110.44: Nutscheid, Altenherfen, an der alten Straße, Schum. 42/36, 21.7.1936 (B). - 5111.31: Geilenkausen - Neuenhähnen, Schum. 22/36, 6.7.1936 (B). - 5111.43: Waldrand am Siegblick ober Schladern, Kükenthal 123/1934, 9.7.1934 (B). - 5209.22: Sieg, Tälchen zw. Allner u. Weingartsgasse, Schum. 18/47, 22.6.1947 (WUP). - 5211.11: Siegtal, Herchen, Schum. 64/32, 20.6.1932 (HBG, WUP).

Serie Subcanescentes H. E. Weber

92. *Rubus fasciculatus* P. J. Müller

Verbreitung: Im nördlichen Rheinland nur bei Wuppertal (s. u.), früher auch westlich Heiligenhaus. Das letztgenannte Vorkommen (beim jetzt stillgelegten Haltepunkt Isenbügel) konnte aktuell nicht mehr bestätigt werden, vermutlich ist die Pflanze dort durch Wiederbewaldung der Bahntrasse verdrängt worden.

Habituell und in wichtigen Einzelmerkmalen stimmen die bergischen Pflanzen mit typischem *R. fasciculatus* überein. Die Blattunterseiten sind allerdings weniger filzig und an manchen Seitenachsen und Blütenständen wurde ein schwacher, untypischer Drüsenbesatz beobachtet, doch werden diese geringfügigen Abweichungen noch als innerhalb der Variationsbreite von *R. fasciculatus* angesehen.

Belege: 4607.41: Bahnhof Isenbügel bei Heiligenhaus, buschiger Wegrand, etwas beschattet, Klimmek 9.7.1949, „*R. thyrsanthus* x *caesius*“ (HBG, Herb. Schum. R103-59/49). - 4708.23: Wuppertal-Elberfeld, Pahlkestr., Stieglitz 86/45, 15.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.23: Wup-Katernberg, Alte Kohlenstr., 300 m südl. Bayer-Parkplatz, M-H 950718.18, 18.7.1995 (M-H). - 4708.32: Vohwinkel-Nathrath, Bahnböschung, Stieglitz 86/32, 14.7.1986 (Herb. Stieglitz). - 4708.32: Weg auf Bundesbahngelände parallel zur B228 südl. Wup-Nathrath, M-H 950726.2, 26.7.1995 (M-H).

Serie Subradula W. C. R. Watson

93. *Rubus cuspidatus* P. J. Müller

Frühere Bestimmungen (Sch.): *R. arduennensis* x *caesius* var. *glandulosus*, *R. candicans* x *caesius*, *R. virgultorum*.

Verbreitung: Im Gebiet war nur ein Vorkommen bei Waldbröl bekannt, das 1991 wiedergefunden werden konnte. Die Art steht hier an der Nordgrenze ihrer Verbreitung. Bereits im angrenzenden Rheinland-Pfalz ist sie streckenweise häufig, so im Hohen Westerwald, von wo aus die sporadischen Vorkommen ins Sieggebiet ausstrahlen.

Belege: 5111.23: Waldbröl, Str. nach Schladern, Steinkuhle bei Büscherhof, Schum. 29/34, 6.7.1934 (WUP) und 29/36, 10.7.1936 (HBG). - 5111.23: Weg Hecke - Herfen, „an der Huth“, Schum. 2/40, 12.7.1940 (HBG) und 80/48, 3.7.1948 (HBG, WUP).

Serie Hystriopsis H. E. Weber

94. *Rubus parahebecarpus* H. E. Weber

Frühere Bestimmungen (Kl., Mü., Sch.): *R. hebecarpus* (var. *cyclophyllus*), *R. koehleri* x *caesius*, *R. pygmaeopsis*.

Verbreitung: Im klassischen Fundgebiet (Nutscheid-Rücken nördlich der Sieg) kommt die Art noch immer vor. Neue Nachweise in der Nachbarschaft dieses Teilareals gelangen nördlich Lohmar (5109.1) und östlich Waldbröl (5111.22). Wesentlich häufiger ist die Pflanze auf den Lößböden des Niederbergischen etwa westlich der Linie Werden - Velbert - Haan, wo sie neben *R. nemorosoides* zu den regelmäßig beobachteten Corylifolii-Sippen gehört (Karte). Diese Vorkommen haben Anschluß an das Teilareal im Niederrheingebiet (vgl. MATZKE-HAJEK 1993).

Belege: 4607.21: Hohlweg bei Berchener Höfe nördl. Kettwig, M-H 940914.5, 14.9.1994 (M-H). - 4607.22: Gehöft Sandkuhl, J. Müller 3.8.1928 (WUP). - 4607.41: Gut Unterilp bei Heiligenhaus, Klimmek 3.7.1949 (HBG). - 4607.43/44: Heiligenhaus, Nähe Angertal, Klimmek 12.7.1950 (HBG). - 4607.44: Heiligenhaus, Feldweg nach Flandersbach, Klimmek 1.7.1950 (HBG). - 4608.1: am Marienbild Werden-Land, J. Müller 382, 27.7.1938 (WUP). - 4608.13: Heidhausen, Honnschaftenstr., Stieglitz 95/48 und 95/51, 3.8.1995 (Herb. Stieglitz). - 4608.31: Velbert, Krehwinkel, Klimmek 4.7.1950 (HBG). - 4708.13: Weg nach Hänsgesheide [Hänschesheide] südl. Wülfrath, J. Müller 550, 2.8.1942 (WUP). - 4708.13: südl. Wülfrath, Hohlweg nordöstl. Süd-Erbach, M-H 940727.10, 27.7.1994 (M-H). - 5109.14: „Heckenfeld“ südl. Lohmar-Feienberg, M-H 940902.3, 2.9.1994 (M-H). - 5110.44: alte Str. bei Altenherfen, gegenüber Sportplatz, Schum. 110/64, 11.7.1964 (HBG). - 5111.33: Nutscheid, Gutmannseichen, Schum. 21.7.1936 (Herb. Th. Müller, B) und 146/47, 23.7.1947 (WUP).

7. Weitere, nicht indigene oder irrtümlich angegebene Arten

In der neueren Literatur (WEBER 1986, 1995a) werden Fundorte aus dem Bergischen Land für eine Reihe weiterer Arten von teilweise zweifelhaftem Indigenat genannt. Im Rahmen der Herbarrevisionen zeigte sich nun, daß diese Arten nachweislich nicht spontan vorkommen oder nicht durch eindeutige Belegexemplare nachgewiesen sind. Sie können daher auch nicht zum Floreninventar des Gebietes gerechnet werden. Teilweise handelte es sich um angepflanzte Exemplare gebietsfremder Sippen, die jetzt an Hand von schriftlichen Aufzeichnungen als Gartenpflanzen identifiziert wurden. In anderen Fällen liegen Verwechslungen oder Übertragungsfehler vor. Um die Fortschreibung solcher mißverständlichen Angaben nach Möglichkeit zu unterbrechen, werden die entsprechenden Arten hier kurz diskutiert.

Rubus rhamnifolius Weihe & Nees

Das Indigenat der Art im Bergischen Land war bereits von WEBER (1986, S. 172; 1995a, S. 393) bezweifelt worden. Herbarstudien und die Auswertung von Briefen brachten Sicherheit darüber, daß A. SCHUMACHER die Pflanze von A. NEUMANN erhalten und in seinem Garten in Waldbröl kultiviert hatte. Auf den Herbarbögen (beispielsweise in HBG) sind jedoch nicht alle diese Pflanzen konsequent als Anpflanzung gekennzeichnet worden.

Rubus egregius Focke

Die Vermutung von WEBER (1986, S. 215, 216), daß es sich bei dem Nachweis aus „Waldbröl“ (leg. SCHUMACHER, LD) um kultivierte Exemplare handeln könnte, ist zutreffend. In HBG sind die Belege entsprechend markiert. Die Pflanzen hatte SCHUMACHER von F. KLIMMEK aus Leer zugeschickt bekommen, wie entsprechende Briefe aus dem Nachlass SCHUMACHERs beweisen.

Darüber hinaus fanden sich bei der Durchsicht von SCHUMACHERs Herbarium eindeutige Hinweise darauf, daß er auf seinem Grundstück in Waldbröl folgende weitere Arten fremder Herkunft kultivierte: *R. ammobius*, *R. arrhenii*, *R. chloocladus*, *R. chlorothyrsus*, *R. leucandrus*, *R. lindleianus*, *R. myricae*, *R. questieri* und *R. silesiacus*.

Rubus phyllostachys P. J. Müller

Die westeuropäische Art, die nach WEBER (1986, S. 246) im Sieggebiet vorkommen soll, konnte im Rahmen der Geländearbeit nicht bestätigt werden. Die entsprechend bezeichneten Belege im Herbar SCHUMACHER gehören nach eigenen Untersuchungen nicht zu *R. phyllostachys*, sondern zu ähnlichen Parallelbildungen der Serie Discolores. Die Art wird daher vorerst nicht als sicher nachgewiesen betrachtet.

Rubus fimbriifolius P. J. Müller & Wirtgen

MATZKE-HAJEK (1993, S. 137) und WEBER (1995a, S. 479) nennen Vorkommen im Bergischen Land (Gebiet der Sieg), die jedoch nach erneuter Prüfung der entsprechenden Belege zu anderen, teilweise sehr ähnlichen Biotypen gehören. *R. fimbriifolius* ist daher für das Bergische Land (und Nordrhein-Westfalen) zu streichen.

Rubus fuscus Weihe

Diese Sippe der Serie Pallidi wird von WEBER (1995a, S. 487) als „zerstreut im Bergischen Land“ angegeben. Tatsächlich existieren im Gebiet zahlreiche, vor allem als Herbarpflanzen nur schwer von *R. fuscus* zu trennende Individualbildungen, die dem Formenschwarm um diese Sippe angehören und bei entsprechend weiter Fassung so bezeichnet werden können. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde jedoch versucht, solche untereinander nicht ganz einheitlichen Vertreter nicht zusammenzufassen, wenn sie auch als lebende Pflanzen unterschieden werden können. Die aktuelle Kartierung und die Auswertung der Herbarien erbrachte jedenfalls keine eindeutigen Nachweise des westfälischen *R. fuscus* Weihe.

Rubus orthostachyoides H. E. Weber

Die Fundangabe in WEBER (1995a, S. 541) „im Bergischen Land bei Elisenthal“ ist ein Übertragungsfehler und gehört zu *R. orthostachys* G. Braun (WEBER, pers. Mitt.).

8. Danksagung

Bei den Untersuchungen zu dieser Arbeit wurden mir von den verschiedensten Seiten wertvolle Hilfen zuteil.

Herrn Prof. Dr. Dr. H. E. WEBER, Vechta, danke ich für die Überprüfung etlicher Bestimmungen, für Diskussionen über Taxonomie und Nomenklatur zahlreicher Sippen sowie ergänzende Auskünfte zu Herbarbelegen.

Herr H. LESCHUS, Wuppertal unterstützte mich mit detektivischem Spürsinn bei der Ermittlung von unklaren Müllerschen Fundortangaben, wofür ich ihm herzlich danke.

Die Leiter und MitarbeiterInnen von zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen gewährten mir freundliche Hilfen während meiner Besuche und/oder unterstützten mich durch Ausleihen von Herbarmaterial: hierfür bedanke ich mich bei den Herren Dr. W. KOLBE und Dr. C. BRAUCKMANN, beide Wuppertal, Frau Dr. B. GRIES, Münster, den Herren Prof. Dr. K. KUBITZKI und Dr. H.-H. POPPENDIECK, Hamburg, H. KUHBIER, Bremen, Prof. Dr. P. HIEPKO und Dr. C. SCHIRAREND, Berlin-Dahlem, Prof. Dr. H. HERTEL und Dr. W. LIPPERT, München und Dr. A. OREDSSON, Lund (Schweden).

Den Herren Dr. J. PILASKI und W. STIEGLITZ, beide Erkrath, und Dr. H. WAUER (†), Kürten, danke ich für die leihweise oder dauerhafte Überlassung von Herbarpflanzen.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. em. Dr. TH. BUTTERFAß, Frankfurt, der mir Photos und Briefwechsel aus dem umfangreichen Nachlass seines Schwiegervaters, Dr. h. c. ALBERT SCHUMACHER, großzügig zur Verfügung stellte. Für freundliche Auskünfte und Einsicht in Unterlagen über seinen Urgroßvater THEODOR BRAEUCKER danke ich Herrn H. BRAEUCKER, Gummersbach.

Herrn Dr. H. REEPMAYER, Wiefelstede, und Frau R. AHMIA, Norderstedt, danke ich für Auskünfte über Dr. F. KLIMMEK.

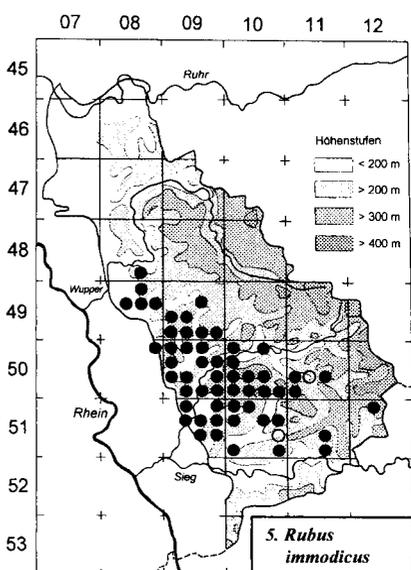
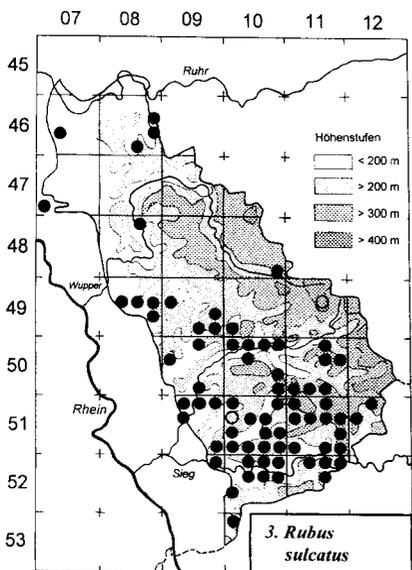
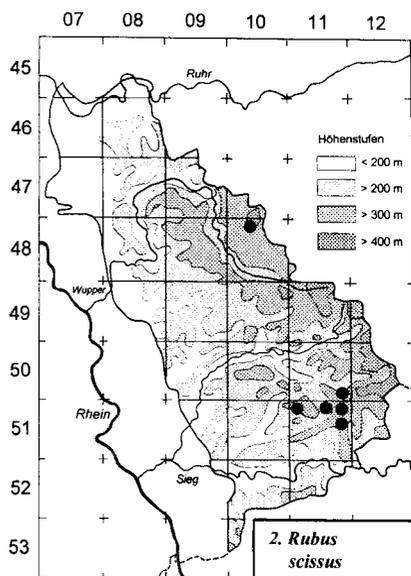
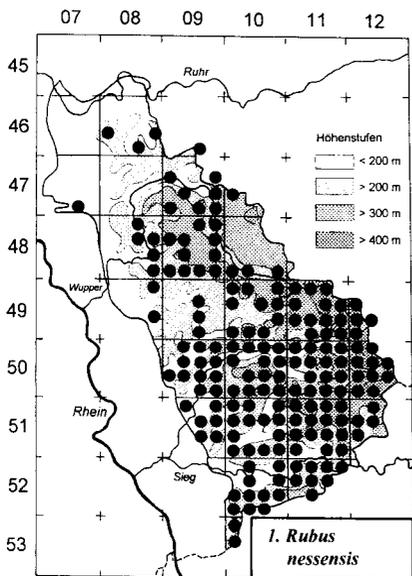
9. Literatur

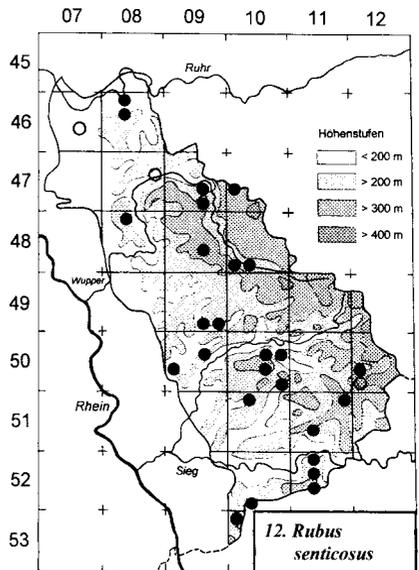
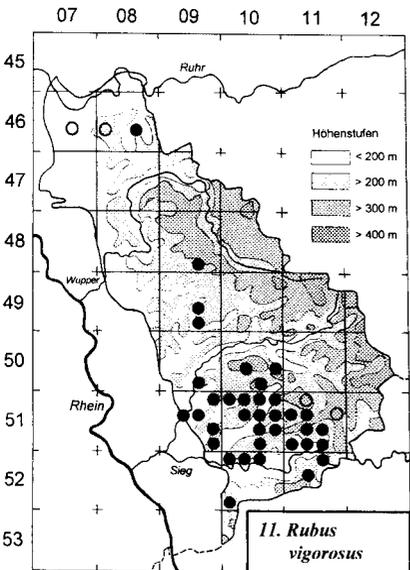
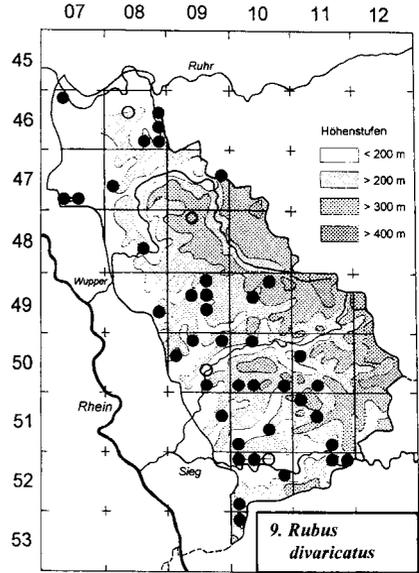
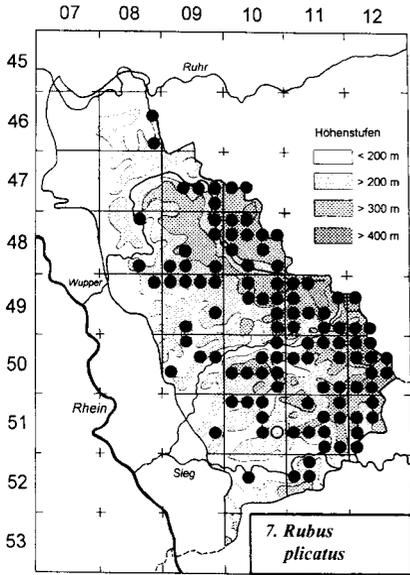
- ADE, A. & SCHUMACHER, A. (1932a): Neue *Rubus*-Formen aus dem Bergischen. Sitzungsber. Naturhist. Vereins Preuss. Rheinl. 1930/1931 Abt. D: 15-20. Bonn.
- ADE, A. & SCHUMACHER, A. (1932b): Neue *Rubus*-Kreuzungen aus dem Bergischen. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 30: 232-236. Berlin.
- ADE, A. & SCHUMACHER, A. (1935): Neue *Rubus*-Formen aus dem Oberbergischen. Decheniana 92: 164-166. Bonn.
- AKADEMIE für RAUMFORSCHUNG und LANDESPLANUNG (Ed.)(1976): Deutscher Planungsatlas Bd. 1, Nordrhein-Westfalen, Lieferung 8: Geologie. 62 S. + Karten. Hannover.
- ANONYMUS (1895): Theodor Braeucker, ein bergisches Lehreroriginal. 116 S. Wolfhagen (Verlag von Wilhelm Bornier).
- BODEWIG, C. (1937): Die Brombeeren und Habichtskräuter der rheinischen Flora. Decheniana 96B: 1-158. Bonn.
- BRAEUCKER, TH. (1882): 292 Deutsche, vorzugsweise rheinische *Rubus*-Arten und Formen zum sichern Erkennen analytisch angeordnet und beschrieben. IV + 113 S. Berlin (Verlag von Adolf Stubenrauch).
- HÖPPNER, H. & PREUß, H. (1926): Flora des Westfälisch-Rheinischen Industriegebietes unter Ein-schluß der Rheinischen Bucht. - Wissenschaftliche Heimatbücher für den Westfälisch-Rhei-nischen Industriebezirk, Bd. 6a. XXVIII + 381 S. Dortmund (Verlag von F. W. Ruhfus).
- HOLMGREN, P. K., HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. (1990): Index Herbariorum, Part I: The herbaria of the world. ed. 8. Bronx, New York.
- ICBN = GREUTER, W. & al. (Eds.)(1994): International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code) adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, August-Sep-tember 1993. - Regnum Vegetabile 131. xviii + 389 S. Königstein (Koeltz Scientific Books).
- KÜKENTHAL, G. (1931): Rheinische Brombeeren. Mitt. Thüring. Bot. Vereins N.F. 40: 6-13. Weimar.
- MAAS, H. & MÜCKENHAUSEN, E. (1971) in AKAD. für RAUMFORSCHUNG u. LANDESPLA-NUNG (Ed.)(1971): Deutscher Planungsatlas Bd. 1, Nordrhein-Westfalen, Lieferung 1: Bö-den. 29 S. + Karte. Hannover.
- MANNHERZ, L. (1933): Florenbericht 1933. Nachr.-Blatt Oberberg. Arbeitsgem. Naturwiss. Heimatf. 4: 61-71. Gummersbach / Waldbröl.
- MATZKE-HAJEK, G. (1993): Die Brombeeren (*Rubus fruticosus*-Agg.) der Eifel und der Niederrhei-nischen Bucht. Decheniana Beih. 32. 212 S. Bonn.

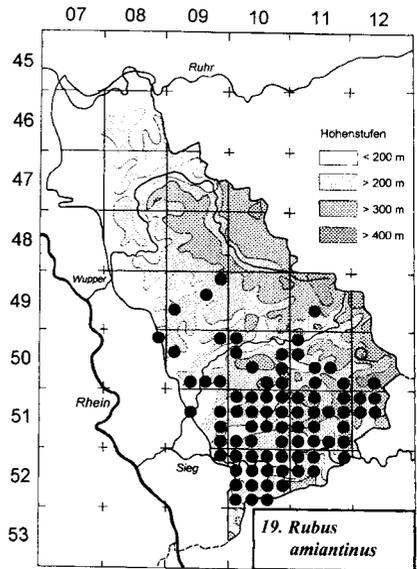
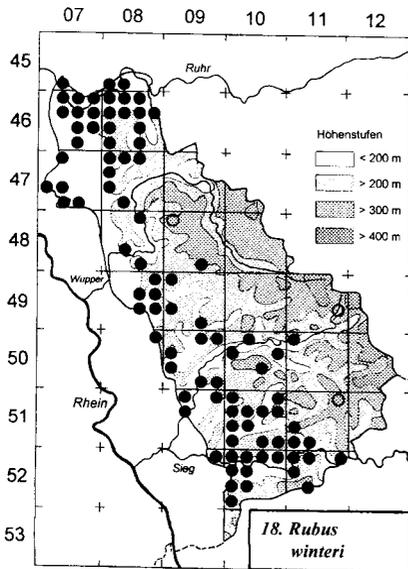
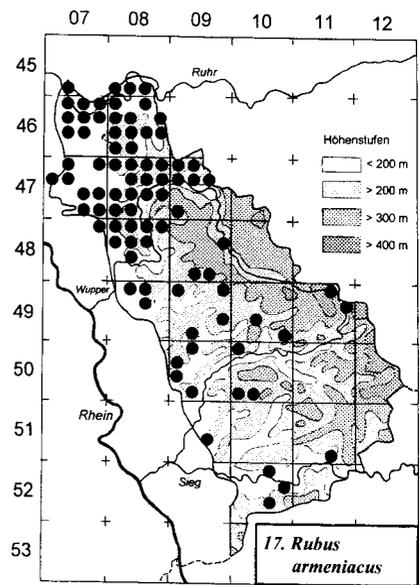
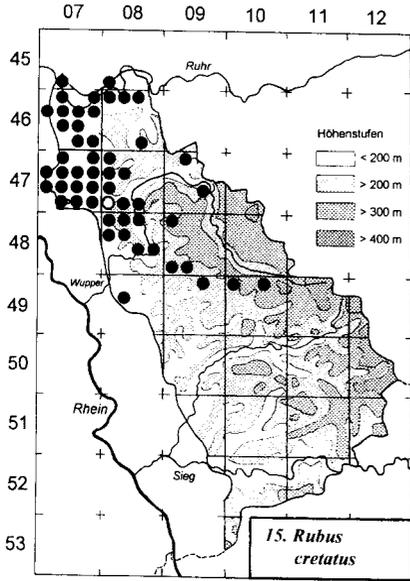
- MATZKE-HAJEK, G. (1994): Zur Kenntnis der Brombeeren (*Rubus* L., Rosaceae) im Mittelsieg-Bergland (Rheinland-Pfalz). Fauna Flora Rheinland-Pfalz 7: 587-605. Landau.
- MATZKE-HAJEK, G. (1995a): Bemerkenswerte Erstfunde von Brombeeren (*Rubus* L., Rosaceae) in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Flor. Rundbr. 29: 169-172. Bochum.
- MATZKE-HAJEK, G. (1995b): Vier neue Brombeer-Arten (*Rubus* L., Rosaceae) aus dem Rheinland. Decheniana 148: 14-28. Bonn.
- MATZKE-HAJEK, G. (1996a): Neue und wenig bekannte Brombeer-Arten (*Rubus* L., Subgenus *Rubus*) aus dem Rheinland. Decheniana 149: (im Druck) Bonn.
- MATZKE-HAJEK, G. (1996b): Zur Taxonomie und Nomenklatur der von A. Ade, T. Braeucker, G. Braun, G. Kükenthal und A. Schumacher aus dem Rheinland beschriebenen Brombeeren (*Rubus* L., Rosaceae). Willdenowia (in Vorber.)
- MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J., GELLERT, J., NEEF, E., MÜLLER-MINY, H., SCHULTZE, J. H. (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bde. I u. II. Bad Godesberg.
- MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Ed.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. 65 S. u. 51 Karten. Düsseldorf.
- MÜLLER, J. (1934): Zur Flora des niederbergischen Landes II. Sitzungsber. Naturhist. Vereins Preuss. Rheinl. 1932/1933 Abt. D: 53-62. Bonn.
- MÜLLER, J. (1937): Zur Flora des niederbergischen Landes III. Decheniana 94: 233-242. Bonn.
- MÜLLER, J. (1938): Die Erforschung der Flora des bergischen Landes und das Bergische Herbarium. Jahres-Ber. Naturwiss. Vereins Elberfeld 17: 52-65. Elberfeld.
- PAUL, H. (1977): Albert Schumacher. Decheniana 130: 6-15. Bonn.
- RISSE, S. (1983): Dr. Julius Müller 1880-1944. Romerike Berge 33: 20-25. Remscheid.
- SCHMIDT, H. (1887): Flora von Elberfeld und Umgebung. Jahres-Ber. Naturwiss. Vereins Elberfeld 7: 1-288. Elberfeld.
- SCHULTZE-MOTEL, W. (1960): Georg Kükenthal (1864-1955). Willdenowia 2: 361-373. Berlin.
- SCHUMACHER, A. (1930): Florenbericht (Neufunde 1930.). Nachr.-Blatt Oberberg. Arbeitsgem. Naturwiss. Heimatf. 1: 9-22. Waldbröl.
- SCHUMACHER, A. (1931): Florenbericht 1931. Nachr.-Blatt Oberberg. Arbeitsgem. Naturwiss. Heimatf. 2: 36-48. Waldbröl.
- SCHUMACHER, A. (1933): Florenbericht. Nachr.-Blatt Oberberg. Arbeitsgem. Naturwiss. Heimatf. 3: 51-57. Gummersbach / Waldbröl [„1932“].
- SCHUMACHER, A. (1951): Jost Fitschen. Neue Volksschule in Stadt und Land 2: 383-390. Bonn.
- SCHUMACHER, A. (1968): Über die Brombeermilbe *Eriophyes essigi* HASSAN, eine in Deutschland übersehene Gallmilbe an westdeutschen Wildbrombeeren. Decheniana 119: 125-129. Bonn [„1966“].
- STIEGLITZ, W. (1987): Flora von Wuppertal. Jahresber. Naturwiss. Vereins Wuppertal Beih. 1. 227 S. Wuppertal.
- SUDRE, H. (1908 -1913): Rubi Europae. 2 Bde. 305 S. + 215 Tafeln. Paris, Albi.
- TRAUTMANN, W. (1972) in AKAD. für RAUMFORSCHUNG u. LANDESPLANUNG (Ed.) (1972): Deutscher Planungsatlas Bd. 1, Nordrhein-Westfalen, Lieferung 3: Vegetation (Potentielle natürliche Vegetation). 29 S. + Karte. Hannover.
- UTSCH, J. (1893): *Rubus* L. - In: K. BECKHAUS, Flora von Westfalen: 277-372. Münster (Aschendorffsche Buchhandlung u. Verlag).
- WEBER, H. E. (1991): Einige bislang unbeschriebene oder falsch benannte *Rubus*-Arten in Mittel- und Nordeuropa. Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 17: 187-208. Osnabrück.
- WEBER, H. E. (1986): Rubi Westfalici. Abh. Westf. Museums Naturk. 47(3): 1-452. Münster [„1985“].
- WEBER, H. E. (1995a): *Rubus* L. - In: G. HEGI, Illustrierte Flora von Mitteleuropa IV/2A., ed. 3 (Ed. H. E. WEBER): 284-595. Berlin, Oxford etc. (Blackwell Wissenschafts-Verlag).
- WEBER, H. E. (1995b): Weitere Ergänzungen zur Brombeerflora Westfalens. Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 20-21: im Druck. Osnabrück.

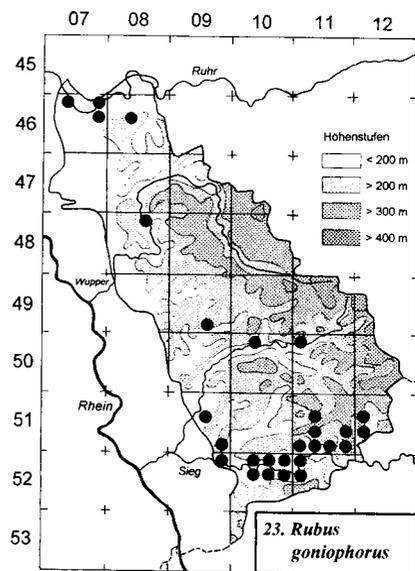
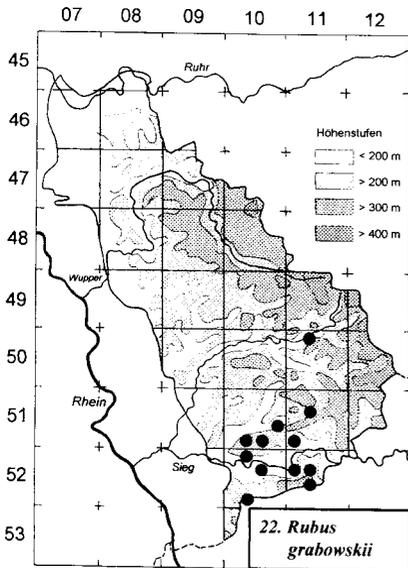
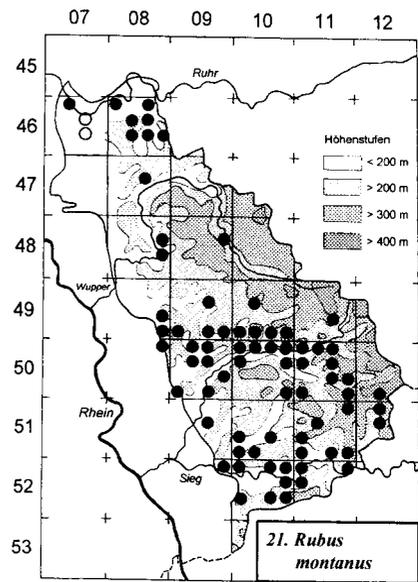
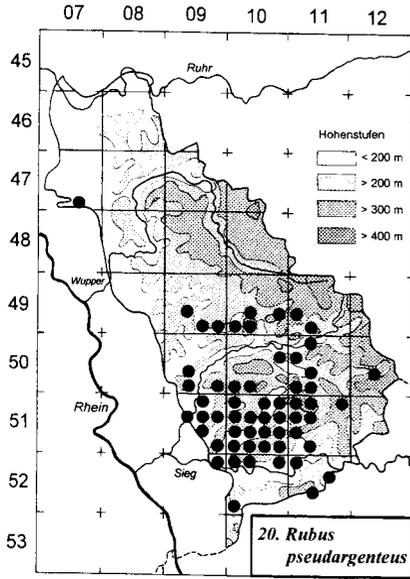
Anschrift des Verfassers:

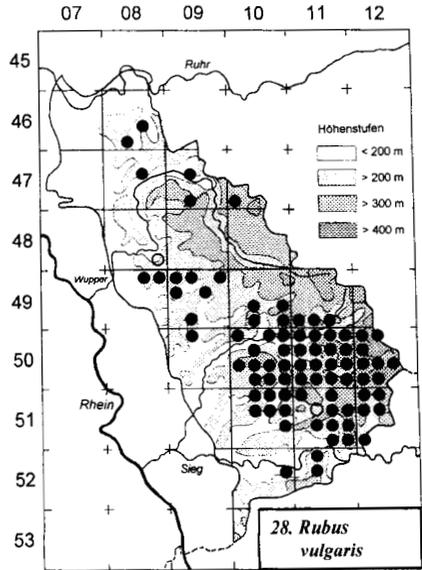
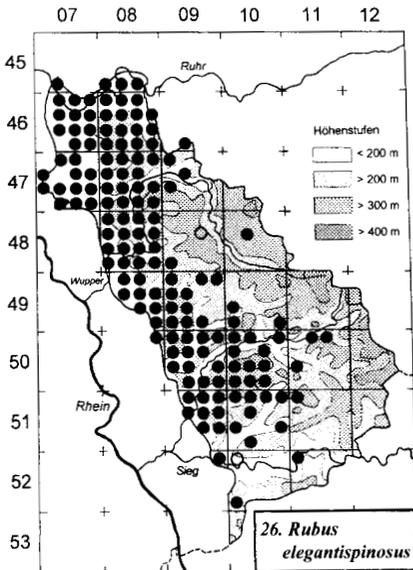
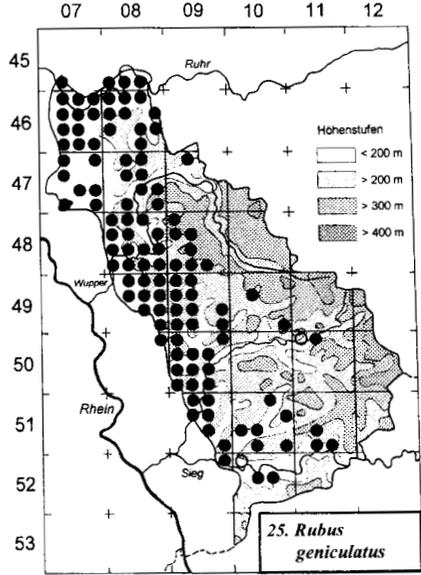
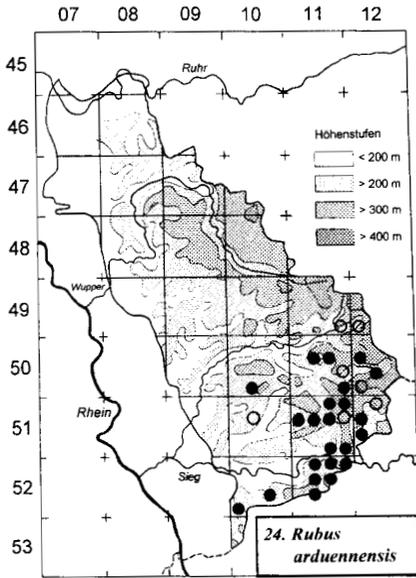
Dr. G. MATZKE-HAJEK, Hochschule Vechta, Biologie, Driverstr. 22, D-49377 Vechta

