

*Aus einer industriell dominierten Region, die kaum Platz für Natur ließ, ist ein Städteverbund entstanden, in dem auch Natur und Umwelt einen ihnen zustehenden Stellenwert gefunden haben. Der Vegetationscharakter des Ruhrgebietes wird in erster Linie nicht durch die verbliebenen natürlichen oder naturnahen Bereiche geprägt, sondern vielmehr durch das Mosaik anthropogener Lebensräume, die durch die in Umwandlung begriffene Industrielandschaft sowie den Siedlungscharakter im Ruhrgebiet geschaffen wurden.*

## Der Pott grünt

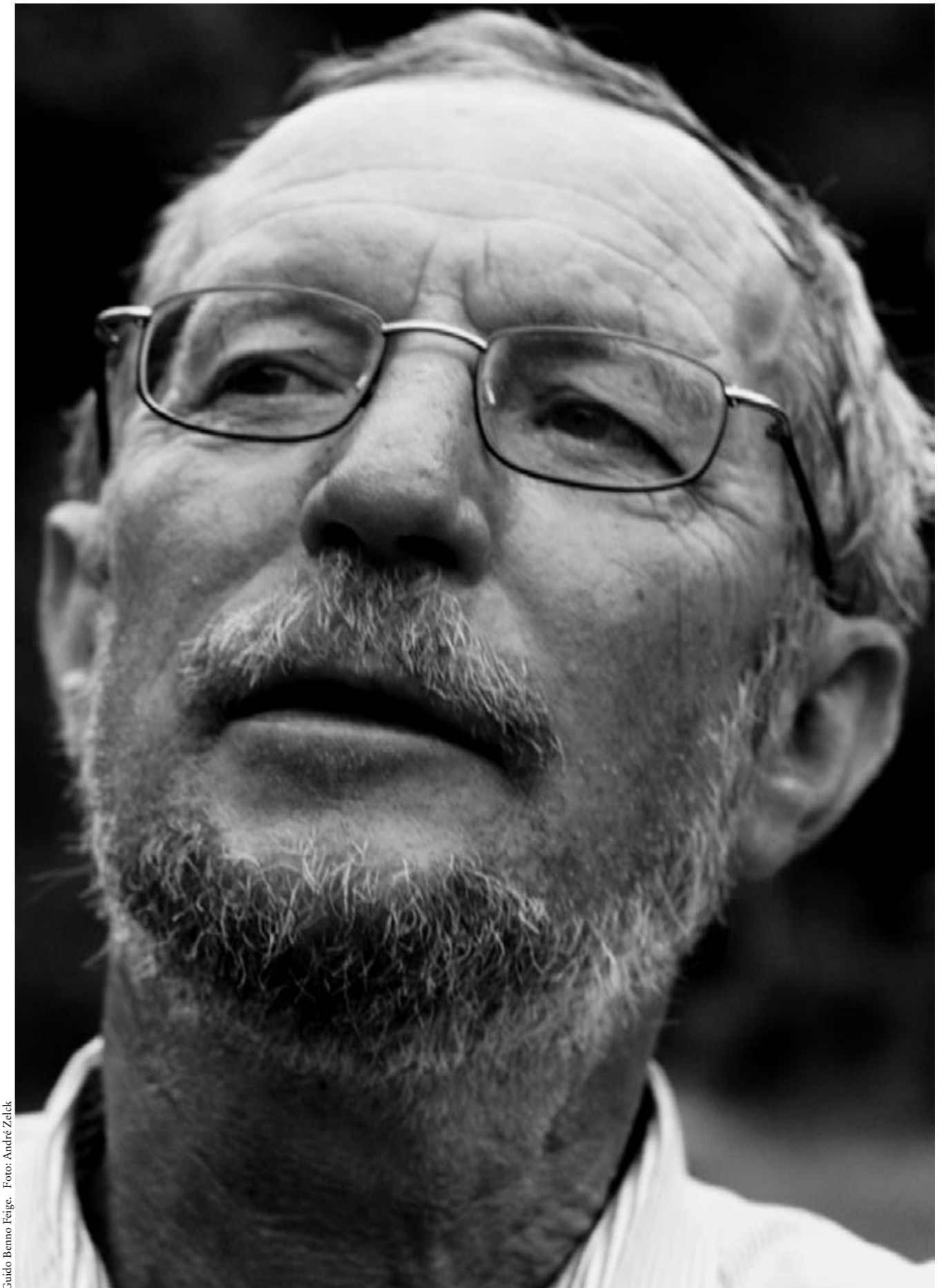
Betrachtungen zur Vegetation im Ruhrgebiet  
Von Guido Benno Feige und Randolph Kricke

**K**aum jemand, der das Ruhrgebiet noch in seiner Bedeutung als großes europäisches Industriegebiet mit seinen rauchenden Schornsteinen und übermäßiger Luftbelastung kennt, würde die Vegetation dieses Raumes für erwähnenswert halten. Doch hat sich das Bild des über 4.000 Quadratkilometer großen Ballungsraumes in den letzten Jahrzehnten grundlegend gewandelt: Aus einer durch Schwerindustrie dominierten Region, die kaum Platz für Natur ließ, ist ein Städteverbund entstanden, in dem sich neue Branchen, vornehmlich aus dem Dienstleistungssektor, etablieren konnten,

und in dem auch Natur und Umwelt einen ihnen zustehenden Stellenwert gefunden haben.