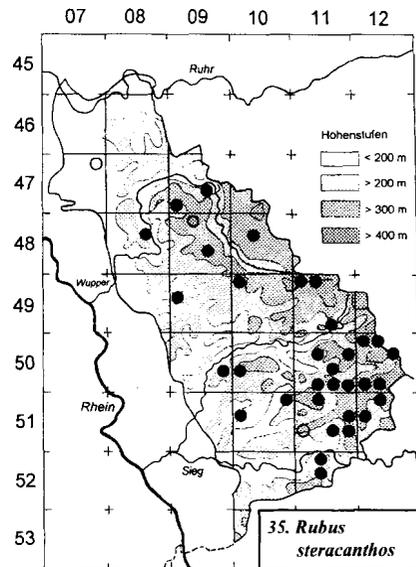
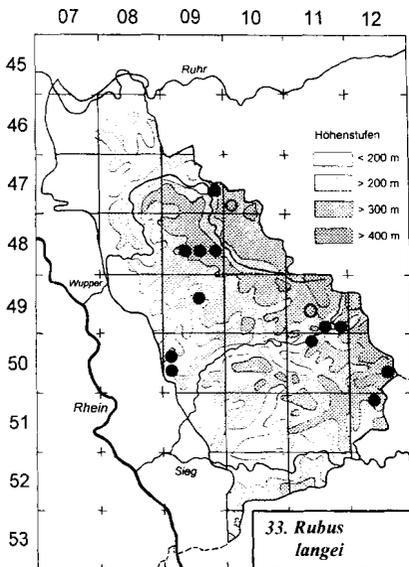
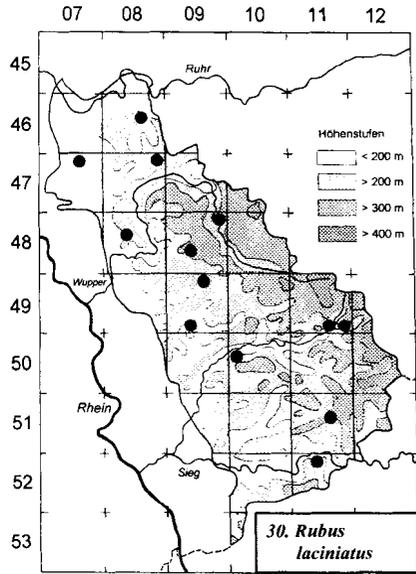
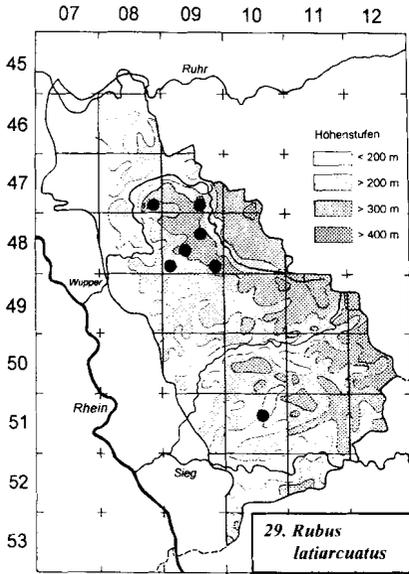


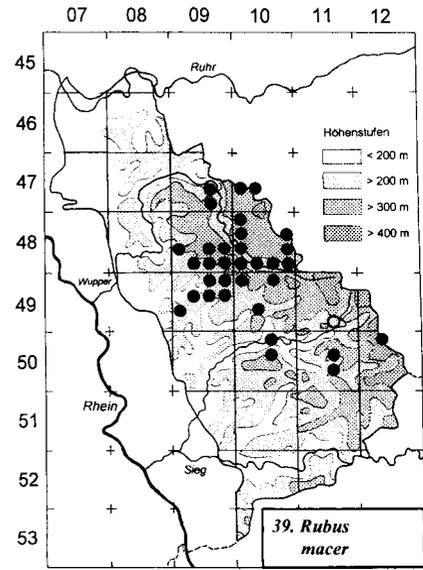
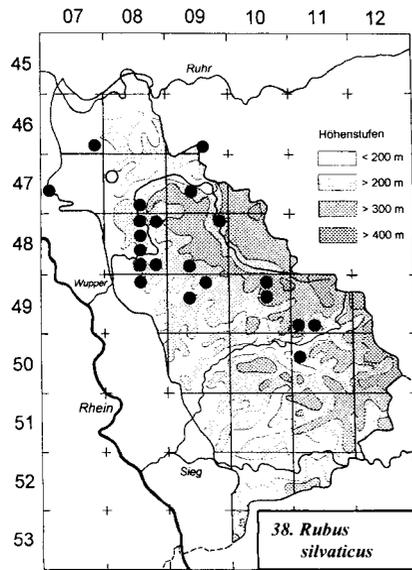
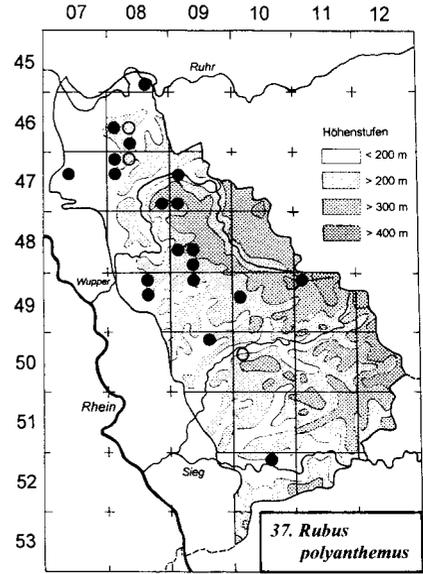
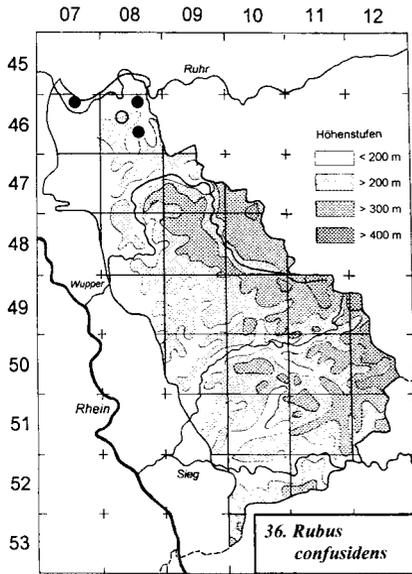


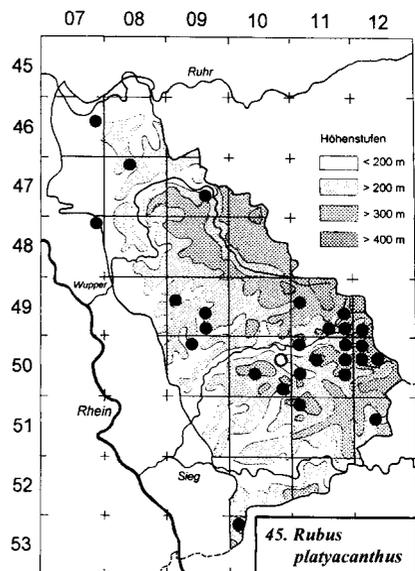
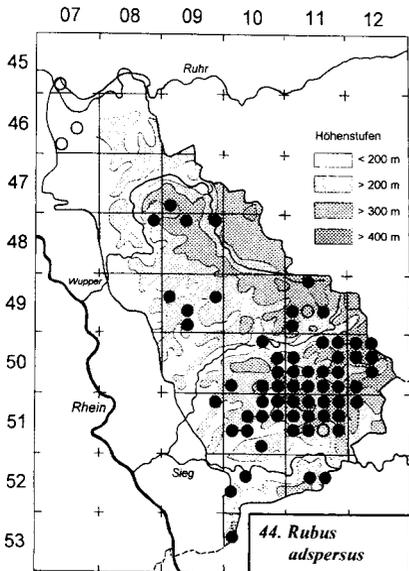
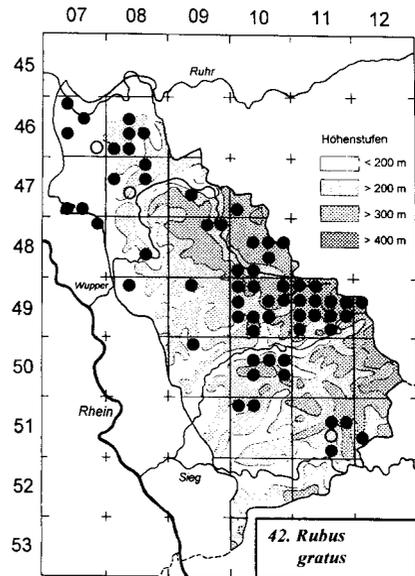
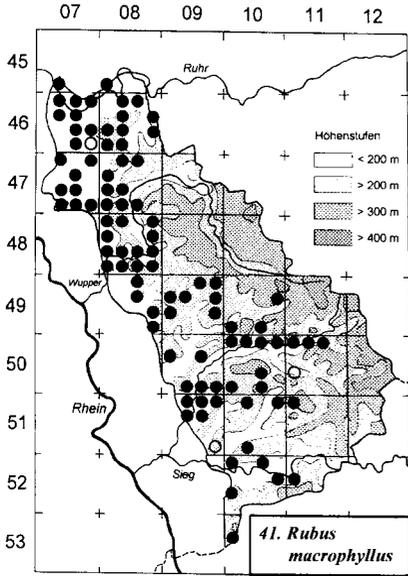


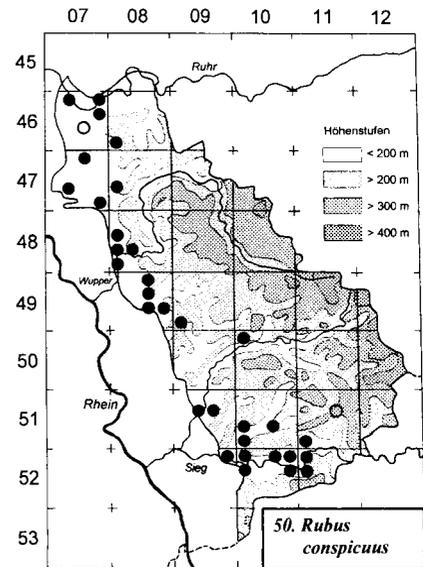
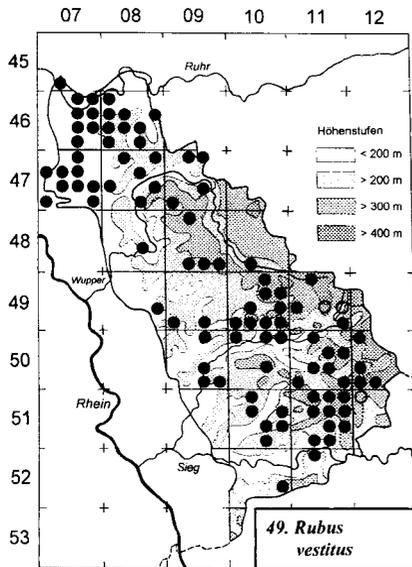
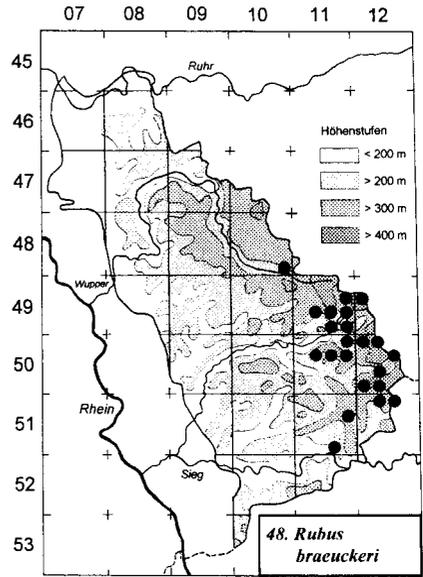
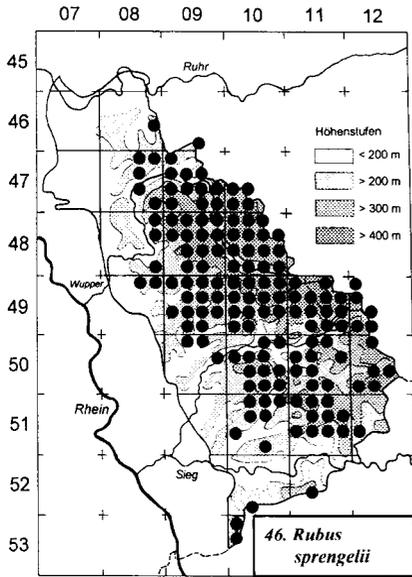


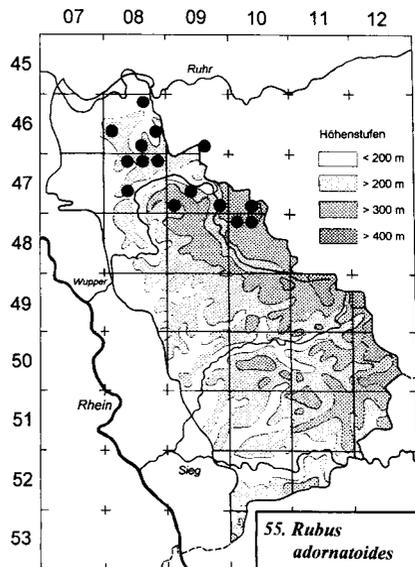
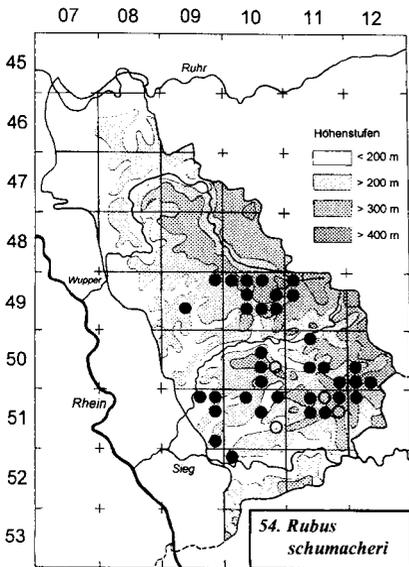
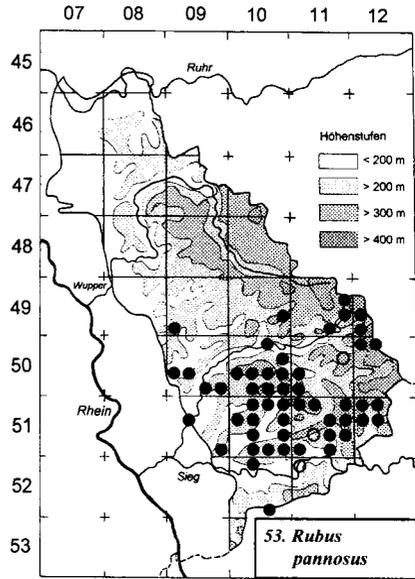
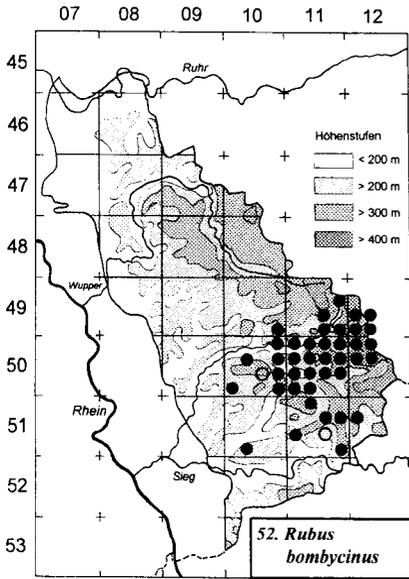


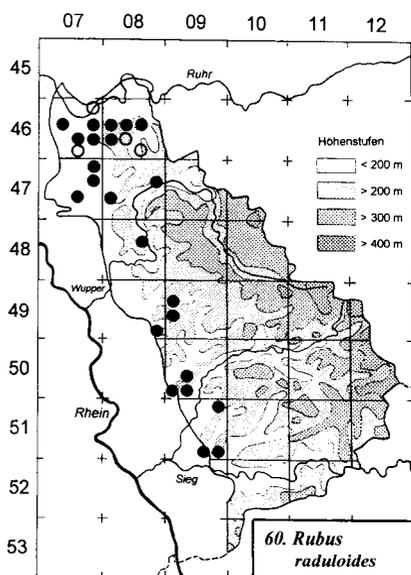
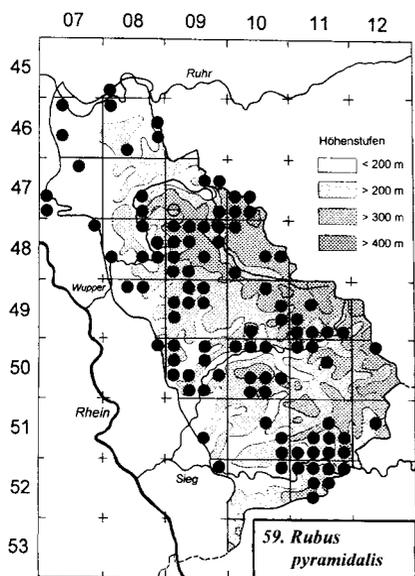
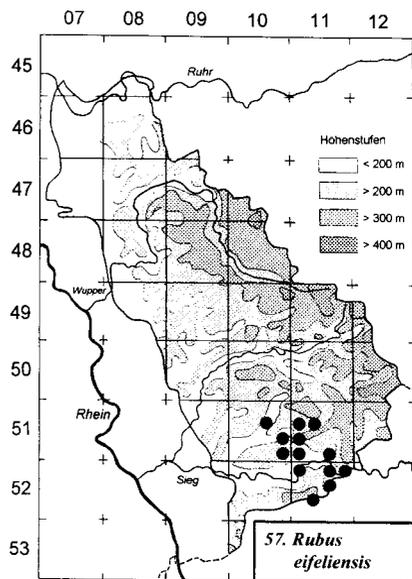
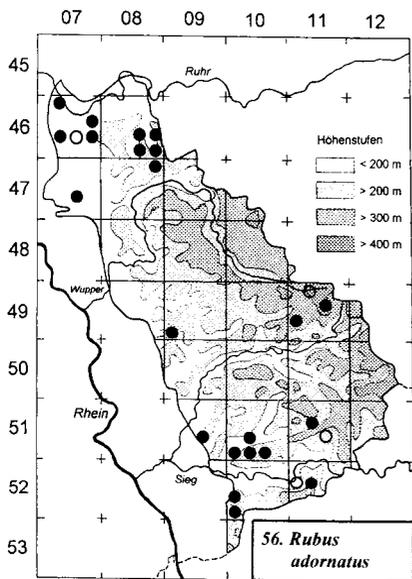


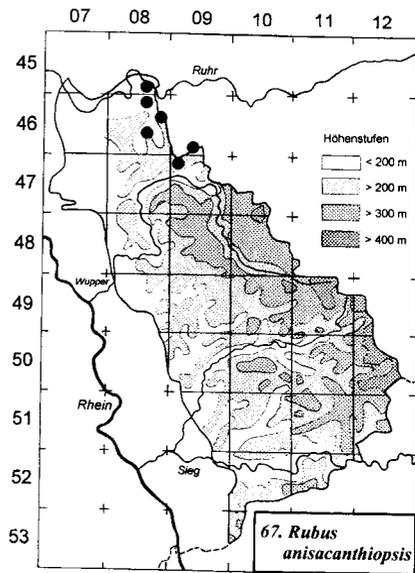
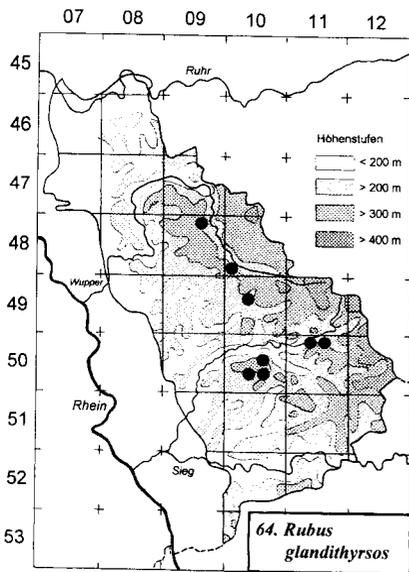
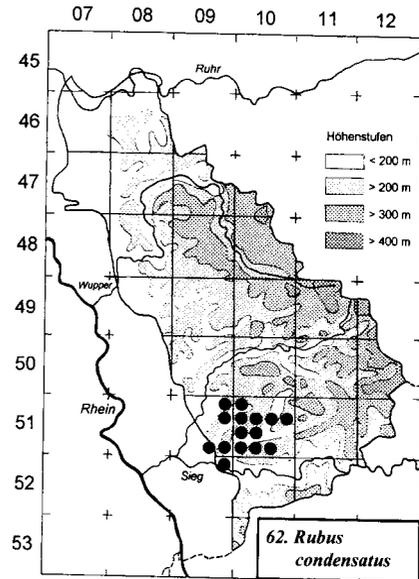
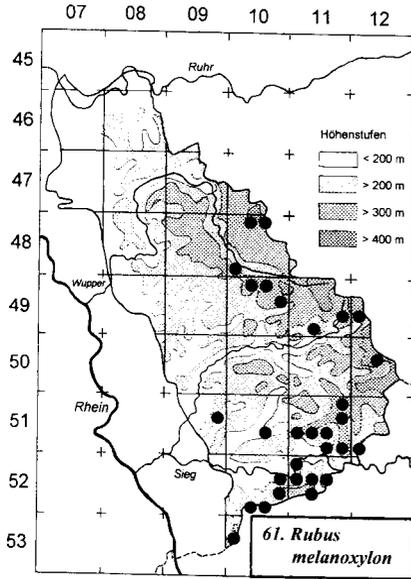


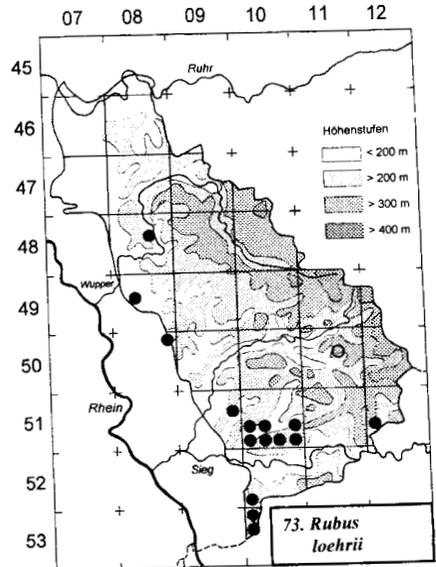
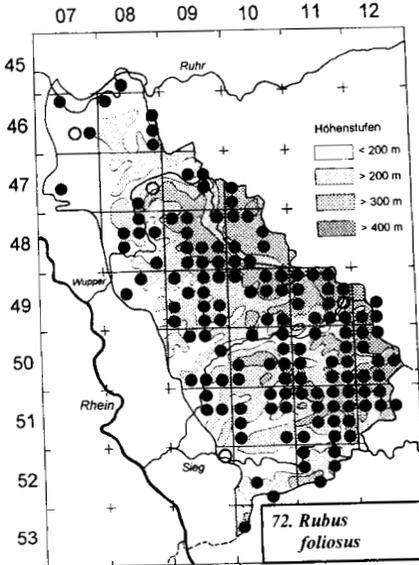
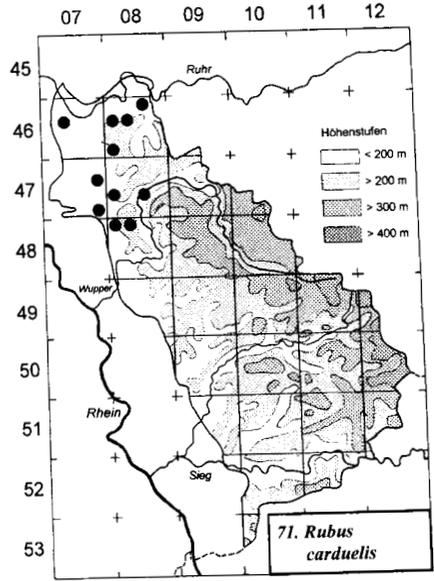
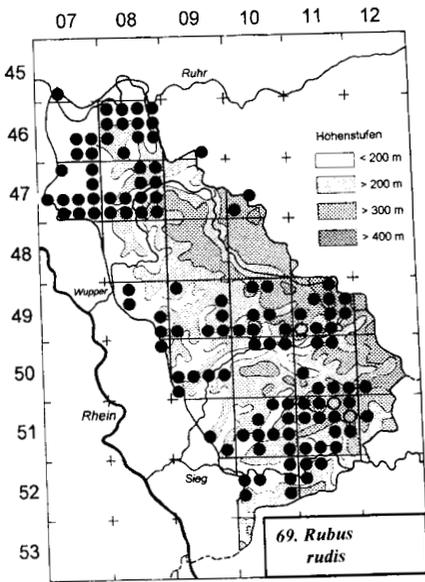


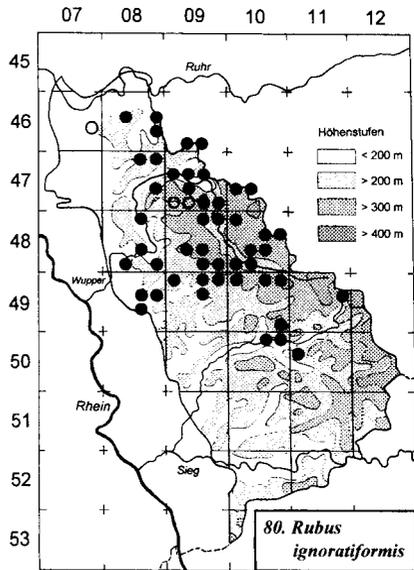
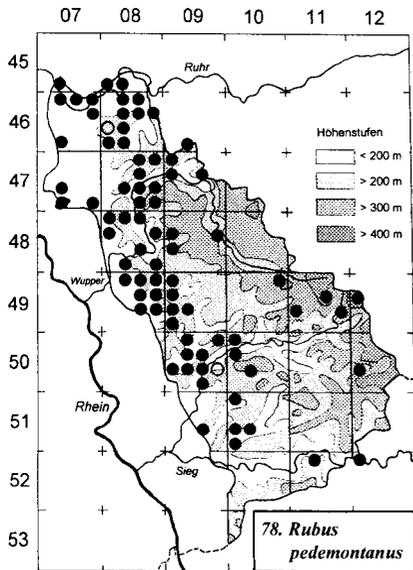
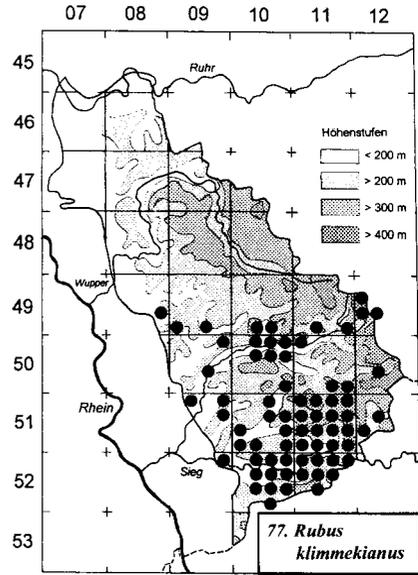
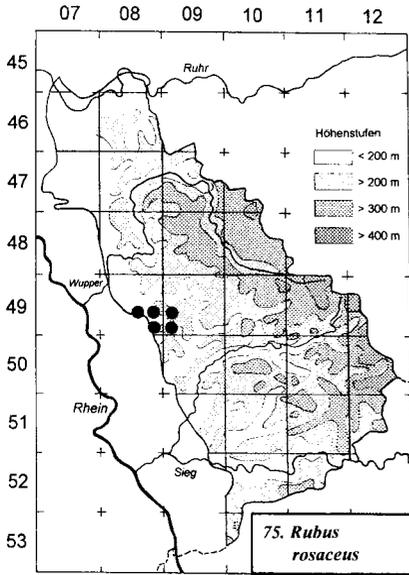


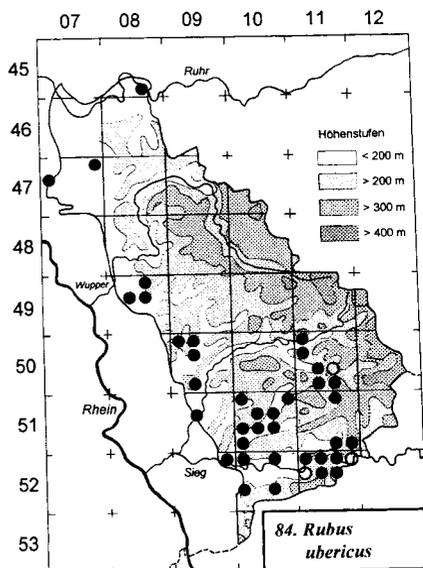
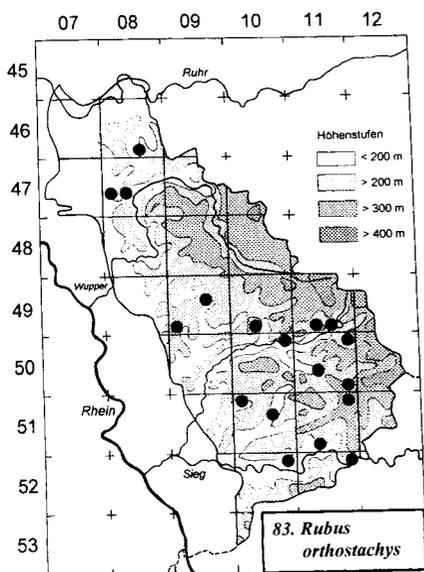
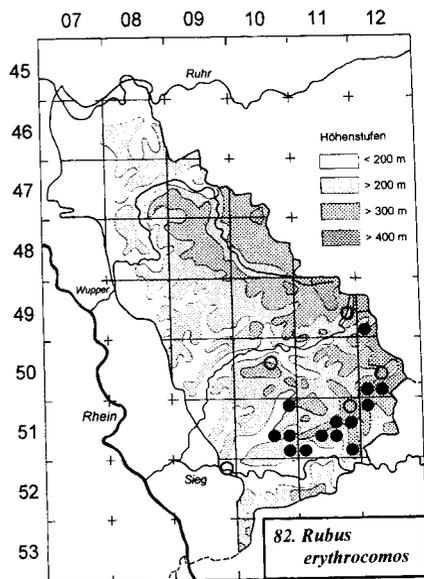
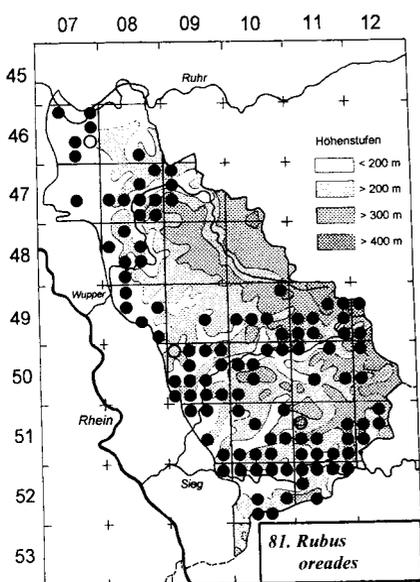


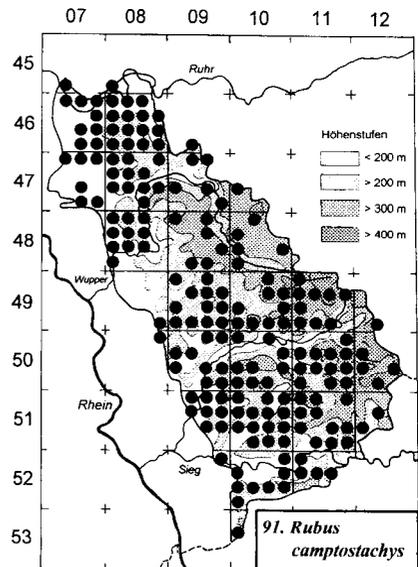
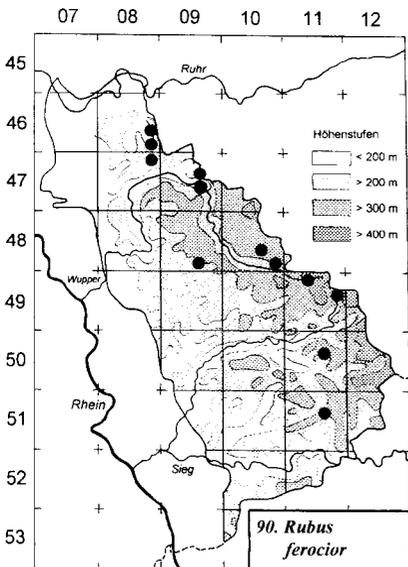
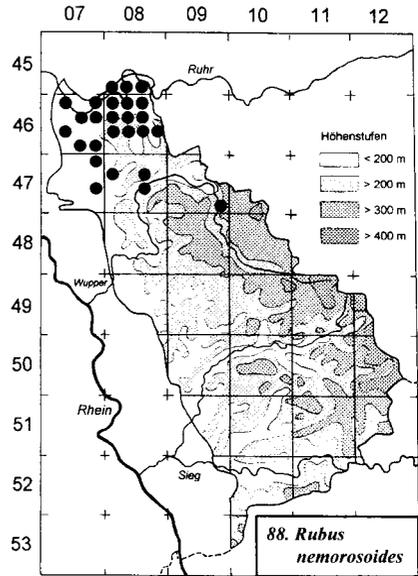
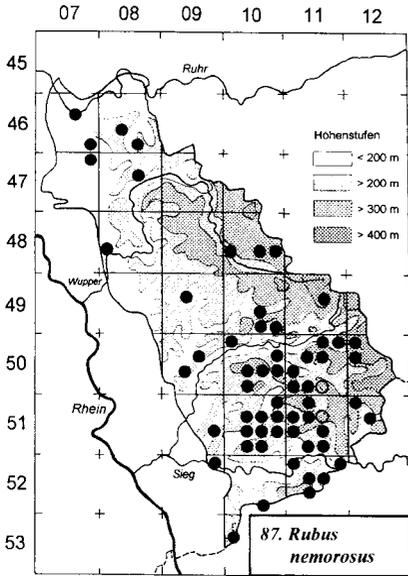


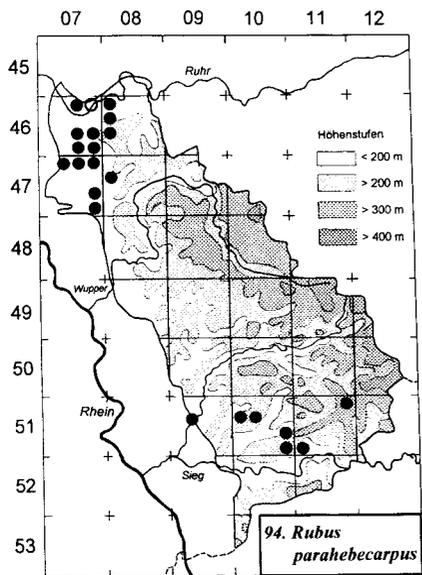












Das Arthropoden-Spektrum in Forsten mit heimischen und fremdländischen Gehölzen

WOLFGANG KOLBE

Mit 4 Tabellen

Kurzfassung

In 4 etwa 30jährigen Forstbeständen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal (Nordrhein-Westfalen, BRD) wurde über einen Zeitraum von vier Jahren (1990 bis 1994) die Arthropoden-Fauna mit Hilfe von Boden-Photoektoren erfaßt. Die Fangautomaten standen jeweils als Dauersteher über ein Jahr an der gleichen Stelle und wurden dann umgesetzt. Während zwei der untersuchten Wälder mit Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) und Fichten (*Picea abies*) als Monokulturen angelegt waren, wuchsen auf den beiden anderen Vergleichsflächen fremdländische Gehölze. Neben einer *Thuja plicata*-Monokultur war ein Exoten-Mischwald mit *Thuja plicata* (40 %), *Picea omorica* (30 %), *Abies concolor* (20 %), *Sequoiadendron giganteum* (10 %) sowie vereinzelt *Abies grandis* und *Abies nobilis* in die Untersuchung einbezogen worden.

Die Gesamtheit der erfaßten Individuen wurde 15 Taxa zugeordnet. Die Abundanzen in den heimischen Gehölzbeständen sind im insgesamt höher als in den Forsten mit fremdländischen Gehölzen. Allerdings liegen bei einzelnen Taxa die Individuenzahlen aus den Fremdländer-Beständen gleich hoch oder auch höher als in den Forsten mit heimischen Gehölzen.

Abstract

During a period of four years (1990-03-26 to 1994-03-08) the arthropod fauna from four different types of forests within the Burgholz State Forest in Wuppertal (Northrhine-Westphalia, Germany) has been investigated by using ground photoeclectors. (1) Two biotopes with exotic conifers - an exotic mixed forest (*Thuja plicata*, *Picea omorica*, *Abies concolor*, *Sequoiadendron giganteum*, *Abies grandis* and *Abies nobilis*) and a monoculture of *Thuja plicata* -, (2) a beech forest (*Fagus sylvatica*) and (3) a fir forest (*Picea abies*) are compared.

The catch results indicate the abundances of 15 taxa. The total abundances in the indigenous forests are greater than in the foreign cultivations. Nevertheless in individual cases the abundances of single taxa in the biotopes with exotic conifers are similar or higher than in the indigenous forests.

1. Einleitung

Seit mehr als 40 Jahren ist der Forstbetrieb Burgholz in Wuppertal und Solingen (Nordrhein-Westfalen, BRD) gezielt Anbauschwerpunkt für fremdländische Gehölze. In dem zur Zeit gültigen Betriebswerk und dem dazugehörigen Anbaubuch für

das Burgholz werden 55 fremdländische Laubgehölze und 75 Nadelgehölze genannt. Ein Teil dieser exotischen Species kommt jedoch nur (noch) in einzelnen Exemplaren vor (THEIMER et al. 1995).

Zur Prüfung des Einflusses des Anbaus von Fremdländern auf die Tierwelt des Bodens und der Bodenstreu - speziell die Gliederfüßer (Arthropoda) - wurden vergleichende Untersuchungen in zwei Beständen mit Exoten sowie je einem Fichten- (*Picea abies*) und einem Buchenforst (*Fagus sylvatica*) über einen Zeitraum von 4 Jahren (1990 bis 1994) durchgeführt.

Die Fänge erfolgten mit Hilfe von Boden-Photoeklektoren. Dabei wurden unter Ausschluß der Springschwänze (Collembola) und Milben (Acarina) insgesamt 15 Arthropoden-Taxa quantitativ erfaßt. Die Ergebnisse der ersten beiden Fangjahre sind bereits publiziert (KOLBE 1991 und 1993). - An dieser Stelle wird eine Gesamtübersicht der 4 Fangjahre vorgestellt.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Die vergleichenden Untersuchungen wurden in 4 Anpflanzungen von je etwa 30 Jahren im Staatsforst Burgholz in Wuppertal (Nordrhein-Westfalen, BRD) durchgeführt. Sie umfassen 1. einen Fremdländer-Mischwald, bestehend aus *Thuja plicata* (40%), *Picea omorica* (30%), *Abies concolor* (20%), *Sequoiadendron giganteum* (10%) sowie vereinzelt *Abies grandis* und *Abies nobilis*, 2. eine *Thuja plicata*-Monokultur, 3. eine *Picea abies*-Monokultur und 4. eine *Fagus sylvatica*-Monokultur.

Als Fangautomaten dienten Boden-Photoeklektoren, von denen je 5 pro Biotop aufgestellt waren. Der Einzelelektor umfaßte jeweils eine Grundfläche von 0,5 m² und blieb als Dauersteher für jeweils ein Jahr an der gleichen Stelle. Damit ergaben sich bei jährlichem Wechsel folgende Aufstellungs- bzw. Fangzeiträume: 26.03.1990 bis 18.03.1991, 18.03.1991 bis 16.03.1992, 16.03.1992 bis 23.03.1993 und 23.03.1993 bis 08.03.1994.

Beim Umsetzen wurden die Eklektoren in den einzelnen Biotopen im allgemeinen jeweils um etwa 10 m vom alten Standort entfernt neu postiert. - Als Fangflüssigkeit dienten eine gesättigte Picrinsäurelösung und Aqua dest. im Mischungsverhältnis 2:3. Sowohl die Kopfdosen als auch die Bodenfallen der Eklektoren wurden im Sommerhalbjahr wöchentlich und im Winterhalbjahr - wenn es die Witterung zuließ - 14tägig geleert. - Ausführlichere Informationen zu den Untersuchungsgebieten und der Methode finden sich u. a. bei KOLBE 1991.

Frau Maria GRÜTZNER gilt mein besonderer Dank, da sie bei den einschlägigen Arbeiten, speziell der Auswertung der Ergebnisse, in vielfältiger Weise tätig war.

Die Herren Peter KUHNA und Joachim von BRONEWSKI sowie mehrere Zivildienstleistende des Garten- und Forstamtes der Stadt Wuppertal waren an der Aufstellung, Wartung und z.T. auch Leerung der Eklektoren maßgeblich beteiligt. Auch ihnen gilt mein herzlicher Dank. - Den Herren Herbert DAUTZENBERG und Reinhard HASSEL vom Forstamt Mettmann danke ich für die großzügige Hilfestellung bei der Auswahl und Sicherung der Biotope, sowie bei der Durchführung diverser erforderlicher Arbeiten vor Ort.

3. Die Ergebnisse und ihre Diskussion

3.1 Das Arthropoden-Spektrum

In den Tabellen 1 bis 4 sind die ausgezählten Arthropoden nach Fangjahren und Biotopen getrennt zusammengestellt. Die Tabellen umfassen jeweils 15 Taxa: Mücken (Nematocera), Fliegen (Brachycera), Käfer (Coleoptera), Hautflügler (Hymenoptera), Schmetterlinge (Lepidoptera), Fransenflügler (Thysanoptera), Netzflügler (Planipennia), Staubläuse (Psocoptera), Schnabelkerfe (Rhynchota), Ohrwürmer (Dermaptera), Spinnen (Araneida), Weberknechte (Opilionida), Afterskorpione (Pseudoscorpionida), Asseln (Isopoda) und Tausendfüßer (Myriapoda). Die Zahlen der beiden letzten Taxa wurden wegen der geringen Fangzahl zusammengefaßt. Zusätzlich wurde eine Spalte mit allen erfaßten Insektenlarven aufgenommen. Die Gesamtheit der Springschwänze (Collembolen) und Milben (Acarina) wurde in diese Tabellen nicht aufgenommen.

3.2 Die Arthropoden-Abundanz und ihre Verteilung auf die Untersuchungsgebiete

Eine Auswertung der Tabellenergebnisse (Tab. 1 bis 4) zeigt, daß der Rotbuchenbestand in den 4 Untersuchungsjahren mit 34,4% die größte Individuenzahl an der Gesamtabundanz lieferte; es folgt der Fichtenforst mit 28,7%. Aus dem Fremdländer-Mischwald konnten 20,9 und aus dem Lebensbaum-Forst 15,9% aller ausgezählten Arthropoden registriert werden.

Die höchsten Dominanzwerte lagen in jedem Jahr in allen Biotopen bei den Nematoceren; sie stellen 46,7%, d. h. fast die Hälfte aller ausgezählten Arthropoden. An 2. Stelle, die Dominanz betreffend, stehen bei einem Gesamtvergleich der Jahresresultate in den 4 Forsten unterschiedliche Taxa. 1990/91 sind es die Rhynchota mit 25,4% im Fichtenbestand, 1991/92 die Thysanoptera mit 25,0% im Buchenforst, 1992/93 und 1993/94 die Brachycera mit 11,8 bzw. 12,8% im Buchenforst. - Dies bedeutet beispielsweise, daß nur 2 der genannten Taxa - nämlich die Nematoceren und die Rhynchoten - im *Picea*-Bestand 71,6% aller Arthropodenindividuen im Fangjahr 1990/91 lieferten.

	I		II		III		IV	
	Ind./m ²	D%						
Nematocera	406	38,1	450	46,4	989	38,6	1239	46,2
Brachycera	146	13,7	142	14,6	221	8,6	196	7,3
Coleoptera	112	10,5	45	4,6	203	7,9	168	6,3
Hymenoptera	69	6,5	31	3,2	296	11,5	95	3,5
Lepidoptera	1	0,1	0	0	27	1,1	2	0,1
Thysanoptera	82	7,7	53	5,5	394	15,4	112	4,2
Planipennia	<1	<0,1	0	0	5	0,2	1	0
Psocoptera	29	2,7	131	13,5	113	4,4	41	1,5
Rhynchota	38	3,6	41	4,2	124	4,8	680	25,4
Dermaptera	0	0	1	0,1	22	0,9	4	0,1
Araneida	39	3,7	40	4,1	45	1,8	71	2,6
Opilionida	8	0,7	2	0,2	17	0,7	19	0,7
Pseudoscorpionida	72	6,7	11	1,1	47	1,8	21	0,8
Isopoda/Myriapoda	17	1,6	8	0,8	6	0,2	8	0,3
Insektenlarven	48	4,5	15	1,5	56	2,2	24	0,9
Individuen-Summe/m ²	1067		970		2565		2681	

Tab. 1: Fangabundanz der Arthropoden-Ordnungen bzw. -Unterordnungen aus den 4 Untersuchungsgebieten (ohne Collembola und Acarina) pro m². Zeitraum: 26.03.1990 bis 18.03.1991. Methode: Boden-Photoelektrode, D % = Dominanz in %. I = Fremdländer-Mischwald, II = *Thuja plicata*-Monokultur, III = *Fagus sylvatica*-Monokultur, IV = *Picea abies*-Monokultur.

	I		II		III		IV	
	Ind./m ²	D%						
Nematocera	670	36,7	326	31,3	805	34,3	1187	68,9
Brachycera	348	19,1	246	23,6	172	7,3	98	5,7
Coleoptera	148	8,1	203	19,5	156	6,6	150	8,7
Hymenoptera	223	12,2	24	2,3	274	11,7	68	3,9
Lepidoptera	1	0,1	2	0,2	16	0,7	2	0,1
Thysanoptera	237	13,0	81	7,8	587	25,0	112	6,5
Planipennia	<1	<0,1	0	0	6	0,3	1	0,1
Psocoptera	6	0,3	3	0,3	123	5,2	5	0,3
Rhynchota	16	0,9	17	1,6	64	2,7	8	0,5
Dermaptera	0	0	1	0,1	27	1,2	1	0,1
Araneida	84	4,6	80	7,7	72	3,1	51	3,0
Opilionida	5	0,3	13	1,2	15	0,6	4	0,2
Pseudoscorpionida	50	2,7	23	2,2	8	0,3	13	0,8
Isopoda/Myriapoda	28	1,5	12	1,2	12	0,5	20	1,2
Insektenlarven	10	0,5	10	1,0	10	0,4	4	0,2
Individuen-Summe/m ²	1826		1041		2347		1724	

Tab. 2: Fangabundanz der Arthropoden-Ordnungen bzw. -Unterordnungen aus den 4 Untersuchungsgebieten (ohne Collembola und Acarina) pro m². Zeitraum: 18.03.1991 bis 16.03.1992. Methode: Boden-Photoelektrode, D % = Dominanz in %. I = Fremdländer-Mischwald, II = *Thuja plicata*-Monokultur, III = *Fagus sylvatica*-Monokultur, IV = *Picea abies*-Monokultur.

	I		II		III		IV	
	Ind./m ²	D%						
Nematocera	732	48,6	387	33,9	1279	55,3	1343	67,3
Brachycera	186	12,4	228	20,0	272	11,8	128	6,4
Coleoptera	178	11,8	233	20,4	207	8,9	176	8,8
Hymenoptera	98	6,5	27	2,4	163	7,0	98	4,9
Lepidoptera	6	0,4	2	0,2	21	0,9	8	0,4
Thysanoptera	25	1,7	23	2,0	73	3,2	29	1,5
Planipennia	0	0	0	0	<1	0	0	0
Psocoptera	15	1,0	8	0,7	26	1,1	6	0,3
Rhynchota	19	1,3	28	2,5	7	0,3	3	0,2
Dermaptera	1	0,1	0	0	68	2,9	2	0,1
Araneida	129	8,6	104	9,1	110	4,8	122	6,1
Opilionidae	17	1,1	10	0,9	14	0,6	29	1,5
Pseudoscorpionida	30	2,0	35	3,1	22	1,0	11	0,6
Isopoda/Myriapoda	47	3,1	43	3,8	33	1,4	27	1,4
Insektenlarven	22	1,5	14	1,2	19	0,8	15	0,8
Individuen-Summe/m ²	1505		1142		2314		1997	

Tab. 3: Fangabundanzen der Arthropoden-Ordnungen bzw. -Unterordnungen aus den 4 Untersuchungsgebieten (ohne Collembola und Acarina) pro m². Zeitraum: 16.03.1992 bis 23.03.1993. Methode: Boden-Photoelektor, D % = Dominanz in %. I = Fremdländer-Mischwald, II = *Thuja plicata*-Monokultur, III = *Fagus sylvatica*-Monokultur, IV = *Picea abies*-Monokultur.

	I		II		III		IV	
	Ind./m ²	D%						
Nematocera	587	45,9	574	49,4	940	44,9	730	52,6
Brachycera	218	17,0	128	11,0	268	12,8	132	9,5
Coleoptera	124	9,7	146	12,5	160	7,6	117	8,5
Hymenoptera	38	3,0	20	1,7	238	11,4	98	7,1
Lepidoptera	1	0,1	1	0,1	9	0,4	13	0,9
Thysanoptera	22	1,7	31	2,7	205	9,8	61	4,4
Planipennia	0	0	0	0	1	0	<1	0
Psocoptera	7	0,6	9	0,8	14	0,7	7	0,5
Rhynchota	28	2,2	20	1,7	8	0,4	5	0,4
Dermaptera	1	0,1	<1	0	31	1,5	1	0,1
Araneida	105	8,2	101	8,7	161	7,7	151	10,9
Opilionida	16	1,2	17	1,5	4	0,2	10	0,7
Pseudoscorpionida	29	2,3	35	3,0	7	0,3	13	0,9
Isopoda/Myriapoda	68	5,3	47	4,1	35	1,7	32	2,3
Insektenlarven	36	2,8	33	2,8	12	0,6	16	1,1
Individuen-Summe/m ²	1280		1162		2094		1388	

Tab. 4: Fangabundanzen der Arthropoden-Ordnungen bzw. -Unterordnungen aus den 4 Untersuchungsgebieten (ohne Collembola und Acarina) pro m². Zeitraum: 23.03.1993 bis 08.03.1994. Methode: Boden-Photoelektor, D % = Dominanz in %. I = Fremdländer-Mischwald, II = *Thuja plicata*-Monokultur, III = *Fagus sylvatica*-Monokultur, IV = *Picea abies*-Monokultur.

3.3 Die Nematocera

Wie bereits gesagt, machen die Nematoceren von allen Arthropoden fast die Hälfte der ausgezählten Tiere aus. Vergleicht man die Nematoceren-Ergebnisse aus den einzelnen Biotopen, so stellt der *Picea*-Forst mit 35,6% den höchsten Anteil. Es folgen die Buchen mit 31,7%. Die beiden Fremdländerbestände erbrachten zusammen nur etwa ein Drittel aller erfaßten Nematoceren (18,9% im Exoten-Mischwald und 13,7% im *Thuja*-Forst). - Dieses Ergebnis ist jedoch keineswegs für alle Taxa repräsentativ, wie die beiden folgenden Beispiele zeigen.

3.4 Die Coleoptera

Die Käfer lieferten 9,3 % aller Arthropoden. Bei einem Vergleich der Daten in den verschiedenen Anbaugebieten zeigt sich - das jeweilige Gesamtergebnis der Coleopteren über 4 Jahre betreffend - in den verschiedenen Forsten eine mehr oder weniger ausgeglichene Dominanz, die zwischen 22,2 % im Exoten-Mischwald und 28,4 % im *Fagus*-Forst liegt. Der *Thuja*-Anbau stand mit 24,8 % an zweiter und der Fichtenforst mit 24,2 % an dritter Stelle.

Vergleicht man das Artenspektrum der Käfer - insgesamt wurden 281 Species erfaßt - so lieferte der Fremdländer-Mischwald im Vergleich mit den anderen Untersuchungsgebieten die höchste Artenzahl von 150 Species (KOLBE 1996). - Der etwas höhere Individuenanteil an Käfern im Buchenbestand gegenüber den Fremdländer-Anpflanzungen resultiert aus dem höheren Anteil an Phytophagen unter den erfaßten Käfern in dem Laubbaumforst (KOLBE 1996).

3.5 Die Pseudoscorpionida

Die Afterskorpione stellen 1,6 % aller erfaßten Gliedertiere (427 Ind/m²). Ihr Dominanzanteil liegt im Exoten-Mischwald mit 42,4 % mit großem Abstand an erster Stelle. Es folgt die *Thuja*-Anpflanzung mit 24,4 %. Buchenwald und Fichtenforst liefern zusammen nur ein Drittel dieses Taxons (19,7 und 13,6 %), deren Vertreter räuberisch von Kleinarthropoden leben.

Literatur

- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal, 44: 84 - 95; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1993): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu. Vergleichende Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 46, 73 - 82; Wuppertal.

KOLBE, W. (1996): Die Coleopteren-Fauna in Forsten mit Fremdländeranbau und heimischen Baumarten (1990 bis 1994). - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 49, 126-142; Wuppertal.

THEIMER, R. R. & BATHEN, K. & BUSCH, E. & KOCK, H. (1995): Projekt „Fremdländer“-Dokumentation Burgholz. - Unveröffentl. Zwischenbericht.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum, Auer-Schulstr. 20, D-42103 Wuppertal.

Die Coleopteren-Fauna in Forsten mit Fremdländeranbau und heimischen Baumarten (1990 bis 1994)

WOLFGANG KOLBE

Mit 3 Tabellen

Kurzfassung:

Die Käfer in vier ca. 30jährigen Biotopen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal (NRW, Bundesrepublik Deutschland) wurden über einen Fangzeitraum von vier Jahren mit Hilfe von Boden-Photoektoren erfaßt. Jährlich wurden die Fangautomaten einmal umgesetzt, so daß der Gesamtfangzeitraum vom 26.03.1990 bis 08.03.1994 in vier Abschnitte gegliedert worden ist. Die Untersuchungen ergaben eine Gesamtausbeute von 281 Coleopteren-Species. Dabei lieferten die einzelnen Biotope folgenden Artenzahlen: Exoten-Mischwald 150, *Thuja plicata*-Monokultur 129, *Fagus sylvatica*-Forst 146 und *Picea abies*-Bestand 144. Die Ergebnisse werden aus der Sicht des Einflusses des Fremdländeranbaus auf die Käferzusammensetzung diskutiert. Darüber hinaus werden das Artenspektrum und die zugehörigen Individuenzahlen am Beispiel der Curculionidae, Scolytidae, Rhizophagidae und Staphylinidae u. a. aus forstwirtschaftlicher Sicht erörtert.

Abstract

During a period of four years (1990-03-26 to 1994-03-08) the coleopteran fauna from four biotopes within the Burgholz State Forest in Wuppertal (Northrhine-Westphalia, Germany) has been investigated by using ground photoelectors. It includes a total number of 281 species. The number of species of these researches within each single biotope is as follows: 150 species in an exotic mixed forest, 129 in a monoculture of *Thuja plicata*, 146 in a forest of *Fagus sylvatica* and 144 in a forest of *Picea abies*. The composition of species and the number of caught individuals are discussed with respect to matters of exotic cultivation and forestry.

1. Einleitung

Der Staatsforst Burgholz in Wuppertal und Solingen ist u. a. ein Versuchsrevier für den Anbau fremdländischer Gehölze. Zur Erfassung der Arthropoden-Fauna in Beständen mit Fremdländeranbau und heimischen Baumarten wurden Fänge über einen Gesamtzeitraum von vier Jahren (März 1990 bis März 1994) durchgeführt. Teilergebnisse zur ermittelten Coleopteren-Fauna sind bereits publiziert (KOLBE 1991, 1992, 1993, 1994, 1995). In der vorliegenden Arbeit werden eine Gesamtübersicht des coleopterologischen Artenspektrums und eine erste abschließende Bewertung der einschlägigen Fänge gegeben.

2. Untersuchungsgebiete und Methode

Vier etwa 30jährige Aufforstungen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal (NRW) wurden für die Untersuchungen ausgewählt: 1. ein Exoten-Mischwald mit *Thuja plicata* (40%), *Picea omorica* (30%), *Abies concolor* (20%), *Sequoiadendron giganteum* (10%) und vereinzelt Exemplaren von *Abies grandis* und *Abies nobilis*, 2. eine *Thuja plicata*-, 3. eine *Fagus sylvatica*- und 4. eine *Picea abies*-Monokultur.

In jedem Biotop wurden 5 Boden-Photoeklektoren nach FUNKE (1971) von 0,5 m² Grundfläche für jeweils ein Fangjahr als Dauersteher aufgestellt. Durch den jährlichen Wechsel ergaben sich folgende Aufstellungszeiträume: 26.03.1990 bis 18.03.1991, 18.03.1991 bis 16.03.1992, 16.03.1992 bis 23.03.1993 und 23.03.1993 bis 08.03.1994. Beim Umsetzen wurden die Eklektoren in den einzelnen Biotopen im allgemeinen jeweils um etwa 10 m vom alten Standort entfernt neu postiert. - Als Fangflüssigkeit dienten eine gesättigte Picrinsäurelösung und Aqua dest. im Verhältnis 2:3. Die Kopfdosen und Bodenfallen wurden im Sommerhalbjahr wöchentlich und im Winterhalbjahr - so es die Witterung zuließ - 14tägig geleert. Ausführlichere Informationen zu den Untersuchungsgebieten und der Methode finden sich bei KOLBE 1991.

Determinationshilfen gaben die Herren B. FRANZEN, C. JOHNSON, K. KOCH, F. KÖHLER, J. VOGEL und T. WAGNER. Frau Maria GRÜTZNER war in vielfältiger Weise an der Bearbeitung der Ergebnisse beteiligt. Die Herren P. KUHNA, J. von BRONEWSKI und mehrere Zivildienstleistende des Garten- und Forstamtes der Stadt Wuppertal waren an der Aufstellung und Wartung der Eklektoren beteiligt. Allen Genannten gilt mein herzlicher Dank für Ihre Mithilfe. - R. HASSEL und H. DAUTZENBERG (Forstamt Mettmann) danke ich für die großzügige Hilfestellung bei der Auswahl und Sicherung der Biotope, sowie bei der Vorbereitung und Durchführung diverser erforderlicher Aktivitäten vor Ort.

3. Die Ergebnisse und ihre Diskussion

3.1 Das Coleopteren-Artenspektrum und seine Verteilung auf die Untersuchungsgebiete

Das Gesamtartenspektrum an Käfern ist in der Tab. 1 nach Fangjahren und Biotopen getrennt zusammengestellt. Insgesamt konnten 281 Coleopteren-Species erfaßt werden. Mit 150 Species lieferte der Exoten-Mischwald in den vier Fangjahren die höchste Artenzahl. Es folgen der *Fagus sylvatica*-Forst mit 146 und der *Picea abies*-Bestand mit 144 Arten. Aus dem *Thuja plicata*-Forst konnten 129 Käferarten registriert werden.

Familie / Species	Exoten-Mischwald			Thuja plicata			Fagus sylvatica			Picea abies						
	90/91	91/92	92/93	93/94	90/91	91/92	92/93	93/94	90/91	91/92	92/93	93/94	90/91	91/92	92/93	93/94
CARABIDAE																
01-004-010- Carabus problematicus Hbst., 1786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-005-004- Cychrus attenuatus F., 1792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-009-008- Notohilus biguttatus (F., 1779)	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-013-001- Loricera pilicornis (F., 1775)	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-021-006- Trechus quadristriatus (Schrk., 1781)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-021-007- Trechus obtusus Er., 1837	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-046-004- Acupalpus meridianus (L., 1761)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-051-024- Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-051-057- Pterostichus cristatus (Duf., 1820)	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
01-053-002- Abax parallelepipedus (Pill.Mitt., 1783)	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
HYDROPHILIDAE																
09-002-003- Sphaeridium scarabaeoides (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
09-002-004- Sphaeridium lunatum F., 1792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
09-003-011- Cercyon lateralis (Marsh., 1802)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHOLEVIDAE																
14-005-003- Nargus wilkimi (Spence, 1815)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-006-001- Choleva spadicea (Sturm, 1839)	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
14-011-007- Catops trisitis (Panz., 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
14-011-010- Catops neglectus Kr., 1852	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-011-011- Catops morio (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-011-017- Catops fuliginosus Er., 1837	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
14-011-018- Catops nigricans (Spence, 1815)	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
14-011-020- Catops picipes (F., 1792)	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
LEIODIDAE																
16-003-020- Leiodes polita (Marsh., 1802)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-007-001- Anisotoma humeralis (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
16-011-014- Agathidium atrum (Payk., 1798)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
16-011-015- Agathidium seminulum (L., 1758)	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
SCYDMAENIDAE																
18-004-006- Cephennium gallicum Ganglb., 1899	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-005-001- Neuraephes elongatulus (Müll. Kunze, 1822)	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-005-005- Neuraephes carinatus (Muls., 1861)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-007-008- Stenichnus collaris (Müll.Kunze, 1822)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-007-010- Stenichnus bicolor (Denny, 1825)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-008-001- Microscydium nanus (Schaum., 1844)	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X

CANTHARIDAE												
27-001-001-	Podabius alpinus (Payk., 1798)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
27-002-008-	Cantharis pellicida F., 1792	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
27-002-014-	Cantharis obscura L., 1758	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
27-002-025-	Cantharis decipiens Baudi, 1871	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
27-005-003-	Rhagonycha translucida (Kryn., 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
27-005-008-	Rhagonycha lignosa (Müll., 1764)	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
27-005-009-	Rhagonycha elongata (Fall., 1807)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
27-008-001-	Malthinus punctatus (Fourcr., 1785)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-009-	Malthodes spec.	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
27-009-022-	Malthodes pumilus (Bréb., 1835)	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X
27-009-024-	Malthodes spathifer Kiesw., 1852	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X
MELYRIDAE												
30-002-002-	Aplocnemus nigricornis (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ELATERIDAE												
34-001-008-	Ampedus balteatus (L., 1758)	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
34-009-001-	Dalopius marginatus (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
34-010-001-	Agriotes aterrimus (L., 1761)	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
34-010-002-	Agriotes pallidulus (Ill., 1807)	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X
34-010-003-	Agriotes acuminatus (Steph., 1830)	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
34-010-007-	Agriotes pilosellus (Schönh., 1817)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
34-016-003-	Melanotus caetanipes (Payk., 1800)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
34-027-001-	Haplolarus incanus (Gyll., 1827)	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
34-033-004-	Denticollis linearis (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34-034-003-	Cidnopus minutus (L., 1758)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34-041-001-	Athous haemorrhoidalis (F., 1801)	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
34-041-003-	Athous subfuscus (Müll., 1767)	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X
THROSCIDAE												
37-001-002-	Troxagus dermestoides (L., 1767)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37-001-003-	Troxagus carmifrons Bonv., 1859	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	X
CLAMBIDAE												
381-002-002-	Clambus punctulium (Beck, 1817)	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
381-002-004-	Clambus pallidulus Rit., 1911	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
381-002-007-	Clambus armadillo (Deg., 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
BYRRHIDAE												
47-010-001-	Cytilus sericeus (Forst., 1771)	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
47-011-001-	Byrrhus fasciatus (Forst., 1771)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

62-034-001-	Anatis ocellata (L., 1758)	-	x	-	-	-	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	x
	SPHINDIDAE																
63-002-001-	Arpidiphorus orbiculatus (Gyll., 1808)	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	CISIDAE																
65-006-011-	Cis boleti (Scop., 1763)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
65-006-028-	Cis festivus (Panz., 1793)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ANOBIIDAE																
68-007-005-	Ernobius abietis (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
	PTINIDAE																
69-008-005-	Ptinus fur (L., 1758)	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SALPINGIDAE																
711-006-002-	Rhinosimus planirostris (F., 1787)	-	x	x	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	-
711-006-003-	Rhinosimus ruficollis (L., 1761)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
	SCARABAEIDAE																
85-019-079-	Aphodius corvinus Er., 1848	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CHRYSOMELIDAE																
88-0061-006-	Oulema duftschmidi (Redt., 1874)	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88-017-071-	Cryptocephalus pusillus F., 1777	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-
88-049-005-	Phyllodrepa undulata Kutsch., 1860	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88-051-033-	Longitarsus nasturtii (F., 1792)	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SCOLYTIDAE																
91-004-003-	Hylastes cunicularius Er., 1836	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
91-005-002-	Hylurgops palliatus (Gyll., 1813)	x	x	x	x	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x	x
91-024-001-	Dryocoetes autographus (Ratz., 1837)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91-026-004-	Cryphalus abietis (Ratz., 1837)	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
91-032-001-	Pityogenes chalcographus (L., 1761)	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91-032-005-	Pityogenes quadridens (Hartig, 1834)	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91-036-001-	Xyleborus dispar (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
91-036-004-	Xyleborus saxeseni (Ratz., 1837)	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-
91-038-001-	Xyloterus domesticus (L., 1758)	-	x	x	-	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	x	-
91-038-002-	Xyloterus signatus (F., 1787)	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
91-038-003-	Xyloterus lineatus (Ol., 1795)	x	-	x	x	x	-	-	-	x	-	-	x	x	-	x	-

CURCULIONIDAE																	
93-015-060-	Otiorhynchus rugosostriatus (Goeze, 1777)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
93-015-104-	Otiorhynchus singularis (L., 1767)	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	-	-	x	x
93-021-008-	Phyllobius oblongus (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-
93-021-014-	Phyllobius pomaceus Gyll., 1834	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
93-021-019-	Phyllobius argentatus (L., 1758)	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-
93-027-001-	Polydrusus impar Goz., 1882	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x	x
93-027-016-	Polydrusus undatus (F., 1781)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-
93-033-001-	Sciaphilus asperatus (Bonsd., 1785)	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93-037-007-	Barypeithes araneiformis (Schrk., 1781)	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
93-037-011-	Barypeithes pellucidus (Boh., 1834)	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93-040-002-	Strophosoma melanogrammum (Forst., 1771)	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	x	x	x	-	x
93-040-003-	Strophosoma capitatum (Geer, 1775)	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
93-112-013-	Magdalis nitida (Gyll., 1827)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
93-113-001-	Trachodes hispidus (L., 1758)	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
93-120-001-	Mitoplonthus caliginosus (F., 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
93-163-0601	Ceutorhynchus floralis (Payk., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-
93-180-013-	Rhynchaenus fagi (L., 1758)	x	x	-	-	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-
93-181-001-	Ramphus pulicarius (Hbst., 1795)	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Summe der Species		61	80	67	60	47	60	67	46	67	65	75	79	55	60	71	83

Tab. 1: Gesamtübersicht des Artenspektrums der erfaßten Käfer in den vier untersuchten Waldbeständen während des Fangzeitraumes von 1990 bis 1994.
Methode: Boden-Photoelektor.

Bemerkenswerterweise zeigt sich bei einem Gesamtvergleich, trotz der immerhin vierjährigen Untersuchungsdauer, daß nur 53 Käferarten (=18,9%) in allen vier Biotopen angetroffen worden sind; davon vier in jedem Jahr. Hier handelt es sich um *Eusphalerum abdominale*, *Plectophloeus fischeri*, *Athous subfuscus* und *Rhizophagus dispar*. Aus trophischer Sicht sind *Plectophloeus fischeri* und *Rhizophagus dispar* spezialisierte Prädatoren; ersterer als Milbenfresser, letzterer als Borkenkäferfeind. Bei dem Schnellkäfer *Athous subfuscus*, der in Buchenwäldern des Solling eine mittlere Larvenzeit von 6 Jahren hat, ist die Larve pantophag und durch ihr breites Nahrungsspektrum bei ausreichender Abundanz ein idealer Regulator in den verschiedenen trophic levels (STREY 1972). *Eusphalerum abdominale* gehört zu den wenigen Staphylinidenspecies, die phytophag sind; die Imagines ernähren sich von Blütenteilen.

Auffallend hoch ist der Anteil jener Käferarten, die - trotz des vierjährigen Erfassungszeitraumes - ausschließlich in einem Biotop angetroffen wurden. Im Buchenforst konnten 37, im Exoten-Mischwald 36, im Thuja-Bestand 31 und unter Fichten 28 Species ermittelt werden, die nur jeweils hier registriert wurden. Dies bedeutet, daß fast die Hälfte des Coleopteren-Artenspektrums (47,7%) nur in einem der vier Untersuchungsgebiete festgestellt wurde. Dieses Resultat läßt darauf schließen, daß im Bereich der abiotischen und/oder biotischen Gegebenheiten wesentliche Unterschiede in den vier vergleichend untersuchten Forsten vorliegen. Sicher spielt der trophische Faktor - zumindest bei den Phytophagen - dabei eine besonders wichtige Rolle.

Berücksichtigt man zusätzlich die 5 gleichzeitig nur in den beiden Fremdländerbeständen angetroffenen Species, so lieferten die beiden Forsten mit Fremdländeranbau etwa ein Viertel des erfaßten Artenspektrums (25,5%), das in den Forsten mit heimischen Gehölzen fehlte. Etwa in gleicher Höhe (27,0%) liegt das Artenspektrum, welches ausschließlich im Buchen und/oder Fichtenbestand festzustellen war.