Das Konzept der Regionalen Grünzüge bildet gewissermaßen das Rückgrat eines Vegetationsnetzes, wodurch das Ruhrgebiet zu einer außerordentlich „grünen“ Landschaft wird. Immerhin ist der Waldanteil mit ca. 17 Prozent im Vergleich zu anderen ähnlich dicht besiedelten Arealen in Europa bemerkenswert hoch. Obwohl die Einzelstädte des Ruhrgebietes sich immer weiter ausdehnen und allmählich zu einer „Megapolis“<sup>1</sup> zusammenwachsen, erhält der Gesamttraum

durch die sieben großen Grünzüge eine innere Struktur. Doch auch in den Stadtgebieten selbst finden sich immer wieder verhältnismäßig große unbebaute Bereiche, die so zum Rückzugsgebiet der Natur und Ausgangspunkt für die Besiedelung des bebauten Areals werden. In vielen Fällen gibt das Relief derartige Bereiche vor; so sind beispielsweise die recht engen (Siepen-)Täler etwa in Mülheim (Horbachtal, Hexbachtal) oder Essen (Ruthertal, Wolfsbachtal) von einer Bebauung weitgehend verschont geblieben und teilweise als Landschafts- oder Naturschutzgebiete ausgewiesen. Mehr als 4.000



Guido Benno Feige. Foto: André Zetek



(1) Das Konzept der Regionalen Grünzüge im Emscher-Landschaftspark.  
Quelle: Hoppe, W./Kronsbein, S.: Landschaftspark Duisburg-Nord. Wohlfarth, Duisburg 1999

z. T. großangelegte Parkanlagen wie die vielerorts vorhandenen Stadtgärten oder alte Friedhöfe (z. B. Alter Friedhof in Mülheim) sowie über 650 Kleingartenanlagen bilden grüne Inseln inmitten des Häusermeeres. Als herausragende große Grünflächen, die sowohl für die Natur als auch für die Erholung des Menschen eine bedeutende Funktion besitzen, seien der Grugapark und die Villa Hügel in Essen oder die Revierparke Mattlerbusch (Duisburg), Vonderort (Oberhausen), Rombergpark (Dortmund) oder Geysenberg (Herne) angeführt.

Stellenweise trifft die Metapher der „Oasen inmitten der Stadtwüste“ sicherlich zu. Vielfach jedoch sind die Grünareale miteinander vernetzt und stehen so im Austausch. Dazu beigetragen hat das bereits angesprochene Konzept der Regionalen Grünzüge. Im Rahmen der IBA (Internationale Bauausstellung) wurde vor etwa zehn Jahren mit

einer weitergehenden Entwicklung des Freiraumsystems begonnen, die unter der federführenden Umsetzungskraft des KVR (Kommunalverband Ruhrgebiet) ein 300 Quadratkilometer großes Parksystem, den Emscher-Landschaftspark von Duisburg bis nach Bergkamen, zum Ziel haben wird. Weitere Aufwertung erfuhr die Region, indem eine Reihe von zumeist ehemaligen Industriestandorten aus ihrem „Dornröschenschlaf“ erweckt und z. B. in Form von Wanderwegen miteinander verbunden wurden. Meilensteine in diesem Verbundsystem, das Natur und Kultur auf gelungene Weise in Einklang bringt und in Anlehnung an die „Route der Industriekultur“ als „Route der Industrienatur“ bezeichnet werden kann, ist z. B. der Landschaftspark Duisburg-Nord. Auch der kleine, aber eindrucksvolle Gehölzgarten Ripshorst an der Stadtgrenze von Oberhausen und Essen kann dazu gezählt werden.

Hier können, angefangen von den Ginkgowäldern der Voreiszeit über die nacheiszeitliche Haselnuss-Kieferntundra bis hin zu den heutigen Eichen-Buchenwäldern, ca. 15.000 Jahre mitteleuropäischer Florengeschichte erlebt werden.

Landesgartenschauen, wie z. B. die 1992 durchgeführte Mülheimer Gartenschau (MÜGA) oder die Landesgartenschau 1999 in Oberhausen, trugen ebenfalls dazu bei, dass nicht nur kulturhistorische Einrichtungen aufgewertet wurden, sondern auch die Natur durch Renaturierungs- und andere Pflegemaßnahmen entwickelt wurde. Dies führte in vielen Fällen ebenfalls zu einem Zusammenschluss bestehender Vegetationsgürtel.

Schließlich sei die Bedeutung der Ruhr angesprochen, die nicht nur der Region ihren Namen gab, sondern ganz deutlich in Form des Ruhrtals das Landschaftsbild prägt. Unverbaute Freiflächen, z. T.

Landschaftsschutz- oder Naturschutzgebiete, entlang des Flusslaufes unterstreichen, dass es nicht nur ein Gewässer ist, das die Region durchzieht, sondern mit ihm auch ein grünes Band lebendiger Natur. Leider ist es anderen, kleineren Gewässern, nicht so gut ergangen wie dem großen Fluss, und viele sind ihrer Auenvegetation beraubt, begründet und in Betonhalbschalen gefasst worden. Die Umwandlung der Emscher in einen offenen Abwasserkanal mag als prominentestes Beispiel angeführt werden. Wertvolle Vegetationszüge sind somit verloren und werden mancherorts heutzutage für viel Geld mühevoll wieder angelegt (z. B. am Lämpkes Mühlenbach). Auch die Emscher selber soll renaturiert werden. Glücklicherweise – und durch den Bergbau bzw. die Bergsenkungen als Folgen gefördert – blieben wertvolle Bruchwälder in der Emscherniederung<sup>3</sup> erhalten, die somit neben der stellenweise ausgeprägten Auenvegetation der Ruhr bedeutsame Refugialräume<sup>4</sup> für eine Reihe von Pflanzen derartiger Lebensräume darstellen.

Der Vegetationscharakter des Ruhrgebietes wird jedoch in erster Linie nicht durch die verbliebenen natürlichen oder naturnahen Bereiche geprägt, sondern vielmehr durch das Mosaik anthropogener<sup>5</sup> Lebensräume, die durch die in Umwandlung begriffene Industrielandschaft sowie den Siedlungscharakter im Ruhrgebiet geschaffen wurden. Eine auf den ersten Blick unerwartet hohe Biodiversität<sup>6</sup> ergibt sich durch die starke Verzahnung unterschiedlichster Makro- und Mikrohabitate<sup>7</sup> wie z. B. landwirtschaftliche Nutzflächen intensiver und extensiver Nutzung, Parkanlagen, Industriebrachen, umfangreiche Bahngelände mit ihren Schotterwällen, durchgrünte Wohnbauflächen, Uferflächen der Ruhr, kleinere und größere Waldareale mit z. T. alten Baumbeständen, Kleingärten und private Gartenflächen sowie Burganlagen.