3.2 Die Coleopteren-Abundanz und ihre Verteilung auf die Untersuchungsgebiete

Da die Fänge mit Boden-Photoektoren von je 0,5 m² Grundfläche durchgeführt worden sind, kann mit der Auszählung der erfaßten Käfer auch die Individuendichte oder Abundanz ermittelt werden. Dabei handelt es sich verständlicherweise nicht um die tatsächliche Individuendichte, sondern um die apparente Abundanz, d. h. die mit der angewandten Methode festgestellte Dichte. Zusätzlich ist bei dem Einsatz stationärer Fallen zu berücksichtigen, daß das Ergebnis auch von der lokomotorischen Aktivität - der Aktivitätsdichte - der Arten abhängig ist.

Die Zusammenfassung der in den vier Fangjahren ermittelten Käferindividuen ergibt folgende Ergebnisse aus den Untersuchungsgebieten: 558,0 Ind/m² im Exoten-Mischwald, 632,4 Ind/m² im Lebensbaum-Forst, 725,6 unter Buchen und 609,6 unter Fichten. Setzt man das Endresultat der *Picea abies*-Abundanz gleich 100%, so weichen die beiden Aufforstungen mit fremdländischen Nadelgehölzen nur relativ wenig von diesem Vergleichswert ab: *Thuja plicata* +3,7% und der Exoten-Mischwald -8,5%. Dabei zeigt sich jedoch der Trend, daß die Phytophagen unter den fremdländischen Nadelgehölzen - z.B. Curculioniden und Scolytiden - auffallend niedrige Abundanzen aufweisen.

Bei der Auszählung der erfaßten Individuen konnten 21 Species ermittelt werden, die in mindestens einem Fangjahr mehr als 10 Ind/m² in einem oder mehreren der erfaßten Bestände erbrachten (Tab. 2).

Coleoptera-Species	Exoten Mischwald	Thuja	Fagus	Picea
<i>Nargus wilkini</i>			92/3	
<i>Cephennium gallicum</i>	92/3			
<i>Neuraphes elongatulus</i>		93/4		
<i>Eusphalerum signatum</i>	92/3			
<i>Leptusa ruficollis</i>			92/3,93/4	
<i>Atheta sodalis</i>				90/1
<i>Atheta fungi</i>				92/3
<i>Rhagonycha lignosa</i>			93/4	
<i>Athous subfuscus</i>				91/2
<i>Rhizophagus depressus</i>				91/2
<i>Rhizophagus dispar</i>	91/2,93/4	91/2		
<i>Rhizophagus bipustulatus</i>		93/4		
<i>Rhizophagus nitidulus</i>				92/3
<i>Dienerella elongata</i>	93/4	91/2,92/3,93/4		90/1,92/3,93/4
<i>Hylurgops palliatus</i>				91/2
<i>Xyloterus domesticus</i>			91/2,92/3	
<i>Otiorhynchus singularis</i>		92/3		
<i>Phyllobius argentatus</i>			90/1,91/2	
<i>Polydrusus impar</i>				92/3
<i>Barypeithes araneiformis</i>			90/1	in jedem Jahr
<i>Strophosoma melanogrammum</i>			90/1,91/2	

Tab. 2: Übersicht jener Coleopteren-Species, die in mindestens einem Fangjahr mehr als 10 Ind/m² in einzelnen Waldbeständen lieferten.

Die Tab. 2 zeigt, daß aus dem Coniferen-Mischwald 4, dem Lebensbaum-Bestand 5, der Buchenanpflanzung 7 und im Fichten-Forst 9 Species dieser Kategorie mit hoher Abundanz zuzuordnen waren. Außerdem zeigt diese Tabelle, daß 18 der 21 aufgeführten Arten - das entspricht 85,7% - ausschließlich in einem Biotop ange-troffen wurden. Nur *Dienerella elongata* ist in den 3 Coniferen-Beständen gleich-

zeitig mit $> 10 \text{ Ind/m}^2$ nachgewiesen worden. Diese allgemein häufige Species ist mycetophag und in Baummulm und -strünken anzutreffen. - Die höchsten Abundanzwerte lieferten *Rhizophagus dispar* mit $127,6 \text{ Ind/m}^2$ im *Thuja*-Bestand, *Barypeithes araneiformis* mit $62,4 \text{ Ind/m}^2$ unter Buchen und wiederum *Rhizophagus dispar* mit $50,0 \text{ Ind/m}^2$ im Exoten-Mischwald.

3.3 Vergleich forstwirtschaftlich bedeutender Käferfamilien

Von den insgesamt 36 nachgewiesenen Käferfamilien wurden vier zur detaillierten Bearbeitung exemplarisch ausgewählt. Dabei steht der forstökologische Aspekt im Mittelpunkt. Es handelt sich um die phytophagen Rüsselkäfer (Curculionidae) und Borkenkäfer (Scolytidae) und die zu den Prädatoren gehörenden Rindenglanzkäfer (Rhizophagidae) und Kurzflügler (Staphylinidae). Über die ersten drei Fangjahre wurde bereits berichtet (KOLBE 1992 & 1995). Durch die Gesamtauswertung von vier Fangjahren kann hier eine abschließende Betrachtung erfolgen.

Ein relativ hoher Anteil der erfaßten Rüsselkäfer gehört bei Tendenz zur Massenvermehrung zu den potentiellen Schädlingen in mitteleuropäischen Forsten (SCHWENKE 1974). Die Tab. 3 zeigt bei den Curculioniden, daß das Gesamtartenspektrum in den Untersuchungsgebieten relativ gleichmäßig verteilt ist. Im Gegensatz dazu ist jedoch die Abundanz in den Fremdländerbeständen eindeutig gegenüber den Forsten mit heimischen Gehölzen erniedrigt. Im Vergleich zum Fichtenforst beträgt der Anteil der Abundanz in dem Exoten-Mischwald 38% und in dem *Thuja*-Bestand 34,1%. Die einschlägigen Werte gegenüber der Buchenanpflanzung liegen noch merklich niedriger: 32,1% im Exoten-Mischwald und 28,8% im *Thuja*-Forst. Diese Resultate - über 4 Jahre ermittelt - zeigen, daß bei gleichbleibendem Artenbestand die Individuendichte der Rüsselkäfer in den Fremdländergehölzen gegenüber den heimischen Beständen auffallend erniedrigt sind.

Das vergleichende Borkenkäferspektrum zeigt, die Arten betreffend, den höchsten Anteil im Exoten-Mischwald, den niedrigsten Wert im *Thuja*-Bestand (Tab. 3). Dennoch lieferten auch hier die Gesamtabundanzwerte der fremdländischen Coniferen-Bestände - wie bei den Rüsselkäfern - merklich niedrigere Ergebnisse als unter heimischen Fichten. So lieferten der Exoten-Mischwald 44,6% und der Lebensbaumforst 13,9% des Resultates aus dem *Picea*-Bestand. Noch extremer sind die Werte beim Vergleich mit den Ergebnissen unter Buchen: 18,7% im Exoten-Mischwald und 5,8% im *Thuja*-Forst. Die Schlußfolgerung dieser vierjährigen Ergebnisse sind eindeutig. Es bestand keinerlei Ansatz für eine Gradation von Borkenkäfern in den fremdländischen Coniferenbeständen während des gesamten Untersuchungszeitraumes.

CURCULIONIDAE	Exoten Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	8	5	5	5
Summe der Individuen/m ² 90/91	34,0	4,4	97,6	49,6
Summe der Arten 91/92	6	3	7	5
Summe der Individuen/m ² 91/92	4,8	10,4	46,0	30,8
Summe der Arten 92/93	4	1	4	6
Summe der Individuen/m ² 92/93	11,2	22,8	14,8	54,8
Summe der Arten 93/94	4	3	8	6
Summe der Individuen/m ² 93/94	7,6	14,0	20,8	16,0
Gesamtzahl der Arten 90-94	10	8	9	11
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90-94	57,6	51,6	179,2	151,2

SCOLYTIDAE	Exoten Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	2	2	4	3
Summe der Individuen/m ² 90/91	4,8	3,6	5,6	10,4
Summe der Arten 91/92	5	2	4	3
Summe der Individuen/m ² 91/92	5,6	0,8	37,2	20,4
Summe der Arten 92/93	5	2	2	4
Summe der Individuen/m ² 92/93	6,0	1,2	48,8	8,4
Summe der Arten 93/94	2	0	3	2
Summe der Individuen/m ² 93/94	1,6	0	4,4	1,2
Gesamtzahl der Arten 90-94	8	4	5	6
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90-94	18,0	5,6	96,0	40,4

RHIZOPHAGIDAE	Exoten Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	3	3	3	3
Summe der Individuen/m ² 90/91	8,4	4,0	10,0	10,4
Summe der Arten 91/92	4	4	3	3
Summe der Individuen/m ² 91/92	57,2	130,4	3,2	21,2
Summe der Arten 92/93	5	5	5	4
Summe der Individuen/m ² 92/93	51,6	111,6	14,8	24,8
Summe der Arten 93/94	3	5	5	5
Summe der Individuen/m ² 93/94	21,2	23,2	9,2	6,8
Gesamtzahl der Arten 90-94	7	7	7	7
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90-94	138,4	269,2	37,2	63,2

STAPHYLINIDAE	Exoten Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	24	15	25	24
Summe der Individuen/m ² 90/91	19,2	12,4	24,2	43,6
Summe der Arten 91/92	28	23	21	21
Summe der Individuen/m ² 91/92	46,8	29,6	25,6	26,4
Summe der Arten 92/93	22	28	26	22
Summe der Individuen/m ² 92/93	35,2	34,4	62,4	24,4
Summe der Arten 93/94	27	18	23	27
Summe der Individuen/m ² 93/94	24,0	22,4	54,0	28,0
Gesamtzahl der Arten 90-94	59	48	54	51
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90-94	125,2	98,8	166,2	122,4

Tab. 3: Das Artenspektrum und die Abundanzwerte für die Gesamtheit der Rüsselkäfer (Curculionidae), Borkenkäfer (Scolytidae), Rindenglanzkafer (Rhizophagidae) und Kurzflügler (Staphylinidae) in den vier Biotopen des Burgholz, aufgeschlüsselt nach den Fangjahren. Methode: Boden-Photoelektor.

Die Rindenglanzkäfer (Rhizophagidae) gehören zu den natürlichen Freßfeinden der Borkenkäfer und sind deshalb erwünschte Regulatoren zur Eindämmung von Scolytiden-Gradationen. Die Tab. 3 zeigt für alle vier Untersuchungsgebiete jeweils sieben Species aus der Familie der Rhizophagiden. In auffallender Weise liegen hier die Abundanzwerte in den beiden Fremdländerbeständen um ein Mehrfaches höher als unter Fichten und Buchen. Im Vergleich zum Fichtenbestand konnten im Exoten-Mischwald 218,9% und im Thuja-Forst sogar 425,9% Rhizophagiden registriert werden. Bei einer Gegenüberstellung mit den Rhizophagiden des Buchenwaldes schneiden die Exoten-Forsten noch wesentlich besser ab. Hier kann die Frage gestellt werden, ob bereits eine natürliche Eindämmung der Borkenkäfer unter den speziellen Gegebenheiten der fremdländischen Coniferenbestände, u. a. durch die ausreichend vertretenen Rhizophagiden, gegeben ist. Vielleicht werden die einfliegenden Borkenkäfer in diesen Coniferen-Forsten auch eine besonders leichte Beute der Rindenglanzkäfer (s. a. KOLBE 1995).

Die artenreiche Familie der Kurzflügler (Staphylinidae) ist zu einem sehr hohen Anteil den Prädatoren zuzuordnen. Zu ihnen gehören auch eine Reihe von Borkenkäfervertilgern. Als Ausnahme aus trophischer Sicht sei auf die bereits genannte phytophage Gattung *Eusphalerum* hingewiesen. Das Gesamtartenspektrum zeigt mit 59 Species den höchsten Wert im Fremdländer-Mischwald. Es folgen Buchenforst mit 54, Fichtenbestand mit 51 und Lebensbaum-Monokultur mit 48 Species (Tab. 3). Die Abundanz läßt erkennen, daß bei einem Vergleichswert von 122,4 Ind/m² (= 100%) im Fichtenforst der Fremdländer-Mischwald ein leicht höheres Ergebnis von +2,3% und der Riesen-Lebensbaumforst eine erniedrigte Ausbeute von -20% erbrachte (Tab. 3).

4. Schlußbemerkungen

Die vorgelegten vergleichenden Untersuchungsergebnisse zu den Käfern in zusammenhängenden Waldbeständen mit fremdländischen und heimischen Gehölzarten aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal sind ein wichtiger Beitrag zur Versachlichung der Diskussion um den Fremdländeranbau in Deutschland.

Das über vier Jahre erfaßte Coleopteren-Artenspektrum lieferte 281 Species. Bei einem Vergleich der Resultate aus den Untersuchungsgebieten stellte der Fremdländer-Mischwald mit 150 Species den höchsten Artenanteil und mit 558 Ind/m² die niedrigsten Abundanzwerte an Käfern. Der Lebensbaum-Forst steht mit 129 Species an letzter Stelle und bei einer Abundanz von 632,4 Ind/m² an zweiter Stelle hinter dem Buchenforst.

Auffallend hoch ist der Anteil an Käferarten, die ausschließlich in einem Biotop angetroffen wurden (47,7%): 68 Species in jeweils nur einem der beiden Fremdländerbestände und 65 Arten ausschließlich unter Buchen oder Fichten. Dieses Ergebnis läßt auf merkliche Unterschiede in den biotischen und/oder abiotischen Gegebenheiten der Forsten schließen.

Die niedrigen Abundanzwerte im Fremdländer-Mischbestand und *Thuja*-Forst sind z. T. auf die auffallend hohe Reduzierung der Borkenkäfer- und Rüsselkäferanteile zurückzuführen. Dieses Faktum wird zumindest von forstkundlicher Seite begrüßt werden, da hier eine Gefahrenminderung potentieller Forstschädlinge gegeben ist. - Auf der anderen Seite konnte in beiden Fremdländer-Beständen ein auffallend hoher Anteil an Borkenkäferfeinden (Gattung *Rhizophagus*) registriert werden, der für eine Eindämmung von Borkenkäfergradationen von entscheidender Bedeutung sein kann.

5. Literatur

- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leafeating insects and their influence on primary production. - Ecol. Studies 2: 81-93.
- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 44: 84-95; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1992): Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Untersuchungsergebnisse aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 45: 83-94; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1993): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna des Bodens. Vergleichende Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 46: 73-82; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1994): Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 47: 40-51; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1995): Käfer in Forsten mit Fremdländeranbau und heimischen Baumarten. - Forst und Holz 50(7): 214-217.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.) (1974): Die Forstschädlinge Europas 2, Käfer. - 1-500; P. Parey, Hamburg & Berlin.
- STREY, G. (1972): Ökoenergetische Untersuchungen an *Athous subfuscus* MÜLL. und *Athous vittatus* FBR. (Elateridae, Coleoptera) in Buchenwäldern. - Dissertation, 1-68; Göttingen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum, Auer-Schulstr. 20, D-42103 Wuppertal.

Statistisch-ökologische Analyse der Spinnenzönosen (Araneida) in exotischen und einheimischen Gehölzanbauten im Staatswald Burgholz

RALPH PLATEN

Mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen

Zusammenfassung:

An je zwei Standorten mit fremdländischen bzw. einheimischen Gehölzbeständen im Staatswald Burgholz wurde die Spinnenfauna mit Hilfe von Boden-Photoektoren über vier Jahre hinweg untersucht. Ziel war das Herausarbeiten von Unterschieden in der Zusammensetzung der Spinnenzönosen in den beiden Standortgruppen. Es wurden in allen vier Jahren an den Fremdländer-Standorten stets weniger Arten nachgewiesen als an den Standorten mit einheimischer Bestockung. Die Individuenzahlen und damit auch die Dominanzen der einzelnen Arten unterlagen von Jahr zu Jahr erheblichen Schwankungen. Eine Analyse der Zu- und Abwanderung von Arten sowie der faunistischen Ähnlichkeit der Standorte über den gesamten Untersuchungszeitraum gerechnet, zeigte eine hohe Stabilität der Spinnenzönose im Buchen-Bestand an. Der Fichten-Bestand zeigte zwar eine erheblich größere Fluktuation an Arten, jedoch waren die Standorte auch in den unterschiedlichen Fangjahren einander ähnlicher als dies für die Exoten-Bestände der Fall war. Für letztere wurde eine höhere faunistische Ähnlichkeit jeweils in ein- und demselben Untersuchungsjahr berechnet als für einen Standort in zwei unterschiedlichen Untersuchungsjahren. Die hohe Stabilität der Spinnenzönose im Buchen-Bestand wird durch das Vorhandensein eines speziellen Mikroklimas und einer charakteristischen Struktur erklärt. Exoten- und einheimische Standorte unterscheiden sich als Standortgruppen betrachtet nicht in der Verteilung der Arten- und Individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen. Diese ist jedoch für jeden einzelnen Standort betrachtet charakteristisch und variiert in den vier Untersuchungsjahren kaum.

Abstract

After four years of investigation characteristic differences between the spider communities of sites with exotic trees and those with indigenous ones at Forst Burgholz (FRG) could be found. At both sites with foreign trees species numbers within every year of investigation was lower than those within the beech and spruce sites. The number of individuals of the most abundant spider species showed great variation from year to year. A cluster analysis, calculated from similarity indices after RENKONEN (1938), revealed that the stand of beech bore the most stable spider fauna throughout all the years. Also this holds true for the spruce forest when interpreting the results of a correspondence analysis (JONGMAN et al. 1987). On the other hand the faunistic similarity between the two exotic sites was found to be greater in the same year of investigation than between one special site and two different years. The distribution of species and individuals to ecological groups and preferred types of woodland was found to be characteristic for each site. There was only few variation from one year to the other, excluding the spruce site. The differences of the faunistic composition between the two types of sites is explained by characteristic microclimate and habitat structure.

Einleitung und Fragestellung

Nach Abschluß des vierjährigen Forschungsprogrammes zur Untersuchung des Einflusses von Fremdländeranbaugebieten auf die Zusammensetzung der Arthropodenfauna (KOLBE 1991, 1994, PLATEN 1994), sollen in der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse für die Spinnen- und Weberknechtzönosen der Fangjahre 1992 und 1993 sowie eine zusammenfassende Darstellung und Diskussion präsentiert werden. Standorte und Untersuchungsmethoden entsprechen den bei KOLBE (1991) beschriebenen. Sie sollen hier zur besseren Lesbarkeit dieser Arbeit nochmals beschrieben werden:

Standort A: Exoten-Mischwald, bestehend aus den Gehölzen *Thuja plicata*, *Picea omorica*, *Abies concolor*, *A. grandis*, *A. nobilis* und *Sequoiadendron giganteum*.

Standort B: *Thuja plicata*-Monokultur

Standort C: *Fagus sylvatica*-Bestand

Standort D: *Picea abies*-Bestand.

Der Boden, auf dem die Gehölze stocken, besteht aus mäßig bis sehr frischem Schieferlehm, der im Falle der Standorte A und B schwach basenhaltig, im Falle der Standorte C und D basenarm ist. Alle vier Standorte liegen in einer Höhe von 250 bis 270 m NN und weisen klimatisch große Ähnlichkeiten im Tagesverlauf der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit auf (vgl. KOLBE 1991).

Bei der Auswertung der ersten beiden Fangjahre ergaben sich zunächst keine eindeutigen Hinweise auf Unterschiede in der Zusammensetzung der Spinnentierfauna von fremdländischen und einheimischen Gehölzen. Vielmehr wurden größere faunistische Ähnlichkeiten zwischen den beiden Fremdländerstandorten im gleichen Untersuchungsjahr als zwischen ein und demselben Standort in zwei verschiedenen Untersuchungsjahren gefunden. In der vorliegenden Arbeit wird analysiert, ob sich genau diese Ergebnisse zur Klärung der Fragestellung, d.h. der Auffindung charakteristischer Unterschiede zwischen beiden Standortgruppen im Hinblick auf die Spinnenzönosen eignen.

Erfassungsmethoden und Untersuchungszeiträume

An jedem Standort wurden je 5 Boden-Photoelektoren nach FUNKE (1971) mit einer Grundfläche von 0,5 m², als sog. Dauersteher für jeweils ein Jahr, eingesetzt. Die Individuenzahlen der Spinnen und Weberknechte aus den fünf Boden-Photoelektoren eines Standortes wurden zusammengefaßt, jedoch für die meisten

Berechnungen nach Bodenfallen (B) und Kopfdosen (L) getrennt ausgewertet. Die Fallen enthielten eine Pikrinsäure/Aqua dest.-Lösung im Verhältnis 2:3 zur Abtötung und Konservierung der Tiere.

Die in dieser Arbeit ausgewertete Fangperiode erstreckte sich von Mitte März 1992 bis Ende März 1994. Die Leerungen der Fallen erfolgten im 1. Halbjahr (April bis September) wöchentlich, im 2. Halbjahr (Oktober bis März) vierzehntägig bzw. während andauernder Frostperioden auch in größeren Intervallen.

In dieser Arbeit werden die Ergebnisse der Spinnenfauna für die Fangjahre 1992 und 1993 sowie eine zusammenfassende Auswertung dargestellt. Da Weberknechte nur in geringem Umfange nachgewiesen wurden, konnten keine weiterführenden statistischen Auswertungen vorgenommen werden.

Ergebnisse

Der Arten- und Individuenbestand

In den Tabellen 1 und 2 sind die in den Fangjahren 1992 bzw. 1993 nachgewiesenen Spinnen- und Weberknechtarten aufgeführt. Die Individuenzahlen der fünf Boden-Photoelektoren je Standort wurden zusammengefaßt, jedoch nach Bodenfallen (BF) und Kopfdosen (L) getrennt dargestellt. In den letzten vier Spalten der Tab. 1 und 2 befinden sich Angaben zum ökologischen Typ (ÖT), zum Aktivitätstyp (AT), dem bevorzugten Stratum (ST) und dem Schwerpunktorkommen (SP). Die Angaben sind aus PLATEN (1991, 1994) und PLATEN et al. (1991) entnommen. Die Nomenklatur richtet sich nach PLATEN et al. (1995). Auf die Angabe von Synonymen wurde hier verzichtet. Sie sind der oben zitierten Arbeit zu entnehmen.

Ein Schlüssel für die verwendeten Abkürzungen befindet sich auf den S. 147-149.

Schlüssel der in den Tab. 1 und 2 verwendeten Abkürzungen:

Ökologischer Typ (ÖT):

Arten unbewaldeter Standorte:

- h hygrobiont/-phil (in offenen Mooren, Naßwiesen, Anspülicht, etc.)
- (h) überwiegend hygrophil (auch in trockneren Lebensräumen: Frischwiesen, Weiden, etc.)
- eu euryöker Freiflächenbewohner (in allen unbewaldeten Lebensräumen relativ unabhängig von der Feuchtigkeit)

- x xerobiont/-phil (auf Sandtrockenrasen, in trockenen Ruderalbiotopen, Calluna-Heiden, etc.)
- (x) überwiegend xerophil (auch in feuchteren Lebensräumen)

Arten bewaldeter Standorte (Wälder, Parks, Gebüsch, etc.):

- w euryöke Waldart (lebt in Wäldern gleich welchen Feuchtigkeitsgrades)
- (w) überwiegend in Wäldern
- h w in Feucht- und Naßwäldern (Erlen-, Birkenbruch-Gesellschaften, Traubenkirschen-Eschenwäldern, etc.)
- (h) w in mittelfeuchten Laubwäldern (Buchen-, Eichen-Hainbuchenwäldern, etc.)
- (x) w in bodensauren Mischwäldern (Kiefern-Eichenwäldern, Kiefern-Forsten, Kiefern- Birkenwäldern auf mineralischem Boden, etc.)
- arb arboricol (auf Bäumen und Sträuchern)
- R an/unter Rinde

Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte:

- h (w) Je nach Schwerpunktorkommen: überwiegend in Feucht- und Naßwäldern oder nassen unbewaldeten Standorten
- (h)(w) Je nach Schwerpunktorkommen: überwiegend in mittelfeuchten Laubwäldern oder feuchten Freiflächen
- (x)(w) Je nach Schwerpunktorkommen: überwiegend in bodensauren Mischwäldern oder trockneren Freiflächen

Spezielle Lebensräume und Anpassungen:

- sko skotobiont/-phil (in Höhlen, Kleintierbauten, Kellern, etc.)
- th thermophil (an Standorten mit hoher Insolation)
- syn synanthrop im engeren Sinne (an und in Gebäuden, Bauwerken, Kellern, Ställen, etc.)

Aktivitätstypen (AT):

Eurychrone Arten (Aktivitätszeit der Männchen länger als 3 Monate):

- I In der Aktivität der Adulten und Juvenilen ist keine Bevorzugung einer bestimmten Jahreszeit zu erkennen.
- II Das Aktivitätsmaximum der Adulten liegt in der warmen Jahreszeit.
- III Das Aktivitätsmaximum der Adulten liegt in der kalten Jahreszeit.

Diplochrone Arten (Es treten zwei Aktivitätsmaxima im Jahr auf):

- IV Die Aktivitätsmaxima der Adulten liegen im Frühjahr und Herbst
- V Die Aktivitätsmaxima der Adulten liegen im Sommer und Winter

Stenochrome Arten (Die Aktivitätszeit der Männchen erstreckt sich auf höchstens drei Monate):

- VI Die Männchen sind stenochron, die Weibchen eurychron
- VII a Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Frühjahrsmonaten
- VII Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Sommermonaten
- VII b Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Herbstmonaten
- VIII Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Wintermonaten

Stratum (ST):

- 0 unterirdisch (unter Steinen, in Kleintierbauten, Höhlen, etc.)
- 1 auf der Bodenoberfläche oder in der Streu
- 2 auf oder zwischen den Pflanzen der Krautschicht
- 3 auf Sträuchern oder den unteren Zweigen der Bäume, am Stamm
- 4 in höheren Baumregionen
- 5 im Kronenbereich
- H in Höhlen, Kleintierbauten
- K in Kellern, Schuppen, Garagen geringer Belichtung und konstanter Temperatur
- M an Mauern oder Hauswänden

Schwerpunktvorkommen in definierten Pflanzenformationen (SP):

- 1 hygrophile Therophytenfluren
- 2 oligo- und mesotrophe Verlandungsvegetation
- 3 eutrophe Verlandungsvegetation
- 4 Feucht- und Naßwiesen
- 5 Frischwiesen und -weiden
- 6 Kriechpflanzenrasen
- 7 Feucht- und Naßwälder
- 8 mesophile Fallaubwälder
- 9 bodensaure Laub- und Nadelwälder
- 10 subatlantische Ginsterheiden
- 11 Sandtrockenrasen, Halbtrockenrasen, Magerrasen
- 12 Quecken-Trockenfluren
- 13 ausdauernde Ruderalfluren
- 14 Ackerunkrautfluren und kurzlebige Ruderalvegetation
- 15 synanthrope Standorte

Familie/Arten	Bodenfallen				Kopfdosen				ÖT	AT	ST	SP	
	A	B	C	D	A	B	C	D					
MIMETIDAE - SPINNENFRESSER													
<i>Ero furcata</i> (Villers)						1	2	(x)(w)	IV	2-	9		
Theridiidae - KUGELSPINNEN													
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck)					8	1	2	3	(x)(w)	VII	2-	9	
<i>Paidiscura pallens</i> (Blackwall)				1	2	4	7	7	(x) w,arb	VI	3-	9	
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall)					2			3	(x) w	IV	1-	9	
<i>Robertus neglectus</i> (O.P.-Cambridge)			1						(h) w	VII	1-	8	
<i>Theridion mystaceum</i> L. Koch				1		1	1		arb,R	VII	1-	8	
<i>Theridion tinctum</i> (Walckenaer)								4	2	(x) w,arb	VII	3-	9
<i>Theridion varians</i> Hahn			1	1	2	5			(x) w,arb	VII	2-	9	
Linyphiidae - ZWERG- UND BALDACHINSPINNEN													
<i>Agyneta conigera</i> (O.P.-Cambridge)					6	1	2	1	(h) w	VII	1	8	
<i>Asthenargus paganus</i> (Simon)						1			(h) w	?V	1	8	
<i>Centromerus aequalis</i> (Westring)				1					(h) w	VIII	1	8	
<i>Centromerus dilutus</i> (O.P.-Cambridge)	1	4	1	4	1	2	5	5	(h) w	V	1	8	
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall)					1			2	(h) w,arb	VIII	1-	8	
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider)						1			(h) w	IV	1-	8	
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.-Cambridge)					2		3	5	(h) w	IV	1	8	
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall)								4	(x) w	VII	1	9	
<i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall)		1			3	3	3	2	arb,R	VII	1-	8	
<i>Erigone atra</i> Blackwall						1			eu	II	1	14	
<i>Gongylidiellum latebricola</i> (O.P.-Cambridge)			1					5	(x)(w)	II	1	9	
<i>Jacksonella falconeri</i> (Jackson)					4		1	1	(h) w	IV	1	8	
<i>Labulla thoracica</i> (Wider)						1			(h) w,arb	VII	1-	8	
<i>Lepthyphantes alacris</i> (Blackwall)	1			5		1		1	(h) w	VII	1	8	
<i>Lepthyphantes flavipes</i> (Blackwall)	7				2	1			(x) w, arb	II	1-	9	
<i>Lepthyphantes obscurus</i> (Blackwall)					1			1	arb,w	VII	1-	8	
<i>Lepthyphantes pallidus</i> (O. Pick.-Cambridge)	1		3	1		1			(h)(w)	V	1	8	
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (Wider)					2				(h) w	II	1	8	
<i>Lepthyphantes tenuis</i> (Blackwall)					1				(x)	VII	1	13	
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i> Bertkau	7	2		1	1	9	4	4	(h) w	II	1	8	
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)								1	(x) w	VII	1-	9	
<i>Macrargus rufus</i> (Wider)	1				8			2	(x) w, (arb)	VIII	1-	9	
<i>Maso sundevalli</i> (Westring)					1		4		(x) w	II	1-	9	
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall)				1			1	2	(x) w	V	1	9	
<i>Mioxena blanda</i> (Simon)								1	x	VII	0-	11	
<i>Monocephalus fuscipes</i> (Blackwall)						1		2	(h) w	VII	1	8	
<i>Neriere emphana</i> (Walckenaer)								1	1	(h) w	VII	1-	8
<i>Neriere peltata</i> (Wider)				1			2	1	(x) w	VII	2-	9	
<i>Oedothorax fuscus</i> (Blackwall)				1				1	eu	VII	1	4	
<i>Porrhomma pallidum</i> Jackson					2			1	3	(x) w	VII	1	9
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch)			1		4			3	3	(x) w	VII	1-	9
<i>Tapinopa longidens</i> (Wider)					1				(x) w	VII	1-	9	
<i>Thyreosthenius parasiticus</i> (Westring)								2	h,arb,sko	III	0-4	8	
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P.-Cambridge)			1	1	3	2	2	1	(h) w	V	1-	8	
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C.L. Koch)	2	4			9	1		2	(x) w	IV	1-	9	
<i>Walckenaeria dysderoides</i> Wider		1		1	1			4	(x) w	VII	1-	9	
Tetragnathidae - STRECKERSPINNEN													
<i>Metellina segmentata</i> (Clerck)					1		1	8	(h)(w)	IV	2-	8	
<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch								1	(x)	VII	2-	14	
Araneidae - RADNETZSPINNEN													
<i>Araneus</i> s.l. spec.						1							
<i>Aranella opisthographa</i> (Kulczynski)					1		1		(x)(w),arb	VII	2-	?	
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)								1	arb	VII	2-	9	

Familie/Arten	Bodenfallen				Kopfdosen				ÖT	AT	ST	SP
	A	B	C	D	A	B	C	D				
LYCOSIDAE - WOLFSPINNEN												
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer)					1				(h) w	VII	1	8
<i>Trochosa terricola</i> Thorell					4				(x)(w)	IV	1	9
AGELENIDAE - TRICHTERSPINNEN												
<i>Cryphoea silvicola</i> (C.L. Koch)					4	4	5		(h) w	V	1-	8
<i>Histoipona torpida</i> (C.L. Koch)	2	3	9	2	2	2	8	6	(h) w	VII	1	8
HAHNIIDAE - BODENSPINNEN												
<i>Hahnna montana</i> (Blackwall)				2				2	(h) w	VII	0-1	8
<i>Hahnna ononidum</i> Simon					1				(x) w	VII	1	9
DICTYNIDAE - KRÄUSELSPINNEN												
<i>Cicurina cicur</i> (Fabricius)	1			1	5	5	1	2	(x)(w)	VIII	0-	9
<i>Dictyna arundinacea</i> (Linnaeus)					1				(x)	VII	2-	13
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall)		1				1	2	3	arb	?VI	2-	8
AMAUROBIIDAE - FINSTERSPINNEN												
<i>Amaurobius fenestralis</i> (Ström)					4	5	3	8	arb,R,syn	IV	0-	8
<i>Coelotes inermis</i> (C.L. Koch)	4	7	3	3	3	1	6	6	(h) w	IV	1	8
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider)	2	1	3	3	4	1	1	2	(h) w	VII	1	8
ANYPHAENIDAE - ZARTSPINNEN												
<i>Anypaena accentuata</i> (Walckenaer)						1	4	3	arb	VII	1-	8
LIOCRANIDAE - FELDSPINNEN												
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall)					1				(w)	IV	1-	9
CLUBIONIDAE - SACKSPINNEN												
<i>Clubiona brevipes</i> Blackwall	1				4		5	4	arb,R	VI	2-	9
<i>Clubiona comta</i> C.L. Koch					1	2			(x) w	VII	1-	9
<i>Clubiona corticalis</i> (Walckenaer)								1	arb,R	VII	3-	9
<i>Clubiona pallidula</i> (Clerck)			1						arb,(x)	VII	3-	?
<i>Clubiona subsultans</i> Thorell					2	2			(x) w,arb	VII	3-	9
GNAPHOSIDAE - PLATTBAUCHSPINNEN												
<i>Haplodrassus spec.</i>					1							
<i>Zelotes subterraneus</i> (C.L. Koch)					8	1			(x)(w)	IV	0-	9
PHILODROMIDAE - LAUFSPINNEN												
<i>Philodromus collinus</i> C.L. Koch							1		arb,R	VII	1-	9
<i>Philodromus spec.</i>						1	1	1				
SALTICIDAE - SPRINGSPINNEN:												
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall)		1	2	1	1	2	6	2	(h)(w),(arb)	II	1-	8
OPILIONIDA - WEBERKNECHTE												
NEMASTOMATIDAE - FADENKANKER												
<i>Mitostoma chrysomelas</i> (Herman)						3			h (w)	I	1	7
PHALANGIIDAE-SCHNEIDER												
<i>Lacinius ephippiatus</i> (C.L. Koch)								2	h w	VII	1	7
<i>Leiobunum rotundum</i> Latreille	5	1			7				eu	VII	1	11
<i>Lophopilio palpinalis</i> (Herbst)	1	5	2	1	2	1	1	3	h (w)	VIII	1	7
<i>Oligolophus tridens</i> (C.L. Koch)				3				3	(h)(w)	VII	1-	8
<i>Opilio canestrinii</i> (Thorell)	1								arb	VII	3-	9
<i>Platybunus bucephalus</i> (C.L. Koch)		1		3				1	(h) w	VII	1	8

Tab. 1: Liste der im Fangjahr 1992 im Forst Burgholz nachgewiesenen Webspinnen- und Weberknechtarten mit Angabe der Individuenzahlen, des ökologischen Typs (ÖT), des Aktivitätstyps (AT), des bevorzugten Stratum (ST) sowie des Schwerpunktvorkommens (SP). BF=Bodenfalle, L=Kopfdose, A=Exoten-Mischwald, B=*Thuja plicata*-Monokultur, C=Buchen-Bestand, D=Fichten-Bestand. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf den Seiten 147 bis 149.

Familie/Arten	Bodenfallen				Kopfdosen				ÖT	AT	ST	SP
	A	B	C	D	A	B	C	D				
SEGESTRIIDAE - FISCHERNETZSPINNEN												
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus)					1				arb,R	I	3-4	9
MIMETIDAE - SPINNENFRESSER												
<i>Ero furcata</i> (Villers)	1	1			5	1		3	(x)(w)	IV	2-4	9
THERIDIIDAE - KUGELSPINNEN												
<i>Dipoena melanogaster</i> (C.L. Koch)							1		arb	VII	3-4	9
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck)					3	4	20	5	(x)(w)	VII	2-4	9
<i>Paidiscura pallens</i> (Blackwall)				2	1	2	1		(x) w,arb	VI	3-4	9
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall)	2		1		12	6	3		(x) w	IV	1-2	9
<i>Theridion mystaceum</i> L. Koch							3		arb,R	VII	1-5	8
<i>Theridion sisyphium</i> (Clerck)					1			1	(x)(w)	VII	2-4	10
<i>Theridion tinctum</i> (Walckenaer)								2	(x) w,arb	VII	3-5	9
<i>Theridion varians</i> Hahn							1	1	(x) w,arb	VII	2-3	9
LINYPHIIDAE - ZWERG- UND BALDACHINSPINNEN												
<i>Agyneta conigera</i> (O.P.-Cambridge)				1	2			19	(h) w	VII	1	8
<i>Centromerus dilutus</i> (O.P.-Cambridge)	2	5	6	5	24	61	13	45	(h) w	V	1	8
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall)						2			(h) w,arb	VIII	1-3	8
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.-Cambridge)						3	7	5	(h) w	IV	1	8
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall)			4			1	7		(x) w	VII	1	9
<i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall)	1	1			4	3	4	6	arb,R	VII b	1-4	8
<i>Erigone atra</i> Blackwall								1	eu	II	1	14
<i>Jacksonella falconeri</i> (Jackson)				1	2			2	(h) w	IV	1	8
<i>Labulla thoracica</i> (Wider)				1				11	(h) w,arb	VII b	1-3	8
<i>Lepthyphantes alacris</i> (Blackwall)				6				14	(h) w	VII b	1	8
<i>Lepthyphantes flavipes</i> (Blackwall)	6				9			3	(x) w, arb	II	1-3	9
<i>Lepthyphantes obscurus</i> (Blackwall)							1	2	arb,w	VII	1-3	8
<i>Lepthyphantes pallidus</i> (O. Pick.-Cambridge)			7	1	2	1		6	(h)(w)	V	1	8
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (Wider)				14			3	96	(h) w	II	1	8
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i> Bertkau	5	4			13	29	1	17	(h) w	II	1	8
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck)							1		(x) w	VII b	1-2	9
<i>Macrargus rufus</i> (Wider)	1	5		1	7	27			(x) w, (arb)	VIII	1-3	9
<i>Maso sundevalli</i> (Westring)			1		1	1	2		(x) w	II	1-2	9
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall)			2		1	6	5		(x) w	V	1	9
<i>Nerene emphana</i> (Walckenaer)					20	20	2		(h) w	VII	1-3	8
<i>Nenene peitata</i> (Wider)	1				1	1	1	1	(x) w	VII	2	9
<i>Porrhomma pallidum</i> Jackson								1	(x) w	VII	1	9
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch)		1	7		4	7	7	2	(x) w	VII a	1-3	9
<i>Tapinopa longidens</i> (Wider)	1				12				(x) w	VII b	1-2	9
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P.-Cambridge)							1		(h) w	V	1-5	8
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C.L. Koch)			2		1	2			(x) w	IV	1-5	9
<i>Walckenaeria dysderoides</i> Wider	1		1			1	1		(x) w	VII a	1-2	9
TETRAGNATHIDAE - STRECKERSPINNEN												
<i>Metellina merianae</i> (Scopoli)				1				1	h w	I	3-4	7
<i>Metellina segmentata</i> (Clerck)		1			3	4	145	42	(h)(w)	IV	2-4	8
<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch								1	(x)	VII	2-3	14
ARANEIDAE - RADNETZSPINNEN												
<i>Araniella opisthographa</i> (Kulczynski, 1905)					2		10		(x)(w),arb	VII a	2-4	?
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)						1		1	arb	VII	2-4	9
AGELENIDAE - TRICHTERSPINNEN												
<i>Cryphoea silvicola</i> (C.L. Koch)							2		(h) w	V	1-(3)	8
<i>Histopona torpida</i> (C.L. Koch)	6	1	7		10		25	3	(h) w	VII	1	8

Familie/Arten	Bodenfallen				Kopfdosen				ÖT	AT	ST	SP
	A	B	C	D	A	B	C	D				
HAHNIIIDAE - BODENSPINNEN												
Hahnia montana (Blackwall)							4		(h) w	VII	0-1	8
DICTYNIDAE - KRÄUSELSPINNEN												
Cicurina cicur (Fabricius)						13			(x)(w)	VIII	0-1	9
Lathys humilis (Blackwall)					1	1	2		arb	?VI	2-5	8
AMAUROBIIDAE - FINSTERSPINNEN												
Amaurobius fenestralis (Ström)	3	2	1	42	23	3	2	arb,R,syn	IV	0-4	8	
Coelotes inermis (C.L. Koch)	4	1	3	20	13	5	14	(h) w	IV	1	8	
Coelotes terrestris (Wider)		3	7	1	5	9	24	3	(h) w	VII b	1	8
ANYPHAENIDAE - ZARTSPINNEN												
Anyphaena accentuata (Walckenaer)					1	1	1	2	arb	VII	1-4	8
LIOCRANIDAE - FELDSPINNEN												
Agroeca brunnea (Blackwall)					1				(w)	IV	1-2	9
CLUBIONIDAE - SACKSPINNEN												
Clubiona brevipes Blackwall				2	2	10	4	arb,R	VI	2-3	9	
Clubiona comta C.L. Koch				1		1	1	(x) w	VII a	1-3	9	
Clubiona subsultans Thorell						1		(x) w,arb	VII	3-4	9	
Clubiona terrestris Westring							7	(x)(w)	VII	1	9	
GNAPHOSIDAE - PLATTBAUCHSPINNEN												
Zelotes subterraneus (C.L. Koch)					1				(x)(w)	IV	0-1	9
PHILODROMIDAE - LAUFSPINNEN												
Philodromus spec.		1			1	1	1	1				
THOMISIDAE - KRABBENSPINNEN												
Diaea dorsata (Fabricius)					1				(x) w,arb	VI	2-4	9
Xysticus audax (Schrank)							2		arb	VII	1-5	9
SALTICIDAE - SPRINGSPINNEN:												
Neon reticulatus (Blackwall)				9	11	3	1		(h)(w),(arb)	II	1-5	8
OPILIONIDA - WEBERKNECHTE												
NEMASTOMATIDAE - FADENKANKER												
Mitostoma chrysomelas (Herman)					5		1		h (w)	I	1	7
Nemastoma lugubre (Müller)					1		1		h w	II	1	7
ISCHYROPSALIDIDAE - SCHNECKENKANKER												
Ischyropsalis hellwigi (Panzer)			1						(h) w	VII	0-1	8
PHALANGIIDAE-SCHNEIDER												
Lacinius ephippiatus (C.L. Koch)			1						h w	VII	1	7
Leiobunum rotundum Latreille		2				7	14		eu	VII	1	11
Lophopilio palpalis (Herbst)	9	3	2	2	26	23	6	14	h (w)	VIII	1	7
Platybunus bucephalus (C.L. Koch)	1				3		1		(h) w	VII	1	8

Tab. 2: Liste der im Fangjahr 1993 im Forst Burgholz nachgewiesenen Webspinnen- und Weberknechtarten mit Angabe der Individuenzahlen, des ökologischen Typs (ÖT), des Aktivitätstyps (AT), des bevorzugten Stratum (ST) sowie des Schwerpunktorkommens (SP). BF=Bodenfalle, L=Kopfdose, A=Exoten-Mischwald, B=*Thuja plicata*-Monokultur, C=Buchen-Bestand, D=Fichten-Bestand. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf den Seiten 147 bis 149.

Im Fangjahr 1992 wurden insgesamt 73 Webspinnen- in 1154 Individuen und 7 Weberknechtarten in 164 Individuen, 1993 61 Spinnen- in 1279 Individuen und ebenfalls 7 Weberknechtarten in 116 Individuen gefangen. Der Artenbestand an den Standorten änderte sich, mit Ausnahme des Fangjahres 1992, nicht wesentlich. Der Individuenbestand dagegen erhöhte sich von 1990 bis 1993 an den Standorten B (*Thuja plicata*-Monokultur) und D (Fichten-Bestand) je um das Doppelte, am Standort A (Exoten-Mischwald) um das 2,5 fache und am Standort C (Buchen-Bestand) um das dreifache. In den Jahren 1990 und 1991 wurden an keinem der Standorte annähernd so viele Individuen gefunden wie in den beiden Folgejahren (vgl. PLATEN, 1994). In allen vier Untersuchungsjahren wurden insgesamt 103 Spinnen- und 12 Weberknechtarten nachgewiesen.

Im Jahre 1992 wurden an den beiden Fremdländer-Standorten A und B 45 Spinnenarten mit 321 bzw. 30 Arten in 253 Individuen gefunden, am Buchen-Standort C und am Fichten-Standort D waren es 43 Arten in 277 bzw. 46 Arten in 303 Individuen.

Im Fangjahr 1993 wurden an den Exoten-Standorten mit 35 bzw. 27 die geringsten Artenzahlen im Vergleich zum Vorjahr nachgewiesen. In der *Thuja plicata*-Monokultur B wurden 1993 mit einer Anzahl von 253 die wenigsten Individuen nachgewiesen. Am Buchen- und Fichten-Standort C und D wurden in diesem Jahr die meisten Arten (jeweils 40) in 399 bzw. 369 Individuen gefangen. Damit war der Buchen-Standort in diesem Fangjahr der individuenreichste.

Obwohl die Artenzahlen von Fangjahr zu Fangjahr geringen Schwankungen unterliegen, läßt sich, wie in den beiden vorangegangenen Untersuchungsjahren feststellen, daß sie in den Fremdgehölzen (mit Ausnahme des Standortes A im Jahre 1992) niedriger sind als in den Forstbeständen mit einheimischem Gehölzanbau. Dies scheint daher eins der Kriterien zu sein, die die Spinnenzönosen der Exoten-Standorte von denen der Standorte mit einheimischer Bestockung unterscheiden. Die Individuenzahlen unterliegen größeren Schwankungen, da mit den Boden-Photoelektoren häufig eine größere Anzahl von Jungtieren aus einer Brut gefangen werden, die die ansonsten relativ geringen Individuenzahlen erheblich erhöhen können. In der Fangperiode 1992/1993 waren mit Ausnahme des Standortes A im Jahre 1992 auch die Individuenzahlen in den Fremdländer-Standorten A und B geringer als in den Standorten mit einheimischen Gehölzen.

In den Bodenfallen der Eklektoren wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum stets erheblich weniger Arten und Individuen als in den Kopfdosen gefangen, was nach bisherigen Erfahrungen für diese Fangmethode charakteristisch ist (PLATEN 1985, 1991, 1992).

Von den von THIELE (1956) in seiner Arbeit aufgeführten sieben Webspinnenarten und einer Weberknechtart aus *Fagus*-Ersatzgesellschaften, die 1990/1991 in den Fremdländeranbauten nicht nachgewiesen wurden (vgl. PLATEN 1994), konnten während der aktuellen Untersuchungsperiode folgende Arten erneut bestätigt werden:

Hahniidae: *Hahnia ononidum* Simon

Linyphiidae: *Lepthyphantes tenuis* (Blackwall), *Tapinopa longidens* (Wider)

Außerdem wurde im Buchen-Bestand C im Fangjahr 1993 der Schneckenkanker *Ischyropsalis hellwigi* (Panzer) gefunden.

Außer *Lepthyphantes tenuis* sind alle Wiederfunde Waldarten. Von den beiden Species, die bei ALBERT & KOLBE (1978), nicht jedoch bei PLATEN (1994) genannt werden, konnte *Agroeca brunnea* sowohl 1992 als auch 1993 am Standort A (Chaoten-Mischwald) erneut nachgewiesen werden.

Die Arten, die in allen vier Untersuchungsjahren nach bisherigen Erkenntnissen zu den Waldarten zu zählen sind und stets nur an einem der beiden Fremdländer-Bestände auftraten, sind im folgenden aufgeführt:

Araneida:

Segestriidae: *Segestria senoculata*

Theridiidae: *Lasaeola tristis*

Linyphiidae: *Asthenargus paganus*, *Centromerus sylvaticus*, *Ceratinella brevis*, *Gonatum rubellum*, *Tapinopa longidens*

Lycosidae: *Trochosa terricola*

Agelenidae: *Tegenaria silvestris*

Hahniidae: *Hahnia ononidum*

Liocranidae: *Agroeca brunnea*

Gnaphosidae: *Zelotes subterraneus*

Thomisidae: *Diaea dorsata*

Opilionida:

Phalangidae: *Opilio canestrinii*

Keine der Arten ist jedoch weder im Forst Burgholz noch in anderen Wäldern und Forsten Deutschlands auf Standorte mit fremdländischem Gehölzanbau beschränkt (vgl. u.a. PLATEN 1985, 1991, 1994, PLATEN et al. 1991). Da die oben genannten Arten meist auch nur in einem bzw. wenigen Individuen gefunden wurden, ist ihr Nachweis (z.B. auch bei Anwendung anderer Fangmethoden) ebenfalls an den übrigen Standorten zu erwarten. Die Unterscheidung der Spinnenzönosen der einheimischen von denen der fremdländischen Gehölze kann damit nicht mit Hilfe von Arten erfolgen, die einen bestimmten Anbautyp ausschließlich bzw. bevorzugt besiedeln.

Dominanzverhältnisse

Durch die jährliche Umstellung der Eklektoren ergeben sich Abweichungen im Arten- und Dominanzspektrum (ALBERT & BOGENSCHÜTZ 1987). Diese Abundanzfluktuationen sind jedoch auch mit Bodenfallen, die über mehrere Jahre an derselben Stelle fängig sind, nachzuweisen (BECK et al. 1989). Daher wird davon ausgegangen, daß aufgrund der geringen örtlichen Verschiebung der Eklektoren (jährlich um 10 m) und der Verwendung von fünf Parallelproben die Spinnen- und Weberknechtfauna innerhalb eines Bestandes als relativ homogen anzusehen ist. Die Verschiebung des Artenspektrums wird deshalb nicht auf Abundanzfluktuationen zurückgeführt sondern auf Abweichungen, welche durch die jährlichen Umstellungen erfolgen.

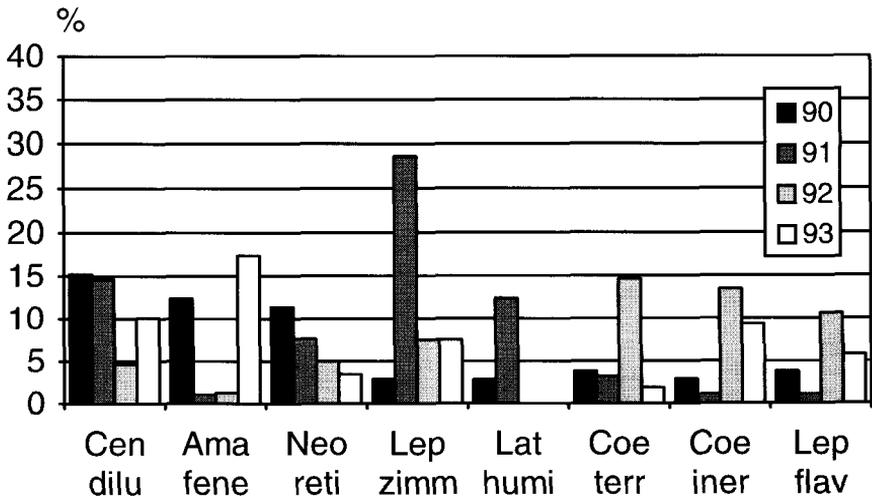


Abb. 1: Dominanzwechsel der jeweils drei häufigsten Arten in den vier Untersuchungsjahren am Standort A (Exoten-Mischwald). 1990: 105 Ind., 1991: 185 Ind., 1992: 321 Ind., 1993: 258 Ind.

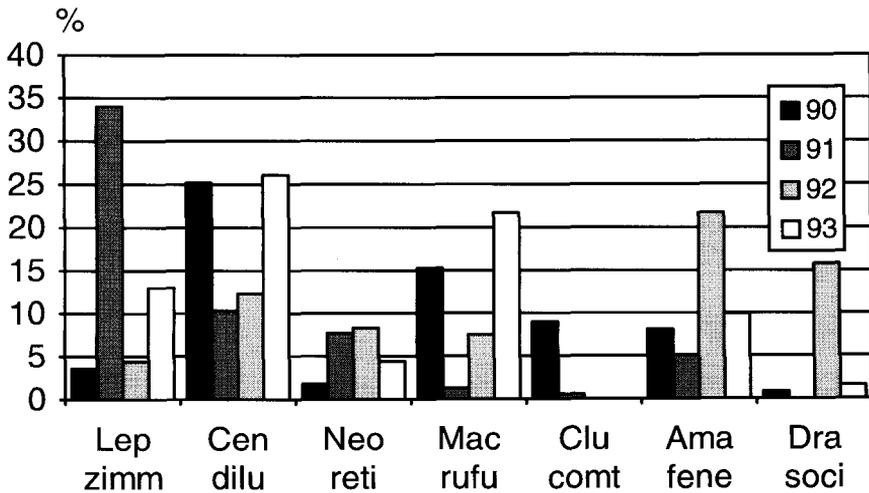


Abb. 2: Dominanzwechsel der jeweils drei häufigsten Arten in den vier Untersuchungsjahren am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur). 1990: 111 Ind., 1991: 156 Ind., 1992: 253 Ind., 1993: 253 Ind.

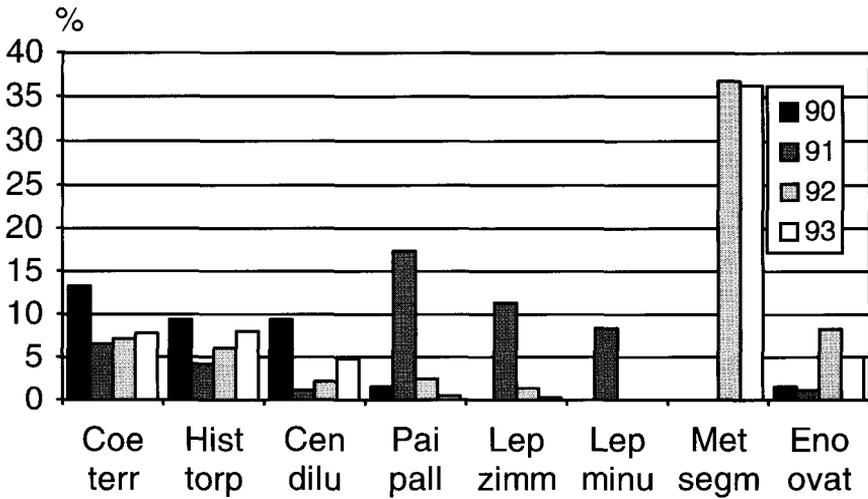


Abb. 3: Dominanzwechsel der jeweils drei häufigsten Arten in den vier Untersuchungsjahren am Standort C (Buchen-Bestand). 1990: 128 Ind., 1991: 167 Ind., 1992: 277 Ind., 1993 399 Ind.

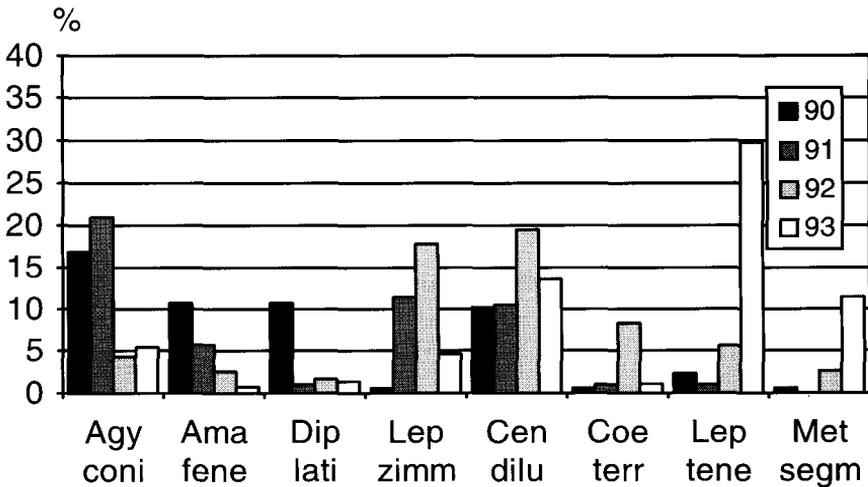


Abb. 4: Dominanzwechsel der jeweils drei häufigsten Arten in den vier Untersuchungsjahren am Standort D (Fichten-Bestand). 1990: 177 Ind., 1991: 105 Ind., 1992: 303 Ind., 1993 369 Ind.

In den Abb. 1-4 sind für die jeweiligen Untersuchungsjahre die Dominanzen der drei häufigsten Arten dargestellt. Es fällt auf, daß es Arten, wie z.B. *Centromerus dilutus* in Abb. 1, 2, 3 und 4 oder *Coelotes terrestris* und *Histopona torpida* in Abb. 3 gibt, deren Dominanzen von Jahr zu Jahr nur relativ geringen Schwankungen unterliegen. Andere dagegen zeigen eine stärker ausgebildete Dynamik, wie z.B. *Lepthyphantes zimmermanni* in Abb. 1, *Metellina segmentata* in Abb. 3 und *Lepthyphantes tenebricola* (Abb. 4). Während die Dominanzverhältnisse am Standort A (Exoten-Mischwald) relativ ausgeglichen sind (keine der Arten übersteigt eine Dominanz von 30 %), treten an den übrigen Standorten Arten auf, deren Dominanzen bei 30 % oder deutlich darüber liegen (z. B. *Metellina segmentata* in Abb. 3). Am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur, Abb. 2) fällt auf, daß mit Ausnahme zweier Arten Dominanzspitzen in mindestens einem Jahr von über 20 % auftreten, was annähernd nur noch am Standort D (Fichten-Bestand, Abb. 4) zu beobachten ist. Die meisten Arten sind in jedem Untersuchungsjahr vorhanden, auch wenn ihre Dominanz in manchen Jahren sehr gering ist (z. B. *Amaurobius fenestralis* in Abb. 1). Am Standort A (Exoten-Mischwald) fällt keine der häufigsten Arten zwischenzeitlich aus, am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) sind es zwei Arten (Abb. 2). Dagegen sind es am Standort C (Buchen-Bestand) drei (Abb. 3) und am Standort D eine Art (Abb. 4).

Anhand der Dominanzverhältnisse lassen sich also ebenfalls keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung der Spinnenzönosen in den Exoten-Beständen im Vergleich zu denen in einheimischen Gehölzen finden. Als weiterer Strukturparameter wurden die Artenzu- und -abgänge in den Jahren 1991 bis 1994 im Vergleich zum ersten Untersuchungsjahr 1990 registriert. Wurde eine Art in einem Jahr nicht registriert, wurde dies als ein Abgang gewertet, gelang ihr Nachweis in einem anderen Jahr erneut, so wurde sie als Zugang registriert.

	Exoten-Mischwald (A)	<i>Thuja plicata</i> -Monokultur (B)	Buchen-Bestand (C)	Fichten-Bestand (D)
Zugänge	47	37	32	45
Abgänge	44	40	27	42
Summe	91	77	59	87

Tab. 3: Artenzu- und -abgänge (Summen der Fangjahre 1990 bis 1993) der Spinnen an den Untersuchungsstandorten

Der Exoten-Mischwald (A) und der Fichten-Bestand (D) zeigten die größten Fluktuationen im Artenbestand (Tab. 3). Deutlich geringere Zahlen konnten nur im Buchen-Bestand (C) registriert werden. Die untersuchten Nadel- (B und D) bzw. Misch-

wald-Bestände (A) zeigen damit eine deutlich höhere Artendynamik als der Buchen-Bestand.

Faunistische Ähnlichkeit der Standorte

Zur Berechnung der faunistischen Ähnlichkeit wurden die Daten aller vier Standorte über die gesamte Untersuchungszeit einer Cluster-Analyse auf der Basis der Dominanten-Identität nach RENKONEN (1938) unterzogen. Die Cluster wurden nach der Average-linkage-Methode gebildet. (JONGMAN et al. 1987).

Aus Abb. 5 ist zu entnehmen, daß lediglich der Buchen-Standort C für alle vier Jahre ein zusammenhängendes Unter-Cluster bildet, wenn auch die beiden jeweils aufeinander folgenden Fangjahre 90/91 und 92/93 keine besonders hohe faunistische Ähnlichkeit besitzen. Die Ähnlichkeit des gesamten Clusters im Vergleich zu den übrigen Standorten ist jedoch noch geringer. Das Dendrogramm läßt bei den Standorten A, B und C kein interpretierbares Muster erkennen. Auffallend ist lediglich, daß in den ersten beiden Untersuchungsjahren die beiden Exoten-Bestände A und B in ein- und demselben Fangjahr eine größere faunistische Ähnlichkeit besitzen (und damit als Unter-Cluster dargestellt sind) als einer dieser Standorte in zwei aufeinander folgenden Jahren. Um herauszufinden, ob auch für dieses Phänomen eine Information im Sinne der Fragestellung enthalten ist, wurden die Daten einer Korrespondenz-Analyse (CA) nach JONGMAN et al. (1987) unterzogen. Diese Methode maximiert vorhandene Unterschiede in der Verteilung der Arten und Standorte und ermöglicht im Gegensatz zu einer Cluster-Analyse einen räumlichen Bezug herzustellen. Je weiter die Standorte im Ordinationsdiagramm voneinander entfernt dargestellt sind, desto weniger Arten besitzen sie gemeinsam und umgekehrt. Arten, welche weit auseinanderliegend im Ordinationsdiagramm dargestellt sind, unterscheiden sich in ihrer ökologischen Präferenz. Da für die Konstruktion der Ordinationsachsen in der CA keine Meßwerte abiotischer Parameter eingehen, muß die Interpretation des Ordinationsdiagrammes allein aus der Kenntnis der ökologischen Ansprüche der Arten bzw. der Standorteigenschaften erfolgen. Nach HILL (1973) gilt es damit, aus den Darstellungen im Ordinationsdiagramm den der Verteilung zugrunde liegenden ökologischen Gradienten zu finden. Da die 2. Ordinationsachse zur ersten unkorreliert ist, spielt es bei der Interpretation der räumlichen Beziehungen von Arten und Standorten eine Rolle, in welchem Quadranten diese dargestellt sind. Beispielsweise zeigen die Standorte A90 und B92 im Dendrogramm (Abb. 5) keine hohe faunistische Ähnlichkeit, obwohl sie im Ordinationsdiagramm (Abb. 6) relativ nahe dargestellt sind. Sie liegen jedoch in verschiedenen Quadranten.

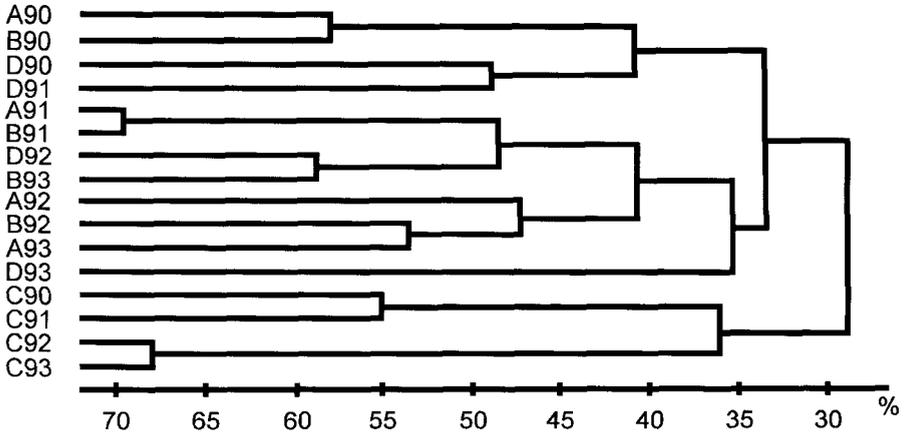


Abb. 5: Cluster-Diagramm, berechnet auf der Grundlage der Dominanten-Identitäten für alle Standorte und Untersuchungsjahre (Ähnlichkeit in Prozent). A = Exoten-Mischwald, B = *Thuja plicata*-Monokultur, C = Buchen-Bestand, D = Fichten-Bestand

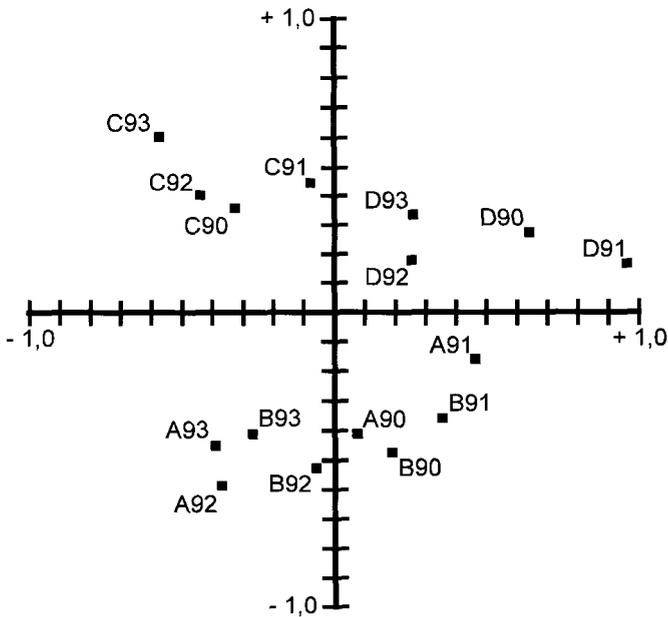


Abb. 6: Ordinations-Diagramm aller Standorte und Untersuchungsjahre auf der Basis einer Korrespondenz-Analyse (CA). Horizontale Achse: 1. CA-Achse, vertikale Achse: 2. CA-Achse. Die Einheiten stellen Bruchteile des jeweiligen Eigenvektors der Achsen dar.

Einzelfunde sowie Arten mit einer Dominanz $< 1\%$ wurden als Zufallsfunde gewertet und nicht mit in die Analyse einbezogen. Die Individuenzahlen wurden einer \ln -Transformation unterzogen ($\ln a + c$, wobei a und $c=1$), um zu verhindern, daß sehr häufige Arten das Analyseergebnis dominieren.

Die Abb. 6 kann im Sinne der Fragestellung als eine Darstellung der Summe aller Strukturparameter der untersuchten Spinnenzönosen verstanden werden. Dagegen lassen sich keine Aussagen über die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten machen. Daher wurde auf ihre Darstellung verzichtet. Es zeigt sich, daß die Standorte C und D (Buchen- bzw. Fichten-Bestand) in allen vier Fangjahren in je einem Quadranten dargestellt sind, wobei diejenigen des Buchen-Bestandes C besonders dicht beieinander liegen und somit am ähnlichsten sind. Es folgt der Fichten-Bestand, wobei das Fangjahr 1991 als Ausreißer dargestellt ist. Betrachtet man die Lage der beiden Exoten-Standorte in den Quadranten 3 und 4, so fällt sofort auf, daß A90, B90, A93, B93 und mit Einschränkung auch A92, B92 und A91, B91 als Standortpaar deselben Untersuchungsjahres angesehen werden können. Dagegen sind die Untersuchungsjahre 90/91 und 92/93 in verschiedenen Quadranten dargestellt. In der synergistischen Interpretation aller Strukturparameter der Spinnenzönose (Arten- und Individuenzahlen, Artendynamik, Übereinstimmungen im Arten- und Individuenbestand) stellt sich damit heraus, daß die beiden Exoten-Standorte in den gleichen Untersuchungsjahren ähnlicher sind als ein- und derselbe Bestand in verschiedenen Fangzeiträumen. Damit sind die Zönosen der Exoten-Bestände aufgrund ihrer formalen Strukturparameter inhomogener als die der einheimischen Bestände.

Die Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen

In der Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen haben sich an den Standorten gegenüber der Untersuchungsperiode 1990/91 keine nennenswerten Veränderungen ergeben (vgl. Abb. 7 bis 14). An allen Standorten sind die ökologischen Typen „(h) w“, „(x) w“ und „arb“ am häufigsten vertreten. Die am häufigsten auftretenden Schwerpunktorkommen sind mesophile Laubwälder (Formation 8) und bodensaure Mischwälder (9). Andere ökologische Typen und Schwerpunktorkommen sind nur zu sehr geringen Anteilen bzw. am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) gar nicht vorhanden und wurden damit in der Darstellung weggelassen.

Es entfallen etwa gleich hohe Arten- und Individuenanteile auf die Feucht- und Trockenwaldarten am Standort A (Exoten-Mischwald). Sie stellen in allen vier Untersuchungsjahren zwischen 40 und 50 % bzw. zwischen 60 und 70 % (Abb. 7 und 8).

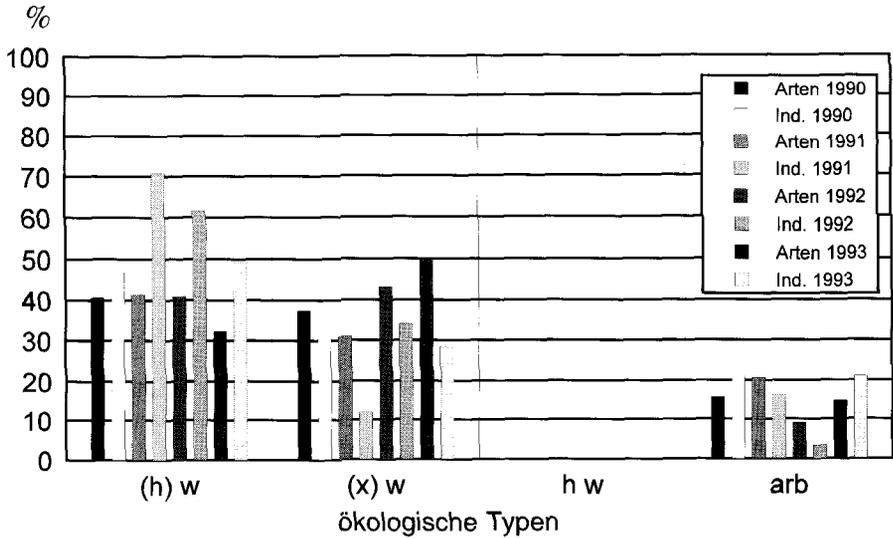


Abb. 7: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort A (Exoten-Mischwald). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 32 Arten, 105 Ind., 1991: 29 Arten, 185 Ind., 1992: 45 Arten, 321 Ind., 1993: 35 Arten, 258 Ind.. Abkürzungen: s. S. 148.