Sicherlich sind als ein prägendes Element in diesem Habitatmosaik

die ehemaligen Industriestandorte herauszuheben, die eine ganz eigenständige Fauna und Flora aufweisen; wie Untersuchungen der Vegetation auf Berghalden oder von Industriebrachen zeigen, kann die Vegetation außerordentlich reichhaltig sein. So wurden z. B. im Rahmen des „3. GEO-Tages der Artenvielfalt“ im Sommer 2001 im Landschaftspark Duisburg-Nord unter maßgeblicher Beteiligung der Botaniker der Universität Essen mehr als 450 Arten höherer und niederer Pflanzen gefunden. Die überraschend hohe Artenvielfalt derartiger Gebiete ist in der großen Vielfalt unterschiedlicher Mikrohabitate begründet.



(2) Breitblättrige Stendelwurz (Epipactis helleborine).

So finden sich auf trockenen, flachgründigen, basenreichen und oftmals nährstoffarmen Böden sowohl wärmeliebende und trockenheitsangepasste Arten wie z. B. *Sedum acris*, *Apera interrupta* oder *Saxifraga tridactylitis* als auch Rohbodenpioniere wie beispielsweise Erdflechten der Gattung *Cladonia*. Feuchte und kühlere Standorte, wie sie etwa in den schattigen Mauerkomplexen der ehemaligen Kohlebunkeranlage des Hochofens vorhanden sind, ermöglichen wiederum ganz anderen Pflanzen wie etwa Farnen (*Asplenium trichomanes*) und Moosen das Wachstum. Mehr als 60 Flechten-

arten konnten im Landschaftspark Duisburg-Nord angetroffen werden, viele nur deshalb, weil anthropogene Substrate<sup>8</sup> verfügbar sind.

Auch der ehemalige Bahnhof Essen-Frintrop kann mit nahezu 200 Pflanzenarten sowie rund 100 Arten an Mikropilzen<sup>9</sup> und Flechten aufwarten. Typischerweise treten auf den flachgründigen Böden annuelle<sup>10</sup> Pflanzen als Pioniere auf, auch wärmeliebende Vertreter sind oftmals anzutreffen. Besonders bezeichnend ist der Anteil an Neophyten<sup>11</sup>, die mit dem im Vergleich zu natürlichen Standorten hohen Hemerobiegrad<sup>12</sup> derartiger Biotope gut zurechtzukommen scheinen. Als bemerkenswerter Vertreter sei hier das aus Südafrika stammende Greiskraut *Senecio inaequidens* genannt, das sich seit ca. 15 Jahren enorm ausgebreitet hat. Weitere Neubürger, die nicht nur an ruderalen Standorten aufgrund der ständigen Präsenz des menschlichen Einflusses im Ruhrgebiet das Florenbild prägen, sind *Fallopia japonica*, *Impatiens balsamifera*, *Solidago canadensis*, *Heracleum mantegazzianum* u. a.

Neben solchen gibt es aber auch aus der einheimischen Flora „Exoten“. Wer hätte jemals gedacht, dass es wildwachsende Orchideen im Ruhrgebiet gibt? Selbst auf dem Campus der Universität Essen wie an vielen anderen Standorten im Stadtgebiet oder z. B. am ehemaligen Gasometer des Hüttenwerkes im Landschaftspark-Nord kommt die Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) sehr häufig vor. Neben dieser „Stadtorchidee“ finden sich aber auch andere Vertreter dieser seltenen und gefährdeten Familie wie z. B. das Gefleckte Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) im Ruhrgebiet.

Obwohl sich über die Vegetation der Höheren Pflanzen im Ruhrgebiet noch vieles schreiben ließe, soll auf diese nicht weiter eingegangen werden (eine Reihe von Aspekten ist beispielsweise bei Wittig<sup>13</sup> zu finden). Vielmehr erscheint die ausführlichere Betrachtung der Sporenpflanzen-

## Flechten – Zusammenleben am Limit

Flechten sind – obwohl auf den ersten Blick nicht zu erkennen – Doppellebewesen, die aus einem Pilz- und einem Algenpartner bestehen. Der Pilz bildet das äußerlich Sichtbare, das so genannte Lager der Flechte. In diesem aus Pilzhyphen aufgebauten Lager befinden sich meist in einer Schicht unter der Oberfläche einzellige Algenzellen. Dies können Grünalgen und/oder Cyanobakterien sein. Als photosynthetisch aktiver Part dieser Gemeinschaft produziert die Alge Kohlenhydrate, die der Pilz als heterotropher (auf die Nährstoffzufuhr von außerhalb angewiesener) Organismus aufnimmt. Er schützt seinerseits die Algenzellen bis zu einem gewissen Grade vor Austrocknung, zu starker Sonneneinstrahlung und Tierfraß. Bei vielen Flechtenarten wird das Bild einer harmonischen Symbiose (Lebensgemeinschaft zum Nutzen beider) dadurch getrübt, dass der Pilz bis zu 70 Prozent der von der Alge erwirtschafteten Kohlenstoffverbindungen für sich beansprucht und somit die Alge am Existenzminimum leben muss. Kommen zu diesem „systeminternen“ Stress noch äußere Stressfaktoren wie etwa Umweltveränderungen hinzu, so stirbt die Alge und mit ihr die gesamte Flechte. Bis auf wenige Ausnahmen reagieren diese Doppelorganismen daher (artspezifisch unterschiedlich) auf anthropogene Störungen, wie etwa auf Luftschadstoffe. Besonders empfindlich reagieren die meisten Arten auf Schwefeldioxid, aber auch auf andere Komponenten wie oxidierte und reduzierte Stickstoffverbindungen oder Fluorwasserstoff. Somit können Flechten in Analogie zu den Saprobien (aquatische Organismen, die organisches Material abbauen und anhand ihres artspezifischen Vorkommens in einem Gewässer Auskunft über den Belastungsgrad mit organischer Materie geben) als Reaktionsbioindikatoren verwendet werden und in Ergänzung zu physiko-chemischen Messmethoden bei der Umweltüberwachung Verwendung finden.

(=Kryptogamen-)Vegetation angebracht zu sein, da diese Gruppe im Rahmen der meisten Werke über die Vegetation urbaner Räume stark vernachlässigt wird.

Dabei ist gerade bei den Gruppen der Moose, Flechten und (Mikro-)Pilze überaus erstaunlich, welche Vielfalt sich im Verborgenen auftut. Während gerade erst begonnen wird, die Moosvegetation z. B. auf Industriestandorten in der Region aufzunehmen, liegen mittlerweile über mehrere Jahre hinweg gesammelte Ergebnisse zur Erfassung der Mikropilze und Flechten vor. Geradezu erschlagend mutet die Vielfalt der Mikropilze an: Alleine während eines einzigen Tages (am

GEO-Tag 2001 im Landschaftspark Nord) wurden über 140 Arten nachgewiesen, und selbst in Kleingärten von etwa 300 Quadratmetern Fläche – wie z. B. in dem des Erstautors – sind bislang etwa 800 verschiedene Mikropilzarten gefunden worden. Im Vergleich mit der vorläufigen Artenliste des Ruhrgebietes ist dies jedoch noch verschwindend wenig: Über 3000 verschiedene Arten konnten bisher bestimmt werden, und da das Gesamtareal nur stichprobenhaft untersucht wird, ist dies wohl auch nur ein Bruchteil aller vorhandenen Arten. Unter den angetroffenen Mikropilzen sind auch solche, die erstmalig für das Bundesland (z. B. *Phomopsis revellans* auf *Corylus*

*avellana*), für Deutschland (z. B. *Leptosphaeria derasa* auf *Senecio inaequidens*) oder gar für Europa (z. B. *Erysiphe flexuosa* auf *Aesculus hippocastanum*) nachgewiesen wurden<sup>14, 15, 16</sup>.

Dass viele Mikropilze erst in jüngster Zeit erstmalig für das Gebiet genannt werden, ist darauf zurückzuführen, dass diese Organismen zuvor wenig Beachtung fanden. In diesem Zusammenhang darf nicht unerwähnt bleiben, dass dieser Umstand sicherlich auch auf den langen Zeitraum zurückzuführen ist, in dem das Ruhrgebiet universitätsfreie Zone war. Erst Gründungen wie die der Universität Essen vor 30 Jahren ließen den „Ruhrpott“ für wissenschaftlich spezialisierte Fachleute attraktiv werden.

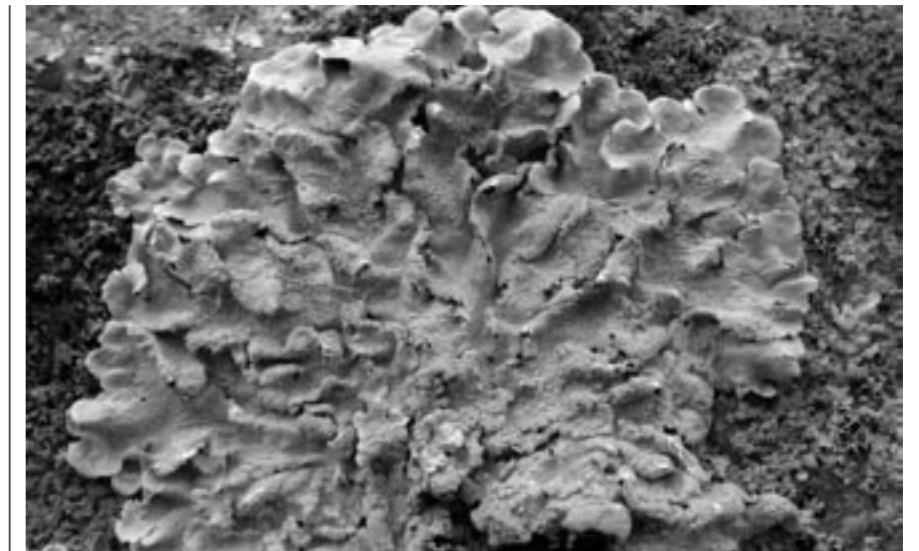
Anders dagegen verhält es sich in vielen Fällen bei der Flechtenvegetation im Ruhrgebiet: Hier ist eine echte Dynamik feststellbar, da eine ganze Reihe von Arten nach langer Abwesenheit erst kürzlich wieder in der Region nachzuweisen sind<sup>17, 18</sup>.

So war zur Mitte der 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts die epiphytische<sup>19</sup> Flechtenvegetation so weit verarmt, dass lediglich ein bis zwei Arten im zentralen Ruhrgebiet vorkamen. Weite Areale waren flechtenfrei und konnten mit dem Begriff der „Flechtenwüste“ tituliert werden. Grund für das fast völlige Verschwinden einer ehemals reichen Flechtenflora – wie aus Bemerkungen von Grimm um 1800 für Duisburg entnommen werden kann – waren die enormen Mengen an Schadstoffen, die im Zuge der Industrialisierung ausgestoßen wurden. Neben partikulären Komponenten (Ruß, Grob- und Feinstäuben) war es unter den gasförmigen Luftschadstoffen besonders das Schwefeldioxid, welches sich negativ auf die Flechtenvegetation auswirkte. Obwohl bereits vor dem Wiederaufschwung in der Region hohe Konzentrationen an Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) geherrscht haben, wurde die Wirkung des Gases bis in die 60er Jahre hinein durch die ebenfalls

mengenmäßig stark vorhandenen Grobstäube gemindert. Der Grund dafür ist der basische Charakter der Flugaschen (ca. pH 8), so dass sich in der Atmosphäre aus dem SO<sub>2</sub>-Molekül durch Reaktion mit Wasser an den Grobstaubpartikeln Schwefelige Säure (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) bildete, die mit dem Regen ausgewaschen wurde. So setzte eine allmähliche Versauerung der Substrate ein, die zum Verschwinden säuremeidender Flechtenarten führte.