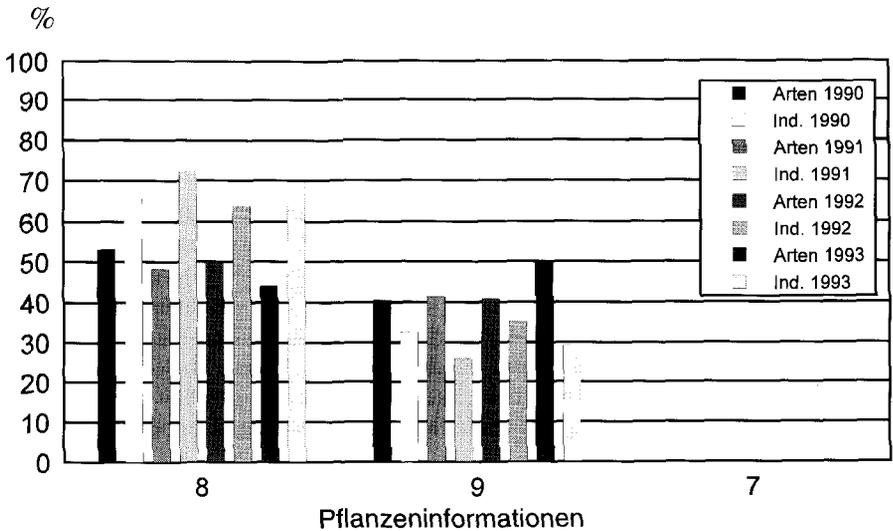


Abb. 8: Verteilung der Arten und Individuen auf die Pflanzeninformationen am Standort A (Exoten-Mischwald). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 32 Arten, 105 Ind., 1991: 29 Arten, 185 Ind., 1992: 45 Arten, 321 Ind., 1993: 35 Arten, 258 Ind.. Abkürzungen: s. S. 149.

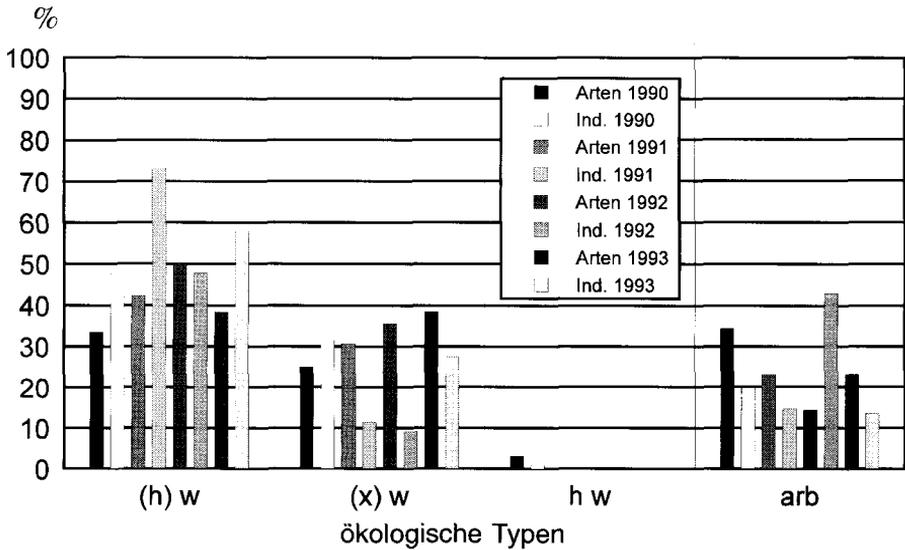


Abb. 9: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 32 Arten, 105 Ind., 1991: 26 Arten, 156 Ind., 1992: 30 Arten, 253 Ind., 1993: 27 Arten, 253 Ind.. Abkürzungen: s. S. 148.

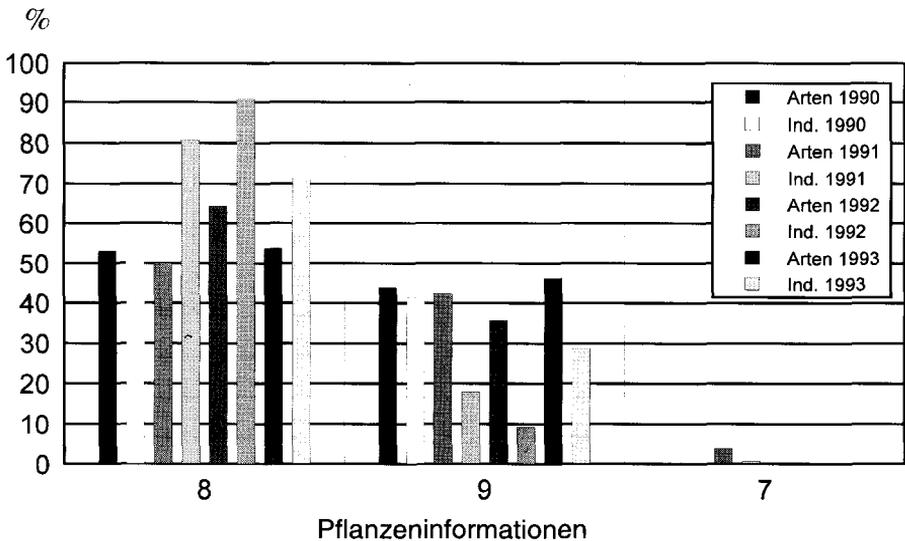


Abb. 10: Verteilung der Arten und Individuen auf die Pflanzenformationen am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 32 Arten, 105 Ind., 1991: 26 Arten, 156 Ind., 1992: 30 Arten, 253 Ind., 1993: 27 Arten, 253 Ind.. Abkürzungen: s. S. 149.

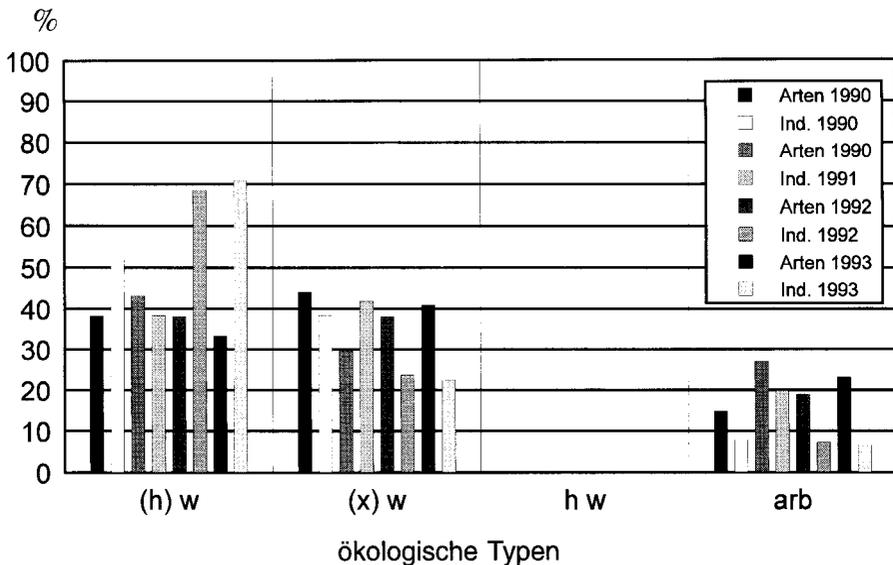


Abb. 11: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort C (Buchen-Bestand). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 37 Arten, 128 Ind., 1991: 40 Arten, 167 Ind., 1992: 43 Arten, 277 Ind., 1993: 40 Arten, 399 Ind.. Abkürzungen: s. S. 148.

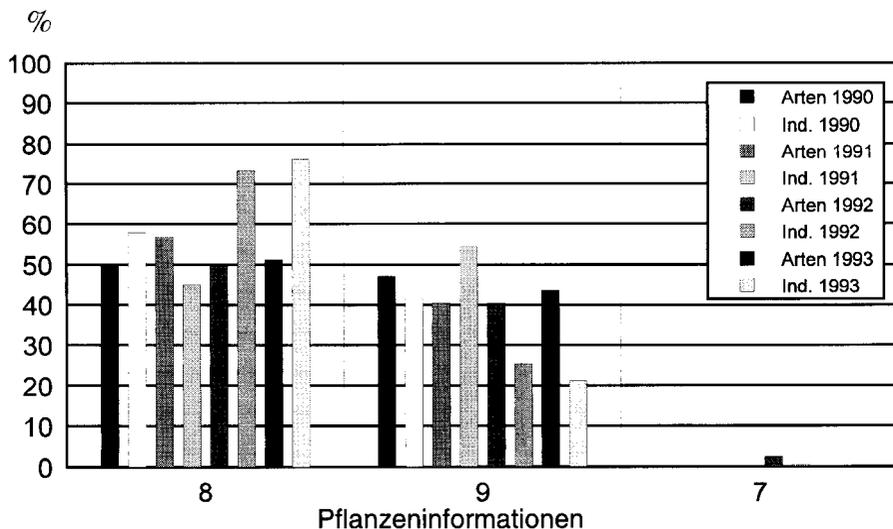


Abb. 12: Verteilung der Arten und Individuen auf die Pflanzenformationen am Standort C (Buchen-Bestand). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 37 Arten, 128 Ind., 1991: 40 Arten, 167 Ind., 1992: 43 Arten, 277 Ind., 1993: 40 Arten, 399 Ind.. Abkürzungen: s. S. 149.

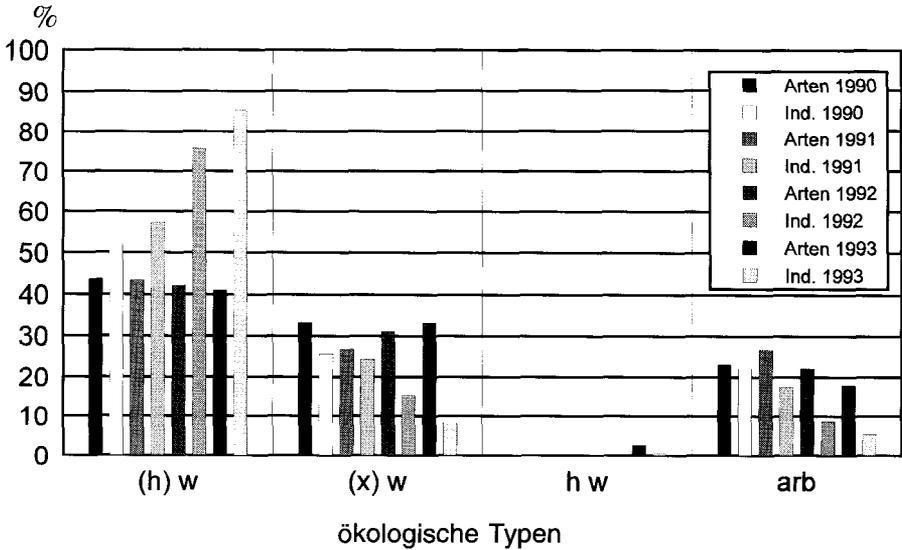


Abb. 13: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort D (Fichten-Bestand). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 40 Arten, 177 Ind., 1991: 31 Arten, 105 Ind., 1992: 46 Arten, 303 Ind., 1993: 40 Arten, 369 Ind.. Abkürzungen: s. S. 148.

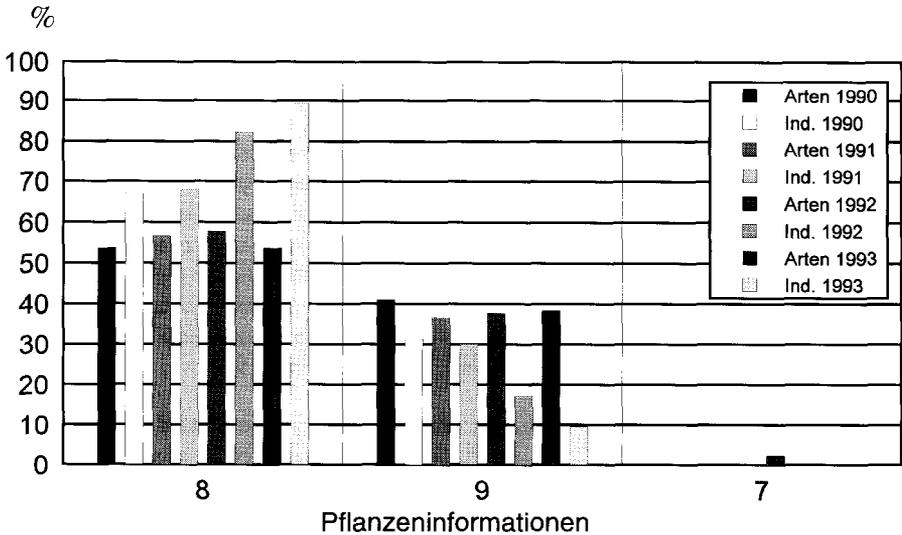


Abb. 14: Verteilung der Arten und Individuen auf die Pflanzenformationen am Standort D (Fichten-Bestand). Es wurden nur Waldarten berücksichtigt. 1990: 40 Arten, 177 Ind., 1991: 31 Arten, 105 Ind., 1992: 46 Arten, 303 Ind., 1993: 40 Arten, 369 Ind.. Abkürzungen: s. S. 149.

Der Arten-, vor allem aber auch der Individuenanteil des ökologischen Typs „(x) w“ bzw. der Pflanzenformation „bodensaure Mischwälder“ (9) ist am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) deutlich geringer (Abb. 9 und 10). Er ist bei den Artenanteilen zwischen 10 bzw. 30 %, bei der Verteilung der Individuenanteile auf die Pflanzenformationen um maximal 80 Prozentpunkte geringer als bei den Arten, die schwerpunktmäßig in mesophilen Laubwäldern auftreten.

Der Buchen-Bestand (C) zeichnet sich durch eine relative Ausgeglichenheit der Anteile mesophiler Laubwaldarten und solchen bodensaurer Mischwälder aus (Abb. 11 und 12). Im Vergleich zum Standort A ist jedoch der Individuenanteil, der auf die mesophilen Laubwaldarten entfällt, um 30 Prozentpunkte höher als derjenige der bodensauren Mischwaldarten (Abb. 7 und 8). Auffällig ist die geringe Schwankung der Anteile von Jahr zu Jahr (Abb. 9 und 10), was als ein weiteres Kriterium für eine stabile Zusammensetzung der Spinnenzönose im Buchen-Bestand angesehen wird.

Der Fichten-Bestand D (Abb. 13 und 14) zeigt ähnliche Verhältnisse wie sie für die *Thuja plicata*- Monokultur B beschrieben wurden. Er stellt sich jedoch im Vergleich der verschiedenen Untersuchungsjahre heterogener dar. Während die Differenz in den Artenanteilen der beiden Waldtypen mit 10 Prozentpunkten in allen vier Untersuchungsjahren gleich bleibt, erhöhte sich diese bei den Individuenanteilen von 40 Prozentpunkten in den ersten beiden Untersuchungsjahren auf 80 Prozentpunkte im letzten Untersuchungsjahr (Abb. 14).

Diskussion

Da Spinnen relativ unspezifische Prädatoren sind, gibt es nach heutiger Kenntnis keine Art, deren Vorkommen auf eine bestimmte Pflanzenart beschränkt ist. Daher ist es auch unwahrscheinlich, daß die Komposition von Spinnenzönosen in Wäldern von der Bestockungsart abhängt. Dagegen spielen autökologische Gradienten (Licht, Temperatur, Feuchte) als abiotische sowie die Struktur der Vegetation und die Nahrungsverfügbarkeit als biotische Faktoren für die Verteilung der Spinnenzönosen eine entscheidende Rolle. Unterschiede in der Zusammensetzung von Artengemeinschaften lassen sich daher allenfalls zwischen Nadelholz- und Laubholz-Beständen herausarbeiten (vgl. u.a. ALBERT 1982, PLATEN 1992).

Die in manchen Jahren niedrigeren Artenzahlen an den Fremdländer-Standorten sind möglicherweise ein Artefakt der Fangmethode. Darüber hinaus sind die Unterschiede zwischen den Artenzahlen der Fremdländereien und der einheimischen Standorte teilweise sehr gering. KOLBE (1994) fand die höchsten Artenzahlen bei den Käfern im Exoten-Mischwald A und dem Buchen-Bestand C, die geringsten am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) sowie im Fichten-Bestand D. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Käfern (vgl. KOLBE 1994), wirkt sich die

Bestockungsart weder auf die Zusammensetzung der Spinnenfamilien noch auf deren Artenkomposition aus. Da die Individuenzahlen in einem Jahr an einem Standort mit exotischen Gehölzen am höchsten ist, in einem anderen dagegen an einem mit einheimischen Gehölzen ist, hängt auch die Besiedlungsdichte der Spinnen nicht von der Bestockung ab.

Die hohe Zu- und Abwanderungsrate der Spinnen am Standort A (Exoten-Mischwald) könnte möglicherweise durch eine große Variabilität des Mikroklimas erklärt werden. Zwar wurden im Zuge des aktuellen Forschungsprojektes keine klimatischen Messungen vorgenommen, es liegen jedoch Ergebnisse von KOLBE & WIESCHER aus dem Jahre 1977 vor. Sowohl der Lichtgenuß als auch die Temperatur lagen im Exoten-Mischwald über den Werten des Laubmischwaldes und des Fichten-Bestandes. Daher ist der Lebensraum variabler und ermöglicht es auch nicht vorzugsweise in Wäldern lebenden Arten, kleinflächige Habitatinseln zu besiedeln. Das trifft vor allem für xerotherme Freiflächenarten zu, die im Exoten-Mischwald einen Anteil von bis zu 10 % ausmachen. Möglicherweise können diese jedoch keine stabilen Populationen bilden, da sie häufig nur in einem Fangjahr nachgewiesen und im nächsten durch eine andere Art mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen ersetzt wurden (vgl. Tab. 1 und 2). Der Erklärungsversuch könnte auch für den Fichten-Bestand zutreffen, da auch hier die Zu- und Abwanderungsraten besonders hoch sind. Die Sonderstellung des Buchen-Bestandes könnte daraus resultieren, daß dieser sehr dunkel, und gleichmäßiger luftfeucht ist als die anderen Bestände. Da für die meisten der hier vorkommenden Waldarten ein optimales Klima vorliegt, wandern sie nicht aus, noch gibt es viele andere, die hier als Durchzügler geeignete Lebensbedingungen suchen. Sie wären auch gegenüber den hier bereits lebenden Arten weniger konkurrenzfähig. Ähnliches scheint für die *Thuja plicata*-Monokultur (Standort B) zu gelten, da hier ausschließlich Arten vorkommen, die ihr Schwerpunkt vorkommen in Wäldern besitzen und keine aus anderen ökologischen Gruppen auftreten.

Abschließend läßt sich sagen, daß sich bei den Spinnentieren im Gegensatz zu denjenigen Arthropodengruppen, die phytophag sind oder die sich als Prädatoren auf diese spezialisiert haben, kein Einfluß der Bestockung auf die Artenzusammensetzung und die Besiedlungsdichte ablesen läßt. Argumente für die forstwirtschaftliche Diskussion um das Für- und Wider des Fremdländeranbaus lassen sich daher aus den hier präsentierten Ergebnissen nicht geben.

Literatur

ALBERT, A.M. & BOGENSCHÜTZ, H. (1987): Die Bedeutung nicht äqualer Arthropoden-Verteilung bei Untersuchungen zur Belastbarkeit von Ökosystemen. - Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent 5: 77-81; Giessen.

- ALBERT, R. & KOLBE, W. (1978): Araneae und Opiliones in Bodenfallen des Staatswaldes Burgholz in Wuppertal. - *Jber. naturw. Ver. Wuppertal* **31**: 131 - 139; Wuppertal.
- ALBERT, R. (1982): Untersuchungen zur Struktur und Dynamik von Spinnengesellschaften verschiedener Vegetationstypen im Hoch-Solling. - *Hochschulsammlung Biologie*, Bd. **16**, Diss.; Freiburg.
- BECK, L., DUMPERT, K., FRANKE, U., MITTMANN, H.-W., RÖMBKE, J. & SCHÖNBORN, W. (1989): Vergleichende ökologische Untersuchungen in einem Buchenwald nach Einwirkung von Umweltchemikalien. In: SCHEELLE, B. & VERFONDERN, M. (Hrsg.), *Auffindung von Indikatoren zur prospektiven Bewertung der Belastbarkeit von Ökosystemen*. - *Jül. Spez.* **439**: 548-701; Jülich.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf eating insects and their influence on primary production. - *Ecol. Studies* **2**: 81 - 93.
- HILL, M. O. (1973): Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. *J. Ecol.* **61**: 237-249.
- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropodenfauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **44**: 84-95; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1994): Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **47**: 40-51; Wuppertal.
- KOLBE, W. & WIESCHER, M. (1977): Untersuchungen zum Mikroklima ausgewählter Biotope im Staatswald Burgholz. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **30**: 12-21; Wuppertal.
- JONGMAN, R.H.G., BRAAK, C.J.F. ter & TONGEREN, O.F.R. van (Eds.) (1987): *Data analysis in community and landscape ecology*. Pudoc; Wageningen.
- PLATEN, R. (1985): Die Spinnentierfauna (Araneae, Opiliones) aus Boden- und Baumelektoren des Staatswaldes Burgholz (MB 4708). *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **38**: 75-86; Wuppertal.
- PLATEN, R. (1991): Struktur und Dynamik der Spinnengemeinschaften im Staatswald Burgholz. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **45**: 56 - 82; Wuppertal.
- PLATEN, R., MORITZ, M. & BROEN, B. v. (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrg.): *Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin*. - *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S* **6**: 169 - 205; Berlin.
- PLATEN, R. (1992): Struktur und Dynamik der Spinnengemeinschaften im Forst Burgholz. - *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **45**: 56-82; Wuppertal.
- PLATEN, R. (1994): Der Einfluß von Fremdländeranbaugebieten auf die Zusammensetzung der Spinnen- (Araneida) und Weberknechtgemeinschaften (Opilionida) im Staatswald Burgholz. *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **47**: 17-39; Wuppertal.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. - *Ann. Zool. Soc. Vanamo* **6**: 1-231.
- THIELE, H. U. (1956): Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des niederbergischen Landes. - *Z. angew. Entomologie* **39**: 319 - 367.

Anschrift des Verfassers:

Dr. RALPH PLATEN, Institut für Bodenzologie und Ökologie, Freie Universität Berlin, Tietzenweg 85/87, D-12203 Berlin.

Beifänge aus Borkenkäfer-Pheromonfallen in Wuppertaler Wäldern. Teil 1

WOLFGANG KOLBE

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

Kurzfassung:

In 4 Forstrevieren von Wuppertal (Nordrhein-Westfalen, BRD) wurden in den Jahren 1992 bis 1994 Fänge mit Borkenkäferfallen durchgeführt. Im Einsatz waren Theysohn-Schlitzfallen, die mit den Lockstoffen Linoprax, Pheroprax oder Chalcoprax beködert waren.

An den Beifängen aus den Borkenkäferfallen sind die Coleoptera mit 95,4% von allen erfaßten Arthropoden beteiligt. Der Borkenkäferfeind *Nemosoma elongatum* stellt 63,4% der gesamten Käfer-Beifänge. Die Staphylinidae liefern die artenreichste Familie mit 52 Species. Der Individuenanteil an Borkenkäferfressern ist unter den Coleopteren-Beifängen insgesamt sehr hoch.

Abstract

During a period of three years (1992 to 1994) the arthropod fauna from 4 forest districts within Wuppertal (Northrhine-Westphalia, Germany) has been investigated by using bark beetle pheromone traps (Theysohn slit traps). The traps have been attracted with Linoprax, Pheroprax and Chalcoprax.

The arthropod bycatches within the bark beetle traps contain 95,4% Coleoptera. The bark beetle predator *Nemosoma elongatum* alone yields 63,4% of the whole beetle bycatches. The rove beetles (Staphylinidae) are the family with the greatest number of species (52). The amount of individuals of the bark beetle predators is very high within the total beetle bycatches.

1. Einleitung

Borkenkäfer sind vorwiegend als sekundäre Forstschädlinge bekannt. Sie finden in kranken bzw. absterbenden Gehölzen günstige Bedingungen für ihre Entwicklung.

In den Jahren 1992 bis 1994 wurden in den städtischen Wäldern von Wuppertal zur Überwachung von Borkenkäfern an den Gehölzen Kontrollfänge mit Lockstoff-Fallen durchgeführt. Zum Einsatz kamen Theysohn-Schlitzfallen (schwarz), als Lockstoffe dienten Linoprax, Pheroprax und Chalcoprax. Mit ihrer Hilfe werden

Borkenkäfer in großer Menge angelockt und gefangen. Man nutzt in diesem Fall die Erkenntnisse der neueren Forschung, daß käfereigene Signale - die sog. Pheromone - für einen gezielten Anflug verantwortlich sind. Bei den Lockstoffen handelt es sich um synthetische Stoffe, die in einen Folienbeutel (Dispenser) eingeschweißt werden und langsam in dosierter Menge nach außen dringen. Linoprax ist ein Lockstoffpräparat, das speziell zum Fang des Linierten (Gestreiften) Nutzholzborkenkäfers (*Xyloterus lineatus*) dient. Mit Pheroprax wird der Buchdrucker (*Ips typographus*) und mit Chalcoprax der Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) gefangen.

Eine besondere Eigenart der eingesetzten Aggregationspheromone ist ihre Auswirkung auf die zwischenartliche Kommunikation, d.h. sie wirken nicht nur auf die jeweilige Scolytidenspecies, sondern auch auf das Verhalten von Feinden und Konkurrenten. Diese werden folglich auf die Aufenthaltsorte der Beute bzw. auf jeweils geeignete Bruthabitate aufmerksam gemacht und gegebenenfalls angelockt. Schließlich werden durch eine gewisse Unspezifizität der Lockstoffe zusätzlich weitere Arten angelockt.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Als Untersuchungsgebiete dienten 4 städtische Forstreviere in Wuppertal: Barmen, Cronenberg, Elberfeld und Frielinghausen.

Zum Einsatz kamen ausschließlich Theysohn-Schlitzfallen (schwarz), die mit Linoprax, Pheroprax oder Chalcoprax beködert wurden. - Die Fangzeiträume in den 3 Untersuchungsjahren (1992 bis 1994) erstreckten sich vom 11.05. bis 24.08.1992, vom 24.05. bis 16.09.1993 und vom 25.04. bis 29.08.1994.

1992 und 1993 waren insgesamt 158 Fallen im Einsatz. Sie wurden ungleich auf die einzelnen Reviere verteilt: Barmen 52, Cronenberg 33, Elberfeld 21 und Frielinghausen 52. Auch die Verteilung der Dispenser mit den verschiedenen Pheromonen auf die einzelnen Reviere war ungleich. Die Fallenzahl im Fangjahr 1994 war auf 68 reduziert: Barmen 22, Cronenberg 9, Elberfeld 13 und Frielinghausen 24. Insgesamt waren 38 mit Chalcoprax und 30 mit Pheroprax beködert. Linoprax war 1994 nicht im Einsatz.

Geleert wurde während der Fangzeit im allgemeinen wöchentlich. Die Aufsammlungen einer Woche wurden nach Revieren getrennt zusammengefaßt; dabei erfolgte keine Differenzierung nach den verschiedenen Lockstoffen. Bei der anschließenden Auswertung wurden die Beifänge von den Borkenkäfern getrennt und den verschiedenen Arthropodentaxa zugeordnet. Eine exakte Auszählung der erfaßten

Scolytiden erfolgte wegen ihrer sehr großen Individuenzahl ausschließlich exemplarisch über 2 Wochen.

Die vorliegenden Ergebnisse sind Teil einer langjährigen Untersuchung des Garten- und Forstamtes der Stadt Wuppertal zur Borkenkäferfluktuation. Die einschlägigen Arbeiten im Gelände von 1992 bis 1994 wurden ausschließlich von Zivildienstleistenden im Umweltschutz (Einsatzleiter: Wolfgang Roeseler) durchgeführt. Bei der Aufarbeitung im Labor waren die beiden Zivildienstleistenden Frank Sondermann und Stefan Schmidt maßgeblich beteiligt. Frau Maria Grütznert vom Fuhlrott-Museum war sowohl bei der Aufarbeitung der Fänge als auch im Rahmen der anschließenden Auswertung der Ergebnisse und der Anfertigung der Tabellen umfassend beteiligt. Herr Jürgen Vogel (Görlitz) determinierte die Staphylinidae. Allen Aktiven sei auch an dieser Stelle herzlich für ihre Mitarbeit gedankt.

3. Die Fangergebnisse

3.1 Der Borkenkäferanteil

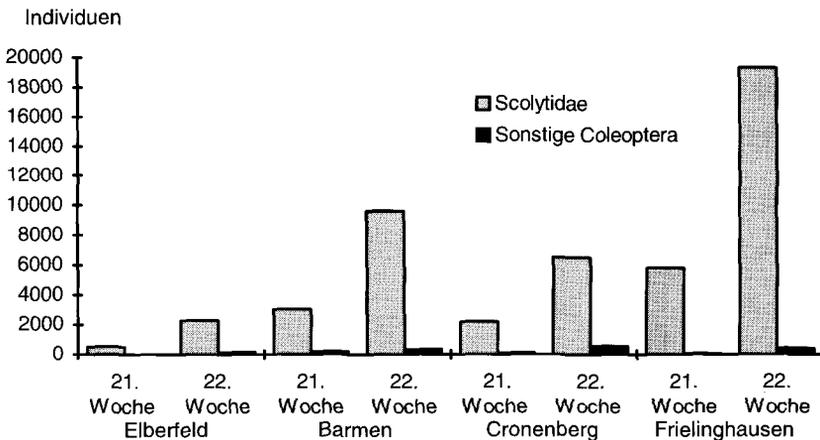


Abb.1: Vergleich der mit Hilfe von Borkenkäferfallen erfaßten Scolytiden und der sonstigen Käfer. Gesamtausählung der Aufsammlungen aus der 21. und 22. Kalenderwoche 1993 in den untersuchten Wuppertaler Forstrevieren.

Trotz der sehr großen Ausbeute an Borkenkäfern in den Fallen wurden exemplarisch die Gesamtergebnisse an Arthropoden aus der 21. und 22. Kalenderwoche 1993 (24.05. bis 8.06.) vollständig ausgezählt. Die Borkenkäferzahlen betragen in der 21. Woche insgesamt 11.583 und in der 22. Woche 37.754 Exemplare. Die zusätzlich erfaßten

Individuen anderer Arthropodentaxa liegt in dem vorgegebenen Untersuchungszeitraum nur bei 44 bzw. 43 pro Woche. Aus diesen Daten ist abzuleiten, daß die Beifänge 4% der Gesamtfangergebnisse - d.h. einschließlich der Borkenkäfer - liefern. Die ausgezählten Käfer des Beifanges ihrerseits liefern wiederum 95,4% aller erfaßten Arthropoden (ohne Borkenkäfer).

Dieses Resultat läßt den Schluß zu, daß die Beifänge in den verwendeten Borkenkäferfallen im Vergleich zu den erfaßten Borkenkäfern relativ niedrig liegen. Den größten Anteil liefern dabei eindeutig die sonstigen Käferfamilien.

3.2 Käferbeifänge und sonstige Arthropoden-Taxa

Zur Überprüfung eines Teiles der Aussagen aus den Ergebnissen der beiden vorgestellten Fangwochen wurden alle Käferbeifänge und die sonstigen Arthropoden-Taxa getrennt nach Jahren und dem zugehörigen Revier ausgezählt und zum besseren Vergleich die Individuenzahlen pro Falle errechnet. Das Ergebnis ist eindeutig (Abb. 2). Die Käfer liefern den Hauptanteil an den Gesamtbeifängen der Borkenkäferfallen, so stehen 1992 insgesamt 4.806 Coleopteren 349 Individuen aus den übrigen Arthropoden-Taxa gegenüber. 1993 sind es 4.176 Käfer gegenüber 540 sonstigen Arthropoden und 1994 konnten 5.160 Käfer sowie 274 sonstige Gliederfüßer registriert werden.

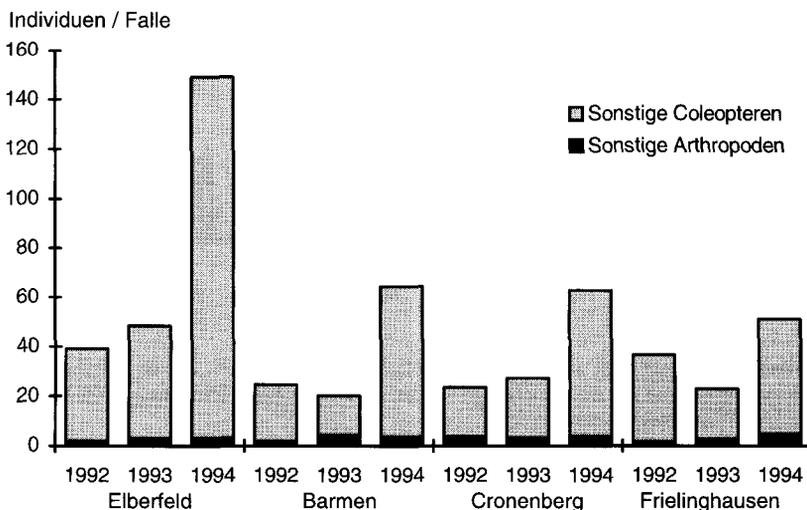


Abb.2: Vergleich der mit Hilfe von Borkenkäferfallen erfaßten Coleopteren (unter Ausschluß der Scolytiden) und der übrigen Arthropoden-Individuen pro Falle in den untersuchten Wuppertaler Forstrevieren, aufgeschlüsselt nach den einzelnen Fangjahren.

3.3 Jagdkäfer *Nemosoma elongatum*

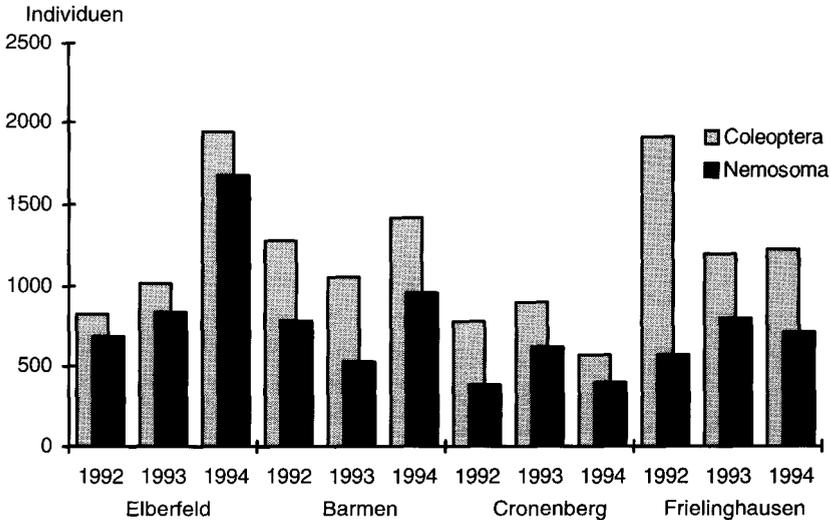


Abb.3: Der Anteil des Borkenkäferfressers *Nemosoma elongatum* an der Gesamtsumme der erfaßten Coleopteren (unter Ausschluß der Scolytiden), aufgeschlüsselt nach Fangjahr und Forstrevier.