Besonders Arten auf Baumborken, die natürlicherweise einen niedrigen pH-Wert<sup>20</sup> und eine geringe Pufferkapazität besitzen, verschwanden. Dies lag zum einen an der Substratversauerung selbst, zum anderen aber auch daran, dass sich im sauren Milieu ein hochtoxisches SO<sub>2</sub>-Clathrat<sup>21</sup> bildete, bei dem sechs bis sieben Wassermoleküle ein Schwefeldioxid-Molekül umgeben. Aufgrund der gesundheitsschädlichen Wirkung der Grobstäube wurden diese ab Mitte der 60er Jahre aus dem Abgasstrom herausgefiltert; als Folge beschleunigte sich das Verschwinden epiphytischer Arten, da nun das zerstörerische Clathrat bereits in der Atmosphäre vorhanden war. Lediglich Flechten, die auf gut abgepuffertem Substrat, wie etwa Waschbetonplatten oder Asbestzementziegeln siedelten, konnten (wenn auch vitalitätsgemindert) überleben.

Erst gesetzliche Auflagen führten ab den 70er Jahren dazu, dass mittlere jährliche Schwefeldioxidkonzentrationen von bis zu 200 µg/m<sup>3</sup> der Vergangenheit angehörten und eine allmähliche allgemeine Reduzierung des Schadstoffausstoßes einsetzte. Infolgedessen kehrten auch die borkenbewohnenden Flechten langsam aus der Umgebung zurück. Während bis zum Beginn der 90er Jahre jedoch lediglich die unempfindlichsten Arten wie z. B. *Lecanora conizaeoides*, *Physcia tenella*, *P. adscendens*, *Parmelia sulcata* und *Hypogymnia physodos* zurückkehrten, ist seit ca. fünf Jahren auch die Rückkehr wesentlich anspruchsvollerer Flechten zu



(3) *Flavoparmelia caperata*.



(4) *Evernia prunastri*.



(5) *Usnea spec.*

Art	Häufigkeit	Art	Häufigkeit
<i>Amandinea punctata</i>	sehr häufig	<i>Parmelina pastillifera</i>	extrem selten
<i>Bacidina arnoldiana</i>	sehr selten	<i>Parmelina tiliacea</i>	extrem selten
<i>Candelaria concolor</i>	sehr selten	<i>Parmotrema chinense</i>	selten
<i>Candelariella aurella</i>	– *	<i>Phaeophyscia nigricans</i>	– *
<i>Candelariella re exa/xanthostigma</i>	sehr häufig	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	sehr häufig
<i>Candelariella vitellina</i>	– *	<i>Physcia adscendens</i>	sehr häufig
<i>Cetrelia olivetorum</i>	sehr selten	<i>Physcia aipolia</i>	extrem selten
<i>Evernia prunastri</i>	sehr häufig	<i>Physcia caesia</i>	häufig
<i>Flavoparmelia caperata</i>	häufig	<i>Physcia dubia</i>	extrem selten
<i>Flavoparmelia soledians</i>	extrem selten	<i>Physcia stellaris</i>	sehr selten
<i>Flavopunctelia aventior</i>	extrem selten	<i>Physcia tenella</i>	sehr häufig
<i>Hypocnomyce scalaris</i>	sehr selten	<i>Physconia grisea</i>	sehr selten
<i>Hypogymnia physodes</i>	sehr häufig	<i>Physconia perisidiosa</i>	extrem selten
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	sehr selten	<i>Platismatia glauca</i>	extrem selten
<i>Hypotrachyna revoluta</i>	selten	<i>Pleurosticta acetabulum</i>	extrem selten
<i>Lecanora barkmaniana</i>	extrem selten	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	selten
<i>Lecanora chlorotera</i>	extrem selten	<i>Punctelia borreri</i>	extrem selten
<i>Lecanora conizaeoides</i>	sehr häufig	<i>Punctelia subrudecta</i>	häufig
<i>Lecanora dispersa</i>	häufig	<i>Punctelia ulophylla</i>	mäßig häufig
<i>Lecanora expallens</i>	sehr häufig	<i>Ramalina farinacea</i>	selten
<i>Lecanora muralis</i>	– *	<i>Rinodina gennarii</i>	– *
<i>Lecanora sambuci</i>	häufig	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	selten
<i>Lecanora symmicta</i>	extrem selten	<i>Strangospora pinicola</i>	– *
<i>Lecidella elaeochroma</i>	sehr selten	<i>Trapeliopsis exuosa</i>	– *
<i>Lepraria incana s.l.</i>	sehr häufig	<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	extrem selten
<i>Melanelia exasperatula</i>	sehr häufig	<i>Usnea filipendula</i>	sehr selten
<i>Melanelia glabrata</i>	selten	<i>Usnea hirta</i>	sehr selten
<i>Melanelia subaurifera</i>	häufig	<i>Usnea sub oridana</i>	sehr selten
<i>Micarea nitschkeana</i>	– *	<i>Xanthoria candelaria</i>	häufig
<i>Parmelia saxatilis</i>	sehr selten	<i>Xanthoria polycarpa</i>	häufig
<i>Parmelia sulcata</i>	sehr häufig	<i>Xanthoria polycarpa</i>	sehr häufig

(6) Häufigkeit epiphytischer Flechten im Ruhrgebiet.

\* keine Angabe aufgrund unsicherer Datenbasis

beobachten. So finden sich neben Blattflechten wie *Punctelia ulophylla* oder *Flavoparmelia caperata* auch Strauchflechten wie *Ramalina farinacea* oder *Evernia prunastri* und sogar Bartflechten der Gattung *Usnea* (*U. hirta*, *U. filipendula* und *U. subfloridana*) an Bäumen im Ruhrgebiet. Wiederholte Beobachtungen an Standorten sowie die geringe Größe der Thalli lassen tatsächlich auf eine erst kürzlich erfolgte Rückkehr vieler Arten schließen. Bevorzugte Trägerbäume bei der Wiederbesiedlung sind solche, die einen vergleichsweise hohen pH-Wert besitzen, wie etwa *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides* oder *A. pseudoplatanus*.

Obwohl für das Ruhrgebiet nahezu keine Angaben über die historische Flechtenflora vorliegen und anzumerken ist, dass der Prozess der Rückkehr noch im Gange ist und daher hier lediglich vorläufige Schlüsse gezogen werden können, kann man herausstellen, dass sich die neuetablierte Flechtenvegetation erheblich von derjenigen unterscheidet, die durch die Schadstoffimmissionen ausgelöscht wurde. So dominieren eindeutig solche Flechten das Bild der urbanen Flechtenvegetation, die tolerant gegenüber den heutigen Verhältnissen sind und offenbar durch die Kfz-bedingten Stickstoffimmissionen gefördert werden. Zu den als typische Stadtflechten einzustufenden Arten gehören u. a. *Physcia tenella*, *P. adscendens*, *P. caesia*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa*, *X. candelaria*. Hinzu kommen Arten wie *Flavoparmelia caperata*, *Evernia prunastri*, *Ramalina farinacea*, *Punctelia subrudecta/ulophylla* und *Melanelia subaurifera*, die in großer Häufigkeit und Stetigkeit anzutreffen sind, wenngleich sie nicht ausdrücklich von den düngenden Einflüssen der Stadtatmosphäre eine Förderung erfahren. Acidophytische<sup>22</sup> Arten dagegen, die zur Zeit der hohen SO<sub>2</sub>-Konzentrationen das Bild der urbanen Flechtenvegetation dominiert haben, sind in ihrem

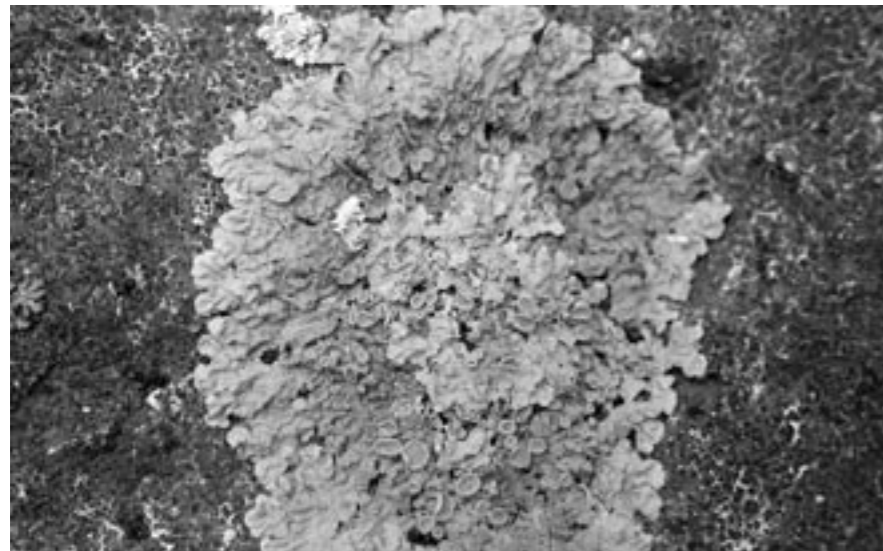
Bestand z. T. drastisch zurückgegangen, darunter die extrem toxisch-tolerante<sup>23</sup> *Lecanora conizaeoides*.

Neben den ca. 60 Arten epiphytisch wachsender Flechten finden sich – auch durch die gesunkene Schadstoffbelastung begünstigt – zunehmend mehr stein- und auch bodenbewohnende Spezies. Letztere sind neben Moosen und auch Cyanobakterien (z. B. *Nostoc spec.*) Pioniere auf Flächen, die der Wiederbesiedlung durch die Natur überlassen werden, wie die zahlreichen und bereits mehrfach erwähnten ehemaligen Industriestandorte. Gerade auf diesen gestörten Böden, die durch Verfestigung und/oder Schadstoffbelastungen nur wenigen Höheren Pflanzen Lebensmöglichkeiten eröffnen, sind die Niederen Pflanzen weitgehend ohne Konkurrenz – zumindest für so lange Zeit, bis die Böden durch natürliche Prozesse aufgearbeitet sind oder die Flächen saniert und wieder einer Nutzung zugeführt werden. Eine stärkere Beachtung dieser Sukzessionsstadien<sup>24</sup> mit ihren in der Region seltenen Erdflechtengemeinschaften wäre daher im Rahmen der kommunalen Planung wünschenswert. Neben verschiedenen Vertretern der Becherflechten (z. B. *Cladonia humilis*, *C. pyxidata* agg., *C. fimbriata*, *C. coniocraea*, *C. portentosa*) treten in diesen Erdflechtengesellschaften Blaualgenflechten wie z. B. *Peltigera praetextata* und *P. rufescens* auf. Besonders erwähnenswert ist der völlig unerwartete Erstfund von *Diploschistes muscorum* im Ruhrgebiet. Die Flechte, die Moose überwächst und von der bislang nur weit außerhalb des Ruhrgebietes gelegene Fundpunkte in Kalkgebieten bekannt waren, konnte auf dem ehemaligen Verschiebebahnhof Essen-Frintrop nachgewiesen werden.

Schließlich sei noch die Bedeutung von Bahnschottern für das Vorkommen von Flechten angesprochen: Die extremen Bedingungen dieses trockenen und xerothermen<sup>25</sup> Habitates ähneln den Verhältnissen, die *Stereocaulon*-Arten an ihren

natürlichen Standorten, z. B. auf Lavafeldern, vorfinden. So schaffen künstliche Substrate aus Menschenhand Lebensraum für eine Reihe von Arten. Ganz besonders von der Vielfalt an unterschiedlichem Substrat hat die Gruppe der gesteinsbewohnenden Arten profitiert. Im Gegensatz zu den rinden- oder bodenbewohnenden Vertretern konnten viele auch unter dem Eindruck hoher SO<sub>2</sub>-Konzentrationen überleben, da die meisten anthropogenen Substrate aufgrund des Kalkanteils (Beton oder Mörtel) basisch reagieren und somit die Säureeinwirkungen abgepuffert haben. So überdauerten z. B. *Lecanora muralis*, *Xanthoria parietina*, *Candelariella vitellina*, *C. aurella*, *Lecidea stigmatea*, *Phaeophyscia nigricans* und *Physcia caesia* auf asbesthaltigen Dachpfannen oder Waschbetonplatten selbst Zeiten hoher Immissionswirkungen.