Wie bereits in der Einleitung angedeutet, wirken die Aggregationshormone auch auf das Verhalten der Borkenkäferfeinde. Zu ihnen gehört u. a. der Jagdkäfer *Nemosoma elongatum* aus der Familie der Trogositidae. Diese Species konnte 1992 in 2.425, im folgenden Jahr 1993 in 2.787 und 1994 in 3.754 Exemplaren mit Hilfe der aufgestellten Borkenkäferfallen gefangen werden. Dies ist beachtlich, denn die Anzahl von 8966 Tieren stellt 63,4% der gesamten Beifänge an Käfern dar (Abb. 3).

3.4 Die Staphylinidae

Als Familie mit der größten Artenzahl in den Borkenkäferfallen können die Staphyliniden genannt werden. Ihre Gesamtausbeute betrug 52 Species (Tab. 1). Unter ihnen befinden sich 9 Arten, die als Borkenkäferfeinde bekannt sind oder bei denen dies zu vermuten ist. An 1. Stelle kann *Nudobius lentus* genannt werden. Diese Art - ein bekannter Scolytidenfresser - wurde in jedem Jahr in allen Revieren festgestellt. Mit insgesamt 207 erfaßten Tieren lieferte sie 48,7 % der gesamten Staphylinidenausbeute ($S = 425$ Individuen). Typisch für Borkenkäferfresser ist sicher, daß die Tiere häufig unter (morscher) Rinde angetroffen werden können. Allerdings stellen sie hier gegebenenfalls auch Dipteren-Larven oder anderen kleinen Insekten nach, wie es von *Gabrius splendidulus* bekannt ist. Diese Species wur-

de insgesamt in 33 Exemplaren nachgewiesen. Weitere Arten, die den Borkenkäfern nachstellen, z.T. aber auch andere Beutetiere fressen, sind *Siagonium quadricorne*, *Phloeonomus pusillus*, *Atrecus affinis*, *Quedius xanthopus*, *Leptusa ruficollis*, *Euryusa castanoptera* und *Phloeopora corticalis*.

Schlüsselzahl	Staphylinidenspecies - Borkenkäferfallen	1992	1993	1994
23-.002-.001-	<i>Siagonium quadricorne</i> Kirby, 1815			b
23-.008-.001-	<i>Megarthus depressus</i> (Payk., 1789)			f
23-.008-.004-	<i>Megarthus sinuaticollis</i> (Boisd. Lacord., 1835)			c
23-.016-.005-	<i>Phloeonomus pusillus</i> (Grav., 1806)		b	
23-.040-.001-	<i>Syntomium aeneum</i> (Müll., 1821)		b	
23-.042-.001-	<i>Coprophilus striatulus</i> (F., 1792)	bf	b	
23-.048-.008-	<i>Oxytelus laqueatus</i> (Marsh., 1802)		f	f
23-.0481.003-	<i>Anotylus rugosus</i> (F., 1775)	f	ef	cf
23-.0481.006-	<i>Anotylus inustus</i> (Grav., 1806)			f
23-.0481.007-	<i>Anotylus sculpturatus</i> (Grav., 1806)	f	bef	
23-.0481.022-	<i>Anotylus tetracarينات</i> (Block, 1799)			f
23-.049-.001-	<i>Platystethus arenarius</i> (Fourcr., 1785)			f
23-.055-.041-	<i>Stenus canaliculatus</i> Gyll., 1827	f		
23-.068-.021-	<i>Lathrobium fulvipenne</i> (Grav., 1806)	b		
23-.078-.001-	<i>Nudobius lentus</i> (Grav., 1806)	b c e f	b c e f	b c e f
23-.080-.010-	<i>Xantholinus linearis</i> (Ol., 1795)			f
23-.081-.001-	<i>Atrecus affinis</i> (Payk., 1789)	f	b c f	c f
23-.088-.020-	<i>Philonthus laminatus</i> (Creutz, 1799)	f		f
23-.088-.021-	<i>Philonthus tenuicornis</i> Rey, 1853			b f
23-.088-.023-	<i>Philonthus cognatus</i> Steph., 1832	b f	b f	f
23-.088-.025-	<i>Philonthus politus</i> (L., 1758)		b	b
23-.088-.026-	<i>Philonthus succicola</i> Thoms., 1860	b	b	
23-.088-.029-	<i>Philonthus decorus</i> (Grav., 1802)			f
23-.088-.039-	<i>Philonthus carbonarius</i> (Grav., 1810)	f	f	f
23-.088-.044-	<i>Philonthus varians</i> (Payk., 1789)			f
23-.088-.047-	<i>Philonthus fimetarius</i> (Grav., 1802)			e
23-.090-.009-	<i>Gabrieus splendidulus</i> (Grav., 1802)	b c f	b c f	b e f
23-.090-.018-	<i>Gabrieus nigrifulus</i> (Grav., 1802)	f		
23-.090-.023-	<i>Gabrieus pennatus</i> Shp., 1910	f		
23-.104-.016-	<i>Quedius mesomelinus</i> (Marsh., 1802)	b f		
23-.104-.019-	<i>Quedius xanthopus</i> Er., 1839	c e f	c e	c e f
23-.104-.027-	<i>Quedius tristis</i> (Grav., 1802)		f	
23-.104-.055-	<i>Quedius lucidulus</i> Er., 1839	f		

23-109-008-	<i>Mycetoporus lepidus</i> (Grav., 1802)	f	b f	f
23-109-009-	<i>Mycetoporus longulus</i> Mannh., 1830	f	b	b
23-109-021-	<i>Mycetoporus niger</i> Fairm. Lab., 1856	b		
23-112-002-	<i>Bolitobius castaneus</i> (Steph., 1832)			f
23-114-002-	<i>Tachyporus obtusus</i> (L., 1767)			b
23-117-013-	<i>Tachinus signatus</i> Grav., 1802	b c f	b f	f
23-117-014-	<i>Tachinus laticollis</i> Grav., 1802	f		f
23-117-015-	<i>Tachinus marginellus</i> (F., 1781)			b
23-141-006-	<i>Leptusa ruficollis</i> (Er., 1839)		b	
23-142-001-	<i>Euryusa castanoptera</i> Kr., 1856		c	
23-186-005-	<i>Plataraea brunnea</i> (F., 1798)	f		
23-187-006-	<i>Liogluta microptera</i> (Thoms., 1867)	f		
23-188-109-	<i>Atheta sodalis</i> (Er., 1837)			b
23-196-003-	<i>Zyras haworthi</i> (Steph., 1832)	b		
23-201-006-	<i>Phloeopora corticalis</i> (Grav., 1802)	f		
23-234-002-	<i>Haploglossa villosula</i> (Steph., 1832)			b
23-237-001-	<i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777)			f
23-237-015-	<i>Aleochara sparsa</i> Heer, 1839	f		c e
23-237-046-	<i>Aleochara bipustulata</i> (L., 1761)		b	

Tab.1: Gesamtübersicht der mit Hilfe von Borkenkäferfallen erfaßten Staphyliniden in Wuppertaler Wäldern, aufgeschlüsselt nach Fangjahr und Forstrevier. b = Barmen, c = Cronenberg, e = Elberfeld, f = Frielinghausen.

3.5 Weitere Käferfamilien

Die coleopterologischen Beifänge enthalten relativ zahlreiche Vertreter aus den Familien Carabidae, Silphidae, Elateridae, Scarabaeidae und Rhizophagidae. Die Rhizophagiden leben meist unter der Rinde und sind auch als Feinde der Borkenkäfer bekannt. Die detaillierte Auswertung dieser Ergebnisse ist für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen.

Aus der Familie der Pythidae sind die beiden als Borkenkäferfresser bekannten Species *Rhinosimus ruficollis* und *Rhinosimus planirostris* in allen Revieren mit mehr als 200 Tieren vertreten. - Nur vereinzelt angetroffen wurde *Thanasimus formicarius*. Während die Käfer dieses Vertreters aus der Familie der Buntkäfer (Cleridae) im Frühjahr an Baumstämmen sich auf der Jagd nach Borkenkäfern befinden, leben ihre Larven räuberisch unter der Rinde von Stämmen - besonders Kiefern - die von Borkenkäfern befallen sind.

Unter den Beifängen aus den Borkenkäferfallen in Wuppertal befinden sich weiterhin vereinzelte Funde des Leuchtkäfers *Lamprohiza splendidula* (Lampyridae) und des Prachtkäfers *Anthaxia quadripunctata* (Buprestidae). - Die abschließende Publikation der Beifangergebnisse erfolgt im Rahmen der Gesamtauswertung aller erfaßten Tiere zu einem späteren Zeitpunkt.

4. Diskussion

Fänge im Erzgebirge in den Jahren 1990 bis 1992 mit Hilfe von Pheromonfallen ergaben beim Einsatz von Pheroprax und Chalcoprax einen durchschnittlichen Anteil von 5% der Beifänge vom Gesamtergebnis (OHM, LORENZ & SCHOLZ 1994).

Nemosoma elongatum wird in der Roten Liste der Bundesrepublik (BLAB et al. 1984) als „gefährdet“ eingestuft. Die vorliegenden Ergebnisse erfordern eine Überprüfung dieser Feststellung. Auch einschlägige Untersuchungen von NICOLAI et al. (1992) lieferten bei Verwendung des Pheromons Chalcoprax tausende Exemplare des Jagdkäfers *Nemosoma elongatum*. Es ist bekannt, daß sowohl die Larven als auch die Imagines dieser Species der Borkenkäferbrut unter der Rinde nachstellen.

Das hohe Artenspektrum an Staphyliniden aus den Wuppertaler Fangdaten wird auch von POHL-APEL & RENNER (1987) aus Untersuchungsbefunden im Raum Bielefeld bestätigt. An Borkenkäferfeinden lieferten die Bielefelder Untersuchungen die Species *Nudobius lentus*, *Baptolinus affinis*, *Gabrius splendidulus* und *Leptusa pulchella*.

Das Gesamtartenspektrum an Coleopteren aus Bielefeld umfaßte 212 Species. Dieses Resultat gliedert sich in 21 Scolytidae sowie 31 Arten aus 10 Familien, die als Borkenkäferfeinde gelten. Die übrigen coleopterologischen Beifänge entsprechen 160 Arten aus 22 Familien (POHL-APEL & RENNER 1987). - Die Wuppertaler Gesamtauswertung kann erst nach Abschluß der Determinationsarbeiten vorgelegt werden.

Es zeigt sich jedoch bereits zum gegenwärtigen Auswertungsstand, daß gerade der Individuenanteil an Borkenkäferfressern unter den Coleopteren der Wuppertaler Borkenkäferfallen-Beifänge sehr hoch ist. Dies ist eine der Schattenseiten des Einsatzes von Pheromonen.

Literatur

BLAB, J. & NOWAK, E. & TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - 4. Auflage; Greven.

- DIPPEL, C. (1994): Untersuchungen zur Biologie von *Nemosoma elongatum* L. unter besonderer Berücksichtigung seines Einflusses auf die Populationsentwicklung von Borkenkäfern. - Dissertation 1-144; Marburg an der Lahn.
- HORION, A. (1963): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer IX, Staphylinidae 1. Teil. - 1-412; Überlingen-Bodensee.
- HORION, A. (1965): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer X, Staphylinidae 2. Teil. - 1-335; Überlingen-Bodensee.
- HORION, A. (1967): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer XI, Staphylinidae 3. Teil. - 1-419; Überlingen-Bodensee.
- KLIMETZEK, D. & SCHLENSTEDT, L. (1991): Pheromone oder Insektizideinsatz? Waldschutz gegen Borkenkäfer. - Allgemeine Forst Zeitschrift **22**.
- NICOLAI, V. & HEIDGER, C. & DIPPEL, C. STROHMENGER, T. (1992): Bark beetles and their predators in bark beetle pheromone traps. - Zoolog. Jahrbuch Syst. **119**, 315-338.
- OHM, R. & LORENZ, J. & SCHOLZ, A. (1994): Beifänge aus Borkenkäfer-Pheromonfallen. - Entomologische Nachrichten und Berichte **38**, H. 1, 31-34.
- POHL-APEL, G. & RENNER, K. (1987): Coleopterologische Analyse des Inhaltes von Borkenkäfer-Pheromonfallen im Raum Bielefeld. - Decheniana **140**: 79-86; Bonn.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum, Auer-Schulstr. 20, D-42103 Wuppertal.

Die Bedeutung geogener Grundgehalte für die Bewertung von Sedimentkontaminationen mit Schwermetallen: Das Fallbeispiel Wupper

RENÉ SCHENK

Mit 6 Tabellen

Zusammenfassung:

Es wurden Literaturwerte und eigene Erhebungen relevanter Daten zusammengestellt, die zur Beurteilung des geogenen Schwermetallgehaltes von Wuppersedimenten herangezogen werden können. Vor allem die natürlichen Schwermetallgehalte von Gesteinen, Böden und Sedimenten dienen als Bewertungsgrundlage anthropogener Kontaminationen. In einem Vergleich der Schwermetallkonzentrationen in Wuppersedimenten mit der recherchierten Datenbasis geogener Grundgehalte zeigt sich eine starke Kontamination der Sedimente der unteren Wupper. Dagegen enthalten die Sedimente der oberen Wupper geringere Schwermetallkonzentrationen, punktuell können jedoch auch dort erhöhte Werte auftreten.

Abstract

Values from references and own investigations of relevant data were compiled, which can be applied to evaluate the natural heavy metal concentration of river Wupper sediments. Particularly the natural heavy metal contents of rocks, soils and sediments are used to estimate the anthropogenic contamination. Related to the contents of the natural deposits, the sediments of the lower Wupper are estimated as being heavily polluted. By contrast the sediments of the upper Wupper contain lower contents of heavy metals, but selectively high concentrations can also be found.

1 Einleitung

Alle Überlegungen, die zu einer Charakterisierung von Sedimenten als mit Schwermetallen „belastet“ oder „unbelastet“ führen sollen, müssen die natürlichen Grundgehalte der Elemente in der Geosphäre berücksichtigen. Denn erst wenn die geogenen Ausgangskonzentrationen bekannt sind, kann das Ausmaß einer anthropogenen Beeinflussung abgeschätzt werden. Häufig ist die Ermittlung eines natürlichen Stoffgehaltes nicht mehr möglich, da es durch Emissionen bereits zu einer ubiquitären Verbreitung und Anreicherung gekommen ist. In diesem Fall bezeichnet man die vorgefundenen Konzentrationen als Hintergrundwerte.

Für verschiedene Umweltmedien liegen bereits relativ umfangreiche Datensammlungen von geogenen Grundgehalten bzw. Hintergrundgehalten aus dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vor, z. B.: Grundwasser (GRIMM-STRELE et al. 1993; SCHLEYER & KERNDORFF 1992), Böden (HINDEL & FLEIGE 1990; LABO 1995), Sedimente (FAUTH et al. 1985).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Überblick über den Datenpool zu geben, der für eine Bewertung der Kontamination von Wuppersedimenten als Beurteilungsgrundlage dienen kann. Zu berücksichtigen bleibt dabei, daß den Meßwerten der jeweiligen Literaturquellen unterschiedliche Aufschlußmethoden und Analyseverfahren zugrunde liegen. Die sich daraus ergebenden möglichen Differenzen sollen hier nicht diskutiert werden.

2 Geologie des Wuppereinzugsgebietes

Im wesentlichen stehen im Wuppereinzugsgebiet unter- und mitteldevonische Gesteine an, in denen die küstennah gebildete Rheinische Fazies vorherrscht. Sie baut sich vor allem aus Sandsteinen und sandig-schluffigen Tonsteinen auf. Im Bereich der Stadt Wuppertal sind mächtige Massenkalkvorkommen ausgebildet. An ihrem Unterlauf durchquert die Wupper die pleistozänen und holozänen Ablagerungen des Rheins.

3 Schwermetallgehalte in Gesteinen, Böden und Sedimenten

3.1 Schwermetallgehalte in Gesteinen

Häufig werden zur Beurteilung von Boden- oder Sedimentbelastungen der Tongesteinstandard und der Grauwackenstandard (TUREKIAN & WEDEPOHL 1961; WEDEPOHL 1984) herangezogen. Dieser Vorgehensweise liegt die Überlegung zugrunde, daß sich in den Elementgehalten von Gesteinen aus früheren Epochen der Erdgeschichte noch kein anthropogener Einfluß widerspiegelt. Unberücksichtigt bleibt dabei jedoch eine unterschiedliche geochemische Zusammensetzung der Gesteine, deren Verwitterungsprodukt die Tongesteine und Grauwacken sind.

In Tab. 1 sind Elementgehalte für verschiedene Gesteine nach TUREKIAN & WEDEPOHL (1961) und WEDEPOHL (1984) aufgelistet. Man erkennt die z. T. erheblichen Unterschiede. Ein Vergleich des Tongesteinstandards mit Proben aus dem Septarienton bei Dinslaken macht deutlich, daß auch zwischen Gesteinen, deren Ausgangsmaterial ein ähnliches Korngrößenspektrum umfaßt, erhebliche Konzentrationsdifferenzen bestehen können.

	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]									
Tongestein	10	0,130	90	45	48000	0,45	850	68	22	95
Grauwacken	8	0,090	50	45	38000	0,11	750	40	14	105
Kalkstein	1	0,035	11	4	3800	0,04	1100	20	9	20
Septarienton	n.b.	<0,200	115	21	38000	n.b.	176	51	20	83

Tab. 1: Elementgehalte in Tongestein und Grauwacken (WEDEPOHL 1984: 4), in Kalkstein (TUREKIAN & WEDEPOHL 1961), im Septarienton (HOFFMANN & POLL 1985: 31)

Als Ergänzung zu den Literaturwerten wurden auch einige Gesteine im Wuppergebiet auf ihre Metallgehalte untersucht (SCHENK 1994: 25). Als Probenmaterial dienten typische Gesteine der wichtigsten stratigraphischen Einheiten. Es handelt sich dabei um groben Sandstein (Ebbe-Sandstein, G 1), feinen Sandstein (Mühlenbergschichten, G 2), geschichteten Sandstein (Remscheider Schichten, G 3), Tonschiefer (Remscheider Schichten, G 4), feinen Sandstein (Mühlenbergschichten, G 5), schwach dolomitisierten Massenkalk (Massenkalk, G 6), Sandstein (Brandenbergschichten, G 7) und Tonschiefer (Brandenbergschichten, G 8) (Tab. 2).

	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]								
G 1 (S)	0,12	23	2,5	15100	0,013	177	26	15	36
G 2 (S)	0,05	24	2,3	19900	0,011	558	25	7	29
G 3 (S)	0,08	45	26,0	46100	0,038	1415	65	21	68
G 4 (T)	0,13	34	2,2	38900	0,008	457	61	5	62
G 5 (S)	0,14	48	35,8	49400	0,032	695	80	24	79
G 6 (M)	0,07	1	1,9	13300	0,022	2440	5	9	56
G 7 (S)	0,11	27	9,5	31100	0,027	306	52	11	72
G 8 (T)	0,16	27	1,2	20600	0,005	232	63	13	62

Tab. 2: Die Metallgehalte einiger typischer Gesteine im Untersuchungsgebiet (S = Sandstein, T = Tonschiefer, M = Massenkalk; SCHENK 1994: 25)

Nur zum Teil liegt eine gute Übereinstimmung mit den Werten von TUREKIAN & WEDEPOHL (1961) vor. Es fällt auf, daß sich in Einzelfällen (G 3/G4: Cd, Ni, Zn; G 7/G 8: Cd, Cr, Pb, Zn) die Zugehörigkeit zu derselben stratigraphischen Einheit

eher in den Elementgehalten widerspiegelt, als daß sich fazielle Unterschiede auswirken. Der Massenkalk zeichnet sich durch einen vergleichsweise geringen Cr- und Ni-Gehalt und eine wesentlich höhere Mn-Konzentration aus.

3.2 Schwermetallgehalte in Böden

Sedimente bestehen neben verwittertem Gesteinsmaterial auch aus erodiertem Boden-substrat. Da es bei der Bodenbildung zu Stoffanreicherung bzw. -austrag kommen kann (BLUME 1981; FLEIGE & HINDEL 1987), können Bodenschwermetallgehalte wichtige Hinweise auf natürlich erhöhte Konzentrationen in den Sedimenten eines Einzugsgebietes geben (EBERHARDT 1988).

In den Böden des Rheinischen Schiefergebirges fanden KICK et al. (1980) deutlich höhere Schwermetallgehalte als im Weserbergland, im Münsterland oder in der Niederrheinischen Bucht. Dabei bestimmt das geologische Ausgangsmaterial die Schwermetallkonzentrationen im Boden deutlicher als landwirtschaftliche Düngungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen. Auch SPÄTE et al. (1991: 411) stellen im Rheinischen Schiefergebirge, verglichen mit anderen Gebieten in Nordrhein-Westfalen, erhöhte Schwermetallgehalte fest. In der Tab. 3 werden die Schwermetallgehalte von KICK et al. (1980) den Normalwerten nach SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992) gegenübergestellt.

	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]									
a:	n. b.	0,6-1,8	12-40	4-28	n. b.	0,025-0,125	n. b.	8-32	50-90	60-150
b:	2-20	< 0,5	5-100	2-40	2000-50000	< 0,5	20-800	5-50	2-60	10-80

Tab. 3: Mittlere Schwermetallgehalte in Böden des Rheinischen Schiefergebirges (a: KICK et al. 1980: 18), normale Gehalte in Böden (b: SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1992: 276, 279, 305)

Der Vergleich der Daten von KICK et al. (1980) mit den Werten von SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992) zeigt die Anreicherung der Schwermetalle Cd, Pb und Zn in den Böden des Rheinischen Schiefergebirges gegenüber normalen Gehalten in Böden, wogegen für die anderen Metalle zum Teil sogar niedrigere Durchschnittsgehalte gemessen wurden.

3.3 Schwermetallgehalte in Sedimenten

Die beste Eignung als geogener Standard besitzen Sedimente, die innerhalb desselben Einzugsgebietes von der Verwitterung über die Erosion bis hin zur Sedimentation den gleichen Werdegang durchlaufen haben, ohne daß sie durch anthropogene Einflüsse kontaminiert wurden. In der Praxis sind solche Sedimentproben nur selten zu gewinnen, da sich der Einfluß des Menschen häufig schon am Oberlauf der Fließgewässer bemerkbar macht, so daß am Unterlauf in der Regel unkontaminierte Sedimente nicht mehr als Probenmaterial vorzufinden sind. Um trotzdem Vergleichswerte für einen Standort zu erhalten, werden häufig fossile Sedimente zu Vergleichszwecken herangezogen (z. B. HINTZE 1982).

	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]					
Bundesrepublik Deutschland						
Mittelwert [mg/kg]	0,6	48	9,4	17	24	53
Minimalwert [mg/kg]	<0,3	<5	<5	<5	<5	10
Maximalwert [mg/kg]	110	5676	2560	1400	57000	13800
Median [mg/kg]	0,6	54	8,9	21	24	52
Probenanzahl	66.281	66.057	66.754	66.751	66.754	66.750
Devon						
Mittelwert [mg/kg]	1,1	125	17	43	53	119
Minimalwert [mg/kg]	<0,3	19	<5	<5	<5	10
Maximalwert [mg/kg]	26	760	1295	390	9585	13800
Median [mg/kg]	1	124	15	44	45	112
Probenanzahl	2699	2575	2700	2700	2700	2698
Einzugsgebiet der Wupper						
Mittelwert [mg/kg]	1,6	138	24,8	42	71	179
Minimalwert [mg/kg]	0,6	40	5,0	10	25	65
Maximalwert [mg/kg]	15,9	855	270	205	630	1845
Median [mg/kg]	1,5	115	15,0	40	55	140
Probenanzahl	216	215	215	214	215	215

Tab. 4: Statistische Größen von Metallgehalten in Bachsedimenten a) der Bundesrepublik Deutschland, b) auf devonischen Gesteinen (FAUTH et al 1985: 9; Mittelwerte sind geometrische Mittel), c) im Einzugsgebiet der Wupper (eigene Berechnung nach BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE; Mittelwerte sind arithmetisches Mittel)

Für den Geochemischen Atlas der Bundesrepublik Deutschland (West) (FAUTH et al. 1985) wurden zahlreiche Sedimentproben auf ihre Schwermetallgehalte untersucht. Um die Gefahr einer Verfälschung der Meßergebnisse durch kontaminierte Proben zu minimieren, verwendete man vor allem quellnahe Sedimente. In Tab. 4 sind die Ergebnisse wiedergegeben: Es wird differenziert zwischen dem Gesamtdatensatz und - für das Gebiet der Wupper noch bedeutsamer - Proben von devonischem Untergrund. Darüber hinaus sind die Proben, die im Wuppereinzugsgebiet gewonnen wurden, statistisch ausgewertet worden. Die Sedimente auf devonischen Gesteinen enthalten von Natur aus höhere Schwermetallkonzentrationen, als es dem bundesrepublikanischen Durchschnitt entspricht. Im Wuppereinzugsgebiet ist gegenüber dem Datenpool der Sedimente auf devonischen Gesteinen eine noch weitergehende Anreicherung von Schwermetallen zu beobachten. Dies zeigt, daß großräumig erhobene Daten als Interpretationsgrundlage für kleinere räumliche Einheiten ein falsches Bild liefern können.

Im folgenden soll die Plausibilität der Werte aus Tab. 4 (Einzugsgebiet der Wupper) anhand anderer Untersuchungen überprüft werden. Das LWA (1986: 12-13) untersuchte Sedimente aus dem Quellgebiet der Wupper zur Beurteilung des anthropogenen Einflusses. Für die Metalle Cd, Cu, Pb und Zn treten dort bereits erhöhte Werte auf, die auf eine mögliche Kontamination des Standortes hindeuten. Tab. 5 zeigt die LWA-Daten (1986: 13) eines Standortes (Flußkilometer 7) und eigene Erhebungen, für die neben den Wuppersedimenten auch Nebengewässer- und Auensedimente als Probenmaterial dienten (SCHENK 1994: 167).

	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]									
Mittelwert	10,26	1,54	24,4	28,22	24600	0,155	2056	32	110	168
Minimalwert	3,80	0,29	16,7	9,27	10600	0,004	80	3	39	26
Maximalwert	14,91	2,97	32,4	118,26	39300	1,459	6055	53	227	359
Median	10,48	1,50	23,8	24,33	25400	0,080	1835	32	100	147
Probenanzahl	26	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Flußkilometer 7	24,90	3,00	151,0	64,90	44200	n.b.	6090	71,4	326	610

Tab. 5: Statistische Größen der Metallgehalte in aktuellen Sedimenten und Auensedimenten der Wupper und in aktuellen Sedimenten von Zuflüssen der Wupper bis km 17,4 (SCHENK 1994: 167) und Metallgehalte in quellnahen Sedimenten (Flußkilometer 7, arithmetischer Mittelwert aus acht Untersuchungen 1980-1983; LWA 1986: 13)

Man erkennt deutlich, daß bei SCHENK (1994: 167) durch eine höhere Probenanzahl und die Einbeziehung von Nebengewässersedimenten für alle Elemente niedrigere Mittelwerte berechnet wurden. Allerdings kann für das Einzugsgebiet bis Fluß-

kilometer 17,4 ein anthropogener Einfluß nicht ausgeschlossen werden, da sich in diesem Bereich sowohl Industriebetriebe als auch Siedlungen befinden. Auffällig ist für die Schwermetalle Cd, Cu, Ni und Zn die gute Übereinstimmung mit den Werten der BGR aus dem Wuppereinzugsgebiet (Tab. 4).

3.4 Kontamination der Wuppersedimente mit Schwermetallen

Schon FÖRSTNER & MÜLLER (1974) fanden bei einer Untersuchung von Flußsedimenten der Bundesrepublik Deutschland eine außergewöhnlich hohe Kontamination der Wuppersedimente mit Schwermetallen. In weiteren Publikationen wurde dies bestätigt, wobei ein z. T. wesentlich engeres Probenahmeraster eine detaillierte Bewertung ermöglichte (GAIDA & RADTKE 1990; GAIDA et al. 1993; LWA 1986; SCHENK & GAIDA 1994).

Quelle bis Wuppertal										
	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]									
Mittelwert	10,45	2,14	43,8	81	26000	0,290	1684	38,9	130	226
Minimalwert	3,80	0,29	16,7	9	10600	0,004	80	3,0	31	26
Maximalwert	19,72	7,28	182,6	391	40700	1,529	6055	70,4	322	457
Probenanzahl	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Wuppertal bis Mündung										
	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
	[mg/kg]									
Mittelwert	90,62	6,91	1112	723	41200	9,38	859	76,0	473	975
Minimalwert	3,78	0,42	14,6	13	19200	0,02	101	20,9	28	49
Maximalwert	462,79	31,01	7923	4578	81500	52,01	1625	178,2	1625	3732
Probenanzahl	105	121	121	121	121	121	121	121	121	121

Tab. 6: Statistische Daten der Metallgehalte in aktuellen Sedimenten und Auensedimenten der Wupper (SCHENK 1994: 166)

In Tab. 6 sind die statistischen Daten der Schwermetallgehalte von aktuellen Sedimenten (das sind die Sedimente, die direkt aus dem Flußbett gewonnen wurden) und Auensedimenten für den Oberlauf der Wupper bis Wuppertal und von dort flußabwärts aufgeführt. Es wird deutlich, daß die Schwermetallkonzentrationen der Sedimente erheblich zunehmen, nachdem der Fluß das hochindustrialisierte Gebiet der Städte Wuppertal, Remscheid und Solingen passiert hat. Die Untersuchung von Nebengewässersedimenten zeigte, daß die extremen Maxima im unteren Wupperbereich nicht durch geologische Anomalien verursacht werden, sondern das Ergebnis

anthropogener Emissionen sind (SCHENK 1994). Die ausgesprochen hohe Differenz zu natürlichen Gehalten, unabhängig davon, welchen Datensatz man zur Bewertung verwendet, entzieht diese extremen Sedimentkontaminationen einer Anwendung des Bewertungsinstrumentes „geogener Grundgehalt“. In diesem Fall muß man mit Grenzwerten, deren Aufstellung und Anwendbarkeit einen eigenen Problembereich bilden, operieren. Dagegen stellen sich die Sedimente des Oberlaufes der Wupper im Durchschnitt als geringer kontaminiert dar. Punktuell werden aber auch oberhalb Wuppertals hohe Schwermetallkonzentrationen nachgewiesen.

Für den Oberlauf ist die Anwendung der in den Tab. 4 und 5 aufgelisteten Daten als Beurteilungsgrundlage angemessen, da die dort auftretenden Schwermetallgehalte durchaus die Folge von z. B. lokalen Vererzungen sein können.

4 Schlußfolgerungen

Ein Vergleich der für das Einzugsgebiet der Wupper anwendbaren Datensätze zeigt, daß zwischen diesen z. T. erhebliche Differenzen bestehen. Zusammenfassend kann aber für die Wuppersedimente, verglichen mit Sedimenten aus anderen Gebieten Deutschlands, eine erhöhte geogene Grundbelastung festgestellt werden. Auf natürliche Schwermetallanreicherungen im Rheinischen Schiefergebirge deuten auch Literaturwerte von Böden aus diesem Gebiet hin.

Um ein Sediment nicht fälschlicherweise als kontaminiert einzustufen, sind Vergleichsdaten anthropogen unbeeinflusster Sedimente aus demselben Einzugsgebiet als Bewertungsgrundlage unabdingbar. Nur auf diese Weise können geochemische Anomalien als Ursache erhöhter Schwermetallkonzentrationen ausgeschlossen werden.

5 Literatur

- BGR (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE): Schwermetallgehalte von Sedimenten im Einzugsgebiet der Wupper. - Unveröffentlichter Auszug aus der Datenbank zum Geochemischen Atlas der Bundesrepublik Deutschland (siehe FAUTH et al.)
- BLUME, H. P. (1981): Schwermetallverteilung und -bilanzen typischer Waldböden aus nordischem Geschiebemergel. - Z. Pflanzenernähr. Bodenk. 144: 156-163; Weinheim.
- EBERHARDT, J. (1988): Geogene und Anthropogene Schwermetalle in Aueböden. - Diss. Univ. Stuttgart; Stuttgart.
- FAUTH, H., HINDEL, R., SIEWERS, U. & ZINNER, J. (1985): Geochemischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland. Verteilung von Schwermetallen in Wässern und Bachsedimenten. - Hannover.
- FÖRSTNER, U. & MÜLLER, G. (1974): Schwermetalle in Flüssen und Seen als Ausdruck der Umweltverschmutzung. - Berlin.

- GAIDA, R. & RADTKE, U. (1990): Schwermetalle in den Auensedimenten der Wupper. - Decheniana 143: 434-445; Bonn.
- GAIDA, R., RADTKE, U., BECK, G., SAUER, K.-H. & ANDRES, W. (1993): Geochemisch-pedologische Detailanalyse eines Wupper-sedimentes bei Leichlingen (Bergisches Land, Rheinland) unter besonderer Berücksichtigung der Bindungsformen der Schwermetalle. - Düsseldorf Geographische Schriften 31: 169-201; Düsseldorf.
- GAIDA, R., REINARTZ, M. & SPONA, K. (1992): Die Belastung der Sedimente der unteren Wupper mit organischen Schadstoffen. - Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 45: 101-113; Wuppertal.
- GRIMM-STRELE, J., BARUFKE, K.-P. & FEUERSTEIN, W. (1993): Stoffliche Charakterisierung von Grundwasserlandschaften zur Ableitung von Referenzwerten. - IWS-Schriftenreihe 18: 43-58; Berlin.
- HINDEL, R. & FLEIGE, H. (1990): Geogene Schwermetallgehalte in Böden der Bundesrepublik Deutschland. - VDI-Ber. 837: 53-74; Düsseldorf.
- HINTZE, B. (1982): Erste Ergebnisse von Untersuchungen zur Geochemie von Schwermetallen in Böden und Sedimenten des Elbtals. - Mitteiln. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 33: 95-104; Göttingen.
- HOFFMANN, E.-W. & POLL, K. G. (1985): Schwermetallbestimmungen an nicht belasteten Ton-sedimenten des Rheintals bei Dinslaken. - Z. Wasser- Abwasser-Forsch. 18: 31-34; Weinheim.
- KICK, H., BÜRGER, H. & SOMMER, K. (1980): Gesamtgehalte an Pb, Zn, Sn, As, Cd, Hg, Cu, Ni, Cr und Co in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden Nordrhein-Westfalens. - Landw. Forsch. 33: 12-22; Frankfurt am Main.
- LABO (BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ) (1995): Hintergrund- und Referenzwerte für Böden. - In: Rosenkranz, D. et al. (Hrsg., 1988): Bodenschutz, Nr. 9006; Berlin.
- LWA (LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NRW) (1986): Sedimentuntersuchungen in Fließgewässern (1978-1983). - LWA-Schriftenreihe 41; Düsseldorf.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. - 13. Auflage; Stuttgart.
- SCHENK, R. (1994): Verteilung und Dynamik von Schwermetallen in Sedimenten der Wupper. - Dissertation Universität Düsseldorf.
- SCHENK, R. & GAIDA, R. (1994): Die Belastung der Sedimente der Wupper (von Wuppertal-Buchenhofen bis zur Mündung) mit Schwermetallen. - Natur am Niederrhein (N. F.) 9 (2): 57-67; Krefeld.
- SCHLEYER, R. & KERNDORFF, H. (1992): Die Grundwasserqualität westdeutscher Trinkwasserressourcen. - Weinheim.
- SPÄTE, A., WERNER, W. & KÖNIG, W. (1991): Die Erstellung eines Schwermetallkatasters für die Böden von Nordrhein-Westfalen zur Festlegung von Hintergrundwerten im Rahmen der Altlastenproblematik. - Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 66: 409-412; Göttingen.
- TUREKIAN, K. K. & WEDEPOHL, K. H. (1961): Distribution of the Elements in Some Major Units of the Earth's Crust. - Bull. Geol. Soc. Amer. 72: 175-192; New York.
- WEDEPOHL, K.-H. (1984): Die Zusammensetzung der oberen Erdkruste und der natürliche Kreislauf ausgewählter Metalle. Ressourcen. - In: Merian, E. (Hrsg.): Metalle in der Umwelt - Verteilung, Analytik und biologische Relevanz: 1-10; Weinheim.