Heutzutage werden auch andere, weniger gut gepufferte Untergründe besiedelt; die Stadt mit ihrer Vielzahl an unterschiedlichen Baumaterialien bietet somit einer weiten Anzahl an Arten Lebensraum. Erwähnt seien in diesem Zusammenhang auch die unterschiedlichen für Grabsteine auf Friedhöfen verwendeten Gesteinstypen, die für viele spezialisierte Flechten weit und breit die einzigen Besiedlungsmöglichkeiten bieten. An diesem Beispiel lässt sich allerdings auch eine neue Gefährdung der Flechten darstellen: Die vielerorts deutlich (wieder)auftretenden Flechten werden für schädliche Pilze gehalten, die Bäume und Steinsubstrate schädigen und entfernt werden müssen. So werden Grabsteine, Dächer und Gehwegplatten mit der „chemischen Keule“ oder dem Dampfstrahler gereinigt und ein Stück zurückgekehrter Natur vernichtet. Eine stärkere Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch entsprechende Information könnte hier für mehr Naturverständnis sorgen. Immerhin haben es die Flechten geschafft, dem völligen Verschwinden im Ruhrgebiet zu entgehen, ja sogar verloren gegangenes Terrain

(7) *Physcia adscendens*.(8) *Xanthoria parietina*.(9) *Cladonia pyxidata* agg.

zurückzuerobern. Gleiches gilt auch für die Höheren Pflanzen, für die Vegetation allgemein im Ruhrgebiet. Es gilt, derartige grüne Zonen im Ballungsraum durch Unterschutzstellung und entsprechende Entwicklung z. B. von industriellen Altstandorten weiter zu fördern und somit den über elf Millionen Einwohnern des Ruhrgebiets eine (er)lebenswerte Umwelt zu sichern.

### Summary

Despite being one of the most densely populated areas in Europe and having a "dirty" history as one of the largest industrialised areas in the world, the Ruhr basin is a surprisingly "green" landscape today. This is due for the most part to an economic shifting from heavy industry to non-industrial sectors. In addition, the incorporation of "green islands" within the urbanised areas, with corridors of rich vegetation (called "Regionale Grünzüge") crossing the conurbation, accomplish a "green network" where nature has its place alongside recreational areas for the population. The agglomeration of different structures (former industrial plants, train tracks, housing areas etc.) promotes the development of a surprisingly high biodiversity which includes rare species as well as many neophytes such as *Senecio inaeqidens*. The microfungi and the lichens are especially noteworthy. While detailed studies of the distribution of microfungi in the Ruhr basin have only been undertaken recently, there have already been some remarkable discoveries. Lichens are celebrating a great comeback since the lichen vegetation was seriously impoverished as a result of the high air pollution in the 1950s and 1960s. Nowadays, more and more species can be recognised. In spite of these advances, however, more work needs to be done on the conservation of valuable habitats.

### Anmerkungen

- 1) Megapolis: soviel wie „Riesenstadt“.
- 2) Renaturierung: Wiederherstellen eines ehemaligen naturnahen Zustandes; vielfach werden begradigte Bäche „renaturiert“, indem der Bachlauf seine ursprüngliche, mäandrierende Form zurückerhält.
- 3) Emscherniederung: tiefegelegene Bereiche im nördlichen Bereich des Ruhrgebietes, in dem die Emscher vor ihrem technischen Ausbau als „Abwasserkanal“ ihr Bett hatte. Aufgrund von Bergsenkungen würde sich in der Emscherniederung heutzutage Grund- und Oberflächenwasser ansammeln und weite Bereiche überfluten; daher muss mit hohem Energieaufwand das Wasser durch Pumpstationen in entsprechende Gewässersysteme zurückgeleitet werden.
- 4) Refugialräume: Rückzugsgebiete, aus denen eine Wiederbesiedlung erfolgen kann.
- 5) anthropogen: durch den Menschen verursacht.
- 6) Biodiversität: Vielfalt an Lebewesen (= Artenvielfalt).
- 7) Habitat: charakteristischer Standort bzw. Lebensraum einer Art; vielfach auch synonym zu „Biotop“ verwendet.
- 8) Substrat: Untergrund, auf dem z. B. Flechten siedeln.
- 9) Mikropilze: im Gegensatz zu den bekannten und auffälligen Makrophyten (z. B. Fliegenpilz) sind die M. oft nur mit der Lupe zu erkennen. Viele von ihnen parasitieren als sog. phytopathogene Pilze auf Pflanzen. Zu den bekanntesten M. gehören die Rostpilze oder z. B. das Mutterkorn.
- 10) annuell: einjährig.
- 11) Neophyten: Neubürger; Pflanzen, die in dem entsprechenden Siedlungsgebiet – hier ist Mitteleuropa gemeint – nach der Entdeckung Amerikas (1492) heimisch geworden sind.
- 12) Hemerobiegrad: Maß des menschlichen Einflusses auf die Natur; Trittpflanzengesellschaften weisen z. B. einen wesentlich höheren H. auf als naturnahe Wälder.
- 13) Wittig, R.: Flora und Vegetation. In: Sukopp, H./Wittig, R. (Hrsg.): Stadtökologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York 1993.
- 14) Ale-Agha, N., Feige, G.B.: Some rare, not yet known fungi, in: Germany. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 65/2000, 659-672.
- 15) Feige, G.B./Ale-Agha, N.: Observations of the occurrence of some Erysiphales in the Ruhr area. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 64/2000, 593-606.
- 16) Feige, G.B., Ale-Agha, N., Wiesejahn, A. (2000): Investigations on the biology of selected rust fungi in the Ruhr area. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 65, 641-658.
- 17) Kricke, R./Feige, G.B.: Untersuchungen zur aktuellen epiphytischen Flechtenvegetation der Stadt Mülheim an der Ruhr. Nat. Nieder. 14/1999, 39-41.
- 18) Kricke, R./Feige, G.B.: Biomonitoring der Luftqualität im Ruhrgebiet mit Hilfe von Flechten – 1966 bis 2000. Gefährst. – Reinh. Luft 61/2001, 163-166.
- 19) epiphytisch: auf anderen Pflanzen (hier auf der Borke von Bäumen) wachsend.
- 20) pH-Wert: der pH-Wert gibt an, wie

sauer oder basisch eine Lösung ist, d.h. wie viele Wasserstoffionen ( $H^+$ ) sie besitzt. Bei einem pH-Wert von z. B. 7 sind  $10^{-7}$  mol/l an  $H^+$ -Ionen vorhanden. Je niedriger der pH-Wert, desto größer die Konzentration an  $H^+$ -Ionen und desto saurer die Lösung. Für Festsubstrate kann im Prinzip kein pH-Wert angegeben werden, es sei denn, die  $H^+$ -Ionen werden durch ein entsprechendes Elektrolyt (z. B. KCl) aus dem Feststoff herausgelöst und somit nachweisfähig.

21) Clathrat: sog. „Einschlussverbindung“; im Falle des  $SO_2$  wird das Gasmolekül von 6-7 Wassermolekülen umgeben. Es kommt nicht zu einer kovalenten Bindung zwischen den Atomen der jeweiligen Moleküle. Die räumliche Anordnung wird über Wasserstoffbrückenbindungen stabilisiert, die sich aufgrund des Dipolcharakters der beteiligten Moleküle ausbilden.

22) acidophytisch: „säuretolerant“; Arten, die mit sauren Bedingungen zurecht kommen.

23) toxitolerant: weitgehend unempfindlich gegenüber Schadstoffen.

24) Sukzession: Aufeinanderfolgen verschiedener Pflanzen- und Tiergesellschaften über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Beispielsweise beginnt die S. auf Brachflächen mit dem Auftreten krautiger Pionierpflanzen, die Lebensraum für eine daran angepasste Fauna bieten. Später, nachdem genügend Humus vorhanden ist, keimen höherwüchsige Pflanzen (Stauden und Sträucher sowie Bäume), die den niedrigwüchsigen Arten in der Konkurrenz um Licht, Wasser und Nährstoffe überlegen sind. Im Anschluss an die Strauchvegetation bildet sich in Mitteleuropa auf den meisten Flächen schließlich als sog. Endstadium („Klimax“) ein Eichen-Buchenwald aus.

25) xerotherm: warm und trocken.

### Die Autoren

In Salzwedel, in der Altmark, geboren studierte Guido Benno Feige Chemie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Nach der politisch bedingten Flucht aus der DDR – 1958 – studierte er in Würzburg die Fächer Biologie, Chemie sowie Geographie und wurde 1967 mit dem Thema „Untersuchungen zum Kohlenstoff- und Phosphatstoffwechsel der Flechten unter Verwendung radioaktiver Isotope“ zum Dr. rer. nat. promoviert. Danach war er als DFG-Stipendiat weitere zwei Jahre am Botanischen Institut der Universität Würzburg tätig. Ab 1970 wissenschaftlicher Assistent am Botanischen Institut der Universität zu Köln, wo er 1976 habilitiert wurde und die Venia legendi für Botanik erhielt. 1980 wurde er auf den Lehrstuhl für Botanik-Pflanzenphysiologie an der Universität Essen berufen. 1984 gründete er den Botanischen Garten unserer Hochschule, der aufgrund seiner Spezialsammlungen große Anerkennung gefunden hat. Labor- und Freilandbotanik sind gleichwertige Domänen seines Instituts. Eine über viele Jahre laufende Unterstützung der Flechtenforschung und der Stofftransportphysiologie durch die DFG darf nicht unerwähnt bleiben. Zwei seiner Schüler – Frau Dr. Mechthild Geyer und

PD Dr. Thorsten Lumbsch – sind Träger des Baedekerpreises. Guido Benno Feige wurde Anfang 2002 zum Ehrenmitglied der Japanischen Lichenologischen Gesellschaft ernannt. Mit dem Ende des Wintersemesters 2002/03 scheidet er aus dem aktiven Dienst an der Universität Essen aus. Randolph Kricke war einer der ersten Studenten, der den 1993 gegründeten Integrierten Studiengang Ökologie an der Universität Essen absolvierte. Mit Auszeichnung schloss er 1998 als Diplom-Umweltwissenschaftler mit der Spezialisierung Experimentelle Ökologie sein Studium ab. Schwerpunkte waren die Bereiche Botanik sowie Stadtökologie und -klimatologie. In seiner Diplomarbeit befasste er sich mit der Verbreitung epiphytischer Flechten in seiner Heimatstadt Mülheim an der Ruhr und entwickelte dabei ein neues Verfahren zur Bioindikation mit Hilfe von Flechten. Seine 1998 am Botanischen Institut der Universität Essen begonnene Promotion über die Dynamik der Flechtenvegetation im Ruhrgebiet lieferte wertvolle Erkenntnisse zur Wiederbesiedlung sog. Flechtenwüsten und wurde im Juli 2002 mit der Ernennung zum Dr. rer. nat. abgeschlossen. Er ist zzt. wissenschaftlicher Assistent am Botanischen Institut der Universität Essen.

## **Der Pott grünt**

Feige, Guido B.; Kricke, Randolph

In: UNIKATE: Berichte aus Forschung und Lehre / Heft 19 (2002)

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt.

Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

URN: [urn:nbn:de:hbz:464-20190219-164732-0](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:464-20190219-164732-0)

Link: <https://duepublico.uni-duisburg-essen.de:443/servlets/DocumentServlet?id=48173>

### Lizenz:

Sofern nicht im Inhalt ausdrücklich anders gekennzeichnet, liegen alle Nutzungsrechte bei den Urhebern bzw. Herausgebern. Nutzung - ausgenommen anwendbare Schrankenregelungen des Urheberrechts - nur mit deren Genehmigung.

Quelle: Druckausg. erschienen bei ESSENER UNIKATE 19, 2002, ISBN 3-934359-19-1