Anschrift des Verfassers:

Dr. RENÉ SCHENK, Landesumweltamt Brandenburg, Referat W3, Postfach 601061, D-14410 Potsdam

Bodenwasserverhältnisse und Bestandesmikroklima in einem Nebental der Wupper am Westrand des Bergischen Landes

GUIDO ASCHAN, DORIS FLESCH, ESTHER HEIBEL und RAINER LÖSCH
Mit 3 Abbildungen

Zusammenfassung:

Im Wassereinzugsgebiet eines Mittelgebirgsbaches am Westrand des Bergischen Landes/ Nordrhein-Westfalen, Deutschland wurden während des Sommers und Herbstes 1993 Niederschläge und Bodenwassergehalte gemessen und ergänzend die potentielle Evaporation aus meteorologischen Daten berechnet. Der Bach fließt über die Wupper in den Rhein. Die monatlichen Niederschläge variierten zwischen 35 mm und 169 mm. Auf den vorwiegend mit Rotbuchen bewaldeten Hängen wurden 40% der Niederschläge als Interzeption und Stammablauf zurückgehalten. Die potentielle Evapotranspiration sank von hohen Werten im Sommer (um 100 mm/ Monat) auf 10 mm im November ab. Ein Wassereintrag in das Ökosystem war insbesondere im Herbst zu verzeichnen. Die Wasserkapazität der Hangböden (um 70 % des Trockengewichtes) lag deutlich über der der wiesenbedeckten Talauen (50 %). Die Auenböden waren weitgehend gesättigt und trugen daher nur geringfügig zu der hydrologischen Pufferkapazität des Einzugsgebietes bei. Für den Oberboden der 27 ha Hangwaldflächen, in dem ein wesentlicher Anteil der Feinwurzelbiomasse konzentriert war (500-600 g Trockengewicht/ m³), wurde näherungsweise eine durchschnittliche Wasserspeicherkapazität (Differenz zwischen durchschnittlichem aktuellen und maximal möglichem Wassergehalt) von 6500 m³ (Juli) errechnet. Dies zeigt, daß auch kleine Einzugsgebiete an den Unterläufen der großen Flüße zu deren Wasserführung durch Abpufferung der Niederschlagsmengen und damit Entlastung der Rückhaltevolumina der Flußebenen beitragen.

Abstract

Precipitation and soil water storage parameters were measured during summer and fall 1993 and potential evapotranspiration was calculated from meteorological data for a watershed area at the south-western slope of the Bergisches Land/ Northrhine-Westfalia, Germany. The creek streams via the river Wupper to the Rhine river. Monthly precipitation varied between 35 mm and 169 mm. At the forested (mostly beech) hillslopes 40% of the precipitation were retained as interception and stemflow. Evapotranspiration decreased from high values in summer (approx. 100 mm/ month) to the low one of 10 mm in November. Net water inputs to the ecosystem occurred particularly in fall. Water storage capacity of the soils at the hillslopes (around 70 % soil dry weight) was higher than that of the meadow-covered valley soils (50%). The latter were saturated during many times and did not contribute much to the hydrological buffering capacity of the watershed. It is calculated that the topsoil of the 27 ha hillslopes, where most of the fine root biomass was concentrated (500-600 g dry weight/ m³), constitutes an average water storage volume (difference between average actual and maximally possible water content) of 6500 m³ (July). It is emphasized that small watersheds of the lower courses of great rivers contribute considerably to the quality of their hydrological regimes buffering the precipitation regimes and relieving the retention volumes of the floodplains.

Einleitung

Die Hydrologie von Wassereinzugsgebieten und ihren Vorflutern wird nicht unwesentlich geprägt von der Wasserspeicherfähigkeit der jeweiligen Lokalitäten. Die Wasserspeise- und Retentionseigenschaften der Regionen um die Oberläufe und kleinen Kontributoren der großen Flüsse werden so wesentlich auch für den überregionalen Gebietswasserhaushalt bedeutsam. Erfassungen der lokalen Wasserkreisläufe (und anderer Stoff- sowie Energiekreisläufe) können zur Quantifizierung der Gebietswasserbilanzen und der ökosystemaren Wechselwirkungen beitragen. Zur Verdichtung des einschlägigen Informationsnetzes ist es nötig, neben den „großen“ Ökosystemstudien (ELLENBERG et al. 1978, MÜLLER & FRÄNZLE 1991), deren umfassende Konzeptmodelle in ihrer starken Verallgemeinerung von überregionaler Bedeutung sind, zumindest ansatzweise die Erfassung derartiger Stoffflüsse in einer größeren Zahl unterschiedlicher Naturräume voranzutreiben.

Die darauf abzielenden deskriptiven und experimentell-ökologischen Studien unserer Arbeitsgruppe konzentrieren sich auf das Weinsberger Bachtal (Solingen), ein Kerbtal am Westabfall des Bergischen Landes, das als repräsentativ gelten kann für diesen noch unter atlantischem Einfluß stehenden Mittelgebirgsraum. Nach grundlegender floristischer Kartierung und Charakterisierung des Gebietes mit Hilfe der ELLENBERG (1991)-Kennzahlen (HEIBEL et al., in Vorbereitung) laufen nunmehr Messungen zu den Energie- und Stoffflüssen in dem Ökosystem, von denen im Folgenden Befunde zur Hydrologie und zur mikroklimatischen Situation vorgestellt werden.

Untersuchungsgebiet und Methodik

Das Weinsberger Bachtal ist ein landschaftlich reizvoller und vielseitig gegliederter Naturraum im Stadtgebiet von Solingen/ NRW, Deutschland. Der naturnah mäandrierende Weinsberger Bach, ein Zufluß der Wupper, ist umgeben von Wiesen und Feuchtgrünland (*Molinio-Arrhenateretea*), die von Laubmischwäldern (*Luzulo-Fagetum*, *Fago-Quercetum*) auf 20-30° geneigten Talhängen umsäumt werden. Der Weinsberger Bach ist Teil des dichten, in Ost-West-Richtung verlaufenden Gewässernetzes, welches das niederschlagsreiche Ostbergische Höhenland (1000-1200 mm/Jahr), dem Reliefabfall folgend, in die Niederrheinebene entwässert.

Das ausgeglichene, atlantische Klima des Untersuchungsgebietes ist durch kühl-gemäßigte Sommer und milde Winter mit einer langjährigen Jahresmitteltemperatur von 8,9°C (STADT SOLINGEN 1979) sowie eine ganzjährig etwa gleichmäßige Niederschlagsverteilung charakterisiert. Die feuchte Luftmassen bringenden Winde

kommen vorherrschend aus westlichen bis südwestlichen Richtungen (MURL, 1989). Auf den bewaldeten Talhängen dominieren aus umgelagerten steinig-schluffigen Verwitterungslehmen entstandene Braunerden über unterdevonischen und silurischen Tonschiefern, Schiefertonen, Grauwacken und Sandsteinen. Die Sedimente wurden periglazial von feinkörnigen Lößfließerden überlagert, aus denen sich ebenfalls Braunerden entwickelt haben. Die Böden der Talauie sind als Gleye bis Naßgleye aus holozänen, schluffig-lehmigen und kiesigen Bachablagerungen über Tonschiefer zu charakterisieren (STADT SOLINGEN 1979, 1987).

Im Zeitraum von Mai bis November 1993 wurden Freiflächen- und Bestandesniederschläge (15 Regenmesser nach Hellmann, 100 cm² Auffangfläche) auf einer ausgewählten Buchenhochwaldfläche erfaßt und durch mesoklimatische Daten der nahegelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes ergänzt. Aus den monatlichen Mitteltemperaturen wurde die potentielle Evapotranspiration (pET) nach THORNTHWAITE (1948) berechnet (Näherungsformel mit empirischen Koeffizienten, KELLER 1962):

$$pET = 1,6 (10t/I)^a$$

$$a = 0,92622/(2,423246 - \log I)$$

$$I = \sum (0,2(t_{\text{Jan...Dez}}))^{1,514}$$

t : monatliche Mitteltemperatur

I : „Temperaturwirksamkeit“

Die potentielle Evapotranspiration ist als diejenige Wassermenge definiert, die von einer ganz oder teilweise mit Vegetation bedeckten, unter optimaler Wasser- und Nährstoffversorgung stehenden Fläche bei ungehindertem Wassernachschub unter den gegebenen meteorologischen, bodenphysikalischen, vegetationspezifischen und pflanzenbaulichen Randbedingungen pro Zeiteinheit maximal in die Atmosphäre transferierbar ist (vgl. SCHRÖDTER 1985).

Des weiteren wurden im Querprofil durch das Tal an insgesamt dreizehn festen Probenstellen an Nord-, Südhang und in der Aue in dreiwöchigem Abstand auf der Grundlage mehrerer Parallelproben gravimetrisch die Bodenwassergehalte bestimmt sowie ihre Veränderungen während der Untersuchungsmonate verfolgt. Aus dem Verhältnis der Masse zu ihrem Volumen im Boden errechnet sich die Dichte des Bodens (g/m³) als Quotient aus Trockengewicht und bekanntem Stechzylinder-volumen.

Ergänzend wurde die Wasserkapazität des Oberbodens jeder Probenstelle in jeweils sechs Parallelproben ermittelt. Unter der Wasserkapazität (WK) eines Bodens ist die

Wassermenge verstanden, die eine Bodenprobe bis zur vollen kapillaren Sättigung aufzunehmen vermag. Zur ihrer Bestimmung wurden mittels Stechzylindern (Volumen 190 cm³) möglichst ungestörte Proben des Oberbodens entnommen, vollständig (dreitägig) aufgesättigt (Sättigungsgewicht) und anschließend getrocknet (105°C bis zur Gewichtskonstanz, Trockengewicht). Die Differenz zwischen beiden Gewichten, die maximal gegen die Schwerkraft in der Bodenprobe gehaltene Wassermenge, ist in Prozent des Bodentrockengewichtes als Wasserkapazität angegeben. Aufgrund der auf den Hängen oftmals nur sehr geringmächtigen Bodenaufgabe (10-20cm) über kompaktem Ausgangsgestein wurde der Boden im gesamten Untersuchungsgebiet einheitlich bis zu einer Tiefe von 20cm untersucht.

Die unterirdische Phytomasse wurde in dreiwöchigem Abstand an zehn nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Waldstandorten auf der Grundlage von luftgetrockneten, ausgesiebten und gewaschenen Bodenproben (Stechzylindervolumen 870cm³) ermittelt.

Die wesentlichen mikroklimatischen Parameter (Nettostrahlung (Sensoren: SCHENK/A), Globalstrahlung (LAMBRECHT/D und DELTA-T/GB), photosynthetisch aktive Strahlung (SKYE/GB), Wind (LAMBRECHT/D), Temperatur (Thermoelemente, HERAEUS/D und Thermistoren, GRANT/GB), relative Luftfeuchte (VAISALA/SF)) des die Talhänge dominierenden Buchenhochwaldes wurden in einem Vertikalprofil mit 4 Meßstationen (Bodenoberfläche, Stammraum: 2m Höhe sowie zusätzlich Temperaturerfassung in 6m Höhe, Kronenraum: 14m Höhe und oberhalb der Baumkronen) minütlich erfaßt und als 15-Minuten-Mittelwert automatisch geloggt (Squirrel 1200, GRANT/GB).

Ergebnisse und Diskussion

Die Freilächenniederschläge im Untersuchungsgebiet betragen von Anfang Juni bis November 1993 insgesamt 545 mm, bei langjährigen mittleren Jahresniederschlägen für diesen Zeitraum von ca. 495 mm (MURL 1989). Die monatlichen Niederschlagsmengen differierten erheblich zwischen den Extremen von 169 mm im Juli und 45 mm im November. Sie wichen deutlich von den langjährigen Monatsmitteln (ca. 90 mm Juli, 80 mm November, MURL 1989) ab.

Die im Bestand gemessene, als Durchlaß und Kronentrauf den Waldboden erreichende Niederschlagsmenge machte 60% des außerhalb des Bestandes gemessenen Niederschlages aus, 40% waren Interzeption und Stammabfluß. Kalkuliert man für den Stammabfluß der Buche einen Anteil von etwa 10% des Freilächenniederschlags (BENECKE & V.D. PLOEG 1978a) ein, wurden 30% der ankommenden Nieder-

schläge über die Evaporation von der benetzten Bestandesoberfläche direkt in die Atmosphäre zurückgeführt. Die im Vergleich mit anderen einschlägigen Arbeiten (GEIGER 1961; BENECKE & V.D. PLOEG 1978b), die sich mit reinen Altbeständen beschäftigen, um etwa 30% erhöhte Interzeption ist auf die inhomogene Altersstruktur des untersuchten Hangbuchenwaldes zurückzuführen, die zu einem stockwerkartigen Bestandesaufbau und somit zu höheren Bestandesdichten und Blattflächenindices führt. 70% der Freiflächenniederschläge erreichten als „Bestandesniederschlag“ die Bodenoberfläche des Buchenwaldes und infiltrierten in den gut durchwurzelten, locker-humosen Waldboden.

Für die unverholzte, unterirdische Phytomasse des Waldes wurden Werte von 500-600g Trockengewicht/m³ ermittelt, wovon die durch oberflächennahe Bodenschichten streichenden Feinwurzeln der Rotbuche den Hauptanteil stellten. Diese Werte liegen im Bereich der für andere Buchenwälder bereits beschriebenen unterirdischen Biomassen (Solling, ELLENBERG et al. 1986). Für den dort bis zu einer Tiefe von etwa einem Meter untersuchten Waldboden ergaben sich unterirdische Biomassen (Rotbuche) der Schwachwurzeln (2-5 mm Durchmesser) von durchschnittlich 460 g/m², der Feinwurzeln (<2 mm Durchmesser) von 50 bis 250 g/m² und der krautigen Pflanzen lediglich um 5 g/m². Dabei wurden die höchsten Wurzel-Biomassenwerte im Auflagehumus und im obersten Mineralboden erreicht.

Die Wasserkapazität der flachgründigen Braunerden der bewaldeten Hänge übertraf mit 60 bis 70% des Bodentrockengewichtes (TG) die 50%-Werte der vergleyten Auenböden deutlich. Die höhere Wasserkapazität der skelettreichen, lockeren Braunerden (Dichte 0,5-0,6 g/cm³) ist bei ähnlicher, schluffig-lehmiger Textur auf deren im Vergleich zu den verdichteten Auenböden (Dichte 0,8-0,9 g/cm³) größere Porenvolumina zurückzuführen, in denen ein höherer Anteil Bodenwasser kapillar gebunden werden kann. Zu dieser höheren Wasserkapazität der humosen Waldböden könnte darüber hinaus die durch den größeren Anteil feinverteilter organischer Substanz hervorgerufene erhöhte Menge absorptiv gebundenen Wassers beitragen. Auch FÜLLEKRUG (1971) hebt die hohe Wasserspeicherkapazität und -haltefähigkeit der Böden (Parabraunerden) verschiedener Buchenwaldgesellschaften hervor und führt diese auf den hohen Anteil an Mittelporen zurück, in denen das Wasser pflanzenverfügbar gebunden wird.

Aus den im Juli ermittelten Bodenwassergehalten von ca. 40% des TG und einer durchschnittlichen Lagerungsdichte von 600 kg/m³ ergeben sich für die oberen Bodenschichten (20cm Tiefe) der 27 ha des Untersuchungsgebietes bedeckenden Hangwälder Gesamtspeichermengen des Wassers von rund 13000 m³. Bis zur Wassersättigung vermochte der Boden bei einer Wasserkapazität von etwa 60 % TG folglich noch rund 6500 m³ Wasser aufzunehmen.

Die Bodenwassergehalte der Talhänge und der Aue zeigten sich in verschiedenem Maß abhängig von Niederschlägen bzw. vom Grundwasserstand. Die grundwasser- nahe Aue mit Bodenwassergehalten zwischen 80 und 100% der Wasserkapazität war stets gut mit Feuchtigkeit versorgt. Sie stand so in keiner direkten Abhängigkeit von der Wasserzufuhr durch Regen. Dagegen war der mit Werten zwischen 35 und 78 % der Wasserkapazität stark schwankende Bodenwassergehalt an den Hängen deutlich mit den zuvor gefallenen Niederschlagsmengen korreliert (Abb. 1).

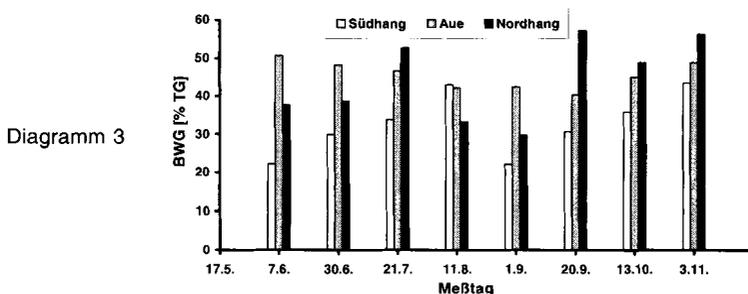
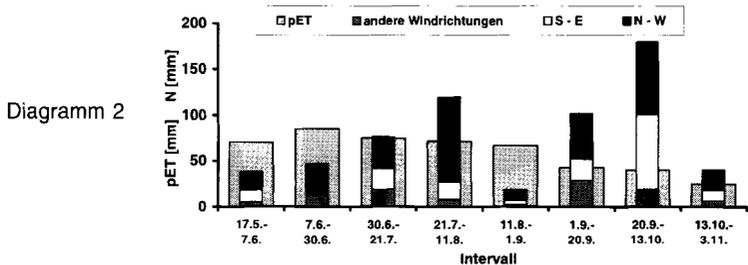
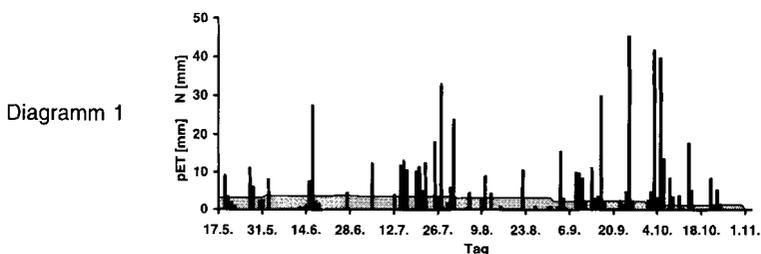


Abb.1: Niederschläge (N), potentielle Evapotranspiration (pET)
 Diagramm 1: Tägliche Niederschläge (schwarze Säulen) und durchschnittliche tägliche potentielle Evapotranspiration (schraffierte Flächen).
 Diagramm 2: Potentielle Evapotranspiration und Niederschläge mit Anteilen der vorherrschenden Hauptwindrichtungen (s. Legende) in den dreiwöchigen Meßintervallen.
 Diagramm 3: Bodenwassergehalte der untersuchten Standorte (Süd- (hellgraue), Nordhang (schwarze), Aue (dunkelgraue Säulen)).

Für die nach THORNTHWAITTE berechnete potentielle Evapotranspiration (pET) ergaben sich für die dreiwöchigen Meßintervalle im Sommer Werte zwischen 70 und 85 mm, die bis zum Oktober auf 25 mm abfielen (Abb.1, Diagr.2). Die Monatswerte stimmen weitgehend mit den für vergleichbare klimatische Situationen nach PENMAN berechneten langjährigen mittleren Monatssummen der pET überein (MURL 1989). Besonders in der zweiten Augushälfte (11.8.-1.9.) wurde die Wirkung von gleichbleibend hohen potentiellen Evaporationswerten und geringen Niederschlagsmengen durch die sinkenden Bodenwassergehalte der Talhänge offenkundig. Gegen Ende des Untersuchungszeitraumes stiegen die Bodenwassergehalte wieder an, was bei lediglich geringen Niederschlagsmengen von 58 mm im vorangehenden Meßintervall auf einen Rückgang der pET auf 25 mm zurückzuführen sein dürfte.

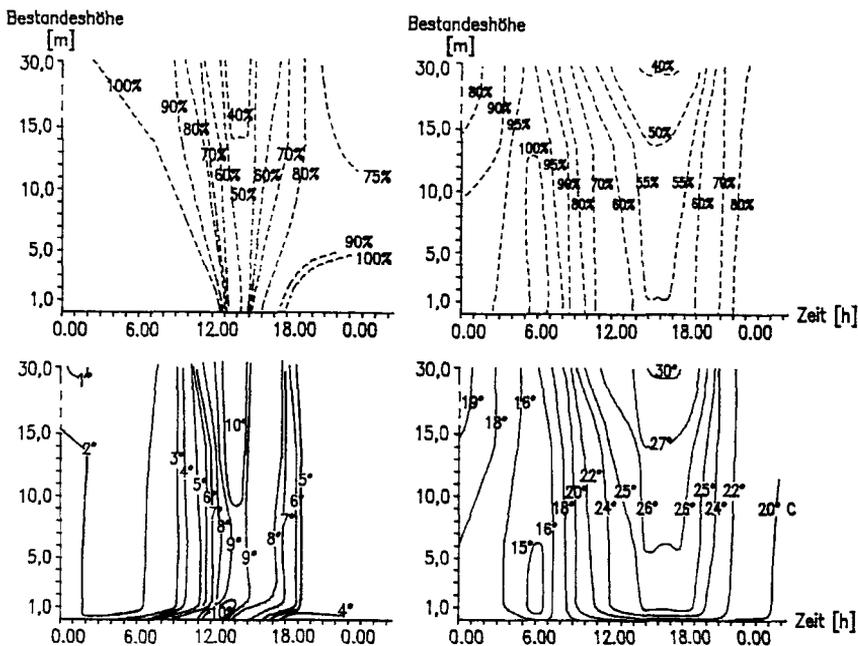


Abb. 2: Tagesgänge der Lufttemperatur (unten) und relativen Luftfeuchte (oben) im Buchenwald vor der Belaubung (3.04.94, links) und voll belaubt (16.07.94, rechts), dargestellt durch Isolinien.

Die Mikroklimaparameter zeigten im voll belaubten Bestand erheblich abgepufferte Werte im Vergleich mit den außerhalb meßbaren Witterungsextremen. Dabei wurde der Verlauf der Isolinien der relativen Luftfeuchtigkeit primär durch die Höhengschichtung der Lufttemperaturen bestimmt. Im tagsüber kühleren Stammraum war die Luftfeuchtigkeit hoch, im Wipfelraum niedrig (Abb. 2, rechts). Im unbelaubten

Zustand hingegen drängen die Temperatur- und Luftfeuchteextrema nahezu ungemildert tief in den Bestand ein (Abb. 2, links). Diese Verhältnisse unterstreichen die evaporationsreduzierende und damit der Austrocknung und Erosion des Oberbodens entgegenwirkende Bedeutung eines intakten Waldbestandes (GEIGER 1961, ASCHAN et al. 1994).

Der für das untersuchte Mittelgebirgstal ermittelte Wasserkreislauf wird in Anpassung an das konkrete Geländere relief in einem Konzeptmodell (Abb. 3) vereinfachend dargestellt. Diesem Modell liegt die Wasserhaushaltsgleichung (BENECKE & V.D.PLOEG, 1978a) zugrunde, die besagt, daß die Summe aller Einnahme- und Ausgabevariablen der Vorratsänderung im Ökosystem entspricht.

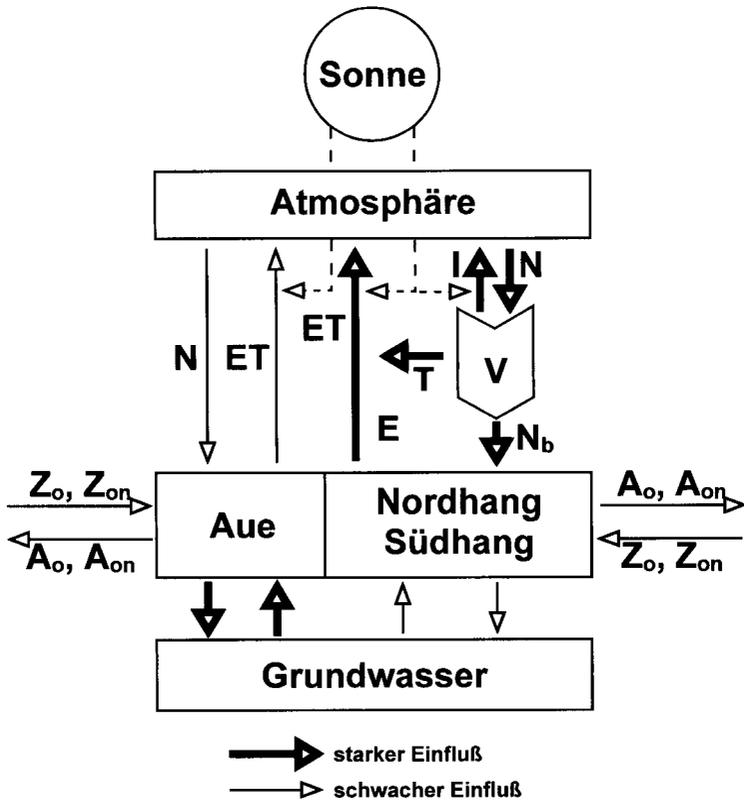


Abb. 3: Konzeptmodell des lokalen Wasserkreislaufes im Weinsberger Bachtal. V: Vegetation; N: Niederschlag; N_b: Bestandesniederschlag, Summe aus Durchlaß, Kronentrauf und Stammabfluß; I: Interzeption; E: Evaporation; T: Transpiration; ET: Evapotranspiration; Z_o, A_o: Oberflächenzu- und abfluß; Z_{on}, A_{on}: oberflächennaher Zu- und Abfluß.

Schlußfolgerung

Die Hangböden des Weinsberger Bachtals weisen im Jahresdurchschnitt deutlich niedrigere aktuelle Bodenwassergehalte auf als die weitgehend gesättigten Böden der grundwassernahen Bachau. Da am Hang die Wasserkapazität jedoch größer ist als die der Talböden, vermögen die Hänge beachtliche Niederschlagsmengen zu binden und auf diese Weise das Abflußgeschehen im niederschlagsreichen Einzugsgebiet dieses Mittelgebirgstales zu beeinflussen. Einen zusätzlichen Wert erhalten sie durch den Baumbestand mit seinen hohen Interzeptionsraten. Die Wassereinnahme auf den mit Buchenhochwald bestandenen Hängen ist bei einem Interzeptionsverlust von 30% der Niederschläge deutlich geringer als die benachbarter Freiflächen. Darüber hinaus reduziert auch die besonders bei hohen sommerlichen potentiellen Evapotranspirationswerten zu erwartende beträchtliche Bestandestranspiration des Buchenwaldes (320-370 mm/Jahr nach POLSTER 1967), die in weiteren Arbeiten quantifiziert werden wird (ASCHAN, in Vorbereitung), die aktuellen Bodenwassergehalte und trägt somit zum hohen Puffervermögen der Hangböden für Niederschläge bei. Andererseits wirkt das für einen dichten Waldbestand charakteristische Mikroklima deutlich evaporationsmindernd, was einen Schutz der locker-humosen Waldböden vor oberflächlicher Austrocknung und nachfolgender Erosion bewirkt. Das dichte Wurzelwerk der Bäume mit hohem Feinwurzelanteil der bestandsdominierenden Buchen vermindert die Abspülung des Substrates und schafft zusätzliche Makroporenvolumina, die die Wasserspeicherkapazität erhöhen und die Infiltration des Bestandesniederschlages fördern. Dieser enge Zusammenhang zwischen Bewaldung und Abflußgeschehen wurde in zahlreichen Untersuchungen belegt (BOSCH & HEWLETT 1982) und wird dann besonders deutlich, wenn durch Fehlen einer dichten höheren Vegetation dieser Bodenschutz nicht mehr gegeben ist (BAUER 1963, CASPARY 1985).

Hinreichende Wasserspeichervolumina gerade auch in den Tälern der weniger ausgedehnten Nebenflüsse im Mittel- und Unterlauf der großen Ströme können puffernd auf deren Wasserregime einwirken. Bei einem andernorts im Bergischen Land durchgeführten Vergleich der Abflußverläufe verschiedener Bäche während eines Hochwasserereignisses (PETER 1988) konnte deren deutliche Abhängigkeit von der Gestaltung des jeweiligen Einzugsgebietes eindrucksvoll dokumentiert werden. Bei einem von Grünland umgebenden Bach wurden dort höchste Abflußspenden von 145 l/s km² ermittelt, die als deutlicher Abflußscheitel ausgeprägt waren, während ein von naturnahen Hangwäldern gesäumter Bach lediglich eine verzögerte, geringfügige Abflußerhöhung (20-25 l/s km²) aufwies.

Ein solches Puffervermögen wird dann besonders bedeutsam, wenn - wie im Winter 1993/94 und 1994/95 am Rhein und seinen Nebenflüssen geschehen - bei anhalten-

dem großflächigen Niederschlag bereits die aus dem Oberlauf abrollende Flußwelle den Hauptretentionsraum des zentralen Vorfluters erfüllt. Der Wasserkreislauf auch der kleineren Einzugsgebiete am Unterlauf kann so auch für die überregionale hydrologische Situation von nicht unerheblicher Bedeutung werden.

Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei der Stiftung zum Schutz von Tier und Natur, Solingen e.V. für die Anregung der Untersuchung und die finanzielle Unterstützung des Projektes sowie beim Deutschen Wetterdienst, Essen für die freundlicherweise zur Verfügung gestellten meteorologischen Daten herzlich bedanken.

Literatur

- ASCHAN, G., JIMENEZ, M.S., MORALES, D. & R. LÖSCH (1994): Aspectos microclimaticos de un bosque de Laurisilva en Tenerife. - *Vieraea* 23: 125-141.
- BAUER, E. (1963): Die Wiederaufforstung der verkarsteten Gebirge Spaniens als wirksame Maßnahme zum Eindämmen von Erosion und Überschwemmungen. - *Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen* 7: 71-83.
- BENECKE, P. & R.R. v.D. PLOEG (1978a): Wald und Wasser. I. Komponenten des Wasserhaushaltes von Waldökosystemen. - *Forstarchiv* 49: 1-7.
- BENECKE, P. & R.R. v.D. PLOEG (1978b): Wald und Wasser. II. Quantifizierung des Wasserumsatzes am Beispiel eines Buchen- und eines Fichtenaltbestandes im Solling. - *Forstarchiv* 49: 26-32.
- BOSCH, J.M. & J.D. HEWLETT (1982): A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. - *Journal of Hydrology* 55: 3-23.
- CASPARY, H.J. (1985): Auswirkungen des Waldsterbens und der Gewässerversauerung auf den Wasserhaushalt- Ein Beitrag zur Problemerkfassung. - *Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen* 29: 145-149.
- ELLENBERG, H., MAYER, R. & J. SCHAUERMANN, Hrsg. (1986): Ökosystemforschung - Ergebnisse des Sollingprojektes: 1966-1986. - Verlag E. Ulmer, Stuttgart: 507 S.
- ELLENBERG, H. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica* 18, Verlag E. Goltze, Göttingen.
- ELLENBERG, H., FRÄNZLE, O. & F. MÜLLER (1978): Ökosystemforschung im Hinblick auf Umweltpolitik und Entwicklungsplanung. - Bundesministerium des Inneren, Berlin: 144 S.
- FÜLLEKRUG, E. (1971): Über den Jahresgang der Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Buchenwaldgesellschaften der Umgebung Bad Gandersheims. - *Dissertationes Botanicae* 13, Verlag J. Cramer, Lehre: 136 S.
- GEIGER, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht: ein Lehrbuch der Mikroklimatologie. - 4.Aufl., Vieweg, Braunschweig: 646 S.
- KELLER, R. (1962): Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes, eine Einführung in die Hydrogeographie. - Teubner, Leipzig: 520 S.
- MÜLLER, F. & O. FRÄNZLE (1991): Ökosystemforschung im Bereich der Böhnhöveder Seenkette: Forschungskonzept und Stand der Arbeiten.- *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 20: 95-106.
- MURL (Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW) Hrsg. (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. - Düsseldorf.

- PETER, M. (1988): Zum Einfluß der Abflußkomponenten Q_O , Q_I und Q_G auf den Stofftransport von Wasserläufen aus Einzugsgebieten verschiedener Bodennutzung in Mittelgebirgen mit speziellen hydromorphologischen Verhältnissen. - Diss. Univ. Gießen.
- POLSTER, H.: Wasserhaushalt.- In: Lyr, H., Polster, H. und H.-J. Fiedler, Hrsg. (1967), Gehölzphysiologie. - Fischer, Jena.
- SCHRÖDTER, H. (1985): Verdunstung - Anwendungsorientierte Meßverfahren und Bestimmungsmethoden. - Springer: 186 S.
- STADT SOLINGEN (1979): Strukturatlas. - Stadt Solingen, Der Oberstadtdirektor (Hrsg.), Solingen.
- STADT SOLINGEN (1987): Landschaftsplan. -Stadt Solingen, unveröffentlicht.
- THORNTHWAITE, C.W. (1948): An approach toward a rational classification of climate. - Geographical Review 38: 55-94.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. GUIDO ASCHAN, Dipl.-Biol. DORIS FLESCHE, Prof. Dr. RAINER LÖSCH, Inst. für ökologische Pflanzenphysiologie und Geobotanik, Abt. Geobotanik, Geb. 26.13 U1, H.-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, D-40225 Düsseldorf

Dipl.-Biol. ESTHER HEIBEL, Fachbereich 9 (Botanik/Pflanzenphysiologie), Universität GH Essen, D-45117 Essen